

ارزیابی تکنولوژی با رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری و اولویت بندی با رویکرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای در صنایع قطعه‌سازی خودرو (مطالعه موردی: شرکت سایپا پرس)

سیدمسعود میرنظامی^{۱*}، مریم شفیق آبادی^۲، ابوالفضل آخوندزاده^۳

۱. کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

ایران. (Masood9091@yahoo.com)

۲ کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

ایران. (Mash7091@gmail.com)

۳ کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

ایران. (Akhoundzadehabolfazl@gmail.com)

چکیده

ارزیابی نیاز فناوری ابزار یا چهارچوب فکری است که به سازمان امکان می‌دهد که برای تشخیص و تعیین قابلیت‌های مورد نیاز برای اجرای اولویت‌های فناوری، آنها را به صورتی عمیق و با لحاظ داشتن علایق سازمان و توانایی‌های آن و همچنین با توجه به جامعه‌ای که سازمان در آن قرار دارد و یا در کشورهای در حال توسعه طراحی شده است، ارزیابی نماید. هدف از این تحقیق ارزیابی تکنولوژی با رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری و اولویت بندی با تکنیک تاپسیس در صنایع قطعه‌سازی خودرو با مطالعه موردی در شرکت سایپا پرس بوده است. در پژوهش حاضر از مدل مدیریت نیازهای فناورانه استفاده شده است. دلیل استفاده از این مدل این است که با توجه به صنعت مورد بررسی (صنعت خودروسازی) این مدل تطابق بهتری داشته و به صورت جامع‌تر توانمندی فناورانه این صنعت را می‌سنجد. پس از نظرسنجی مدل نیاز فناورانه در شرکت سایپا پرس مشخص شد سطح توانمندی فناورانه این شرکت قطعه‌سازی خودرو در رده شرکت‌های میانه راه گروه C قرار می‌گیرد. شرکت‌های نوع C (راهبردی) یک بینش درست از چگونگی ارتقاء قابلیت‌های فناورانه شرکت خود دارند. همچنین آنها توانایی بالایی در اجرای پروژه‌های خود و یک نگاه راهبردی به قابلیت‌سازی دارند. پس از تحلیل شکاف نیاز فناورانه در شرکت سایپا پرس، مدل معادلات ساختاری در نرم افزار Smart PLS پیاده‌سازی شد. مدل از اعتبار لازم برخوردار بود و نتایج نشان داد که تمام ابعاد مدل نیاز فناورانه بر توانمندی تکنولوژی تاثیرگذارند. در نهایت برای تعیین اولویت و اهمیت ابعاد و شاخص‌های مدل نیازهای فناورانه در شرکت سایپا پرس از روش فرایند تحلیل شبکه استفاده شد. براساس نتایج نهایی مدل تحلیل شبکه‌ای مشخص شد که بعد راهبرد فناوری مهمترین بعد مدل نیاز فناورانه در این شرکت است. همچنین در بین شاخص‌ها، شاخص توجه به پروژه‌های فناوری آینده نیز مهمترین شاخص از دیدگاه خبرگان شرکت سایپا پرس انتخاب شدند.

واژه‌های کلیدی: نیاز فناورانه، معادلات ساختاری، فرایند تحلیل شبکه، ANP، PLS

۱- مقدمه

مدیریت تکنولوژی یک نوع مدیریت سیستمی است که آمیزه‌ای از علوم: مهندسی، مدیریت، کیفیت و حتی خدمات می باشد. در سه دهه اخیر تکنولوژی مهمترین عامل خلق ثروت بوده که می‌تواند باعث توسعه دانش فنی، نیروی انسانی، منابع طبیعی، سرمایه و حتی مدیریت باشد که قطعاً در ارتقای استاندارد زندگی بشر نقش درخشانی دارد. ارزیابی تکنولوژی نوعی از بررسی است که تلاش می‌کند پیامدهای مستقیم و یا غیرمستقیم انواع تکنولوژی را پیش‌بینی و یا به عبارتی، پیامدها و آثاری که تکنولوژی‌های مختلف بر جامعه و مردم آن می‌گذارد را پیش‌بینی و ارزیابی کند [1].

با توجه به اهمیت بالای توسعه تکنولوژی، مدیران ارشد بنگاه‌های اقتصادی می‌بایست با درک صحیح از توانمندی تکنولوژیک سازمان خود، شناسایی تحولات تکنولوژیک در دنیا و نیز زیر نظر گرفتن تلاش رقبا برای دستیابی به تکنولوژی‌های جدید، پیوسته در جهت ارتقاء توانمندی تکنولوژی سازمان خود گام بردارند.

رشد اقتصادی یا ثروت مادی یک کشور، اساساً به تولید مقدار کالائی وابسته است که از ترکیب منابع طبیعی، زمینی، سرمایه و نیروی انسانی می‌توان تولید کرد. بنابراین تبدیل منابع طبیعی به منابع تولید شده در فراگردهای جدید توسعه اقتصادی نهفته است و تکنولوژی مغز تمام اینگونه فعالیت‌های تبدیلی است. این ابزار نه تنها عملیات تبدیل را میسر می‌سازد بلکه در اقتصاد جهانی، زیربنای بقا و رشد بنگاه‌های کسب‌وکار را فراهم می‌آورد. پیشرفت‌های اخیر تکنولوژیک موجب بروز تغییراتی در زمینه بهره‌وری و هزینه‌ها شده و ساختار جهانی و ملی در زمینه‌هایی همچون تولید، تجارت و اشتغال را دگرگون کرده است. براین اساس امروزه بنا به اعتقاد استراتژیست‌های دنیای کسب‌وکار، مهمترین ملاحظه استراتژیک در رقابت اقتصادی و صنعتی بین‌المللی سبقت گرفتن در زمینه مدیریت نوآوری و تکنولوژیکی است. افزایش مزیت رقابتی هر بنگاه اقتصادی مستلزم افزایش بهبود محتوای تکنولوژیکی بکار گرفته شده در عملیات تولیدی آن بنگاه است. این عمل از طریق افزایش پیچیدگی اجزاء تکنولوژی و همچنین سطح انباشت قابلیت‌های تکنولوژیک (یادگیری سازمانی) اتفاق می‌افتد. در این راستا تجزیه و تحلیل و سنجش موقعیت کنونی و تعیین نقاط ضعف و قوت سطح و توانایی تکنولوژی صنایع، نقطه آغازین هرگونه حرکت بهبود و توسعه تکنولوژی محسوب می‌شود [2].

شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی همواره درگیر مسائل اجرائی بسیار زیادی از قبیل خرید، فروش، تامین مواد اولیه، امور حسابداری، بیمه و... همچنین تغییرات شدید در محیط رقابت می‌باشند. لذا استفاده از مدل‌ها و روش‌های ارزیابی تکنولوژی طولانی در این بنگاه‌ها جوابگو نمی‌باشد. تجربه نشان می‌دهد که مدل‌ها و روش‌هایی که در شرکت بکار گرفته می‌شوند بایستی دو خاصیت اساسی داشته باشند اولاً ساده و قابل فهم باشد و ثانیاً در زمان کوتاه و قابل قبولی نتیجه را ارائه دهد. از طرف دیگر ارزیابی و ممیزی تکنولوژی یکی از وظایف مدیران استراتژیک می‌باشد که با توجه به شرایط محیطی و قابلیت‌ها و توانمندی‌های خود و همچنین بررسی نقاط ضعف، استراتژی‌ها و سیاستگذاری‌های لازم را جهت رشد سازمان و تحقق اهداف آن انجام دهند [3].

تکنولوژی کاربرد سیستماتیک علم و سایر دانش‌های سازماندهی شده برای وظایف عملی و فنی و فرآیند تبدیل داده به ستانده است [4]. اولین اقدام در جهت ارتقاء وضعیت تکنولوژی و برنامه‌ریزی برای آینده‌ای شکوفاتر، شناخت محتوا و موقعیت کنونی است [5]-[7]. بعد از اشراف به کلیه جوانب تکنولوژی مورد استفاده و شناسایی نقاط قوت و ضعف موجود در صنعت، نوبت به تعیین اهداف با توجه به شرایط بومی و موقعیت خاص تکنولوژیک می‌رسد.

مسئله اصلی این است که امروزه در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه، موضوع تکنولوژی، توسعه و راه‌های نیل به آن از عمده‌ترین مسایل مورد بحث است. شناخت مشکلات و تنگنانهایی که این کشورها با آن روبرو هستند، بسیار اهمیت دارد. ارزیابی سطح تکنولوژیک از آن جهت اهمیت دارد که مشخص می‌کند وضعیت موجود تکنولوژی از جنبه اجزاء مختلف آن در مقایسه با حالت ایده‌آل در چه سطحی و وضعیتی می‌باشد. این بررسی موجب می‌شود تا اولاً شناخت دقیقی نسبت به تک تک اجزاء تکنولوژی به دست آمده و ثانیاً در مرحله تعیین نیازمندی‌های تکنولوژیکی متناسب با استراتژی تکنولوژی، کمبودها و نیازمندی‌های متناسب با هر جزء به صورت دقیق تعیین شوند و برنامه‌ریزی برای تامین آن صورت پذیرد [8].

۲- تعاریف

اصطلاح تکنولوژی (Technology) در اصل ترکیبی از واژه‌های یونانی «تکنو» به معنی هنر و صنعت و «لوژی» به معنی شناخت علم تشکیل گردیده است که در زبان انگلیسی آن را مشتق از Technicue و Logica می‌دانند. بر این اساس معنی لغوی تکنولوژی را «فن شناسی» می‌نامند که اخیراً واژه «فناوری» معادل فارسی تکنولوژی قلمداد می‌شود [9].

تکنولوژی تمام دانش‌ها، محصولات، ابزارها و روش‌ها و سیستم‌هایی است که به خدمت گرفته می‌شود تا محصول یا خدمتی ارائه شود. تکنولوژی فرایند انتقال و تبدیل منابع به محصولات از طریق دانش، تجربه، اطلاعات و ابزار است؛ یا به عبارت دیگر، فناوری معلوماتی است که روش انجام کارها را به ما می‌آموزد [10].

در عصر حاضر اندازه‌گیری عملکرد تکنولوژی از جمله بهترین راه‌های به دست آوردن اطلاعات برای تصمیم‌گیری در سازمان‌هاست و نقش حیاتی در موفقیت آنها ایفا می‌کند. با این حال تعداد زیادی از سازمان‌ها فرایندهای رسمی برای ارزیابی عملکرد تکنولوژی خود را توسعه نداده و به کار نگرفته‌اند. در اندازه‌گیری عملکرد تکنولوژی، مدیران همواره به دنبال آن بوده‌اند تا عملکرد را به واسطه اندازه‌های مختلف ارزیابی نمایند [11].

ارزیابی توانمندی تکنولوژی فرایندی است که در آن سطح فعلی قابلیت‌ها و توانایی‌های تکنولوژیک کارخانه اندازه‌گیری می‌شود تا هم نقاط ضعف و هم نقاط قوت تکنولوژی کارخانه شناسایی شود و هم بتوان توانمندی‌های تکنولوژیکی کارخانه را با رقبا با سطح ایده‌آل مقایسه نمود و جهت جبران موارد نامطلوب اقدام کرد [12].

برای تدوین هرگونه استراتژی، لازم است که فرصت‌ها، تهدیدها و نقاط قوت و ضعف شناسایی شوند. ارزیابی سطح تکنولوژی این امکان را فراهم می‌آورد که به شناسایی نقاط قوت و ضعف پرداخته شود. ارزیابی تکنولوژی با بررسی میزان توانمندی‌های تکنولوژیکی، حوزه‌های ضعف و قوت را در تکنولوژی مورد نظر مشخص می‌کند و زمینه لازم را برای تصمیم‌گیری در رابطه با توسعه توانمندی‌های تکنولوژیکی را ایجاد می‌کند. نتایج حاصل از ارزیابی تکنولوژی به صورت مستقیم بر فرآیند تصمیم‌گیری در زمینه انتقال تکنولوژی و یا توسعه توانمندی‌های تحقیقاتی داخلی تاثیر می‌گذارد [8].

ارزیابی نیاز فناوری ابزار یا چهارچوب فکری است که به سازمان امکان می‌دهد که برای تشخیص و تعیین قابلیت‌های مورد نیاز برای اجرای اولویت‌های فناوری، آنها را به صورتی عمیق و با لحاظ داشتن علایق سازمان و توانایی‌های آن و همچنین با توجه به جامعه‌ای که سازمان در آن قرار دارد و یا در کشورهای در حال توسعه طراحی شده است، ارزیابی نماید [13].

۳- مدل‌های ارزیابی تکنولوژی

مدل‌های مختلفی در ارتباط با ارزیابی توانمندی تکنولوژیکی ارائه شده است که این دیدگاه‌ها و مدل‌ها در سه بخش کلی در جدول زیر دسته‌بندی شده است:

جدول ۱- دسته‌بندی مدل‌های ارزیابی توانمندی تکنولوژیک (خمسه و شفت، ۱۳۹۰)

مدل‌های تعیین شکاف تکنولوژی	مدل‌های ارزیابی علل بروز شکاف تکنولوژی	مدل‌های ارائه راهکار جهت جبران شکاف تکنولوژی
مدل اطلس تکنولوژی	مدل فورد	مدل فورد
مدل پورتر	مدل لیندسی	مدل لیندسی

مدل پاندا و راماناسن	مدل اطلس تکنولوژی	مدل فال
مدل فلوید	مدل فلوید	مدل گارسیا-آرولا
مدل مدیریت نیازهای تکنولوژی	مدل مدیریت نیازهای تکنولوژی	مدل لین
مدل ارزیابی محتوای تکنولوژی	مدل سطوح توانمندی تکنولوژی	مدل ارزیابی نیاز تکنولوژی
مدل ارزیابی موقعیت تکنولوژی	مدل سیستم‌های اطلاعات مدیریت علم و تکنولوژی	
مدل ارزش افزوده اقتصادی	مدل مدیریت نیازهای تکنولوژی	

مطابق جدول (۱)، مدل‌های ارزیابی توانمندی تکنولوژیک به سه بخش: مدل‌های تعیین شکاف تکنولوژی، مدل‌های ارزیابی علل بروز شکاف تکنولوژی و مدل‌های ارائه راهکار جهت جبران شکاف تکنولوژی، تقسیم می‌شوند [14].

۴- پیشینه پژوهش

۴-۱- پیشینه پژوهش داخلی

جعفرنژاد و مروتی (۱۳۸۵) در [15]، موضوعی با عنوان «میزی تکنولوژی و ارائه راهکار مناسب جهت کاهش شکاف های تکنولوژی» را مورد مطالعه قرار دادند؛ این مقاله با هدف ارزیابی توانمندی تکنولوژی یکی از شرکت‌های حاضر در صنعت فولاد آلیاژی کشور و ارائه راهکار جهت کاهش شکاف‌های تکنولوژی موجود در این سازمان تدوین شده است. بدین منظور با توجه به تقاضای بازار در سال ۱۳۸۳، سه محصول کلیدی صنعت فولاد آلیاژی که در آن زمان شرکت فولاد آلیاژی مورد مطالعه توانمندی تکنولوژیک تولید آنها را نداشته ولی بالاترین تقاضا را داشته‌اند انتخاب شدند. در ادامه ۳۳ زیر تکنولوژی کلیدی که در تولید این سه محصول نقش داشتند مشخص شدند و سطح موجود و مطلوب این زیر تکنولوژی‌ها برای تولید سه محصول انتخاب شده با استفاده از مدل مدیریت نیازهای تکنولوژی ارزیابی شد. سپس با توجه به سطح مطلوب و موجود، میزان شکاف تکنولوژی مشخص شد. وجود شکاف تکنولوژی در ۱۴ مورد از زیر تکنولوژی‌های کلیدی پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد تایید قرار گرفت. در ادامه با استفاده از تکنیک پویایی سیستم مدلی پویا از روابط بین متغیرهای مساله شکاف تکنولوژی سازمان تهیه شد که با استفاده از آن ارزیابی تصمیم‌های مدیریت در رابطه با روش مناسب اکتساب تکنولوژی امکان پذیر می‌شود [15].

کمال‌الدین و علیزاده (۱۳۸۶) در [2]، سطح و توانایی تکنولوژی صنایع کشور را براساس مدل ESCAP مورد سنجش قرار دادند و راهکارهای توسعه تکنولوژی را ارائه کردند؛ مقاله نامبرده در نظر داشته است سطح و توانایی تکنولوژی واحدهای صنعتی کشور از طریق ارائه نتایج یک کار پژوهشی جامع را مورد بررسی و ارزیابی قرار دهد و با شناساندن نقاط قوت و ضعف تکنولوژی صنایع، پیشنهادهایی به منظور بهبود و توسعه تکنولوژی صنایع ارائه دهد. بدین منظور ابتدا ضمن تبیین ضرورت و اهمیت سنجش تکنولوژی، سوالات فراروی پژوهش را مطرح کردند و سپس با مرور اجمالی مبانی نظری مرتبط با تکنولوژی و مدل‌های سنجش آن، متدولوژی بکاررفته در پژوهش خود را شرح دادند؛ برای ارزیابی سطح تکنولوژی از مدل اطلس تکنولوژی با چهار وضعیت انسان افزار، فن افزار، اطلاعات افزار و سازمان افزار استفاده کردند. سنجش سطح و توانایی تکنولوژی واحدهای صنعتی بررسی شده بر اساس این مدل نشان داده است که : جزء فن افزار تکنولوژی صنایع دارای وضعیت مطلوب تری نسبت

به سایر اجزاء دارد و پس از آن بعد سازمان افزار تکنولوژی قرار گرفته است. بعد اطلاعات افزار در بین عناصر چهارگانه کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است؛ با این حال کلیه عناصر چهارگانه تکنولوژی در سطح کمتر از متوسط قرار گرفته اند و این عامل باعث شده است ضریب کمک تکنولوژی صنایع در ارزش افزوده بخش صنعت در سطح متوسط به پایین قرار گیرد؛ نتایج همچنین نشان داده است که در کل گروه صنعتی ساخت محصولات پلاستیکی و لاستیکی بالاترین مقادیر ضریب کمک تکنولوژی یا سطح تکنولوژی را به خود اختصاص داده است و گروه های صنعتی ماشین آلات و تجهیزات و ساخت فلزات اساسی در رده های بعدی قرار گرفته است. در بین گروه های صنعتی گروه صنعتی ساخت محصولات کانی غیر فلزی، پایین ترین سطح تکنولوژی را به خود اختصاص داده است.

رادفر و همکاران (۱۳۸۷) در [8]، الگویی جهت ارزیابی توانمندی تکنولوژیکی سازندگان قطعات خودرو را ارائه کردند؛ محققین در این مقاله الگوی ارزیابی سطح توانمندی های تکنولوژیکی را تبیین کردند. این الگو در ۱۰ سازنده قطعات خودرو تحت نظارت شرکت سایکو اجرا شده است. از این رو با بررسی مدل های مختلف ارزیابی توانمندی تکنولوژی، این مدل ها به عنوان پایه و مبنای ارزیابی قرار گرفت. ولی با توجه به این که استفاده صرف از این مدل ها و شاخص های پیشنهادی آنها در خصوص ایران کارکرد موثری نداشته است، لذا یک مدل تلفیقی با شاخص های بومی و کاربردی تهیه و پیشنهاد گردید. سپس با استفاده از پرسشنامه اقدام به ارزیابی سطح توانمندی سازندگان قطعات خودرو شد. با استفاده از این مدل سطح توانمندی سازندگان در ۴ حوزه سخت افزار، اطلاعات افزار، انسان افزار و سازمان افزار مورد بررسی قرار گرفت.

خمسه و شفقت (۱۳۹۰) در [14]، ارزیابی سطوح توانمندی فناوریانه در صنایع فلزی با مدل نیاز فناوریانه (تحقیق موردی سازه های فلزی یاسان) را انجام دادند؛ یکی از عوامل اساسی در عدم موفقیت بکارگیری تکنولوژی برای کسب مزیت رقابتی در بنگاه های کشورهای در حال توسعه، عدم آگاهی و شناخت سطح قابلیت های تکنولوژیک بنگاه و استفاده از آنها در جهت مزیت های نسبی می باشد. ارزیابی نیازهای تکنولوژیک ابزاری است که به منظور تعیین قابلیت های مورد نیاز برای اجرای اولویت های تکنولوژیک بکار می رود. ارزیابی نیازهای تکنولوژیک نه تنها حوزه های ضعیف و مشکل ساز بنگاه را شناسایی می کند، بلکه به مزیت های نسبی بنگاه نیز توجه داشته و آنها را مشخص می سازد. در این مقاله محققین سعی کرده اند با استفاده از مدل ارزیابی نیازهای تکنولوژیک، سطح توانمندی های تکنولوژیک شرکت سازه های فلزی یاسان را مورد بررسی و تحلیل قرار دهند. این مدل از ۹ بعد سطح توانمندی بنگاه را مورد ارزیابی قرار داده و در هر یک وضعیت بنگاه را مشخص می نماید و پیشنهاداتی در جهت کاهش شکاف موجود ارائه می نماید.

صادقی (۱۳۹۱) در [13]، سطوح توانمندی های فناوریانه در صنعت آب و برق (تحقیق موردی: ستاد وزارت نیرو) را مورد سنجش قرار داد؛ در این مقاله محقق سعی کرده است با استفاده از مدل ارزیابی نیازهای فناوریانه، سطح توانمندی های فناوریانه وزارت نیرو را مورد بررسی و تحلیل قرار دهد. این مدل از ۹ بعد سطح توانمندی بنگاه را مورد ارزیابی قرار داده و در هر یک وضعیت بنگاه را مشخص نموده و شکاف موجود را ارائه کرده است.

خمسه و قضاتی (۱۳۹۲) در [16]، توانمندی های فناوریانه صنایع تجهیزات سنگین را در شرکت هیکو مورد سنجش قرار دادند؛ اهمیت بالای توسعه فناوری باعث شده مدیران ارشد شرکت هیکو اقدام به شناسایی و ارزیابی توانمندی های فناوریانه سازمان خود نمایند و به موازات آن نسبت به شناسایی تحولات فناوریانه در دنیا و پایش تلاش رقبا برای دستیابی به فناوری های جدید، در جهت ارتقای توانمندی فناوری شرکت گام بردارند. از طرف دیگر، این ارزیابی یکی از ابزارهای کلیدی در فضای مدیریت فناوری است که با بهره گیری از این ابزار نسبت به شناسایی نقاط قوت و قابل بهبود با هدف اندازه گیری شکاف فناوریانه اقدام می نمایند. در این مقاله سعی شده است با استفاده از مدل توسعه یافته پاندا و راماناسن نسبت به ارزیابی توانمندی های فناوریانه و شکاف موجود در شرکت هیکو اقدام شود. این مدل از ابعاد مختلف سطح توانمندی شرکت را مورد ارزیابی قرار داده و در هر یک از این ابعاد وضعیت شرکت را مشخص می نماید. این اقدام می تواند مبنایی برای تدوین پروژه های بهبود فناوریانه باشد.

محرّمزاده و محمدی ثالث (۱۳۹۴) در [17]، به ارزیابی و مقایسه اجزای سطوح تکنولوژیک دانشکده تربیت بدنی دانشگاه ارومیه با سایر دانشکده های تربیت بدنی کشور پرداختند؛ هدف اصلی این پژوهش، تعیین رتبه سطوح تکنولوژیک دانشکده

تربیت‌بدنی دانشگاه ارومیه و مقایسه آن با سایر دانشکده‌های تربیت‌بدنی دانشگاه‌های کشور است. روش این پژوهش از نوع پیمایشی - توصیفی بوده است. از روش مشاهده و اطلس تکنولوژی برای تعیین رتبه سطوح تکنولوژیکی و از ابزار پرسشنامه و از نوع پنج گزینه لیکرت جهت گردآوری داده‌ها استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه ارومیه بوده‌اند. در این پژوهش تعداد ۱۸۳ نفر از دانشجویان مقطع دکتری و کارشناسی ارشد دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه به عنوان نمونه انتخاب شده‌اند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از مدل اطلس تکنولوژی و آزمون تی یک نمونه‌ای استفاده شده است. یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داده است که رتبه سطوح تکنولوژیکی و ضریب کمک تکنولوژی دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه ارومیه در مقایسه با سایر دانشکده‌های تربیت‌بدنی کشور پایین‌تر از حد متوسط است. با توجه به اهمیت بالای اجزای سطوح تکنولوژی (فن افزار، انسان افزار، اطلاعات افزار، سازمان افزار) به عنوان مهمترین شاخص‌های تکنولوژی در دانشکده تربیت‌بدنی ارومیه باید در اولویت قرار گیرند.

فقهی فرهنگمند (۱۳۹۴) در [1]، به بررسی اجزاء تکنولوژی سازمان‌های خدماتی با رویکرد افزایش بهره‌وری با مطالعه موردی در سازمان‌های خدماتی شهر تبریز پرداخت؛ این بررسی با هدف ارزیابی چهار جزء تکنولوژی فن افزار، انسان افزار، سازمان افزار و اطلاعات افزار در سازمان‌های خدماتی، فرضیه‌ای با این عنوان که اجزاء تکنولوژی در این سازمان‌ها نامتوازن است را دنبال کرده است. در راستای هدف این بررسی جهت جمع‌آوری اطلاعات، شش سازمان خدماتی به عنوان نمونه قابل دسترس انتخاب و پس از جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه، مصاحبه، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این رابطه تشخیص این موضوع مهم است که هر سازمان برای متوازن‌سازی اجزاء چهارگانه تکنولوژیک خود به ترتیب اولویت تقویت و بهبود کدام جزء چهارگانه تکنولوژیک را در برنامه‌های مدیریت تکنولوژی سازمان قرار دهد تا در نتیجه بتواند از تکنولوژی سازمانی برای تبدیل هر چه بهتر منابع به ستانده‌های سازمانی بهره‌مند شود. در برنامه جاری این سازمان‌ها و برنامه پیشنهادی متوازن‌سازی اجزاء چهارگانه تکنولوژیک مغایرت‌هایی ملاحظه شده است. بدین صورت که نتایج نشان داده است که بین اجزاء تکنولوژی توازن وجود ندارد و مقدار TCC آن‌ها نیز متفاوت بوده و شکاف تکنولوژیک این اجزاء در سازمان‌های خدماتی با نوع فعالیت درمانی و غذایی و بانکی از بیشترین تا کمترین به ترتیب عبارتند از سازمان افزار، انسان افزار، اطلاعات افزار و فن افزار و در سازمان‌های خدماتی با نوع فعالیت توریستی و مسکن به ترتیب عبارتند از انسان افزار، سازمان افزار، اطلاعات افزار و فن افزار و سازمان خدماتی با نوع فرهنگی به ترتیب عبارتند از اطلاعات افزار، انسان افزار، سازمان افزار و فن افزار که این سازمان‌ها برای متوازن‌سازی اجزاء چهارگانه تکنولوژیک به همین ترتیب بایستی تقویت و بهبود هر کدام را بایستی مورد توجه قرار دهد.

علوی متین و طلوعی اشلیقی (۱۳۹۴) در [9]، تحقیقی با عنوان «سنجش توانمندی تکنولوژی صنایع استان آذربایجان شرقی و ارائه الگوی مناسب جهت بهبود و ارتقای تکنولوژی» را انجام دادند؛ در این مقاله ابتدا با به‌کارگیری مدل اطلس تکنولوژی (ESCAP)) اقدام به ارزیابی سطح (امتیاز و نمره) اجزای تکنولوژی در صنایع سه گانه نفت- ساخت و تولید و صنایع معدنی نمودند. برای تعیین و محاسبه ضریب کمک تکنولوژی (TCC) و ضریب توانی آن ($i\beta$) از مقایسه زوجی به روش AHP با مولفه‌های تاثیرگذار بر تکنولوژی استفاده شده است و نهایتاً برای تعیین و بررسی معناداری در میانگین نمرات و امتیاز به دست آمده در صنایع مورد مطالعه، از آزمون t و آنالیز واریانس (ANOVA) برای بررسی تفاوت معناداری در مقادیر میانگین مشاهده شده امتیازات در صنایع سه‌گانه استفاده شده است. در مرحله آخر الگوی پیشنهادی در دو مرحله الف) ارزیابی و تعیین و محاسبه امتیاز (ب) ارائه راهکارهای بهبود توسعه تکنولوژی؛ تدوین و طراحی گردیده است، در پاسخ به این سوال که در صورت اجرا و به‌کارگیری این مدل در عمل، منجر به بهبود تکنولوژی خواهد انجامید یا نه؟ اقدام به بررسی و صحت‌گذاری و اعتبار مدل با روش شبیه‌سازی و با استفاده از سیستم‌های دینامیکی پرداخته شده است و روایی و پایایی مدل تست گردیده است.

سجادی‌زند (۱۳۹۵) در [18]، سطوح توانمندی تکنولوژی شرکت هواپیمایی خلیج فارس را ارزیابی نمود؛ تحقیق حاضر در پی ارزیابی قابلیت‌های فناورانه در جهت تدوین استراتژی در شرکت‌های خدماتی بوده است. محقق با توجه به اهمیت موضوع ارزیابی قابلیت‌های فناورانه در جهت تدوین استراتژی برای شرکت هواپیمایی خلیج فارس برای انجام پژوهش در نظر گرفته است.

دائی زاده جلودار و میرزاپور (۱۳۹۵) در [19]، سنجش سطوح توانمندی فناوریانه در صنعت برق با مدل نیازهای فناوریانه- به صورت موردی در شرکت برق منطقه تهران تحقیق نمودند؛ در این تحقیق محققین سعی کرده اند تا با استفاده از مدل ارزیابی نیازهای فناوریانه، سطح توانمندی های فناوریانه شرکت برق منطقه ای تهران را مورد بررسی و تحلیل قرار دهند. این مدل از نه بعد سطح توانمندی بنگاه را مورد ارزیابی قرار داده و در هر یک وضعیت بنگاه را مشخص می نماید و پیشنهادهای در جهت کاهش شکاف موجود ارائه می نماید.

مختارزاده و همکاران (۱۳۹۵) در [20]، تحقیقی با عنوان «تحلیل شکاف توانمندی های فناوریانه در شرکت های صنعت ICT ایران» را مورد مطالعه قرار دادند؛ یکی از عوامل توفیق بنگاه های اقتصادی، به کارگیری فناوری برای کسب و کارها و ایجاد یا حفظ مزیت رقابتی، آگاهی و شناخت سطح توانمندی فناوریانه و استفاده از آنها است. از این رو در پژوهش نامبرده محققین به سنجش توانمندی فناوریانه شرکت های حاضر در صنعت ICT پرداخته شده است. مدل مورد استفاده در این پژوهش بر اساس متغیرهای ارایه شده در مطالعه راش و همکاران (۲۰۰۷) بررسی شده است که شامل نه بعد توانمندی فناوریانه می باشد. جامعه آماری پژوهش نامبرده کلیه مدیران عامل، مدیران و کارشناسان ارشد شرکت هایی که در شورای عالی انفورماتیک دارای گواهی رتبه ۱ و ۲ را دارا هستند، می باشد که نمونه ای ۱۰۵ نفری از آن مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت نتایج بر اساس داده های حاصله از ۹۶ پرسشنامه نهایی ارایه شده است. نتایج نهایی نشان داد که شرکت های صنعت ICT در ابعاد توانمندی آگاهی، توانمندی یادگیری و توانمندی جستجو تا حدودی توانمندی اکتساب فناوری در شرایط مطلوبی قرار دارند ولی در توانمندی ایجاد شایستگی های محوری، توانمندی جذب و اجرایی ساختن فناوری و توانمندی استراتژی های فناوریانه شرایط چندان جالبی ندارند و فاصله زیادی تا سطح مطلوب دارند. همچنین به نسبت در شرکت هایی که افراد با تجربه و خبره ای در حوزه فناوری دارند، سطح توانمندی فناوریانه کلی بهتر بوده است.

فیضی و ساد (۱۳۹۶) در [12]، سطح عملکرد تکنولوژی شرکت های خودروسازی ایران با استفاده از رویکرد (PANDA-FANP-FVIKOR) اولویت بندی نمودند؛ محققین در این مقاله نگاشتند که در خصوص ارزیابی تکنولوژی در بنگاه ها بررسی های اندکی به عمل آمده است. هدف پژوهش نامبرده ارائه یک مدل تصمیم گیری چند شاخصه فازی جهت ارزیابی عملکرد سطح تکنولوژی صنایع خودروسازی ایران با استفاده از تکنیک VIKOR-ANP فازی بوده است. جامعه آماری پژوهش مذکور را ۲۵ نفر از مدیران ارشد تولید و فناوری اطلاعات و تکنولوژی ایران خودرو، سایپا و پارس خودرو تشکیل داده اند. ابتدا به بررسی ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش پرداخته سپس با استفاده از تکنیک دلفی و مصاحبه به غربال سازی ابعاد و شاخص های ارزیابی سطح تکنولوژی صنایع خودروسازی ایران پرداخته شد. نتایج حاصل از وزن دهی به ابعاد با تکنیک فرآیند تحلیل شبکه ای فازی نشان داده است که شاخص توانمندی خلاقیت رتبه اول و شاخص های: توانمندی طراحی مهندسی، توانمندی ساخت، توانمندی تولید، توانمندی های بازاریابی و فروش، توانمندی خدمات رسانی، توانمندی اکتساب و توانمندی پشتیبانی به ترتیب، رتبه های دوم تا هشتم را کسب نمودند. نتایج این تحقیق می تواند دید جامعی به تصمیم سازان خصوصاً مدیران و کارشناسان خودروسازی ارائه نماید. همچنین در بررسی عملکرد تکنولوژی آن ها را یاری رساند.

۴-۲- پیشینه پژوهش خارجی

هویر، سشیا و وینق (۲۰۰۹) پژوهشی با عنوان مقایسه وضعیت تکنولوژی شرکت (بنز و بی ام و کشور آلمان انجام داده اند. در این پژوهش با استفاده از مدل اطلس تکنولوژی اجزای تکنولوژی هر دو شرکت با هم مقایسه شد و مشخص گردید که شرکت بنز در مقایسه با شرکت بی ام و از لحاظ وضعیت تکنولوژی مطلوب تر و ایده آل تر می باشد (به نقل از [17]).

شنق و وانق (۲۰۱۰) پژوهشی با عنوان ارزیابی اجزای سطوح تکنولوژیکی شرکت «سونی» و مقایسه آن با شرکت «دل» با استفاده از مدل اطلس تکنولوژی انجام داده اند، یافته های به دست آمده نشان می دهد که رتبه تکنولوژیکی شرکت سونی در

مقایسه با شرکت دل بالاتر و مطلوب تر می باشد. در پایان جهت توسعه ایده آل تر اجزای سطوح تکنولوژی شرکت دل، راهبردهایی ارائه شده است (به نقل از [17]).

کاندو و همکاران (۲۰۱۵)، پژوهشی با عنوان مدیریت انتقال تکنولوژی با تحلیل عوامل ذاتی را مورد مطالعه قرار دادند؛ محققین شاخص های اقتصادی و مالی را در دستیابی به روش های نوین انتقال تکنولوژی حیاتی معرفی نمودند و معتقد بودند که دسترسی به مدیریت انتقال تکنولوژی مناسب نیازمند داشتن زیرساخت های اقتصادی مناسب و بودجه کافی در هر صنعت و کشوری است [21].

هایدن و همکاران (۲۰۱۶) نقش آموزش و پرورش در جذب ظرفیت انتقال تکنولوژی بین المللی در بخش هوافضا را مورد مطالعه قرار دادند؛ محققین با ارائه مدل مفهومی و در نظر گرفتن متغیرهایی که در افزایش نقش آموزش و پرورش در جذب ظرفیت انتقال تکنولوژی در صنعت هوافضا ایفا می نماید. به عنوان مدلی جهت انتقال تکنولوژی بین المللی هوافضا با توجه به تاکید بر تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، کاهش دخالت های دولت یا تعدیل دخالت های سیاسی دولت، پرهیز از اکتساب تکنولوژی نامناسب، حمایت از حقوق مالکیت، توجه به چندبعدی بودن و پیچیدگی تکنولوژی را به عنوان عوامل حیاتی در توسعه انتقال تکنولوژی بین المللی هوافضا هلند یاد نمودند [22].

۵- معرفی مدل مورد استفاده در پژوهش

در پژوهش حاضر از مدل مدیریت نیازهای فناورانه استفاده شده است. دلیل استفاده از این مدل این است که با توجه به صنعت مورد بررسی (صنعت خودروسازی) این مدل تطابق بهتری داشته و به صورت جامع تر توانمندی فناورانه این صنعت را می سنجد. این مدل دربرگیرنده ۹ متغیر به شرح زیر می باشد [14], [19], [20]:

- ۱- توانمندی آگاهی: توانایی و آگاهی شرکت در تشخیص نیاز به بهبود فناورانه.
- ۲- توانمندی جستجو: توانایی شرکت در شناسایی فرصتها و تهدیدات فناورانه.
- ۳- توانمندی ایجاد شایستگی محوری: توانایی شرکت در ایجاد شایستگی محوری (تمایز بین رقبا).
- ۴- توانمندی استراتژیهای فناورانه: توانایی شرکت در توسعه ی یک استراتژی مناسب برای حمایت از کسب و کار.
- ۵- توانمندی انتخاب و گزینش فناوری: توانایی شرکت در سنجش و انتخاب یک راهکار فناورانه مناسب.
- ۶- توانمندی اکتساب فناوری: توانایی شرکت در بدست آوردن و بکار گرفتن یک فناوری
- ۷- توانمندی جذب و اجرایی ساختن فناوری: توانایی شرکت در پیاده سازی و استفاده موثر از فناوری
- ۸- توانمندی یادگیری: توانایی شرکت در یادگیری از تجربیات برای استفاده در بهبود فناورانه و محصولات.
- ۹- توانمندی بهره برداری از پیوندهای خارجی: توانایی شرکت در برقراری ارتباط با شبکه تامین و بهره برداری از پیوندهای خارجی (دانشگاه ها، همکاری با موسسات مشاوره ای و پژوهشی، نهادهای دولتی و...).

در این مدل پس از تکمیل پرسشنامه توسط متخصصان، امتیازات آن با هم جمع و امتیاز کل با مقادیر مندرج در جدول شماره ۲ مقایسه می شود که در نهایت نتیجه این بررسی و مقایسه نمایانگر سطح قابلیت های بنگاه است. طبق این مدل و بر اساس دسته بندی جدول شماره ۲، بنگاه ها از لحاظ توانمندی به چهار نوع تقسیم می شوند:

بنگاه نوع اول (بنگاه منفعل): بنگاهی که به نیازهای خود برای انتقال فناوری یا بهبودهای محیطی به خوبی آگاه نیست و نمی داند کدام یک از قابلیت های فناورانه خود را ارتقا دهد؛ بنابراین بعید است چنین بنگاهی بتواند در یک محیط بحرانی خط مشی ثابت و پایداری داشته باشد.

بنگاه نوع دوم (بنگاه واکنشی): این بنگاه ها ضرورت بهبود قابلیت های فناورانه برای دستیابی به اهداف رشد و توسعه را به خوبی تشخیص می دهند، ولی به خاطر محدود بودن منابع داخلی (نداشتن مهارت های کلیدی و تجربه های فردی) تنها به تهدیدات محیطی واکنش نشان می دهند و قادر نیستند از رویدادها به نفع خود بهره برداری کنند.

بنگاه های نوع سوم (بنگاه راهبردی): این بنگاه ها از چگونگی ارتقای قابلیت های فناورانه خود به خوبی آگاهند، از نگاهی راهبردی برخوردارند و توانایی بالایی در اجرای پروژه های خود دارند.

بنگاه های نوع چهارم (بنگاه های خلاق): اغلب این بنگاه ها صاحب درآمدهای متوسط یا بالایی هستند و در بهبود قابلیت های فناورانه خود سرعت عمل زیادی دارند.

جدول ۲- فرم تعیین نتایج ارزیابی نیازهای فناورانه

طبقه بندی بنگاه ها	سطح توانمندی	جمع امتیازها	نتایج ارزیابی نیازهای فناورانه
منفعل	۱	۱-۲۴	شرکت شما در همه حوزه های مهم، اکتساب، بهره برداری و توسعه راهبرد فناوری ضعیف و ناکارآمد است و به یک برنامه بهبود عمده و فوری نیاز دارد.
واکنشی	۲	۲۵-۴۸	شرکت شما در اغلب حوزه های راهبرد، تحقیق، اکتساب و ظرفیت سازی فناوری به طور ضعیفی توسعه یافته و به توانمندی های زیادی برای بازسازی این حوزه ها نیاز دارد
راهبردی	۳	۴۹-۷۲	شرکت شما در قابلیت های داخلی نسبتا توانمند است و یک رویکرد راهبردی به فناوری دارد اما در اغلب حوزه ها از فناوری ملی عقب تر است.
خلاق	۴	۷۳-۹۶	شرکت شما یک مجموعه قابلیت های فناورانه کاملا توسعه یافته دارد و میتواند مرز فناوری ملی را شناسایی کند. در تعدادی از حوزه ها نیز رویکردی خلاق و پیشتاز دارد و از فناوری در جهت کسب مزیت های رقابتی بهره می گیرد.

۶- روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع پژوهش تحقیق توصیفی و از نظر هدف تحقیق کاربردی است؛ همچنین از منظر شیوهی گردآوری داده ها جزء پژوهش های پیمایشی است. جامعه ی آماری پژوهش حاضر شامل مدیرعامل و هیئت مدیره شرکت سایپا پرس، کارشناسان خبره منابع انسانی و مدیران تحقیق و توسعه شرکت سایپا پرس می باشد که به صورت نمونه گیری هدفمند ۴۲ نفر انتخاب شدند. پرسشنامه های طراحی شده به صورت حضوری در اختیار آنها قرار گرفت و در نهایت ۳۶ پاسخگو تمایل به تکمیل پرسشنامه داشتند و نیز به دلیل مخدوش بودن و نیز نقص اطلاعات در برخی موارد تحلیل ها بر اساس ۳۰ پرسشنامه

صورت گرفته است. از آنجا که سازه‌های پژوهش حاضر بر اساس مطالعه راش و همکاران (۲۰۰۷) ارائه شده است و در تحقیقات پیشین نظیر ([20], [19], [14]) به کار گرفته شده است، لذا روایی پرسشنامه تأیید شده است. همچنین پایایی پرسشنامه با استفاده از معیار آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفته است که در جدول ۳ نتایج مربوط به این بخش ارائه شده است.

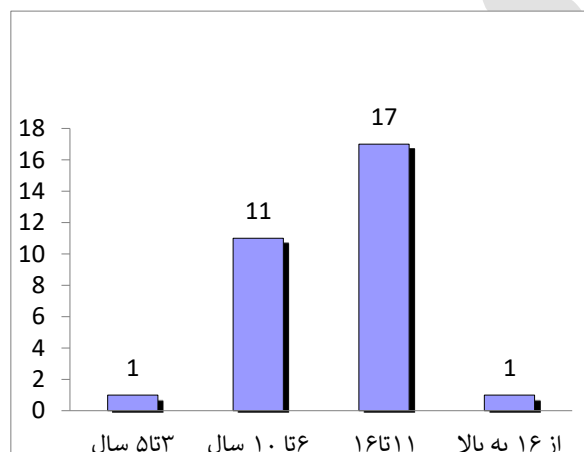
جدول ۳- ضریب آلفای کرونباخ- پایایی پرسشنامه

تعداد ابعاد	ضریب آلفای کرونباخ
۹	۰,۹۲۳

۷- تجزیه و تحلیل داده‌ها

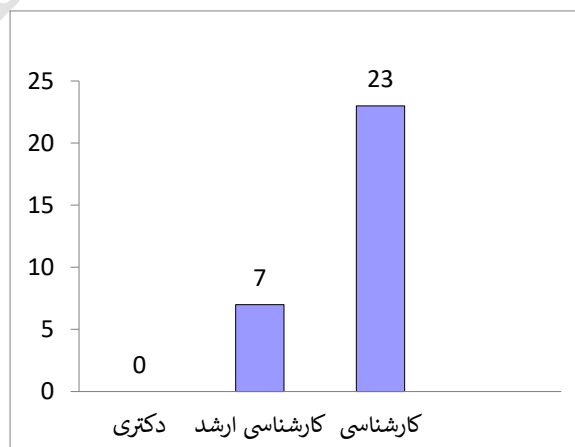
۷-۱- تجزیه و تحلیل توصیفی

ابتدا نتایج جمعیت شناختی نمونه آماری تشریح شده است. در نمودار (۱)، سابقه کار پاسخگویان شرکت سایپا پرس به پرسشنامه تحقیق را مشاهده می‌کنید:



نمودار ۱- تعداد پاسخ‌دهندگان پرسشنامه با توجه به سابقه کار

در نمودار (۲) اطلاعات جمعیت شناختی در مورد مدرک پاسخ‌دهندگان را مشاهده می‌کنید:



نمودار ۲- مدرک پاسخ‌دهندگان

۷-۲- تجزیه و تحلیل استنباطی

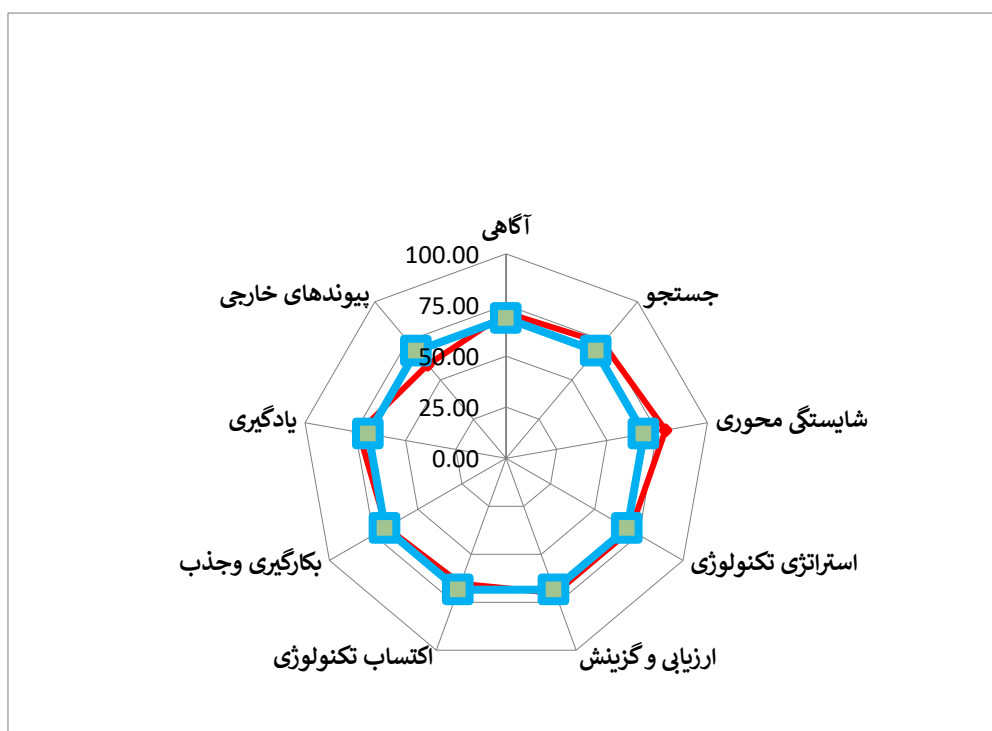
در جدول ۴ میانگین امتیازات ابعاد نه گانه مدل نیازهای فناورانه را در شرکت سایپا پرس مشاهده می کنید:

جدول ۴- درصد میانگین سطح توانمندی ابعاد فناوری

ابعاد	تعداد شاخص	میانگین امتیاز توانمندی‌ها	درصد میانگین امتیاز توانمندی‌ها
آگاهی	۲	۱۴,۲۳	۷۱,۱۷
جستجو	۲	۱۴,۷۰	۷۳,۵۰
شایستگی محوری	۲	۱۵,۸۳	۷۹,۱۷
راهبرد فناوری	۳	۱۴,۰۴	۷۰,۲۲
ارزیابی و گزینش	۲	۱۴,۰۵	۷۰,۲۵
اكتساب فناوری	۲	۱۳,۰۸	۶۵,۴۲
بکارگیری و جذب	۲	۱۳,۵۵	۶۷,۷۵
یادگیری	۳	۱۴,۶۶	۷۳,۲۸
پیوندهای خارجی	۶	۱۱,۹۴	۵۹,۷۲
میانگین		۱۴,۰۱	۷۰,۰۵

مجموع میانگین‌های ۲۴ سوال پرسشنامه عدد ۶۸,۴۷ (درصد) شد که با توجه به جدول شماره (۲) که نشان‌دهنده منطقه قرارگیری توانمندی فناورانه شرکت‌ها است، مشخص شد که شرکت سایپا پرس در منطقه رده پیشرو بنگاه نوع سوم و یا به عبارت دیگر بنگاه‌های راهبردی قرار می‌گیرد.

با استفاده از نمودار رادار که در نمودار شماره (۳) مشاهده می‌کنید می‌توان شکاف‌های موجود در تکنولوژی سایپا پرس شناسایی کرد. همانطور که مشخص است در بعد پیوندهای خارجی اختلاف زیادی یا به عبارت دیگر شکاف وجود دارد. پس از آن فقط در دو مورد شکاف دیده شده است که مربوط به اکتساب فناوری و جذب و به‌کارگیری می‌باشد.



نمودار ۳- نمودار رادار بدست آمده از روش ارزیابی نیاز تکنولوژی شرکت سایپا پرس

۷-۳- معادلات ساختاری ابعاد توانمندی تکنولوژی

داده‌های جمع‌آوری شده را وارد نرم افزار smart pls کرده و مدل را طراحی می‌کنیم. این مدل را ۹ بعد مدل نیازهای فناوری و متغیر توانمندی تکنولوژی تشکیل می‌دهند. توانمندی تکنولوژی شرکت سایپا پرس از مجموع امتیازهای ۹ بعد به دست می‌آید.

اولین آزمونی که پس از تعریف مدل در smart pls داریم آزمون پایایی و اعتبار مدل است. در جدول (۵) مقدار ضریب پایایی هر بعد را مشاهده می‌کنید:

جدول ۵- پایایی مدل نیازهای فناوری در معادلات ساختاری

ضریب آلفای کرونباخ	ابعاد نیازهای فناوری
۰,۷۴۹	آگاهی
۰,۸۵۶	جستجو
۰,۸۵۹	شایستگی محوری

۰,۹۲۳	راهبرد فناوری
۰,۹۴۳	ارزیابی و گزینش
۰,۷۷۵	اكتساب فناوری
۰,۹۱۳	بکارگیری و جذب
۰,۷۶۳	یادگیری
۰,۷۷۱	پیوندهای خارجی

با توجه به نتایج به دست آمده چون مقادیر ضریب آلفای کرونباخ برای تمام ابعاد بیشتر از ۰,۷ است پس مدل تعریف شده در نرم افزار از پایایی لازم برخوردار است و به نتایج این تحقیق می توان استناد کرد. پس از تست پایایی با استفاده از آزمون تحلیل مسیر در معادلات ساختاری smart pls، تمام مسیرها را تست می کنیم که ببینیم بر توانمندی تکنولوژی تاثیر گذار هستند یا خیر؟ نتایج را در جدول (۶) مشاهده می کنید:

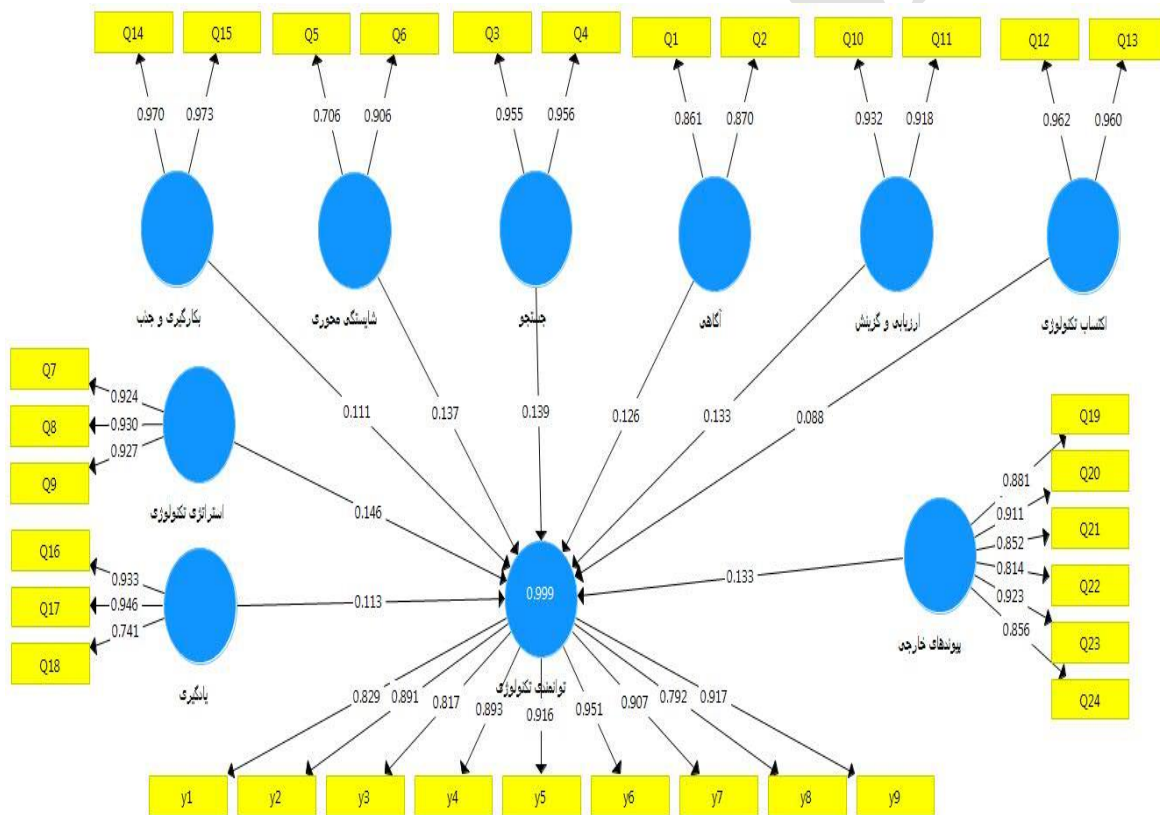
جدول ۶- آزمون معناداری مدل ابعاد نیازهای فناورانه و توانمندی تکنولوژی

مقدار سطح آماری آزمون (sig)	مقدار آماره آزمون (t)	حالت های ارتباطی ابعاد و توانمندی تکنولوژی
۰,۰۳۲	۳,۹۸۱	آگاهی -> توانمندی تکنولوژی
۰,۰۲۹	۴,۵۷ ۴	ارزیابی و گزینش -> توانمندی تکنولوژی
۰,۰۳۰	۴,۸۶ ۷	استراتژی تکنولوژی -> توانمندی تکنولوژی
۰,۰۳۶	۲,۶۵۷	اكتساب تکنولوژی -> توانمندی تکنولوژی
۰,۰۳۰	۳,۶۵۲	بکارگیری و جذب -> توانمندی تکنولوژی
۰,۰۳۲	۴,۲۹۰	جستجو -> توانمندی تکنولوژی
۰,۰۲۴	۵,۷۲۶	شایستگی محوری -> توانمندی تکنولوژی

۰,۰۳ ۵	۳,۸۴۰	پیوندهای خارجی -> توانمندی تکنولوژی
۰,۰۲۶	۴,۳۳ ۶	یادگیری -> توانمندی تکنولوژی

با توجه به نتایج جدول ۶ چون مقدار آماره آزمون (t) در تمام ابعاد بیشتر از ۲,۵۸ است لذا می توان نتیجه گرفت در سطح معنای ۹۹ درصد تمام ابعاد نیازهای فناورانه بر توانمندی تکنولوژی تاثیر گذارند؛ همچنین چون مقدار sig در تمام موارد کمتر از ۰,۰۵ است لذا آزمون معنادار بوده است.

در شکل زیر مدل مفهومی پژوهش را همراه با بارعاملی یا ضریب تاثیر مسیر مشاهده می کنید:

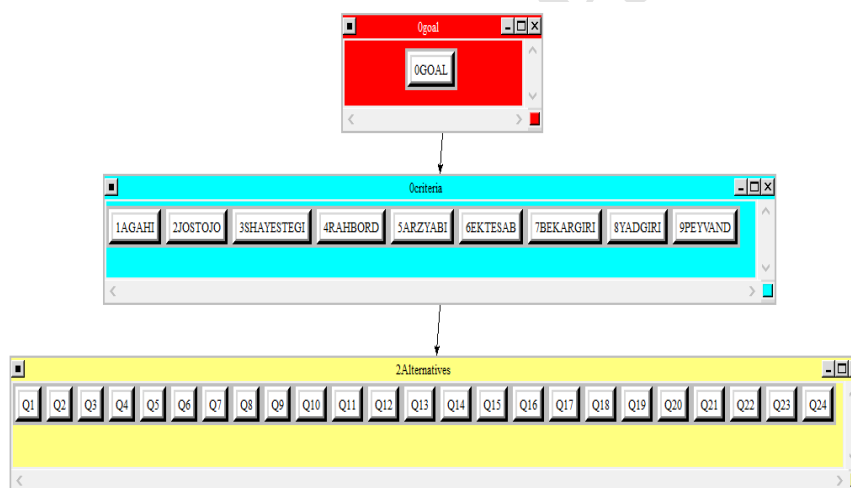


شکل ۱- مدل معادلات ساختاری ابعاد نیازهای فناورانه و توانمندی تکنولوژی شرکت سایپا پرس

۷-۴-رتبه‌بندی ابعاد و شاخص‌های نیازهای فناورانه شرکت سایپا پرس با رویکرد ANP

مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) یک مدل پیشرفته جهت ساخت و تحلیل تصمیم‌گیری است. این مدل قابلیت محاسبه سازگاری قضاوت‌ها و انعطاف‌پذیری در تعداد سطوح معیارهای قضاوت را دارد. مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای در واقع مدل تصمیم‌یافته روش برنامه‌ریزی سلسله‌مراتبی (AHP) است که فرض موجود در روش برنامه‌ریزی سلسله‌مراتبی مبنی بر عدم وجود رابطه بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری را ندارد. بسیاری از مسائل مربوط به تصمیم‌گیری را نمی‌توان به صورت رده‌بندی ساختاردهی کرد، زیرا بین عناصر رده بالاتر و عناصر رده‌های پایین ارتباط و وابستگی وجود دارد. نه تنها اهمیت یک معیار تعیین‌کننده اهمیت راه‌حل‌ها در یک رده‌بندی است، بلکه اهمیت راه‌حل‌ها نیز خود تعیین‌کننده اهمیت آن معیار خواهد بود. تصمیم‌گیری نه تنها از یک رده‌بندی ساده که دارای سه سطح مختلف است و از آن یک رده‌بندی چندسطحی به دست می‌آید، ناشی می‌شوند بلکه این تصمیمات از یک شبکه نیز به وجود می‌آیند که می‌تواند تفاوت بسیار قابل ملاحظه‌ای با تصمیماتی که از یک رده‌بندی پیچیده‌تر حاصل می‌شوند، داشته باشند. ما نمی‌توانیم به صورت مصنوعی، پیچیدگی را به ساختاری ساده با دو سطح تجزیه کنیم که دارای معیار و راه حل باشد و امیدوار باشیم که ارتباطات را به صورت نظرات خلاصه به دست آوریم که به درستی تمام آنچه را در جهان رخ می‌دهد، منعکس خواهد کرد. مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای توسط توماس ال ساعتی جهت رفع این مشکل مدل AHP بوجود آمده است. روش ANP مشکل موجود در مدل AHP را با جایگزین رفع کرده است [23].

در این تحقیق پس از جمع‌آوری ماتریس‌های مقایسه زوجی از خبرگان (۵ نفر) مبنی بر تعیین اهمیت ابعاد و شاخص‌های نیازهای فناورانه در شرکت سایپا پرس، از آنها میانگین گرفته و با گرد کردن اعداد به دست آمده آنها را در نرم‌افزار سوپر دسیژن وارد نموده‌ایم. مدل در سطح به صورت شکل (۲) در نرم‌افزار سوپر دسیژن تعریف شد :



شکل ۲- مدل تحلیل شبکه‌ای سه سطحی ابعاد و شاخص‌های نیازهای فناورانه شرکت سایپا پرس

همانطور که در شکل (۲) ملاحظه می‌شود در بالاترین سطح هدف، در زیرسطح بعدی ابعاد مدل نیازهای فناورانه و در آخرین زیر سطح شاخص‌ها را تعریف نمودیم. ابعاد همه در یک خوشه و شاخص‌ها نیز همه در یک خوشه قرار گرفتند اما نوع ارتباط آنها در نرم‌افزار به صورت تعریف شده در مدل تعریف شد. پس از وارد کردن میانگین ماتریس مقایسه زوجی نتایج زیر حاصل شد:

جدول ۷- خروجی نرم افزار سوپر دسیژن- رتبه بندی نهایی شاخص های نیاز فناورانه سایپا پرس

Alternative Rankings

Graphic	Alternatives	Total	Normal	Ideal	Ranking
	Q1	0.0254	0.0508	0.4551	9
	Q2	0.0042	0.0085	0.0759	22
	Q3	0.0042	0.0083	0.0746	23
	Q4	0.0007	0.0014	0.0124	24
	Q5	0.0046	0.0091	0.0817	21
	Q6	0.0273	0.0547	0.4902	8
	Q7	0.0349	0.0698	0.6261	7
	Q8	0.0482	0.0963	0.8637	3
	Q9	0.0443	0.0886	0.7943	5
	Q10	0.0472	0.0945	0.8472	4
	Q11	0.0118	0.0236	0.2118	13
	Q12	0.0365	0.0730	0.6545	6
	Q13	0.0073	0.0146	0.1309	18
	Q14	0.0495	0.0990	0.8880	2
	Q15	0.0165	0.0330	0.2960	11
	Q16	0.0193	0.0387	0.3467	10
	Q17	0.0558	0.1115	1.0000	1
	Q18	0.0067	0.0134	0.1202	19
	Q19	0.0123	0.0246	0.2206	12
	Q20	0.0094	0.0188	0.1688	16
	Q21	0.0113	0.0226	0.2023	14
	Q22	0.0097	0.0194	0.1742	15
	Q23	0.0076	0.0151	0.1356	17
	Q24	0.0054	0.0108	0.0968	20

جدول ۸- خروجی نرم افزار سوپر دسیژن- رتبه بندی ابعاد نیاز فناورانه سایپا پرس

1AGAH		0.23245
2JOSTOJO		0.03812
3SHAYESTE~		0.25039
4RAHBORD		1.00000
5ARZYABI		0.46359
6EKTESAB		0.34382
7BEKARGIRI		0.51835
8YADGIRI		0.64218
9PEYVAND		0.43709

نتایج نمایش داده شده از تحلیل شبکه‌ای در نرم‌افزار سوپر دسیژن نمایانگر این بوده است که از نظر خبرگان شرکت سایپا پرس بعد راهبرد فناوری مهمترین بعد مدل نیاز فناورانه در این شرکت است. همچنین در بین شاخص‌ها، شاخص توجه به پروژه‌های فناوری آینده نیز مهمترین شاخص انتخاب شدند.

۸- بحث و نتیجه‌گیری

سطح توانمندی فناورانه شرکت قطعه‌سازی خودرو سایپا پرس در رده شرکت‌های میانه راه گروه C قرار گرفت. شرکت‌های نوع C (راهبردی) یک بینش درست از چگونگی ارتقاء قابلیت‌های فناورانه شرکت خود دارند. همچنین آنها توانایی بالایی در اجرای پروژه‌های خود و یک نگاه راهبردی به قابلیت‌سازی دارند. همچنین به علت نگرش اولویت گرایانه واضح، این شرکت‌ها قادر به فرموله کردن راهبردها و افزایش قابلیت‌های درونی فزاینده در حوزه‌های مدیریتی و تکنیکی هستند. اگرچه شرکت‌های نوع C قادر به پاسخ‌دهی سریع و موثر به قوانین فناوری محیط زیست مدارانه جدید هستند؛ ولیکن این شرکت‌ها نیاز به خط مشی جدید برای افزایش نوآوری در بخش‌های راهبری دارند. همچنین ممکن است نیاز به دسترسی بهتر به کالاهای سرمایه‌ای و خدماتی داشته باشند. شرکت‌های نوع C از آگاهی راهبردی متمرکز بر آخرین فناوری‌ها که برای میان مدت و بلند مدت نیاز است، سود می‌برند و ممکن است نیاز به حمایت شرکت‌ها و موسسات دیگر برای توسعه فناوری بین موسسات کوچک، متوسط و دیگر شرکت‌های کمتر توسعه یافته داشته باشند. این شرکت‌ها مرزهای فناوری را در اغلب حوزه‌ها پشت سر می‌گذارند و آرام آرام خود را قادر به حرکت به سوی شرکت‌های پیشرو گروه C و سپس به سوی شرکت نوع D شدن یعنی شرکتی که بسیار نوآور و خلاق است، می‌کنند. از سوی دیگر، بین سطح مطلوب توانمندی فناورانه (۱۰۰٪) و سطح موجود شکاف وجود دارد. لذا مدیران ارشد شرکت سایپا پرس می‌بایست با برنامه‌ریزی مناسب و تعریف پروژه‌های بهبود، نسبت به رفع شکاف فناورانه موجود اقدام نمایند.

پس از تحلیل شکاف نیاز فناورانه در شرکت سایپا پرس، مدل معادلات ساختاری در نرم‌افزار SMART PLS پیاده سازی شد. مدل از اعتبار لازم برخوردار بود و نتایج نشان داد که تمام ابعاد مدل نیاز فناورانه بر توانمندی تکنولوژی تاثیرگذارند. در نهایت برای تعیین اولویت و اهمیت ابعاد و شاخص‌های مدل نیازهای فناورانه در شرکت سایپا پرس از روش ANP استفاده شد. براساس نتایج نهایی مدل تحلیل شبکه‌ای مشخص شد که بعد راهبرد فناوری مهمترین بعد مدل نیاز فناورانه در این شرکت است. همچنین در بین شاخص‌ها، شاخص توجه به پروژه‌های فناوری آینده نیز مهمترین شاخص انتخاب شدند.

مراجع

- [1] ن. فقهی فرهمند، "بررسی اجزاء تکنولوژی سازمان‌های خدماتی با رویکرد افزایش بهره‌وری (مطالعه موردی: سازمان‌های خدماتی شهر تبریز)", "مدیریت بهره‌وری، دوره (۹)، شماره ۲ (۳۳) تابستان ۱۳۹۴، ص. ۱۳۵-۱۶۸.
- [2] ک. ا. رحمانی و ح. علیزاده، "سنجش سطح و توانایی تکنولوژی صنایع کشور براساس مدل ESCAP و ارائه راهکارهای توسعه تکنولوژی"، "مدیریت بهره‌وری، ۱۳۸۶، دوره ۱، شماره ۳، ص. ۲۰۵-۲۳۷.
- [3] آ. خالدی، "ارزیابی توانمندی فناوری زیستی در سطح ملی"، "وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه علامه طباطبائی - دانشکده حسابداری و مدیریت، ۱۳۸۸.
- [4] F. Delmar and S. Shane, "Legitimizing first: Organizing activities and the survival of new ventures," *J. Bus. Ventur.*, vol. 19, no. 3, pp. 385-410, 2004.
- [5] J. Mata, P. Portugal, and P. Guimaraes, "The survival of new plants: Start-up conditions and post-entry evolution," *Int. J. Ind. Organ.*, vol. 13, no. 4, pp. 459-481, 1995.
- [6] N. Sharif, "Technology management indicators for developing countries," *TDRI Q. Rev.*, vol. 8, no. 2, pp. 17-24, 1993.
- [7] M. Fritsch, U. Brixy, and O. Falck, "The effect of industry, region, and time on new business survival—a multi-dimensional analysis," *Rev. Ind. Organ.*, vol. 28, no. 3, pp. 285-306, 2006.
- [8] ر. رادفر، م. مرادپور، م. احتشامی آل آقا، "ارائه الگویی جهت ارزیابی توانمندی تکنولوژیکی سازندگان قطعات"

- خودرو، "آینده پژوهی مدیریت"، دوره سال نوزدهم، ۱۳۸۷، ص. ۷۱-۸۰.
- [9] ی. علوی متین، ع. طلوعی اشلقی، "سنجش توانمندی تکنولوژی صنایع استان آذربایجان شرقی و ارائه الگوی مناسب جهت بهبود و ارتقای تکنولوژی"، نشریه مدیریت بهره وری، ۱۳۹۴، دوره ۹، شماره ۳۵، ص. ۱۵۱-۱۷۱.
- [10] ط. خلیل، مدیریت تکنولوژی (رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت). انتشارات پیام متن، ۱۳۸۲.
- [11] M. R. Arasti and M. Pak Niat, "Classification of the formulation models of technology strategy based on a process approach," *J. Sci. Technol. Policy*, vol. 3, no. 1, 2010.
- [12] ع. فیضی، ا. ساده، "اولویت بندی سطح عملکرد تکنولوژی شرکت های خودروسازی ایران با استفاده از رویکرد PANDA-FANP-FVIKOR مدیریت صنعتی، دوره سال دوازدهم، ۱۳۹۶، ص. ۲۹-۴۶.
- [13] ا. صادقی، "سنجش سطوح توانمندی های فناورانه در صنعت آب و برق (تحقیق موردی: ستاد وزارت نیرو)", توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۳۹۱، شماره ۱۹، ص. ۵.
- [14] ع. خمه، س. شفقت، "ارزیابی سطوح توانمندی فناورانه در صنایع فلزی با مدل نیاز فناورانه (تحقیق موردی سازه های فلزی یاسان)", رشد فناوری، دوره سال هفتم، شماره ۲۷، ص. ۶۱.
- [15] ا. جعفرنژاد، ع. مروتی، "میزی تکنولوژی و ارائه راهکار مناسب جهت کاهش شکافهای تکنولوژی"، علوم مدیریت ایران، دوره سال اول، ۱۳۸۵، شماره ۲، ص. ۱-۳۴.
- [16] ع. خمه، ح. قضاتی، "سنجش توانمندی های فناورانه صنایع تجهیزات سنگین (تحقیق موردی: شرکت هیکو)", توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۳۹۲، شماره ۲۲، ص. ۱-۸.
- [17] م. محرمزاده، ا. محمدی ثالث، "ارزیابی و مقایسه اجزای سطوح تکنولوژیک دانشکده تربیت بدنی دانشگاه ارومیه با سایر دانشکده های تربیت بدنی کشور"، مدیریت و توسعه ورزش، ۱۳۹۴، دوره ۴، شماره ۱، ص. ۱۴۷-۱۶۰.
- [18] پریسا سجادی زند، "ارزیابی سطوح توانمندی تکنولوژی شرکت هواپیمایی خلیج فارس"، مطالعات مدیریت و کارآفرینی، ۱۳۹۵، دوره ۶، شماره ۲، ص. ۱۸۰-۱۹۴.
- [19] م. دائی زاده جلودار، م. میرزاپور، "سنجش سطوح توانمندی فناورانه در صنعت برق با مدل نیازهای فناورانه-تحقیق موردی شرکت برق منطقه تهران"، کنفرانس بین المللی ایده های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، ۱۳۹۵.
- [20] ن. مختارزاده، ا. قاسمی، ز. زارع پور، "تحلیل شکاف توانمندی های فناورانه در شرکتهای صنعت ICT ایران"، همایش ملی مدیریت توسعه (چالش ها و راهکارها در سازمان های دولتی و خصوصی)، ۱۳۹۵.
- [21] N. Kundu, C. Bhar, and V. Pandurangan, "Managing Technology Transfer: An Analysis of Intrinsic Factors.", *South Asian J. Manag.*, vol. 22, no. 3, 2015.
- [22] P. van der Heiden, C. Pohl, S. Mansor, and J. van Genderen, "Necessitated absorptive capacity and metaroutines in international technology transfer: A new model," *J. Eng. Technol. Manag.*, vol. 41, pp. 65-78, 2016.
- [23] W. J. Adams and R. Saaty, "Super decisions software guide," *Super Decis.*, vol. 9, p. 43, 2003.

Technology Evaluation with Structural Equation Modeling and Analytical Network Process Approach in Automotive Manufacturing Industries (Case Study: Saipa Press Co.)

Seyed Masoud, Mirnezami *¹; Maryam, Shafieabadi ²; Abolfazl, Akhoundzadeh³

- 1- Master of Science (MSc), Faculty of Management, Department of Technology Management, Islamic Azad University Science And Research Branch, Iran.
(Masood9091@yahoo.com)
- 2- Master of Science (MSc), Faculty of Management, Department of Technology Management, Islamic Azad University Science And Research Branch, Iran.
(Mash7091@gmail.com)
- 3- Master of Science (MSc), Faculty of Management, Department of Technology Management, Islamic Azad University Science And Research Branch, Iran.
(Akhoundzadehabolfazl@gmail.com)

Abstract

Needs assessment technology, tool or framework of thought that the organization allows for the detection and identification of the capabilities required to implement the priorities of the technology, they are deeply and considering the interests of the organization and capabilities, as well as with regard to society Szman it Located in or located in developing countries. In the present study, the technology needs management model has been used. Following a survey of the technology needs model at Saipa Press, the company's technological capability is ranked among the mid-range companies of Group C. Type C companies (strategic) have a true insight into how to improve their company's technological capabilities. They also have high ability to implement their projects and have a strategic look at reliability. After analyzing the technological need gap in Saipa Press, the structural equation model was implemented in Smart PLS software. The model had the necessary credibility and the results showed that all aspects of the model's technological need affect the technological capability. Finally ANP method was used to determine the priority and importance of the dimensions and indicators of the technology needs model at Saipa Press Company. Based on the final results of the network analysis model, it was determined that the technology dimension is the most important dimension of the technology needs of the company. Among the indicators, the attention to future technology projects is also the most important indicator from the viewpoint of Saipa Press experts.

Keywords: Needs assessment technology, SMART PLS, ANP, Structural Equation Modeling