

مدیریت تولید و عملیات، دوره پنجم، پیاپی (۸)، شماره (۱)، بهار و تابستان ۱۳۹۳

دریافت: ۹۱/۵/۲۵ پذیرش: ۹۱/۹/۱۸

صص: ۱۶۴-۱۴۳

مدلی برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین برای رقابت پذیری

در شرکت های خودروسازی ایران

امیرمحمد فکورثقیه^{۱*}، لعیا الفت^۲، کامران فیضی^۳، مقصود امیری^۲

۱-دانشجوی دکتری مدیریت تولید و عملیات دانشگاه علامه طباطبایی

۲-دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی

۳-استاد دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی

چکیده

ماهیت پویای تجارت جهانی ضروری می سازد که زنجیره های تامین قابلیت انطباق با تغییر را داشته باشند. همچنین پیچیدگی محیط کسب و کار و افزایش رقابت در صنایع مختلف، سبب ناپایداری و بی ثباتی عوامل رقابت پذیری شده است. ایجاد و تداوم رقابت پذیری، مستلزم برخورداری از شایستگی هایی است که با تکیه بر توانمندی های سازمان، برای مشتریان ارزش ایجاد کند. در این تحقیق مدلی برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین^۱ برای رقابت پذیری در شرکت های خودروسازی ایران ارائه می شود که انتظار می رود با به کارگیری آن، شرکت های خودروساز علاوه بر دستیابی به روشی موثر برای مدیریت حوادث، امکان رقابت پذیری هم کسب نمایند. برای این منظور ابتدا با مطالعه گسترده در ادبیات موجود، چارچوب مفهومی اولیه برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین جهت رقابت پذیری استخراج گردید. در ادامه، با بهره گیری از نظر خبرگان (روش دلفی)، مصاحبه و انجام پیمایش، مدل تحقیق مطابق با شرایط صنعت خودروساز شکل گرفت و نهایی شد. نتایج تحقیق گویای آن است که شرکت های خودروسازی کشور با ایجاد یا تقویت توانمندی^۲ هایی نظیر: انعطاف پذیری در منبع یابی، اثربخشی، امنیت، انعطاف پذیری در اجرای سفارش، قابلیت انطباق^۳ و همکاری می توانند قابلیت ارتجاعی لازم برای مقابله با مهمترین نقاط آسیب پذیر^۴ صنعت خودرو مانند: نوسان های نرخ ارز و قیمت ها، تحریم های بین المللی، ضعف در دانش فنی، پایین بودن سطح کیفی محصولات و خدمات پس از فروش ضعیف را در خود ایجاد و علاوه بر آن با بهره گیری از فرصت های پیش آمده، امکان رقابت پذیری نیز کسب نمایند.

واژه های کلیدی: نقاط آسیب پذیر، توانمندی، قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین، رقابت پذیری

ارتجاعی به شرکت‌ها امکان‌گزینه‌ش مجموعه‌ای از توانمندی‌های زنجیره تامین به منظور مدیریت وقفه و کسب رقابت‌پذیری را می‌دهد. در برخی زمینه‌های قابلیت ارتجاعی مانند سیستم‌های بوم‌شناختی و جامعه‌شناختی مطالعات دانشگاهی و تجربی خوبی انجام شده است. ولی در سطوح سازمانی و به ویژه زنجیره‌های تامین نیاز به مطالعات تجربی و پیمایش‌های با کیفیت برای شناسایی ویژگی‌های قابلیت ارتجاعی در سازمان‌ها و زنجیره‌های تامین وجود دارد (بهماوهمکاران^{۲۲}، ۲۰۱۱). با توجه به موارد فوق، تحقیق حاضر به دنبال پاسخگویی به این سوال است: "مدل قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین برای رقابت‌پذیری در شرکت‌های خودروسازی ایران چگونه است؟". برای این منظور لازم است مواردی نظیر: نقاط آسیب‌پذیر، توانمندی‌ها و عوامل رقابت‌پذیری شرکت‌های خودروسازی ایران، در مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین برای رقابت‌پذیری مشخص شوند. در ادامه پس از نگاهی به پیشینه تحقیق، روش گردآوری اطلاعات و شیوه تجزیه و تحلیل آنها اشاره خواهد شد. گام بعدی مرور یافته‌های حاصل از پژوهش است، در انتها نیز نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها آمده است.

پیشینه تحقیق و مبانی نظری

قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین از اصول بوم‌شناختی (فلک و همکاران، ۲۰۰۲؛ پیرینگس، ۲۰۰۶)^{۲۳}، روان‌شناسی (بنانو، ۲۰۰۴؛ گرم‌ن و همکاران، ۲۰۰۵)^{۲۴} مدیریت ریسک (استاروهمکاران^{۲۵}، ۲۰۰۳) و تئوری شبکه (کالاوای و همکاران^{۲۶}،

تقاضای بازار را به سمت مانیتورهای LCD^{۱۹} سوق دهد و تکنولوژی جدید را جایگزین تکنولوژی قدیم و ناکارآمد لامپ تصویر با اشعه کاتدی نماید. چنین وقفه‌هایی می‌تواند فرصتی برای تاثیرگذاری بر مشتریان و غلبه کردن به عادات قبلی آنان در اختیار شرکت قرار دهد، به طوری که شرکت بازگشت موفقیت‌آمیزی از وقفه داشته و با نیروهای جدید بازار که به رقابت‌پذیری منجر می‌شوند، منطبق و سازگار شود (ریس و همکاران، ۲۰۰۳). امروزه بدون ایجاد رقابت‌پذیری، امکان بقا، پیشرفت و رشد برای هیچ شرکتی امکان‌پذیر نخواهد بود. در این راستا شرکت‌ها با صرف هزینه و سرمایه‌گذاری کلان، سعی در ایجاد توانمندی‌هایی دارند که آنها را از سایر رقبای متمایز کرده و در برابر حوادث و وقفه، ثبات بیشتری داشته باشند. در بسیاری از موارد، انتخاب، پیاده‌سازی و گسترش ناآگاهانه توانمندی‌ها، خود عامل بروز وقفه یا تشدید کننده آن هستند (هندریکس و سینگال^{۲۰}، ۲۰۰۵). همچنانکه وقوع زمین‌لرزه در مرکز ژاپن، تسهیلات شرکت ریکن کرپ^{۲۱} (تولید کننده تخصصی رینگ پیستون اتومبیل) را به شدت ویران کرد. این شرکت مکان تمام تسهیلات تولیدی خود را در منطقه خاصی از ژاپن انتخاب کرده بود تا با استفاده از مزایای تولید بهنگام، عملیاتی خود را بهبود بخشد. اگر چه این تصمیم استراتژیک به علت بهره‌گیری از تحویل‌های بهنگام بود، اما سبب آسیب‌پذیری کامل ظرفیت تولید با وقوع یک حادثه طبیعی شد (پتی و همکاران، ۲۰۱۰). شرکت‌ها باید تعیین نمایند منافع مورد انتظار ناشی از سیاست‌هایی نظیر: متمرکزسازی تسهیلات تولیدی و منبع‌یابی محدود، از هزینه‌های بالقوه وقفه مهمتر است. قابلیت

جدول ۱: مطالعات انجام شده در زمینه قابلیت ارتجاعی

مطالعه تحقیق	محققان	خلاصه نتایج
مطالعه قابلیت ارتجاعی در اقتصاد	هولینگ (۱۹۷۳)، رس ^{۳۷} (۲۰۰۴)، پرینگ (۱۹۹۴)	سیستم‌ها دارای دو خاصیت متمایز هستند: قابلیت ارتجاعی و پایداری. قابلیت ارتجاعی به توانایی سیستم برای جذب تغییرات اشاره دارد و پایداری، ظرفیت سیستم برای بازگشت به حالت تعادل بعد از یک وقفه گذراست.
بررسی قابلیت ارتجاعی از دیدگاه سازمانی	بوندرسون و سوت کلایف (۲۰۰۲)، میتروف و آلباسان ^{۳۸} (۲۰۰۳)	توانایی برگشت سازمان از حوادث را بررسی کردند. آنها اظهار می‌کنند که سازمان‌های قابل ارتجاع با ابتکار و برنامه ریزی، به طور مناسبتری از وقایع بازگشت می‌نمایند. به نظر آنان، قابلیت ارتجاعی تنها به حالت برگشت از حوادث محدود نمی‌شود بلکه قابلیت ارتجاعی سطح معینی از انعطاف‌پذیری و توانایی برای انطباق با تأثیرات مثبت و منفی محیطی را نیز شامل می‌شود.
مطالعه در مورد حوادث و وقایع ناگوار و تأثیر آن بر عملکرد زنجیره تامین	شفی (۲۰۰۵)، تمسین (۲۰۰۶)، گاونکارو همکاران ^{۳۹} (۲۰۰۷)	افزایش هزینه، کاهش درآمد، لطمه به اعتبار و شهرت و از دست دادن مشتریان و سهم بازار
مطالعه در مورد توانایی‌های زنجیره تامین	فیکسل (۲۰۰۳)، لی (۲۰۰۴)، پک (۲۰۰۵)، تانگ ^{۳۰} (۲۰۰۶)	شناسایی توانایی‌های زنجیره تامین مانند: انعطاف‌پذیری، افزونگی (عضومازاد)، فرهنگ سازمانی، قابلیت انطباق (سازگاری) و...
بسط و گسترش مفاهیم قابلیت ارتجاعی در زنجیره تامین	شفی (۲۰۰۵)، کریستفر و پک (۲۰۰۴)، رایس و کانیا تو (۲۰۰۳)	بررسی نمونه‌های متعدد حوادث واقعی و تجزیه و تحلیل تأثیر آنها بر زنجیره‌های تامین جهانی. - ارائه راهکار برای شناسایی و طبقه‌بندی وقفه‌های با شدت اثر بالا و احتمال وقوع پایین. - شناسایی مشخصات شرکت‌های قابل ارتجاع مانند: انعطاف‌پذیری در تامین، انعطاف‌پذیری در تولید، توزیع، ارتباط با مشتریان و ایجاد فرهنگ انعطاف‌پذیری.
بررسی رابطه بین توانمندی‌های لجستیکی و قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین	پونومارو و هلکمب ^{۳۱} (۲۰۰۹)	انسجام، یکپارچگی و ارتباط میان توانمندی‌های لجستیکی، قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین را ارتقاء بخشیده و بازگشت از حوادث و وقفه را تسهیل می‌کند.
مطالعه در مورد قابلیت ارتجاعی متوازن زنجیره تامین	پتسی و همکاران (۲۰۰۸ و ۲۰۱۰)	قابلیت ارتجاعی متوازن در نتیجه تناسب بین نقاط آسیب‌پذیر و توانایی‌ها ایجاد می‌گردد. خارج از منطقه قابلیت ارتجاعی متوازن هیچ شرکتی نمی‌تواند در دراز مدت دوام آورده و عوامل موثر در وقوع تغییرات، شرکت را به خارج از محدوده رقابت تجاری می‌رانند.
تحقیق در مورد تقابل آگاهانه و همراه با برنامه‌ریزی سازمانی در برابر حوادث	بوهمرا و برنارد (۲۰۱۱)	- ارائه چاروبوب مفهومی واکنش سازمانی به وقایع ناگوار براساس قابلیت ارتجاعی - شناسایی ویژگی‌ها و فرآیندهای ضروری که یک سازمان برای واکنش مناسب به حوادث به آنها نیازمند است.
بررسی ایجاد و گسترش قابلیت ارتجاعی در شرکت‌های کوچک و متوسط	آتس و بیبتسی ^{۳۱} (۲۰۱۱)	این تحقیق که برپایه مطالعه موردی چندگانه و مصاحبه با ۲۳۲ نفر از مدیران ارشد در ۳۷ سازمان کوچک و متوسط اروپایی انجام شد، حاکی از آن است که قابلیت ارتجاعی در شرکت‌های کوچک و متوسط با توجه به فرآیند مدیریت تغییر، برنامه‌ریزی بلندمدت، تقویت ارتباطات سازمانی و اتخاذ استراتژی Proactive، ارتقا می‌یابد.
مطالعه در مورد نقش مدیریت منابع انسانی در ایجاد و پیاده سازی قابلیت ارتجاعی	همکاران ^{۳۳} (۲۰۱۱)	در این تحقیق سه موضوع مورد تأیید قرار گرفت: اول اینکه، سیاست‌ها، شیوه‌ها و نحوه مدیریت منابع انسانی، پایه و اساس ایجاد ظرفیتی برای قابلیت ارتجاعی محسوب می‌شوند. دوم اینکه، ظرفیت سازمانی برای قابلیت ارتجاعی یک ویژگی مشترک شامل توانمندی‌ها، اقدامات و تعاملات افراد و بخش‌های یک سازمان می‌باشد. و سرانجام قابلیت ارتجاعی سازمانی، قابلیت اشتراکی بسیار ضروری برای سازمان‌هایی است که در محیط‌های بسیار متغیر و آشفته فعالیت می‌کنند.
ارتباط میان قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین با آسیب‌پذیری و مدیریت ریسک زنجیره تامین	جوتنر و مک‌لان ^{۳۴} (۲۰۱۱)	این مطالعه توانمندی‌هایی از زنجیره تامین را شناسایی می‌کند که تأثیرات منفی وقفه‌ها را کاهش داده و اینکه چگونه این توانمندی‌ها به وسیله مدیریت ریسک اثر بخش پشتیبانی می‌شوند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مدیریت ریسک زنجیره تامین و مدیریت دانش به واسطه بهبود توانمندی‌های انعطاف‌پذیری، شفافیت، زمان پاسخگویی و همکاری بر قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین تأثیر مثبت دارند. از طرفی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین، باعث کاهش آسیب‌پذیری و تأثیرات منفی وقفه می‌شود.
ایجاد و گسترش قابلیت ارتجاعی از طریق مدیریت اضطرابی با اتخاذ استراتژی Proactive	تسوتین و همکاران ^{۳۵} (۲۰۱۲)	ایجاد و توسعه مدیریت اضطرابی کارآمد از طریق یک روش مدون شامل نظارت، پیش‌بینی، پاسخگویی و یادگیری به عنوان ابعاد اصلی قابلیت ارتجاعی.

از روش دلفی استفاده شد: نخست اینکه روش دلفی برای پاسخ به سئوال‌هایی است که از پیچیدگی بالایی برخوردارند، به طوریکه افراد غیر متخصص قادر به پاسخگویی به این سئوال‌ها نیستند. دلیل دوم آنکه رسیدن به هم‌رایی و نزدیک شدن به اجماع در روش دلفی مد نظر است نه رسیدن به توان آماری. سوم اینکه روش دلفی ذاتاً از غنای بالاتری نسبت به پیمایش برخوردار است علت این موضوع همان تعاملات چندگانه در این روش است. در این تحقیق پیش‌آزمون‌های انجام شده پایایی روش دلفی را بالا برده و فرآیند تکرار و تعدیل پاسخ‌ها توسط گروه‌ها (آزمون مجدد)، موجب بازنگری پاسخ‌ها و در نتیجه افزایش قابلیت اطمینان و پایایی شده است. جامعه خبرگان شامل اساتید دانشگاه، مدیران شرکت‌های خودروسازی و سازمان‌های سیاستگذار، آشنا به مباحث زنجیره تامین صنعت خودرو با حداقل ده سال سابقه کار مرتبط است. انتخاب خبرگان در سه گروه چهار نفره انجام گرفت. گروه اول مدیران ارشد شرکت‌های خودروسازی، گروه دوم کارشناسان شاغل در سازمان‌های سیاستگذار صنعت خودرو (نظیر سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران) و گروه سوم اساتید و صاحبان نظران مباحث زنجیره تامین صنعت خودرو در دانشگاه بودند.

همچنین، از مصاحبه نیم ساختار یافته برای شناسایی مهمترین شاخص‌های رقابت‌پذیری در صنعت خودرو کشور استفاده شده است. برای این منظور، ابتدا با استفاده از ادبیات تحقیق و مطالعه مقاله‌های مربوطه، شاخص‌های مربوط به

(۲۰۰۰) ناشی می‌شود. در پی وقوع برخی حوادث عظیم و وقعه‌های تاثیرگذار بر اقتصاد جهانی، چندین مطالعه عمیق برای پاسخگویی به این سوال آغاز شد که: "زنجیره‌های تامین چگونه می‌توانند به طور کارآمدتر با این وقایع مواجهه شده و خود را با تغییرات منطبق نمایند؟" آغاز شد (دانشگاه کرانفیلد ۲۰۰۲؛ شفلی ۲۰۰۵). هنگامی که واژه قابلیت ارتجاعی به واژگان بازرگانی و تجارت وارد شد، تحقیقات متعددی برای شناسایی عواملی که به وقعه در زنجیره تامین می‌انجامد و همچنین توانمندی‌هایی که به شرکت‌ها در پیشگیری و مواجهه با وقعه کمک می‌نمایند، انجام شد (کلیندرفر و صاد^۳ ۲۰۰۵، تانگ ۲۰۰۶). جدول (۱) خلاصه‌ای از مطالعات انجام شده در زمینه قابلیت ارتجاعی را نشان می‌دهد.

روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر به لحاظ طبقه‌بندی بر مبنای هدف، از نوع تحقیقات کاربردی است. مطابق بررسی‌های انجام شده در ادبیات و متون مربوطه، چارچوب مفهومی از پیش تعیین شده‌ای در ارتباط با قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین برای رقابت‌پذیری در صنعت خودرو وجود ندارد. بنابراین، لازم است در ابتدا با مرور ادبیات و بررسی تئوری‌های موجود، چارچوب مفهومی اولیه شکل گیرد. سپس این مدل در طول تحقیق با استفاده از روش‌های مناسب تعدیل و مطابق با شرایط شرکت‌های خودروسازی ایران اصلاح شود.

ابزار گردآوری و تحلیل داده‌ها

گردآوری داده

در این تحقیق از روش دلفی برای تطبیق شاخص‌های شناسایی شده بر اساس ادبیات تحقیق با شرایط صنعت خودرو ایران استفاده شده است. به این دلایل

رقابت‌پذیری در صنعت خودروسازی و نسبت به آن شناخت نسبی از آن به دست آمد. در مرحله بعد، از طریق مصاحبه با شش نفر از متخصصان و صاحب‌نظران زنجیره تامین و آشنا به صنعت خودر در دانشگاه و شرکت‌های خودروسازی، مهمترین شاخص‌های رقابت‌پذیری در صنعت خودرو کشور مشخص شدند.

در ادامه، پیمایشی با هدف سنجش مدل قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین برای رقابت‌پذیری در شرکت‌های خودروسازی کشور انجام شد که ابزار اصلی آن پرسشنامه‌ای بود که بر مبنای اطلاعات به دست آمده از روش دلفی و مصاحبه طرح‌ریزی شده است. پرسشنامه از دو بخش و بر اساس طیف پنج تایی لیکرت (خیلی کم تا خیلی زیاد) تنظیم شد. بخش نخست شامل ۴۶ سوال و هدف از آن تعیین میزان اهمیت هریک از عوامل قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین صنعت خودرو می‌باشد. در بخش دوم پرسشنامه نیز به منظور تعیین میزان اهمیت عوامل رقابت‌پذیری زنجیره تامین صنعت خودرو، پاسخگویان به ۲۳ پرسش طرح شده پاسخ دادند. نمونه پیمایش، از جامعه آماری شامل مدیران و کارشناسان مرتبط با زنجیره تامین در دو لایه تامین‌کنندگان و تولیدکنندگان که با مباحث زنجیره تامین صنعت خودرو آشنا بوده، دارای حداقل سه سال سابقه کار مرتبط باشند، انتخاب شده است. لایه تامین‌کنندگان شامل: شرکت‌های مگاموتور، رنوپارس، بهنگام آفرین سایپا، سازه‌گستر و ساپکو و لایه تولیدکنندگان شامل: شرکت‌های ایران خودرو، سایپا

و پارس خودرو است. روش نمونه‌گیری، تصادفی نسبی است. برآورد تقریبی حجم جامعه ۴۸۸ نفر هستند که ۴۰ درصد آن در لایه تامین‌کنندگان و ۶۰ درصد آن در لایه تولیدکنندگان حضور دارند. بنابراین، حجم کل نمونه برای جامعه این تحقیق، با استفاده از فرمول برآورد حجم نمونه جرسی مورگان ۲۱۷ نفر به دست آمد.

از نظرروایی محتوا، از ابتدا ابا دقت در مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین، تحقیقات مشابه سعی شد در طول پژوهش از شاخص‌های مورد قبول و مناسب استفاده شود. همچنین، پرسشنامه به رویت خبرگان حوزه زنجیره تامین صنعت خودرو رسید و با توجه به نظر آنها تعدیل و اصلاحات لازم لحاظ شد. انجام مصاحبه با حدود پنج نفر از پاسخ‌دهندگان درباره ابهامات احتمالی پرسشنامه و اعمال نظرهای آنها در پرسشنامه نهایی، روایی قابل قبولی برای پرسشنامه فراهم آورده است. برای روایی سازه از نتایج تحلیل عاملی تاییدی استفاده می‌شود (هومن، حیدرعلی، ۱۳۸۸). در تحلیل عاملی تاییدی شاخص‌های متعدد برازندگی مدل می‌تواند روایی سازه را مشخص نمایند. برای بررسی پایایی ابزار تحقیق، پرسشنامه طراحی شده در اختیار ۳۰ نفر از اعضای نمونه قرار داده شد. مقادیر آلفای کرونباخ (که به وسیله نرم افزار SPSS برای هر بعد تحقیق محاسبه شده)، بالای ۰/۷ است. همچنین، آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۹۲۷ به دست آمده که حاکی از پایایی مناسب ابزار تحقیق است.

جدول (۲): اولویت بندی نقاط آسیب زای صنعت خودروی ایران با استفاده از روش دلفی

الف) مشکلات و عوامل بیرونی
بسیار مهم: بلایای طبیعی (زمین لرزه، سیل، آتش سوزی و...)، نوسان های نرخ ارز و قیمت ها، شرایط کسب و کار (تغییرات سریع، بالا رفتن انتظارات مشتریان و...)، تحریم های بین المللی - مهم: قاچاق کالا، تکمیل نبودن زیرساخت های صنعت خودروتغییرات پیاپی مدیریت دولتی - کم اهمیت: بیماری های مسری و فراگیر، تروریسم و خرابکاری، عملیات جاسوسی
ب) محدودیت های منبع یابی و تامین
بسیار مهم: وقفه های تامین کننده - مهم: مشارکت ندادن به موقع تامین کنندگان در مرحله طراحی و تولید محصولات، کیفیت پایین تولیدات تامین کنندگان، قیمت بالای تولیدات تامین کنندگان - کم اهمیت: ظرفیت محدود تولید تامین کننده
ج) مشکلات سیستم تولید
بسیار مهم: قدیمی بودن تجهیزات تولید، ضعف در دانش فنی، پایین بودن سطح کیفی محصولات و عدم تطابق آنها با استانداردهای بین المللی، عدم تنوع در محصولات تولیدی - مهم: تخلفات ایمنی و سلامت، پیچیدگی فرآیندها و عملیات تولید، عدم انعطاف پذیری خط تولید - کم اهمیت: ظرفیت محدود تولید، کاهش بیش از حد ذخیره احتیاطی (استفاده از فرآیندهای بدون موجودی)
د) محدودیت های بخش توزیع
بسیار مهم: خدمات پس از فروش ضعیف - مهم: زمان بالای تحویل سفارش، عدم تبلیغات مناسب و بازاریابی ضعیف، ضعف در تجهیزات حمل و نقل، بالا بودن قیمت تمام شده محصول به دلیل دریافت های دولتی - کم اهمیت: کنترل ضعیف امنیت محموله ها
ه) مشکلات مربوط به ارتباطات
بسیار مهم: مدیریت ضعیف اطلاعات و ارتباطات (بین اعضای زنجیره تامین و مشتریان)، پراکندگی و عدم تناسب در زنجیره تامین - مهم: عدم شفاف سازی اطلاعات برای سهامداران و ذی نفعان عدم ایجاد شبکه های مناسب و متنوع ارتباطی میان اعضای زنجیره تامین، مشارکت و همکاری ضعیف اعضای زنجیره تامین برای دستیابی به انسجام و حل مشکلات - کم اهمیت: تعداد زیاد فعالیت های برون سپاری شده
و: مشکلات مربوط به منابع انسانی
مهم: کارشناسی پرسنل، محدودیت نیروی کار مجرب و متخصص، مدیریت ناکارآمد منابع انسانی، عدم برنامه ریزی مناسب آموزشی، تعداد اندک نیروی انسانی چند مهارته - کم اهمیت: اعتصاب های کارگری، تشکیل گروه های غیررسمی کارگری با گرایش و تمایلات خاص

روش تحلیل داده ها

در این پژوهش، از آزمون فریدمن برای اولویت بندی مولفه های مدل تحقیق بر اساس نمره شکاف استفاده شده است. از ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی قابلیت اطمینان و استاندارد بودن سازه های مدل بهره می گیریم. تحلیل عاملی اکتشافی نیز برای دسته بندی و خلاصه کردن متغیرهای مشاهده شده در چند عامل استفاده شده است. همچنین، برای سنجش برازش

ابعاد مدل از تحلیل عاملی تائیدی مرتبه اول و برای سنجش برازش سازه های مدل تحقیق از تحلیل عاملی مرتبه دوم بهره گرفته ایم. در ادامه بر اساس منطق ساختارهای چند بعدی، مدل مفهومی تحقیق در قالب یک ساختار چند بعدی برای نرم افزار لیزرل تعریف شده است. پس از بررسی فرضیه ها از نوع روابط بین متغیرها و انجام تغییرات لازم، سرانجام مدل با توجه به شرایط صنعت خودرو ایران اصلاح و نهایی می شود.

یافته‌های حاصل از پژوهش

نتایج روش دلفی

ابتدا نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین، شامل شش گروه اصلی، از ادبیات تحقیق استخراج شد. در گام دوم پرسشنامه‌ای تنظیم شد و از اعضاء دلفی درخواست گردید تا نظرشان را درباره اولویت بندی و نحوه دسته بندی نقاط آسیب پذیرشناسایی شده از ادبیات تحقیق، باتوجه به شرایط صنعت خودرو ایران مشخص نمایند. همچنین، از خبرگان خواسته شد تا در کنار این عوامل، موارد دیگری که مدنظر دارند، پیشنهاد نمایند. نتایج این مرحله پس از سه بار رفت و برگشت میان اعضاء دلفی در جدول (۲) آمده است.

شایان ذکر است که موارد مهم (میانگین اهمیت بالای ۳/۳۳) به عنوان نقاط آسیب پذیر صنعت خودرو کشور در نظر گرفته شده‌اند. در مرحله بعد، با مطالعه متون و ادبیات تحقیق، توانمندی‌های زنجیره تامین شناسایی شدند. در ادامه با طراحی پرسشنامه‌ای از اعضاء دلفی، درخواست شد تا میزان تاثیرگذاری هریک از توانمندی‌ها را برای مواجهه یا کاهش تاثیرات منفی نقاط آسیب پذیر صنعت خودرو کشور از خیلی کم تا خیلی زیاد مشخص نمایند. پس از دستیابی به اتفاق نظر میان خبرگان (پس از سه دور توزیع پرسشنامه)، توانمندی‌های زنجیره تامین - که همان شاخص‌های قابلیت ارتجاعی است، شناسایی شد.

نتایج پیمایش

پس از مشخص شدن شاخص‌های قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین و رقابت پذیری، لازم است این شاخص‌ها با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی

دسته بندی شده و برای سهولت در تجزیه و تحلیل‌های بعدی، در چند عامل خلاصه شوند. در مرحله بعد با اصلاح ساختار براساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، مدل تحقیق با شرایط شرکت‌های خودروسازی ایران متناسبتر می‌شود. ابتدا ۴۶ متغیر مشاهده شده در قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین مورد تحلیل عاملی اکتشافی قرار گرفتند تا ساختار عاملی مناسب برای آنها به دست آید.

جدول ۳: آزمون KMO و بارتلت برای قابلیت ارتجاعی

زنجیره تامین

۰/۸۶۸	معیار کفایت نمونه گیری KMO	
۴۶۹۹/۶۸۲	کیدو	آزمون بارتلت
۱۰۳۵	درجه آزادی	
۰/۰۰۰	سطح معنی داری	

در جدول (۳)، مقدار ۰/۸۶۸ برای آماره آزمون کیسرمیرالکین، نشان دهنده کفایت مناسب نمونه گیری و نیز سطح معنی داری نزدیک به صفر برای آزمون بارتلت، نشان دهنده تناسب مدل عاملی پیشنهادی است. بنابر این، می‌توان این ساختار را مبنای تحلیل‌های بعدی قرارداد. محاسبه ماتریس وارون نیز به علت وجود همبستگی‌های جزئی اندک برای متغیرها بیان گر مقدار بالای واریانس مشترک بین متغیرها و تناسب ساختار عاملی استخراج شده است. معیار استخراج تعداد عامل‌ها، مقادیر ویژه بالاتر

جدول ۴: دسته بندی متغیرها در عوامل و نام گذاری آنها برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین

عوامل	بارعاملی	کد شاخص	عنوان
عامل ۱ قابلیت انطباق (سازگاری)	۰.۶۲	Ada1	کاهش زمان تحویل سفارش به مشتری
	۰.۵۶	Ada2	یادگیری از وقایع گذشته و استفاده از آن در تصمیم گیری های آتی و نحوه مدیریت سازمان (سازمان یادگیرنده)
	۰.۴۴	Ada3	توجه به علائم هشدار اولیه
	۰.۴۷	Ada4	شناسایی فرصت های ایجاد شده بر اثر وقفه
	۰.۷۱	Ada5	تنوع در داشتن مشتریان/بازار/محصول
	۰.۶۳	Ada6	گردآوری اطلاعات در زمینه های مختلف کسب و کار
عامل ۲ اثر بخشی	۰.۵۴	Eff1	به کارگیری و استفاده مطلوب از دارایی ها
	۰.۷۸	Eff2	نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
	۰.۶۲	Eff3	استفاده از سیستم کنترل کیفیت مناسب
	۰.۵۲	Eff4	حذف فعالیت های فاقد ارزش افزوده در زنجیره تامین
	۰.۵۵	Eff5	استفاده از ابزارهای تکنولوژی اطلاعات برای کارآمدتر کردن فرآیندها در بخش های مختلف سازمان
	۰.۶۵	Eff6	ایجاد سیستم کارآمد ارزیابی برای انتخاب پیمانکاران (تامین کنندگان، نمایندگان ها و...)
عامل ۳ بازگشت (بهبود)	۰.۵۲	Rec1	آمادگی شرکت برای پاسخگویی به سفارشات مشتریان در شرایط اضطراری (برنامه ریزی اقتصادی)
	۰.۵۵	Rec2	منابع انرژی پشتیبان
	۰.۷۲	Rec3	برنامه ریزی سناریو و شبیه سازی برای حوادث و شرایط اضطراری
	۰.۶	Rec4	قیمت گذاری سایر محصولات با رویکرد پاسخگویی
	۰.۶۳	Rec5	ذخیره مالی مناسب برای کاهش اثرات منفی بحران و برگشت سریعتر از آن
	۰.۴۹	Rec6	شفاف سازی دارایی ها (تجهیزات، مواد اولیه، نیروی انسانی، مالی و...) برای تصمیم گیری سریع و موثر در مواقع بحرانی
عامل ۴ انعطاف پذیری در تامین	۰.۶۸	Sou1	منبع یابی چندگانه (داشتن حداقل دو تامین کننده برای تهیه مواد اولیه و قطعات اصلی)
	۰.۷۱	Sou2	قراردادهای انعطاف پذیر با تامین کنندگان (از نظر تعداد، زمان و نحوه دریافت سفارش)
	۰.۷	Sou3	تدوین استراتژی خرید (دسته بندی مواد اولیه از نظر درجه اهمیت و اتخاذ استراتژی مناسب برای تهیه آنها از تامین کنندگان)
	۰.۶۷	Sou4	الزام تامین کنندگان برای داشتن تنوع مشتری/بازار
	۰.۵۷	Sou5	طراحی مجدد قطعات وارداتی مطابق توانمندی های داخلی
عامل ۵ انعطاف پذیری در اجرای سفارش	۰.۵۱	Ful1	استفاده از جایگزین برای تجهیزات مهم و حیاتی برای جلوگیری از توقف در خط تولید
	۰.۶۶	Ful2	تجمیع تقاضا (یکجا کردن سفارش قطعات و مواد اولیه تا حد امکان برای ایجاد صرفه به مقیاس، کاهش هزینه و افزایش انعطاف پذیری)
	۰.۷۱	Ful3	قطعات مشترک
	۰.۶۹	Ful4	طراحی محصول ماژولار
	۰.۶	Ful5	به تاخیر اندازی سفارشات

عوامل	بارعاملی	کد شاخص	عنوان
عامل ۶ توسعه تکنولوژی تولید	۶۵	Tec1	استفاده از تکنولوژی نوین در فرآیند تولید
	۸۱	Tec2	ایجاد و گسترش واحد تحقیق و توسعه (R&D)
	۷۱	Tec3	بومی سازی و انطباق تکنولوژی وارداتی با شرایط کشور
	۵۱	Tec4	پیاده سازی طرح چرخه عمر محصول
عامل ۷ همکاری	۵۳	Col1	تسهیم ریسک و مشارکت در سرمایه گذاری ها برای ارتقاء سطح فنی تامین کنندگان
	۷۶	Col2	مشارکت با شرکت های مشابه داخلی و خارجی
	۵۱	Col3	استفاده از نظر خبرگان دانشگاهی برای بهبود فرآیندها
	۵۵	Col4	تسهیم و شفاف سازی اطلاعات
	۶۵	Col5	شناسایی و ارائه خدمات مورد نیاز مشتری
عامل ۸ منابع انسانی	۷۹	Hum1	آموزش تخصصی پرسنل
	۷۱	Hum2	چند مهارته بودن پرسنل
	۷۳	Hum3	کارگروهی
عامل ۹ پراکندگی	۷۸	Dis1	پراکندگی مناسب تسهیلات تولیدی (برای مصون ماندن از آثار مخرب حوادث مانند زلزله)
	۷۸	Dis2	پراکندگی مناسب تامین کنندگان (برای مصون ماندن از آثار مخرب حوادث مانند زلزله)
	۷۳	Dis3	پراکندگی مناسب بازارها (برای کاهش ریسک از دست دادن مشتریان در یک منطقه)
عامل ۱۰ امنیت	۷۲	Sec1	ایجاد افزونگی در سیستم های تکنولوژی اطلاعات (مانند داشتن سرورهای پشتیبان در مناطق دیگر برای بازیابی اطلاعات در صورت وقوع حادثه)
	۷۹	Sec2	استفاده از پروتکل های امنیتی مناسب برای شبکه ارتباطی (امنیت محیط مجازی)
	۵۲	Sec3	استفاده از ابزار و تجهیزات ایمنی مناسب (مانند سیستم اطفاء حریق)

باتوجه به نام هر عامل، متغیرها مجدداً کدگذاری شده اند.

به طریق مشابه، برای ۲۳ متغیر موجود در رقابت پذیری نیز تحلیل عاملی اکتشافی انجام گرفت تا ساختار عاملی مناسب برآیندها به دست آید. در ادامه نتایج این تحلیل آمده است.

جدول ۵: آزمون KMO و بارتلت برای رقابت پذیری

معیار کفایت نمونه گیری KMO		آزمون بارتلت
۰/۸۵۹	کیدو	
۲۱۰۶/۷۰۶	درجه آزادی	
۲۵۳	سطح معنی داری	
۰/۰۰۰		

از یک است که با توجه به جدول واریانس تبیین شده، ۱۰ عامل انتخاب می شود. با استفاده از ماتریس عوامل دوران یافته، متغیرهایی که بار عاملی بیشتر از 0.4 بر روی هر عامل دارند، مشخص شده اند. در گام بعدی باید برای هر عامل یک نام عمومی انتخاب می شد که به خوبی بتواند معرف متغیرهای موجود در آن عامل باشد. برای این منظور، متغیرهای هر عامل که دارای بیشترین بار عاملی هستند، نقش مهمی در نامگذاری داشتند (کلانتری، خلیل، ۱۳۸۷). همانطور که در جدول (۴) ملاحظه می شود، برای سهولت و به کارگیری آسانتر متغیرها در مراحل بعدی،

در جدول واریانس تبیین شده، شش عامل را با مقدار ویژه بالاتر از یک معرفی می کند، بنابراین ساختار عاملی پیشنهادی دارای شش عامل خواهد بود که پس از حذف متغیرهای با بار عاملی کمتر از 0.4 و نامگذاری عوامل، نتایج در جدول (۶) آمده است.

مطابق جدول (۵)، معیار 0.859 برای آماره آزمون کیسرمیرالکین نشان دهنده کفایت مناسب نمونه گیری و نیز سطح معنی داری نزدیک به صفر برای آزمون بارتلت، نشان دهنده تناسب مدل عاملی پیشنهادی است. بنابراین، می توان این ساختار را مبنای تحلیل های بعدی قرار داد. ستون مقادیر ویژه

جدول ۶: تقسیم بندی متغیرها در عوامل و نام گذاری آنها برای رقابت پذیری

عنوان	نام جدید	بار عاملی	عامل
کیفیت مواد اولیه و قطعات	Qua1	.۶۹	عامل ۱ کیفیت
سیستم کنترل کیفیت مناسب برای فرآیند تولید	Qua2	.۷۳	
کنترل کیفیت نهایی محصول	Qua3	.۶۵	
کیفیت طراحی محصول	Qua4	.۶۷	
کیفیت انطباق (میزان تطابق محصول تولیدی با مشخصات طراحی شده)	Qua5	.۶۴	
برآوردن الزامات کیفی مورد انتظار مشتریان	Qua6	.۵۳	
دریافت به موقع سفارشات (مواد اولیه و قطعات) از تامین کنندگان	Del1	.۷۱	عامل ۲ تحویل به موقع
برنامه ریزی تولید کارآمد و دقیق و الزام به رعایت آن	Del2	.۷۲	
سیستم توزیع و حمل و نقل کارآمد	Del3	.۸	
حذف فعالیتهای زائد در فرآیند تحویل سفارش به مشتریان	Del4	.۵۴	
کاهش هزینه ضایعات و دوباره کاری	Co1	.۵۵	عامل ۳ هزینه
استفاده از روش های کارآمد مدیریت هزینه برای کاهش قیمت تمام شده محصول نهایی	Co2	.۷۸	
هزینه ساخت و تولید هر واحد محصول	Co3	.۸	
دستیابی به منابع تولید ارزان قیمت (مواد اولیه، نیروی انسانی، تکنولوژی و...)	Co4	.۴۵	
تشویق و حمایت از طرح های مبتکرانه و خلاقانه پرسنل	Inn1	.۶۶	عامل ۴ نوآوری
سرمایه گذاری و تقویت واحد تحقیق و توسعه (R&D) دربرای گسترش ایده های تازه	Inn2	.۶۸	
استفاده از نظرات و مشارکت اعضاء زنجیره تامین در مرحله طراحی محصول	Inn3	.۶۴	
تولید محصولات با تنوع قیمت	Div1	.۷۱	عامل ۵ تنوع
تولید محصول با قابلیت ها و ویژگی های عملکردی مختلف	Div2	.۷۵	
طراحی و ساخت محصولات جدید با توجه به انتظارات گروه های مختلف مشتریان	Div3	.۶۶	
در دسترس بودن لوازم یدکی و قطعات محصولات مختلف شرکت	Ser1	.۶	عامل ۶ خدمات پس از فروش
ارتقاء سطح کمی و کیفی نمایندگی ها و تعمیرگاه های مجاز	Ser2	.۶۸	
طراحی و ایجاد بسته های جذاب خدمات پس از فروش برای مشتریان	Ser3	.۷۵	

پس از مشخص شدن عوامل قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین و رقابت پذیری به وسیله تحلیل عاملی اکتشافی، و قبل از استفاده از آنها برای پاسخگویی به سوال و آزمودن فرضیات تحقیق، لازم است میزان برازش متغیرهای آشکار برای هر عامل (تحلیل عاملی تاییدی مرتبه اول) و میزان برازش عوامل برای سازه‌ها (تحلیل عاملی مرتبه دوم) ارزیابی شود تا احتمال خطا در مدلیابی معادلات ساختاری نهایی که ممکن است به علت خطای اندازه گیری هر بعد باشد، کاهش یابد (حنفی زاده؛ رحمانی، ۱۳۸۹). در این تحقیق، شاخصی که دارای بار عاملی کمتر از ۰/۴ باشد از تحلیل در ساختار چند بعدی حذف می‌شود.

برای این منظور، تحلیل عاملی تاییدی مرتبه اول و دوم، در دو مرحله برای عوامل قابلیت ارتجاعی و عوامل رقابت پذیری انجام شده است. همانطور که در جدول (۷) و (۸) ملاحظه می‌شود، پس از اعمال اصلاحات پیشنهادی توسط نرم افزار لیزرل، با توجه به اینکه تمامی مقادیر شاخص‌های برازش مدل در حد مطلوب قرار گرفته است، بنابراین، برازش مدل تایید می‌شود. پس می‌توان قضاوت کرد که شاخص‌های شناسایی شده برای هر یک از عوامل قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین و رقابت پذیری، معرف مناسبی برای این عوامل هستند.

جدول ۷: شاخص‌های برازندگی برای عوامل قابلیت ارتجاعی در تحلیل عاملی مرتبه اول، پس از اعمال اصلاحات

Comparative Fit Index (CFI)	Non-Normed Fit Index (NNFI)	Normed Fit Index (NFI)	Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	Goodness of Fit Index (GFI)	Standardized RMR (SRMSR)	χ^2/df
۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۰۳۵	۰/۷۸	۰/۸۱	۰/۰۶۱	۱/۲۶
مقادیر مطلوب: $\chi^2/df \leq 3$; GFI, NFI, NNFI, CFI ≥ 0.90 ; AGFI ≥ 0.80 ; RMSEA ≤ 0.08 ; SRMSR ≤ 0.10							

جدول ۸: شاخص‌های برازندگی برای عوامل رقابت پذیری در تحلیل عاملی مرتبه اول، پس از اعمال اصلاحات

Comparative Fit Index (CFI)	Non-Normed Fit Index (NNFI)	Normed Fit Index (NFI)	Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	Goodness of Fit Index (GFI)	Standardized RMR (SRMSR)	χ^2/df
۰/۹۷	۰/۹۳	۰/۹۶	۰/۰۵۷	۰/۷۳	۰/۷۸	۰/۰۵۵	۱/۷۱
مقادیر مطلوب: $\chi^2/df \leq 3$; GFI, NFI, NNFI, CFI ≥ 0.90 ; AGFI ≥ 0.80 ; RMSEA ≤ 0.08 ; SRMSR ≤ 0.10							

مطابق جدول (۹) و (۱۰)، مقادیر مطلوب

شاخص های برازندگی در تحلیل عاملی مرتبه دوم
نیز گویای آن است که تمامی مولفه های شناسایی شده
برای دوسازه قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین و
رقابت پذیری از عامل های کلیدی آنها هستند.

جدول ۹: شاخص های برازندگی برای عوامل قابلیت ارتجاعی در تحلیل عاملی مرتبه دوم، پس از اعمال اصلاحات

Comparative Fit Index (CFI)	Non-Normed Fit Index (NNFI)	Normed Fit Index (NFI)	Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	Goodness of Fit Index (GFI)	Standardized RMR (SRMSR)	χ^2/df
۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۰۳۵	۰/۷۸	۰/۸۱	۰/۰۶۱	۱/۲۷
مقادیر مطلوب: $\chi^2/df \leq 3$; GFI, NFI, NNFI, CFI ≥ 0.90 ; AGFI ≥ 0.80 ; RMSEA ≤ 0.08 ; SRMSR ≤ 0.10							

جدول ۱۰: شاخص های برازندگی برای عوامل رقابت پذیری در تحلیل عاملی مرتبه دوم پس از انجام اصلاحات

Comparative Fit Index (CFI)	Non-Normed Fit Index (NNFI)	Normed Fit Index (NFI)	Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	Goodness of Fit Index (GFI)	Standardized RMR (SRMSR)	χ^2/df
۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۹۳	۰/۰۵۵	۰/۷۳	۰/۷۷	۰/۰۵۷	۱/۶۵
مقادیر مطلوب: $\chi^2/df \leq 3$; GFI, NFI, NNFI, CFI ≥ 0.90 ; AGFI ≥ 0.80 ; RMSEA ≤ 0.08 ; SRMSR ≤ 0.10							

همبستگی بین عوامل سازه قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین و رقابت پذیری معنی دار هستند. موارد فوق حکایت از دستیابی به حد مطلوبی از استاندارد بودن سازه ها دارند (حنفی زاده؛ رحمانی ۱۳۸۹).
برای رتبه بندی عوامل مدل تحقیق از آزمون فریدمن استفاده شده است. مقدار معناداری آزمون فریدمن برابر با ۰/۰۰ به دست آمد که نشان دهنده معنادار بودن رتبه بندی است. نتایج رتبه بندی برای عوامل قابلیت ارتجاعی در جدول (۱۱) و برای عوامل رقابت پذیری به ترتیب اهمیت (میانگین رتبه) از زیاد به کم در جدول (۱۲) آمده است.

برای اطمینان از استاندارد بودن سازه قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین و رقابت پذیری، از چند روش استفاده شده است. در مرحله نخست، بار عاملی بیش از ۰/۴ متغیرهای آشکار بر روی عامل مربوطه و شاخص های برازندگی مناسب برای تحلیل عاملی تاییدی، نشان دهنده استاندارد بودن این سازه ها هستند. همچنین، ضرایب بالاتر از ۰/۷ برای آلفای کرونباخ، بیانگر سازگاری درونی در سازه های مدل تحقیق است. علاوه بر آن، همبستگی میان عوامل هر سازه محاسبه شده که کلیه مقادیر معناداری، کمتر از ۰/۰۵ به دست آمده است. بنابر این، تمامی ضرایب

جدول ۱۲: اولویت‌بندی عوامل رقابت پذیری

ردیف	عامل	میانگین رتبه
۱	اثربخشی	۶/۹۲
۲	منابع انسانی	۶/۲۴
۳	توسعه تکنولوژی جدید	۶/۱۴
۴	قابلیت انطباق (سازگاری)	۶/۱۲
۵	همکاری	۵/۶۵
۶	انعطاف پذیری در تامین	۵/۳۶
۷	انعطاف پذیری در اجرای سفارش	۵/۰۷
۸	بازگشت (بهبود)	۴/۹۹
۹	امنیت	۴/۹۵
۱۰	پراکندگی	۳/۵۶

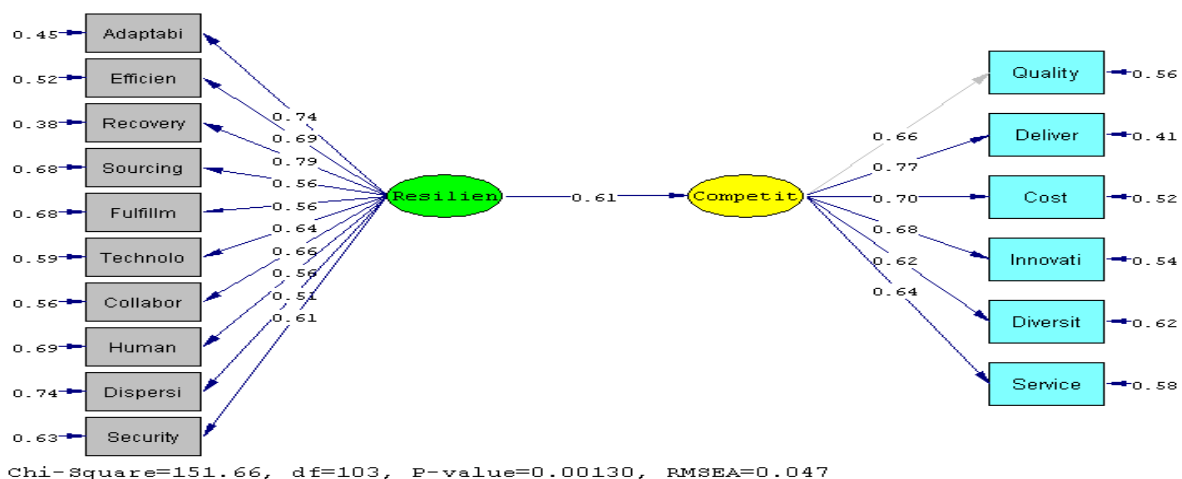
جدول ۱۱: اولویت‌بندی عوامل قابلیت ارتجاعي زنجیره تامین

ردیف	عامل	میانگین رتبه
۱	کیفیت	۴/۳۹
۲	هزینه	۳/۷۳
۳	خدمات پس از فروش	۳/۳۴
۴	تحويل بموقع	۳/۳
۵	تنوع	۳/۲۴
۶	نوآوری	۳

آزمون مدل کلی تحقیق

در ادامه، ضمن برآزش مدل کلی تحقیق، به دنبال بررسی فرضیه‌ها از نوع رابطه بین عوامل در مدل خواهیم بود. برای این منظور، ابتدا براساس منطق ساختارهای چند بعدی، مدل مفهومی تحقیق در قالب ساختاری چند بعدی برای نرم‌افزار لیزرل تعریف

شده است. سپس با استفاده از روش‌های رگرسیون چند متغیره و تحلیل مسیر روابط موجود بین متغیرهای تحقیق بررسی می‌شود. شکل (۱)، مدل تحقیق را در قالب ساختاری چند بعدی در نرم‌افزار لیزرل نشان می‌دهد.



شکل ۱: مدل تحقیق در قالب ساختار چند بعدی در نرم‌افزار لیزرل

همان‌طور که در جدول (۱۳) نیز مشاهده می‌شود، تمامی شاخص‌های برازش در محدوده مطلوب هستند.

جدول ۱۳: شاخص‌های برازندگی مدل کلی تحقیق

Comparative Fit Index (CFI)	Non-Normed Fit Index (NNFI)	Normed Fit Index (NFI)	Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	Goodness of Fit Index (GFI)	Standardized RMR (SRMSR)	χ^2/df
۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۰۴۷	۰/۸۹	۰/۹۲	۰/۰۵۰	۱/۴۷
مقادیر مطلوب: $\chi^2/df \leq 3$; GFI, NFI, NNFI, CFI ≥ 0.90 ; AGFI ≥ 0.80 ; RMSEA ≤ 0.08 ; SRMSR ≤ 0.10							

پس از طی مراحل فوق، در این مرحله می‌توان به آزمون فرضیات از نوع رابطه بین متغیرها در مدل تحقیق پرداخت. برای این منظور، از مقادیر معنی‌داری استفاده شده است. چنانچه هر کدام از مقادیر معنی‌داری خارج از بازه $+1/96$ و $-1/96$ قرار گیرند، دلیل بر معنی‌داری فرضیه مربوطه خواهد بود. در جدول (۱۴)، نتایج بررسی فرضیات از نوع رابطه آمده است.

جدول ۱۴: آزمون فرضیه‌های از نوع رابطه میان عوامل تحقیق

فرضیه	اثر کل	مقدار معنی‌داری	نتیجه
معنی‌داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر رقابت‌پذیری	۰/۶۱	۷/۰۹	معنی‌داری فرضیه
معنی‌داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر مولفه کیفیت رقابت‌پذیری	۰/۴۱	۷/۰۹	معنی‌داری فرضیه
معنی‌داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر مولفه تحویل به موقع محصول نهایی رقابت‌پذیری	۰/۴۷	۷/۷۱	معنی‌داری فرضیه
معنی‌داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر مولفه هزینه رقابت‌پذیری	۰/۴۳	۷/۲۹	معنی‌داری فرضیه
معنی‌داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر مولفه نوآوری رقابت‌پذیری	۰/۴۱	۷/۱۶	معنی‌داری فرضیه
معنی‌داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر مولفه تنوع رقابت‌پذیری	۰/۳۸	۶/۷۸	معنی‌داری فرضیه
معنی‌داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر مولفه خدمات پس از فروش رقابت‌پذیری	۰/۴	۶/۹۶	معنی‌داری فرضیه

رگرسیون استفاده می‌شود. نتایج تحلیل واریانس و مشخصه‌های آماری رگرسیون بین قابلیت ارتجاعی و رقابت‌پذیری در جدول (۱۵) آمده است.

در جدول فوق معنی‌داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر رقابت‌پذیری تایید گردید. اما برای محاسبه میزان تاثیرگذاری قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر رقابت‌پذیری، از تحلیل مدل

جدول ۱۵: خلاصه مدل رگرسیونی و تحلیل واریانس تاثیر قابلیت ارتجاعی بر رقابت‌پذیری

مدل	SS	df	MS	F	P	R	R^2
رگرسیون	۳۷۷۷/۵۳۸	۱	۳۷۷۷/۵۳۸	۲۴۹۳۹/۲۱۶	۰/۰۰۰	۰/۹۹۶	۰/۹۹۱
باقیمانده	۳۲/۶۸۳	۲۱۶	۰/۱۵۱				
کل	۳۸۰۶/۲۲۱	۲۱۷					

۰/۹۹۱ است؛ یعنی ۹۹/۱ درصد از واریانس مربوط به رقابت‌پذیری توسط قابلیت ارتجاعی بیان می‌شود.

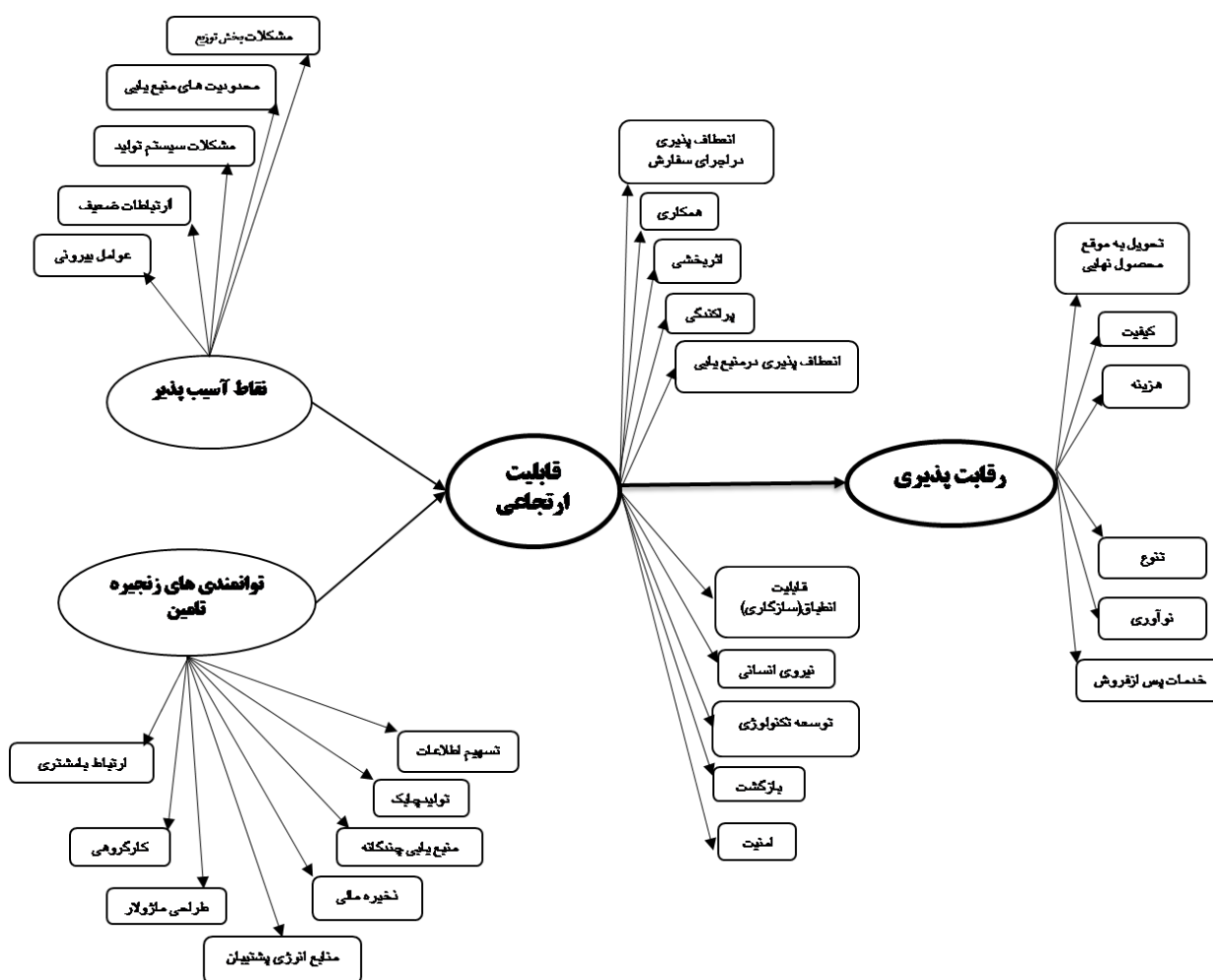
بر اساس این نتایج، میزان F مشاهده شده (۲۴۹۳۹/۲۱۶) معنادار است ($P < ۰/۰۵$) و میزان همبستگی بین دو متغیر ۰/۹۹۶ و ضریب تعیین

جدول ۱۶: ضرایب رگرسیون قابلیت ارتجاعی بر رقابت‌پذیری

متغیر	B	SE	بتای استاندارد	t	sig
قابلیت ارتجاعی	۱/۰۳۰	۰/۰۰۷	۰/۹۹۶	۱۵۷/۹۹۲	۰/۰۰۰

برای رقابت‌پذیری در شرکت‌های خودروسازی ایران را مطابق شکل (۲) نمایش داد. شایان ذکر است که در مدل نهایی پژوهش، تنها بخشی از توانمندی‌های زنجیره تامین (با توجه به تعداد زیاد آنها) به عنوان نمونه نمایش داده شده‌اند.

همچنین با توجه به مقدار بتای استاندارد شده (جدول ۱۶) می‌توان نتیجه گرفت که میزان تاثیر قابلیت ارتجاعی بر رقابت‌پذیری ۹۹/۶ درصد است. پس از طی مراحل پیش‌بینی شده در پژوهش و پاسخ‌گویی به سوال‌ها و بررسی فرضیه‌های تحقیق، می‌توان مدل نهایی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین



شکل ۲: مدل نهایی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین برای رقابت پذیری در شرکت های خودروسازی ایران

نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها

با استفاده از یافته های این تحقیق، شرکت های خودروسازی کشور می توانند مجموعه ای از موثرترین توانمندی ها را در اختیار داشته باشند که بیشترین تناسب را با نقاط آسیب پذیر داشته، بدین ترتیب زنجیره تامین با قابلیت ارتجاعی مطلوب ایجاد نمایند. قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین با افزایش توانمندی ها و کاهش نقاط آسیب پذیر بهبود می یابد. قابلیت ارتجاعی بالاتر به شرکت ها امکان واکنش و انطباق بیشتر با تغییرات محیط کسب و کار را

در مدل فوق، قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین با استفاده از نقاط آسیب پذیر و توانمندی های زنجیره تامین تعریف شده است. انتظار می رود شرکت های خودروسازی کشور، به واسطه به کارگیری مجموعه ای از توانمندی ها که بیشترین سازگاری را با نقاط آسیب پذیر دارند، ضمن ایجاد قابلیت ارتجاعی (برای دستیابی به روش کارآمد مدیریت حوادث و وقفه)، امکان رقابت پذیری نیز به دست آورند (انجمن رقابت پذیری، ۲۰۰۷؛ پنومارو و هلکمب، ۲۰۰۹).

می‌دهد، بنابراین، عملکرد در حال بهبود یافتن است (ریچ، ۲۰۰۶). در این پژوهش، با نظرخواهی از خبرگان (روش دلفی)، دوازده نقطه آسیب پذیر در صنعت خودروی ایران شناسایی شدند که عبارتند از: بلایای طبیعی، نوسان های نرخ ارز و قیمت ها، شرایط کسب و کار (تغییرات سریع، بالا رفتن انتظارات مشتریان و...)، تحریم های بین المللی، وقفه های تامین کننده، قدیمی بودن تجهیزات تولید، ضعف در دانش فنی، پایین بودن سطح کیفی محصولات و عدم تطابق آنها با استانداردهای بین المللی، خدمات پس از فروش ضعیف، عدم تنوع در محصولات تولیدی، مدیریت ضعیف اطلاعات و ارتباطات و عدم تناسب در زنجیره تامین. این نقاط آسیب پذیر، مهمترین عواملی هستند که زنجیره تامین صنعت خودروی ایران را برای وقوع وقفه مستعد می کنند. بنابراین، شرکت های خودروساز باید مجموعه ای از توانمندی ها را برای مواجهه و کاهش تاثیرات منفی آنها ایجاد و یا تقویت نمایند. مطابق یافته های این پژوهش، ۶۶ مورد از موثرترین توانمندی های زنجیره تامین شناسایی شدند که در ده عامل اصلی شامل: اثربخشی، منابع انسانی، توسعه تکنولوژی جدید، قابلیت انطباق (سازگاری)، همکاری، انعطاف پذیری در تامین، انعطاف پذیری در اجرای سفارش، بازگشت (بهبود)، امنیت و پراکندگی مناسب تسهیلات تولید دسته بندی شدند. نکته قابل توجه در مورد توانمندی ها، انتخاب مجموعه ای از آنها است که بیشترین تناسب را با نقاط آسیب پذیر شرکت داشته باشند. مطالعات نشان می دهد، زنجیره تامینی که توانمندی های خود را به اندازه کافی برای مقابله و خنثی کردن سطوح بالای نقاط آسیب پذیر گسترش

ندهد، به طور وسیع در معرض ریسک قرار دارد. در مقابل ممکن است با سرمایه گذاری بیش از حد در توانمندی ها، سود و منافع زنجیره تامین کاهش یافته و از دست برود. بنابر این، توسعه توانمندی هایی که بهترین پیوند را برای غلبه بر نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین دارند، حالت متوازی بین سرمایه گذاری و ریسک ایجاد می نماید که در بلند مدت به بهبود عملکرد و افزایش توان رقابت پذیری شرکت می انجامد (مانوژ و متززر ۲۰۰۸، ۳۷؛ پتی و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین، مهمترین شاخص های رقابت پذیری شرکت های خودروسازی کشور در قالب شش عامل: کیفیت، هزینه، خدمات پس از فروش، تحویل بموقع خودرو، تنوع در تولیدات و نوآوری شناسایی شدند. به طور کلی در رابطه با مقوله رقابت پذیری سه نکته بسیار حائز اهمیت است: اول، ایجاد مزیت رقابتی بر اساس مجموعه ای از توانمندی ها؛ دوم، پویایی در عوامل رقابتی و ایجاد لایه های جدید و متعدد برای آن و سوم پایدارسازی رقابت پذیری. مطالعات متعدد توسط محققان نشان می دهد که قابلیت ارتجاعي می تواند به سازمان ها در دستیابی به رقابت پذیری که دارای ویژگی های فوق باشد، کمک نماید. چراکه:

هیچ کدام از توانمندی ها هر چند قدرتمند، به تنهایی برای دستیابی به رقابت پذیری کافی نبوده و باید از ترکیب آنها بهره گرفت (لامبرت ۲۰۰۶، ۳۸؛ پنومارو و هلکمب، ۲۰۰۹). از آنجا که مفهوم و نحوه ایجاد قابلیت ارتجاعي نیز بر مجموعه ای از توانمندی ها استوارست، بنابراین، می تواند به شرکت ها در دستیابی به رقابت پذیری کمک نماید.

تحریم های بین المللی، نوسان های زیاد نرخ ارز و قیمت ها و جهانی شدن از جمله مواردی هستند که تاثیر زیادی بر فعالیت شرکت های خودروساز کشور خواهد داشت. اتخاذ یک استراتژی همراه با برنامه و آمادگی قبلی با استفاده از توانمندی های زنجیره تامین (در مقابل استراتژی واکنشی که اغلب در شرکت ها استفاده می شود) به شرکت ها توان لازم برای واکنش در برابر تغییرات و تداوم عملیات را خواهد داد.

همچنین شرکت های خودروسازی کشور می توانند از مجموعه ای از همان توانمندی های زنجیره تامین که برای مواجهه با نقاط آسیب پذیر استفاده می کنند، برای افزایش توان رقابت پذیری خود نیز بهره ببرند. چرا که مطالعات متعدد نشان می دهد رقابت پذیری که بر مبنای مجموعه ای از توانمندی ها شکل می گیرد در مواجهه با تحولات محیط کسب و کار پایدارتر بوده و امکان بهره گیری مناسب از فرصت های به وجود آمده را به شرکت می دهد.

باتوجه به سرعت بالای تغییر و تحولات و پیچیدگی روابط میان اعضای زنجیره، قابلیت ارتجاعی باید به صورت دوره ای بازبینی شده و بروزرسانی شود. بنابراین، پیشنهاد می گردد شرکت های خودروسازی، کارگروهی متشکل از متخصصان و صاحب نظران زنجیره تامین تشکیل دهند که وظیفه آن شناسایی و تجزیه و تحلیل نقاط آسیب پذیر جدید و ارائه توانمندی های مناسب برای مواجهه، کاهش اثرات منفی و حتی بهره گیری از فرصت های پیش آمده می باشد.

- توانمندی های یکپارچه و پویا، به سختی در شرایط عدم اطمینان به ویژه در محیط کسب و کار امروزی پایدارند. بنابراین، عوامل رقابت پذیری کم دوام بوده و به راحتی تحت تاثیر حوادث و وقفه قرار می گیرد. در این شرایط به کارگیری اصول قابلیت ارتجاعی سودمند خواهد بود (ایزنهارت و گرابنر ۳۹، ۲۰۰۷). در واقع عوامل تشکیل دهنده قابلیت ارتجاعی که برای مدیریت حوادث و وقفه استفاده می شوند، همان توانمندی هایی هستند که رقابت پذیری را به وجود آورده اند. بنابراین، در محیط توأم با تغییر کسب و کار، قابلیت ارتجاعی نقش اصلی در حفظ ارتباط بین توانمندی های یکپارچه و پویای زنجیره تامین و مزیت رقابتی پایدار ایفا می کند.

پس از تشکیل و برآزش مدل کلی پژوهش، معنی داری تاثیر مدل پیشنهادی قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین در شرکت های خودروسازی ایران بر رقابت پذیری بررسی و تایید شد. میزان تاثیر قابلیت ارتجاعی بر رقابت پذیری ۹۹/۶ درصد به دست آمد. همچنین، معنی داری تاثیر قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین بر تک تک عوامل رقابت پذیری نیز تایید شد.

پیشنهاد های کاربردی

باتوجه به مطالب فوق، پیشنهاد هایی در این زمینه ارائه می گردد:

تحولات سریع محیط کسب و کار امروزی، گستردگی و پیچیدگی روزافزون زنجیره تامین صنعت خودرو باعث ایجاد نقاط آسیب پذیر فراوان در شرکت های خودروسازی ایران شده است.

پیشنهاد‌های پژوهشی

در مدل ارائه شده می‌توان سه فاز آمادگی، پاسخگویی و برگشت را برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین تعریف و توانمندی‌های شناسایی شده را در این سه فاز دسته‌بندی نمود. در مرحله بعد رابطه بین میزان کنترل، انسجام و ارتباط توانمندی‌ها در شرایط وقفه را با شدت قابلیت ارتجاعی بررسی کرد.

ایجاد ابزار اندازه‌گیری برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین. این ابزار ارتباط میان نقاط آسیب‌پذیری که باید کاهش یابند و توانمندی‌هایی را که باید ایجاد یا گسترش یابند، ایجاد می‌کند. به این ترتیب مدیران می‌توانند به ارزیابی سطح فعلی قابلیت ارتجاعی شرکت پرداخته و برنامه‌ریزی لازم برای دستیابی به سطح مطلوبی از قابلیت ارتجاع را انجام دهند.

تشکر و قدردانی:

این مقاله برگرفته از طرحی می‌باشد که از پشتیبانی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (INSS) برخوردار شده است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از این بابت از صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور قدردانی نمایند.

منابع:

حنفی‌زاده، پیام؛ رحمانی، آرزو. (۱۳۸۹). روش تحقیق ساختارهای چندبعدی، انتشارات ترمه، ۴۰-۲۵.
کلانتوری، خلیل. (۱۳۸۷). پردازش و تحلیل داده‌ها در تحقیقات اجتماعی - اقتصادی، انتشارات فرهنگ صبا، ۱۴۱-۱۱۵.

هومن، حیدرعلی. (۱۳۸۸). مدل یابی معادلات ساختاری

با کاربرد نرم افزار لیزرل، انتشارات سمت، ۵۲-۳۲.

Ates, Aylin., & Bititci, Umit.(2011)."Change process: a key enabler for building resilient SMEs". *International Journal of Production Research*, 49(18), 5601-5618.

Bhamra, Ran., Dani, Samir., & Burnard, Kevin.(2011)."Resilience: the concept, a literature review and future directions". *International Journal of Production Research*, 49(18), 5375-5393.

Blackhurst, J., Craighead, C.W., Elkins, D., & Handfield, R. B.(2005)."An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions. *International Journal of Production Research*", 43(19), 4067-4081.

Boyer, Kenneth .K., & Morgan, L.Swink.(2008). "Empirical elephants: Why multiple methods are essential to quality research in operations and supply chain management". *Journal of Operations Management*, 26, 337-348.

Burnard, Kevin., & Bhamra, Ran.(2011)."Organisational resilience: development of a conceptual framework for organisational responses". *International Journal of Production Research*, 49(18), 5581-5599.

Callaway, S., Newman, M., Strogatz, H., & Watts, J..(2000)."Network Robustness and Fragility: Percolation on Random Graphs". *Physical Review Letters*, 85(25), 135-143.

Cranfield University.(2002)."Supply chain vulnerability". *Executive report, School of Business, Cranfield University*. 1-7.

Cranfield University.(2003)."Creating resilient supply chain: A practical guide". Centrefor Logistics and Supply Chain Management, School of Business, Cranfield University. 3-14.

Christopher, M., & Peck, H.(2004). "Building the resilient supply chain." *International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-13.

- mance".(2nd ed.), Sarasota, FL: Supply Chain Institute. 12-31.
- Manuj,Ila., & Mentzer, John.T.(2008)."Global supply chain risk managementstrategies". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(3), 192-223.
- Pettit, Timothy.J., Fiksel, Joseph., & Croxton, Keely. L.(2010)."Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework". *Journal of Business Logistics*, 31(1), 13-20.
- Pettit, Timothy.J., Fiksel, Joseph., & Croxton, Keely. L.(2010)."Can you measure your supply chain resilience?". *Supply Chain and Logistics Journal*, 10(1), 4-17.
- Pettit, Timothy J., Joseph Fiksel and Keely L. Croxton.(2008). "Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework". *Journal of Business Logistics*, conditionally accepted.65-117.
- Perrings,C.(2006)."Resilience and sustainable development".*Environment and Development Economics*.11, 417-427.
- Ponomarov,Serhiy.Y., & Holcomb,Mary.C.(2009)."Understanding the concept of supply chain resilience". *The International Journal of Logistics Management* ,20 (1), 124-143.
- Rice,J.r.,James,B.,&Caniato,Federico.(2003)." Building a secure and resilient supply network". *Supply Chain Management Review*, 7(5), 22-30.
- Reich,J.W.(2006)."Three psychological principles of resilience in natural disasters".*Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 15 (5), 793-8.
- Sheffi,Yossi.(2005)."The resilient enterprise:Overcomingvulnerability for competitive advantage".*cambridge, MA: MIT Press*.42-65.
- Starr,r.,Newfrock,J.,&Delurey,M.(2003)."Enterprise resilience:Managing risk in the networked economy".*Strategy Business*.Retrieved from www.boozallen.com/media/file/139766.pdf ,4-7.
- Christopher, M.(2005)."Managing risk in the supply chain". *Logistics & Supply Chain Management*, 3rd ed., Prentice-Hall, Harlow, 231-58.
- Christopher,M., & Lee,H.(2004)."Mitigating supply chain risk through improved confidence".*International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34 (5), 388-96.
- Eisenhardt,K.M.,&Graebner,M.E.(2007)."The ory building from cases:Opportunities and challenges". *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.
- Fiksel,Joseph.(2006)."Sustainability and resilience:Toward a systems approach,Sustainability".*Science, Practice & Policy*, 2(2), 1-8.
- Folke,etal.(2002)."Resilience and sustainable development:building adaptive capacity in a world of transformations".*Ambio*,31, 437-40.
- Gorman,Christine.,Dale,Sarah.S.,Grossman,W endy.,Klarreich,Kathie.,McDowell,Jeanne., &Whitaker ,Leslie.(2005)."The importance of Resilience". *TimeCanada*, 165(3), 76-79.
- Hall, A., Beck, E.,& Hall ,L.(2011)."Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management". *Human Resource Management Review* ,21, 243-255.
- Hendricks, Kevin. B., & Singhal,Vinod. R.(2005)."Supply-chain disruptions: Torpedo shareholder value and profitability".*Metal Producing & Processing*, 43(6), 36-35.
- Jüttner ,Uta., & Maklan,Stan.(2011)."Supply chain resilience in the global financial crisis:an empiricalstudy". *Supply Chain Management: An International Journal* ,16(4), 246-259.
- Kleindorfer,Paul.R.,&Saad,Germaine. H.(2005)."Managing disruption risks in supply chains".*Production&OperationsManagemet*,14(1), 53-68.
- Lambert, Douglas. M.(2006)."Supply chain management:Processes,partnerships,perfor

- Logistics: Research and Applications*,9(1), 33–45.
- Tveiten, Camilla. K., et al.(2012)."Building resilience into emergency management".*Safety Science* ,50 ,1960–1966.
- Tang,Christopher.S.(2006)."Perspectives in supply chain risk management".*International Journal of Production Economics*,103(2), 451-488.
- Tang, Christopher.S.(2006)."Robust strategies for mitigating supply chain disruptions".*International Journal of*

پانوشته ها

- 1 -Supply chain resilience
- 2 -Capability
- 3 -Adaptability
- 4 -Vulnerability
- 5 -Just in time
- 6 -Vendor Managed Inventory
- 7 - Tang
- 8 Christopher & Lee ; Reich
- 9 - Disruption
- 10 -Boyer
- 11 -Kleindorfer & Germaine
- 12- Pettitetal
- 13- Yossi Sheffi
- 14- Rice & Caniato
- 15- Datta etal
- 16- Blackhurst etal
- 17- Fiksel
- 18- CranfieldUniversity
- 19- Liquid Crystal Display
- 20- Hendricks , Singhal
- 21- Riken corp
- 22- Bhamraetal
- 23- Folke etal,Perrings
- 24- Bonanno,Gorman etal
- 25- Starr etal
- 26- Callaway etal
- 27- Holling,Ross
- 28-Bunderson & Sutcliffe,Mitroff & Alpasan
- 29- Tomlin,Gaonkar & etal
- 30- Lee,Peck
- 31- Ponomarov & Holcomb
- 32- Ates,Bititci
- 33- Hall, etal
- 34- Juttner ,Maklan
- 35- Tveiten etal
- 36- Saad
- 37- Manuj & Mentzer
- 38- Lambert
- 39- Eisenhardt & Graebner