

ارزیابی عملکرد مدیریت فناوری و رتبه‌بندی شاخص‌های عملکردی و وضعیت موجود در شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات مپنا

■ یاسمن سرمدی^۱

گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی،
کرج، ایران

■ عباس خمسه⁺*

گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی،
کرج، ایران

■ فریدون اوحدی^۲

گروه مهندسی صنایع، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی،
کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ و تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۳/۱۳

چکیده

مدیریت فناوری در واقع مدیریت سیستمی است که خلق، کسب و به‌کارگیری فناوری را ممکن می‌سازد و شامل مسئولیتی است که این فعالیت‌ها را در راستای خدمت به بشر و برآورده ساختن نیازهای مشتری قرار می‌دهد. هدف این پژوهش ارزیابی عملکرد مدیریت فناوری در شرکت مپنا بویلر است. لذا این پژوهش از حیث هدف کاربردی و از لحاظ نوع روش توصیفی – پیمایشی است. در این پژوهش از مدلی با ۶ عامل، ۱۲ بعد و ۳۶ شاخص که برآزش آن با Smart Pls مورد تایید قرار گرفته، استفاده شده است. برای رتبه‌بندی شاخص‌های عملکردی وضعیت موجود، مدیریت فناوری از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و نرم‌افزار Super Decision بهره گرفته شده است. نتایج ANP نشان‌دهنده آن است که در مدیریت فناوری عامل انتشار در رتبه اول و عوامل اکتساب، توسعه و بهبود، شناسایی و گزینش، بهره‌برداری و حفاظت، به‌ترتیب در رتبه‌های بعدی از نظر خبرگان شرکت قرار دارد.

واژگان کلیدی: فناوری^۳، مدیریت فناوری^۴، فرآیند تحلیل شبکه‌ای، شرکت مپنا بویلر^۵، صنعت نیروگاهی^۶.

۱ آدرس پست الکترونیکی: Yasaman.sr@gmail.com

* عهده دار مکاتبات

+ آدرس پست الکترونیکی: Abbas.khamseh@kiaua.ac.ir

۲ آدرس پست الکترونیکی: Fohadi31@yahoo.com

3Technology
4 Technology Management
5 Mapna Boiler Company
6 Power industry

۱- مقدمه

بحث مدیریت فناوری از مباحثی است که در دو دهه اخیر توجه زیادی به آن شده است و نقش آن در توسعه صنعتی و اقتصادی تمامی کشورها مورد تأکید قرار گرفته است [۱].

فناوری نیروی محرکه توسعه سازمانی و ملی است و باید از منظر سخت‌افزاری و دانش فنی مورد بررسی قرار گیرد. نوآوری در محصول از طریق استفاده از فناوری‌های جدید قابل حصول است [۱۳]. متغیرهای تاثیرگذار زیادی در انتخاب فناوری وجود دارد و با توجه به اینکه اهداف و وضع سازمان‌های تولیدکننده یکسان نیست، درجه اهمیت این عوامل برای هر متغیر متفاوت است؛ بنابراین نمی‌شود یک فناوری موثر و بهینه برای همه سازمان‌ها معرفی کرد. پس برای سازمان‌هایی که در یک شاخه کار می‌کند، نمی‌شود یک فناوری مناسب و بهینه معرفی نمود.

شرکت مپنا بویلر، به‌عنوان سازمانی دانش‌محور، چابک و یادگیرنده با چشم‌انداز "رهبری صنعت بویلر ایران، توانمند در طراحی و ساخت تجهیزات و شناخته شده در بازارهای بین‌المللی تا سال ۱۴۰۰" بر خلق ارزش پایدار برای مشتریان، سهامداران و سایر ذینفعان از طریق طراحی، تامین، ساخت، نصب، راه‌اندازی، تأمین مالی، ارائه خدمات و مدیریت پروژه در زمینه انواع بویلر و تجهیزات نیروگاهی، نفت، گاز، پتروشیمی و سایر صنایع را سرلوحه خود قرار داده است. تغییرات سریع فناوری در صنایع نیروگاهی از یک سو و عدم ارزیابی مدیریت فناوری در صنایع بزرگ و مادر از سوی دیگر، ضرورت این پژوهش را آشکار می‌سازد.

از آنجایی که این پژوهش با هدف ارزیابی عملکرد مدیریت فناوری در شرکت مپنا بویلر شکل گرفته است و تاکنون در صنایع نیروگاهی ایران، شرکت‌های گروه مپنا و بخصوص شرکت مپنا بویلر چنین پژوهشی انجام نشده است و از طرفی ارزیابی مدیریت فناوری با یک مدل بومی صورت می‌گیرد، لذا این پژوهش دارای نوآوری است.

۲- مرور ادبیات

فناوری، پیکری از علم و دانش مهندسی است که می‌تواند در طراحی محصولات یا فرآیندها یا در جستجو برای دانش جدید مورد استفاده قرار گیرد [۲۵]. در برخی از تحقیقات، مدیریت فناوری به‌عنوان توانمندی برای استفاده موثر از دانش فنی و مهارت‌ها بیان می‌شود. طی این تعریف مدیریت فناوری چالشی است در جهت ارتقا فناوری‌های موجود و ایجاد دانش و مهارت‌های جدید در پاسخ به محیط کسب‌وکار رقابتی امروز. از

دیدگاه شورای تحقیقات ملی آمریکا، مدیریت فناوری یک حوزه بین‌رشته‌ای که با طرح‌ریزی، توسعه و پیاده‌سازی توانمندی‌های فناورانه برای شکل دادن و تحقق اهداف راهبردی و عملیاتی یک سازمان سروکار دارد. مدیریت فناوری مدیریت انتخاب، اکتساب، بکارگیری (بهره‌برداری)، توسعه (بهبود) و اشاعه فناوری‌ها است [۱۱].

مفهوم اساسی مدیریت فناوری به‌عنوان یک حوزه بین‌رشته‌ای، برای مطالعه و کاربرد عملی است. مدیریت فناوری یک حلقه ارتباطی بین رشته‌های علوم، مهندسی و مدیریت ایجاد می‌کند [۲۲].

مفهوم مدیریت فناوری در دهه ۱۹۸۰ میلادی توسعه یافت. تاثیر فناوری به‌عنوان یک منبع کسب مزیت رقابتی برای صنایع تولیدی، امروزه موضوع مورد پذیرش دولت و بازیگران این حوزه است. به این ترتیب، درک فناوری و چگونگی مدیریت بر آن به موضوعی کلیدی تبدیل می‌گردد. درک فناوری و مدیریت بر آن به توسعه حوزه دانشی جدید یعنی مدیریت فناوری انجامید [۱۴]. مدیریت فناوری در سطح ملی، مقولاتی همچون تأثیر تحولات فناورانه بر مردم، نیازهای آموزشی آنان در ارتباط با فناوری، تأثیر فناوری بر سلامتی و ایمنی و پیامدهای زیست محیطی فناوری را در برمی‌گیرد. سیاست‌های فناوری در سطح دولت و سازمان در واقع چارچوبی برای استفاده از تغییرات فناورانه در جهت منافع جامعه و کارکنان سازمان هستند [۲۱].

نو بودن حوزه مدیریت فناوری ویژگی منحصر به فردی به ابزارهای این شاخه بخشیده است. اغلب ابزارهای استفاده شده در این رشته ابزارهای به‌کارگرفته شده از سایر رشته‌هاست. درج در مقاله این گلايه را مطرح می‌کند که اگر محققان مدیریت فناوری به جای ارائه مقالاتشان در مجلات و کنفرانس‌های سایر رشته‌ها، به مجله‌ها و سمینارهای تخصصی مدیریت فناوری توجه نشان می‌دادند، پیکره دانشی این رشته مستحکم‌تر از آن چیزی می‌شد که تاکنون بوده است [۲۹].

این موضوع در مورد ابزارها نیز صحت دارد، هرچند با توسعه و پیشرفت مدیریت فناوری ابزارهای تخصصی نیز در حال شکل گرفتن می‌باشند. فال و همکارانش در مطالعه‌ای، ابزارهای حوزه‌های مختلف مدیریت، از جمله مدیریت فناوری را گردآوری و طبقه‌بندی نموده‌اند. همچنین آنها در بخش ابزارهای مدیریت فناوری، آن را در سطح بنگاه و مت‌شکل از گروه ابزارهایی چون پورتفلیو، راهبرد، اکتساب و مدیریت تحقیق و توسعه در نظر داشته‌اند [۳۳]. یوزف شومپتر (۱۹۲۸) اقتصاددان نام‌آور آلمانی مدعی بود که خلاقیت در سرمایه‌داری رقابتی، به‌ویژه در بنیان

ماهیت تحولات فنی، بالاخص در بخش فناوری‌های پیشرفته تلاش نماید، تحولات فوق را آنچنان ساماندهی نماید که نه تنها شرکت‌ها و بنگاه‌های مختلف بتواند با اطمینان به فناوری‌های خود اتکا نماید؛ بلکه با فرصت‌طلبی، زمینه موفقیت آنها را در عرصه رقابت جهانی نیز فراهم نماید. مدیریت فناوری برخلاف رشته‌های مدیریت صنایع و مهندسی صنایع که هدف اصلی خود را صرف بهبود و ارتقای کارایی تولید نموده است، سعی دارد با تمرکز بر روی "فناوری" و فرایندهایی همچون تحقیق و توسعه، نوآوری، انتقال فناوری و همکاری فناوری، نحوه به کارگیری فناوری‌های جدید و تعمیق فناوری‌های موجود را در بنگاه‌های مختلف تولیدی و خدماتی، تعیین و مدیریت نماید [۲۹].

ورع و همتی (۱۳۹۵) تاثیر متغیرهای مهندسی سیستم و مدیریت دانش بر مدیریت فناوری را مورد بررسی قرار دادند [۲۳]. نوریان و آدمیت (۱۳۹۵) به بررسی فرایند مدیریت فناوری با تاثیر متغیرهای فناوری اطلاعات، فرایند و الزامات مدیریت فناوری و راهبرد فناوری پرداخته‌اند [۲۱]. فیض‌آبادی و همکاران (۱۳۹۴) با مطالعه بر روی متغیرهای فناوری و روش‌های راهبردی، سیر تکاملی فناوری مورد بررسی قرار دادند [۱۶]. اختیاری و همکاران به مقایسه مدیریت فناوری در کشور ایران و سنگاپور پرداختند که در آن متغیرهای آموزش، نیاز فرد و جامعه، شبکه‌های اطلاعاتی و محیط‌های پویا را مورد بررسی قرار دادند [۱]. خوش‌بینی و اسکوتی (۱۳۹۴) به بررسی تأثیر شاخص‌های مدیریت فناوری، توسعه منابع انسانی و میزان دسترسی به منابع طبیعی بر رشد اقتصادی پرداختند [۱۰]. قهرمانی (۱۳۹۴) نقش مدیریت فناوری و تحقیق و توسعه را در راستای پیش‌بینی عملکردهای سازمان در حوزه‌های کیفیت و نوآوری مورد بررسی قرار داده است [۲۰]. ضیاءالدینی و مطهری‌نژاد (۱۳۹۳)، به بررسی مفاهیم کارآفرینی و کارآفرین و مدیریت پرداخته‌اند که در آن متغیرهای کارآفرینی، فناوری و مدیریت مناسب آن را مورد مطالعه قرار داده‌اند [۱۵]. خراسانی طرقي (۱۳۹۳) به بررسی مفاهیم فناوری و مدیریت فناوری پرداخته است [۸]. قويدل (۱۳۹۳)، مدیریت فناوری، تحقیق و توسعه، عوامل حیاتی در مدیریت فناوری، مدیریت فناوری و رقابت جهانی شدن و اهمیت و ضرورت تحقیق و توسعه را بررسی کرده است [۱۹]. حنا فروش (۱۳۹۳)، به بررسی فناوری و منابع دستیابی به آن با مطالعه متغیرهای فناوری و انتقال آن، قدرت و اندازه منابع پرداخته است [۷]. باغبان (۱۳۹۳)، با مطالعه متغیرهای تجربه و فناوری به بررسی عوامل تاثیرگذار بر انتخاب فناوری پرداخته است [۴]. قاسمیان (۱۳۹۳)، شاخص‌های رقابتی صنعتی را مورد

شرکت‌های جدید تبلور می‌یابد. در واقع، با زیاد شدن خانواده‌های صنعتی خلاقیت در سرمایه‌داری رقابتی رخ می‌دهد، شومپتر معتقد بود که سود کارآفرینان منبع اصلی رونق و موفقیت صنعتی است و این فرآیند خلاقیت در صنعت، آنگونه که مدنظر کارآفرین نوآور است، کلید و راه‌حل تمام پدیده‌های خلق اعتبار و ثروت است و همه این فعالیت‌های کارآفرینانه از کانال توسعه نوآوری و مدیریت فناوری عبور می‌کند.

فناوری با محصولات، تولیدات و خدمات و یا بازاریابی جلوه‌گری می‌کند. سبک زندگی همه مردم دنیا طی نوآوری‌های جدید تغییر کرده است. تکامل فناوری محصول و تولید و بهره‌بری از فناوری نوین می‌تواند علاوه بر خلق مزیت رقابتی یا کاهش هزینه‌های سازمان و یا ایجاد حوزه‌های جدید کسب‌وکار و دامنه‌های غیرمستقیم آن فناوری به خلق ثروت بپردازد. ورود فناوری اتومبیل‌سازی و صنایع وابسته به آن توانسته به تولید سرمایه‌های کلانی دست یازد که علاوه بر راحتی و رفاه اجتماعی، تغییر سبک و فرم زندگی مردم و همچنین اثرات مخرب فراوان اجتماعی و زیست محیطی به خلق ثروت نیز به شکل فراوانی بپردازد. البته باید تصریح کرد که این فناوری نیست که ثروت خلق می‌کند؛ بلکه این شیوه موثر و مناسب بهره‌گیری از فناوری است که ثروت را پدید می‌آورد. وقتی از فناوری برای افزایش ارزش به منابع استفاده می‌شود و همچنین از آن برای تهیه کالاها و خدمات رقابتی بهره گرفته می‌شود، ثروت خلق می‌گردد. یعنی مدیریت فناوری است که ثروت و خوشبختی را ایجاد می‌نماید [۹]. درک فناوری و مدیریت بر آن به توسعه حوزه دانشی جدید یعنی مدیریت فناوری انجامید [۱۴].

هر کشوری که بتواند سیستم فناوری خود را بهتر مدیریت کند به مزیت‌های اقتصادی ناآل می‌شود. [۳]. مدیریت فناوری مدیریت انتخاب، اکتساب، بکارگیری (بهره برداری)، توسعه (بهبود) و اشاعه فناوری‌ها است [۱۰].

در مدیریت فناوری بازخورد لحظه به لحظه از فرآیندهای بازار و آمیخته‌های بازار یابی صورت می‌گیرد و گاه خلق ثروت با کاهش هزینه‌های شرکت اتفاق می‌افتد، بدین‌صورت که گاه پروژه‌ای که ماه‌ها وقت و هزینه صرف آن شده است، به‌خاطر ارائه زودتر و بهتر یک محصول یا خدمت از سوی رقیب به بازار از طرح فعلی، متوقف می‌شود. در چنین فضایی ادامه پیدا نکردن نه تنها شکست و بی‌برنامگی نیست؛ بلکه مدیریت فناوری و مدیریت زمان، بحران و هزینه‌هاست [۲۶].

هدف اصلی مدیریت فناوری آن است که با شناخت صحیح

پارک و گوری (۲۰۱۱)، تمایز دانش مدیریتی و فناوریانه، اهمیت ارتباط کسب‌وکار به‌عنوان عامل اثرگذار در کسب فناوری، پشتیبانی مشارکتی توسط انتقال‌دهندگان دانش به‌عنوان عامل تسریع‌کننده برای فهم و جذب فناوری است [۶].

توحیدی (۲۰۱۱)، به بررسی مزایای استفاده از مهندسی ارزش در مدیریت اطلاعات و فناوری با مطالعه متغیرهای بهره‌وری، کاهش هزینه‌های اداری، افزایش سود و کیفیت پرداخته است [۳۷]. شن و همکاران (۲۰۱۰)، به مقایسه فناوری با فناوری‌های مشابه پرداخته‌اند [۳۵]. بوی (۲۰۱۰) رابطه بین مدیریت فناوری و مدیریت زمان و بحران و هزینه‌ها را مورد بررسی قرار داده است [۲۶]. کروپسو و همکاران (۲۰۰۹) مدل‌های کسب‌وکار شرکت‌ها و اندازه شرکت را با مطالعه متغیرهای ماهیت راهبرد فناوری، همکاری در توسعه فناوری، راه‌های بدست آوردن فناوری و اندازه شرکت مورد بررسی قرار داده‌اند [۳۱]. دریجر (۱۹۷۷) به معرفی مدیریت فناوری براساس ملاحظات فناوری پرداخته است [۲۹].

۳- سوالات پژوهش

- ۱- هر یک از عوامل و شاخص‌های عملکردی مدیریت فناوری در شرکت مینا بویلر در چه وضعیتی قرار دارد؟
- ۲- رتبه‌بندی شاخص‌های عملکردی وضعیت موجود در مدیریت فناوری در شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات مینا چگونه است؟

۴- روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از حیث هدف، کاربردی بوده و با توجه به انجام مطالعات کتابخانه‌ای و مراجعه به شرکت مینا بویلر و گردآوری داده توسط پرسشنامه، پژوهش از نوع روش توصیفی-پیمایشی است. همچنین به دلیل انجام پژوهش در شرکت مینا بویلر، این تحقیق موردی نیز محسوب می‌شود.

روش و ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش عبارتند از: روش کتابخانه‌ای برای گردآوری داده‌ها در زمینه مبانی نظری و ادبیات تحقیق و روش میدانی جهت جمع‌آوری داده‌ها از شرکت با ابزار پرسشنامه و مصاحبه.

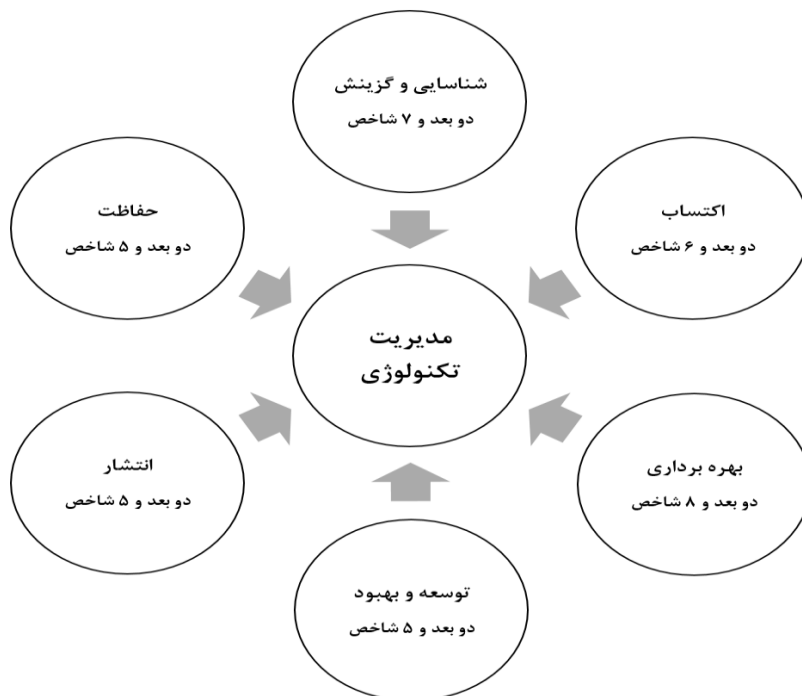
در ابتدا با توجه به مرور ادبیات رتبه‌بندی شاخص‌های عملکردی موثر بر مدیریت فناوری با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای که عمدتاً شامل مقالات پژوهشی نتایج پایان‌نامه‌ها و کتب مرتبط است، شناسایی و پرسشنامه‌ای با ۷۴ شاخص تهیه گردید که بعد از نظرسنجی و امتیازدهی توسط ۷ نفر از

بررسی قرار داده که در آن از متغیرهای ارزش افزوده صنعت، سرانه صادرات صنعتی و مجموع تولید ناخالص داخلی استفاده کرده است [۱۷]. یاراحمدی خراسانی (۱۳۹۲)، به مدیریت فناوری و چالش‌هایی که مدیران صاحبان صنایع دارند، پرداخته است [۲۴]. همچنین ایمانی (۱۳۹۲)، با بررسی متغیرهای سرمایه انسانی و فیزیکی، مسائل اقتصادی، ثروت، عوامل فنی، به مطالعه علم و رشد اقتصادی و مدیریت فناوری پرداخته است [۳]. قنبری‌نژاد و محمدی آلمانی نقش مدیریت فناوری و تحقیق و توسعه بر عملکردهای سازمانی را مورد بررسی قرار داده‌اند [۱۸]. بوشهری (۱۳۹۳) مدیریت فناوری را با بررسی متغیرهای فناوری، سرمایه‌گذاری خارجی و سرمایه‌گذاری داخلی مورد مطالعه قرار داده است [۵]. صفری و محمدی (۱۳۹۰) به مطالعه تصمیم‌گیری کمی در انتخاب بهینه‌ترین روش پیش‌بینی فناوری پرداخته‌اند [۱۳]. اجلی و همکاران (۱۳۸۸) یک مدل راهبردی را طراحی کرده‌اند که در این مدل به نوع شرایط محیطی، اعم از عوامل اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی و تأثیر آن عوامل بر فناوری مورد نظر سازمان، توجه می‌شود [۲]. اسچو و کرامر (۲۰۱۶)، مدیریت فناوری را با بررسی متغیرهای فعالیت‌های مدیریت، اهداف راهبردی، ابزارهای مختلف کنترل برای ارزیابی و نظارت در مدیریت فناوری مورد مطالعه قرار داده‌اند [۳۴]. همچنین چئونگ (۲۰۱۶)، به بررسی رقابت جهانی از شرکت‌های داخلی در بازار نیمه هادی جهانی با مطالعه متغیرهای رقابت جهانی، راهبردهای مناسب، سرمایه‌گذاری و بازار پرداخته است [۲۷]. فال و همکاران (۲۰۱۶)، مدیران فعلی و آینده در زمینه مدیریت فناوری را با مطالعه متغیرهای نوآوری، بهره‌برداری و راهبرد مورد بررسی قرار داده‌اند [۳۳]. آما ساک (۲۰۱۵) با مطالعه متغیرهای اصول فناوری‌های مدیریت جدید خرید و فروش، تحقیق و توسعه، طراحی، مهندسی و تولید به بررسی ارزیابی مجدد راه فناوری‌های مدیریت در صنعت ساخت و ایجاد "JIT جدید"، مدیریت فناوری جدید اصل، پرداخته است [۲۵].

یان واریو (۲۰۱۵)، نقش مدیریت فناوری در بررسی و توجه به صرفه‌جویی در انرژی سالانه را مورد مطالعه قرار داده است [۳۸]. سیریمکین‌ها (۲۰۱۴) به بررسی و استفاده از مدیریت فناوری پیشرفته آموزش پرسنل پرداخته‌اند [۳۶]. همچنین پنگ‌یو و جانگ‌هی‌لی (۲۰۱۳) با مطالعه متغیرهای سرمایه‌گذاری و فناوری به بررسی فناوری و انتخاب صحیح آن برای سرمایه‌گذاری پرداخته‌اند [۳۲]. چو و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی و شناسایی عوامل موفقیت در تجاری‌سازی فناوری جدید پرداخته‌اند [۲۸].

و ۱۲ بعد مورد تایید قرار گرفت که مدل مفهومی پژوهش در شکل شماره ۱ و مدل ساختاری نهایی برازش شده با PLS Smart در شکل شماره ۲ آمده است [۱۲].

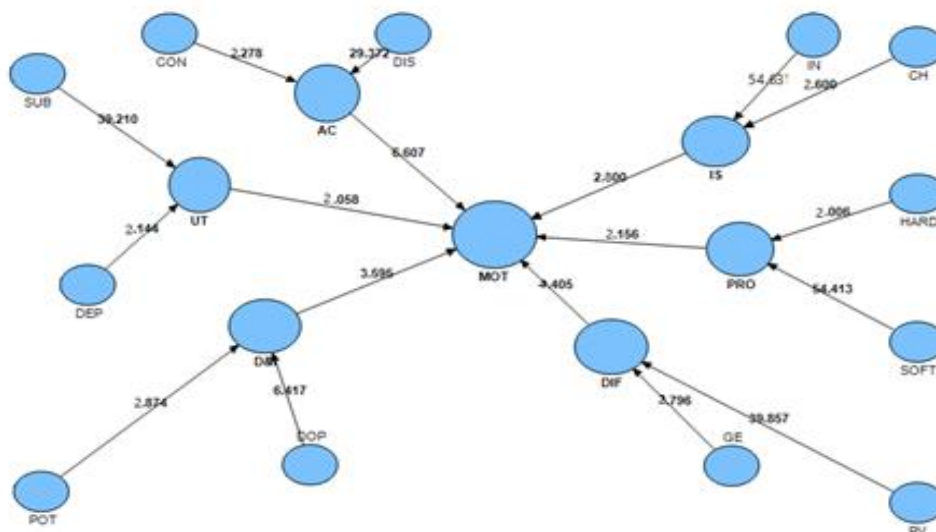
خبرگان (کارشناسی ارشد و بالاتر با حداقل ۱۲ سال سابقه کار در شرکت)، ۲۳ شاخص نامرتب و کم‌اثرگذارتر تشخیص داده شد و نهایتاً به ۵۱ شاخص تقلیل یافت و در آخر، با برازش مدل پژوهش با نرم‌افزار Smart PLS و با تعداد ۳۶ شاخص در ۶ عامل



شکل ۱: مدل مفهومی مدیریت فناوری در شرکت مینا بویلر [۱۲]

و کارشناسی ارشد است. کارکنان با تحصیلات کارشناسی ارشد و کارشناسی ۶۵,۶٪ و کارشناسی ۳۴,۴٪ از جامعه آماری را تشکیل می‌دهند. با توجه به محدود بودن خبرگان حوزه موردنظر پژوهش در شرکت، از روش تمام شماری استفاده شده است.

پرسشنامه‌ای که براساس مدل فوق طراحی گردید با قضاوت خبرگان و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰,۸۲۱ مورد تایید قرار گرفته است. جامعه آماری این پژوهش، شامل ۳۲ نفر از کارشناسان و خبرگان شاغل در شرکت مینا بویلر با مدارک تحصیلی کارشناسی



شکل ۲: مدل ساختاری در حالت معناداری ضرایب مسیر [۱۲]

GOF=707 R²=0.50 Q²=505

۵- نتایج و یافته‌های پژوهش

سوال اول پژوهش: هر یک از عوامل و شاخص‌های عملکردی موثر بر مدیریت فناوری در شرکت مینا بویلر در چه وضعیتی قرار دارد؟

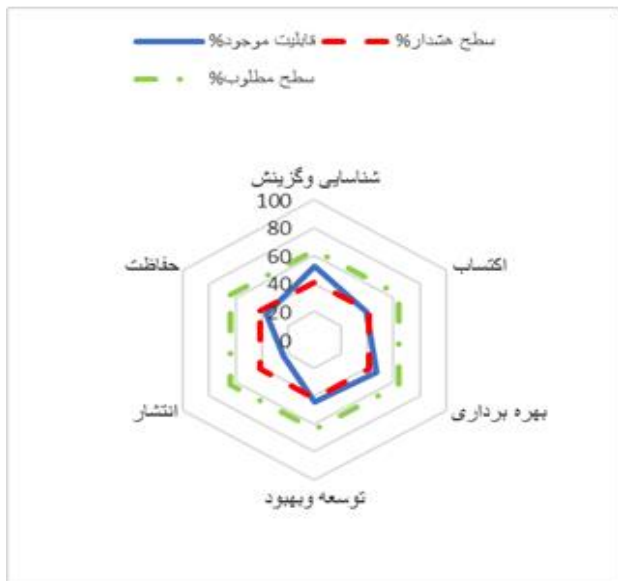
برای پاسخ به این سوال از آزمون آمار توصیفی و نمودار رادار استفاده شده است. جدول شماره ۱ وضعیت موجود هر یک از شاخص‌های مدیریت فناوری را نشان می‌دهد و همچنین وضعیت

هر یک از عوامل و ابعاد در شرکت مینا بویلر در نمودار شماره‌های ۱ و ۲ لحاظ شده است.

با توجه به مطالعه مقالات و پژوهش‌های گذشته، شاخص‌هایی بدست آورده شد که پس از نظرسنجی و امتیازدهی توسط خبرگان شرکت تنها ۷۴ شاخص ذکر شده در جدول شماره ۱ دارای بیشترین امتیاز شده‌اند که در مرحله دوم شاخص‌ها به صورت پرسشنامه میان کارشناسان شرکت توزیع و امتیازدهی گردید.

جدول ۱: توانمندی وضعیت موجود شاخص‌های مدیریت فناوری

عامل	ابعاد	کد	شاخص	وضعیت موجود %
شناسایی و گزينش (IS)	شناسایی نیاز (IN)	IN1	شناسایی فناوری موردنیاز	۴۵,۰۰
		IN3	تحليل چرخه عمر فناوری	۵۸,۷۵
		IN4	پیش‌بینی فناوری	۴۸,۴۳
		IN5	آینده‌نگاری فناوری	۵۱,۸۷
		CH1	شناسایی منابع بالقوه فناوری	۶۱,۲۵
انتخاب (CH)	CH2	دریافت طرح پیشنهادی از منابع دارنده فناوری	۵۲,۸۱	
	CH3	بررسی طرح‌های پیشنهادی از منابع دارنده فناوری	۴۶,۸۷	
	D2	برگزاری دوره مذاکره اختصاصی	۴۵,۰۰	
مذاکره (DIS)	D3	برگزاری دوره مذاکره متناسب با روش اکتساب فناوری	۲۸,۱۲	
	CO1	تدوین قرارداد اکتساب (پیش‌نویس)	۳۶,۵۶	
	CO2	شبیه‌سازی جلسه مذاکره جهت فاز اکتساب	۳۶,۲۵	
	CO3	تدوین پیوست‌های فنی	۴۸,۴۳	
	CO5	تشریح شفاف تعهدات طرفین در قرارداد	۳۳,۱۲	
اکتساب (AC)	CON	عقد قرارداد (CON)	۳۴,۰۶	
	SU2	فراهم نمودن زیرساخت‌های فنی و تجهیزاتی	۵۹,۶۸	
	SU3	فراهم نمودن زیرساخت‌های سیستمی و اطلاعاتی	۵۲,۵۰	
	SU4	طراحی و تدوین فرآیندها	۶۴,۰۶	
	SU5	طرح‌ریزی شبکه تامین	۳۸,۷۵	
بهره‌برداری (UT)	به‌کارگیری (DEP)	DE2	بهره‌برداری آزمایشی و تعیین گلوگاه‌ها	۳۶,۲۵
		DE4	تولید انبوه (صنعتی)	۳۷,۵۰
		DE5	انتشار فناوری	۳۹,۰۶
		DE6	مستندسازی فرایند بهره‌برداری	۴۰,۹۳
		PT1	برنامه راهبردی بلندمدت توسعه فناوری	۴۲,۸۱
		PT2	به‌کارگیری بازخوردهای مشتریان	۴۰,۳۱
توسعه و بهبود (D&I)	ارتقا سطح فناوری (POT)	DPQ	ایجاد نوآوری در محصول	۳۵,۳۱
		DP2	تجاری‌سازی محصول بهبود یافته	۶۳,۱۲
		DP4	متمم‌سازی	۲۸,۴۳
		GE1	انتشار فناوری در سطح سازمان	۱۷,۱۸
انتشار (DIF)	عمومی (GE)	GE2	انتشار فناوری از طریق نمایشگاه‌ها	۲۱,۲۵
		PR2	ارائه یافته‌های حاصل از فناوری به سایر حلقه‌های زنجیره تامین	۲۵,۹۳
		PR3	انتشار فناوری به سایر بنگاه‌ها با قرار داد رسمی	۲۴,۶۸
		PR4	انتشار فناوری به سایر کشورها با قرار داد رسمی	۵۰,۳۱
نرم (SOFT)	اختصاصی (PV)	SO1	تعیین سطوح دسترسی به دانش‌های فناورانه	۳۲,۸۱
		SO3	ثبت رسمی نوآوری‌های فناورانه	۵۱,۸۷
		SO4	به‌کارگیری سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات	۲۲,۱۸
		H1	استفاده از تجهیزات فیزیکی مناسب جهت حفاظت از فناوری	۲۵,۶۲
حفاظت (PRO)	سخت (HARD)	H3	استفاده از زیرساخت‌های شبکه‌ای با امنیت بالا	



نمودار ۲: وضعیت موجود عوامل مدیریت فناوری

سوال دوم پژوهش: رتبه‌بندی شاخص‌های عملکردی

وضعیت موجود در مدیریت فناوری در شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات مینا چگونه است؟

برای رتبه‌بندی از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و نرم‌افزار Super Decision مطابق مراحل زیر استفاده شده است:

الف) فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و مراحل آن

به منظور تحلیل مدل و رتبه‌بندی منظرها و شاخص‌های مورد مطالعه پژوهش از نرم‌افزار Super Decisions استفاده شده است. این نرم‌افزار در واقع مراحل سه‌گانه فرآیند تحلیل شبکه و تحلیل این مدل را به صورت نرم‌افزاری انجام می‌دهد.

مرحله ۱- تعریف ساختار مدل و تشکیل شبکه تحلیل

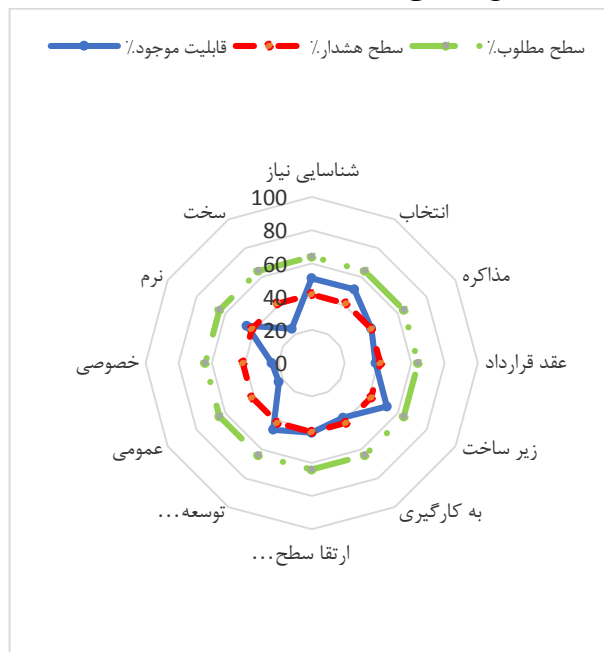
در این مرحله، با استفاده از مدل مفهومی تحقیق و اهداف آن، خوشه‌های اصلی مدل تشکیل داده شده و درون هر خوشه مجموعه‌ای از شاخص‌ها قرار دارد که به عنوان گره دارای رابطه است و همچنین با گره‌های درون سایر خوشه‌ها نیز دارای رابطه است. شکل شماره ۳ ساختار شبکه‌ای ANP و نوع رابطه میان مؤلفه‌ها را در درون نرم‌افزار Super Decision نمایش می‌دهد.

نمودار شماره ۱ وضعیت فعلی ابعاد هر ۱۲ عامل مدیریت فناوری در شرکت مینا بویلر را که مورد بررسی و پرسش قرار گرفته‌اند، نشان می‌دهد. بعد انتخاب، شناسایی نیاز و زیر ساخت بیشترین امتیاز را داشته و به سطح مطلوب نزدیک‌تر است و عامل حفاظت سخت، انتشار خصوصی و عمومی در سطح هشدار است.

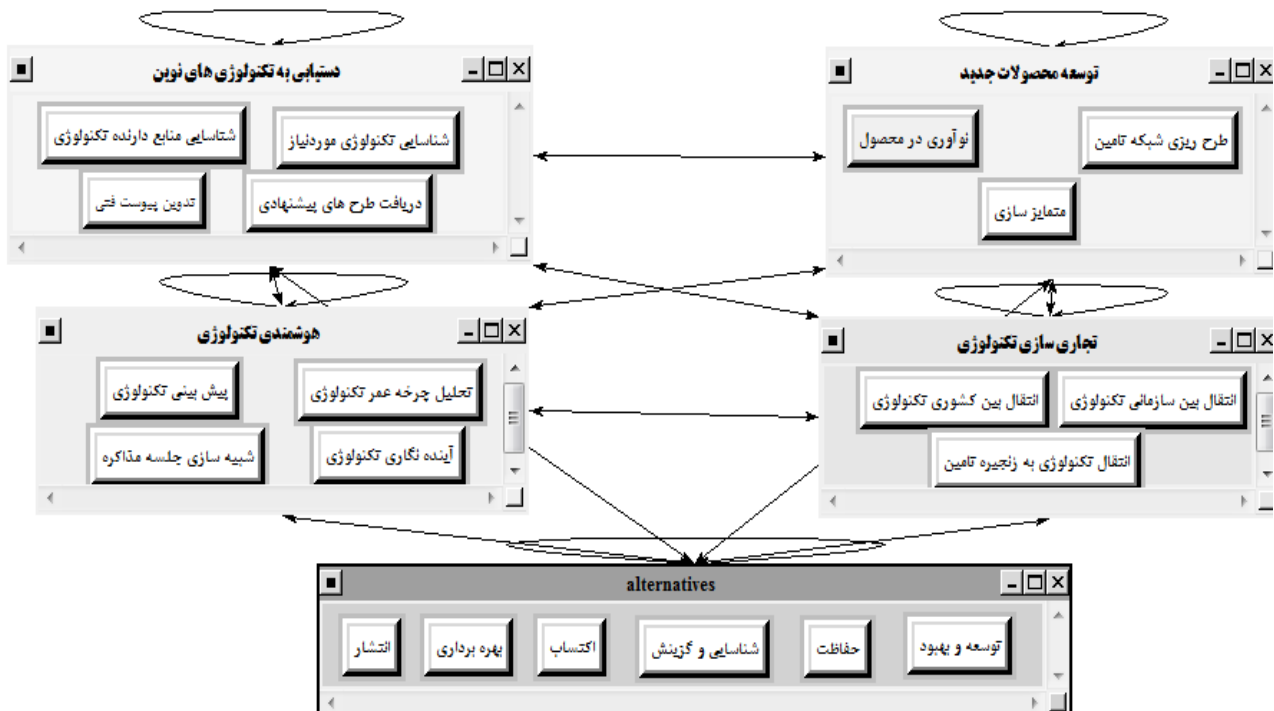
نمودار شماره ۲ وضعیت فعلی همه ۶ عامل مدیریت فناوری را به طور کلی نشان می‌دهد که عامل شناسایی و گزینش به سطح مطلوب نزدیک‌تر است و بقیه عوامل نزدیک یا داخل سطح هشدار است.

از سوی دیگر، نمودارها نشان‌دهنده وضع هشدار است که از میانگین میانگین‌ها بدست می‌آید و بیانگر این است که عوامل در وضعیت نامناسبی قرار دارد و باید با ایجاد فضای مناسب و استفاده از راه‌حل‌های متناسب شرکت، آنها را به وضع مطلوب رساند.

همچنین وضع مطلوب که براساس بیشترین امتیاز میانگین شاخص‌ها تعیین شده است، بیانگر این است که هر عامل در این محدوده وضع مطلوبی دارد که برای شرکت مناسب است.



نمودار ۱: وضعیت موجود ابعاد مدیریت فناوری



شکل ۳: شبکه ANP جهت رتبه‌بندی عوامل موثر بر مدیریت فناوری

اشاره می‌شود. در جدول شماره ۲ نتایج بدست آمده از نرم‌افزار Super Decision آورده شده است.

جدول ۲: رتبه‌بندی عوامل مدیریت فناوری

نام عامل یا مولفه	وزن محاسبه شده	وزن نرمال شده
انتشار	۰,۰۴۱۶۱۰	۰,۲۰۸۰۵۲
اكتساب	۰,۰۴۰۳۹۳	۰,۲۰۱۹۶۸
بهره برداری	۰,۰۲۸۱۴۹	۰,۱۴۰۷۴۵
توسعه و بهبود	۰,۰۳۵۲۱۱	۰,۱۷۶۰۵۴
حفاظت	۰,۰۲۳۳۲۳	۰,۱۱۶۶۱۴
شناسایی و گزینش	۰,۰۳۱۳۱۴	۰,۱۵۶۵۶۸

براساس خروجی نرم‌افزار Super Decision، رتبه‌بندی عوامل موثر بر مدیریت فناوری با تحلیل شبکه ANP مطابق شکل شماره ۴ حاصل گردید.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
انتشار		1.000000	0.208052	0.041610
اكتساب		0.970757	0.201968	0.040393
بهره برداري		0.676492	0.140745	0.028149
توسعه و بهبود		0.846201	0.176054	0.035211
حفاظت		0.560505	0.116614	0.023323
شناسایی و گزینش		0.752544	0.156568	0.031314

شکل ۴: رتبه‌بندی عوامل مدیریت فناوری

مرحله ۲- انجام مقایسات زوجی، وزن‌دهی به شاخص‌های مدل ANP

سلسله مراتب کنترل ANP، مجموعه معیارهایی است که برای مقایسه تعامل‌هایی استفاده می‌شود که ممکن است در شبکه وجود داشته باشد. تعیین وزن نسبی در ANP شبیه به AHP است. به عبارتی از طریق مقایسات زوجی می‌توان میزان نسبی معیارها و زیرمعیارها را مشخص کرد. در این پژوهش، وزن‌دهی به معیارها و شاخص‌های مدل ANP براساس نتایج پرسشنامه خبره انجام گرفته که در تحلیل‌های شبکه‌ای و تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده می‌شود.

روش وزن‌دهی به معیارها در مدل ANP براساس دامنه عددی ۱ تا ۹ است. در این روش، شبکه به شاخه‌های کوچکتر تقسیم شده و مقایسات زوجی تک‌تک عناصر هر شاخه مانند i نسبت به یک عنصر در شاخه زام صورت می‌پذیرد.

مرحله ۳- ساخت سوپرماتریس وزنی براساس داده‌ها براساس مقایسه زوجی که در مرحله قبل انجام شد. در واقع هر ستون سوپرماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می‌شود که جمع بردارها، وزن نسبی معیارها و شاخص‌ها را مشخص می‌نماید.

(ب) رتبه و اهمیت معیارها نسبت به مؤلفه‌ها

در این مدل، هر گروه نتایج خاص خود را داراست. از آنجاکه ارائه کل نتایج حجم گسترده‌ای دارد، بدین ترتیب در این قسمت به برخی از وضعیت‌های برجسته و عمده حاصل از اجرای ANP

۷- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج رتبه‌بندی شاخص‌های عملکردی وضعیت موجود مدیریت فناوری که با توجه به مقایسات زوجی و تکنیک ANP و به کمک نرم‌افزار Super Decision انجام شده است، به همراه ارائه پیشنهاداتی با استفاده از مطالعات پژوهش‌های قبل و همچنین کمک و راهنمایی اساتید و خبرگان شرکت، در ذیل آمده است:

رتبه اول: عامل انتشار؛ رتبه دوم: عامل اکتساب؛ رتبه سوم: عامل توسعه و بهبود؛ رتبه چهارم: شناسایی و گزینش؛ رتبه پنجم: بهره‌برداری و رتبه ششم: عامل حفاظت.

از میان عوامل، عامل انتشار بالاترین رتبه را بدست آورده است که خود نشان‌دهنده اهتمام ویژه مدیران ارشد شرکت برای جایگاه انتشار فناوری است. پیشنهادات ذیل جهت بهبود براساس شاخص‌ها و ابعاد ارائه می‌گردد:

✓ معرفی عوامل انتشار فناوری شرکت از طریق برگزاری نمایشگاه‌ها و تبلیغات رسانه‌ای؛

✓ انتشار فناوری‌های جدید در قالب محصولات بین مصرف‌کنندگان و مشتریان؛

✓ ارائه یافته‌های حاصل از فناوری به سایر حلقه‌های زنجیره تامین؛

✓ انتشار فناوری به سایر بنگاه‌ها و کشورها با قرارداد رسمی.

عامل اکتساب دارای رتبه دوم است که پیشنهادات زیر جهت بهبود ابعاد و شاخص‌ها ارائه می‌گردد:

✓ افزایش برگزاری دوره‌های مذاکرات عمومی و اختصاصی متناسب با کشور دارنده فناوری؛

✓ تدوین پیش‌نویس قراردادها؛

✓ تقویت شبیه‌سازی جلسه مذاکره برای موفقیت در اکتساب فناوری؛

✓ تدوین پیوست‌های فنی؛

✓ تعیین برنامه زمان‌بندی اکتساب فناوری.

عامل توسعه و بهبود سومین رتبه را دارد که پیشنهادات زیر جهت بهبود ابعاد و شاخص‌ها ارائه می‌گردد:

✓ ارتقا سطح فناوری با تدوین برنامه راهبردی بلندمدت توسعه فناوری؛

✓ به‌کارگیری بازخوردهای مشتریان در امر بهبود؛

✓ تکامل فرایند کسب‌وکار و مستندسازی فناوری ارتقا داده شده؛

✓ توسعه محصولات جدید با ایجاد نوآوری در محصول؛

✓ تجاری‌سازی محصول بهبودیافته؛

✓ توانمندسازی محصول توسعه توانمندی محصول؛

✓ متمایز سازی محصولات.

عامل چهارم، شناسایی و گزینش است که پیشنهادات زیر جهت بهبود ابعاد و شاخص‌ها ارائه می‌گردد:

بعد شناسایی:

✓ تقویت شناسایی فناوری موردنیاز شرکت با توجه به اهداف شرکت؛

✓ ارزیابی توانمندی فناوریانه شرکت؛

✓ پیش‌بینی فناوری و آینده‌نگاری فناوری.

بعد گزینش:

✓ شناسایی منابع بالقوه فناوری؛

✓ دریافت و بررسی طرح‌های پیشنهادی از منابع دارنده فناوری؛

✓ شناسایی راهبرد مناسب اکتساب فناوری.

عامل بهره‌برداری، عامل پنجم می‌باشد و پیشنهادات زیر جهت بهبود ابعاد و شاخص‌ها ارائه می‌گردد:

✓ تقویت زیرساخت‌های تعیین مدیریت پروژه؛

✓ فراهم نمودن زیر ساخت‌های فنی و تجهیزاتی و سیستمی و اطلاعاتی؛

✓ طراحی و تدوین فرایندها و طرح‌ریزی شبکه تامین؛

و در بعد به‌کارگیری:

✓ تقویت استقرار و به‌کارگیری سیستم‌های طراحی شده؛

✓ بهره‌برداری آزمایشی و تعیین گلوگاه‌ها؛

✓ تولید نیمه انبوه؛

✓ مستندسازی فرایند بهره‌برداری.

عامل حفاظت دارای رتبه ششم است که پیشنهادات زیر جهت بهبود ابعاد و شاخص‌های آن ارائه می‌گردد:

✓ تقویت سطوح دسترسی به دانش‌های فناوریانه؛

✓ کدگذاری دانش‌های فناوریانه؛

✓ ثبت رسمی نوآوری‌های فناوریانه؛

✓ به‌کارگیری سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات؛

✓ استفاده از تجهیزات فیزیکی مناسب؛

✓ استفاده از ملزومات و وسایل مناسب نگهداری از دانش‌های مدون‌شده و زیرساخت‌های شبکه‌ای با امنیت بالا.

در کل می‌توان نتیجه گرفت که همگرایی مناسبی بین مولفه‌های مدیریت فناوری در شرکت مینا بویلر وجود دارد؛ با این وجود، شکاف موجود در مولفه "انتشار" نسبت به وضعیت مطلوب شرکت، بیشتر از سایر مولفه‌هاست. از آنجایی که برحسب امتیاز، میانگین یکی از شاخص‌ها حدود ۶۴٪ بوده (وضعیت مطلوب)، لذا می‌توان بدین‌گونه تفسیر نمود که با تمرکز بر روی شاخص‌های تشکیل‌دهنده مولفه "انتشار" و ارائه راهکارهای بهبود از قبیل:

با موضوع ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر مدیریت فناوری در صنایع نیروگاهی انجام گرفته است و چون داده‌های آن از نظرات و عقاید خبره‌های این صنعت نشأت گرفته، نتایج بدست آمده از آن می‌تواند راهکارهایی برای تقویت مدیریت فناوری در صنایع نیروگاهی و نیز سایر شرکت‌های گروه مپنا باشد که از این حیث پژوهش دارای نوآوری است.

معرفی عوامل انتشار فناوری شرکت از طریق برگزاری نمایشگاه‌ها و تبلیغات رسانه‌ای، انتشار فناوری‌های جدید در قالب محصولات بین مصرف‌کنندگان و مشتریان، ارائه یافته‌های حاصل از فناوری به سایر حلقه‌های زنجیره تامین، انتشار فناوری به سایر بنگاه‌ها و کشورها با قرار داد رسمی می‌توان این شکاف را برطرف نمود. با مطالعات صورت گرفته، این پژوهش اولین پژوهشی است که

فهرست منابع

- [۱] اختیاری، صادق؛ مهرداد؛ محمدباقر محمدزاده و سیدمحمد حسینی، "مدیریت تکنولوژی و فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش کشور های ایران و نیوزلند و سنگاپور"، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، اقتصاد، حسابداری و علوم تربیتی، ساری، شرکت علمی پژوهشی و مشاوره ای آینده ساز، دانشگاه پیام نور نکا، ۱۳۹۴.
- [۲] اجلی، مهدی؛ صفوی، رحیم، بیطرف، دول احمد، کریمی، تقی، "طراح مدل برنامه‌ریزی ریاضی پرموتی (PROMETHE) جهت انتخاب بهترین تکنولوژی (مورد مطالعه: شرکت صنعتی نو شین)"، دومین کنفرانس بین المللی تحقیق در عملیات ایران، بابلسر، دانشگاه مازندران، ۱۳۸۸.
- [۳] ایمانی آرمان، "رشد اقتصادی و نقش مدیریت تکنولوژی در توسعه اقتصادی"، ششمین همایش فرا منطقه ای پیشرفت های نوین در علوم مهندسی، ۱۳۹۲.
- [۴] باغبان، شقایق، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل سازمانی موثر بر انتخاب روش کسب تکنولوژی با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در شرکت‌های مهندسی و پیمانکاری نفت و گاز پترو شیمی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۳۹۳.
- [۵] بوشهری، علیرضا، ارزیابی و پیش‌بینی تکنولوژی، مؤسسه مطالعات راهبردی آینده، ۱۳۹۱.
- [۶] لی، چانگ یونگ؛ هان، جئون جئونگ؛ یونگ تائی، پارک؛ همکاران، رصد تغییرات تکنولوژی بر پایه مدل‌سازی شبکه‌ای: رویکرد FCA، مجله پیش‌بینی تکنولوژی و تغییر اجتماعی، دوره ۷۸، شماره ۴، ۲۰۱۱.
- [۷] حنا فروش، علیرضا؛ ارائه الگویی جهت انتخاب ارزش مناسب انتقال تکنولوژی و شناسایی عوامل موثر بر آن با مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در صنعت ترانسفورماتور سازی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ۱۳۹۵.
- [۸] خراسانی طرقي، حامد؛ "بررسی مفاهیم تکنولوژی و مدیریت تکنولوژی"، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت اجرایی، ۱۳۹۳.
- [۹] خمسه، عباس؛ علیمرادیان، محیا؛ "ویژگی و اهمیت مراکز توسعه و نوآوری و مدیریت آنها"، فصلنامه توسعه تکنولوژی، شماره پانزده، پاییز ۱۳۸۹، صص ۳۲-۲۵.
- [۱۰] خوش‌بینی، فرناز؛ پایتختی اسکویی، سید علی؛ "مدیریت تکنولوژی و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب در حال توسعه"، کنفرانس بین‌المللی جهت‌گیری‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، تبریز، ۱۳۹۴.
- [۱۱] رادفر، رضا؛ عباس، خمسه؛ مدیریت تکنولوژی، انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۹۵.
- [۱۲] سرمدی، یاسمن؛ خمسه؛ عباس، طراحی الگوی مدیریت تکنولوژی در صنعت نیروگاهی (تحقیق موردی: شرکت مهندسی مپنا بویلر)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ۱۳۹۵.
- [۱۳] صفری، عبدالله؛ محمدی، صادق؛ "استفاده از تصمیم‌گیری کمی در انتخاب بهینه‌ترین روش پیش‌بینی تکنولوژی"، نهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تهران، گروه پژوهشی صنعتی آریانا، ۱۳۹۰.
- [۱۴] صفرو، احسان؛ نظری، آرزو؛ "نقش تکنولوژی در عوامل رفاهی به منزله شاخصه‌ای برای طراحی پوسته ساختمان"، اولین همایش علمی پژوهشی افق‌های نوین، ۱۳۹۴.

- [۱۵] ضیاء الدینی، طاهره؛ مطهری نژاد، حسین؛ "نقش مدیریت تکنولوژی در کارآفرینی قرن ۲۱"، کنفرانس بین‌المللی مدیریت در قرن ۲۱، تهران، ۱۳۹۳.
- [۱۶] فیض‌آبادی، مریم؛ نمازی قدیم، محمدحسین؛ داودآبادی فراهانی، محمدحسین؛ "چارچوب کلی مدیریت در سیر تکاملی تکنولوژی"، کنفرانس بین‌المللی مدیریت، اقتصاد و مهندسی صنایع، تهران، موسسه مدیران ایده‌پرداز پایتخت ویرا، ۱۳۹۴.
- [۱۷] قاسمیان، عاطفه؛ "رقابت‌پذیری صنعتی"، اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران، معاونت بررسی‌های اقتصادی، ۱۳۹۴.
- [۱۸] قنبری نژاد اسفخن سوری، مجید؛ محمدی آلمانی، امین؛ "بررسی تاثیر مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه (مدیریت نوآوری جامع) بر عملکرد سازمان از لحاظ نوآوری و کیفیت"، نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، پاییز ۱۳۹۱، دوره ۲، شماره ۲، صص ۱۸-۱.
- [۱۹] قوبدل، راحله؛ "مدیریت تکنولوژی، تحقیق و توسعه"، سومین کنفرانس ملی حسابداری و مدیریت، ۱۳۹۳.
- [۲۰] قهرمانی، محمد؛ "بررسی تأثیر مدیریت تکنولوژی و تحقیق و توسعه بر عملکرد سازمان از لحاظ نوآوری و کیفیت"، دومین همایش ملی و دومین همایش بین‌المللی مدیریت و حسابداری ایران، همدان، دبیرخانه دائمی همایش، ۱۳۹۴.
- [۲۱] نوریان، سیدحسین؛ آدمیت، بهاره؛ "به‌کارگیری موثر فرایند مدیریت تکنولوژی، عامل اصلی موفقیت در پروژه‌های فناوری اطلاعات"، همایش علوم و مهندسی کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جنت آباد، ۱۳۹۵.
- [۲۲] نوریان، سیدحسین؛ آدمیت، بهاره؛ "به‌کارگیری موثر فرایند مدیریت تکنولوژی"، همایش ملی علوم مهندسی و کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، ۱۳۹۳.
- [۲۳] ورغ، احمدرضا؛ همتی، محمدامین؛ "طراحی مدل مدیریت دانش پروژه‌های کلان با رویکرد مدیریت تکنولوژی و مهندسی سیستم در سازمان‌های پروژه محور (مطالعه موردی: یک سازمان منتخب)"، کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت، ۱۳۹۵.
- [۲۴] یاراحمدی خراسانی، مهدی؛ "مدیریت تکنولوژی و مدل‌های آن"، <http://www.modiryar.com/index-general/ceo-articles/5465-1392-07-08-06-49-44.html>.
- [25] Amasak, Kakuro; "Management Technology Principle: Surpassing", *procedia technology*, Vol. 16, pp. 1135-1145, 2014.
- [26] JBatz, F.; JPeters, K.; Janssen, W.; "The influence of technology characteristics on the rate and speed of adoption", *Agricultural Economics*, Vol. 21, Issue 2, pp. 121-130, 2010.
- [27] Cheong, Hee-Woon; "Management of Technology Strategies Required for Major Semiconductor Manufacturer to Survive in Future Market", *Procedia Computer Science*, Vol. 91, pp. 1116-1118, 2016.
- [28] Cho, J.; Lee, J.; "Development of a new technology product evaluation model for assessing commercialization opportunities using Delphi method and fuzzy AHP approach", *Expert Systems with Applications*, Vol. 40, Issue 13, 2013, pp. 5314-5330.
- [29] Drejer, A.; "The discipline of management of technology, based on considerations related to technology", *Technovation*, Vol. 17, Issue 5, 1997, pp. 253-265.
- [30] Gaynor, "Technology Management: A Process Approach", *Journal of Engineering Manufacture*, Vol. 9, pp. 347-356, Boer, 2010.
- [31] Kropsu-Vehkaperä, Hanna; Haapasalo, Harri; Rusanen, Jukka-Pekka; "Analysis of Technology Management Functions in Finnish High Tech Companies", *The Open Management Journal*, Vol. 2, 2009, pp. 1-10.
- [32] Yu, Peng; Lee, Jang Hee; "A hybrid approach using two-level SOM and combined AHP rating and AHP/DEA-AR method for selecting optimal promising emerging technology", *Expert system with application*, Vol. 40, Issue 1, 2015, pp. 300-314.
- [33] Phaal; et al.; "Tools for technology management: an academic perspective", *Technovation*, Vol. 17, Issue 8, 2005, pp. 417-426.
- [34] Schuh, Günther a; Kraemer, Linda; "Cybernetic Approach for Controlling Technology Management Activities, Laboratory for Machine Tools and Production Engineering", RWTH University Aachen, Steinbachstr, 19, 52074, 2016.
- [35] Shen, Y C.; Chang, H.; Lin, G.; Yu, H.; "A hybrid selection method for emerging technology", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 77, 2010, pp. 151-166.
- [36] Syryamkin V.I.; Syryamkina E.G.; "Technology Management as a Tool of Innovative Strategy of Education and Cognitive Management", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2014, pp. 468 - 471.
- [37] Tohidi, Hamid; "Review the benefits of using value engineering in information technology project management",

World Conference on Information Technology, 2011.

[38] Yanvarev, I.A.; Vanyashov, A.D, Krupnikov, A.V.; "Thermal management technologies development for the gas transport on the gas- main pipeline", International Conference on Oil and Gas Engineering, 2015.