

## سنجش تاثیر پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین بر عملکرد مالی گروه خودروسازی سایپا

علی اکبر ساسانی<sup>۱</sup>، حسین عظیمی<sup>۲</sup>، عبدالله نظری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران

<sup>۲</sup>دانشیار، گروه مدیریت، دانشگاه زنجان، زنجان ایران (عهده‌دار مکاتبات)

<sup>۳</sup>استادیار، گروه مدیریت، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۴ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۴/۰۱/۱۷

### چکیده

پژوهش حاضر به سنجش تاثیر پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین بر عملکرد مالی گروه خودروسازی سایپا پرداخته است. بدین ترتیب برای درک الگوی پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین در صنعت خودروسازی سایپا پس از مطالعات کتابخانه ای از روش مصاحبه استفاده شد. در ادامه جهت سنجش تاثیر این پیچیدگی بر عملکرد مالی شرکت سایپا از داده های حاصل از پرسشنامه های توزیع شده استفاده گردید. جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه مدیران و کارکنان گروه خودروسازی سایپا می باشد که به تعداد ۵۰۰۰ نفر می باشند که در بخش کمی (پرسشنامه) ابتدا بر مبنای فرمول کوکران ۳۸۴ نفر به عنوان حجم نمونه تعیین و سپس با روش تصادفی طبقه ای از بین جامعه آماری انتخاب شدند. در بعد کیفی تعداد ۱۷ نفر از خبرگان گروه خودروسازی سایپا به صورت هدفمند انتخاب گردیدند. تحلیل داده های کیفی با استفاده از روش تحلیل تم و تجربه و تحلیل داده های کمی از طریق روش معادلات ساختاری در نرم افزار Smart pls و SPSS انجام شد. نتایج تحقیق گویای پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین در سه بعد تامین، تولید و توزیع می باشد به طوری مولفه های تولید و تامین سهم بیشتری در پیچیدگی سیستم دارند. همچنین این پیچیدگی بر عملکرد مالی شرکت و ۴ مولفه اصلی آن شامل بازده دارایی ها، سود خالص، نرخ بازده فروش و رشد فروش مشهود می باشد.

**واژه های اصلی:** زنجیره تامین، پیچیدگی های ساختاری، عملکرد مالی، گروه سایپا.

### ۱- مقدمه

غیرقابل پیش بینی در تعامل هستند [۱۲] سیستم های پیچیده متشکل از چندین عنصر متنوع، یک محیط پر هرج و مرج را برای شرکت کانونی ایجاد می کنند و بار عملیاتی آن را برای مدیریت بازیگران متنوع افزایش می دهند. هنگامی که این اثر با سطوح بالایی از عدم قطعیت و غیرقابل پیش بینی همراه با پیچیدگی همراه باشد، شرکت ها آسیب پذیرتر می شوند و در معرض انواع ریسک های عملیاتی مانند اختلالات زنجیره تامین قرار می گیرند [۱۴] همانطور که شرکت ها تنوع محصول را افزایش می دهند، فناوری های جدید را اتخاذ می کنند و پایه های عرضه خود را در سطح جهانی گسترش می دهند، زنجیره های تامین ناگزیر پیچیده تر می شوند [۲۰]. افزایش پیچیدگی، کنترل و مدیریت زنجیره تامین را به دلیل افزایش در مقدار اطلاعات موجود برای تجزیه و تحلیل در رابطه با جنبه های ساختاری و پویای زنجیره ارزش دشوار می کند.

زنجیره تامین به عنوان مجموعه ای از سه یا چند نهاد (سازمان ها یا افراد) تعریف می شود که مستقیماً در جریان های بالادستی و پایین دستی محصولات، خدمات، امور مالی و/یا اطلاعات از یک منبع به مشتری درگیر هستند. مدیریت زنجیره تامین شامل هماهنگی سیستمی و استراتژیک این جریان ها در داخل و بین شرکت ها در زنجیره تامین با هدف کاهش هزینه ها، بهبود رضایت مشتری و کسب مزیت رقابتی برای شرکت های مستقل و کل زنجیره تامین است [۲۲]. یک سیستم پیچیده شامل تعاملات و تغییرات متعدد بین بسیاری از اجزای مختلف است؛ برای زنجیره تامین، پیچیدگی به عنوان تنوع و عدم قطعیت مرتبط با یک سیستم تعریف می شود [۲۴]. پیچیدگی زنجیره تامین (SCC) میزانی است که زنجیره تامین یک سازمان از تعداد زیادی از عناصر مختلف تشکیل شده است که به روش های

\*h.azimi@znuac.ir

مواد اولیه، قطعات، محصول نهایی و یا خدماتی چون توزیع، انبارش، عمده فروشی و خرده فروشی تولید می کنند. حتی خود مصرف کننده نهایی را نیز می توان یکی از این سازمانها در نظر گرفت [۱۰]. زنجیره تامین زنجیره ای است که همه فعالیت های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف کننده را شامل می شود. [۲]. تعریف مختصر و جامعی که می توان از زنجیره تامین و مدیریت زنجیره تامین ارائه داد، عبارتند از: زنجیره تامین بر تمام فعالیت های مرتبط با جریان و تبدیل کالاها از مرحله ماده خام (استخراج) تا تحویل به مصرف کننده نهایی و نیز جریان های اطلاعاتی مرتبط با آنها مشتمل می شود [۳۲].

مدیریت زنجیره تامین (SCM)<sup>۱</sup> پدیده ای است که در دهه ۹۰ میلادی ظهور یافته و اینکار را به طریقی انجام می دهد که مشتریان بتوانند خدمت قابل اطمینان و سریع را با محصولات با کیفیت در حداقل هزینه دریافت کنند [۲۶]. مدیریت زنجیره تامین 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 اتکا و مستدام مشتمل می شود. بنابراین، مدیریت زنجیره تامین عبارت است از فرایند یکپارچه سازی فعالیت های زنجیره تامین و نیز جریان های اطلاعاتی مرتبط با آن، از طریق بهبود و هماهنگ سازی فعالیت ها در زنجیره تامین تولید و عرضه محصول [۲۸]. بنابراین برای بررسی یک سازمان منحصر به فرد در چارچوب این تعاریف، باید هر دو شبکه تامین کنندگان و کانال های توزیع در نظر گرفته شوند. تعریف ارائه شده برای زنجیره تامین، موضوعات مدیریت سیستم های اطلاعات، منبع یابی و تدارکات، زمان بندی تولید، پردازش سفارشات، مدیریت موجودی، انبارداری و خدمت به مشتری را در بر می گیرد [۱۱]. برای مدیریت موثر زنجیره تامین ضروری است که تامین کنندگان و مشتریان با یکدیگر و در یک روش هماهنگ و با شراکت و ارتباطات اطلاعاتی و گفت و گو با یکدیگر کار کنند. این امر یعنی جریان سریع اطلاعات در میان مشتریان و عرضه کنندگان، مراکز توزیع و سیستم های حمل و نقل که بعضی از شرکت ها را قادر می سازد که زنجیره های عرضه بسیار کارایی را ایجاد کنند [۱]. عرضه کنندگان و مشتریان باید اهداف یکسان و اعتماد متقابل داشته باشند [۳]. علاوه بر آن عرضه کنندگان و مشتریان باید در طراحی زنجیره تامین برای دستیابی به اهداف مشترک و تسهیل ارتباطات و جریان اطلاعات با یکدیگر شریک شوند. بعضی شرکت ها کوشش می کنند تا کنترل زنجیره تامین خود را با کنترل عمومی عمودی - با استفاده از مالکیت و یکپارچگی تمام اجزای مختلف در امتداد زنجیره تامین از تهیه مواد و خدمات تا تحویل محصول نهایی و خدمت به مشتری به دست آورند. اما حتی با این نوع ساختار سازمانی، فعالیت های مختلف و واحدهای

ممکن است مشکلات خاصی در برخورد با پیچیدگی در یک زنجیره تامین وجود داشته باشد، اما زمانی که به درستی مدیریت شود منجر به دستیابی به عملکردهای زنجیره تامین بهتر می شود. مدیریت موثر شبکه های زنجیره تامین به گونه ای که پیچیدگی سیستم بهینه شود، برای کاهش هزینه ها و افزایش ارزش شبکه ضروری است همانطور که در مشخص شد، مدیریت پیچیدگی موثر نیز می تواند به افزایش قابل توجه درآمد قبل از بهره و مالیات یک سازمان کمک کند [۳۰]. در خصوص تاثیر پیچیدگی زنجیره تامین بر عملکرد شرکتها می توان گفت پیچیدگی در زنجیره تامین، عملکرد و کارایی فرآیندهای مختلف را کاهش می دهد [۱۷] از این رو بینش های اخیر عملاً نشان می دهد که متخصصان زنجیره تامین را با «مشکل» پیچیدگی مرتبط می دانند و هدفشان کاهش خطرات آن در ابعاد مختلف می باشند [۱۳]. با ظهور شرکت های بزرگ و شکل گیری مبحث عظیم جدائی مالکیت از مدیریت و ایجاد یک تضاد منافع عظیم بین مالکان و مدیران، ارزیابی عملکرد مالی شرکت ها و مدیران و رهبران آنها از موضوعات مورد توجه اقشار مختلف مثل اعتباردهندگان، مالکان دولت و حتی مدیران می باشد از نظر سهامداران نیز میزان افزایش ثروت چه از طریق افزایش قیمت و ارزش شرکت و چه از طریق سود نقدی حائز اهمیت می باشد. از سالها قبل ارزیابی عملکرد مالی شرکت ها بخش عمده ای از مباحث حسابداری و مدیریت، اقتصاد و ... را تشکیل داده است [۲۱]. بحث ارزیابی عملکرد مالی شرکت ها به عنوان یک مسأله مهم مطرح بوده است و مباحث متعددی در حسابداری و مدیریت به بحث عملکرد شرکت ها اختصاص یافته است [۱۶]. همچنین پیچیدگی های زنجیره تامین را به سه دسته پیچیدگی تصمیم گیری، پیچیدگی ساختاری و پیچیدگی رفتاری طبقه بندی کرده اند [۲۳].

ادغام جهانی و محلی بخش خودروسازی در اغلب کشورها به تدریج پیشرفت کرده است که باعث تقویت زنجیره تامین محلی و افزایش تنوع قطعات و همچنین قطعات خودروهای داخلی و صادراتی خواهد شد. در نتیجه، زنجیره تامین خودرو رقابتی تر و به طور همزمان بیشتر شد. به عنوان پیچیده ترین و حرفه ای ترین زنجیره تامین که به طور گسترده در جهان به رسمیت شناخته شده است، زنجیره تامین صنعت خودرو از تعداد زیادی تامین کننده، تولید کننده، توزیع کننده و مصرف کننده تشکیل شده است. این سیستم پیچیده ای است که در آن رقابت و همکاری تحت تأثیر محیط های خارجی شکل گرفته است. در این راستا پژوهش حاضر درسد سنجش تاثیر پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین بر عملکرد مالی گروه خودروسازی سایپا می باشد. از این رو تحقیق حاضر به طور مشخص بر دو سوال ذیل متمرکز می باشد: مولفه های اصلی پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین گروه خودروسازی سایپا کدامند؟ و چه تاثیری بر عملکرد مالی آن دارند؟

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

زنجیره تامین از دو یا چند سازمان تشکیل می شود که رسماً از یکدیگر جدا هستند و به وسیله جریانهای مواد، اطلاعات و جریانهای مالی به یکدیگر مربوط می شوند. این سازمانها می توانند بنگاه هایی باشند که

<sup>۱</sup> Supply Chain Management

عملیاتی ممکن است ناهماهنگ باشد. ساختار سازمانی شرکت باید بر هماهنگی فعالیت‌های مختلف برای دستیابی به اهداف کلی شرکت تمرکز کند [۸].

یک سیستم پیچیده شامل تعاملات و تغییرات متعدد بین بسیاری از اجزای مختلف است. برای زنجیره تامین، پیچیدگی به عنوان تنوع و عدم قطعیت مرتبط با یک سیستم تعریف می‌شود [۲۴]. به طور کلی، اصطلاح "پیچیدگی" یک سیستم، اجزای آن، عملکردهای آن یا هر دو را توصیف می‌کند که درک و تأیید آنها دشوار است [۳۰]. پیچیدگی زنجیره تامین (SCC) میزانی است که زنجیره تامین یک سازمان از تعداد زیادی از عناصر مختلف تشکیل شده است که به روش‌های غیرقابل پیش‌بینی در تعامل هستند [۱۶]. ماهیت پیچیده زنجیره تامین به دشواری مدیریت زنجیره تامین می‌افزاید، به طوری که تقریباً منطقی است که بگوییم مدیریت زنجیره تامین در مورد مدیریت پیچیدگی زنجیره تامین است. اگرچه مشکلات خاصی در مواجهه با پیچیدگی در زنجیره تامین وجود دارد، مطالعات متعدد نشان می‌دهد که مدیریت پیچیدگی منجر به دستیابی به عملکرد بهتر زنجیره تامین می‌شود [۱۵]. به گفته کریستوفر (۲۰۱۲)، پیچیدگی (زنجیره تامین) شرایطی از اتصال و وابستگی‌های متقابل را در سراسر یک شبکه توصیف می‌کند که در آن تغییر در یک عنصر می‌تواند بر عناصر دیگر تأثیر بگذارد. افزایش پیوستگی و وابستگی متقابل در زنجیره‌های تامین مدرن هم فرصت‌ها و هم عوارضی را برای کسب‌وکار به همراه دارد. با این حال، عدم مدیریت صحیح این پیچیدگی‌ها، کارایی و بهره‌وری زنجیره تامین را کاهش می‌دهد. فرآیندهای تصمیم‌گیری را پیچیده‌تر می‌کند (و کنترل آن را دشوار می‌کند). این امر تجزیه و تحلیل و مدیریت چنین ارتباطاتی را ضروری می‌کند [۱۹].

پیچیدگی زنجیره تامین داخلی و بین اجزاء آن با مواد و اطلاعات درون سازمان مرتبط است و جنبه‌هایی مانند فرآیند، محصول، فرآیند و عدم قطعیت‌های سازمانی را پوشش می‌دهد. پیچیدگی زنجیره تامین خارجی با جریان‌های مواد و اطلاعات مرتبط با سایر شرکای تجاری (تامین‌کنندگان و مشتریان) مرتبط است و محرک‌هایی مانند جهانی شدن، نوآوری فناوری، رقابت بالا و تنوع تقاضای مشتری را شامل می‌شود [۲۳]. سردارسان (۲۰۱۲)، محرک‌های پیچیدگی را به چهار دسته اصلی به عنوان پیچیدگی بالادستی، پیچیدگی عملیاتی، پیچیدگی پایین دستی و محرک‌های پیچیدگی خارجی طبقه‌بندی می‌کند. از این رو، انواع زیادی از محرک‌های پیچیدگی وجود دارد که هر کدام پیچیدگی‌هایی را که در اجزای مختلف زنجیره ارزش، مانند عرضه، تولید و توزیع با آن مواجه است، نشان می‌دهد.

متغیرهای مختلف موجود در سیستم پیچیده، بصورت علی در قالب حلقه‌های بازخوردی که خود با هم در تعامل اند، با هم ارتباط دارند. روابط درون سیستمی میان حلقه‌های بازخورد، ساختار سیستم را تشکیل می‌دهد و این ساختار تعیین‌کننده رفتار سیستم است. هدف اساسی پویایی‌شناسی سیستم، کمک به مدیران برای درک و

شناخت سیستم‌های پیچیده است تا بتوانند با مداخله در این سیستم‌ها از تناسب رفتار آن‌ها با مقاصدشان اطمینان یابند. [۵] برخی از محققین تلاش کرده‌اند تا اجزای منابع پیچیدگی را طبقه‌بندی و درک کنند. یک رویکرد، تعریف دو منبع مختلف پیچیدگی (درونی و بیرونی) برای درک رابطه بین سیستم و محیط اطراف است. در زمینه مدیریتی، پیچیدگی درونی عبارت است از پیچیدگی ناشی از ساختارها، عناصر و فرآیندهای حوزه تولید. بر خلاف این، پیچیدگی خارجی از منابع به جز عوامل داخلی ناشی می‌شود، مانند نوسانات تقاضا، فعالیت‌های نوآورانه یا تغییرات کلان اقتصادی. بنابراین، به طور کلی فرض می‌شود که پیچیدگی داخلی توسط شرکت مدیریت می‌شود، در حالی که پیچیدگی خارجی شرایط ثابت در نظر گرفته می‌شود. طبقه‌بندی دیگری که برای مدیریت پیچیدگی مفید است، پیچیدگی ساختاری در مقابل پیچیدگی پویا است. در این زمینه، پیچیدگی ساختاری به عوامل پیچیدگی ناشی از ماهیت ثابت محصولات، ساختارها و فرآیندها اشاره دارد، در حالی که پیچیدگی پویا از واریانس‌های عملیاتی مانند کمبود، خرابی و نوسانات ناشی می‌شود [۱۸].

اصولاً عملکرد با هدف رابطه مستقیمی دارد. ارزیابی عملکرد یعنی اندازه‌گیری این مطلب که شرکت تا چه میزان به اهداف تعیین شده در برنامه‌های خود دست یافته می‌باشد نتیجه حاصل از ارزیابی عملکرد، خود هدف نیست؛ بلکه ابزاری برای پیش‌بینی برنامه‌های آتی و نیز بهبود نقاط قوت و برطرف کردن نقاط ضعف شرکت است. ارزیابی عملکرد شرکت بدون مدنظر قراردادن ویژگیهای تجاری و شرایط حاکم بر بازار کالاها و خدمات آن می‌باشد در بحث ارزیابی عملکرد معمولاً این سؤال مطرح گردیده است که کدام یک از معیارهای ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها از اعتبار بیشتری برخوردار می‌باشد اصولاً یک شاخص مطلق و ایده آل برای سنجش عملکرد مالی شرکت‌ها وجود ندارد. ارزیابی عملکرد مالی شرکت یک ضرورت است و برای انجام آن باید از معیارهای تا حد امکان پذیرفته شده‌ای استفاده شود که جنبه‌های متفاوت از لحاظ محدودیت در فعالیتها و امکان بهره‌مندی از امکانات را مورد توجه قرار می‌دهد [۲۹]. عملکرد مالی شرکتها، ارزیابی کلی از وضعیت مالی و نتایج عملیات به منظور اخذ تصمیمات منطقی می‌باشد. در تعریف معیار ارزیابی عملکرد مالی سه مشخصه لحاظ شده است: ۱- مبلغ سرمایه‌گذاری ۲- بازدهی کسب شده از محل این سرمایه‌گذاری ۳- هزینه سرمایه به کاررفته متناسب با ریسک [۱۸]

استفاده‌کنندگان گزارشهای مالی با استفاده از معیارهای مختلف، عملکرد شرکت را ارزیابی میکنند. روشهای متعددی برای ارزیابی عملکرد وجود دارد که بطور کلی می‌توان آنها را به دو دسته مدل‌های حسابداری و مدل‌های اقتصادی تقسیم کرد [۹]

در زمینه پژوهش حاضر تحقیقاتی انجام شده است که در ذیل به چند نمونه آن اشاره می‌گردد:

خاتمی فیروز آبادی و همکاران (۱۳۹۷)، تحقیقی با عنوان "پیچیدگی زنجیره تامین به عنوان یک دارایی راهبردی و جایگاه عملکرد مالی انجام دادند. نمونه آماری شامل ۵۰ شرکت تولید لوازم خانگی در

شهرهای تهران، اصفهان، تبریز، مشهد، شیراز و اهواز است. براساس یافته‌های پژوهش، پیچیدگی زنجیره تامین در جامعه بررسی شده تأثیر منفی و معناداری بر عملکرد دارد [۴]. لطفی و همکاران (۱۳۹۸)، تحقیقی با عنوان "بررسی پیچیدگی‌ها، نقاط ضعف و قوت یک زنجیره تامین براساس محرکه‌های تعیین شده انجام دادند. آن‌ها عنوان کردند که مطالعات در زمینه پیچیدگی زنجیره تامین عمدتاً از تمایز پیچیدگی استاتیک و دینامیک (ایستا و پویا) استفاده می‌کنند. پیچیدگی استاتیک (ایستا)، ساختار زنجیره تامین، تعداد و تنوع اجزای آن و قدرت اثرات متقابل بین این اجزاء را توصیف میکند، پیچیدگی پویا (دینامیک) بیانگر عدم قطعیت در زنجیره تامین بوده و در برگزیده ابعاد زمان و تصادفی بودن است. سطح پیچیدگی در صنایع از نظر شدت و سهولت مدیریت متفاوت است [۶]. عسگرزاد نوری و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان "تأثیر استراتژی‌های ناب و چابک زنجیره تامین بر پاسخگویی زنجیره تامین و عملکرد شرکت: نقش میانجی به تعویق انداختن و مشارکت استراتژیک تامین کنندگان" به مطالعه صنعت خودروسازی پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استراتژی زنجیره تامین ناب بر پاسخگویی زنجیره تامین تأثیر مثبت ندارد. زنجیره تامین چابک بر پاسخگویی زنجیره تامین تأثیر مثبت معنادار دارد. پاسخگویی زنجیره تامین بر عملکرد شرکت تأثیر مثبت معنادار می‌گذارد. استراتژی به تعویق انداختن در ارتباط بین استراتژی زنجیره تامین چابک و پاسخگویی زنجیره تامین از نقش میانجی برخوردار بود. در نهایت تأثیر مثبت معنادار استراتژی زنجیره تامین ناب بر پاسخگویی زنجیره تامین با نقش میانجی مشارکت استراتژیک تأیید شد (۶).

راحوم و جامولی<sup>۲</sup> (۲۰۱۹)، تحقیقی با عنوان "مدل پیچیدگی زنجیره تامین خودرو با استفاده از زبان SysML انجام دادند. آن‌ها عنوان کردند که: زنجیره تامین خودرو به دلیل پیچیدگی ساختار، عملیات و الزامات آن یک سیستم پیچیده است. این پیچیدگی با استقرار تامین کنندگان پیشرو در نزدیکی خودروسازان پایانه بیشتر و بیشتر می‌شود و تعداد زیادی از قطعات و وسایل نقلیه با هر پروژه جدید خودرو و انتظارات مشتری تغییر می‌کند. در نتیجه، مونتاژکنندگان خودرو به منظور مدیریت بهتر عملکرد لجستیکی خود، به دنبال کنترل و کاهش ریشه‌ها و جنبه‌های این پیچیدگی هستند. در این زمینه، این مقاله به مدل سازی پیچیدگی زنجیره تامین خودرو از طریق مفهوم مهندسی سیستم می‌پردازد. این مدل به تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد تا منابع و انواع پیچیدگی‌های پیش بینی شده را فهرست کنند تا از این چالش بسیار جلوگیری کنند، کاهش دهند، حذف کنند و کنترل کنند [۲۷]. مهرا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۱)، تحقیقی با عنوان "تجزیه و تحلیل زیر ابعاد پیچیدگی زنجیره تامین برای صنعت خودرو انجام دادند. آن‌ها عنوان

کردند بیشتر علل ناکارآمدی زنجیره تامین به دلیل به هم پیوستگی و وابستگی متقابل در ساختار، فرآیندها و محیط زنجیره تامین است [۲۶]. پنت و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیقی با عنوان شاخص پیچیدگی زنجیره تامین ساختاری و اعتبار سازه: یک رویکرد تجربی مبتنی بر داده به مطالعه شرکت های تولیدی هندی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار بمبئی می پردازند و نتیجه گیری می کنند که پیچیدگی اثر منفی و معناداری بر عملکرد شرکت دارد. علاوه بر این، این مطالعه نشان می دهد که دانش کسب و کار مالک و استراتژی فروش موثر شرکت و مدیریت هیئت مدیره می تواند به طور قابل توجهی تأثیر منفی SCC را کاهش دهد [۲۵]. زارعیان بین آبادی و همکاران (۲۰۲۴) در تحقیقی با عنوان تصمیم گیری زنجیره تامین پایدار در صنعت خودرو: رویکرد مبتنی بر داده نتیجه گیری می کند بخش تولید قطعات خودرو با چالش‌های چند وجهی از برنامه‌ریزی تولید تا الزامات پایداری مواجه است که نیازمند راه‌حل‌های نوآورانه است. این مطالعه یک رویکرد داده محور یکپارچه را ارائه می دهد که برای رسیدگی به این چالش ها طراحی شده است. با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته هوش مصنوعی، از جمله شبکه‌های عصبی کانولوشنال و مکرر که با الگوریتم بهینه‌سازی شعله پروانه (MFO) بهینه شده‌اند، به طور دقیق مقادیر تقاضا برای قطعات خودرو را پیش‌بینی می‌شود. از طریق اعتبار سنجی تجربی با تولیدکنندگان قطعات خودرو ایرانی، مدل این تحقیق به نرخ دقت قابل توجهی بیش از ۹۰ درصد دست می‌یابد. متعاقباً، تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) تامین کنندگان را نه تنها بر اساس مقادیر تقاضا، بلکه بر اساس تأثیرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی آنها ارزیابی می‌کند و میانگین امتیاز کارایی حاصل از آن ۰٫۷۵ است [۳۳].

### ۳- روش تحقیق

روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و از نوع تحقیقات ترکیبی (کیفی و کمی) می‌باشد. در پژوهش حاضر جهت جمع آوری داده و اطلاعات از مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی (انجام مصاحبه و پرسشنامه) استفاده شده است. بدین ترتیب برای برای درک الگوی پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین در صنعت خودروسازی سایپا پس از مطالعات کتابخانه‌ای از روش مصاحبه استفاده شد. در بعد کیفی تعداد ۱۷ نفر از خبرگان گروه خودروسازی سایپا به صورت هدفمند انتخاب شدند. جهت تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه از روش تحلیل تم استفاده شد و داده‌ها بر اساس روش مقایسه مستمر (کد گذاری باز، کد گذاری محوری و کد گذاری انتخابی) در شش مرحله شرح ذیل تحلیل شدند:

مرحله ۱. آشنایی با داده‌ها: شامل "بازخوانی مکرر داده‌ها" و خواندن داده‌ها به صورت فعال (یعنی جستجوی معانی و الگوها) است. مرحله ۲. ایجاد کدهای اولیه: این مرحله شامل ایجاد کدهای اولیه از داده‌ها است. کدها یک ویژگی داده‌ها را معرفی می‌نمایند که به نظر تحلیلگر جالب می‌رسد

مرحله ۳. جستجوی تمها: این مرحله شامل دسته بندی کدهای مختلف در قالب تمهای بالقوه، و مرتب کردن همه خلاصه داده‌های

<sup>۲</sup> Rahoum & Jamouli  
Mehra- <sup>۳</sup>

دست آمده در هر دو سازه بیشتر از ۰,۷ می باشد پایداری سازه های پرسشنامه را مورد تایید قرار می گیرد. همچنین برای سنجش روایی پرسشنامه علاوه بر اینکه پرسشنامه به لحاظ ظاهر و محتوی به تایید خبرگان رسید از طریق میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده شد حد مورد قبول این شاخص بالا ۰,۵ می باشد که برای سازه پیچیدگی ساختاری ۰,۶۹۲ و برای سازه عملکرد مالی ۰,۶۴۳ می باشد که در دو حالت پرسشنامه به لحاظ روایی مورد تایید می باشد.

#### ۴- یافته های پژوهش

در این تحقیق ابتدا با استفاده از ابزار مصاحبه و روش تحلیل تم پیچیدگی های ساختاری زنجیره تامین مورد بررسی و تحلیل و طبقه بندی قرار گرفت. سوالی اصلی مطرح شده چگونگی پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین گروه خودروسازی سایپا می باشد که نظرات افراد مصاحبه شونده پس از بازخوانی و خلاصه سازی در قالب جدول ۱ آورده شده است:

کدگذاری شده در قالب تمهای مشخص شده است. در واقع محقق، تحلیل کدهای خود را شروع کرده و در نظر میگیرد که چگونه کدهای مختلف میتوانند برای ایجاد یک تم کلی ترکیب شوند.

مرحله ۴. بازبینی تمها؛ شامل دو مرحله بازبینی و تصفیه تمها است.

مرحله ۵. تعریف و نامگذاری تمها: مرحله پنجم زمانی شروع میشود که یک نقشه رضایت بخش از تمها وجود داشته باشد. محقق در این مرحله، تمهایی را که برای تحلیل ارائه کرده، تعریف کرده و مورد بازبینی مجدد قرار میدهد، سپس دادهها داخل آنها را تحلیل میکند. به وسیله تعریف و بازبینی کردن، ماهیت آن چیزی که یک تم در مورد آن بحث میکند مشخص شده و تعیین میگردد که هر تم کدام جنبه از دادهها را در خود دارد.

مرحله ۶. تهیه گزارش: مرحله ششم زمانی شروع میشود که محقق مجموعه ای از تمهای کاملاً آبدیده در اختیار داشته باشد. این مرحله شامل تحلیل پایانی و نگارش گزارش است.

در ادامه جهت سنجش تاثیر این پیچیدگی بر عملکرد مالی شرکت سایپا از روش میدانی با ابزار پرسشنامه استفاده گردید. در بعد کمی جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه مدیران و کارکنان گروه خودروسازی سایپا می باشد که به تعداد ۵۰۰۰۰ نفر می باشند که به روش تصادفی طبقه ای و بوسیله فرمول کوکران ۳۸۴ نفر به عنوان نمونه بخش کمی انتخاب شدند. تجربه و تحلیل داده های کمی از روش معادلات ساختاری از طریق نرم افزارهای Smart pls و SPSS انجام شد. در زمینه پرسشنامه برای ارزیابی پایداری از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد مقدار این شاخص باید بالای ۰/۷ باشد. بر اساس آزمون انجام شده این ضریب برای سازه پیچیدگی ساختاری زنجیره تاملی ۰,۹۶۸ و برای سازه عملکرد مالی ۰,۸۸۰ می باشد بنابراین با توجه به اینکه ضریب به

جدول ۱: اهم مطالب مربوط به پاسخ مصاحبه شونده ها

| کد | متن مصاحبه   |
|----|--|
| ۱  | زنجیره عظیم تامین کنندگان قطعات و زیرمجموعه های خودرو به دلیل تنوع بسیار فراگیر خود قادرند به عنوان حلقه های واسط صنایع خودرو نقش بازی کنند اما در تامین قطعات و مواد اولیه خودروها، این شرکت که ارتباط نزدیک و گسترده با تامین کنندگان دارند، در صورتی که تعداد تامین کنندگان افزایش یابد، حفظ و برقراری این ارتباط برای این شرکت هزینه و وقت گیر است و کاغذ بازی و بوروکراسی زیادی را ایجاد می نماید که متأسفانه در صنعت خودرو خصوصاً در شرکت سایپا این مشکل وجود دارد و تمرکز و یکپارچگی در تعداد تامین کنندگان به دلیل تعدد آنها وجود ندارد که یکی از دلایل افزایش پیچیدگی زنجیره تامین است. |
| ۲  | چون تعداد قطعاتی که باید خریداری شود و زیر مجموعه های بسیار زیاد این قطعات از بزرگ تا بسیار کوچک بسیار زیاد هستند و به طور متوسط یک خودروی سواری از سی هزار قطعه و مجموعه ای از قطعات فلزی، پلاستیکی، لاستیکی، مدارات الکترونیکی و سیم ها، قطعات مکانیکی و موتوری تشکیل می شود. این خود می تواند عاملی برای پیچیدگی زنجیره تامین در تهیه مواد و قطعات اولیه باشد.  |
| ۳  | پیچیدگی روزافزون تامین مواد و منابع مورد نیاز شرکت ها و کارخانه ها، همراه با گسترش جهانی زنجیره های تامین و فاصله های مکانی و جغرافیایی با شرکتهای تامین کننده که ممکن است فرسنگها از شرکت سایپا فاصله داشته باشند شاید در کشورهای دورتر باشد که دسترسی به آنها و از طریق حمل و نقل هوایی برای این شرکت علاوه بر هزینه های زیاد مشکلات فراوانی را به دنبال دارد که حتی تامین مواد اولیه را حتی از داخل کشور نیز ممکن است به دلیل فاصله زیاد با شرکت تامین کننده شرکت را دچار مشکل و زنجیره تامین را با پیچیدگی مواجه کند.  |

|    |  |
|----|--|
| ۴  | <p>هزینه‌های لجستیکی عامل تاثیرگذار و مهمی در سطح رقابت‌پذیری یک بنگاه هستند. این مسئله در صورتی که در سطح کلان مطرح باشد، در تعیین رقابت‌پذیری ملی یک کشور در سطح جهان نیز تاثیرگذار خواهد بود. هزینه‌های لجستیکی داخل مرزی تقریباً دو برابر هزینه‌ی ساخت خودرو است. قیمت لجستیک درون مرزی یک خودرو ۱۰٪ قیمت خودرو را تشکیل می‌دهد. این در حالی است که هزینه واقعی ساخت خودرو تنها ۵٪ است. بهبود سیستم‌های لجستیکی تاثیر به سزایی در کاهش هزینه‌های لجستیکی و کارایی بالای آن دارد. برنامه‌ریزی برای دریافت حجم مناسب مواد و منابع اولیه در شرکت سایپا از طریق زنجیره تامین در زمان مناسب و با هزینه مناسب، کاری پیچیده است.</p>  |
| ۵  | <p>هرچه زنجیره‌ی تامین گسترده‌تر شود، پیچیدگی آن بالاتر می‌رود. تنوع در تقاضاهای مشتریان، سرعت تغییر نیازها و خواسته‌های بازار و تغییرات سریع فناوری‌های جدید باعث شده که تامین کنندگان زیادی به بازار وارد شوند که مواد اولیه زیاد و با تنوع و کیفیت‌های متفاوت و قیمت‌های مختلف اقدام به تامین احتیاج‌های شرکتها کنند که طبقه بندی تامین کنندگان را با پیچیدگی زیادی روبرو می‌کند.</p>   |
| ۶  | <p>بیش از ۵۰۰ شرکت در زمینه تولید مواد اولیه و قطعات خودروسازی برای کشورمان فعالیت می‌کنند که هر کدامشان نیز با تعداد زیادی از خطوط تولید در حال تولید هستند که انتخاب بهترین‌ها از بین آنها سخت و وقتگیر است این که محصولات کدام کارخانه بهتر است و چه قطعاتشان بد است یعنی تعداد کارخانه‌های تولیدی و خطوط تولید که این خود عاملی برای پیچیدگی زنجیره تامین خودرو در شرکت سایپا است.</p>   |
| ۷  | <p>در صنعت خودروسازی در سال‌های اخیر افزایش پیشنهادها تنوع محصولات توسط تولیدکنندگان برای فراهم سازی انتخاب بیشتر برای مشتری و تولید فرصت برای عملکرد بهتر رقبا روند رو به رشدی داشته است. تنوع محصول پیمادهای زیادی برای هر دو فرآیند تولید و زنجیره تامین دارد. با توجه به افزایش رقابت در صنعت خودرو در داخل و خارج کشور و الزام شرکت‌ها به تولید محصولات متنوع تر نیاز به قطعات و مواد اولیه متنوع تر را برای شرکت سایپا ایجاد کرده که این تنوع محصول در تولید و تامین باعث پیچیدگی‌های بیشتر زنجیره تامین شده است.</p>  |
| ۸  | <p>بازار مدرن جهانی نیازمند رسیدن به موقع کالاها و خدمات است و باید کیفیت و انتظارات مشتری را برآورده کند. بسیاری از تولیدکنندگان خودرو از استراتژی تولید به موقع (Just In Time) استفاده می‌کنند، بدین صورت که با پیشبینی قطعات مورد نیاز و سفارش آنها حجم زیادی از فضای ذخیره‌سازی مورد نیاز برای قرار دادن تمام مواد و قطعات خود را حذف می‌کنند. برای پیاده‌سازی استراتژی JIT، تامین کنندگان و شبکه‌های لجستیکی باید بسیار قابل اعتماد و منعطف باشند. تاخیر در هر نقطه از زنجیره تامین در بازار امروز بسیار پرهزینه است.</p>   |
| ۹  | <p>گسترش جغرافیایی بین کارخانه‌های تولیدی مختلف که مواد اولیه و قطعات مورد نیاز را تولید می‌کنند باعث پراکندگی مراکزی که مواد اولیه و قطعات را باید از آنها تهیه کرد و هر کدام از آنها در جاهای مختلف کشور و یا خارج از کشور هستند مشکل بزرگی است که زنجیره تامین را پیچیده تر کرده است.</p>   |
| ۱۰ | <p>در بخش‌های مختلف زنجیره تامین قطعات و مواد تولید خودروسازی با انواع بسیار زیادی از سیستم‌های تولید مواجه هستیم که کارخانه‌های مختلف سیستم‌های بسیار متنوع و متفاوتی نسبت هم دارند که انتخاب مواد اولیه جهت استفاده از بین انواع بسیار مختلف سیستم‌های تولید آنها زنجیره تامین را بیشتر دچار پیچیدگی کرده است.</p>   |
| ۱۱ | <p>در زنجیره تامین خرده فروش کالا را به دست کاربر نهایی می‌رساند و نقشی اساسی در زنجیره تامین محصولات در صنعت خودروسازی را دارد با توجه به افزایش خرده فروشان و دلالت در شبکه زنجیره تامین خودرو و پیدا کردن فروشنده مناسب با قیمت پایین تر محصولات کار سختی شده و زنجیره تامین را در بخش تامین دچار پیچیدگی و مشکل کرده است و هزینه‌های مواد اولیه مورد نیاز و قطعات تولیدی را افزایش داده است.</p>   |
| ۱۲ | <p>کانال توزیع یکی از مهمترین عناصر در هر زنجیره ارزش به شمار می‌رود. شرکت خودروسازی سایپا نیز در محیط کسب و کار خود همواره با عدم اطمینان در تأمین منابع و تحویل به موقع محصولات خود روبه‌رو هستند که در این میان در بخش توزیع نوع کانال توزیع بسیار اهمیت دارد که از چه کالاهایی بخش توزیع برخوردار است انواع کانال‌های توزیع کالاشامل توزیع کالاهای مصرفی، توزیع کالاهای صنعتی و توزیع کالاهای خدماتی که این تنوع کانالها زنجیره تامین را با پیچیدگی زیادی مواجه ساخته است.</p>   |
| ۱۳ | <p>ممکن است با افزایش تعداد واسطه‌ها یا تعداد حلقه‌های زنجیره توزیع، قیمت کالا افزایش پیدا کند. در زنجیره توزیع شرکت‌ها با تعداد زیاد کانالهای توزیع مواجه هستیم که انتخاب کانال توزیع مناسب از بین تعداد زیاد کانالها نیز سخت و پیچیده است که پیچیدگی زنجیره تامین را افزایش می‌دهد.</p>  |
| ۱۴ | <p>با توجه به این که امروزه توزیع کنندگان همچنین در صنعت خودروسازی نیز بسیار زیاد هستند و در فضای وسیعی گسترده هستند و هر کدام محصولات متعدد را توزیع می‌کنند این خود عاملی برای ایجاد در زنجیره تامین در بخش توزیع شده است.</p>   |
| ۱۵ | <p>از مسائلی که باعث پیچیدگی زنجیره تامین شده می‌توان به سفارشی سازی محصولات اشاره کرد که توزیع کنندگان سفارش را از مشتریان می‌گیرند و بصورت سفارشی محصولات را توزیع می‌کنند پس درجه سفارشی سازی مورد نیاز توسط توزیع کنندگان دلیل پیچیده تر شدن بخش توزیع در زنجیره تامین می‌شود.</p>   |
| ۱۶ | <p>در برنامه ریزی مسیر حمل و نقل مشکل این است که چگونه می‌توان مسیر بهینه را پیدا کرد در عین حال مسافت و زمان را به حداقل رساند و هزینه‌ها هم حداقل شوند تا کارایی لجستیک انتخاب شده بالا باشد. این فرایند از نقطه شروع آغاز می‌شود سپس مسیر از طریق چندین مقصد میانی ادامه پیدا می‌کند و سپس لازم است تا به نقطه شروع بازگردد. چنین روندی در حالتی که روی کاغذ نوشته شود بسیار ساده به نظر می‌رسد ولی در فرایند لجستیکی واقعی لازم است تا صدها و احتمالاً هزاران نقطه میانی، محدودیت و موانع بررسی شوند تا به بالاترین کارایی لجستیک مانند سیکل زمانی گردش موجودی و جریان‌های نقدینگی برسیم. مدیریت زنجیره تامین با به حداقل رساندن فرآیند انبار داری و انتقال مؤثر کالاها از تولیدکنندگان به کاربران نهایی، به افزایش کارایی خدمات لجستیک، کمک می‌کند.</p> |

|    |  |
|----|--|
| ۱۷ | به نظر من سفارشی سازی محصولات کار توزیع را برای تامین کنندگان سخت و پیچیده می کند و باید تولید کنندگان این محصولات به صورت لحظه ای بتوانند خود را آماده نگه دارند و نواقص را رفع کنند تا بتوانند تولید و توزیع در لحظه را داشته باشند. |
|----|--|

بر این اساس خروجی های این بخش (مصاحبه) زنجیره تامین شرکت سایپا را می توان در سه سطح تامین، تولید و توزیع (مضامین سازمان دهند) دسته بندی نمود.

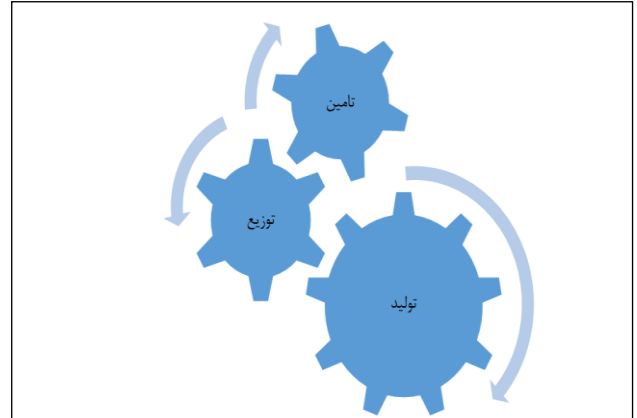
شکل ۱: مدل اولیه پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین

ماخذ: یافته های تحقیق حاصل از مصاحبه در این راستا همانطور که ملاحظه می شود جدول شماره ۲ ابعاد و مولفه های اصلی پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین را نشان می دهد:

جدول ۲: ابعاد و مولفه های اصلی پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین

بر این اساس خروجی های این بخش (مصاحبه) زنجیره تامین شرکت سایپا را می توان در سه سطح تامین، تولید و توزیع (مضامین سازمان دهند) دسته بندی نمود.

شکل ۱: مدل اولیه پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین



ماخذ: یافته های تحقیق حاصل از مصاحبه

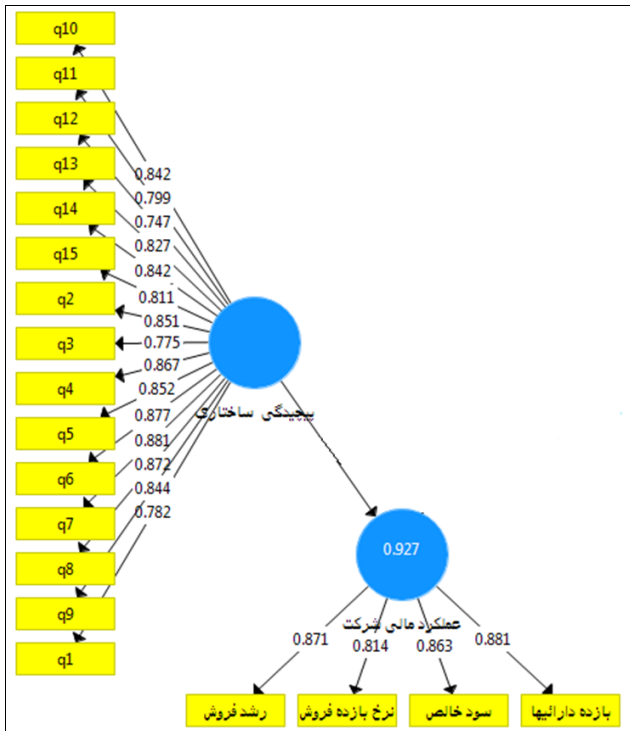
در این راستا همانطور که ملاحظه می شود جدول شماره ۲ ابعاد و مولفه های اصلی پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین را نشان می دهد:

جدول ۲: ابعاد و مولفه های اصلی پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین

| ردیف | عنوان | بعد   | مولفه ها  |
|------|-------|-------|---|
| ۱    | تامین | تامین | تعداد زیاد تامین کنندگان                        |
| ۲    |       |       | فاصله جغرافیایی بین تامین کننده و کارخانه تولید |
| ۳    |       |       | تعداد قطعات مورد نیاز جهت خرید                  |
| ۴    |       |       | کارایی لجستیک                                   |
| ۵    |       |       | طبقه بندی تامین کنندگان                         |
| ۶    | تولید | تولید | نوع سیستم تولید                                 |
| ۷    |       |       | تعداد عملیات (زمان ساخت)                        |
| ۸    |       |       | گسترش جغرافیایی بین کارخانه های تولیدی مختلف    |
| ۹    |       |       | تنوع محصول                                      |
| ۱۰   |       |       | تعداد کارخانه های تولیدی و خطوط تولید           |
| ۱۱   | توزیع | توزیع | تعداد خرده فروشان                               |
| ۱۲   |       |       | نوع کانال توزیع                                 |
| ۱۳   |       |       | تعداد کانال های توزیع                           |
| ۱۴   |       |       | گسترش جغرافیایی توزیع کنندگان                   |
| ۱۵   |       |       | درجه سفارشی سازی مورد نیاز توسط توزیع کنندگان   |

شکل ۲: تاثیرگذاری مولفه های مختلف در پیچیدگی ساختاری زنجیره

تامین و میزان تاثیرگذاری آنها بر عملکرد مالی شرکت سایپا



همچنین همانطور که مشاهده می گردد ضریب تاثیرگذاری پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین بر عملکرد مالی شرکت سایپا ۰,۹۲۷

می باشد که بیشترین تاثیرگذاری بر بازده داراییها، رشد فروش، سود خالص و نرخ بازده فروش می باشد.

جدول ۳: آزمون تحلیل مسیر پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین بر عملکرد مالی شرکت سایپا

| مسیر            | ضریب مسیر | معناداری t |
|-----------------|-----------|------------|
| پیچیدگی ساختاری | ۰.۹۲۷     | ۱۲.۰۰۵     |

میزان رابطه علی در قالب مدل اعداد معناداری بین متغیرهای پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین و عملکرد مالی شرکت برابر با ۰.۹۲۷ می باشد که معناداری آماره t برابر با ۱۲.۰۰۵ می باشد بنابراین میزان تاثیر پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین بر عملکرد مالی شرکت‌های خودروسازی گروه خودروسازی سایپا مورد تایید می باشد.

#### ۵- نتیجه گیری:

زنجیره تامین صنعت خودرو سایپا متشکل از چندین شرکت است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم تولید کننده تجهیزات اصلی و فرعی است. ناکارآمدی تامین کنندگان می تواند برای شرکت سایپا بسیار گران باشد زیرا تاخیر در تحویل قطعات یا تحویل با کیفیت بد می تواند کل خط تولید را متوقف کند. در تولید، استفاده از خطوط تولید مستمر این امر را ضروری می سازد که تمامی عوامل مورد نیاز برای تولید به خوبی کار کنند. یک خرابی دستگاه می تواند کل خط مونتاژ را متوقف کند. محصول نهایی یک وسیله نقلیه است، دارای سطح مشخصی از سفارشی سازی است، اما از نقطه نظر تولید، چنین سفارشی سازی‌هایی به ندرت نیاز به عملیات اضافی دارد. این باعث کاهش شدت عملیات مربوط به ابعاد فرعی پیچیدگی می شود. توزیع کنندگان برای صنعت خودرو در فواصل مکانی بزرگ پراکنده شده اند. با توجه به ماهیت حجیم محصول، یک شبکه لجستیک قوی مورد نیاز است. چنین اتصالات افزوده شده ممکن است پیچیدگی زنجیره تامین را افزایش دهد. می توان گفت پیچیدگی های ساختاری زنجیره تامین در گروه سایپا مربوط به سه حوزه تامین، تولید و توزیع تقسیم می گردد. در بخش تامین مولفه های اصلی پیچیدگی شامل تعداد زیاد تامین کنندگان، فاصله جغرافیایی بین تامین کننده و کارخانه تولید، تعداد قطعات مورد نیاز جهت خرید، کارایی لجستیک و طبقه بندی تامین کنندگان می باشد؛ در بخش تولید مولفه های اصلی پیچیدگی شامل نوع سیستم تولید، تعداد عملیات (زمان ساخت)، گسترش جغرافیایی بین کارخانه های تولیدی مختلف، تنوع محصول و تعداد کارخانه های تولیدی و خطوط تولید می باشند؛ در بخش توزیع این پیچیدگی ها شامل تعداد خرده فروشان، نوع کانال توزیع، تعداد کانال های توزیع، گسترش جغرافیایی توزیع کنندگان و درجه سفارشی سازی مورد نیاز توسط توزیع کنندگان می گردد. بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین میزان پیچیدگی مربوط به بخش تولید و تامین می باشد؛ البته توجه به

این نکته مهم می باشد که ارتباطات و پیوستگی این سه حوزه ایجاب می کند که این مولفه ها در کنار هم به صورت شبکه ای و در هم تنیده در نظر گرفته شود. در نهایت آنکه این پیچیدگی ها بر عملکرد مالی شرکت تاثیر گذارند؛ ضریب تاثیرگذاری به دست آمده ۰.۹۲۷ می باشد که بیشترین تاثیرگذاری به ترتیب بر بازده داراییها، رشد فروش، سود خالص و نرخ بازده فروش مشخص شده است. در نهایت جهت کاهش پیچیدگی ساختاری زنجیره تامین و بهبود عملکرد مالی شرکت سایپا پیشنهادات زیر ارائه می گردد:

- ✓ روابط بین گروه سایپا و تأمین کنندگان مواد اولیه بهبود یابد. برای این کار باید با تأمین کنندگان شایسته و منتخب، روابط استراتژیک برقرار کنند تا در کنار همکاری استراتژیک با آنها بتوانند به مزایای رقابتی مدنظر دست یابند. در این راستا ایجاد طرح‌های تشویقی برای تأمین کنندگان می تواند به رعایت رویه‌های کیفی و تحویل به موقع کمک کند. این می تواند شامل تخفیف‌ها یا قراردادهای بلندمدت باشد.
- ✓ سیستم ها و روش های تولید در برخی از زیرمجموعه های تولیدی، مورد بازبینی و بهینه سازی قرار گیرد و به طور خاص افزایش سطح اتوماسیون خطوط تولید پیشنهاد می گردد.
- ✓ پیشنهاد می شود از سیستم های حمل و نقل هوشمند و به روز بهره برده شود مانند سیستم‌های اتوماسیون و اینترنت اشیا (IoT): به‌کارگیری IoT برای نظارت مستمر بر کیفیت و وضعیت حمل و نقل تأمین‌کنندگان و امکان واکنش سریع به مشکلات بسیار موثر است.
- ✓ یکی از پیچیدگی های ساختاری زنجیره تامین مربوط به بخش تامین و موضوعات مربوط به آن از جمله کیفیت و عدم تحویل به موقع می باشد در این راستا پیشنهاد می گردد سرمایه گذاری بیشتری بر روی شرکت های زیرمجموعه که فلسفه وجودی آنها تامین قطعات برای گروه است انجام شود؛ به موازات آن بر مبنای نظام ارزیابی که برای سایر تامین کنندگان وجود دارد تامین کنندگان منتخب با تاکید بر پاسخگویی و رعایت اصل تحویل به موقع شناسایی و در اولویت همکاری و ادغام قرار گیرند.
- ✓ یک واحد تخصصی R&D برای کاهش وابستگی به تأمین‌کنندگان خاص و توسعه قطعات و تکنولوژی‌های جدید ایجاد گردد. این اقدام می‌تواند به بهبود کیفیت و کاهش هزینه‌ها کمک کند.
- ✓ سیستم های برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP) هوشمند به عنوان یکی از راهکارهای کلیدی برای مدیریت زنجیره تامین، نقش حیاتی در ایجاد یکپارچگی در فرآیندهای سازمانی و کاهش پیچیدگی های ساختاری ایفا می کنند.



زنجیره ای ، پژوهش های کاربردی در مدیریت و حسابداری ، صفحه ۶۸ تا

صفحه ۸۷

- [12] Aitken, J., Bozarth, C., & Garn, W. (2016). To eliminate or absorb supply chain complexity: a conceptual model and case study. *Supply Chain Management: an International Journal*, 21, 759-774.
- [13] Akin Ateş, M., Suurmond, R., Luzzini, D., & Krause, D. (2022). Order from chaos: A meta- analysis of supply chain complexity and firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, 58(1), 3-30.
- [14] Birkie, S. E., & Trucco, P. (2020). Do not expect others do what you should! Supply chain complexity and mitigation of the ripple effect of disruptions. *International Journal of Logistics Management*, 31(1), 123-144.
- [15] Blecker, T., Abdelkafi, N., Kaluza, B. & Kreutler, G. (2004). Mass Customization vs. Complexity: A Gordian Knot? In: 2nd International Conference “An Enterprise Odyssey: Building Competitive Advantage” (pp. 890-903). Zagreb, Croatia.
- [16] Bode, C., & Wagner, S. M. (2015). Structural drivers of upstream supply chain complexity and the frequency of supply chain disruptions. *Journal of Operations Management*, 36, 215-228.
- [17] Bozarth, C. C., Warsing, D. P., Flynn, B. B., & Flynn, E. J. (2009). The impact of supply chain complexity on manufacturing plant performance. *Journal of Operations Management*, 27(1), 78-93.
- [18] Brady, T., & Davies, A. (2014). Managing structural and dynamic complexity: A tale of two projects. *Project Management Journal*, 45(4), 21-38.
- [19] Chopra, S., Sodhi, M., 2004, Managing risk to avoid supply-chain breakdown, *Sloan Management Review*, Vol. 46, No. 1, pp 53-61, 2004.
- [20] Dong, Y., Skowronski, K., Song, S., Venkataraman, S., & Zou, F. (2020). Supply base innovation and firm financial performance.
- [21] Fergosen, chris (2017) “Supply network performance measurement: future challenges?” the *International Journal of logistics Management*, Vol.18, No.2, pp.255-273
- [22] Gunasekaran, A., Hong, P. & Fujimoto, T. (2015). Building supply chain system.
- [23] Isik, F. (2010). An entropy-based approach for measuring complexity in supply chains. *International Journal of Production Research*, 48, 3681-3696.
- [24] Ladyman, J., Lambert J., and K. Wiesner (2013). What is a Complex System?, *European Journal for Philosophy of Science*, vol.3, iss.1, 2012, pp. 33-67.
- [25] Mehra, N., Khurania, A., Rastogi, K., & Garg, S. K. (2021). Analysis of Supply Chain Complexity Sub-Dimensions for Automobile Industry .
- [26] Pushpesh Pant, Shantanu Dutta, S.P. Sarmah, (2023) Structural supply chain complexity index and construct validity: a data-driven empirical approach, *International Journal of Emerging Markets*, ISSN: 1746-8809.
- [27] Rahoum, K., & Jamouli, H. (2019). The Automotive

✓ فاصله جغرافیایی بین تامین کننده و شرکت سایپا، مقرون به صرفه ترین انتخاب گردد. همچنین ایجاد یا توسعه مراکز توزیع نزدیک تر به بازارهای هدف برای کاهش زمان تحویل و بهبود خدمات مد نظر قرار گیرد .

✓ استفاده از تحلیل پیشرفته داده ها برای پیش بینی تقاضا و بهینه سازی موجودی صورت پذیرد. این تحلیل می تواند به شناسایی الگوهای تقاضا کمک کند و نیاز به انبارداری اضافی را کاهش دهد

#### منابع و مأخذ:

- [۱] براون، جیمی (۱۳۹۸) سیستم های مدیریت تولید، ترجمه مهدی غضنفری و سروش صغیری، تهران، نشر دانشگاه علم و صنعت، چاپ هفتم .
- [۲] تیموری، ابراهیم (۱۳۸۷)، توسعه مدل انتخاب تأمین کنندگان و توزیع کنندگان با نگرش مدیریت زنجیره عرضه، پایان نامه دکترا، دانشگاه علم و صنعت ایران.
- [۳] جبارزاده یونس، ریحانی یامچی حسین، غفاری نسب نادر (۱۳۹۹) مدل ریاضی چندهدفه برای مدیریت زنجیره تامین یکپارچه مستقیم و معکوس پایدار سیب درختی با در نظر گرفتن بازارهای خارجی میوه ، مدیریت کسب و کار بین المللی ، صفحه ۱۳۹ تا صفحه ۱۶۶.
- [۴] خانمی فیروز آبادی، سید محمدعلی، الفت، لعیا، امیری، مقصود، شریفی، حمید. (۱۳۹۷). پیچیدگی زنجیره تأمین به عنوان یک دارایی راهبردی و جایگاه عملکرد مالی. مدیریت دارایی و تامین مالی، ۶(۴).
- [۵] خوانساری، مهناز، شاهقلیان، کیوان و سمیه نعمتی، (۱۴۰۳)، ارائه مدل مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از پویایی شناسی سیستم، مجله مدیریت توسعه و تحول ۵۶
- [۶] عسگرزاد نوری، باقر، صائب نیا، سمیه و الهام فولادی، (۱۳۹۹) ، تأثیر استراتژیهای ناب و چابک زنجیره تأمین بر پاسخگویی زنجیره تأمین و عملکرد شرکت: نقش میانجی به تعویق انداختن و مشارکت استراتژیک تأمین کنندگان (مورد مطالعه: صنعت خودروسازی)، فصلنامه چشم انداز مدیریت صنعتی، سال دهم، شماره ۴۰، ۴۰.
- [۷] لطفی، احد و شیبانی تدرجی، قاسم (۱۳۹۸). بررسی پیچیدگی ها، نقاط ضعف و قوت یک زنجیره تامین براساس محرکه های تعیین شده، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت مشتری مداری در صنایع معدنی، فولادی و سیمان، شیراز.
- [۸] مظفری محمد مهدی، اجلی مهدی (۱۳۹۸) ارزیابی عوامل درون سازمانی موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز با تکنیک دیمتل فازی ، اندیشه آماذ ، صفحه ۷۳ تا صفحه ۸۵
- [۹] مهدوی، مهوش، حسنی آزان آخری، علی (۱۳۹۶). مقاله مدیریت دانش ، فناوری و خلاقیت و نقش آنها در بهبود کارایی و اثربخشی فرایندها، مجله الکترونیکی ویستا .
- [۱۰] ناظمی، الهام و یوسفی نژاد عطاری، مهدی و غفاری، مهدی، (۱۳۹۶)، ارائه و حل یک مدل زنجیره تامین سه سطحی با هدف افزایش کیفیت و کاهش زمان تحویل احتمالی
- [۱۱] نجف زاده مهدی، علمداری احسان، وجدانی فواد، خلیلی فوزان (۱۳۹۹) بررسی نقش مؤلفه های مدیریت دانش در بهبود عملکرد زنجیره تأمین فروشگاه های

- Supply Chain Complexity Model using SysML Language. *Automotive Supply*, 6(12).
- [28] Sadiku ; Matthew N O, Kelechi Eze ; Sarhan M Musa (2018) *Supply Chain Management ; International Journal of Engineering Research* 7(8):137-139
- [29] Serdarasan, S. (2013). A review of supply chain complexity drivers. *Computers & Industrial Engineering*, 66(3), 533-540 .
- [30] Sun, C. & Rose, T. (2015). Supply Chain Complexity in the Semiconductor Industry: Assessment from System View and the Impact of Changes. *IFAC PapersOnLine*, 48(3), 1210–1215 .
- [31] Yahiaoui. S., F. Fedouaki, and A. Mouchtachi.(2018). Design of a Supply Chain Maturity Model Adapted to SMEs in the Automotive Industry, "The Second International Conference On Smart Applications and Data Analysis for Smart Cities, Morocco,2018 .
- [32] Yu; Zhang Syed Abdul Rehman Khan (2019) *IT in Supply Chain Management ; Strategic Supply Chain Management* (pp.249-260).
- [33] Zareian Beinabadi, Hanieh, Vahid Baradaran , Alireza Rashidi Komijan,(2024) Sustainable supply chain decision-making in the automotive industry: A data-driven approach, *Socio-Economic Planning Sciences*, Volume 95, October 2024, 101908.