

ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل موثر در قابلیت اطمینان زنجیره تامین در صنعت نفت و پتروشیمی

چکیده

در سال‌های اخیر رویکردهایی مانند زنجیره تأمین ناب، چابک، تابآور، پایدار، شکست ناپذیر، لاج و بشردوستانه مطرح شده است. زنجیره تأمین و رویکردهای جدید آن هر یک برای پاسخ به برخی مشکلات و چالش‌های تولید ارائه شده‌اند. از طرف دیگر نیاز کشور به فراورده‌های نفتی و کاربردهای آنها در حوزه‌های مختلف و نیز مزیت کشور در این بخش، باعث شده است که ایران سرمایه‌گذاری چشمگیری در این حوزه کرده باشد. هر قدر بتوان این تجهیزات را در زمان کمتر و با کیفیت مناسب تهیه نمود زنجیره تأمین اثربخش‌تر شده و اهداف زنجیره تأمین محقق می‌شود. در تحقیق حاضر، جهت افزایش بهره‌وری زنجیره تأمین در صنعت نفت و پتروشیمی و با استفاده از رویکرد مدلسازی ساختار تفسیری، عوامل موثر بر این زنجیره مورد بررسی، ارزیابی و اولویت‌بندی قرار می‌گیرند تا بتوان با سطح‌بندی مناسب این عوامل استراتژی‌های مناسب را برای آن اتخاذ نمود. برای گردآوری داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته، هدفمند، اکتشافی و مشارکتی با خبرگان استفاده شد و از روش نمونه‌گیری هدفمند تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. مصاحبه‌شوندگان از مدیران و کارشناسان شرکت مورد مطالعه با حداقل ۱۵ سال تخصص در این حوزه و دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی ارشد انتخاب شدند. در این فرایند، با ۱۰ نفر مصاحبه شد که بعد از نفر ۸ ام، اشباع نظری انجام شد، گرچه مصاحبه تا نفر ۱۰ ام ادامه یافت. بر اساس یافته‌ها، مقادیر آلفای کرونباخ برای کلیه متغیرهای پژوهش بالاتر از ۰/۷ محاسبه شده است که نشان‌دهنده پایایی قابل قبول ابزار اندازه‌گیری می‌باشد. همچنین، مقادیر میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) در تمامی سازه‌ها از حداقل مقدار قابل قبول (۰/۵) فراتر است که مؤید برخورداری مدل از روایی همگرایی مطلوب است. از سوی دیگر، مقادیر پایایی مرکب (CR) که در همه موارد بالاتر از ۰/۷ و نیز بزرگ‌تر از AVE مربوط به هر سازه است، که پایایی درونی مناسب مدل را تأیید می‌نماید.

واژه‌های اصلی: زنجیره تأمین، قابلیت اطمینان، صنعت نفت و پتروشیمی، مدلسازی، ساختار تفسیری

۱- مقدمه

مشکلات و چالش‌های تولید ارائه شده‌اند. برای مثال زنجیره تأمین سبز برای لحاظ نمودن جنبه‌های زیست محیطی زنجیره تأمین پایدار برای در نظر گرفتن ابعاد اجتماعی و زیست محیطی در کنار عامل اقتصادی زنجیره تأمین چابک برای واکنش سریع به تغییرات و زنجیره تأمین شکست ناپذیر به منظور مقاوم سازی در برابر تکانه‌ها و استرس محیطی به همراه رشد مداوم توسعه داده شده‌اند. از طرف دیگر، نیاز کشور به فراورده‌های نفتی و کاربردهای آنها در حوزه‌های مختلف و نیز مزیت کشور در این بخش، باعث شده است که ایران سرمایه‌گذاری چشمگیری در این حوزه کرده باشد. افزایش اثربخشی زنجیره تأمین صنعت نفت، وابسته به تأمین دستگاه‌ها و تجهیزاتی است که با کمک آنها بتوان این منابع فسیلی را به پالایشگاه‌ها انتقال داد و با اجرای عملیات‌های مورد نظر، فراورده‌های مورد نیاز را تولید کرد. هر قدر بتوان این تجهیزات را در زمان کمتر و با کیفیت مناسب تهیه نمود زنجیره تأمین اثربخش‌تر شده و اهداف زنجیره تأمین محقق می‌شود.

امروزه سطح پیچیدگی و عدم قطعیت در سراسر زنجیره تأمین به شدت افزایش یافته است. در چنین شرایطی است که مساله قابلیت اطمینان

امروزه روش‌های سنتی مدیریت تولید، که یکپارچگی کمتری را در فرایندهایشان داشتند، بهره‌وری خود را از دست داده‌اند و زنجیره تأمین به صورت فرایندی منسجم برای مدیریت منظم جریان مواد، جریان اطلاعات و جریان مالی مطرح شده است. همچنین گستردگی رقابت و فناوری در جهان به صورتی است که شرکت‌های کمی می‌توانند به صورت فردی و بدون همکاری با سازمان‌های بسیاری در تولید یک محصول یا ارائه خدمت نقش دارند. ارائه دهندگان و تولیدکنندگان قطعات یا تولیدکنندگان محصول سعی می‌کنند تا از طریق کانال‌های مختلف، محصولات و خدمات نهایی را به دست مشتریان برسانند. هر کدام از سطوح درگیر در تأمین، تولید و توزیع یکی از حلقه‌های زنجیره تأمین است. در سال‌های اخیر رویکردهایی مانند زنجیره تأمین ناب، چابک، تابآور، پایدار، شکست ناپذیر، لاج و بشردوستانه مطرح شده است. زنجیره تأمین و رویکردهای جدید آن هر یک برای پاسخ به برخی

بعنوان یک مولفه کلیدی در مدیریت زنجیره تامین مطرح شده است. ناپایداری محیطی درجه ای است که سازمان فاقد اطلاعات واقعی یا قابل اطمینان در مورد محیط عملیاتی داخلی و خارجی است. به عبارت دیگر، ناپایداری به شرایط ناشناخته درون سازمان و در زمینه تجارت مربوط به فعالیت شرکت اشاره دارد [۱۶]. ناپایداری محیطی زمانی است که شرایط به طور مداوم در محیط کسب و کار تغییر می کنند. در نتیجه، مدیریت تأثیر چندانی بر عواملی که خارج از کنترل شرکت نیستند، ندارد. با توجه به افزایش عدم قطعیت و تشدید آشفتگی‌های محیطی، آنچه قدرت رقابت‌پذیری شرکت را تعیین می کند، قابلیت اطمینان زنجیره تامین است. قابلیت اطمینان زنجیره تامین به درجه ای که یک زنجیره تامین عملکرد منسجمی را ارائه می دهد اشاره دارد. افزایش قابلیت اطمینان، نظارت کامل بر موجودی و آماده شدن برای تقاضا از اولویت های اصلی مدیران زنجیره تامین است [۱۳]. قابلیت اطمینان در اجرای استراتژی مدیریت زنجیره تامین عملیاتی ضروری است زیرا بهره وری را افزایش می دهد و هزینه ها را کاهش می دهد. همچنین تضمین می کند که موجودی به موقع به مشتریان تحویل داده شود [۲۹].

در اقتصادهای وابسته به نفت مانند ایران، صنعت نفت و صنایع وابسته به آن بعنوان مهمترین منبع کسب مزیت رقابتی در سطح ملی به شمار می‌رود. سودآوری بالا و درآمد قابل توجه این صنعت در نسبت با دیگر صنایع، کسب درآمد ارزی از طریق فروش نفت و فرآورده های نفتی، تامین سرمایه اولیه برای رشد و توسعه صنایع دیگر از محل عایدات صنعت نفت، و افزایش برد استراتژیک کشور در جهان با توجه به اهمیت جایگاه انرژی در جهان از جمله عواملی هستند که کسب مزیت رقابتی در صنعت نفت را به یک ضرورت استراتژیک تبدیل نموده است. با این وجود تجربه چند دهه اخیر نشان می‌دهد که صنعت نفت و گاز و پتروشیمی ایران چندان در کسب مزیت رقابتی موفق نبوده و بازارهای جهانی را به راحتی در اختیار رقبا قرار داده است. از طرف دیگر، بازار جهانی نفت با تلاطم‌ها و عدم قطعیت بسیار بالایی رو به رو است که این امر، مساله اصلی مقاله حاضر است. با توجه به عملکرد نامطلوب صنعت نفت ایران در کسب مزیت رقابتی، این پژوهش با هدف ارزیابی و اولویت بندی عوامل موثر بر قابلیت اطمینان مدیریت زنجیره تامین انجام می‌شود. در تحقیق حاضر، جهت افزایش بهره وری زنجیره تامین در صنعت نفت و پتروشیمی با استفاده از رویکرد مدل‌سازی ساختار تفسیری؛ عوامل موثر بر این زنجیره مورد بررسی، ارزیابی و اولویت بندی قرار می‌گیرند.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

محیط تجاری، اقتصادی و سیاسی به طور فزاینده ای در معرض شوک ها و اختلالات غیرمنتظره است. بسیاری از مشکلات استراتژیک پیش روی شرکت‌ها امروزه ریشه در قوانین جدید رقابت، جهانی شدن، فشار قیمت‌گذاری نزولی و تصاحب مشتری دارد [۲۰] زنجیره تامین همیشه از

حوادث و تنش‌هایی مانند شرایط اقلیمی نامساعد و مانع حمل و نقل، خرابی ماشین آلات و غیره که تهدید به بی ثبات کردن عملکرد و به خطر انداختن عملیات و کارایی آن می باشد، آسیب دیده است. رویدادهای پیش بینی نشده با پراکندگی بیشتر زنجیره افزایش می یابد و خطرانی مانند اعتصابات تروریسم جهانی، جنگ، بلایای طبیعی بیماری های همه گیر، و عدم پذیرش توسط تأمین کنندگان از جمله مواردی است که میتواند جهت گیری زنجیره تامین را تغییر دهد و یا باعث کاهش عملکرد گردد [۹]. با توجه به رشد جهانی شدن و نوآوری دهه های اخیر شاهد تغییرات عمده ای در زنجیره تامین بوده است، به طوریکه به دلیل ارتباط متقابل بین تأمین کنندگان و تولید کنندگان جهانی شدن آن پیچیده تر شده است و این به نوبه خود منجر به ایجاد زنجیره های تأمینی شد که در طول تجارت با ثبات محیطی کارآمد هستند، اما در برابر خطرات و احتمالات بسیار آسیب پذیر می باشند [۶]. مدیریت زنجیره تامین شامل هماهنگی و همکاری با شرکاست که می تواند تأمین کننده ها، واسطه ها، ارائه کنندگان خدمات و مشتریان باشند [۷]. به عبارت دیگر مدیریت زنجیره تامین مشتمل بر یکپارچه سازی فعالیت های زنجیره تامین و نیز جریان های اطلاعاتی مرتبط با آنها از طریق بهبود در روابط زنجیره برای دستیابی به مزیت رقابتی قابل اتکاء می‌باشد [۵]

از طرف دیگر با توسعه سریع فناوری اطلاعات در سالهای اخیر و کاربرد وسیع آن در مدیریت زنجیره تامین، بسیاری از فعالیت های اساسی مدیریت زنجیره با روش های جدید در حال انجام است [۴]. یک زنجیره تامین چابک آماده ارائه سریع اقلام و خدمات است، حتی در صورت انجام این کار، صرفه جویی در هزینه را انجام می دهد، در برابر تنظیمات در موقعیت های بازار و نیازهای خریدار انعطاف پذیر است و بهره وری عمومی سازمان را حفظ می کند [۲۱]

مدیریت مؤثر زنجیره تامین نیازمند یک رویکرد متفاوت برای اجرای کسب و کار نسبت به آن چه که شرکت ها در گذشته انجام می دادند، می باشد. تمرکز بر فرایندهای مالی، رویکرد جامعی است که به شرکت‌ها کمک می کند تا از بیرون به کل زنجیره بنگرند. این رویکرد جامع بر هماهنگی بین سایر بخش ها در زنجیره تمرکز دارد. فرصت ها و چالش های زیادی در مدیریت جریان های مالی در زنجیره نهفته است. جریان مالی در یک زنجیره شامل هزاران صورتحساب و پرداخت طی یک سال است که شرکت ها در تلاش اند راه هایی ساده برای پردازش این حساب ها بیابند. برای مدیریت اثربخش زنجیره تامین لازم است علاوه بر جریان فیزیکی و اطلاعاتی، به جریان مالی نیز توجه شود [۱۷].

در مواردی، توانایی سازمان برای نوآوری در اقلام و خدمات فعلی به نحوی که نیازهای مشتری سالم بالاتری داشته باشد و روشی که ممکن است به سرعت این نوآوری را به اجرا بگذارد نیز یک عنصر ضروری از زنجیره تامین چابک است [۱۳] شرکت ها می خواهند مفاهیم درونی را به درستی نصب کنند که بتواند یک عامل مرجع برای مدیریت زنجیره تامین چابک سبز و کارآمد عمل کند. این مفاهیم می توانند اساساً کاملاً مبتنی

بر یک بازار بررسی و ارزیابی همه شرایط قبلی باشند در حالی که شرکت تجاری با مشکلات زیادی در داخل مواجه است [۱۰]. مدیریت مدیریت زنجیره تامین آن این مفاهیم باید به سازمان اجازه دهد تا تنظیمات کوتاهی را در سیستم خود بدون ایجاد مزاحمت در عناصر مختلف سازمان انجام دهد [۱۴]. لذا ویژگی اصلی محیط کسب و کار امروزی، سطح بالای عدم قطعیت و افزایش پیچیدگی است [۱۵] عدم قطعیت به معنی نداشتن قطعیت، بدلیل نبود دانش کافی است. نگاه های متفاوتی در شرایط عدم قطعیت وجود دارد. نگاه اقتصادی به عدم قطعیت شامل عدم قطعیت در عرضه و تقاضا، نگاه سیاسی شامل عدم قطعیت های تکنولوژیکی، مربوط به بحران های درونی و منطقه ای می باشد. همچنین عدم قطعیت اجتماعی، فرهنگی، روانی، مالی و سیستم های اطلاعاتی نیز وجود دارد که همگی بر اثر همان عدم قطعیت محیطی شکل می گیرد. در این شرایط توصیف حالت فعلی، آینده و نتیجه آن امکان پذیر نیست. عدم قطعیت می تواند به عنوان عدم توانائی در تعیین احتمالات وقایع آینده یا مشکلات پیش بینی صحیح نتایج تصمیمات تعریف می شود [۲] عدم قطعیت ناشی از محیط خارجی یک سازمان را عدم قطعیت محیطی^۱ می نامیم که به عنوان تعدیل کننده روابط عملکرد در نظر گرفته شده است. همچنین عدم قطعیت بالا، ضرورتاً نیاز به بهبود کیفیت محصول و هزینه تولید را ایجاد نمی کند بلکه سازمان در این شرایط احتیاج به سازگاری خارجی با مشتریان و عرضه کنندگان را دارد [۱۱]. تحت شرایطی که عدم قطعیت محیط روز به روز افزایش می یابد، قابلیت اطمینان به یک مولفه کلیدی در بهبود عملکرد زنجیره تامین تبدیل شده است. قابلیت اطمینان بدین معنی است که زنجیره تامین بتواند حتی در شرایط عدم قطعیت و ابهام، عملکرد خود را حفظ نماید [۳]

مزیت رقابتی شامل مجموعه عوامل یا توانمندی هایی است که همواره شرکت را به نشان دادن عملکردی بهتر از رقیب قادر می سازد. مزیت رقابتی وقتی رخ می دهد که یک شرکت در شاخصه ای یا ترکیبی از شاخصه ها به پیشرفت ها و توسعه ها و قابلیت هایی می رسد که نسبت به رقیب برتری پیدا می کند. مانند دسترسی به منابع طبیعی، یا نیروی انسانی بسیار متخصص، تکنولوژی های صنعتی یا اطلاعاتی و... مزیت رقابتی، میزان فزونی جذابیت پیشنهاد های شرکت از نظر مشتریان در مقایسه با رقیب است [۲۵] مزیت رقابتی، تمایز در ویژگی ها یا ابعاد می باشد که آن را قادر به ارائه خدمات بهتر از رقیب به مشتریان می کند، در کل مزیت رقابتی، ارزشی است که سازمان به مشتریان خود عرضه می کند، به نحوی که در آن زمان این ارزش توسط رقبای بالقوه و بالفعل عرضه نمی شود [۱۴]. مزیت رقابتی عبارت از میزان فزونی جذابیت پیشنهاد های شرکت در مقایسه با رقیب از نظر مشتریان است. در تعریفی دیگر، مزیت رقابتی تمایز در ویژگی ها یا ابعاد هر شرکتی است که آن را قادر به ارائه خدمات بهتر از رقیب (ارزش بهتر) به مشتریان می کند. در واقع، مزیت رقابتی ارزشهای

قابل ارائه شرکت برای مشتریان است به نحوی که این ارزشها از هزینه های مشتری بالاتر است [۲۲] در نتیجه مطالعات گسترده ای در این حوزه ها توسط محققان انجام گرفته است که در ادامه مورد بررسی قرار میگیرد.

مهدوی و همکاران (۱۴۰۱) مطالعه ای با عنوان طراحی الگوی چابکی زنجیره تامین صنایع معدنی کشور انجام دادند. یافته های پژوهش نشان داد مشتری مداری عنصر زیربنایی چابکی زنجیره تامین است که بر کاهش هزینه ها و نوآوری تأثیر می گذارد. مردانی و همکاران (۱۴۰۰) مطالعه ای با عنوان مدل چابک سازی زنجیره تامین سازمان های پروژه محور انجام دادند. نتایج پژوهش نشان می دهد ابعاد تاب آوری و فناوری اطلاعات و زیر مؤلفه های شان، مؤثرترین مؤلفه ها در چابک سازی و ابعاد سرعت و شایستگی در مراتب بعدی قرار دارند. [۸] مطالعه ای با عنوان تخمین قابلیت اطمینان تأمین کننده در شرایط اختلال انجام دادند. از آنجایی که تأمین کنندگان رابطه تنگاتنگی با سازمان ها دارند و تولید و خدمات نهایی آن ها، هم از لحاظ کیفیت و هم هزینه، به تأمین کنندگان وابسته است. یکی از راهکارها در شرایط بحرانی و اختلال، استفاده از تأمین کنندگان قابل اعتماد برای گذر از شرایط بحرانی و تأمین مواد اولیه لازم است. در این مقاله با بررسی اختلالات تأمین کنندگان و در نظر گرفتن رابطه موجود بین آن ها و با استفاده از روش تحلیل درخت خطا (FTA) و تبدیل آن به شبکه بیزین، قابلیت اطمینان تأمین کننده تخمین زده شده است. [۳] مطالعه ای با عنوان تأثیر فرایندهای مدیریت زنجیره تامین و مزیت رقابتی و عملکرد سازمانی انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که مدیریت زنجیره تامین به طور مستقیم مزیت رقابتی و نیز عملکرد سازمانی را تحت تأثیر قرار می دهد. همچنین مزیت رقابتی با عملکرد سازمانی رابطه معنی دار دارد.

[۷]، در مطالعه خود به بررسی "ادبیات جامع مدیریت زنجیره تامین سبز: پیشرفت های اخیر و جهت گیری های بالقوه تحقیقاتی" پرداختند. با توجه به تجزیه و تحلیل عمیق، بیشتر انتشارات آثار نظری هستند که به نظریه سازی مدیریت زنجیره تامین سبز کمک می کنند. به همین ترتیب، تکنیک های ریاضی در بین محققان جذابیت بیشتری پیدا می کند، در حالی که تحقیقات در مورد محرک ها و موانع محدود است. در مقالات مربوط به عملکرد و عملکرد مدیریت زنجیره تامین سبز، روش مدل سازی معادلات ساختاری اغلب مورد استفاده قرار می گیرد. گروور و همکاران (۲۰۲۲) مطالعه ای با عنوان «خلق مزیت رقابتی زنجیره تامین در شرایط عدم قطعیت سیاسی» انجام دادند. موفقیت استراتژی زنجیره تامین یک شرکت به منابع موجود در محیط سیاسی و شبکه تامینی که در آن فعالیت می کند بستگی دارد. اگر محیط سیاسی برای استراتژی زنجیره تامین یک شرکت مساعد نباشد، یک شرکت می تواند استراتژی زنجیره تامین خود را تغییر دهد یا به دنبال یک محیط سیاسی مناسب تر

برای زنجیره تامین خود باشد. واکاس^۳ و همکاران (۲۰۲۲) مطالعه‌ای با عنوان رابطه بین کسب مزیت رقابتی، عملکرد پایدار و نوآوری سبز از طریق اقدامات چابک، سبز و ناب انجام دادند. بر اساس نتایج بدست آمده مشخص شد که اقدامات چابک، سبز و ناب تاثیر مثبتی بر نوآوری‌های سبز داشته و این متغیر خود باعث کسب مزیت رقابتی می‌شود. مولچاندانی^۴ و همکاران (۲۰۲۲)، در مطالعه خود به بررسی تعیین اثربخشی زنجیره تامین برای شرکت‌های کوچک و متوسط هند پرداختند. این مطالعه از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر PLS برای تحلیل مدل مفهومی پیشنهادی استفاده می‌کند که در آن داده‌ها از شرکت‌های بزرگ و کوچک مختلف در هند جمع‌آوری شده است. نتایج نشان می‌دهد که عوامل داخلی مانند مذاکره، همکاری و دیجیتالی کردن تجارت نقش اساسی در اتخاذ اثربخشی زنجیره تامین ایفا می‌کنند و اجرای مالی زنجیره تامین منجر به بهبود اثربخشی زنجیره تامین می‌شود. بونیال^۵ و همکاران (۲۰۲۱) تاثیر همسویی بین استراتژی‌های زنجیره تامین و عدم قطعیت محیطی بر قابلیت اطمینان زنجیره تامین را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که رابطه مثبتی بین استراتژی‌های زنجیره تامین و عدم اطمینان محیطی با قابلیت اطمینان مدیریت زنجیره تامین وجود دارد. دی لیماع^۶ (۲۰۲۱) مطالعه‌ای با عنوان «بررسی سیستماتیک قابلیت اطمینان زنجیره تامین چرخشی تحت شرایط عدم قطعیت» انجام داد. هدف این مقاله شناسایی عدم قطعیت‌های زنجیره تامین چرخه‌ای و استراتژی‌های مدیریت عدم قطعیت است که می‌تواند برای کاهش آنها برای افزایش عملکرد پایداری آنها استفاده شود. یک چارچوب مفهومی پیشنهاد شده است که تحت آن ادبیات فعلی در مورد زنجیره تامین چرخه‌ای، از جمله ۱۰۶ مقاله مجلات انگلیسی، بر اساس شیوه‌های مدیریت عدم قطعیت، و شاخص‌های عملکرد پایداری تحلیل و مورد بحث قرار می‌گیرند. این مقاله همچنین یک دستور کار تحقیقاتی را برای بررسی ادغام شیوه‌های ایجاد قابلیت اطمینان با مدیریت زنجیره تامین پیشنهاد می‌کند. آستوتی^۷ و همکاران (۲۰۲۱) عدم قطعیت محیطی، کیفیت ارتباط زنجیره تامین و قابلیت اطمینان زنجیره تامین را مورد بررسی قرار دادند. آنان بیان داشتند که عدم اطمینان محیطی یک واقعیت در زندگی زنجیره تامین‌های امروزی است. در این مقاله مدلی از عدم قطعیت محیطی، کیفیت ارتباط زنجیره تامین (SC) و قابلیت اطمینان زنجیره تامین مورد بررسی قرار گرفت. لیو و همکاران (۲۰۲۱)، تحقیقی با عنوان درک مزیت‌های رقابتی پایدار شرکت‌های تولیدی خصوصی چین: یک مطالعه تجربی بر اساس قابلیت‌های پویا زنجیره تامین انجام داده‌اند. تحقیق نشان می‌دهد که سنجش

زنجیره تامین تاثیر مثبتی بر چابکی زنجیره تامین و سازگاری زنجیره تامین دارد. چابکی زنجیره تامین و سازگاری زنجیره تامین تاثیر مثبتی بر مزیت رقابتی پایدار شرکت‌ها دارد. دینامیک محیطی اثر تنظیم‌کننده قابل توجهی بر رابطه بین سنجش زنجیره تامین و سازگاری زنجیره تامین ندارد. تاگی^۸ و همکاران (۲۰۲۰) مطالعه‌ای با عنوان بررسی سنجه‌های ارزیابی قابلیت اطمینان زنجیره تامین انجام دادند. در این مقاله با استفاده از مرجع عملیاتی زنجیره تامین، ارزیابی قابلیت اطمینان روابط موجود در زنجیره تامین بررسی شده است. بدین منظور در مرحله اول زنجیره مورد بررسی به چند مرحله شامل تامین‌کنندگان اول و دوم، مشتریان اولیه و نهایی و شرکت تولیدکننده تقسیم می‌شود. بر اساس روابط شکل گرفته بین این مراحل، سیستم زنجیره تامین سپس به بخش‌های مختلف زیر سیستم تقسیم می‌شود. در نهایت با استفاده از فرمول‌های محاسبه قابلیت اطمینان در سیستم‌های ترکیبی، قابلیت اطمینان هر سیستم و در نهایت کل سیستم بررسی می‌شود. [۱۶] مطالعه‌ای با عنوان تجزیه و تحلیل مزیت رقابتی در زنجیره تامین بر اساس مدل نیروی پنجگانه پورتر انجام دادند. بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، مشخص شد که برندهای محلی لباس در چین باید استراتژی پیش‌بینی هزینه را در استراتژی اساسی اجرا کنند. در استراتژی رشد، استراتژی تقویت شامل سه جنبه است: نفوذ در بازار، توسعه بازار و توسعه محصول. [۱۷] مطالعه‌ای با هدف بررسی مزیت رقابتی در شرکت‌های صنعتی انجام دادند. هدف از این مقاله بررسی نقش عوامل موثر در کسب مزیت رقابتی در زنجیره تامین شرکت‌های صنعتی/تولیدی در کشور سریلانکا است. بر اساس تجزیه و تحلیل موضوعی، این مطالعه نشان می‌دهد که مدیران شرکت‌های صنعتی سریلانکایی رویکرد چندجانبه‌ای را در اقدامات طراحی خود به کار می‌گیرند که شامل یکپارچه سازی عملکردهای اصلی طراحی، توسعه محصول و قابلیت‌های تولید، در راستای هدف‌گذاری استراتژیک شرکت‌های صنعتی است.

۳- روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کیفی به شمار می‌آید و از لحاظ قطعیت اطلاعات از نوع پژوهش‌های اکتشافی است و از جنبه هدف در حیطه پژوهش‌های کاربردی می‌باشد. با توجه به ماهیت اکتشافی تحقیق، برای فرایند مدل‌سازی (که رویکرد آن به سمت نظریه‌سازی است نه نظریه آزمایی) از روش داده بنیاد بهره گرفته شده است. کدگذاری باز پس از انجام مصاحبه و با خواندن چندباره‌ی مصاحبه‌های انجام شده آغاز و تا دستیابی به فهمی کلی از مصاحبه ادامه یافت. در کدگذاری محوری، مفاهیم بر اساس اشتراکات و یا هم‌معنایی در کنار هم قرار گرفتند. در کدگذاری انتخابی (گزینشی)، متغیر اصلی یا فرایند

اساسی نهفته در داده ها، چگونگی، مراحل وقوع و پیامدهای آن نمودار شد [۸].

برای طبقه بندی داده ها از کدگذاری باز و محوری و انتخابی استفاده شد. [۴] تمام این موارد در قالب شرایط علی، مداخله گر، زمینه ای، پدیده محوری، راهبردها و پیامدها، برای ارائه مدل تولید تاب آور مطابق با رویکرد نظام مند نظریه داده بنیاد استراوس و کوربین (۱۹۹۸) انجام شد. این پژوهش شیوه ای است که از داده های در دسترس ناشی نمی شود بلکه براساس داده های حاصل از مصاحبه با مشارکت کنندگان که فرایند مورد پژوهش را تجربه کرده اند ایجاد یا مفهوم سازی می شود.

در مورد تعداد نمونه نیز مناسب است تعداد مشخصی از ابتدای کار مشخص نشود و بهتر است از قاعده اشباع نظرات، تعداد مشارکت کنندگان را مشخص کنیم. در پژوهش حاضر برای گردآوری داده های کیفی از طریق مصاحبه های نیمه ساختاریافته، هدفمند، اکتشافی و مشارکتی با خبرگان استفاده شد و از روش نمونه گیری هدفمند تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. مصاحبه شوندگان از مدیران و کارشناسان شرکت مورد مطالعه با حداقل ۱۵ سال تخصص در این حوزه و دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی ارشد انتخاب شدند. در این فرایند، با ۱۰ نفر مصاحبه شد که بعد از ۸ ام، اشباع نظری انجام شد، گرچه مصاحبه تا ۱۰ نفر ۱۰ ام ادامه یافت. خبرگان به صورت جدول ۱ معرفی می شوند.

جدول ۱- معرفی خبرگان تحقیق

خبره	سابقه (سال)	تحصیلات	تخصص	حوزه فعالیت
خبره اول	۱۶	کارشناسی ارشد	مدیریت صنعتی	صنعت و دانشگاه
خبره دوم	۱۹	دکتری	مدیریت صنعتی	صنعت و دانشگاه
خبره سوم	۲۰	کارشناسی ارشد	مهندسی صنایع	صنعت و دانشگاه
خبره چهارم	۲۰	دکتری	مهندسی شیمی	صنعت و دانشگاه
خبره پنجم	۱۵	دکتری	مهندسی صنایع	صنعت و دانشگاه
خبره ششم	۱۸	کارشناسی ارشد	مهندسی صنایع	صنعت و دانشگاه
خبره هفتم	۲۵	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	صنعت و دانشگاه
خبره هشتم	۲۶	دکتری	مدیریت صنعتی	صنعت و دانشگاه
خبره نهم	۱۷	کارشناسی ارشد	مهندسی صنایع	صنعت و دانشگاه
خبره دهم	۲۳	کارشناسی ارشد	مدیریت صنعتی	صنعت و دانشگاه

۴- تجزیه و تحلیل داده ها

در این بخش ماتریس خودتعاملی ساختاری براساس مدل دیدگاه خبرگان تشکیل شده است. برای تحلیل داده ها نیز از روش مدل سازی ساختاری تفسیری ISM استفاده شده است. مدل سازی ساختاری تفسیری اندرو سیج به سال ۱۹۷۷ ارائه شد. در این روش ابتدا شاخص های زیربنایی موضوع مورد مطالعه شناسایی می شود و سپس روابط بین این عوامل و راه دستیابی به پیشرفت توسط این عوامل ارائه می گردد. مدل ساختاری-تفسیری با تجزیه شاخص ها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص ها می پردازد [۱۳]. مدل ساختاری-تفسیری می تواند برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین ویژگی های چند متغیر که برای یک مساله تعریف شده اند، استفاده شود [۲۸] متدولوژی ISM کمک زیادی به برقراری نظم در روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم می نماید. همچنین می تواند به اولویت بندی و تعیین سطح عناصر یک سیستم اقدام کند که کمک بسیار شایانی به مدیران برای اجرای بهتر مدل طراحی شده می کند [۸]

۴-۱ ماتریس خودتعاملی ساختاری

گام اولیه در مدل سازی ساختاری-تفسیری، محاسبه روابط درونی بین شاخص ها می باشد. در این راستا، به منظور تعیین و تحلیل روابط متقابل بین شاخص ها، از نظرات تخصصی و ارزیابی های خبرگان حوزه مربوطه استفاده می گردد. این فرایند با هدف استخراج و نمایش دقیق تر ارتباطات سیستماتیک بین متغیرهای پژوهش صورت می پذیرد. متغیرهای شناسایی شده حاصل از مصاحبه با خبرگان مطابق جدول ۲ می باشد.

جدول ۲- متغیرهای شناسایی شده و نمادگذاری شده

متغیر	SSIM
ساختار و ساماندهی	C۰۱
مدیریت منابع انسانی	C۰۲
شرایط مدیریتی	C۰۳
تأمین مالی	C۰۴
عوامل قانونی	C۰۵
عوامل صنعتی پتروشیمی	C۰۶
ساختار اقتصادی صنعت پتروشیمی	C۰۷
محیط اقتصادی	C۰۸
ساختار و محیط سیاسی صنعت پتروشیمی	C۰۹
عوامل فراملی و بین المللی	C۱۰
ارزیابی و مدیریت ریسک	C۱۱
هوشمندسازی زنجیره تأمین	C۱۲
استقرار تکنولوژی روز	C۱۳
مزیت رقابتی زنجیره تأمین	C۱۴
رشد و بلوغ زنجیره تأمین	C۱۵
کارآفرینی	C۱۶
بهبود جایگاه بین المللی	C۱۷
ارزش آفرینی	C۱۸

در این مرحله، ماتریس حاصل مشخص می‌کند که هر متغیر بر کدام متغیرهای دیگر تأثیر می‌گذارد و از کدام متغیرها تأثیر می‌پذیرد. به‌طور معمول، برای تعیین الگوی روابط میان عناصر، از نمادهای استاندارد ارائه شده در جدول ۳ استفاده می‌شود.

جدول ۳- حالت‌ها و علائم مورد استفاده در بیان رابطه شاخص‌های تحقیق

O	X	A	V
عدم وجود رابطه	رابطه دو سویه	متغیر j بر i تأثیر دارد	متغیر i بر j تأثیر دارد

ماتریس خودتعاملی ساختاری بر پایه مقایسه ابعاد و شاخص‌های پژوهش، با بهره‌گیری از چهار نوع رابطه مفهومی شکل می‌گیرد. داده‌های گردآوری‌شده مطابق روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری تحلیل شده و در نهایت، ماتریس نهایی خودتعاملی ساختاری تدوین می‌شود [۵]. بر اساس نمادهای تعیین‌شده در جدول ۳، ساختار این ماتریس در قالب جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- ماتریس خودتعاملی ساختاری SSIM

C۱۸	C۱۷	C۱۶	C۱۵	C۱۴	C۱۳	C۱۲	C۱۱	C۱۰	C۰۹	C۰۸	C۰۷	C۰۶	C۰۵	C۰۴	C۰۳	C۰۲	C۰۱	SSIM
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	X	X	X		C۰۱
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	X	X			C۰۲
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	X				C۰۳
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V					C۰۴
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	X						C۰۵
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V							C۰۶
V	V	V	V	V	V	V	X	X	X	X								C۰۷

V	V	V	V	V	V	V	X	X	X									C۰۸
V	V	V	V	V	V	V	X	X										C۰۹
V	V	V	V	V	V	V	X											C۱۰
V	V	V	V	X	X	X												C۱۱
V	V	V	V	X	X													C۱۲
V	V	X	X	X														C۱۳
V	V	X	X															C۱۴
V	V	X																C۱۵
V	V																	C۱۶
X																		C۱۷
																		C۱۸

۴-۴ تعیین روابط و سطح بندی ابعاد و شاخص‌ها

به منظور تحلیل روابط و سطوح سلسله مراتبی معیارها، لازم است مجموعه‌های خروجی (متغیرهای وابسته) و ورودی (متغیرهای مستقل) هر معیار از ماتریس اولیه استخراج گردد. مجموعه خروجی‌ها، متشکل از معیار مورد نظر و سایر معیارهایی است که از آن تأثیر می‌پذیرند؛ در مقابل، مجموعه ورودی‌ها شامل همان معیار و عواملی است که بر آن اثرگذارند. سپس مجموعه روابط دو طرفه معیارها مشخص می‌شود.

جدول ۷- مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها (اثرپذیری) برای هر متغیر و اشتراک ایجاد شده

اشتراک	خروجی: اثرپذیری	ورودی: اثرگذاری	
C۱-C۲-C۳-C۴	C۱-C۲-C-C۴-C۵-C۶-C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴	C۰۱
C۱-C۲-C۳-C۴	C۱-C۲-C-C۴-C۵-C۶-C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴	C۰۲
C۱-C۲-C۳-C۴	C۱-C۲-C-C۴-C۵-C۶-C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴	C۰۳
C۱-C۲-C۳-C۴	C۱-C۲-C-C۴-C۵-C۶-C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴	C۰۴
C۵-C۶	C۵-C۶-C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶	C۰۵
C۵-C۶	C۵-C۶-C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶	C۰۶
C۷-C۸-C۹-C۱۰	C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰	C۰۷
C۷-C۸-C۹-C۱۰	C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰	C۰۸
C۷-C۸-C۹-C۱۰	C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰	C۰۹
C۷-C۸-C۹-C۱۰	C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰	C۱۰
C۱۱-C۱۲-C۱۳	C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳	C۱۱
C۱۱-C۱۲-C۱۳	C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳	C۱۲
C۱۱-C۱۲-C۱۳	C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳	C۱۳
C۱۴-C۱۵-C۱۶	C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶	C۱۴
C۱۴-C۱۵-C۱۶	C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶	C۱۵
C۱۴-C۱۵-C۱۶	C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱-C۲-C۳-C۴-C۵-C۶ C۷-C۸-C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶	C۱۶
C۱۷-C۱۸	C۱۷-C۱۸	C۱-C۲-C-C۴-C۵-C۶-C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱۷
C۱۷-C۱۸	C۱۷-C۱۸	C۱-C۲-C-C۴-C۵-C۶-C۷-C۸ C۹-C۱۰-C۱۱-C۱۲-C۱۳-C۱۴-C۱۵-C۱۶-C۱۷-C۱۹	C۱۸

برای متغیر C_i مجموعه خروجی‌ها (متغیرهای وابسته یا تاثیرپذیر) شامل متغیرهایی است که تحت تأثیر متغیر C_i قرار می‌گیرند. در مقابل، مجموعه ورودی‌ها (متغیرهای مستقل یا تاثیرگذار) شامل متغیرهایی است که بر C_i اثر می‌گذارند و از طریق آنها می‌توان به متغیر C_i رسید.

جدول ۸- مجموعه ورودی و خروجی های هر متغیر

	تعداد سطر	تعداد ستون
C۰۱	ساختمان و ساماندهی	۱۸
C۰۲	مدیریت منابع انسانی	۱۸
C۰۳	شرایط مدیریتی	۱۸
C۰۴	تأمین مالی	۱۸
C۰۵	عوامل قانونی	۱۴
C۰۶	عوامل صنعتی پتروشیمی	۱۴
C۰۷	ساختار اقتصادی صنعت پتروشیمی	۱۲
C۰۸	محیط اقتصادی	۱۲
C۰۹	ساختار و محیط سیاسی صنعت پتروشیمی	۱۲
C۱۰	عوامل فراملی و بین المللی	۱۲
C۱۱	ارزیابی و مدیریت ریسک	۸
C۱۲	هوشمندسازی زنجیره تأمین	۸
C۱۳	استقرار تکنولوژی روز	۸
C۱۴	مزیت رقابتی زنجیره تأمین	۵
C۱۵	رشد و بلوغ زنجیره تأمین	۵
C۱۶	کارآفرینی	۵
C۱۷	بهبود جایگاه بین المللی	۲
C۱۸	ارزش آفرینی	۲

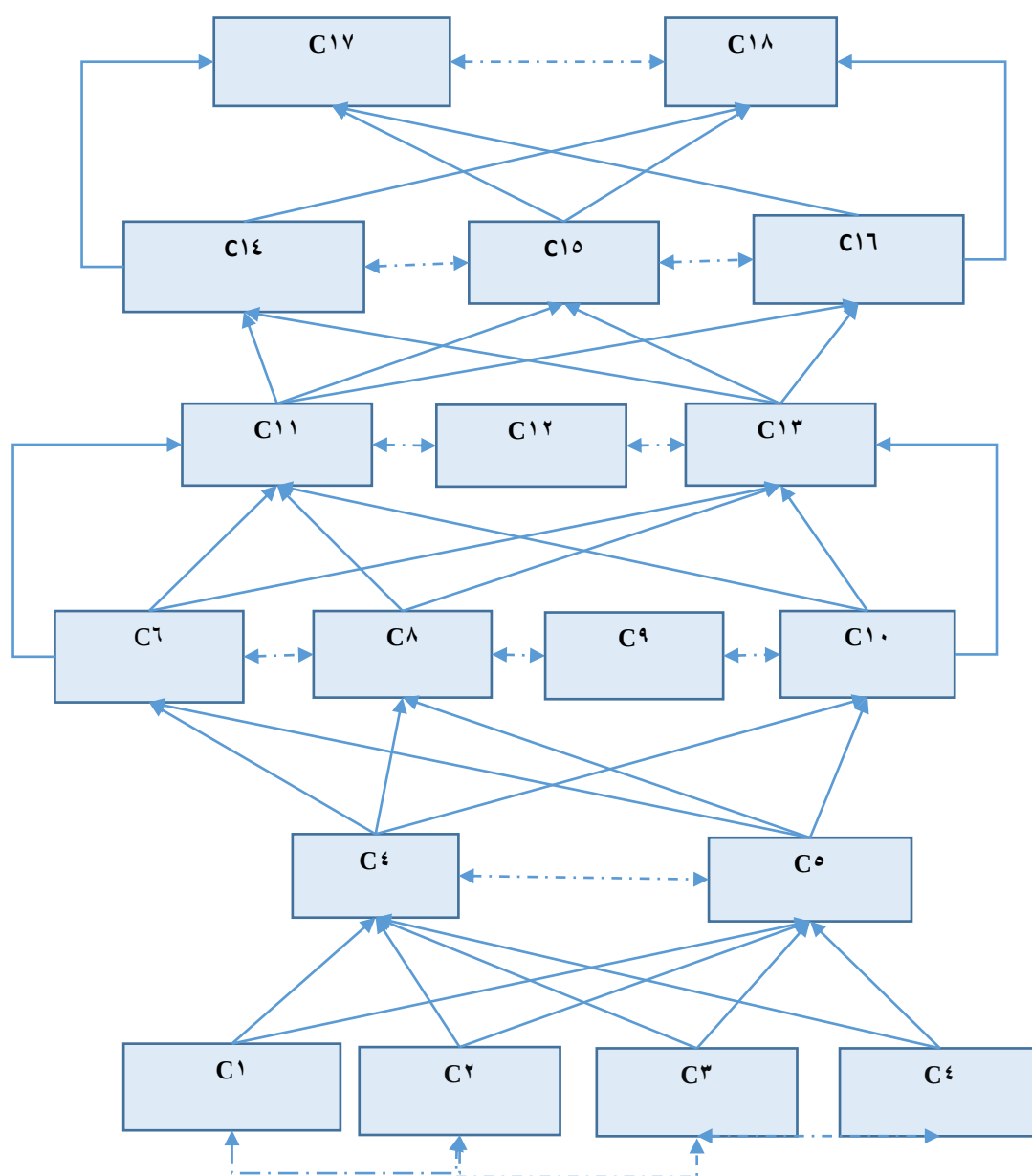
پس از تعیین مجموعه‌های دستیابی (خروجی) و پیش‌نیاز (ورودی)، اشتراک این دو مجموعه محاسبه می‌گردد. متغیری که اشتراک مجموعه‌های مربوط به آن دقیقاً برابر با مجموعه خروجی‌ها باشد، در سطح اول قرار می‌گیرد. این متغیرها بیشترین میزان تأثیرپذیری را در مدل دارا می‌باشند. پس از شناسایی متغیرهای هر سطح، این متغیرها از کلیه مجموعه‌ها حذف شده و فرآیند تشکیل مجموعه‌های ورودی و خروجی برای تعیین سطح بعدی تکرار می‌شود.

جدول ۹- تعیین سطح نخست در سلسله مراتب ISM

SSIM	متغیر	سطح
C۰۱	ساختمان و ساماندهی	۶
C۰۲	مدیریت منابع انسانی	۶
C۰۳	شرایط مدیریتی	۶
C۰۴	تأمین مالی	۶
C۰۵	عوامل قانونی	۵
C۰۶	عوامل صنعتی پتروشیمی	۵
C۰۷	ساختار اقتصادی صنعت پتروشیمی	۴
C۰۸	محیط اقتصادی	۴
C۰۹	ساختار و محیط سیاسی صنعت پتروشیمی	۴
C۱۰	عوامل فراملی و بین المللی	۴

C۱۱	ارزیابی و مدیریت ریسک	۳
C۱۲	هوشمندسازی زنجیره تأمین	۳
C۱۳	استقرار تکنولوژی روز	۳
C۱۴	مزیت رقابتی زنجیره تأمین	۲
C۱۵	رشد و بلوغ زنجیره تأمین	۲
C۱۶	کارآفرینی	۲
C۱۷	بهبود جایگاه بین المللی	۱
C۱۸	ارزش آفرینی	۱

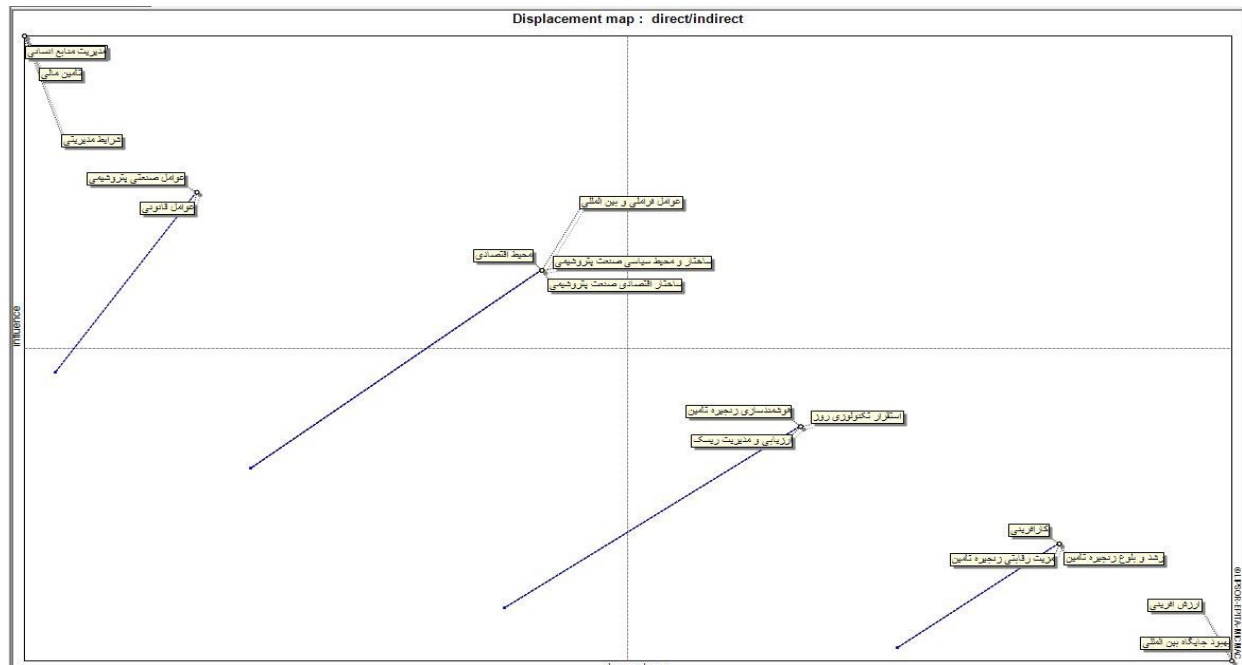
الگوی نهایی متغیرهای شناسایی شده در شکل ۱ ارائه شده است. در این شکل، تنها روابط معنادار بین عناصر هر سطح با عناصر سطح پایین تر و همچنین روابط درونی معنادار بین عناصر هر سطح نمایش داده شده است.



شکل ۱- مدل پایه ای توسعه داده شده با روش ISM

۴-۵ تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی (نمودار MICMAC)

در مدل ISM، روابط متقابل و سلسله مراتبی بین معیارهای مختلف به وضوح ترسیم می‌شود که این امر منجر به درک عمیق‌تر فضای تصمیم‌گیری توسط مدیران می‌گردد. برای شناسایی معیارهای کلیدی، ماتریس دسترسی نهایی حاوی شاخص‌های قدرت نفوذ و وابستگی تشکیل می‌شود. در ادامه، نمودار تحلیل قدرت-وابستگی متغیرهای پژوهش در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲: نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی (خروجی میک-مک)

بر اساس میزان قدرت تأثیرگذاری و وابستگی متغیرها، می‌توان یک سیستم مختصات مفهومی طراحی کرد که به چهار ربع مساوی تقسیم می‌شود. در این پژوهش، متغیرهای محرک شناسایی شدند که ویژگی اصلی آنها تأثیرپذیری کم در عین قدرت تأثیرگذاری بالا است. در مقابل، متغیرهای وابسته قرار می‌گیرند که عمدتاً به عنوان پیامدها یا نتایج فرآیند توسعه محصول در نظر گرفته می‌شوند و از قابلیت تأثیرگذاری محدودی بر سایر متغیرهای سیستم برخوردارند.

۴-۶ تحلیل مربعات جزئی

تحلیل داده‌ها فرآیندی نظام‌مند و چندمرحله‌ای است که در آن داده‌های گردآوری‌شده از منابع مختلف، طبقه‌بندی، تلخیص و پردازش می‌شوند تا امکان انجام انواع تحلیل‌های آماری و کشف روابط معنادار بین متغیرها برای آزمون فرضیه‌های تحقیق فراهم گردد. این پژوهش براساس اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از پرسشنامه در جامعه آماری مدیران شرکت انجام شده است. روش مورد استفاده معادلات ساختاری و تحلیل مسیر در نرم افزارهای SPSS و SmartPLS می‌باشد.

۴-۷ آمار توصیفی (تحلیل توصیفی سازه‌های پژوهش)

به طور کلی، روشهایی را که به وسیله آنها میتوان اطلاعات جمع‌آوری شده را پردازش کرده و خلاصه نمود، آمار توصیفی مینامند. این نوع آمار صرفاً به توصیف جامعه یا نمونه می‌پردازد و هدف از آن محاسبه پارامترهای جامعه یا نمونه تحقیق است. در بخش آمار توصیفی، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از شاخص‌های مرکزی همچون میانگین و شاخص‌های پراکندگی انحراف معیار، دامنه تغییرات، کمینه و بیشینه انجام پذیرفته است. همانگونه که در جدول ۱۰ مشاهده میشود C^1 دارای میانگین ۳٫۶ و واریانس ۰٫۳۷۵ است. دامنه تغییرات نیز براساس کمینه و بیشینه ۳ نشان داده شده است. آمار

توصیفی دیگر متغیرها نیز در جدول بیان شده است. از آنجاییکه آنالیز PLS از رگرسیون خطی مشتق شده است، بنابراین فروض مربوط به داده ها در رگرسیون باید در این رویکرد نیز مورد بررسی قرار گیرد.

جدول ۱۰- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیرها	تعداد	میانگین	چولگی	کشیدگی	واریانس	دامنه تغییرات
C۰۱	۶۶۸	۳,۶۰۰۰	۸۰۸	۰۰۲	۰۳۷۵	۳,۰۰
C۰۲	۶۶۸	۳,۷۷۵۰	۱,۴۶۱	-۰۵۸۴	۰۴۴۶	۳,۳۳
C۰۳	۶۶۸	۴,۰۸۴۲	-۰۵۸	-۰۲۶۳	۰۲۳۱	۲,۳۳
C۰۴	۶۶۸	۳,۸۲۵۰	-۰۲۱۶	۰۵۶۶	۰۲۲۵	۲,۰۰
C۰۵	۶۶۸	۳,۶۷۲۹	-۰۴۹۶	۰۳۱۴	۰۳۳۹	۲,۲۵
C۰۶	۶۶۸	۴,۲۲۲۹	-۰۶۲۵	-۰۴۷۰	۰۳۵۸	۲,۰۰
C۰۷	۶۶۸	۴,۰۹۳۸	۰۰۱۸	-۰۰۳۲	۰۱۹۲	۲,۲۵
C۰۸	۶۶۸	۳,۸۷۳۴	-۰۸۸۳	۰۱۶۳	۰۴۶۵	۲,۵۰
C۰۹	۶۶۸	۳,۷۴۰۵	-۰۳۰۱	-۰۱۷۱	۰۴۷۳	۳,۰۰
C۱۰	۶۶۸	۴,۳۹۳۸	-۰۲۴۱	-۰۶۲۱	۰۳۰۲	۲,۰۰
C۱۱	۶۶۸	۴,۱۰۰۰	-۰۹۳۸	۰۱۳۴	۰۳۱۹	۲,۰۰
C۱۲	۶۶۸	۳,۸۳۹۷	۰۲۷۳	-۰۳۱۸	۰۳۹۹	۳,۰۰
C۱۳	۶۶۸	۴,۱۵۴۲	-۰۸۰۰	۰۰۵۱	۰۲۵۹	۲,۰۰
C۱۴	۶۶۸	۳,۹۰۰۰	۰۰۸۸	-۰۵۵۸	۰۴۳۹	۳,۰۰
C۱۵	۶۶۸	۳,۹۱۲۵	۱,۲۱۵	-۰۶۲۸	۰۴۱۰	۳,۰۰
C۱۶	۶۶۸	۴,۱۴۱۷	۱,۶۷۷	-۰۷۴۹	۰۲۱۳	۲,۶۷
C۱۷	۶۶۸	۳,۶۹۳۷	-۰۰۰۱	۰۰۴۱	۰۴۵۹	۳,۰۰
C۱۸	۶۶۸	۴,۱۳۹۶	۰۶۶۲	-۰۹۱۶	۰۲۸۱	۲,۳۳

۴-۱ بررسی هم خطی چندگانه

پیش از ارزیابی روابط ساختاری، تحلیل همخطی صورت می گیرد تا از عدم وجود سوگیری در نتایج رگرسیون اطمینان حاصل شود. در آمار، شاخص عامل تورم واریانس (VIF) میزان همخطی چندگانه را در رگرسیون حداقل مربعات معمولی مورد سنجش قرار می دهد. میزان شدت همخطی چندگانه از طریق مقادیر VIF قابل ارزیابی است. این شاخص نشان می دهد که چه میزان از واریانس ضرایب برآورد شده به دلیل وجود همخطی بین متغیرهای مستقل افزایش یافته است. بر اساس معیارهای استاندارد، مقادیر VIF بزرگتر از ۵ نشان دهنده سطح بحرانی همخطی هستند و مقدار مطلوب برای VIF عدد ۳ یا کمتر از آن در نظر گرفته می شود [۳۰].

جدول ۱۱- آزمون هم خطی چندگانه (VIF)

متغیر	VIF	متغیر	VIF	متغیر	VIF
C۰۱	۱,۴۷۲	C۰۷	۱,۲۴۹	C۱۳	۱,۵۶۲
C۰۲	۱,۱۹۳	C۰۸	۲,۶۸۷	C۱۴	۱,۰۸۵
C۰۳	۱,۲۳۹	C۰۹	۲,۵۶۶	C۱۵	۱,۰۰۳
C۰۴	۱,۱۷۰	C۱۰	۱,۲۵۸	C۱۶	۱,۰۰۸
C۰۵	۱,۰۴۵	C۱۱	۱,۱۶۶	C۱۷	۱,۲۵۲
C۰۶	۱,۱۶۱	C۱۲	۱,۴۰۲	C۱۸	۱,۱۹۶

طبق نتایج جدول ۱۱، مقدار VIF مولفه های تحقیق کمتر از ۳ به دست آمده است. بنابراین مولفه های تحقیق هم خطی ندارند.

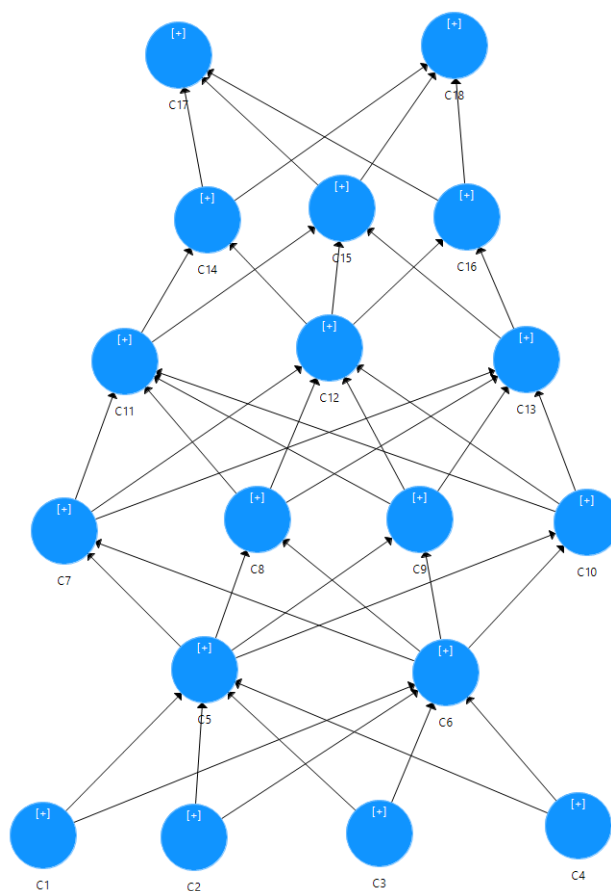
۴-۹ تکنیک حداقل مربعات جزئی و آزمون فرضیه‌های تحقیق

در پژوهش حاضر از روشهای مدل سازی معادلات ساختاری یعنی روش کمترین مجذورات جزئی (PLS) برای آزمون الگوی اندازه گیری و فرضیه های پژوهش استفاده شده است. نرم افزار PLS وابستگی کمتر به حجم نمونه، بی نیازی به نرمال بودن داده ها و تمرکز بر پیشینه سازی واریانس دارد که این روش جدید برخلاف نرم افزارهای لیزرل و آموس برای کاربردهای واقعی مناسب تر است.

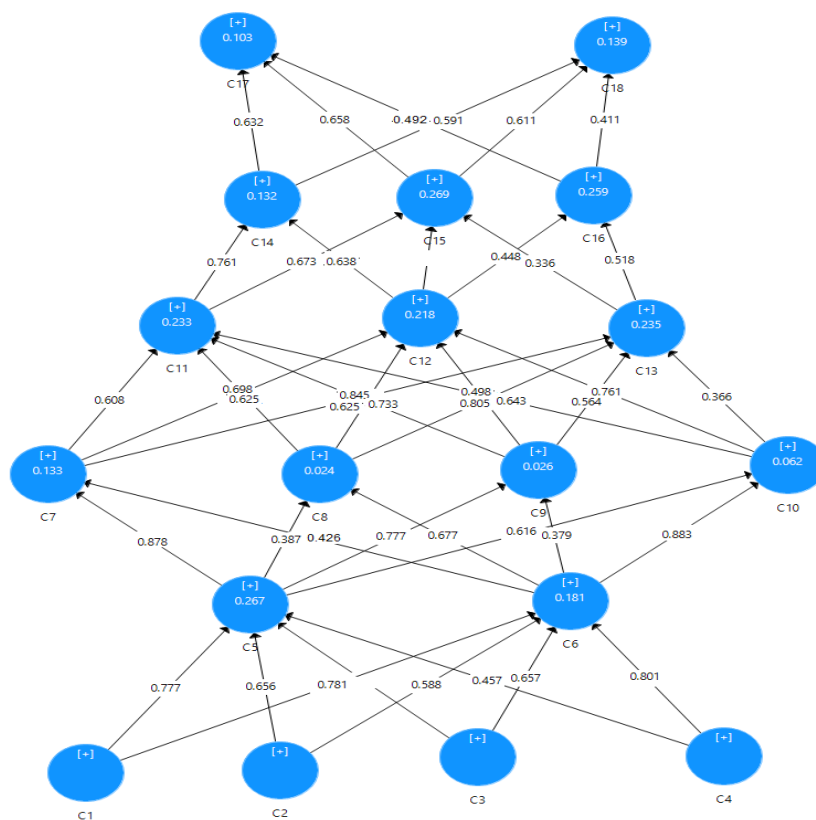
تمامی فرضیه های پژوهش به صورت مجزا با به کارگیری روش حداقل مربعات جزئی (PLS) مورد تحلیل قرار گرفته اند. در ادامه، مدل کلی تحقیق نیز با استفاده از همین روش مورد ارزیابی قرار گرفته است. در روش حداقل مربعات جزئی، موارد زیر از اهمیت ویژه ای برخوردارند:

۱- شدت ارتباط بین سازه (متغیر پنهان) و شاخص های مشاهده پذیر آن از طریق بارهای عاملی سنجیده می شود. مقادیر بارهای عاملی در بازه ۰ تا ۱ قرار دارند که هرچه این مقدار به ۱ نزدیکتر باشد، نشانگر رابطه قوی تر بین سازه و شاخص مربوطه است. در مدل اندازه گیری در حالت استاندارد اگر مقدار بار عاملی میان یک سوال و بعد مربوط کمتر از ۰,۴ شود، باید آن شاخص (سوال پرسشنامه) را از مدل حذف کرد و طبق نظر هر و همکاران (۲۰۱۳) سوالات با بار عاملی بین ۰,۳ و ۰,۷ نیز می بایست برای حذف شدن مورد بررسی قرار گیرند و مقدار آستانه برای بار عاملی ۰,۷ و بالاتر می باشد.

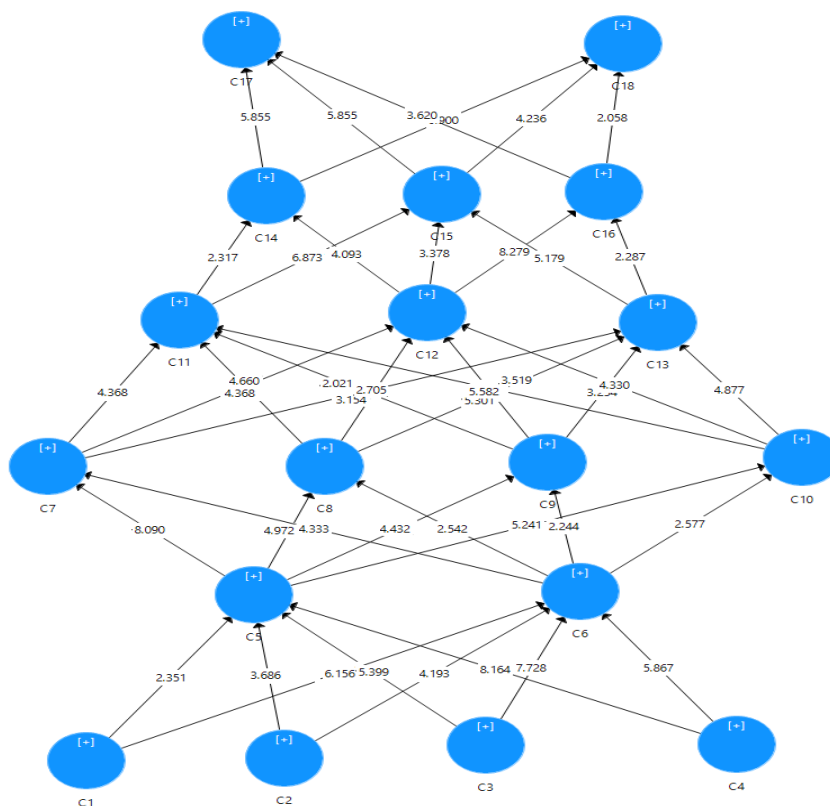
۲- پس از شناسایی همبستگی بین متغیرها، ضروری است آزمون معنی داری انجام پذیرد. در این پژوهش، به منظور ارزیابی معنی داری آماری همبستگی های مشاهده شده، از روش خودگردان سازی (بوتاستراپ) بهره گرفته شده است. این روش با تولید توزیع نمونه گیری مجدد، مقدار آماره t را محاسبه می نماید. بر مبنای سطح معنی داری ۰/۰۵، چنانچه مقدار مطلق آماره t حاصل از روش بوتاستراپ از ۱/۹۶ تجاوز نماید، می توان نتیجه گرفت که همبستگی مشاهده شده از نظر آماری معنی دار می باشد.



شکل ۳- مدل پایه طراحی شده در نرم افزار



شکل ۴- بار عاملی مدل تحقیق (مدل بیرونی)



شکل ۵- آماره تی بوت استرایینگ مدل تحقیق (مدل بیرونی تحقیق)

۴-۱۰ مدل بیرونی (مدل اندازه‌گیری)

برای ارزیابی و بررسی روایی و پایایی سازه‌های مدل های اندازه‌گیری در معادلات ساختاری حداقل مربعات جزئی، ضرایب بارهای عاملی، آلفای کرونباخ، پایایی مرکب (CR)، روایی همگرا (AVE) و روایی واگرا (فورنل لارکر) محاسبه و ارائه می‌شود.

- ضریب آلفای کرونباخ CA

برای بررسی پایایی متغیرها عامل کلیدی دیگر که در ارزیابی قابلیت اطمینان سازگاری درونی مدل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد آلفای کرونباخ می‌باشد، مقدار این ضریب، از ۰ تا ۱ متغیر است که مقادیر بالاتر از ۰٫۷ قابل قبول و مقادیر کمتر از ۰٫۶ نامطلوب ارزیابی می‌گردد (کرونباخ، ۱۹۵۱).

- پایایی مرکب (CR)

پایایی ترکیبی در مدل‌سازی معادلات ساختاری به عنوان شاخصی برتر و معتبرتر نسبت به ضریب آلفای کرونباخ مورد توجه قرار می‌گیرد. این برتری ناشی از دو ویژگی متمایز است: نخست آنکه در محاسبه آلفای کرونباخ، تمامی گویه‌های مربوط به یک سازه با وزن یکسان در نظر گرفته می‌شوند، در حالی که پایایی ترکیبی با در نظر گرفتن بارهای عاملی هر گویه، وزن متفاوتی به آنها اختصاص می‌دهد. دوم آنکه، این رویکرد موجب می‌شود گویه‌هایی که بار عاملی بالاتری دارند، سهم بیشتری در محاسبه پایایی داشته باشند. در نتیجه، پایایی ترکیبی تخمین دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تری از پایایی سازه ارائه می‌دهد. با توجه به اینکه در ارزیابی قابلیت اطمینان سازگاری درونی مدل، مقدار این ضریب نیز، از ۰ تا ۱ متغیر می‌باشد، مقادیر بالاتر از ۰٫۷ پذیرفته شده بوده و مقادیر کمتر از ۰٫۶ نامطلوب ارزیابی می‌گردد [۲۹]

-روایی همگرا

علاوه بر این، روایی همگرا نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است. زمانی که یک سازه یا متغیر نهفته از طریق دو یا چند روش اندازه‌گیری مختلف سنجیده شود، همبستگی بین این اندازه‌گیری‌ها می‌تواند شواهدی از اعتبار ابزار اندازه‌گیری ارائه دهد. در صورتی که همبستگی بین نمرات پرسشنامه‌هایی که یک سازه مشترک را اندازه می‌گیرند در سطح بالایی قرار داشته باشد، می‌توان ادعا کرد که ابزار مورد نظر از روایی همگرا برخوردار است. این نوع روایی برای اطمینان از اینکه ابزار اندازه‌گیری، دقیقاً همان مفهومی را که برای سنجش آن طراحی شده است می‌سنجد، از اهمیت حیاتی برخوردار می‌باشد. در این پژوهش، برای سنجش روایی همگرا از شاخص میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده شده است. مقدار این ضریب نیز، از ۰ تا ۱ متغیر است که مقادیر بالاتر از ۰٫۵ پذیرفته شده است [۲۷]

جدول ۱۲- روایی همگرا و پایایی متغیرهای تحقیق

متغیر	آلفای کرونباخ	AVE	CR
C۰۱	۰٫۷۲۶	۰٫۵۶۳	۰٫۸۱۶
C۰۲	۰٫۷۲۲	۰٫۵۱۹	۰٫۸۵۳
C۰۳	۰٫۷۳۸	۰٫۵۳۴	۰٫۷۴۰
C۰۴	۰٫۷۶۴	۰٫۵۳۸	۰٫۷۵۵
C۰۵	۰٫۸۶۵	۰٫۵۳۰	۰٫۸۰۱
C۰۶	۰٫۷۹۰	۰٫۵۶۶	۰٫۸۵۲
C۰۷	۰٫۷۳۷	۰٫۶۰۱	۰٫۷۸۲
C۰۸	۰٫۸۴۴	۰٫۶۲۷	۰٫۷۶۴
C۰۹	۰٫۸۲۵	۰٫۶۳۳	۰٫۷۵۸
C۱۰	۰٫۸۰۳	۰٫۶۱۴	۰٫۷۹۴
C۱۱	۰٫۷۹۴	۰٫۶۲۸	۰٫۷۷۳
C۱۲	۰٫۷۷۳	۰٫۵۷۰	۰٫۸۳۲
C۱۳	۰٫۸۳۵	۰٫۶۱۱	۰٫۸۹۵
C۱۴	۰٫۷۳۶	۰٫۵۳۵	۰٫۸۲۷

۰,۷۳۵	۰,۵۸۲	۰,۷۹۴	C۱۵
۰,۸۰۴	۰,۶۲۰	۰,۷۸۱	C۱۶
۰,۷۶۳	۰,۵۰۹	۰,۷۶۴	C۱۷
۰,۷۹۰	۰,۵۲۷	۰,۷۶۰	C۱۸

بر اساس یافته‌های جدول (۴)، مقادیر آلفای کرونباخ برای کلیه متغیرهای پژوهش بالاتر از ۰/۷ محاسبه شده است که نشان‌دهنده پایداری قابل قبول ابزار اندازه‌گیری می‌باشد. همچنین، مقادیر میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) در تمامی سازه‌ها از حداقل مقدار قابل قبول (۰/۵) فراتر است که مؤید برخورداری مدل از روایی همگرایی مطلوب است. از سوی دیگر، مقادیر پایایی مرکب (CR) که در همه موارد بالاتر از ۰/۷ و نیز بزرگ‌تر از AVE مربوط به هر سازه است، مجدداً پایایی درونی مناسب مدل را تأیید می‌نماید. با توجه به شاخص‌های یادشده می‌توان نتیجه گرفت که کلیه سازه‌های مدل پژوهش از روایی و پایایی لازم برخوردار بوده و قابلیت استفاده در تحلیل‌های آتی را دارا می‌باشند.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

گیرد یکی از راهکارهای دستیابی به پایداری در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی توانمند سازی مدیریت زنجیره تامین است.

در همین راستا در این پژوهش عوامل اصلی موثر بر زنجیره تامین در صنعت نفت و پتروشیمی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند و ساختاری جهت سطح بندی عوامل ارائه شد. با توجه به نتایج این تحقیق میتوان پیشنهادات زیر را ارائه نمود:

پیشنهاد میشود در زمان انجام پروژه مراحل اجرایی و زمانبندی فعالیت ها در صورت امکان به صورت جزئی تبیین شده و برای هر فعالیت زمان و بودجه ای اختصاص دهند. همچنین برای بهبود عملکرد زنجیره تامین خود، فرصت های بالقوه بازار در محیط تجارتي برای تعامل با مشتری ها را کشف کرده و از آن بهره جویند. جهت جلوگیری از تداخل در کارها و یا خلا نیروی انسانی به جذب و به کارگیری نیروی انسانی خبره و کارآزموده با تجربه ی کار در پروژه ها توجه ویژه نماید. از قوانین و سیاستهای زنجیره تامین برای تجارت مطمئن با شرکای خارجی استفاده نمایند. جهت انتخاب بهترین تأمین کنندگان و کاهش عدم اطمینان در زنجیره تأمین پتروشیمی باید مواردی مانند تأمین کنندگان و مدت زمان تحویل توسط تأمین کنندگان با دقت بیشتری انتخاب و مد نظر قرار گیرد. سابقه همکاری با تأمین کنندگان و وجود اعتماد دو طرفه و ایجاد

رابطه مستحکم با ایشان، عواملی هستند که موجب قدرت چانه‌زنی و جلوگیری از مشکلاتی نظیر کمبود یا کیفیت پایین کالاهای ورودی میشود. از جانب دیگر، توجه به مولفه های مختلف زنجیره تامین انعطاف

پذیر نیز می تواند در جهت بهبود عملکرد این زنجیره مفید باشد. سازمان ها در جهت افزایش و بهبود این متغیرها اقدام نمایند.

به سایر محققین پیشنهاد می‌شود سایر عوامل محتمل نیز در مورد قابلیت اطمینان زنجیره تامین در صنعت نفت مورد بررسی قرار گیرند. همچنین پیشنهاد می‌شود که چنین پژوهشی را در سایر سازمان‌ها انجام

امروزه شرکت های تجاری مختلف در تلاش اند که ضمن حفظ مشتریان خود، به هر طریق ممکن سهم بیشتری از بازار را در اختیار گیرند و در این بین زنجیره تامین، نقش غیر قابل انکاری را در این مسابقه تجاری بازی می کند. در واقع می توان گفت رمز موفقیت سازمان ها در رقابت با رقبا، گسترش همکاریها و معاملات با شرکای زنجیره تامین خود است و دیگر نمی توان تصور کرد که شرکتی بصورت مستقل و بدون کمک سایر شرکای تجاری خود در زنجیره تامین محصولی را تولید و به فروش برساند. زنجیره تامین درواقع افراد و سازمان های درگیر در تامین، تولید و توزیع محصول و ارائه خدمت هستند که برای رسیدن به هدف نهایی با یکدیگر همکاری می کنند در این راه جهت اتخاذ تصمیمات مدیریتی، دانش به عنوان مهمترین منبع به بهبود عملکرد زنجیره تامین و مولفه های آن کمک می نماید و علاوه بر محصول دانش نیز بعنوان یک کالای نامشخص در زنجیره تامین در جریان است به همین سبب امروزه نگاه شرکت ها به تحقیقات علمی در زمینه زنجیره تامین، متفاوت از گذشته است. از طرف دیگر و با توجه به منابع سرشار نفت و گاز و مزیت رقابتی که ایران در این زمینه از آن برخوردار است طی سالیان گذشته سرمایه گذاری های بسیار گسترده ای در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور صورت گرفته است و همین امر سبب وابستگی بوجه جاری کشور به درآمدهای حاصل از سرمایه گذاری های انجام شده گردیده است.

لذا این موضوع اهمیت زنجیره تامین را در صنعت مذکور بیش از پیش نموده است، به همین سبب مواردی از جمله افزایش رقابت پذیری، افزایش تولید، افزایش بهره وری و کاهش هزینه ها، بهبود کیفیت و به عبارتی دستیابی به مدیریت زنجیره تامین مطمئن و کارآمد باید جز اهداف شرکت های فعال در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی ایران قرار

داده و نتیجه آن‌ها را با نتایج این تحقیق مقایسه کنند. استفاده از روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره به منظور مشخص کردن اقداماتی که منجر به تداوم و استمرار زنجیره تأمین در صنعت پتروشیمی می‌شود و با استفاده از روش تحلیل سناریو به منظور تعیین اقدامات و سیاستهایی که بیشترین تأثیر را در دستیابی به پایداری دارن نیز به عنوان پیشنهادهای پژوهشی قابل بررسی هستند.

منابع

- [1] بانی فاضل، سماء، بابایی زکلیکی، محمدعلی، حسین زاده شهری، معصومه. (۱۴۰۰). ارائه الگویی برای زنجیره تأمین چابک با رویکرد فراترکیب. پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۲۵(۳)، ۲۶-۴۹.
- [2] جمالی، غلامرضا، و کریمی اصل، الهام. (۱۳۹۷). ارزیابی استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج مبتنی بر تحلیل شکاف در صنعت سیمان. مدیریت تولید و عملیات، ۱۹(۱)، ۲۹-۵۴.
- [3] شفیعی، مرتضی؛ پگاه تارمست. (۱۳۹۳). تأثیر فرایندهای مدیریت زنجیره تأمین و مزیت رقابتی و عملکرد سازمانی (مطالعه موردی شرکت ساپکو). مطالعات کمی در مدیریت آزاد ابهر، ۱۰۵-۱۲۴.
- [4] صیدائی گل سفیدی س. ن. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر چابکی زنجیره تأمین بر مزیت رقابتی مورد مطالعه (شرکت ورق خودرو چهارمحال و بختیاری). فصلنامه علمی تخصصی رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، ۵(۱۷)، ۱۳۷-۱۵۱.
- [5] عاطفی، محمدرضا، رادفر، رضا، اصغری زاده، عزت‌اله (۱۴۰۰). ارائه مدلی دینامیکی برای ارزیابی میزان لارج بودن عملکرد.
- [6] مرادی، محسن؛ مازیار صلاحی، مرضیه بردسیری، علی جمالیان. (۱۳۹۳). یک مدل جدید استوار در طراحی شبکه زنجیره تأمین تحت عدم قطعیت. تحقیق در عملیات در کاربردهای آن (ریاضی کاربردی) ۳، ۹-۲۶.
- [7] مهدوی، سعید، شیردل، غلامحسین، رادفر، رضا، و مدیری، محمود. (۱۴۰۱). طراحی الگوی چابکی زنجیره تأمین صنایع معدنی کشور. نشریه علمی مدیریت زنجیره تأمین، ۲۴(۷۵)، ۳۵-۵۹.
- [8] ناصری، پوریا، و کریمی گوارشکی، محمدحسین. (۱۳۹۸). تخمین قابلیت اطمینان تأمین‌کننده در شرایط اختلال با استفاده از شبکه بیزین و با رویکرد فازی. پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری، ۴(۱)، ۱۹۷-۲۱۸.
- [9] Astuty, W., Pasaribu, F., Rahayu, S., & Habibie, A. (2021). The influence of environmental uncertainty, organizational structure and distribution network competence on the quality of supply chain management information systems. *Uncertain Supply Chain Management*, 9(1), 116-124.
- [10] B. Mathur, S. Gupta, M. L. Meena and G. Dangayach, 2018 "Healthcare supply chain management: literature review and some issues," *Journal of Advances in Management Research*, ۲۰۱۸.
- [11] Berg, T. O. (2017). Business Uncertainty and the Effectiveness of Fiscal Policy in Germany. *Macroeconomic Dynamics*, 1-29.
- [12] Bhuniya, S., Pareek, S., & Sarkar, B. (2021). A supply chain model with service level constraints and strategies under uncertainty. *Alexandria Engineering Journal*, 60(6), 6035-605۲.
- [13] Dai, B., Nu, Y., Xie, X., & Li, J. (2021). Interactions of traceability and reliability optimization in a competitive supply chain with product recall. *European Journal of Operational Research*, 290(1), 116-131.
- [14] Davis, P. J., & Davis, P. J. (2017). How HR can create competitive advantage for the firm: Applying the principles of resource-based theory. *Human Resource Management International Digest*, 25(2), 4-6.
- [15] de Lima, F. A., Seuring, S., & Sauer, P. C. (2021). A systematic literature review exploring uncertainty management and sustainability outcomes in circular supply chains. *International Journal of Production Research*, 1-34.
- [16] Ge, L., & Li, C. (2019, April). Analysis of competitive Power of Chinese Sports Apparel Brand based on Porter's five Force Model. In *Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Information System and Data Mining* (pp. 54-۵۸).
- [17] Gopura, S., Payne, A., & Buys, L. (2019). The Fashion Designer's Evolving Role in the Apparel Value Chain: Perspectives from Sri Lankan Designers. *Fashion Practice*, ۱۱(۲), ۱۷۵-۱۹۶.
- [18] Krämer, A. (2016). Pricing in a VUCA world: How to optimize prices, if the economic, social and legal framework changes rapidly. In *Managing in a VUCA world* (pp. 115-128). Springer, Cham.
- [19] M. A. M. Karande and D. D. R. Kalbande, 2017 "Agile Parameter Affecting Supply Chain Management Strategy," *International Journal of Supply Chain Management*, pp. 123-۱۳۳, ۲۰۱۷.
- [20] M. Thakur, "Agile Supply Chain," 2022. [Online]. Available: <https://www.educba.com/agile-supply-chain/>.
- [21] Mate, N. R. (2022). Transformation of supply chain management to agile supply chain management: Creating competitive advantage for the organizations.
- [22] Niles R. Mate (2022). Transformation of supply chain management to agile supply chain management: Creating competitive advantage for the organizations. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 2022, 15(02), 575-592
- [23] Oliveira-Dias, D., Maqueira, J. M., & Moyano-Fuentes, J. (2022). The link between information and digital technologies of industry 4.0 and agile supply chain: Mapping current research and establishing new research avenues. *Computers & Industrial Engineering*, 108000.
- [24] Oliveira-Dias, D., Maqueira, J. M., & Moyano-Fuentes, J. (2022). The link between information and digital technologies of industry 4.0 and agile supply chain: Mapping current research and establishing new research avenues. *Computers & Industrial Engineering*, 108000.
- [25] Porter, M. E., & Lee, T. H. (2015). Why strategy matters now. *New England Journal of Medicine*, 372(18), 1681-1684.
- [26] S. Gupta, V. A. Drave, S. Bag and Z. Luo, 2019 "Leveraging smart supply chain and information system agility for supply chain flexibility," *Information Systems Frontiers*, 21(3), pp. ۵۴۷-۵۶۴, ۲۰۱۹.
- [27] Sawyerr, E., & Harrison, C. (2019). Developing resilient supply chains: lessons from high-reliability organisations. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- [28] Taghi, H., & Hafezi, E. (2012). The investigation of supply chain's reliability measure: a case study. *Journal of Industrial Engineering International*, 8(1), 1-10.
- [29] Tucker, E. L., & Daskin, M. S. (2022). Pharmaceutical Supply Chain Reliability and Effects on Drug Shortages. *Computers & Industrial Engineering*, 108258.
- [30] Waqas, M., Honggang, X., Ahmad, N., Khan, S. A. R., Ullah, Z., & Iqbal, M. (2022). Triggering sustainable firm performance, supply chain competitive advantage, and green innovation through lean, green, and agile supply chain practices. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(12), 17832-178۵۳.