

توسعه مدل مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی و الویت بندی عوامل با فرآیند تحلیل شبکه ای فازی

عباس خمسه

استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران (نویسنده مسئول)
Abbas.khamseh@kiaiu.ac.ir

یدالله صادقی مرزناکی

دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Yadollah.sadeghi@srbiau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۷/۰۶ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۲۷

چکیده

هدف از این پژوهش در صنعت پتروشیمی ایران، دستیابی به راهکارهای مناسب برای حل چالش های پیش روی و توسعه مدل مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی با رویکرد محصولات نوین پلی اتیلنی می باشد. گردآوری داده ها از روش مطالعات کتابخانه ای - میدانی صورت گرفته که پس از طی این مراحل، از ۱۳۰ شاخص استخراج شده، ۵۸ شاخص اصلی با غربالگری خبرگان در نظر گرفته شد، که باتوجه به این شاخص ها، پرسشنامه پژوهش طراحی و توزیع گردید. در نهایت پس از نظر دهی ۱۰۵ نفر از مدیران و کارشناسان چندین شرکت پتروشیمی و صنایع پایین دستی در حوزه محصولات پلی-اتیلنی، در خصوص این شاخص ها، داده های جمع آوری شده، با استفاده از معادلات ساختاری، و نرم افزار Smart PLS، مدل پژوهش، مورد برازش قرار گرفت. پس از برازش، ۲۹ شاخص، ۲ عامل و ۶ بعد، برای مدل طراحی شده پذیرفته شد. بعد عمومی، تشکیل شده از عوامل (اقتصادی- سازمانی- مقرراتی و نظارتی) و بعد اختصاصی نیز از عوامل (تکنولوژیکی و فنی- بازاریابی- سیستمی) تشکیل شده است. طبق پژوهش انجام شده برای مدیریت نوآوری موفق، در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی توجه به همه موارد فوق، ضروری می باشد. با توجه به نتایج حاصل از ANP فازی، در صنعت پتروشیمی معیار تکنولوژی بیشترین اثر گذاری را داشته و بعد از آن نیز دو معیار عوامل سازمانی و سیستمی در رتبه های دوم و سوم قرار می گیرند و البته عامل بازار نیز به عنوان یک عامل اختصاصی در رتبه چهارم دیده می شود. در بررسی زیر معیارها نیز همان طور که بر اساس نتیجه به دست آمده در خصوص معیارها انتظار می رفت، زیرمعیار توسعه تکنولوژی که یکی از زیرمعیارهای مربوط به معیار تکنولوژی بود با کسب بیشترین رای در رتبه اول قرار گرفت.

واژه های کلیدی: نوآوری ۱، مدیریت نوآوری ۲، مدل مدیریت نوآوری ۳، صنایع پتروشیمی ۴، محصولات پلی اتیلنی ۵، ANP فازی ۶.

۱- مقدمه

نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی تمرکز کرده است. مدل استخراج شده برای مدیریت نوآوری به صورت بومی و با هم کاری شرکت های تولید کننده محصولات پلی اتیلنی با رویکرد محصولات نوین پلی اتیلنی حاصل گردیده و از جامعیت و اعتبار بالایی در این شرکتها بر خوردار می باشد. برای اولین بار عوامل موثر بر مدیریت نوآوری در شرکتهای پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی با رویکرد فازی الویت بندی شده اند.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

شومپتر^۷ (۱۹۴۳)، نوآوری را به عنوان یک تغییر برگشت-ناپذیر و تاریخی در مسیر انجام کارها و تخریب خلاقانه توصیف می کند. در این جا، نوآوری ها به عنوان خلاقیت های جدید به لحاظ اهمیت اقتصادی تعریف می شوند. در واقع نوآوری فرآیندی است که از طریق آن، سازمان مشکلات موجود را شناسایی و تعریف کرده، سپس فعالانه دانش جدید را برای حل آن ها به کار می گیرد (فتحیان، ۱۳۸۴). اگر سازمانی به دنبال بقا در این محیط متغیر و پویا باشد، لازم است در انواع مختلف نوآوری سرمایه گذاری نماید، چرا که انواع مختلف نوآوری به روش های متفاوتی سازمان را تحت تأثیر قرار داده و نتایج مختلفی را به دنبال دارد.

در برخی از مطالعات مربوط به نوآوری بر انواع نوآوری مانند محصول / فرآیند، اداری / فنی و بنیادی / تدریجی تمرکز کرده اند. از انواع دیگر نوآوری، نوآوری اداری و نوآوری فنی است. نوآوری فنی در ارتباط با محصولات، فرآیندها یا خدمات جدید می باشد، در حالی که نوآوری اداری به تغییرات در ساختار اجتماعی سازمان مانند سیاست های جذب، اختصاص منابع، ساختار وظایف، اختیارات و پاداش ها اشاره دارد (رولی، ۲۰۱۱). همچنین در حوزه ی اقتصاد و کسب و کار دو نوع دسته بندی از نوآوری وجود دارد که عبارتند از نوآوری تدریجی و نوآوری رادیکالی. نوآوری تدریجی حاصل یک فرآیند در حال بهبود مستمر است. بدین معنا که نوآوری می تواند به توسعه و اصلاح دانش و فرآیند موجود بپردازد. نوآوری بنیادی (رادیکالی) پدیده ای کاملاً جدید و گسسته است که اغلب از فعالیت های تحقیق و توسعه در آزمایشگاه های صنعتی، دانشگاهی یا تحقیقات حاصل می شود. (چیسلا، ۲۰۰۱). نورث و اسمالبون (۲۰۰۰)، اظهار می دارند که جامعه ی کنونی قرین جنبش و پویایی است و محور این پویایی ناپدید شدن سنت ها و قاعده های دیروز است. امروزه بیش تر فنون، مفاهیم، رهیافت ها و شیوه نامه هایی که طی سال ها برای مدیریت اثربخش سازمان و مهیا کردن آن ها برای رشد و کامیابی مفید بودند،

نوآوری یک فرآیند است که در آن ابتدا فرد اجازه می دهد تصورش به آسمان ها صعود کند، سپس آن را به زمین می آورد و مهندسی می کند تا تبدیل به ایده شود. سپس ایده ها را از طریق مدیریت به ایده های علمی، مفید و مناسب تبدیل می کند. امروزه، شرکت ها و سازمان ها به منظور حفظ مزیت رقابتی مجبور به نوآوری در فرآیند با رویکرد تولید محصولات نوین هستند (سلاجقه، ۱۳۸۷). سقوط قیمت جهانی نفت و متعاقب آن افت بهای محصولات پتروشیمی در بازارهای جهانی، تاکنون پس لرزه های بزرگی داشته است که دگرپرسی صنعت پتروشیمی بر مبنای تولید محصولات پیشرفته تر و استفاده از تکنولوژی های نوین از اثرات آن است. یکی از محصولات پر کاربرد صنعت پتروشیمی، محصول پلی اتیلن است. از آنجا که در حال حاضر بخش عمده ای از محصولات پایه پتروشیمی کشور ایران برای صادرات در نظر گرفته شده، توجه به بازارهای بین المللی برای بررسی شرایط اقتصادی طرح های توسعه پتروشیمی ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد. در نتیجه نیاز به تکنولوژی های نوین به عنوان یکی از عوامل نیل به نوآوری و دستیابی به اهداف آن امری ضروری است. بنابراین صنعت پتروشیمی ایران باید جهت خروج از چالش ها، در عرصه تولید مواد پتروشیمی و شیمیایی با ارزش افزوده بالا ورود نموده و با توسعه نظام مند صنایع پایین دستی پتروشیمی در قالب پارک های صنعتی پتروشیمی و شیمیایی و ایجاد بنگاه های کوچک و متوسط پتروشیمی دانش بنیان با رویکرد نوآوری و تولید محصولات جدید، کارآفرینی و ایجاد شغل های پایدار اقدام نماید. از سوی دیگر با مدیریت نوین و بهره ور کاهش هزینه تولید و در نهایت کسب حداکثر ارزش افزوده از مواد خام پتروشیمی را رقم بزند.

در همین راستا این تحقیق با توجه به مشکلات فوق الذکر در صنعت پتروشیمی ایران به دنبال راهکارهای مناسب برای حل چالش های پیش روی و توسعه مدل مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی با رویکرد محصولات نوین پلی اتیلنی می باشد. لذا، این پژوهش با این سوال اصلی شکل گرفت، مدل توسعه یافته مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی با رویکرد محصولات نوین پلی اتیلنی، به چه شکل می باشد؟

نوآوری های این پژوهش عبارتند از:

برای اولین بار مدل مدیریت نوآوری در شرکتهای پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی در این پژوهش ارائه شده است. این پژوهش به طور خاص بر روی مدیریت

یافته است که فرهنگ سازمانی از شاخصه های موثر مدیریت نوآوری به شمار می رود.

کیمییتاکا و مونیهیکو (۲۰۱۶)، کارایی هزینه، استانداردهای بین المللی و مکانیزم تجاری سازی ایده های نوین را به عنوان شاخصه های مهم و موثر بر مدیریت نوآوری در پژوهش خود نام برده اند. همچنین محققان، ژائونگ و همکاران (۲۰۱۶)، در مطالعات خود به بررسی شاخص هزینه های نوآوری در مدیریت نوآوری پرداخته اند و به این نتیجه رسیده اند که هزینه های نوآوری بر مدیریت نوآوری موثر است. در همین راستا پوپولک و تیس (۲۰۱۶) و حجازی و دیوسالار (۱۳۹۱)، در تحقیق خود، همکاری های استراتژیک را از شاخصه های مهم مدیریت نوآوری می دانند. هدایتی و خمسه (۱۳۹۵) در همین جهت در پژوهش خود به تاثیر بلوغ سازمانی و حقوق و دستمزد بر مدیریت نوآوری اشاره داشته اند. ککسین و همکاران (۲۰۱۶) و رحیمی و عبدالوند (۱۳۹۵)، قوانین مالکیت فکری و قوانین ضد انحصار را از شاخصه های مهم و موثر بر مدیریت نوآوری برشمرده اند. فوس و همکاران (۲۰۱۰)، موضوعی را مورد تحقیق قرار داده اند، که مشوق های دولتی و سیستم های انگیزشی، از شاخصه های موثر بر مدیریت نوآوری می باشد. مستجابی (۱۳۹۱)، به نگرانی های زیست-محیطی به عنوان عاملی تأثیرگذار بر مدیریت نوآوری اشاره می کند.

راسا (۲۰۱۶)، به بررسی مفاهیم تغییرات علمی و سازگاری تکنولوژی پرداخته، که در آن تاثیر سازگاری تکنولوژی و توسعه تکنولوژی بر مدیریت نوآوری را مورد مطالعه قرار داده است و اثر گذاری سازگاری و توسعه تکنولوژی را بر مدیریت نوآوری تأیید نموده است. همچنین گروبر و اوگوت (۲۰۱۴) و اسماعیل پور و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهش خود، مطالعه بازار، شناسایی مشتریان و حاشیه سود بالاتر را جزء شاخصه های موثر بر مدیریت نوآوری می دانند. در همین راستا سلطانی و حسینی (۱۳۸۹)، متغیر آموزش و توسعه منابع انسانی در مدیریت نوآوری را مهم می دانند. از طرف دیگر، ابرو و همکاران (۲۰۱۴) و چن و همکاران (۲۰۱۶)، نیازهای بازار را به عنوان متغیری تأثیرگذار بر نوآوری در نظر گرفته اند. همچنین، جهانگرد (۱۳۸۲)، توسعه بازارهای جدید را در همین راستا مهم قلمداد می کند. متوسلی و میگون (۱۳۹۲)، بحث پشتیبانی فروش و شبکه های بازاریابی را بر نوآوری محصول مهم تلقی می کنند. متغیر دیگری که توسط ژائونگ و همکاران (۲۰۱۶)، مورد تأکید قرار گرفته است، جایگاه شرکت در زنجیره ارزش و توجه به زنجیره های بالادستی و پائین-دستی محصول است. خمسه و شیخی (۱۳۹۵)، متغیرهای

اکنون چندان به کار نمی آیند، در حقیقت باید توجه داشت که دنیای امروزی دنیای نوآوری است (فدایی و مصیبی، ۱۳۹۰). مدیریت نوآوری، عبارت است از فرآیند ترکیب مجموعه دانش های مختلف با یکدیگر و خلق یک نوآوری موفق در شرایط توأم با عدم قطعیت بالا و بسیج منابع (تید و بسنت، ۲۰۰۲). تغییرات کلیدی مانند سرعت گرفتن و توزیع جهانی تولید دانش، جهانی شدن و مجازی شدن بازارها، پیدایش کاربران فعال، توسعه زیر ساخت های تکنولوژیکی و اجتماعی که در بستر پرتلاطم نوآوری در حال فعالیت می باشند، باعث ایجاد انواع مدل ها، مفاهیم و فرآیندهای نوآوری در عرصه مدیریت آن شده است که این امر در تبدیل شدن نوآوری به یک مولفه کلیدی سیاست گذاری اقتصادی، تاثیر بسزایی داشته است. مدیریت نوآوری به طور فزاینده ای به عنوان یکی از عوامل اصلی موفقیت بلندمدت شرکت ها در بازارهای رقابتی بدل شده است، چرا که شرکت های با ظرفیت نوآوری بالا قادر خواهند بود با سرعت بیشتری و به نحو بهتری به چالش های محیطی پاسخ گویند (لیاوو و همکاران، ۲۰۰۸).

اسماعیل پور و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهش انجام شده خود به این موضوع اشاره داشته اند که دسترسی به منابع مالی در مدیریت نوآوری نقش به سزایی دارد. همچنین جانانان (۲۰۱۱)، به بررسی استراتژی نوآوری و مطالعه متغیرهای استراتژی های مناسب و نظارت دولتی در مدیریت نوآوری پرداخته است و به اثرات آن بر مدیریت نوآوری دست یافته است. در همین راستا ناصرملی و همکاران (۱۳۹۴)، سبک رهبری را به عنوان یک عامل تأثیرگذار در مدیریت نوآوری بیان نموده اند. محققانی چون جینگون و همکاران (۲۰۰۸) و بنگ و همکاران (۲۰۱۶)، نقش مدیریت دانش و فرآیندهای دانشی را در مدیریت نوآوری مورد مطالعه قرار داده اند و اثر این شاخصه ها بر مدیریت نوآوری تأیید نموده اند. جو تید (۲۰۰۹)، در تحقیقات خود اشاره دارد که اهداف و استراتژی های مشخص، تفکر کار تیمی، همکاری های استراتژیک، همکاری و تعامل با مراکز دانشی، بودجه تحقیق و توسعه، ساختار سازمانی تقویت کننده نوآوری، توانایی تکنولوژیکی تأمین کنندگان و فضای رقابتی محصول عوامل موثر بر مدیریت نوآوری به شمار می آیند. همچنین در پژوهش ارائه شده توسط محققانی چون تید و هال (۲۰۰۳)، انعطاف پذیری ساختار و فرآیند های عملیاتی، وجود فرآیندها و مکانیزم های شفاف، افزایش کاربری مشتریان فعلی محصول و سیستم غربالگری ایده ها از شاخصه های مهم در مدیریت نوآوری به شمار می روند. صمدی (۱۳۹۱)، در پژوهش مورد مطالعه خود به این موضوع دست

کنترل سوابق و اقدامات و همچنین دسترسی به سیستم‌های اطلاعاتی و دانشی را در مورد سنجش ضرورت‌های مدیریت نوآوری مهم قلمداد می‌کنند.

در پاسخ به تغییرات محیطی و نوسانات شدید اقتصادی، مدیریت سازمان‌ها به مراتب دشوارتر از گذشته شده است. در چنین موقعیتی سازمان‌ها باید در پاسخ به این تغییرات، از انعطاف‌پذیری خوبی برخوردار باشند. امروزه، وابستگی روزافزون سازمان‌ها به فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی به‌عنوان یک چالش جدی مطرح است (انوری و همکاران، ۱۳۹۰). عدم انعطاف‌پذیری مناسب سازمان‌ها در پاسخ به تغییرات تکنولوژیکی و عمل به ضرورت توسعه‌ی نوآوری در محصولات و فرآیند، رقابت‌پذیری سازمان‌ها را محدود و تضعیف می‌کند (کومار و استیلیانو، ۲۰۱۴). بنابراین، برای موفقیت در هر محیط پویا، سیستم‌های اطلاعاتی باید بتوانند به‌نحو اثربخش و کارآمد، از فرآیندهای کسب و کار و استراتژی‌های سازمان پشتیبانی کنند (سیلویس و همکاران، ۲۰۰۹) و این پشتیبانی مستلزم آن است که سیستم‌های اطلاعاتی سازمان از قابلیت انعطاف‌پذیری برخوردار باشند. در این محیط رقابتی، سازمان‌ها تلاش می‌کنند به‌منظور استفاده از قابلیت‌های نوآوری خود و ایجاد یک مزیت رقابتی پایدار، سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت پیچیده‌تر و جامع‌تری را طراحی و به‌کار گیرند (پاناگیوتیز و ایلیاس، ۲۰۱۳). سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت به‌عنوان سیستم اطلاعاتی اصلی سازمان که اطلاعات لازم برای برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و کنترل را تأمین می‌کند، مجموعه‌ی تغییرات گسترده درون سازمانی و برون‌سازمانی، توسعه و به‌کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی دقیق و مناسب به‌منظور تأمین انعطاف‌پذیری لازم را ایجاد می‌کند (عرب‌مازار و همکاران، ۱۳۸۶). سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت، داده‌ها و اطلاعات متنوع را از بخش‌های مختلف جمع‌آوری کرده و جهت تصمیم‌گیری در اختیار مدیریت قرار می‌دهد. بنابراین، سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت نقش مهمی را در توسعه‌ی فعالیت‌های نوآورانه و تکنولوژیکی در سازمان ایفا می‌کند و به‌عنوان یک پیش‌نیاز اساسی برای این منظور، تلقی می‌شود (آنجفی و همکاران، ۱۳۹۱).

۳- روش‌شناسی پژوهش

از آنجا که نتایج این پژوهش به توصیف وضعیت فعلی می‌پردازد، لذا پژوهش توصیفی می‌باشد. با توجه به ارتباط مستقیم محقق با پدیده‌های مورد مطالعه پژوهش از نوع میدانی می‌باشد و از آنجا که پژوهش به شناسایی عوامل موثر بر مدیریت نوآوری در شرکت‌های پتروشیمی تولیدکننده محصولات پلی

اتیلنی، می‌پردازد و در آن صنعت بکار گرفته می‌شود لذا، پژوهش از نوع، پژوهش کاربردی می‌باشد. روش گردآوری داده‌ها با استفاده از پرسشنامه و مصاحبه با خبرگان صورت گرفته است. همچنین با استفاده از آلفای کرونباخ، پایایی پرسشنامه بررسی گردید. همچنین روایی پرسشنامه‌ها نیز با قضاوت خبرگان مورد تایید قرار گرفت. در این پژوهش با مطالعه ادبیات موضوع و جمع‌بندی پژوهش‌های انجام شده و نظرات خبرگان، تعداد ۱۳۰ شاخص موثر در مدیریت نوآوری در صنعت پتروشیمی تولیدکننده محصولات پلی اتیلنی، با طراحی پرسشنامه‌ای با طیف لیکرت، میزان موثر بودن این شاخص‌ها از خبرگان نظر سنجی شده و در خصوص این شاخص‌ها تصمیم‌گیری و پس از غربالگری، تعداد ۵۸ شاخص پذیرفته شد که این شاخص‌ها در قالب، ۲ عامل و ۶ بعد دسته‌بندی گردید. ابعاد اصلی شناسایی شده شامل: بعد عمومی که تشکیل شده از عوامل (اقتصادی- سازمانی- مقرراتی و نظارتی) و بعد اختصاصی، که متشکل از عوامل (تکنولوژیکی و فنی- بازاریابی- سیستمی) می‌باشند و بر این اساس پرسشنامه نهایی آن طراحی و میان مدیران و کارشناسان ۵ شرکت پتروشیمی تولیدکننده محصولات پلی اتیلنی، توزیع و جمع‌آوری گردید. در هر یک از شرکت‌ها تعداد ۲۵ نفر از مدیران و کارشناسان به‌عنوان جامعه آماری انتخاب شدند و در نهایت از ۱۲۵ پرسش‌نامه توزیع شده، تعداد ۱۰۵ پرسشنامه تکمیل و عودت داده شد و سپس با استفاده از معادلات ساختاری و نرم افزار Smart PLS، مدل پژوهش، مورد برازش قرار گرفت. همچنین الویت بندی عوامل موثر بر مدیریت نوآوری با تکنیک ANP فازی انجام گرفته است. با توجه به هدف و عنوان پژوهش، سوالات پژوهش عبارتند از:

۱) شاخص‌ها و عوامل موثر بر مدیریت نوآوری در محصولات پلی اتیلنی با رویکرد محصولات نوین کدامند؟

۲) مدل مدیریت نوآوری در شرکت‌های پتروشیمی تولیدکننده محصولات پلی اتیلنی به چه شکل می‌باشد؟

۳) الویت بندی عوامل موثر بر مدیریت نوآوری در شرکت‌های پتروشیمی تولیدکننده محصولات پلی اتیلنی چگونه می‌باشد؟

با توجه به پیچیدگی و عدم اطمینان موجود در محیط تصمیم‌گیری، فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره ابزارهای قدرت-مندی جهت ساختاردهی سیستماتیک مسأله به‌شمار می‌روند. در خصوص مسائلی که از پیچیدگی بیش‌تری برخوردار هستند از فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده می‌شود. تصمیم‌گیری

که نشان دهنده مدل اندازه گیری اصلاحی (مدل تایید شده)، در حالت تخمین ضرائب غیر استاندارد (معناداری Z)، نشان داده شده است. کلیه سوالاتی که دارای بار عاملی کمتر از ۰,۷ هستند از مدل پژوهش حذف می شوند و شاخص هایی که بار عاملی آن ها نزدیک به ۰,۷ باشند و توسط بار عاملی دیگر شاخص های آن متغییر جبران شود، می توان آن را در مدل نگه داشت (هیر^{۱۱}، ۲۰۰۶).

باتوجه به شکل ۲ برای همگن بودن مدل پژوهش، ۲۹ شاخص از مدل حذف گردید.

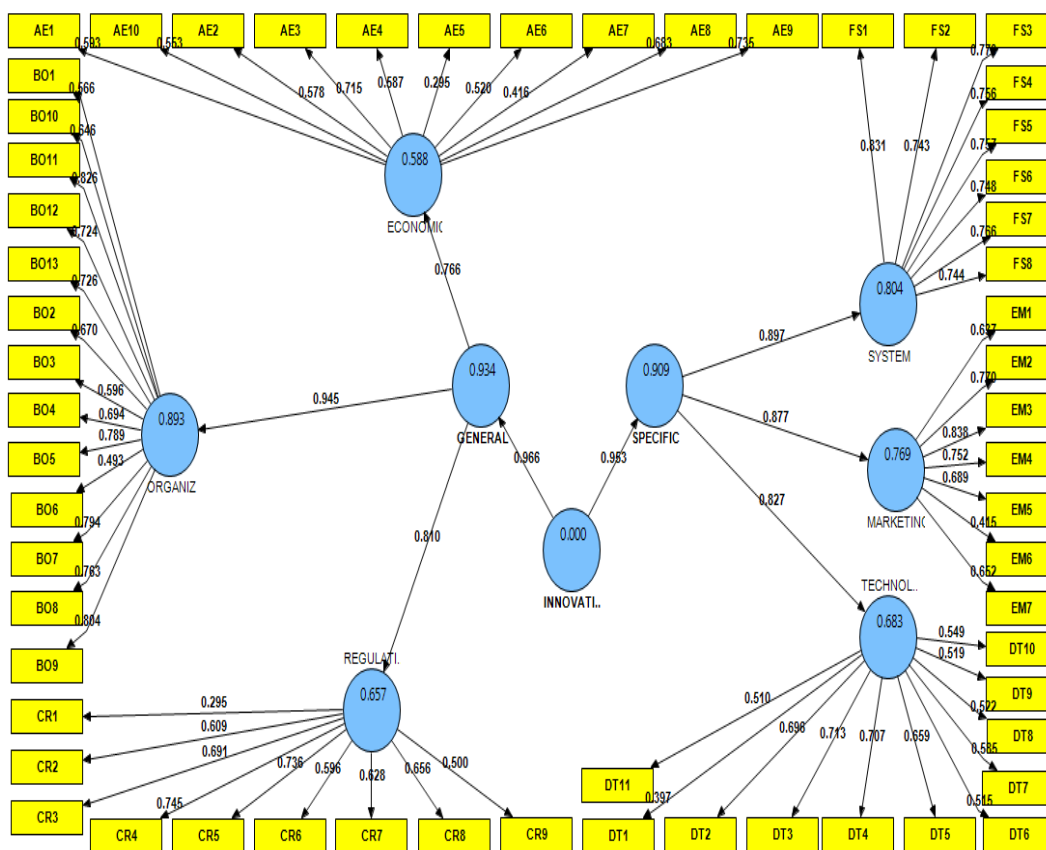
نتایج کلیه آزمون های مدل های اندازه گیری انعکاسی، مدل ساختاری و مدل کلی در جدول ۱ آمده است. درنهایت شکل ۳ مدل ساختاری در حالت تخمین ضرائب مسیر و شکل ۴ مدل ساختاری در حالت معناداری ضرائب مسیر نشان می دهد.

چندمعیاره به عنوان یک علم دارای مفاهیم و روش های خاص خود است و به تصمیم گیرنده در شناسایی و توصیف و ارزیابی گزینه ها کمک نموده تا آن ها را رتبه بندی، گروه بندی و یا انتخاب نماید. در این پژوهش به این دلیل که با طیف متعددی از شاخص ها و معیارها مواجه هستیم، ضرورت استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه ای فازی احساس گردید.

۴- یافته های پژوهش

• یافته های حاصل از سوال اول پژوهش

برای پاسخ به این سوال پژوهش، ۵۸ شاخص اصلی فیلتر شده بدست آمد که در نهایت، جهت اعتبارسنجی، مدل پژوهش با نرم افزار SMART PLS مورد تحلیل قرار گرفت و در آخر مدل پژوهش، به صورت شکل ۱ که نشان دهنده مدل اندازه گیری اولیه در حالت تخمین ضرائب استاندارد و شکل ۲



شکل ۱- مدل معادلات ساختاری اولیه پژوهش همراه با ضرائب بارهای عاملی

جدول ۱- نتایج آزمونهای برازش مدل پژوهش

مدل	نوع آزمون	معیار پذیرش	نتیجه آزمون	
تحلیل مدل اندازه گیری انعکاسی	آزمون همگن بودن	بارهای عاملی کلیه شاخصها بزرگتر از ۰,۷ باشد	حذف ۲۸ شاخص با بار عاملی زیر ۰,۷	
	آزمون پایایی	آلفای کرونباخ	بزرگتر از ۰,۷	تایید برای کلیه عوامل
		پایایی ترکیبی	بزرگتر از ۰,۷	تایید برای کلیه عوامل
		پایایی مشتراکی	بزرگتر از ۰,۵	تایید برای کلیه عوامل
	روایی همگرا	معناداری	مقدار t-value بزرگتر از قدر مطلق ۱,۹۶ باشد	تایید برای کلیه شاخصها وعامل ها
		همگن بودن	کلیه بارهای عاملی بعد از برازش بزرگتر از ۰,۷ باشند	تایید برای کلیه شاخصها
		AVE	بزرگتر از ۰,۵	تایید برای کلیه عوامل
		CR>AVE	مقدار پایایی ترکیبی برای کلیه عوامل بزرگتر از AVE باشد	تایید برای کلیه عوامل
	آزمون روایی	تست بارهای عرضی	بار عاملی تمامی متغیرهای مشاهده پذیر بر روی متغیر پنهان متناظرش حداقل ۰,۱ بیشتر بوده است	تایید برای کلیه شاخصها
		تست فورنل لاکر	جذر AVE برای هر عامل بیشتر از همبستگی آن عامل با سایر عامل های انعکاسی در مدل بوده است	تایید برای کلیه عوامل
تست کیفیت مدل اندازه گیری		ضریب تغییرات شاخص اشتراکی با سه مقدار ۰,۰۲ ضعیف، ۰,۱۵ متوسط، ۰,۳۵ قوی	کیفیت مدل اندازه گیری برای تمامی عوامل و متغیرها قوی می باشد.	
تحلیل مدل ساختاری	ضریب معناداری	مقادیر t-value برای کلیه روابط میان متغیرهای مستقل و وابسته بزرگتر از قدر مطلق ۱,۹۶ باشد	تایید برای کلیه روابط پژوهش	
	ضریب تعیین R ²	مقادیر ضریب تعیین: قوی، ۰,۶۷، متوسط، ۰,۳۳، ضعیف ۰,۱۹	برای عوامل اقتصادی، مقرراتی و نظارتی و تکنولوژیکی و فنی ضریب تعیین متوسط رو به بالا و برای سایر عوامل قوی می باشد	
	ارتباط پیش بین Q ²	مقدار Q ² با قدرت پیش بینی: قوی، ۰,۳۵، متوسط، ۰,۱۵، ضعیف ۰,۰۲	برای عوامل عمومی، اختصاصی و مقرراتی و نظارتی و اقتصادی متوسط رو به بالا و برای سایر متغیرها قدرت پیش بینی قوی مدل تایید می شود	
	GOF	مقدار این شاخص با سه مقدار: قوی، ۰,۳۵، متوسط، ۰,۱۵، ضعیف ۰,۰۲	GOF=0.68 برازش بسیار مناسب مدل کلی تایید می شود	

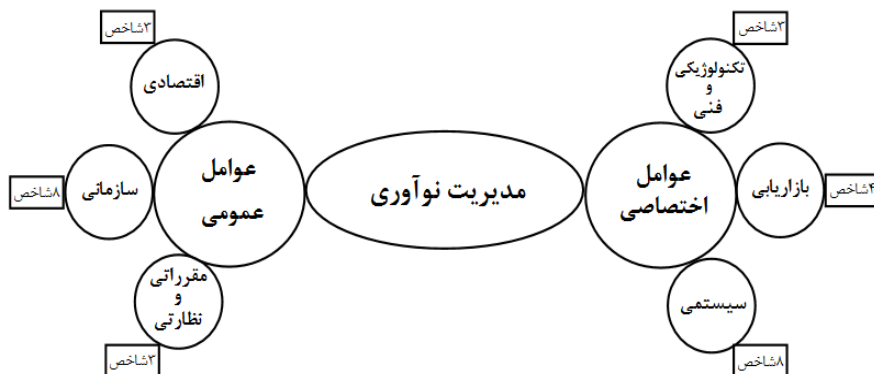
• یافته های حاصل از سوال دوم پژوهش

در این تحقیق، با بهره گیری از مطالعات پیشین مرتبط با موضوع تحقیق و همچنین استفاده از نظرات کارشناسان و خبرگان، معیارهای فوق به عنوان متغیرهای اثرگذار بر ضرورت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولیدکننده محصولات پلی- اتیلنی استخراج گردید. این معیارها در دو بعد، عوامل عمومی و عوامل اختصاصی تقسیم بندی می شوند. در بعد عوامل عمومی، شاخص های، اقتصادی، سازمانی و مقرراتی و نظارتی در نظر گرفته شد و در بعد عوامل اختصاصی، شاخص های، تکنولوژیکی و فنی، بازاریابی و سیستمی قرار گرفته اند.

با توجه به جدول ۱، در نهایت شاخص ها و عوامل موثر بر مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی به صورت جدول ۲ می باشند. با توجه به شاخص های استخراج شده از مرور ادبیات و پژوهش های انجام شده و نیز نظر خبرگان صنعت پتروشیمی، همچنین پس از تایید برازش مدل، مطابق شکل ۱ و جدول شماره ۲، مدل مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی به صورت شکل ۵ حاصل گردید.

جدول ۲- شاخصها و عوامل موثر بر مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی

ردیف	عوامل	R ²	ابعاد	R ²	شاخص ها	کد شناسه	بار عاملی	r ²	
۱	عوامل عمومی (General)	0.934275	اقتصادی (Economic)	0.501845	دسترسی به منابع مالی	AE3	0.755	۰,۵۷	
۲					توسعه صنایع و محصولات پائین دستی/ بالادستی	AE8	0.789	۰,۶۲	
۳					توسعه اقتصادی	AE9	0.838	۰,۶۸	
۴			سازمانی (Organizational)		سیک رهبری	BO4	0.707	۰,۴۹	
۵					استراتژی نوآوری	BO5	0.789	۰,۶۰	
۶					فرهنگ سازمانی	BO7	0.780	۰,۶۰	
۷					اهداف و راهبردهای مشخص	BO8	0.767	۰,۵۷	
۸					تفکر کار تیمی	BO9	0.841	۰,۷۰	
۹					ساختار سازمانی تقویت کننده نوآوری	BO11	0.851	۰,۷۲	
۱۰					بلوغ سازمانی	BO12	0.741	۰,۵۴	
۱۱					سیستم های انگیزشی	BO13	0.758	۰,۵۶	
۱۲					مقرراتی و نظارتی (Regulation)	قوانین ضد انحصار	CR3	0.805	۰,۶۴
۱۳						سیاست های صنعتی مشخص ملی	CR4	0.855	۰,۷۲
۱۴						سیاست خصوصی سازی	CR5	0.826	۰,۶۷
۱۵	تکنولوژیکی و فنی (Technological and Technical)	0.600180	توانایی های تکنولوژیکی تأمین کنندگان	توانایی های تکنولوژیکی تأمین کنندگان	DT2	0.854	۰,۷۲		
۱۶				سازگاری تکنولوژی	DT3	0.859	۰,۷۲		
۱۷				توسعه ی تکنولوژی	DT4	0.834	۰,۶۸		
۱۸				بازار یابی (Marketing)	افزایش کاربری مشتریان فعلی محصول	EM2	0.788	۰,۶۰	
۱۹	پشتیبانی فروش	EM3	0.839		۰,۶۸				
۲۰	فضای رقابتی محصول	EM4	0.808		۰,۶۴				
۲۱	عوامل اختصاصی (specific)	0.916550	سیستمی (System)	نیازهای بازار	EM5	0.724	۰,۵۱		
۲۲				سیستم تخصصی غربالگری ایده ها	FS1	0.831	۰,۶۸		
۲۳				دسترسی به سیستم های اطلاعاتی و دانشی حوزه پتروشیمی	FS2	0.743	۰,۵۴		
۲۴				مکانیزم تجاری سازی ایده های نوآورانه در بازار	FS3	0.770	۰,۵۹		
۲۵				وجود فرآیندها و مکانیزم های شفاف	FS4	0.755	۰,۵۶		
۲۶				کنترل سوابق اقدامات قبلی	FS5	0.756	۰,۵۶		
۲۷				جایگاه شرکت در زنجیره ارزش	FS6	0.747	۰,۵۴		
۲۸				مدیریت دانش و فرآیندهای دانشی	FS7	0.765	۰,۵۷		
۲۹	انعطاف پذیری ساختار و فرآیندهای عملیاتی	FS8	0.744	۰,۵۴					



شکل ۵- مدل مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی

• یافته های حاصل از سوال سوم پژوهش

گام ابتدایی برای شناسایی معیارها، بهره گیری از ابزار پرسشنامه و استفاده از نظرات خبرگان است. معیارهای ضروری با توجه به اهداف و کاربرد در فرآیند شناسایی عوامل اثرگذار و کمک به تصمیم گیری تعیین گردیده و سپس درجه ای وابستگی درونی بین معیارهای مختلف و اثر آن ها برای وزن های نهایی معیارها با استفاده از نظرات کارشناسان و خبرگان با استفاده از پرسشنامه تعیین گردیده اند. بعد از آن، هر تصمیم ساز یا کارشناس یک وزن را برای هر معیار با استفاده فرآیند تحلیل شبکه ای استخراج نموده است. بنابراین، با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای فازی، وزن هر معیار شناسایی شده و در نتیجه چک لیست جامع از معیارهای انتخاب با وزن های آن طراحی و ویرایش شده است.

به منظور دستیابی به هدف تحقیق، پرسشنامه های مقایسات زوجی طراحی و بین خبرگان توزیع شد. با توجه به رویکرد فازی در این پژوهش، از عبارات کلامی و اعداد فازی مندرج در جدول (۳) استفاده گردید:

جدول ۳- طیف فازی و عبارت کلامی متناظر

کد	عبارات کلامی	عدد فازی
1	ترجیح برابر	(1,1,1)
2	ترجیح کم تا متوسط	(1,1.5,1.5)
3	ترجیح متوسط	(1,2,2)
4	ترجیح متوسط تا زیاد	(3,3.5,4)
5	ترجیح زیاد	(3,4,4.5)
6	ترجیح زیاد تا خیلی زیاد	(3,4.5,5)
7	ترجیح خیلی زیاد	(5,5.5,6)
8	ترجیح خیلی زیاد تا کاملاً زیاد	(5,6,7)
9	ترجیح کاملاً زیاد	(5,7,9)

بر اساس روش اصلاح شده سمی و همکارانش (۲۰۰۹)، وزن مؤلفه ها بدست آمده و بر اساس آن اولویت بندی می شوند. در نرم افزار به منظور محاسبه سازگاری از روش گوگوس و بوچر استفاده شده است. گوگوس و بوچر (۱۹۹۸) پیشنهاد دادند که برای بررسی سازگاری، دو ماتریس (عدد میانی و حدود عدد فازی) از هر ماتریس فازی مشتق و سپس سازگاری هر ماتریس بر اساس روش ساعتی محاسبه شود.

مراحل محاسبه وزن مؤلفه ها عبارتند از:

مرحله اول: جهت تجمیع نظرات خبرگان، از مقایسات زوجی پاسخ دهندگان میانگین هندسی گرفته می شود.

مرحله دوم: محاسبه بردار ویژه، برای محاسبه بردار ویژه هر یک از جداول مقایسات زوجی تجمیع شده، طبق رابطه زیر از روش لگاریتمی حداقل مجذورات، استفاده می شود.

$$w_k^s = \frac{\left(\prod_{j=1}^n a_{kj}^s \right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left(\prod_{j=1}^n a_{ij}^m \right)^{1/n}}, \quad s \in \{l, m, u\}$$

به طوری که

$$\tilde{w}_k = (w_k^l, w_k^m, w_k^u) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n$$

مرحله سوم: تشکیل ماتریس های بردار ویژه (W_{ij}) ، این ماتریس ها شامل بردارهای ویژه ای هستند که از مقایسات زوجی مرحله دوم به دست آمده اند. به طور کلی می توان این ماتریس ها را به دو دسته تقسیم کرد:

۱) ماتریس هایی که شامل بردارهای ویژه ای هستند که روابط بین سطحی (عمودی) را نشان می دهند. اگر بین دو مؤلفه رابطه ای بین سطحی وجود نداشته باشد، در محل تلاقی آن دو مؤلفه در ماتریس مقدار (۰, ۰) قرار می گیرد. در سایر درایه ها هم با توجه به رابطه عمودی مؤلفه ها، مقادیر بردار ویژه ای به دست آمده از مرحله دوم قرار می گیرد.

۲) ماتریس هایی که شامل بردارهای ویژه ای هستند که روابط افقی (درون سطحی) را نشان می دهد. این ماتریس ها مربعی بوده و قطر اصلی آن (۱, ۱, ۱) است. اگر بین دو مؤلفه رابطه ای درون سطحی وجود نداشته باشد در محل تلاقی آن دو مؤلفه در ماتریس مقدار (۰, ۰, ۰) قرار می گیرد. در سایر درایه ها هم با توجه به رابطه افقی مؤلفه ها، مقادیر بردار ویژه به دست آمده از مرحله دوم قرار می گیرد.

جداول زیر میانگین هندسی نظرات خبرگان را نشان می دهد. در ستون آخر این جداول، بردار ویژه نشان داده شده است.

جدول ۴- میانگین مقایسات زوجی نسبت به اولویت بندی عوامل موثر بر نوآوری

اولویت بندی عوامل موثر بر نوآوری	خصوصی	عمومی	بردار ویژه
خصوصی	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.5,0.5,0.5)
عمومی	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.5,0.5,0.5)

جدول ۵- میانگین مقایسات زوجی نسبت به خصوصی

خصوصی	تکنولوژیکی	بازاریابی	بردار ویژه
تکنولوژیکی	(1,1,1)	(1,2,2)	(0.471,0.667,0.667)
بازاریابی	(0.5,0.5,1)	(1,1,1)	(0.333,0.333,0.471)
سیستمی	(0.667,0.667,1)	(1,2,2)	(1,1,1)

جدول ۶- میانگین مقایسات زوجی نسبت به عمومی

عمومی	اقتصادی	سازمانی	مقرراتی و نظارتی	بردار ویژه
اقتصادی	(1,1,1)	(0.5,0.5,1)	(1,1.5,1.5)	(0.219,0.25,0.316)
سازمانی	(1,2,2)	(1,1,1)	(5,5,5,6)	(0.471,0.613,0.631)
مقرراتی و نظارتی	(0.667,0.667,1)	(0.167,0.182,0.2)	(1,1,1)	(0.133,0.136,0.161)
سازگار		CR ^m = 0.002	CR ^g = 0.021	

جدول ۷- میانگین مقایسات زوجی نسبت به تکنولوژیکی

تکنولوژیکی	توانایی تکنولوژیکی تامین کنندگان	سازگاری تکنولوژی	توسعه تکنولوژی	بردار ویژه
توانایی تکنولوژیکی تامین کنندگان	(1,1,1)	(1.225,1.323,2)	(0.577,0.577,1)	(0.284,0.292,0.402)
سازگاری تکنولوژی	(0.5,0.756,0.816)	(1,1,1)	(0.5,0.535,0.577)	(0.201,0.236,0.248)
توسعه تکنولوژی	(1,1.732,1.732)	(1.732,1.871,2)	(1,1,1)	(0.383,0.472,0.483)
سازگار		CR ^m = 0.005	CR ^g = 0.003	

جدول ۸- میانگین مقایسات زوجی نسبت به بازاریابی

بازاریابی	افزایش کاربری مشتریان فعلی محصول	پشتیبانی فروش	فضای رقابتی محصول	نیاز بازار	بردار ویژه
افزایش کاربری مشتریان فعلی محصول	(1,1,1)	(1,2,2)	(0.5,0.5,1)	(0.25,0.286,0.333)	(0.127,0.156,0.193)
پشتیبانی فروش	(0.5,0.5,1)	(1,1,1)	(0.354,0.378,0.577)	(0.236,0.267,0.333)	(0.097,0.101,0.141)
فضای رقابتی محصول	(1,2,2)	(1.732,2.646,2.828)	(1,1,1)	(0.667,0.667,1)	(0.221,0.293,0.329)
نیاز بازار	(3,3.5,4)	(3,3.742,4.243)	(1,1.5,1.5)	(1,1,1)	(0.37,0.45,0.48)
سازگار		CR ^m = 0.016	CR ^g = 0.053		

جدول ۹- میانگین مقایسات زوجی نسبت به سیستمی

بردار ویژه	انعطاف پذیری	مدیریت دانش	زنجیره ارزش	کنترل سوابق	مکانیزم های شفاف	تجاری سازی	دسترسی به سیستم های اطلاعاتی	غربالگری ایده ها	سیستمی
(۰.۰۸۶,۰.۱۰۷,۰.۱۳۸)	(۰.۷۰۷,۰.۸۶۶,۱.۲۲۵)	(۱.۱۷۳۲,۱.۷۳۲)	(۱.۱۵,۱.۵)	(۰.۷۰۷,۱.۱۴۱۴)	(۰.۷۰۷,۰.۸۶۶,۱.۲۲۵)	(۰.۴۰۸,۰.۴۳۶,۰.۵۷۷)	(۰.۵,۰.۵۱)	(۱,۱,۱)	غربالگری ایده ها
(۰.۱۷۲,۰.۲۲۴,۰.۲۴۶)	(۱.۷۳۲,۱.۸۷۱,۲)	(۱.۷۳۲,۲.۲۹۱,۲.۴۴۹)	(۱.۷۳۲,۲.۲۹۱,۲.۴۴۹)	(۱.۷۳۲,۲.۲۹۱,۲.۴۴۹)	(۱.۷۳۲,۲.۶۶۶,۲.۸۲۸)	(۱.۲۲۵,۱.۳۲۳,۲)	(۱,۱,۱)	(۱,۲,۲)	دسترسی به سیستم های اطلاعاتی
(۰.۰۹,۰.۱۰۹,۰.۱۳۴)	(۰.۵,۰.۶۵۵,۰.۷۰۷)	(۰.۷۰۷,۰.۸۶۶,۱.۲۲۵)	(۰.۸۱۶,۱.۱۲۳۵)	(۰.۷۰۷,۰.۸۶۶,۱.۲۲۵)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	(۱,۱,۱)	(۰.۵,۰.۷۵۶,۰.۸۱۶)	(۱,۲,۲)	تجاری سازی
(۰.۱۰۲,۰.۱۴۶,۰.۱۵۸)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۳۵۴,۰.۳۷۸,۰.۵۷۷)	(۰.۸۱۶,۱.۱۵۵,۱.۴۱۴)	مکانیزم های شفاف
(۰.۰۹۱,۰.۱۱۲,۰.۱۳۷)	(۰.۸۱۶,۰.۸۱۶,۱)	(۱.۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	(۰.۸۱۶,۱.۱۵۵,۱.۴۱۴)	(۰.۴۰۸,۰.۴۳۶,۰.۵۷۷)	(۰.۷۰۷,۱.۱۴۱۴)	کنترل سوابق
(۰.۰۸۶,۰.۰۹۱,۰.۱۱۶)	(۰.۵,۰.۵۳۵,۰.۵۷۷)	(۱.۷۳۲,۱.۸۷۱,۲)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۶۶۷,۰.۶۶۷,۱)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	(۰.۸۱۶,۱.۱۲۳۵)	(۰.۴۰۸,۰.۴۳۶,۰.۵۷۷)	(۰.۶۶۷,۰.۶۶۷,۱)	زنجیره ارزش
(۰.۰۷۶,۰.۰۸,۰.۱۰۸)	(۰.۷۰۷,۰.۷۰۷,۱)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۵,۰.۵۳۵,۰.۵۷۷)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	(۰.۶۶۷,۰.۶۶۷,۱)	(۰.۸۱۶,۱.۱۵۵,۱.۴۱۴)	(۰.۴۰۸,۰.۴۳۶,۰.۵۷۷)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	مدیریت دانش
(۰.۱۱۳,۰.۱۳,۰.۱۴۸)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱.۱,۱,۱,۱,۵)	(۱.۷۳۲,۱.۸۷۱,۲)	(۱.۲۲۵,۱.۲۲۵)	(۰.۶۶۷,۰.۶۶۷,۱)	(۱.۴۱۴,۱.۵۲۸,۲)	(۰.۵,۰.۵۳۵,۰.۵۷۷)	(۰.۸۱۶,۱.۱۵۵,۱.۴۱۴)	انعطاف پذیری
سازگار $CR^m=0.034$ $CR^R=0.072$									

جدول ۱۰- میانگین مقایسات زوجی نسبت به سازمانی

بردار ویژه	ساختار تقویت کننده نوآوری	سیستم های انگیزشی	بلوغ سازمانی	تفکر تیمی	اهداف و راهبرد مشخص	فرهنگ سازمانی	استراتژی نوآوری	سبک رهبری	سازمانی
(۰.۰۸۶,۰.۱۰۷,۰.۱۳۸)	(۰.۷۰۷,۰.۸۶۶,۱.۲۲۵)	(۱.۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۷۰۷,۱.۱۴۱۴)	(۰.۷۰۷,۰.۸۶۶,۱.۲۲۵)	(۰.۴۰۸,۰.۴۳۶,۰.۵۷۷)	(۰.۵,۰.۵۱)	(۱,۱,۱)	سبک رهبری
(۰.۱۷۲,۰.۲۲۴,۰.۲۴۶)	(۱.۷۳۲,۱.۸۷۱,۲)	(۱.۷۳۲,۲.۲۹۱,۲.۴۴۹)	(۱.۷۳۲,۲.۲۹۱,۲.۴۴۹)	(۱.۷۳۲,۲.۲۹۱,۲.۴۴۹)	(۱.۷۳۲,۲.۶۶۶,۲.۸۲۸)	(۱.۲۲۵,۱.۳۲۳,۲)	(۱,۱,۱)	(۱,۲,۲)	استراتژی نوآوری
(۰.۰۹,۰.۱۰۹,۰.۱۳۴)	(۰.۵,۰.۶۵۵,۰.۷۰۷)	(۰.۷۰۷,۰.۸۶۶,۱.۲۲۵)	(۰.۸۱۶,۱.۱۲۳۵)	(۰.۷۰۷,۰.۸۶۶,۱.۲۲۵)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	(۱,۱,۱)	(۰.۵,۰.۷۵۶,۰.۸۱۶)	(۱,۲,۲)	فرهنگ سازمانی
(۰.۱۰۲,۰.۱۴۶,۰.۱۵۸)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۳۵۴,۰.۳۷۸,۰.۵۷۷)	(۰.۸۱۶,۱.۱۵۵,۱.۴۱۴)	اهداف و راهبرد مشخص
(۰.۰۹۱,۰.۱۱۲,۰.۱۳۷)	(۰.۸۱۶,۰.۸۱۶,۱)	(۱.۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	(۰.۸۱۶,۱.۱۵۵,۱.۴۱۴)	(۰.۴۰۸,۰.۴۳۶,۰.۵۷۷)	(۰.۷۰۷,۱.۱۴۱۴)	تفکر تیمی
(۰.۰۸۶,۰.۰۹۱,۰.۱۱۶)	(۰.۵,۰.۵۳۵,۰.۵۷۷)	(۱.۷۳۲,۱.۸۷۱,۲)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۶۶۷,۰.۶۶۷,۱)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	(۰.۸۱۶,۱.۱۲۳۵)	(۰.۴۰۸,۰.۴۳۶,۰.۵۷۷)	(۰.۶۶۷,۰.۶۶۷,۱)	بلوغ سازمانی
(۰.۰۷۶,۰.۰۸,۰.۱۰۸)	(۰.۷۰۷,۰.۷۰۷,۱)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۰.۵,۰.۵۳۵,۰.۵۷۷)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	(۰.۶۶۷,۰.۶۶۷,۱)	(۰.۸۱۶,۱.۱۵۵,۱.۴۱۴)	(۰.۴۰۸,۰.۴۳۶,۰.۵۷۷)	(۰.۵۷۷,۰.۵۷۷,۱)	سیستم های انگیزشی
(۰.۱۱۳,۰.۱۳,۰.۱۴۸)	(۱,۱,۱,۱,۵)	(۱.۱,۱,۱,۱,۵)	(۱.۷۳۲,۱.۸۷۱,۲)	(۱.۲۲۵,۱.۲۲۵)	(۰.۶۶۷,۰.۶۶۷,۱)	(۱.۴۱۴,۱.۵۲۸,۲)	(۰.۵,۰.۵۳۵,۰.۵۷۷)	(۰.۸۱۶,۱.۱۵۵,۱.۴۱۴)	ساختار تقویت کننده نوآوری
سازگار $CR^m=0.033$ $CR^R=0.07$									

جدول ۱۱- میانگین مقایسات زوجی نسبت به اقتصادی

بردار ویژه	توسعه اقتصادی	توسعه صنایع و محصولات پایین دستی	دسترسی به منابع مالی	اقتصادی
(0.31,0.372,0.398)	(1,1,1,1,414)	(0.816,1,1,225)	(1,1,1)	دسترسی به منابع مالی
(0.246,0.288,0.316)	(0.5,0.655,0.707)	(1,1,1)	(0.816,1,1,225)	توسعه صنایع و محصولات پایین دستی
(0.331,0.34,0.418)	(1,1,1)	(1,1,1,1,528,2)	(0.707,0.707,1)	توسعه اقتصادی
ناسازگار $CR^m=0.068$ $CR^R=0.149$				

جدول ۱۲- میانگین مقایسات زوجی نسبت به مقرراتی و نظارتی

بردار ویژه	مشوقهای دولتی	سیاست های خصوصی سازی	سیاست های صنعتی مشخص	قوانین ضدانحصار	مقرراتی و نظارتی
(0.111,0.114,0.17)	(0.577,0.577,1)	(0.333,0.354,0.577)	(0.316,0.333,0.577)	(1,1,1)	قوانین ضدانحصار
(0.256,0.401,0.406)	(1,2,2)	(1,1,732,1,732)	(1,1,1)	(1,732,3,3,162)	سیاست های صنعتی مشخص
(0.256,0.31,0.367)	(1,732,2,291,2,449)	(1,1,1)	(0.577,0.577,1)	(1,732,2,828,3)	سیاست های خصوصی سازی
(0.15,0.175,0.223)	(1,1,1)	(0.408,0.436,0.577)	(0.5,0.5,1)	(1,1,732,1,732)	مشوقهای دولتی
سازگار $CR^m=0.022$ $CR^R=0.045$					

جدول ۱۳- ماتریس بردار ویژه سطح ۲ نسبت به سطح ۱

اولویت بندی عوامل موثر بر نوآوری	بعد
(0.5,0.5,0.5)	خصوصی
(0.5,0.5,0.5)	عمومی

جدول ۱۴- ماتریس بردار ویژه سطح ۲ نسبت به سطح ۲

عمومی	خصوصی	بعد
(0,0,0)	(1,1)	خصوصی
(1,1,1)	(0,0,0)	عمومی

جدول ۱۵- ماتریس بردار ویژه سطح ۳ نسبت به سطح ۲

عمومی	خصوصی	متغیر
(0,0,0)	(0.471,0.667,0.667)	تکنولوژیکی
(0,0,0)	(0.333,0.333,0.471)	بازاریابی
(0,0,0)	(0.424,0.521, .610)	سیستمی
(0.219,0.25,0.316)	(0,0,0)	اقتصادی
(0.471,0.613,0.631)	(0,0,0)	سازمانی
(0.133,0.136,0.161)	(0,0,0)	مقرراتی و نظارتی

جدول ۱۶- ماتریس بردار ویژه سطح ۳ نسبت به سطح ۳

مقرراتی و نظارتی	سازمانی	اقتصادی	بازاریابی	تکنولوژیکی	متغیر
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(1,1,1)	تکنولوژیکی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(1,1,1)	(0,0,0)	بازاریابی
(0,0,0)	(0,0,0)	(1,1,1)	(0,0,0)	(0,0,0)	اقتصادی
(0,0,0)	(1,1,1)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	سازمانی
(1,1,1)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	مقرراتی و نظارتی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	سیستمی

جدول ۱۷- ماتریس بردار ویژه سطح ۴ نسبت به سطح ۳

سیستمی	مقرراتی و نظارتی	سازمانی	اقتصادی	بازاریابی	تکنولوژیکی	شاخص
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.284,0.292,0.402)	توانایی تکنولوژیکی تامین کنندگان
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.201,0.236,0.248)	سازگاری تکنولوژی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.383,0.472,0.483)	توسعه تکنولوژی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.127,0.156,0.193)	(0,0,0)	افزایش کاربری مشتریان فعلی محصول
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.097,0.101,0.141)	(0,0,0)	پشتیبانی فروش
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.221,0.293,0.329)	(0,0,0)	فضای رقابتی محصول
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.37,0.45,0.48)	(0,0,0)	نیاز بازار
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.31,0.372,0.398)	(0,0,0)	(0,0,0)	دسترسی به منابع مالی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.246,0.288,0.316)	(0,0,0)	(0,0,0)	توسعه صنایع و محصولات پایین دستی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0.331,0.34,0.418)	(0,0,0)	(0,0,0)	توسعه اقتصادی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0.086,0.107,0.138)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	سبک رهبری
(0,0,0)	(0,0,0)	(0.172,0.224,0.246)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	استراتژی نوآوری

سیستمی	مقرراتی و نظارتی	سازمانی	اقتصادی	بازاریابی	تکنولوژیکی	شاخص
(0,0,0)	(0,0,0)	(0.09,0.109,0.134)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	فرهنگ سازمانی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0.102,0.146,0.158)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	اهداف و راهبرد مشخص
(0,0,0)	(0,0,0)	(0.091,0.112,0.137)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	تفکر تیمی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0.086,0.091,0.116)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	بلوغ سازمانی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0.076,0.08,0.108)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	سیستم های انگیزشی
(0,0,0)	(0,0,0)	(0.113,0.13,0.148)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	ساختار تقویت کننده نوآوری
(0,0,0)	(0.111,0.114,0.17)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	قوانین ضدانحصار
(0,0,0)	(0.256,0.401,0.406)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	سیاست های صنعتی مشخص
(0,0,0)	(0.256,0.31,0.367)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	سیاست های خصوصی سازی
(0,0,0)	(0.15,0.175,0.223)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	مشوقهای دولتی
(0.041,0.069,0.078)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	غربالگری ایده ها
(0.033,0.059,0.081)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	دسترسی به سیستم های اطلاعاتی
(0.039,0.043,0.066)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	مکانیزم تجاری سازی
(0.027,0.04,0.047)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	مکانیزم های شفاف
(0.016,0.027,0.033)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	کنترل سوابق
(0.02,0.027,0.037)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	زنجیره ارزش
(0.062,0.075,0.113)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	مدیریت دانش
(0.067,0.077,0.126)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	(0,0,0)	انعطاف پذیری

جداول و نمودارهای زیر اوزان نهایی را نشان می دهد. در بین مولفه های اثرگذار بر موفقیت نوآوری در بین تولیدکنندگان محصولات پلی اتیلنی، عوامل تکنولوژیکی بیشترین تأثیر را دارند. به این دلیل که محصولات پتروشیمی مبتنی بر تکنولوژی های نوین بوده و توسعهی تکنولوژیکی عاملی مهم در توسعه و بهبود فرآیندی و محصولی دارند، لذا بیشترین تأثیر را بر نوآوری داشتند. بعد از این مولفه، مولفه سازمانی در جایگاه دوم قرار دارد، به عبارت دیگر بهره مندی از ساختار سازمانی هموارکننده و تشویق کنندهی نوآوری عاملی مهم در نظر گرفته می شود. سپس، عوامل سیستمی، بازاریابی، اقتصادی و مقرراتی و نظارتی در جایگاه های سوم تا ششم قرار می گیرند.

مرحله چهارم: محاسبه اوزان نهایی سطوح: برای محاسبه وزن نهایی مؤلفه های هر سطح (W_i^*) می بایست حاصل ضرب ماتریس بردار ویژه روابط درونی در بردار ویژه همان سطح را در وزن نهایی سطح بالاتر ضرب کنیم.

$$W_i^* = W_{ii} \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^* \quad (14-4)$$

در صورتی که برای یک سطح ماتریس W_{ii} وجود نداشته، لازم است یک ماتریس یکه هم درجه جایگزین آن گردد. به عبارت دیگر می بایست از فرمول زیر استفاده می نمائیم:

$$W_i^* = I \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^* \quad (15-4)$$

جدول ۱۸- ماتریس اوزان نهایی زیرمعیارها نسبت به اولویت بندی عوامل موثر بر نوآوری

رتبه بندی	وزن قطعی نهایی مولفه ها	وزن فازی نهایی	مولفه
۱	0.317	(0.236,0.333,0.333)	تکنولوژیکی
۴	0.178	(0.167,0.167,0.236)	بازاریابی
۵	0.128	(0.109,0.125,0.158)	اقتصادی
۲	0.296	(0.236,0.307,0.316)	سازمانی
۶	0.07	(0.066,0.068,0.081)	مقرراتی و نظارتی
۳	0.273	(0.236,0.307,0.316)	سیستمی

جدول ۱۹- ماتریس اوزان نهایی زیرمعیارها نسبت به اولویت‌بندی عوامل موثر بر نوآوری

رتبه بندی	وزن قطعی نهایی مولفه‌ها	وزن فازی نهایی	مولفه
۲	0.098	(0.067,0.097,0.134)	توانایی تکنولوژیکی تامین کنندگان
۵	0.074	(0.047,0.079,0.083)	سازگاری تکنولوژی
۱	0.147	(0.09,0.157,0.161)	توسعه تکنولوژی
۱۶	0.028	(0.021,0.026,0.045)	افزایش کاربری مشتریان فعلی محصول
۲۰	0.019	(0.016,0.017,0.033)	پشتیبانی فروش
۷	0.052	(0.037,0.049,0.078)	فضای رقابتی محصول
۳	0.079	(0.062,0.075,0.113)	نیاز بازار
۸	0.047	(0.034,0.047,0.063)	دسترسی به منابع مالی
۱۲	0.037	(0.027,0.036,0.05)	توسعه صنایع و محصولات پایین دستی
۹	0.045	(0.036,0.043,0.066)	توسعه اقتصادی
۱۴	0.033	(0.02,0.033,0.043)	سبک رهبری
۶	0.066	(0.041,0.069,0.078)	استراتژی نوآوری
۱۴	0.033	(0.021,0.033,0.042)	فرهنگ سازمانی
۱۰	0.042	(0.024,0.045,0.05)	اهداف و راهبرد مشخص
۱۳	0.034	(0.021,0.034,0.043)	تفکر تیمی
۱۶	0.028	(0.02,0.028,0.037)	بلوغ سازمانی
۱۸	0.025	(0.018,0.025,0.034)	سیستم های انگیزشی
۱۱	0.039	(0.027,0.04,0.047)	ساختار تقویت کننده نوآوری
۲۱	0.009	(0.007,0.008,0.014)	قوانین ضدانحصار
۱۷	0.027	(0.017,0.027,0.033)	سیاست های صنعتی مشخص
۱۹	0.022	(0.017,0.021,0.03)	سیاست های خصوصی سازی
۲۲	0.013	(0.01,0.012,0.018)	مشوقهای دولتی
7	0.066	(0.041,0.069,0.078)	غربالگری ایده ها
9	0.057	(0.033,0.059,0.081)	دسترسی به سیستم های اطلاعاتی
۸	0.048	(0.039,0.043,0.066)	تجاری سازی
۱۱	0.039	(0.027,0.04,0.047)	مکانیزم های شفاف
۱۵	0.029	(0.016,0.027,0.033)	کنترل سوابق
۱۵	0.029	(0.02,0.027,0.037)	زنجیره ارزش
۳	0.079	(0.062,0.075,0.113)	مدیریت دانش
۴	0.088	(0.067,0.077,0.126)	انعطاف پذیری

صنعت مشخص گردید که توسعه‌ی تکنولوژیکی مهم‌ترین مزیت در نوآوری است. در حقیقت توسعه‌ی تکنولوژی می‌تواند موجب تولید و معرفی محصولات نوین علی‌الخصوص در محصولات پائین‌دستی شود و هم می‌تواند با بهبود فرآیندهای تولیدی، بهره‌وری را افزایش دهد. در حال حاضر، کاهش بهای تمام شده، متغیری مهم در موفقیت تلقی می‌گردد و توسعه‌ی نوآوری در این راستا اثربخش است.

موفقیت به‌کارگیری توسعه‌ی تکنولوژیکی می‌بایستی هم-سو با توسعه‌ی تکنولوژی در سایر زنجیره‌های تولیدی یعنی

جدول فوق ماتریس اوزان نهایی زیرمعیارها را نشان می‌دهد. بر این اساس، زیرمعیار توسعه‌ی تکنولوژی در جایگاه اول قرار می‌گیرد. رتبه‌ی دوم به زیرمعیار توانایی تکنولوژیکی تأمین‌کنندگان و رتبه‌ی سوم به زیرمعیار نیاز بازار اختصاص دارد.

در حالی که در سطح جهانی و در بین کشورهای مهم در این صنعت، مزیت‌های رقابتی به‌سرعت در حال بروز است، توجه به موضوع نوآوری چه در سطح فرآیندی و چه در سطح محصولی حائز اهمیت است. با کسب نظرات خبرگان این

موضوع نیز طراحی و نیز همبستگی و آثار ضرورت نوآوری با صنایع پائین دستی و وابسته سنجیده می شود.

در این پژوهش، ۲ عامل ۶، بعد و ۵۸ شاخص نهایی به- دست آمد، که نتایج پژوهش در بخش معادلات ساختاری نشان داد بعدهای اقتصادی، سازمانی، مقرراتی و نظارتی، تکنولوژیکی و فنی، بازاریابی و سیستمی که ابعاد تشکیل دهنده عوامل عمومی و اختصاصی بوده اند، اثر معنی داری بر روی مدیریت نوآوری در شرکت پتروشیمی تولیدکننده محصولات پلی اتیلنی، می گذارند. در نتیجه از بین ۲ عامل در برگیرنده این ابعاد، عامل عمومی، بیشترین تأثیرگذاری بر مدیریت نوآوری را دارد. همچنین براساس یافته های خروجی نرم افزار SMART PLS، شاخص هایی که دارای بیشترین r^2 هستند، دارای سهم بالاتری در تبیین واریانس، تقویت و پیش بینی رفتار عوامل مربوطه دارند، لذا مستلزم توجه بیشتری می باشند.

در بخش دوم تلاش شد تا با استفاده از روش تحلیل شبکه ای فازی، اولویت بندی عوامل موثر بر نوآوری در صنعت پتروشیمی استخراج شود. دلیل استفاده از روش ANP فازی همانا توانایی این روش در توجه به روابط درونی میان عوامل و همچنین رفع نواقص مربوط به روش های غیر فازی می باشد. در این روش ما ابتدا با استفاده از نظرات خبرگان صنعت به مقاسه زوجی ۶ معیار که در دو گروه عوامل عمومی و خصوصی شناسایی شده و هریک نیز دارای تعدادی زیرمعیار بودند، پرداخته و درجه اهمیت هریک از معیارها و زیرمعیارها را نسبت به سایر معیارها و زیرمعیارها به دست آوردیم.

همان طور که از نتایج روشن است می توان دید که در صنعت پتروشیمی معیار تکنولوژی بیشترین اثرگذاری را داشته و بعد از آن نیز دو معیار عوامل سازمانی و سیستمی در رتبه های دوم و سوم قرار می گیرند و البته عامل بازار نیز به- عنوان یک عامل عمومی در رتبه چهارم دیده می شود. در بررسی زیرمعیارها نیز همان طور که بر اساس نتیجه به دست آمده در خصوص معیارها انتظار می رفت، زیرمعیار توسعه تکنولوژی که یکی از زیرمعیارهای مربوط به معیار تکنولوژی بود با کسب بیشترین رای در رتبه اول قرار گرفت. بدین ترتیب می توان گفت نوآوری در صنعت پتروشیمی بسیار تکنولوژی- محور بوده و توسعه یافتگی تکنولوژی نیز در این بین بیشترین اثرگذاری در این حوزه را دارا می باشد. در میان زیرمعیارها توانایی تکنولوژی تأمین کنندگان، انعطاف پذیری سازمان و نیاز بازار نیز به ترتیب در رتبه های دوم الی چهارم قرار گرفتند.

نکته ای که در این میان می تواند بسیار حائز توجه باشد شناسایی معیار سازمانی به عنوان دومین عامل اثرگذار بر نوآوری در صنعت پتروشیمی می باشد که نشان از لزوم تطابق

تأمین کنندگان و مصرف کنندگان باشد. به عبارت دیگر، ارتقای تکنولوژی در محصول و فرآیند تا زمانی که قابلیت تأمین نیازهای تولیدی در بخش های دیگر صنعت نباشد، موفقیت چندان را به دست نخواهد آورد. در زمینه توسعه تکنولوژیکی و فنی توجه به عواملی نظیر توانایی تکنولوژیکی تأمین کنندگان و سازگاری تکنولوژی ضروری است.

در زمینه بعد سازمانی مهم ترین عوامل استراتژی نوآوری و راهبردها، بلوغ و فرهنگ سازمانی است. در خصوص مولفه سیستمی نیز انعطاف پذیری در ساختارهای تولیدی و پشتیبانی حیاتی است و در خصوص مولفه بازاریابی نیز نیازهای بازار و فضای رقابتی محصول لازمه توجه است.

۵- نتیجه گیری و بحث

از آن جاکه در حال حاضر بخش عمده ای از محصولات پایه پتروشیمی کشور ایران جهت صادرات در نظر گرفته شده، توجه به بازارهای بین المللی برای بررسی شرایط اقتصادی، طرح های توسعه پتروشیمی ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد. این پژوهش، به منظور دست یابی به راهکارهای مناسب جهت حل چالش های پیش روی و توسعه مدل مدیریت نوآوری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی، می باشد.

با مطالعات صورت گرفته، تاکنون پژوهشی در خصوص عوامل موثر در نوآوری محصولات پلی اتیلنی در صنعت پتروشیمی با رویکرد محصولات نوین، انجام نشده است. لذا از این حیث پژوهش دارای نوآوری است. نوآوری دیگر آن استفاده از روش تحلیل شبکه ای فازی در اولویت بندی عوامل موثر بر نوآوری محصولات پلی اتیلنی در صنعت پتروشیمی می باشد.

تاکنون مطالعات اندکی در مورد مبحث نوآوری برای تولید محصولات نوآورانه در صنعت پتروشیمی صورت گرفته است. در این مطالعه عوامل مرتبط با الزامات نوآوری و راهبردهای آن در صنعت پتروشیمی با تکیه بر تولید انواع محصولات پلی اتیلن با کاربردهای متفاوت در صنایع پایپ، فیلم، بسته بندی، پزشکی و غیره با استفاده از روش تحلیل شبکه ای فازی پرداخته می- شود. انتخاب سازه های تحقیق متمایز از سایر تحقیقات پیشین خواهد بود که از این حیث، نوآورانه محسوب می شود.

یکی از تمایزات دیگر این تحقیق این است که پس از تعیین معیارها و مولفه های حیاتی در زمینه نوآوری های فرآیندی و محصولی پلی اتیلن، رتبه بندی عوامل و کسب نظرات کارشناسان و خبرگان در خصوص ضرورت های نوآورانه با توجه به این عوامل، راهبردها و برنامه های استراتژیک مربوط به این

آوری و انتخاب ایده ها و در نهایت اجرای ایده های منتخب که می تواند منجر به تصاحب ارزش گردد، ایجاد گردد.

همان طور که از نتایج الویت بندی عوامل با رویکرد تحلیل شبکه ای فازی روشن است می توان دید که در صنعت پتروشیمی معیار تکنولوژی بیشترین اثرگذاری را داشته و بعد از آن نیز دو معیار عوامل سازمانی و سیستمی در رتبه های دوم و سوم قرار می گیرند و البته عامل بازار نیز به عنوان یک عامل اختصاصی در رتبه چهارم دیده می شود. در بررسی زیر- معیارها نیز همان طور که بر اساس نتیجه به دست آمده در خصوص معیارها انتظار می رفت، زیرمعیار توسعه تکنولوژی که یکی از زیرمعیارهای مربوط به معیار تکنولوژی بود با کسب بیشترین رای در رتبه اول قرار گرفت. بدین ترتیب می توان گفت نوآوری در صنعت پتروشیمی بسیار تکنولوژی محور بوده و توسعه یافتگی تکنولوژی نیز در این بین بیشترین اثرگذاری در این حوزه را دارا می باشد. در میان زیرمعیارها توانایی تکنولوژی تأمین کنندگان، انعطاف پذیری سازمان و نیاز بازار نیز به ترتیب در رتبه های دوم الی چهارم قرار گرفتند. نکته ای که در این میان می تواند بسیار حائز توجه باشد شناسایی معیار سازمانی به عنوان دومین عامل اثرگذار بر نوآوری در صنعت پتروشیمی می باشد که نشان از لزوم تطابق ساختار و مکانیزم های ساختاری سازمانی یک شرکت با اهداف متصور در حوزه نوآوری جهت نیل هر چه بیشتر به سوی بروز نوآوری در صنعت می باشد. و اما نکته قابل دیگر که می تواند بسیار مورد توجه شرکت های فعال در صنعت باشد، جایگاه سوم معیار سیستمی در بحث اثرگذاری بر نوآوری می باشد. همان طور که پیشتر دیدیم این معیار از زیرمعیارهایی نظیر سیستم تخصصی غربالگری ایده ها، کنترل سوابق اقدامات قبلی، مدیریت دانش و انعطاف پذیری سازمان تشکیل شده است. در نتیجه می توان گفت لزوم آماده سازی سیستمی برای بروز و پایه ریزی نوآوری در سازمان و تشویق آن نقش بسزایی در نوآوری در صنعت پتروشیمی ایفا می کند.

فهرست منابع

- * آراستی، محمدرضا و همکاران، ۱۳۸۸، شناسایی عوامل موثر بر ظرفیت نوآوری بنگاه های اقتصادی: مطالعه موردی شرکت های اتوماسیون صنعتی ایران، فصلنامه علوم مدیریت ایران، شماره ۱۵.
- * آنجفی، وحید و همکاران، ۱۳۹۱، بررسی چگونگی ایجاد مزیت رقابتی از طریق برقراری سیستم های اطلاعات بازار در شرکت های صنعتی حاضر در قطب های صنعتی، اولین همایش ملی بررسی راهکارهای ارتقا مباحث مدیریت.

ساختار و مکانیزم های ساختاری سازمانی یک شرکت با اهداف متصور در حوزه نوآوری جهت نیل هر چه بیشتر به سوی بروز نوآوری در صنعت می باشد. و اما نکته قابل دیگر که می تواند بسیار مورد توجه شرکت های فعال در صنعت باشد، جایگاه سوم معیار سیستمی در بحث اثرگذاری بر نوآوری می باشد. همان- طور که پیشتر دیدیم این معیار از زیرمعیارهایی نظیر سیستم تخصصی غربالگری ایده ها، کنترل سوابق اقدامات قبلی، مدیریت دانش و انعطاف پذیری سازمان تشکیل شده است. در نتیجه می توان گفت لزوم آماده سازی سیستمی برای بروز و پایه ریزی نوآوری در سازمان و تشویق آن نقش بسزایی در نوآوری در صنعت پتروشیمی ایفا می کند.

با توجه به نتایج، پیشنهادات زیر قابل طرح می باشد:
در عامل اقتصادی شاخص، توسعه اقتصادی (AE9)، دارای بالاترین r2 در بین دیگر شاخص های این بعد می باشد، به این معنی که بیشترین سهم را در تبیین واریانس عامل اقتصادی دارا می باشد، در همین راستا پیشنهاد می گردد، دولت سرمایه گذاری در شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی را افزایش داده و به این شرکت ها توجه ویژه نماید. همچنین در عامل سازمانی شاخص، ساختار سازمانی تقویت کننده نوآوری (BO11)، دارای بالاترین r2 می باشد، در این راستا پیشنهاد می شود، ساختار شرکت های پتروشیمی تولید کننده محصولات پلی اتیلنی مورد بازنگری قرار گرفته و ساختاری منعطف و با کم ترین بروکراسی جایگزین گردد. از سوی دیگر در عامل مقرراتی و نظارتی شاخص، سیاست های صنعتی مشخص ملی (CR4)، بیشترین سهم را در تبیین این عامل دارا می باشد، برای تقویت این شاخص پیشنهاد می گردد، تا دولت نسبت به تدوین سیاست های صنعتی تقویت کننده محصولات نوآورانه برای شرکت های پتروشیمی حوزه پلی اتیلن اقدام نماید. در عامل تکنولوژیکی و فنی نیز شاخص، سازگاری تکنولوژی (DT3)، دارای بالاترین r2 می باشد، جهت بهره وری بیشتر پیشنهاد می گردد، تا تکنولوژی های نوین با در نظر گرفتن شرایط خاص این شرکت ها و به صورت بومی مورد استفاده قرار گیرد و انطباق پذیری لازم در انتقال تکنولوژی های این حوزه صورت پذیرد. همچنین در عامل بازار یابی شاخص، پشتیبانی فروش (EM3)، دارای بالاترین r2 می باشد، لذا جهت تقویت این شاخص پیشنهاد می شود، تا فرآیند پشتیبانی فروش مورد بازنگری قرار گرفته و واحد متولی آن با آموزش و کار آموزی تقویت گردد. در نهایت در عامل سیستمی، بیشترین r2 مربوط به شاخص، سیستم تخصصی غربالگری ایده ها (FS1) می باشد، در جهت حفظ و تقویت این شاخص پیشنهاد می گردد، تا سیستمی جهت جمع

- * اسماعیل پور، رضا و همکاران، (۱۳۹۵)، بررسی نقش مدیریت دانش بر نوآوری سازمان، کنفرانس بین المللی پارادایم های نوین مدیریت.
- * الهی، محمود، ۱۳۸۷، بررسی عوامل موثر بر خلاقیت و نوآوری سازمانی از دیدگاه مدیران سازمان های دولتی مرکز استان کرمان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان.
- * انواری رستمی، عباس و همکاران، ۱۳۹۰، بررسی ارتباط میان قابلیت های سیستم های اطلاعاتی و عملکرد شرکت ها بر اساس دیدگاه مبتنی بر منابع با استفاده تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی، پژوهش های مدیریت منابع انسانی، شماره ۱، صص ۱-۲۱.
- * ثقفی، فاطمه و همکاران، ۱۳۸۹، چارچوب فرآیندی راهبردی نوآوری در سازمان ها با دیدگاه آینده نگاری، فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد، شماره ۲۲.
- * حجازی، رضا و همکاران، (۱۳۹۱)، ارائه چارچوبی مفهومی برای ارتقا توان رقابتی شرکت های دانش بنیان با بکارگیری مدل نوآوری باز، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت و نوآوری.
- * جهانگرد، نجمه، ۱۳۸۲، ارائه چارچوب اندازه گیری نوآوری تکنولوژیکی در سطح شرکت ها، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس.
- * خمسه، عباس، شیخی، رحیم، ۱۳۹۵، مقایسه و تحلیل عملکرد مدیریت نوآوری خدمات در صنعت خودرو، کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت.
- * رحیمی، زهرا، عبدالوند، ندا، (۱۳۹۵)، شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر بر موفقیت پیاده سازی تجارت اجتماعی در ایران با استفاده از AHP فازی، نشریه مدیریت فناوری اطلاعات، شماره ۲، ۲۹۵-۳۱۴.
- * رضوانی، حمیدرضا و همکاران، ۱۳۸۸، تعیین شاخص های بومی برای سنجش نوآوری در ایران با استفاده از آزمون فرض فازی، فصلنامه توسعه کارآفرینی، شماره ۴.
- * رضوانی، حمیدرضا، گرایلی نژاد، رزا، ۱۳۹۰، ارائه الگویی برای گونه شناسی انواع نوآوری سازمانی، فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد، شماره ۲۸.
- * سعید، سعید و همکاران، ۱۳۸۹، تحلیلی بر نوآوری در صنعت خودروسازی؛ با کاربرد مدل یابی معادلات ساختاری، فصلنامه مدیریت صنعتی، شماره ۴.
- * سلاجقه، سنجر، نظری، مژگان، (۱۳۸۷)، نقش مدیریت دانش ضمنی در خلاقیت و نوآوری، اولین همایش ملی خلاقیت شناسی و مهندسی و مدیریت نوآوری.
- * سلطانی، شهره، حسینی، فرج اله، ۱۳۸۹، بررسی عوامل موثر بر نوآوری تکنولوژیک در صنایع غذایی کوچک و متوسط، پژوهش های ترویج و آموزش کشاورزی، شماره ۴.
- * عرب مازار، علی اکبر و همکاران، ۱۳۸۶، بررسی ابعاد ارتباط سیستم های اطلاعاتی مدیریت و سیستم اطلاعات حسابداری، نشریه حسابداری، شماره ۱۸۲، صص ۳۲-۳۹.
- * فتحیان، محمد و همکاران، (۱۳۸۴)، نقش مدیریت دانش در خلاقیت و نوآوری، نشریه تدبیر، شماره ۱۶۴.
- * فدایی، داود، مصیبی، محسن، ۱۳۹۰، مدیریت جامع نوآوری، انتشارات قلم مکنون.
- * کرباسیان، بهاره، سهرابی، طهمورث، ۱۳۹۱، رتبه بندی روش های مناسب انتقال تکنولوژی در صنایع پتروشیمی اراک، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۲۲.
- * ناصرملی، محمدحسن و همکاران، ارزیابی عملکرد ابعاد و شاخص های مدیریت نوآوری در صنعت تجهیزات نیروگاهی و تأمین انرژی، فصلنامه توسعه تکنولوژی، شماره ۲۵.
- * Aaker, D.A., 1996. Measuring brand equity across products and markets. Calif. Manag. Rev. 38 (3), 102e120.
- * Ambec, S., Cohen, M.A., Elgie, S., Lanoie, P., 2013. The Porter hypothesis at 20: can environmental regulation enhance innovation and competitiveness? Rev. Environ. Econ. Pol. 7 (1), 2e22.
- * Asselin-Balençon, A.C., Jolliet, O., 2014. Metrics and indices to assess the life cycle costs and greenhouse gas impacts of a dairy digester. J. Clean. Prod. 79, 98e107.
- * Bang, N., Xiaoyu, Y., Junsong, C., 2016. Brand innovation and social media: Knowledge acquisition from social media, market orientation, and the moderating role of social media strategic capability, Journal of industrial marketing management, Vol 51, PP 11-25.
- * Bothelo Tavares, F., 2013. Building Public Policies for Solar Mobility in France: a multicriteria analysis. Erasmus Mundus economics and Management of Net- work Industries, Paris-Sud University. Master Thesis.
- * Bi, Kexin & Huang, Ping & Wang, Xiangxiang, 2016. "Innovation performance and influencing factors of low-carbon technological innovation under the global value chain: A case of Chinese manufacturing industry," Technological Forecasting and Social Change, Elsevier, vol. 111(C), pages 275-284.
- * Chen, C., 2001. Design for the environment: a quality-based model for green product development. Manag. Sci. 47 (2), 250e263.
- * Chiesa, V., Davide, C., 2011, The open innovation journey: how firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm, Journal of technovbation, Vol 31, PP 34-43.

- * Millson, M.R. & Wilemon, D.(2007), Driving new product success in the electrical equipment manufacturing industry, *Technovation* 26, 1268.
- * North, D. and Smallbone, D. (2000), "The innovativeness and growth of rural SMEs during 1990s", *Regional Studies*, Vol. 34 No. 2, pp. 145-57.
- * Panagiotis, T., Ilias, S. (2013), Antecedents of Task Innovation: The Role of Management Information Systems, *Journal of Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol 73, pp 683-691.
- * Popiolek, N. Françoise, T. 2016, Multi-criteria analysis of innovation policies in favour of solar mobility in France by 2030, *Journal of Energy Policy*, Vol 97, pp. 202-219.
- * Przychodzen, J., Przychodzen, W., 2015. Relationships between eco-innovation and financial performance: evidence from publicly traded companies in Poland and Hungary. *J. Clean. Prod.* 90, 253e263.
- * Rasa, V. 2016, How corporate decisions face innovation: Factors and choices to act, *Journal of procedia economics and finance*, Vol 39, pp. 357-364.
- * Silvius, A. J., De Waal, B. & Smit, J. (2009). Business and IT alignment; answers and remaining questions Association for Information Systems (PACIS). *Proceedings*, 44.
- * Tidd, J. and Hull F.M. eds(2003). *Service innovation: Service Innovation: Organizational Responses to Technological and Market Imperatives*, Imperial College Press, London.
- * Tidd, J. Bessant, T. 2009, *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational*.
- * Zeng, S.X., Meng, X.H., Yin, H.T., Tam, C.M., Sun, L., 2010. Impact of cleaner production on business performance. *J. Clean. Prod.* 18 (10e11), 975e983.
- * Zhiqiang, W. min, Z. Hongyi, S. 2016. Effects of standardization and innovation on mass customization, *Journal of technovation*, Vol 48, pp. 79-86.
- * Zhao, X., Sun, B., 2016. The influence of Chinese environmental regulation on corporation innovation and competitiveness. *J. Clean. Prod.* 112, 1528e1536.
- * Cho, S.H., Bowker, J.M., Park, W.M., 2006. Measuring the contribution of water and green space amenities to housing values: an application and comparison of spatially weighted hedonic models. *J. Agric. Resour. Econ.* 31 (3), 485e507.
- * Ebru, B., Fulya, T., Sinan, A., 2014, A research on determining innovation factors for SMEs, *Journal of procedia- social and behavioral sciences*, Vol 150, PP 202-211.
- * Edquist, C., 2011. Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or Failures). *Ind. Corp. Change* 20(6), 1725-1756.
- * Foose, N. 2010. Customer relationship management and innovation capability, *Journal of Industrial management*, Vol 110, pp. 111-133.
- * Freeman, G.M., 2015. Estimating the Annual Microeconomic Benefits of Vehicle-to-Grid Services in New York City. 33RD USAEE/IAEE North America Conference. 25-28 October. Pittsburg.
- * Gruber, A. Ogut, H. 2014. Environment factors affecting innovation strategies of companies, *Journal of procedia-social and behavioral sciences*. Vol 150, pp. 718-725.
- * Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., Tatham, R. (2006). "Multivariate Analysis (6th ed.)", New Jersey: Pearson Education Inc
- * Hofbauer, C., Rainer, E., 2015. Energy Concepts for Smart Cities, in : *Energy Security and Development*, ed. Springer, pp. 101-110.
- * Iraldo, F., Testa, F., Frey, M., 2009. Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the ecomanagement and audit scheme (EMAS) in the European Union. *J. Clean. Prod.* 17 (16), 1444e1452.
- * Kimitaka, N. Munehiko, I. 2016, Product innovation in response to environmental standards and competitive advantage, *Journal of cleaner production*, Vol 113, pp. 873-883.
- * Kumar, R. L. & Stylianou, A. C. (2014). A process model for analyzing and managing flexibility in information systems. *European Journal of Information Systems*, 23(2), 151-184.
- * Lang, T., Ammann, D., Girod, B., 2016. Profitability in absence of subsidies: a techno-economic analysis of roof top photovoltaic self-consumption in residential and commercial buildings. *Renew. Energy* 87, 77-87.
- * Li, J., Fan, J., Zhao, D., Wang, S., 2015. Allowance price and distributional effects under a personal carbon trading scheme. *J. Clean. Prod.* 103, 319e329.
- * Liao, S. Chen, F. Chih, t. 2008. Relationship between Knowledge inertian, organizational learning and organization innovation. *Journal of technovation*, Vol 28, pp. 183-195.
- * Lin, R.J., Tan, K.H., Geng, Y., 2013. Market demand, green product innovation, and firm performance: evidence from Vietnam motorcycle industry. *J. Clean. Prod.* 40, 101e107.
- * Majidpour, M. 2016. International technology transfer and the dynamics of complementarity. *Journal of Technological Forecasting & social change*. Vol 39, PP 147-158.

یادداشت‌ها

¹ Innovation

² Innovation management

³ Innovation management model

⁴ Petrochemical Industries

⁵ Polyethylene Products

⁶ Fuzzy ANP

⁷ Schumpeter

⁸ Chiesa

⁹ Liao

¹⁰ Panagiotis and Ilias

¹¹ Hair