آینده‌پژوهی دفاعی، سال دوم، شماره ۷، زمستان ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۲۰

از صفحه ۱۲۹ تا صفحه ۱۵۲

شناسایی و بررسی عؤامل کلیدی مؤثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته آینده در مراکز طراحی هوافضا

عباس خمسه [*۱]

علیرضا بهروزی [۲]

چکیده

درحال حاضر اکثر مؤسسات موفق در کشورهای توسعـــه‌یافته از رصد تکنولوژی به عنوان یک ابزار قدرتمند برای کسب آگاهی بیشتر از محیط استفاده می‌کنند. از این‌رو در مرکز طراحی هوافضا نیز، می‌توان رصد تکنولوژی‌های پیشرفته را به عنوان عؤامل نوآورانه مؤثر بر هم‌آفرینی محصولات دانست. در پژوهش حاضر، نسبت به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بررصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا پرداخته شده است. در این راستا با توجه به مرور ادبیات پژوهش و گردآوری نظرات خبرگان حوزه تکنولوژی در مرکز طراحی هوافضا از طریق ابزار پرسشنامه و مصاحبه و با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری توسط نرم افزار SMART-PLS، عوامل و شاخص‌های مؤثر بر رصد تکنولوژی محصولات در دو عامل داخلی که دارای دو مولفه هوشمندی تکنولوژیک و هوشمندی استراتژیک می‌باشد و نیز عامل خارجی که دارای دو مولفه هوشمندی سازمانی، ارتباطات و انتشار اطلاعات می‌باشد، شناسایی گردید. نتایج حاصل از معادلات ساختاری حاکی از آن است که ۳۰ شاخص بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا تاثیرگذار است و مدل پژوهش با دسته‌بندی این شاخص‌ها در دو عامل و چهار مولفه، با برازش قوی مورد تأیید قرار گرفت. همچنین نتایج حاصل از ANP نشان‌دهنده آن است که هوشمندی تکنولوژیک در اولویت بالاتری نسبت به مؤلفه‌های دیگر می‌باشد.

واژگان کلیدی:

رصد تکنولوژی، تکنولوژی پیشرفته، مرکز طراحی هوافضا، Smart Pls ,ANP

[۱]. استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

[۲]. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

[*] نویسنده مسئول: Email: Abbas.khamseh@kiau.ac.ir

مقدمه

دیده‌بانی تکنولوژی اخذ، تجزیه و تحلیل و طبقه‌بندی اطلاعات برای رصد و رشد سازمان‌ها یا بنگاه‌های اقتصادی و تجاری می‌باشد. دیده‌بانی باید برای هر نوآوری فنی یا علمی، خواه به خلق فرصت بیانجامد خواه تهدید، انجام شود (Pere Escorsa, 2001). خزایی (۱۳۸۴) رصد علوم و تکنولوژی که از آن با نام"رصد" و" پویش محیطی" نیز یاد می‌شود، را مطالعه، بررسی و کنکاش نظام یافته‌ای می‌داند که به‌منظور کشف علم و تکنولوژی‌های درحال ظهور، نوپیدا و مغفولی انجام می‌شود که می‌توانند بیشترین تأثیر را بر سیاست‌ها و سوگیری‌های یک سازمان، نهاد یا ملت داشته باشند. لیچنتالر (۲۰۰۴) دلایل مختلفی برای مرگ و نیستی شرکت‌ها در مواجه با تغییرات تکنولوژی ذکر می‌کند که در اغلب موارد نقص در هوشمندی تکنولوژی به عنوان دلیل اصلی برشمرده می‌شود. همچنین لی (۲۰۱۱) اهمیت رصد تغییرات تکنولوژی را به دلیل تحولات سریع و شتابان و افزایش پیچیدگی نوآوری تکنولوژیک مورد تأکید قرار داده است. از سوی دیگر ساویز (۲۰۰۴) فضای رقابتی شدید را باعث به‌وجود آمدن مفاهیمی مانند هوشمندی تکنولوژی رقابتی، هوشمندی رقبا، پویش محیط، رصد تکنولوژی، رصد، هوشمندی رقابتی و پیش‌بینی تکنولوژی می‌داند و معتقد است این اطلاعات کاربردی در محیط کسب‌وکار بیرونی یک مجموعه سازمانی که بر جایگاه استراتژیک آن تأثیر دارد، اشاره می‌نماید. رصد تکنولوژی به عنوان فرایندی برای آگاه‌سازی تصمیم‌گیرندگان و کارشناسان از تغییرات محتمل عمل می‌نماید که این تغییرات، ممکن است از جنس تهدیدات یا فرصت‌های محیطی باشند و به‌منظور تعیین فرصت یا تهدید بودن یک مشاهده محیطی، اطلاعات جمع‌آوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفته تا درنهایت یک پیش‌بینی تکنولوژی صورت گیرد. چالش عمده در این زمینه، کنترل گستره اجرایی و زمان امر رصد محیطی است. محدود نمودن بیش از اندازه این فعالیت‌ها، به کاهش احتمال شناسایی فرصت‌ها و نادیده گرفتن برخی تهدیدها می‌انجامد و از سوی دیگر، رصد بیش از حد گسترده، به اتلاف منابع مالی و انسانی منتهی می‌شود.

با توجه به تغییرات تکنولوژی و سرعت گرفتن این تغییرات در سال‌های اخیر و با توجه به این موضوع که سازمان هوافضا از جمله سازمان‌هایی است که بایستی از رصد تکنولوژی‌های پیشرفته برای تولید محصولات خود استفاده نماید و یکی از سرمایه‌های اصلی این سازمان تکنولوژی‌های پیشرفته مورد استفاده در تولید محصولات پیچیده می‌باشد، برای جلوگیری از شکست و عقب ماندن در فضای بین‌المللی، آگاهی از تغییرات رقبا و خلق راه‌کارهای نوین تأمین نیازمندی‌های دفاعی و اهداف نظامی، مراکز طراحی هوافضا به محصولات با

تکنولوژی‌های پیشرفته توجه ویژه‌ای دارند، درنتیجه جهت ارتقاء محصولات می‌بایست تحولات تکنولوژی را رصد نمایند. با توجه به این مسائل به‌نظر می‌رسد، شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته آینده در مرکز طراحی باعث بهبود این فرایند و درنتیجه اثربخشی و کارایی بالاتر خواهد شد. لذا این پژوهش با بیان این سوال که عوامل موثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته آینده در مرکز طراحی هوافضا با رودیکرد آینده‌نگرکدامند، شکل گرفته است. همچنین از آنجا که تاکنون پژوهشی در خصوص رصد تکنولوژی‌های پیشرفته و به‌طور خاص در هوافضا صورت نگرفته است، لذا این پژوهش دارای نوآوری می‌باشد. بهره‌گیری از تحلیل عاملی با معادلات ساختاری جهت تأیید شاخص‌ها و عوامل، نوآوری دیگر این پژوهش می‌باشد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

لطف‌الله‌زاده (۱۳۸۹) معتقد است در فضای ابر رقابتی حال حاضر که تغییرات سریع تکنولوژیکی یکی از ویژگی‌های اصلی آن است، یکی از نگرانی‌های مهم بنگاه‌ها این است که در هر لحظه از طرف رقبای خود غافلگیر شوند یعنی رقبا، تکنولوژی جدیدی وارد بازار کنند که باعث کاهش سهم بازار آنها شده و یا حتی پارادایم‌های حاکم بر حوزه فعالیت را تغییر دهد. گاهی نه تنها یک شرکت بلکه یک صنعت و حتی یک کشور در عرصه رقابت تکنولوژیک دچار غفلت می‌شوند؛ زیرا به دلیل ارتباطات سازمانی محدود یا فضای ملی مشترک، از تعدادی از تکنولوژی‌های کلیدی درحال ظهور، بی‌اطلاع بوده‌اند. بنگاه‌ها برای مواجهه مناسب با این چالش بزرگ، سعی می‌کنند علاوه بر مدیریت صحیح بر تکنولوژی‌های خود، با ایجاد فرایند جمع‌آوری اطلاعات از آخرین پیشرفت‌های تکنولوژی در حوزه کسب‌وکار خود مطلع شوند. نجفی حقی (۱۳۸۳) نیز اشاره دارد که امروزه سازمان‌هایی در محیط رقابتی برنده خواهند بود که از حوزه فعالیت خود درک و ارزیابی عمیق‌تری داشته و برای خود مزیت‌های رقابتی بیشتری فراهم سازند. به‌مدد افزایش هوشمندی رقابتی است که سازمان‌ها بر رقبای خود برتری یافته و جایگاه ویژه‌ای در عرصه رقابت کسب می‌کنند. در عصر حاضر، تنها تمرکز بر وقایع و بررسی اطلاعات گذشته چندان کارساز نیست، بلکه بررسی دقیق محیط و کسب اطلاعات از رخدادهای درحال ظهور است که حیات سازمان را استمرار می‌بخشد. همچنین اسکورسا (۲۰۰۱) اظهار می‌کند که رصد تکنولوژی، اخذ، تجزیه و تحلیل و طبقه‌بندی اطلاعات برای رصد و رشد سازمان‌ها یا بنگاه‌های

اقتصادی و تجاری می‌باشد. دیده‌بانی باید برای هر نوآوری فنی یا علمی، خواه به خلق فرصت بیانجامد خواه تهدید انجام می‌شود.

صابرفرد (۱۳۹۲) در پژوهش خود عنوان می‌کند آنچه که به‌عنوان شناسایی تکنولوژی و نتیجه فعالیت‌های رصد تکنولوژی، انجام می‌شود، جزء جدا نشدنی از استراتژی تکنولوژی است. از دید وی، فرآیند تدوین استراتژی تکنولوژی با آینده‌نگاری بافت کسب‌وکار آغاز می‌شود. منظور از آینده‌نگاری بافت، تحلیل بافت‌های درونی و بیرونی بنگاه برای شناسایی ویژگی‌های کلیدی رقابت درآینده است.

فال و همکارانش (۲۰۰۰) درمرکز مدیریت تکنولوژی دانشگاه کمبریج در انگلستان، راهنمایی برای مدیریت تکنولوژی ارائه کرده‌اند. از دید آنها، فعالیت‌های مربوط به مدیریت تکنولوژی، ازجمله شناسایی تکنولوژی را می‌توان در یک طیف از منظر رویکرد بیرونی و فعال گرفته تا رویکرد انفعالی و درونی دسته‌بندی کرد. در این تقسیم‌بندی، فعالیت شناسایی تکنولوژی، نوعاً متکی به جمع‌آوری اطلاعات است و می‌توان دامنه آن را به‌شرح زیر بیان نمود:

پویش تکنولوژی: توسعه آگاهی ما از تکنولوژی

- پایش تکنولوژی: توسعه درک ما از حوزه‌های فنی خاص (مربوط به حال یا آینده)

خلق رویکرد نوآورانه: شناخت فرصت‌ها برای محصولات یا فرآیندهای جدید

ترازیابی فنی: توسعه آگاهی از ظرفیت‌های فنی رقبا

جمع‌آوری داده‌های خاص: پاسخگویی به مطالبات جدید مشتری‌های موجود یا بالقوه.

از سوی دیگر ونکورا و مونتینگناک (۲۰۱۳) ارزیابی تکنولوژی و رصد تکنولوژی را در نگاشت نقشه راه تکنولوژی موثر دانسته‌اند. کاکینز (۲۰۰۹) نیز فرایند رصد و جذب تکنولوژی را مطابق شکل (۱) در شش مرحله اساسی چنین معرفی می‌کند.

شکل (۱) مراحل اصلی فرایند جذب و رصد تکنولوژی (Coknis, 2009)

کونشنک و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیق خود متغیرهای نقشه راه تکنولوژی و پیش‌بینی تکنولوژی را در رصد تکنولوژی مهم دانسته‌اند. همچنین ویل (۲۰۱۷) در پژوهش خود در خصوص فعالیت رصد تکنولوژی اتحادیه اروپا، متغیرهای آینده‌نگاری و مالکیت فکری را مدنظر قرارداده‌اند. وبللی و پوپاتو (۲۰۱۶) در تحقیقی تحت عنوان رصد تکنولوژی و استراتژی صنعتی، متغیرهایی نظیر آینده‌نگاری تکنولوژی، استراتژی صنعتی را در رصد تکنولوژی موثر تشخیص داده است. کیم و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعات خود ثبت اختراع و مقررات و قوانین را در رصد تکنولوژی مهم معرفی نموده‌اند.

مؤمنی (۲۰۱۶) در پژوهش خود به نقش تغییرات تکنولوژی و قوانین، بازار، آگاهی و هوشمندی در رصد تکنولوژی اشاره نموده است. آپریدا و همکاران (۲۰۱۶) نیز در پژوهش خود الگوریتم‌های استخراج متن، آینده‌نگاری تکنولوژی، دامنه دانش متخصصان را در پیش‌بینی و شناسایی تکنولوژی‌های درحال ظهور مهم تلقی نموده‌اند. دی آلمیدا و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی دیگر به نقش صنایع نوظهور در رصد تکنولوژی اشاره نموده‌اند. همچنین ونگ و لینگ (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان مطالعه رصد تکنولوژی با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو به نقش تکنولوژی‌های محاسباتی در رصد تکنولوژی پرداخته‌اند. از سوی دیگر تایر (۲۰۱۴) در پژوهش خود متغیرهای تفکر آینده‌نگر، مدیریت دانش و استراتژی را در ارائه ساختار بهینه برای رصد تکنولوژی موثر دانسته است.

پاتراسکا و زیمانسکا (۲۰۱۴) ارائه چارچوب سیستماتیک ارزیابی و پیش‌بینی تکنولوژی را در ارزیابی پروژه‌های آینده‌نگاری تکنولوژی مهم تشخیص داده‌اند. از سوی دیگر یونگیتا و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهش خود استفاده از کلمات کلیدی مرتبط با مباحث تکنولوژی، ثبت اختراعات و ایده‌های جدید به‌وسیله پایگاه داده‌ها را در رصد تکنولوژی موثر قلمداد کرده‌اند. نیبرگ و پالمگرن (۲۰۱۱) نیز در مطالعه خود شاخص‌های تکنولوژیکی، ارزیابی، رصد محیط و ارتباطات را در رصد تکنولوژی مهم معرفی نموده‌اند. لی و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که ثبت اختراع، شبکه‌سازی، هوشمندی و روند تغییرات در رصد مهم می‌باشند. چوی و پارک (۲۰۰۹) نیز توسعه ثبت اختراع را عاملی مهم در رصد تکنولوژی برشمرده‌اند. همچنین طاووسی (۱۳۹۵) در پژوهشی تهدیدات و فرصت‌های محیطی را در طراحی الگوی سیستم رصد تکنولوژی مهم تشخیص داده است. همچنین امین‌نژاد و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی تحت عنوان تدوین متدولوژی رصد تکنولوژی در حوزه صنایع هوایی با

مطالعه تطبیقی شرکت‌های با تکنولوژی پیشرفته و با تمرکز بر صنایع هوایی، به تأثیر عواملی نظیر سطح تکنولوژی، رهبری و منابع انسانی در رصد تکنولوژی پی بردند.

دهقانی مدوار و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعات خود شناسایی تکنولوژی‌های نوظهور با تحلیل پتنت را در بررسی روند رشد تکنولوژی توربین‌های بادی مؤثر تشخیص داده‌اند. از طرفی صابرفرد (۱۳۹۲)، فرصت‌ها و تهدیدات محیطی، قابلیت‌ها و توانمندی تکنولوژیک، استراتژی‌ها و برنامه‌ها را در رصد، تحلیل و برآورد قابلیت‌ها و توانمندی تکنولوژیک مهم ارزیابی نموده‌اند. همچنین رضایی‌بیک (۱۳۹۱)، در پژوهش خود مسائل اجتماعی پیرامون شرکت، تأثیر مسائل سیاسی محیطی، حمایت از ایده‌های پرسنل و بسترسازی مناسب در جهت ارائه ایده‌های نوآورانه و توجه به واحد تحقیق‌وتوسعه در شرکت را در پایش تکنولوژی و هوشمندی تکنولوژی، مؤثر تشخیص داده است.

میرشاه ولایتی و نظری‌زاده (۱۳۹۱) در مطالعات خود اطلاعات، فرایندها، کارکنان، هوشمندی تکنولوژیک، هوشمندی استراتژیک، هوشمندی بازار و تجارت، قوانین و مقررات، مدیریت دانش و اطلاعات را در رصد تکنولوژی مهم دانسته‌اند. از سوی دیگر جهانپور (۱۳۹۰) در پژوهش خود عواملی نظیر میزان تجهیزات فنی و آزمایشگاهی لازم برای رصد تکنولوژی، وجود ساختار و سازوکارهای سازمانی مرتبط را در رصد تکنولوژی مؤثر دانسته‌اند.

روش‌شناسی پژوهش

با توجه به اینکه نتایج این پژوهش قابلیت استفاده در شرکت‌های تحقیقاتی و پژوهش‌محور و مراکز طراحی سازمان‌های دفاعی را دارد، لذا پژوهش از حیث هدف کاربردی می‌باشد و از آنجا که محققین جهت گردآوری داده‌ها با ابزار پرسشنامه و مصاحبه در شرکت‌های مربوطه حضور یافته‌اند، پژوهش از نوع توصیفی پیمایشی محسوب می‌گردد. برای تأیید شاخص‌های به‌دست آمده از تحلیل عاملی تأییدی و معادلات ساختاری با استفاده از نرم افزار SMART PLS استفاده شده است. دلیل استفاده از این نرم‌افزار به‌خاطر حجم محدود جامعه آماری و نرمال نبودن داده‌ها است؛ زیرا این نرم‌افزار به نرمال بودن داده‌ها حساس نیست. جامعه آماری پژوهش ۴۷ نفر از مدیران و کارشناسان مرکز طراحی هوافضا می‌باشند که با توجه به محدود بودن جامعه آماری، از روش تمام‌شماری استفاده شده است. درصد فراوانی گروه‌های تحصیلی جامعه آماری شامل ۱۴,۸۹ درصد دکتری، ۵۳,۲۰ درصد کارشناسی ارشد و ۳۱,۹۱ درصد کارشناسی می‌باشد.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این پژوهش ابتدا با مرور ادبیات، تعداد ۷۳ شاخص اولیه موثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا مطابق جدول (۱) شناسایی گردید و با استفاده از پرسشنامه طیف لیکرت در اختیار ۹ نفر از خبرگان قرار گرفت و پس از اخذ نظر خبرگان و غربالگری شاخص‌ها، درنهایت تعداد ۴۶ شاخص (جدول ۱) اصلی مؤثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا در قالب ۲ بعد و ۴ مولفه شناسایی گردید. با توجه به تعداد ۴۶ شاخص شناسایی شده، پرسشنامه اصلی پژوهش طراحی و بین جامعه آماری توزیع و جمع آوری گردید و نتایج با نرم افزار SMART PLS تحلیل گردید. شکل (۲) مدل معادلات ساختاری اولیه همراه با ضرایب بارهای عاملی را نمایش می‌دهد. همچنین در این پژوهش عوامل داخلی و خارجی متغیرهای مستقل و رصد تکنولوژی‌های پیشرفته متغیر وابسته فرض شده است.

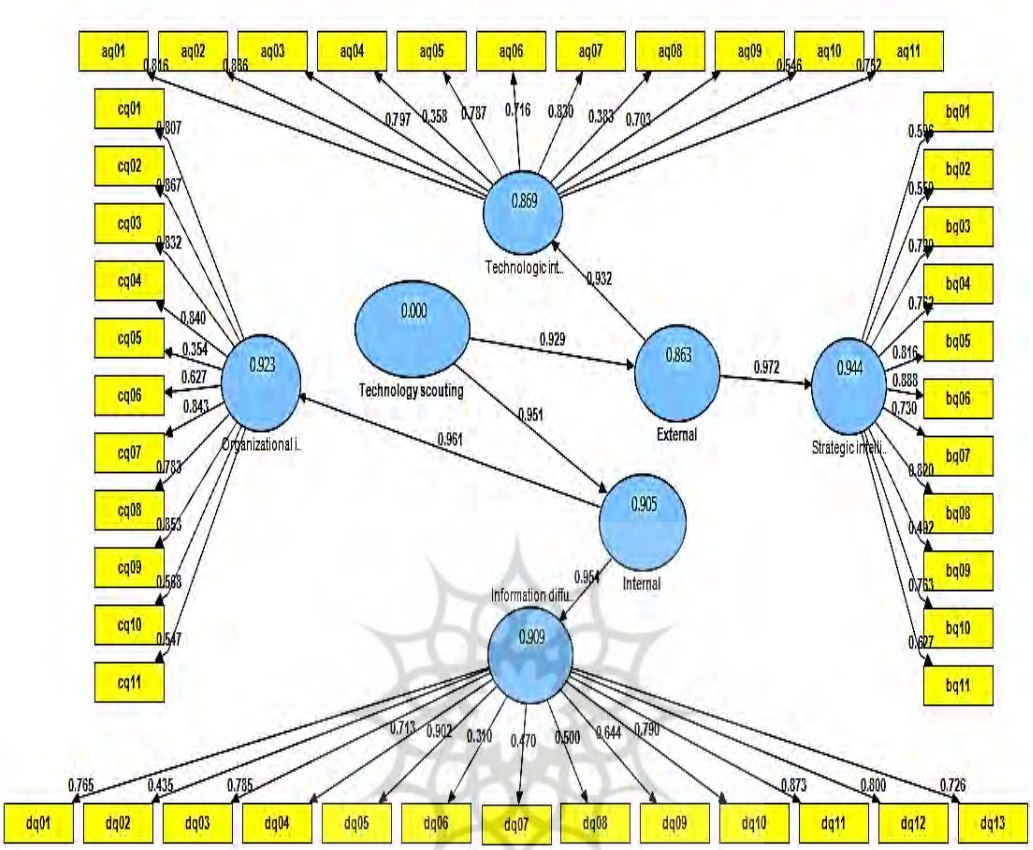
جدول (۱) شاخص‌ها و عوامل کلیدی موثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا

بعد	مولفه‌ها	شاخص‌ها	کد شاخص	بار عاملی	ضریب تعیین
خارجی	هوشمندی تکنولوژیک	شناسایی و اولویت‌بندی روند تکنولوژی‌های پیشرفته	aq01	۰,۸۱۵۹	۰,۶۶۵۷
		شناسایی قابلیت‌های بالقوه	aq02	۰,۸۸۵۷	۰,۷۸۴۵
		شناسایی محدودیت‌ها و موانع دسترسی به تکنولوژی	aq03	۰,۸۹۷۰	۰,۸۰۴۶
		تعیین چارچوب زمانی برای دسترسی به تکنولوژی	aq04	۰,۳۵۷۷	عدم تایید
		تحلیل حوزه کاربرد تکنولوژی	aq05	۰,۸۸۶۶	۰,۷۸۶۰
		شناسایی تغییرات تکنولوژی، نرخ تغییرات دانش و نوآوری، رخدادهای مرتبط به حوزه تکنولوژی	aq06	۰,۷۱۵۸	۰,۵۱۲۴
		حضور، مشارکت و همچنین رصد فعالیت‌های اتحادیه‌های تکنولوژی و پارک‌های علم و تکنولوژی	aq07	۰,۸۲۹۹	۰,۶۸۸۸
		فرایندها و روش‌های جدید جذب تکنولوژی	aq08	۰,۳۸۳۰	عدم تایید
		گزارش رصد مقالات، پتنت‌ها و حق اختراع	aq09	۰,۷۰۲۹	۰,۴۹۴۱
		روش‌های آینده‌پژوهی و پیش‌بینی تکنولوژی (دلفی، سناریو نویسی، ...) در انجام فعالیت‌های مرتبط	aq10	۰,۵۴۶۱	عدم تایید
		بررسی تکنولوژی‌های فعلی و تحلیل هزینه و فایده آن و به روزرسانی آنها	aq11	۰,۷۵۲۱	۰,۵۶۵۷
	هوشمندی استراتژیک	تحلیل گرایشات فعلی و آتی بازار/ صنعت در طراحی و توسعه محصولات	bq01	۰,۵۹۵۷	عدم تایید
		تحلیل فرصت‌ها جهت ورود به بازارهای جدید	bq02	۰,۵۵۹۲	عدم تایید

		میزان آگاهی از سیاست‌های رقبا نظیر سیاست‌های قیمت-گذاری و توسعه	bq03	۰,۷۲۹۴	۰,۵۳۲۱
		رصد و تحلیل مشارکت‌ها و همکاری‌های استراتژیک رقبا	bq04	۰,۷۶۲۴	۰,۵۸۱۲
		بررسی و تحلیل اثربخشی استراتژی‌های سازمان در فرایند رصد تکنولوژی	bq05	۰,۸۱۶۰	۰,۶۶۵۹
		توجه به جمع‌آوری اطلاعات رقبا و تهیه بانک‌های اطلاعاتی رقبا	bq06	۰,۸۸۸۴	۰,۷۸۹۳
		تهدیدات و فرصت‌های محیطی برای آگاه‌سازی تصمیم گیرندگان و کارشناسان از تغییرات محتمل	bq07	۰,۷۲۹۷	۰,۵۳۲۵
		اهمیت به تحلیل استراتژی و ساختاری رقبا و الگوبرداری مداوم از آنها	bq08	۰,۸۱۹۸	۰,۶۷۲۱
		بررسی و تحلیل تغییرات در شاخص‌های اقتصادی	bq09	۰,۴۹۲۲	عدم تایید
		تحلیل ریسک مرتبط با عدم پذیرش تکنولوژی	bq10	۰۷۶۳۲	۰,۵۸۲۵
		اطلاع از تأثیر الزامات قوانین دولتی بر شرکت خود و تحلیل آنها	bq11	۰,۶۲۶۹	عدم تایید
داخلی	هوشمندی سازمانی	ساختار تسهیل‌کننده سازمان	cq01	۰,۸۰۶۵	۰,۶۵۰۴
		فرهنگ سازمانی (مشتری‌مداری، ارزش‌آفرینی، اشاعه فرهنگ هوشمندسازی سازمان و همکاری کارکنان)	cq02	۰,۸۶۷۴	۰,۷۵۲۵
		قدرت انطباق و انعطاف‌پذیری همه جانبه شرکت با تغییرات و رخدادهای جدید (مدیریت تغییر)	cq03	۰,۸۳۲۰	۰,۶۹۲۳
		داشتن رهبران آینده‌نگر	cq04	۰,۸۴۰۲	۰,۷۰۵۹
		ساختار سازمانی در راستای تحقق اهداف استراتژیک سازمان	cq05	۰,۳۵۴۲	عدم تایید
		عقد قرارداد اطلاعاتی با کشور ثالث در راستای جاسوسی فناوری از کشور هدف	cq06	۰,۶۲۷۱	عدم تایید
		ساختار مناسب سازمانی برای استقرار واحد رصد تکنولوژی	cq07	۰,۸۴۳۴	۰,۷۱۱۳
		توجه به واحد تحقیق و توسعه	cq08	۰,۷۸۲۵	۰,۶۱۲۴
		توجه و اهمیت سازمان به استقرار نظام مدیریت دانش	cq09	۰,۸۵۲۹	۰,۷۲۷۵
		توجه به مدیریت تکنولوژی و ایجاد واحدی به منظور رصد تکنولوژی	cq10	۰,۵۶۸۳	عدم تایید
		نقش رصد تکنولوژی در شرایط کسب و کار ناپایدار و بقای بلند مدت سازمان	cq11	۰,۵۴۶۶	عدم تایید
		انواع همکاری با شرکت‌ها و سازمان های ملی و بین المللی	dq01	۰,۷۶۵۲	۰,۵۸۵۶

	ارتباطات و انتشار اطلاعات	همکاری با موسسات تحقیقات دولتی و عمومی	dq02	۰,۴۳۵۰	عدم تایید
		همکاری با دانشگاه‌ها از و انجام پروژه‌های مشترک و حمایت از پایان‌نامه‌های دکتری و کارشناسی ارشد	dq03	۰,۷۸۴۸	۰,۶۱۶۰
		ارتباطات لازم با مشتریان جهت نظرخواهی از مشتریان (عملکرد کیفیت)	dq04	۰,۷۱۲۷	۰,۵۰۸۰
		بستر و کانال ارتباطی مستقیم و غیر مستقیم (ایمیل، ویدیو کنفرانس، سالن‌های جلسات در دسترس، ...)	dq05	۰,۹۰۲۱	۰,۸۱۳۹
		گروه‌های موضوعی و جلسات گروهی	dq06	۰,۳۰۹۵	عدم تایید
		گروه‌های سلسله مراتبی و اطلاع‌رسانی رسمی	dq07	۰,۴۷۰۴	عدم تایید
		اطلاع‌رسانی به ذینفعان (کاربران، مشتریان، تامین کنندگان) از طریق اینترانت و پورتال	dq08	۰,۴۹۹۹	عدم تایید
		درج اطلاعات در خبرنامه‌ها	dq09	۰,۶۴۳۷	عدم تایید
		اطلاع از تأثیر قوانین (خارج از شرکت)	dq10	۰,۷۸۹۵	۰,۶۲۳۴
		همکاری‌های هدفمند با کارشناسان و متخصصان در خارج از کشور	dq11	۰,۸۷۳۳	۰,۷۶۲۷
		سازوکار نظام‌مند برای انتشار اطلاعات در مورد تکنولوژی‌های پایش شده	dq12	۰,۷۹۹۷	۰,۶۳۹۶
		پایگاه‌های داده با ایجاد دسترسی‌های لازم	dq13	۰,۷۲۵۵	۰,۵۲۶۴

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل(۲) مدل اندازه‌گیری اولیه در حالت تخمین ضرایب استاندارد (بار عاملی)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

روایی و صحت نتایج

روایی و پایایی پرسشنامه

در این پژوهش روایی پرسشنامه‌ها با استفاده از قضاوت خبرگان مورد تایید قرار گرفته است. همچنین روایی واگرا و همگرا نیز با نرم‌افزار SMART PLS انجام گردید. برای سنجش پایایی پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شده است و مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شده برای تمامی عوامل بالاتر از ۰/۷حاصل شد، لذا پرسشنامه پایایی لازم را نیز داراست.

اعتبارسنجی مدل (تحلیل مدل اندازه‌گیری انعکاسی)

براساس نتایج حاصل از پایایی، روایی همگرا و کیفیت مدل، مطابق جدول (۲)، آزمون‌های اعتبارسنجی مدل اندازه‌گیری انعکاسی در ادامه آمده است که با توجه به توضیحاتی که در ذیل آمده است مشاهده می‌شود که همگی در محدوده مجاز و مورد تأیید می‌باشند.

الف) آزمون همگن بودن و برازش مدل‌های اندازه‌گیری

ملاک مناسب بودن مقادیر برای ضرایب بارهای عاملی در SMART PLS، ۰/۷ و بالاتر می‌باشد (Gefen & Straub, 2005 Hair et al, 2006). در این نرم‌افزار هرچه بارعاملی ۰/۷ و بالاتر درنظر گرفته شود دقت مدل را بیشتر نشان می‌دهد. مطابق شکل (۲) و جدول (۱)، ۱۶ شاخص که دارای ضرایب عاملی کمتر از ۰/۷ بودند، حذف شده و ۳۰ شاخص دیگر که دارای ضریب بار عاملی قابل قبول بودند مورد تأیید واقع شدند، لذا همگن بودن و برازش مدل اندازه‌گیری تأیید می‌گردد.

ب) آزمون روایی همگرا و پایایی مدل اندازه‌گیری انعکاسی

معیار مناسب برای آلفای کرونباخ برای تمامی عوامل بالای ۰/۷ است (آذر،۱۳۹۱). مطابق با یافته‌های جدول (۲) پایایی ترکیبی و ضریب آلفای کرونباخ و پایایی اشتراکی به‌دست آمده برای متغیرها نشان می‌دهد که سازگاری درونی در حد مطلوب قرار دارد. همچنین درخصوص روایی همگرا با توجه به نتایج کلیه بارهای عاملی سؤالات، بعد از برازش معنادار می‌باشند. یعنی t-Value از قدر مطلق ۱/۹۶ بزرگتر بوده و نیز کلیه بارهای عاملی بزرگتر از ۰/۷ می‌باشند. همچنین میانگین واریانس استخراج شده بزرگتر از ۰/۵ بوده و نیز در مقایسه پایایی ترکیبی با میانگین واریانس استخراج شده برای هر یک از عوامل CR>AVE می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که مدل پژوهش از روایی همگرای مناسبی برخوردار است.

جدول (۲) نتایج پایایی، روایی همگرا و کیفیت مدل

متغیرهای مکنون	پایایی			روایی همگرا	
	آلفای کرونباخ	پایایی اشتراکی (Community)	پایایی ترکیبی (CR)	میانگین واریانس استخراجی (AVE)	CR>AVE
هوشمندی تکنولوژیک	0.77226	0.504901	0.825048	0.504902	OK
هوشمندی استراتژیک	0.90612	0.641669	0.925856	0.641669	OK
هوشمندی سازمانی	0.92157	0.682703	0.937449	0.682703	OK
ارتباطات و انتشار اطلاعات	0.86446	0.533807	0.895537	0.533807	OK

ج) آزمون‌های روایی واگرا مدل اندازه‌گیری انعکاسی

۱) بررسی بار تقاطعی شاخص‌ها: بار تقاطعی، بار عاملی هر یک از شاخص‌ها را بر عامل خود و دیگر عامل‌ها نشان می‌دهد. بار عاملی هر شاخص بر عامل خود باید حداقل ۰/۱ بیشتر از بار

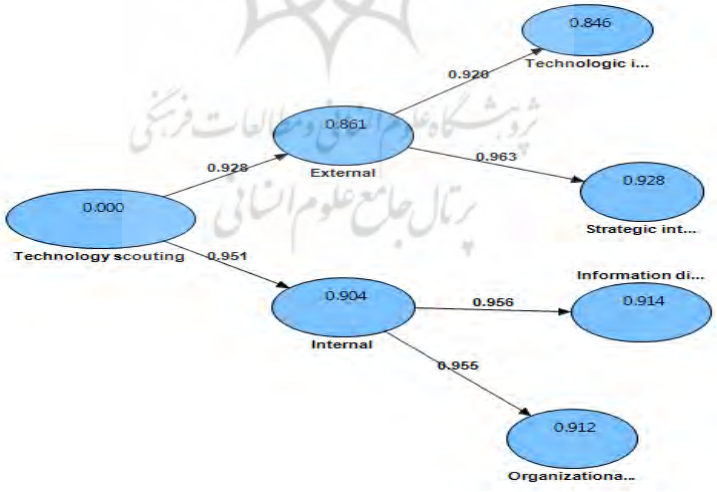
عاملی آن بر دیگر شاخص‌ها باشد (Fornell&Larcker, 1981). در کلیه موارد خروجی نرم‌افزار نشان‌دهنده ۰/۱ می‌باشد.

۲) تست فورنل و لاکر: در این تست به بررسی همبستگی مربوط به متغیرهای پنهان پرداخته می‌شود و باید تمامی اعداد قطر اصلی از اعداد زیرستون خود بیشتر باشند که نشان‌دهنده همبستگی بین متغیرهای پنهان می‌باشد (Fornell&Larcker, 1981). خروجی‌های نرم‌افزار نشان‌دهنده تأیید این مطلب است.

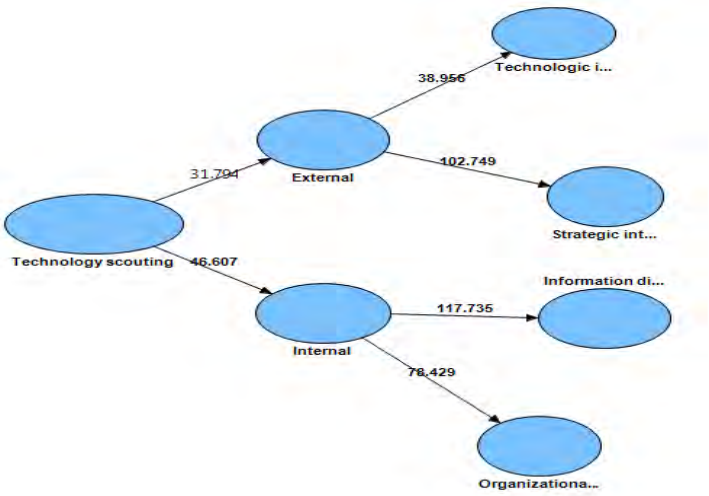
۳) کیفیت مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری: اگر شاخص اعتبار اشتراک مدل اندازه‌گیری SSE/SS0 یا همان CV-COM برای متغیرهای پنهان مثبت باشد، نشان‌دهنده این است که مدل اندازه‌گیری کیفیت مناسبی دارد (Fornell & Larcker, 1981). در این پژوهش خروجی نرم‌افزار نشان دهنده اعداد مثبت بوده و کیقیت مدل اندازه‌گیری و ساختاری را تأیید می‌نماید.

تحلیل مدل ساختاری

برآوردهای روایی و پایایی مدل اندازه‌گیری اجازه ارزیابی مدل ساختاری را میسر می‌سازد. شکل (۳) مدل ساختاری درحالت تخمین ضرایب مسیر می‌باشد که نشان‌دهنده سهم هریک از عامل‌ها در مدل بوده و شکل (۴) مدل ساختاری درحالت معناداری ضرایب مسیر می‌باشد که نشان‌دهنده معنادار بودن رابطه بین متغیر مستقل و وابسته می‌باشد.



شکل (۳) مدل ساختاری در حالت تخمین ضرایب مسیر



شکل (۴) مدل ساختاری در حالت معناداری ضرایب مسیر

معیارهای ارزیابی مدل ساختاری در ادامه آمده است:

ضرایب معناداری Z (مقادیر t-Value): مطابق شکل (۴) در کلیه موارد ضرایب معناداری بالاتر از ۱/۹۶ می‌باشد. برازش مدل ساختاری با استفاده از ضرایب معناداری نمایانگر آن است که این ضرایب باید از ۱/۹۶ بالاتر باشند تا بتوان در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار بودن آنها را تایید کرد و این بدین معناست که متغیر مستقل با متغیر وابسته رابطه معناداری دارد (آذر،۱۳۹۱).

معیار R^2 یا R Squares: این معیار نشان‌دهنده ضریب تعیین مسیر می‌باشد که نشان از تأثیر یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا دارد و سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به‌عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 در نظر گرفته می‌شود (آذر،۱۳۹۱). نتایج حاصل از این معیار در جدول (۳) آمده است.

معیار Q^2: این معیار قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد و درصورتی‌که مقدار Q^2 در مورد یک سازه درون‌زا سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵و ۰/۳۵ را کسب نماید، به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه‌های برون‌زای مربوط به آن را دارد (Fornell & Larcker, 1981; Henseler, 2011). نتایج حاصل از این معیار در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول (۳) نتایج معیار R^2 و Q^2 برای سازه درون‌زا

متغیر مکنون درون‌زا	R^2	ملاک R^2	Q^2	ملاک Q^2
هوشمندی تکنولوژیک	0.845730	قوی	0.338665	متوسط
هوشمندی استراتژیک	0.928263	قوی	0.593871	قوی
هوشمندی سازمانی	0.912425	قوی	0.616729	قوی
ارتباطات و انتشار اطلاعات	0.914419	قوی	0.478684	قوی
خارجی	0.861484	قوی	0.397919	قوی
داخلی	0.904359	قوی	0.452225	قوی

برازش مدل کلی (معیار GOF)

برای بررسی برازش مدل کلی از معیار GOF استفاده می‌شود که سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برایGOF معرفی‌شده است (Manuel.et al, 2009; Vinz, et.al, 2010).

این معیار از طریق فرمول زیر محاسبه می‌گردد. نتایج نشان‌دهنده مقدار ۰,۷۲۶برای GOF می‌باشد که نشان از برازش بسیار مناسب مدل دارد.

$$GOF \quad \sqrt{\overline{communalities} \quad \overline{R^2}}$$

جدول (۴) میزان R^2 و communality

متغیرمکنون برون‌زا	R^2	communality
رصد تکنولوژی‌های پیشرفته	۰.۸۹۴	۰.۵۹۰

اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته

برای الویت‌بندی عوامل موثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا از فرآیند تحلیل شبکه‌ای ANP استفاده نموده‌ایم. برای تشکیل ساختار درخت ANP مطابق شکل (۵) با نظر خبرگان از ترکیبی از شاخص‌های جدول (۱) و اهداف مدنظر در رصد تکنولوژی‌های پیشرفته، استفاده نموده‌ایم. برای الویت‌بندی از نظر ۹ نفر از خبرگان این حوزه استفاده شده است که پس از تکمیل پرسشنامه‌های مقایسات زوجی توسط آنها برای تجمیع پرسشنامه‌ها از میانگین هندسی استفاده نموده و نتایج را در نرم‌افزار Super Decisions وارد نمودیم. همچنین روایی پرسشنامه‌های مقایسات زوجی با استفاده از قضاوت خبرگان تایید گرفته است و با توجه

به اینکه در کلیه موارد خروجی نرم‌افزار ضریب ناسازگاری زیر ۰/۱را نشان می‌دهد، لذا پایایی نیز برقرار می‌باشد.

با استفاده از مدل تحقیق و اهداف رصد تکنولوژی‌های پیشرفته، خوشه‌های اصلی مدل تشکیل شده و درون هر خوشه مجموعه‌ای از شاخص‌های مؤثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا قرار گرفته‌اند. شکل (۵) ساختار و نوع رابطه میان مؤلفه‌ها را در درون نرم‌افزار Super Decisions نمایش می‌دهد.

سلسله مراتب کنترلANP، مجموعه معیارهایی هستند که برای مقایسه تعامل‌هایی که ممکن است در شبکه وجود داشته باشد، استفاده می‌شوند. همچنین از طریق مقایسات زوجی می‌توان میزان نسبی معیارها و زیر معیارها را مشخص کرد (Jabalamoli, Rezaifar, 2008))

در این پژوهش وزن‌دهی به معیارها و شاخص‌ها براساس نتایج پرسشنامه خبره که در تحلیل‌های شبکه‌ای و تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده می‌شود، انجام گرفته است. روش وزن‌دهی به معیارها در مدل ANP بر اساس دامنه عددی ۱ تا ۹ می‌باشد. در این روش شبکه را به شاخه‌های کوچک‌تر تقسیم کرده و تک‌تک عناصر هر شاخه مانند i را نسبت به یک عنصر در شاخه j ام مقایسه زوجی را تشکیل می‌دهیم (Faraj, Badri, 2010))

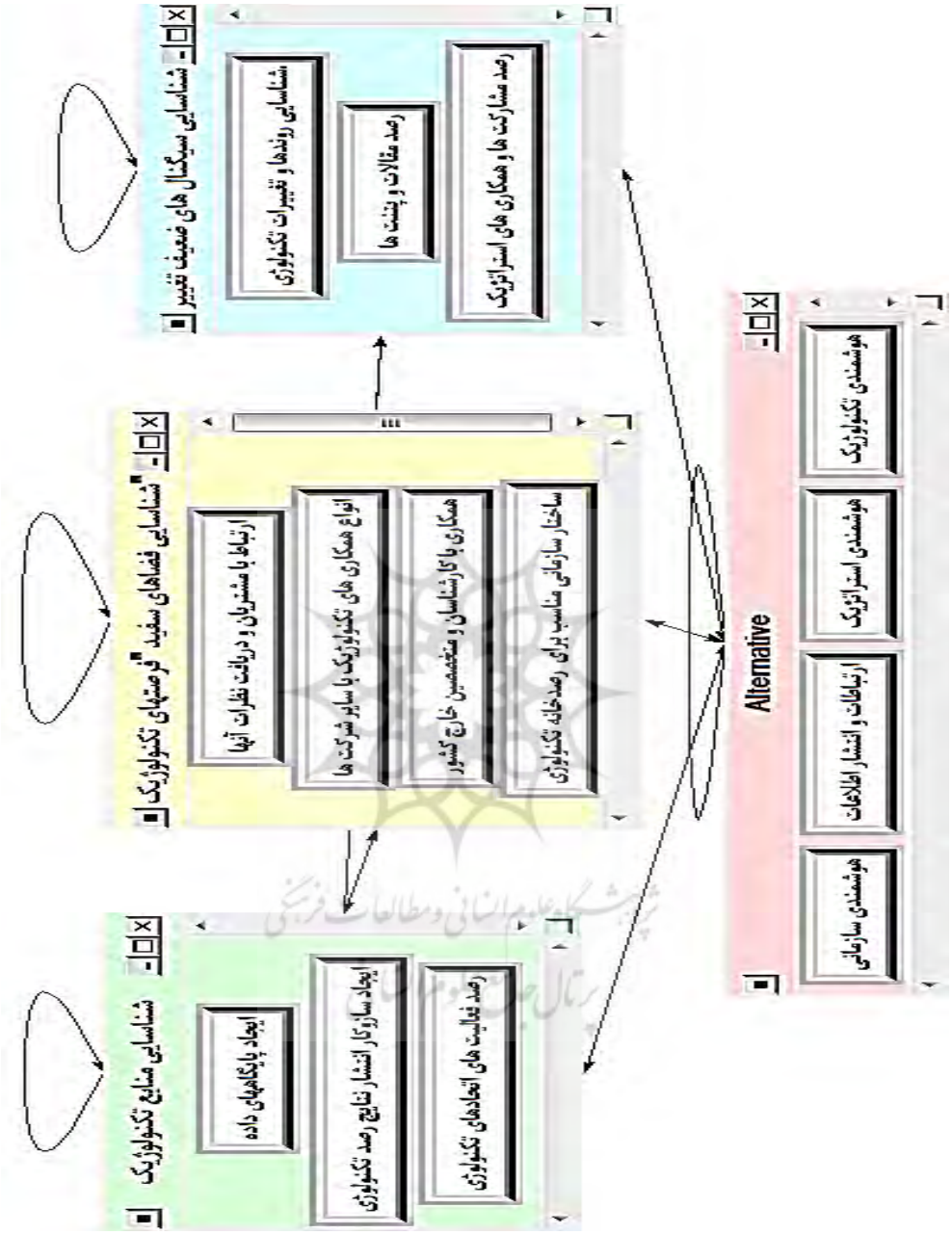
براساس مقایسه زوجی که در مرحله قبل انجام شد، سوپر ماتریس وزنی تشکیل می‌شود و وزن هر معیار و شاخص براساس سیستم برداری تعریف شده و مشخص می‌گردد. در واقع هر ستون سوپر ماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می‌شود که جمع بردارها وزن نسبی معیارها و شاخص‌ها را مشخص می‌نماید (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۲). درنهایت در نمودار (۱) نتایج مربوط به الویت‌بندی و وزن عوامل در نرم‌افزار Super Decisions به‌دست آمده است. همچنین شکل (۶) نشانگر بخشی از سوپر ماتریس ANP می‌باشد. سوپرماتریس، ماتریسی از روابط بین اجزای شبکه است که از بردارهای ویژه این روابط به‌دست می‌آید. سوپرماتریس را می‌توان به بلوک‌های گوناگونی تقسیم‌بندی کرد که هر بلوک نشان‌دهنده وزن به‌دست آمده از مقایسه زوجی سطرها (به‌عنوان مثال شاخص‌ها) با توجه به ستون‌ها (مثلاً گزینه‌ها یا شاخص‌ها) است.

در این پژوهش مشخص گردید که عوامل موثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته هم تابع عوامل داخلی که تحت کنترل بنگاه می‌باشند، و هم تابع عوامل خارجی که تا حد زیادی تحت کنترل بنگاه نیست، می‌باشند، لذا توجه به همه عوامل، مولفه‌ها و ۳۰ شاخص شناسایی شده در رصد تکنولوژی‌های پیشرفته مهم می‌باشد. با توجه به مدل ساختاری مطابق شکل (۳)، مشاهده

می‌گردد سهم عوامل داخلی و خارجی و مولفه‌های آن تقریباً نزدیک به هم بوده و تقریباً سهم یکسانی را دارا می‌باشند که این امر نشانگر لزوم توجه ویژه و متعادل به هر دو این عوامل و مولفه‌های آن می‌باشد. میرشاه ولایتی و نظری‌زاده (۱۳۹۱) نیز در مطالعات خود هوشمندی تکنولوژیک و هوشمندی استراتژیک را در رصد همه تکنولوژی‌ها مهم دانسته‌اند.

در مولفه هوشمندی تکنولوژیک شاخص شناسایی محدودیت دسترسی به تکنولوژی بیشترین ضریب تعیین را به خود اختصاص داده است که به نتایج و یافته‌های طاووسی (۱۳۹۵) بسیار نزدیک می‌باشد. از سوی دیگر در مولفه هوشمندی استراتژیک شاخص توجه به جمع‌آوری اطلاعات رقبا و تهیه بانک‌های اطلاعاتی رقبا بیشترین ضریب تعیین را کسب نموده است که این امر با پژوهش ساویز (۲۰۰۴) و لطف‌الله‌زاده (۱۳۸۹) همسو می‌باشد. همچنین در مولفه هوشمندی سازمانی شاخص فرهنگ سازمانی (مشتری مداری، ارزش‌آفرینی، اشاعه فرهنگ هوشمندسازی سازمان و همکاری کارکنان) بیشترین تاثیر را دارا است که این یافته با نتایج پژوهش‌های امین‌نژاد و همکاران (۱۳۹۴) و نیز میرشاه ولایتی و نظری‌زاده (۱۳۹۱) مطابقت دارد. در مولفه ارتباطات و انتشار اطلاعات نیز شاخص بستر و کانال ارتباطی مستقیم و غیرمستقیم بیشترین تأثیر را دارا می‌باشد که این یافته با یافته‌های نیبرگ و پالمگرن (۲۰۱۱) و لطف‌الله‌زاده (۱۳۸۹) همسو می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل (۵) شبکه ANP الویت‌بندی عوامل مؤثر بر رصد تکنولوژی‌های آینده در مرکز طراحی هوافضا

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
ارتباطات و انتشار اطلاعات		0.568922	0.195575	0.09784
هوشمندي استراتژيک		0.727090	0.249947	0.12504
هوشمندي تکنولوژيک		1.000000	0.343764	0.17198
هوشمندي سازماني		0.612961	0.210714	0.10541

نمودار (۱) الویت‌بندی عوامل مؤثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا با ANP

Super Decisions Main Window: anp-RASAD.sdmod: Unweighted Super Matrix

Cluster / Node Labels		Alternative			شناسايي سيگنال هاي ضعيف تغيير			"شناسايي فضاهاي سفيد "فرصتهاي تکنولوژيک	
		هوشمندي استراتژيک	هوشمندي تکنولوژيک	هوشمندي سازماني	رصد مشارکت ها و همکاري هاي استراتژيک	رصد مقالات و پتنت ها	شناسايي روندها و تغييرات تکنولوژي	ارتباط با مشتريان و دريافت نظرات آنها	انواع همکاري هاي تکنولوژيک با ساير شرکت ها
Alternative	ارتباطات و انتشار اطلاعات	0.136500	0.200000	0.249310	0.000000	1.000000	1.000000	0.333333	0.527836
	هوشمندي استراتژيک	0.000000	0.000000	0.593634	0.000000	0.000000	0.000000	0.666667	0.000000
	هوشمندي تکنولوژيک	0.238487	0.000000	0.157056	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.332516
	هوشمندي سازماني	0.625013	0.800000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.139648
شناسايي سيگنال هاي ضعيف تغيير	رصد مشارکت ها و همکاري هاي استراتژيک	0.000000	0.666667	0.000000	0.000000	1.000000	1.000000	0.000000	0.666667
	رصد مقالات و پتنت ها	1.000000	0.333333	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.333333
	شناسايي روندها و تغييرات تکنولوژي	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
شناسايي فضاهاي سفيد "فرصتهاي تکنولوژيک	ارتباط با مشتريان و دريافت نظرات آنها	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

شکل (۶) نمونه‌ای از سوپر ماتریس شبکه ANP

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

روندهای آینده علم و تکنولوژی، یکی از کلیدی‌ترین روندها در عرصه‌های دفاعی می‌باشد. قابلیت‌های نوینی که توسعه علم‌وتکنولوژی عرضه کرده است، می‌تواند درآینده توانمندی‌های شگرفی را در زمینه‌های نظامی فراهم کند. در این بین، اگرچه همه آنچه به‌عنوان «وضعیت آینده» ترسیم می‌شود قابل تحقق نیست، اما در قالب «رصد تکنولوژی» باید مورد مراقبت قرار گیرد؛ چرا که احتمال دارد در بین این روندهای متعدد، فرصت‌ها و تهدیدات واقعی و مهمی نهفته باشد. با توجه به تحقیقات و مصاحبه‌های صورت گرفته از مدیران مرکز طراحی هوافضا به این نتیجه دست یافتیم که رصد تکنولوژی از این نظر حائز اهمیت است که با تغذیه ایده‌های پژوهشگران، نوآوران و طراحان قوه ایده‌پروری و نوآوری سازمان را بهبود می‌بخشد و

سازمان را از موضع انفعال و شگفت‌زدگی در مقابل تحولات تکنولوژیک خارج ساخته و در موضع پیش‌دستی برای ساختن آینده قرار می‌دهد.

در این پژوهش تعداد ۳۰ شاخص در قالب ۴ بُعد یا عامل، مدل پژوهش را تشکیل داده و برازش مدل با معادلات ساختاری و نرم افزار SMART PLS مورد برازش و تایید قرار گرفت. در هر یک از مولفه‌های چهارگانه شاخص‌هایی مؤثرتر از سایر شاخص‌ها می‌باشد که قدرت بیشتری در تبیین عامل خود دارد. از این‌رو برای ارائه پیشنهادهای بهبود، بیشتر بر روی این شاخص‌ها تمرکز شده است. در ادامه براساس هر عامل شناسایی شده، پیشنهادها ارائه می‌گردد:

مولفه آگاهی تکنولوژیک

با توجه به این موضوع که شاخص شناسایی تغییرات تکنولوژی، نرخ تغییرات دانش و نوآوری، رخدادهای مرتبط به حوزه تکنولوژی یکی از مؤثرترین شاخص‌های آگاهی تکنولوژیک می‌باشد، لذا برای بالابردن سطح شاخص مذکور پیشنهاد می‌گردد از ابزارهای هوش دفاعی (DI) استفاده گردد که در این خصوص می‌توان از تکنیک‌های پردازش تحلیلی برخط (OLAP) با هدف پشتیبانی از تصمیم‌گیری و پاسخگویی به پرس‌وجوهای کسب‌وکار و مدیریتی و پردازش تراکنش برخط (OLTP)[2]در انجام کارهای تحقیقاتی روزانه مرکز طراحی هوافضا استفاده کرد. از سوی دیگر سرویس‌هایی که از پایگاه داده تحلیلی به‌منظور پاسخ‌گویی سریع به پرسش‌های تحلیلی کاربران استفاده می‌کنند، پردازش تحلیلی برخط (OLAP) نامیده می‌شوند. OLAP عبارت است از مجموعه‌ای از نرم‌افزارها که برای اکتشاف و تحلیل سریع داده‌های مبتنی بر یک شیوه چند بُعدی با چندین سطح از مجموع‌سازی[3] استفاده می‌شود، و تصمیم‌گیری را تسریع و تسهیل می‌کند.

آسان شدن تصمیم‌گیری به‌دلیل قابلیت هدایت تحلیل‌ها بدون نیاز به یک زبان پرس‌وجوی اصلی یا فهم ساختار زیرین بانک اطلاعاتی حاصل می‌شود. سریع‌تر شدن تصمیم‌گیری نیز از این جهت است که مجموع داده‌ها برای درخواست‌های متداول از پیش محاسبه شده است و به اصطلاح داده‌ها، Pre-Aggregate شده‌اند، بنابراین زمان محاسبه کاهش یافته و پاسخ‌گویی به پرس‌وجوهای پیچیده تحلیلی به سرعت امکان‌پذیر خواهد بود. پایگاه داده تحلیلی (DW) و پردازش تحلیلی بر خط (OLAP) از جمله عناصر ضروری در سیستم‌های تصمیم‌یار به شمار

---

1. Online Analytical Processing
2. Online Transactional Processing
3. Aggregation

می‌آیند. در سوی دیگر پردازش‌هایی از نوع پردازش تراکنشی برخط (OLTP) قرار دارند که همان‌طور که از نامشان پیدا است به داده‌هایی که از تراکنش‌های روزانه حاصل از عملیات مختلف در فرایندهای سازمان، حاصل می‌شود، اطلاق می‌گردد.

پیش‌بینی تکنولوژی و شناسایی تکنولوژی‌های آتی و جایگزین از مؤثرترین شاخص‌های مولفه هوشمندی تکنولوژی می‌باشند. لذا به مرکز طراحی هوافضا پیشنهاد می‌گردد با استفاده از خبرگان این حوزه و استفاده از تکنیک‌ها و ابزارهای پیش‌بینی در تقویت این شاخص گام بردارند. در این راستا تأسیس واحد مدیریت تکنولوژی که از افراد متخصص در این زمینه تشکیل شده باشند می‌تواند کارگشا باشد. همچنین گسترش پیوند با شرکت‌های مطرح هوافضا در شناسایی تکنولوژی‌های مورداستفاده در صنعت روز دنیا و شناسایی تکنولوژی‌های جایگزین بسیار مؤثر می‌باشد.

مولفه هوشمندی استراتژیک

با توجه به نتایج پژوهش عوامل کسب اطلاعات رقبا (مستقیم و غیرمستقیم) و همچنین آگاهی از سیاست‌های رقبا دارای تاثیر بالایی در این مولفه هستند. لذا در این خصوص پیشنهاد می‌گردد:

- ✓ مرکز طراحی هوافضا با گسترش ارتباط با رقبا از جمله جلسات در سطوح بالای مدیریتی
- ✓ برگزاری سمینارها در سطوح پایین‌تر
- ✓ ارسال دیده‌بان‌ها در نمایشگاه‌ها و فضای مجازی
- ✓ اهمیت به تحلیل استراتژی و ساختاری رقبا
- ✓ الگوبرداری مداوم از آنها

اطلاعات خود را نسبت به مشارکت‌ها و همکاری‌های استراتژیک رقبا مانند تملک و ادغام افزایش دهد.

یکی دیگر از شاخص‌های مؤثر در این مولفه شاخص دیده‌بانی این حوزه می‌باشد. در این راستا پیشنهاد می‌گردد شرکت که با ارسال افراد آموزش‌دیده به بیرون سازمان (به‌صورت تمام یا پاره وقت) با هدف جستجوی محیط سازمان برای یافتن ایده‌های جدید اقدام نماید. این افراد که به نام شکارچی ایده‌ها نیز شناخته می‌شوند، می‌بایست به دنبال پیشرفت تکنولوژی، بازارها یا تحولات درحال ظهور، رفتار رقبا و امثال آنها بوده ولی تمام این افراد در یک موضوع مشترک هستند و آن جستجو در ورای مرز سازمانی و سرکشیدن به مکان‌های پیش‌بینی نشده می‌باشد. این جستجو فقط محدود به صنعت هوافضا نبوده و برعکس، حاشیه صنعت یا حتی حوزه‌های

کاملاً نامرتبط نیز ممکن است مکان‌هایی جذاب برای جستجو باشد. همچنین برای افزایش وسعت جستجوی این حوزه می‌توان از ابزار اینترنت نیز استفاده نمود. از سوی دیگر همکاری با سازمان‌های ملی و بین‌المللی یکی از موارد مؤثر در مولفه هوشمندی استراتژیک می‌باشد. در این خصوص به مرکز پیشنهاد می‌گردد با گسترش قراردادهای ملی که علاوه بر تأثیر در بالا رفتن شاخص مذکور، باعث ارتقا سطح تکنولوژیکی و تجاری شرکت نیز می‌گردد، اقدام نماید. از طریق جوینت ونچرها نیاز جوامع مختلف را فهمیده و با انعقاد قرارداد، محصول بیشتری را تولید و در اختیار آنان قرار دهیم یا دانش فنی لازم را برای بهره‌برداری از منابع موجود به‌دست آوریم؛ بنابراین دستیابی به تکنولوژی جدید، ورود به بازارهای تازه تجاری می‌باشد.

مولفه هوشمندی سازمانی

قدرت انطباق و انعطاف‌پذیری همه‌جانبه با رخدادهای جدید یکی از موثرترین شاخص مولفه هوشمندی سازمانی در این مدل از دید خبرگان می‌باشد. برای تقویت این موضوع پیشنهاد می‌گردد از تکنیک‌های مدیریت تغییر و فرهنگ‌سازی در این زمینه استفاده نمود. در این راستا می‌توان به چابک نمودن سازمان با ایجاد احساس ضرورت جهت تغییر، تشکیل ائتلاف‌های قدرتمند برای مدیریت این فرایند، برون‌سپاری فعالیت‌های جانبی، به‌کارگیری پرسنل چند مهارتی و ... اشاره نمود. همچنین یکی از شاخص‌های موثر در خصوص این مولفه، کارکنان خلاق و هوشیار می‌باشد. از مهم‌ترین راهکارهای ایجاد و افزایش خلاقیت در کارکنان که باید توسط مدیران به کار بسته شود، افزایش انگیزش در میان کارکنان است. انتصاب متناسب افراد با تخصص آنها، عدم اجبار شغل نامناسب به افراد دیگر، ایجاد هماهنگی مناسب با کارکنان، دادن آزادی عمل و تفویض اختیار از عوامل افزایش انگیزش درونی به شمار می‌روند. همچنین در اختیار قرار دادن منابع مهمی چون زمان و تخصیص منابع مالی نیز انگیزش را در افراد افزایش می‌دهد. ایجاد گروه‌های کاری و حمایت متقابل اعضای گروه و نیز ترکیب اندیشه‌های متفاوت می‌تواند اشتیاق افراد را به کار و دست‌یابی به هدف افزایش داده و درنتیجه تجربیات و مهارت‌های تفکر خلاق را ارتقا می‌بخشد، پاداش و تشویق، ارتقای شغلی، اعتنا و اعتماد، عدم ارزیابی‌های بی‌مورد و وقت‌گیر و ایجاد فضای کاری آرام و بدون ترس و بیم، حمایت سازمانی، تقویت همکاری‌های متقابل و احساس هدف مشترک بین کارکنان و مدیران و ایجاد جذابیت کاری برای کارکنان، همه از جمله عواملی هستند که در افزایش قدرت خلاقیت کارکنان مؤثر است.

مولفه ارتباطات و انتشار اطلاعات

از شاخص‌های موثر در فرایند رصد که براساس مدل استخراج شده می‌توان به شاخص شبکه‌سازی اشاره نمود. در این راستا به مرکز طراحی پیشنهاد می‌گردد علاوه بر تقویت زیرساخت‌های مربوطه (نرم‌افزاری و سخت‌افزاری)، بالابردن مهارت پرسنل این حوزه و با استفاده از تکنیک مدیریت دانش در جهت ارتقا این شاخص گام بردارد. همچنین یکی دیگر از عوامل موثر در این مولفه تلاش پرسنل در جهت یادگیری از یکدیگر می‌باشد که در این راستا شرکت می‌تواند با استفاده از تکنولوژی‌های ارتباطی مانند شبکه‌های مجازی در افزایش یادگیری پرسنل گام بردارد. همچنین با حمایت، تشویق و ایجاد فضایی برای آموزش‌های ضمن کار توسط خود پرسنل (OJT) در جهت انگیزه برای آموزش‌دهی و آموزش‌گیری قدم بردارد.

همچنین نتایج حاصل از اولویت‌بندی عوامل موثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته در مرکز طراحی هوافضا با فرآیند تحلیل شبکه‌ای، نشانگر آن است که هوشمندی تکنولوژیک بیشترین الویت را بین عوامل چهارگانه دارا است. لذا تصمیم‌گیران و مدیران ارشد مرکز طراحی هوافضا بایستی بر روی این عامل و بهبود شاخص‌های مرتبط با آن تمرکز بیشتری نمایند و مولفه‌های مدیریتی که باعث تقویت این عامل می‌باشد را بیشتر تقویت نموده و سیستم‌های مورد نیاز آن نظیر مدیریت دانش، مدیریت تکنولوژی، مدیریت نوآوری و مدیریت استراتژیک را مستقر نموده و یا تقویت نمایند.

نوآوری این پژوهش نسبت به پژوهش‌های انجام شده را می‌توان در انجام پژوهش در مرکز طراحی هوافضا که با تکنولوژی‌های پیشرفته در ارتباط هستند و نیز استخراج شاخص‌های بومی برای رصد تکنولوژی این مراکز و نیز استخراج مدل معادلات ساختاری مورد برازش قرار گرفته، دانست. از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به تعداد کم جامعه‌آماری و نیز عدم بررسی نقش تعدیل‌گر و میانجی برخی متغیرهای مؤثر بر رصد تکنولوژی نظیر پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت تکنولوژی، مدیریت دانش و مدیریت نوآوری را نام برد و به پژوهشگران توصیه می‌گردد در پژوهش‌های آتی هم نقش این متغیرها را مد نظر قرار داده و هم جامعه آماری خود را به مراکز مشابه که با تکنولوژی‌های پیشرفته سروکار دارند، تعمیم دهند.

منابع

آذر، عادل. غلامزاده، رسول. و قنواتی، مهدی. (۱۳۹۱). *مدلسازی ساختاری- مسیری در مدیریت: کاربرد نرم افزار Smart PLS*، تهران: انتشارات نگاه دانش.

امین‌نژاد، فریبرز. گلرومفرد، محسن. و جباری، محمدرضا. (۱۳۹۴). *تدوین متدولوژی رصد فناوری در حوزه صنایع هوایی با مطالعه تطبیقی شرکت‌های Tech High*، کنفرانس بین المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت و مهندسی صنایع، تهران: شرکت مدیران ایده‌پردازان پایتخت ایلیا.

جهان‌پور، کیارش. (۱۳۹۰). دیده‌بانی تکنولوژی با ابزار تکنولوژی اطلاعات، *فصلنامه رشد تکنولوژی*، ۷ (۲۸).

خزایی، سعید. (۱۳۹۰). *دیده‌بانی، مبانی و مفاهیم*، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی.

دهقانی مدوار، محمد. قدوسی‌نژاد، محمدحسن. و نوراللهی، یونس. (۱۳۹۴). *بررسی روند رشد فناوری توربین‌های بادی با استفاده از تحلیل ثبت اختراع*، کنفرانس بین المللی فناوری و مدیریت انرژی، تهران -پژوهشگاه نفت، انجمن انرژی ایران.

رضایی‌بیک، نفیسه. (۱۳۹۱). بررسی تأثیر پایش تکنولوژی در جهت‌گیری بسوی اقتصاد دانش‌محور، *پایانامه کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات*.

صابرفرد، علیرضا. (۱۳۹۲). رصد، تحلیل، برآورد اطلاعات و هوشمندی علم و تکنولوژی، ضرورتی راهبردی در جامعه اطلاعاتی ن.م، *فصلنامه پژوهش‌های حفاظتی امنیتی دانشگاه جامع امام حسین*، شماره ۵: ۹۲-۶۹.

طاووسی، مجتبی. (۱۳۹۵). *طراحی الگوی سیستم رصد فناوری با استفاده از هوشمندی فناوری TI و سیستم نوآوری فناورانه TIS*، نخستین کنفرانس بین‌المللی پارادیم‌های نوین مدیریت هوشمندی تجاری و سازمانی، تهران، دانشگاه شهید بهشتی.

لطف‌الله‌زاده، مجید. (۱۳۸۹). دیده‌بانی تکنولوژی از تئوری تا عمل، ماهنامه صنعت خودرو.

میرشاه ولایتی، فرزانه. و نظری، فرهاد. (۱۳۹۳). *آگاهی فناوری، دیده‌بانی فناوری و فن‌کاوی*، تهران: انتشارات مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

نظری‌زاده، فرهاد. میرشاه ولایتی، فرزانه. و فولادی، قاسم. (۱۳۹۱). *بررسی چارچوب و فرایند دیده‌بانی فناوری*، دومین کنفرانس بین‌المللی و ششمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری.

Bernard-wills, D. (2017). The technology foresight activities of European Union data protection authorities, 116: 142˚150.

De Almeida, M., De Moraes, C. & De Melo, M. (2015). Technology Foresight on Emerging Technologies: Implications for a National Innovation Initiative in Brazil, *Journal of Technology Management & Innovation*, 10 (2).

Escorsa, P. & Maspons, R. (2001). *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitive*, Pearson Educación.

Faraj, S. & Badri, A. (2010). Assess stability of rural areas based on network analysis, using the techniques Borda case study: city rural sciences. *Journal of in Human Geographyaic Ensani*. NO. 18.

Fornell, C. & Larcker, D. (1981). Evaluating Structural Equation Modeling with Unobserved ariables and Measurement Error, *Journal of Marking Research*, 18 (1): 39-50.

- Gefen, D. & Straub, D.W. (2005). A Practical Guide to Factorial Validity Using PLS-Graph: Tutorial and Annotated Example. *Communications of AIS*, 16 (1): 91-109.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E. & Tatham, R. (2006). *Multivariate Analysis (6th ed.)*, New Jersey: Pearson Education Inc

Hair, J.F., Ringle, C.M. & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: indeed a silver bullet, *Journal of Marketing heory and Practice*, 19 (2): 139-151.

Henseler, J., & Fassott, G. (2011). *Testing moderating effects in PLS path models: An illustration of available procedures*. In Handbook of partial least squares. Pp. 713-715, Springer Berlin Heidelberg.

Jabalamoli, M. & Rezaifar, A. (2008). Ranking in Project Risk, by Using of Prose's Multi Decision-Marking, Faculty of Taconic, 41 (7).

Lichtenthaler, E. (2004). Technology intelligence processes in leading European and North American multinationals, *R&D Management*, Vol.34.

Phaal, R., Farrukh, C.J.P. & Probert, D.R. (2000). *Technology Management Assessment Procedure: A Guide for Supporting Technology Management in Business*, Center for Technology Management, University of Cambridge, U.K.,

Pietrobelli, C. & Fernanda, P. (2016). Technology foresight and industrial strategy, 110: 117˚125.

- Poteralska, B. & Szymanska, s. (2014). Evaluation of technology foresight projects, *European Journal of Futures Research*, 2 (26).

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

Thayer, T. (2014). Constructing Optimal Futures for Education.

Vinzi, V. E., Chin, W.W., Henseler, J., & Wang, H. (2010). Handbook of Partial Leastmquares, *Springer*, Germany: Berlin

Wang, K. Zhou, X. & Gong, X. (2017). Technology Foresight on China s Engineering Science and Technology to 2035[J]. *Chinese Journal of Engineering Science*, 19 (1): 34-42.

- Weng, W.H. & Lin, W.T. (2015). A mobile computing technology foresight study with scenario planning approach, *International Journal of Electronic Commerce Studies*, 6 (2): 223-232.

Yongtae, P., Lee, C. & Jeon, J. (2011). Monitoring trends of technological changes based on the dynamic patent lattice: A modified formal concept analysis approach, *Technological Forecasting & Social Change*, 78: 690˚702.