فصلنامه آینده‌پژوهی مدیریت
سال سی‌ویکم/ شماره ۱۲۱ / تابستان ۱۳۹۹

استراتژی جدید لارج در مدیریت زنجیره تامین: راهی برای رسیدن به پایداری

مهدی ایزدیار
دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران،ایران
Izadyar.mehdi@gmail.com

عباس طلوعی اشلقی
استاد گروه مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران،ایران(مسئول مکاتبات)
toloie@gmail.com

سید محمد سید حسینی
استاد گروه مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت، نارمک، تهران، ایران
seyedhoseini@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۲۷ **تاریخ پذیرش:** ۹۹/۱۰/۰۳

چکیده

زمینه: نظارت بر محیط زیست و بهبود پایداری همزمان با حفظ بهره‌وری و سودآوری به عنوان اهداف استراتژیک در کسب‌و
کار فعلی پذیرفته شده است. بنابراین ضروری است شیوه‌های مدیریتی را اجرا کرد که علاوه بر ارتقای عملکرد و کارایی زنجیره تامین بر نگرانی اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی متمرکز باشد.

هدف: هدف این مقاله، ارائه رویکردی یکپارچه از شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز (لارج) در صنعت قطعه‌سازی در ایران در جهت دستیابی به پایداری می‌باشد.

روش‌ها: مقاله حاضر با بررسی مطالعات انجام شده در مدیریت زنجیره تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز سعی در ارائه پیشنهاد رویکرد جدید لارج دارد. در این مقاله، مدلی تحلیلی- ترکیبی مبتنی بر دیمتل فازی و فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی در جهت یکپارچه‌سازی شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین لارج در زنجیره تامین قطعه‌سازی در ایران ارائه شده است. با استفاده از دیمتل فازی روابط میان معیارها و زیرمعیارها شناسایی و سپس با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی وزن‌ها محاسبه و اهمیت آنها مشخص گردید.

یافته‌ها: رویکرد یکپارچه مدیریت زنجیره تامین لارج به ترتیب اولویت شامل: موجودی استراتژیک (تاب‌آور)، تولید به‌موقع (ناب)، روابط با تامین‌کنندگان (ناب)، مدیریت کیفیت جامع (ناب)، توانایی تغییر زمان‌های سفارش تامین‌کنندگان (چابک)، کاهش زمان تاخیر (تاب‌آور)، حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر (تاب‌آور) و کاهش مصرف انرژی (سبز) می‌باشد.

نتیجه‌گیری: مطابق با یافته‌های تحقیق، استراتژی یکپارچه لارج برای دستیابی به پایداری در زنجیره تامین پیشنهاد شده است. حرکت به سوی پایداری از طریق اجرای رویکرد یکپارچه مدیریت زنجیره تامین لارج، یک استراتژی کلیدی در صنعت قطعه‌سازی در ایران است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت زنجیره تامین لارج، دیمتل فازی، فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی، پایداری.

۱- مقدمه

افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان و فشار از سوی ذی‌نفعان و مصرف‌کنندگان منجر به تصویب قوانین زیست‌محیطی شدید شده است و شرکت‌ها مجبور شده‌اند نگرانی‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را به شیوه‌های مدیریتی ادغام کنند (Azevedo & et al., 2016, 1472). در حال حاضر، منافع مالی نگرانی اصلی در محیط کسب وکار فعلی نمی باشد (Madan Shankar & et al., 2017,1333). کسب وکار فعلی به منظور پایدارتر شدن نیازمند است با موضوعات اجتماعی و زیست‌محیطی سروکار داشته باشند (Azevedo & et al., 2016, 1472; Pagell & Wu, 2009, 37). در حال حاضر شرکت‌ها بیشتر به دنبال دستیابی به اهداف خود نه تنها از طریق فرآیندهای کارآمد، بلکه همچنین از طریق عملیات‌های پایدار هستند (Ruiz-Benítez & et al., 2018, 192).نظارت بر محیط زیست و بهبود پایداری همزمان با حفظ بهره‌وری و سودآوری به عنوان اهداف استراتژیک در کسب‌وکار فعلی پذیرفته شده است که این امر به یکی از اصلی‌ترین مسئولیت‌های شرکت‌های تولیدی تبدیل شده است (Madan Shankar & et al., 2017, 1332). توسعه پایدار کسب‌وکار به معنی پذیرش استراتژی‌های جدید کسب‌وکار است که نیازهای شرکت را تامین می‌کند در حالی‌که منابع انسانی و طبیعی که در آینده مورد نیاز است را حفظ و پایدار می‌کند و افزایش می‌دهد (Azevedo & et al., 2016, 1473). برای دستیابی به پایداری در زنجیره تامین نیازمند یک رویکرد یکپارچه هستیم که ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را به هم پیوند بزند و هم‌زمان در نظر بگیرد. بنابراین ضروری است شیوه‌های مدیریتی را اجرا کنیم که علاوه بر ارتقای شرکت و همچنین عملکرد و کارایی زنجیره تامین بر نگرانی اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متمرکز باشد (Govindan & et al., 2014, 212). پارادایم‌های مختلف مدیریت زنجیره تامین مانند ناب، چابک، تاب‌آور و سبز پایداری زنجیره تامین را تضمین می‌کند. ادغام همزمان پارادایم‌های لارج در مدیریت زنجیره تامین، به زنجیره تامین کمک می‌کند تا کارآمدتر، موثرتر و پایدارتر شود(Govindan & et al., 2013, 16). این ترکیب فرمولی برای دستیابی به کسب‌وکار پایدار و مزیت رقابتی است(Rosário Cabrita & et al., 2016, 1306). اجرای موفق یک رویکرد یکپارچه از پارادایم‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا به یک سطح مناسبی از پایداری دست یابند. انتخاب بهترین ترکیب از شیوه‌های لارج برای پیاده‌سازی در شرکت‌ها و زنجیره تامین بسیار با اهمیت است. از این رو پژوهشگران در تلاش‌اند تا به یک رویکرد یکپارچه دست یابند. محققان بسیاری تحقیقات زیادی در زمینه تاثیر شیوه‌های ناب بر عملکرد انجام داده‌اند. آنها بیان دارند که سیستمهای ناب به بهبود عملکرد کمک می‌کند (Ruiz-Benítez & et al., 2018, 192). سیستمهای ناب به‌عنوان عامل تعیین‌کننده برای بهبود پایداری کلی در نظر گرفته می‌شود (Das, 2018, 178). پایداری مرحله تکاملی ناب است که فراتر از حذف ضایعات داخلی اصل هفت‌گانه اوهونو است که به کاهش ضایعات خارجی در زنجیره تامین کمک می‌کند و منجر به بهبود شرایط اجتماعی در سطح جهانی می‌گردد (Fliedner & Majeske, 2010, 6; Govindan & et al., 2014, 214).

Jakhar & et al (2018) در تحقیقشان نشان دادند که اجرای ناب به طور موثر به اجرای شیوه‌های پایداری برای انتخاب تامین‌کنندگان و تولید تاثیر دارند. چابکی یک قابلیت پویا است که سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا در محیط کسب‌وکار در حال تغییر و غیرقطعی بتواند پاسخگو باشد و موقعیتش را در بازار پایدار سازد (Rosário Cabrita & et al., 2016, 1307). و به عنوان روشی برای پایداری سازمانی مطرح شده است (Flumerfelt & et al., 2012, 240).

Azevedo & et al (2016) بیان می‌کنند که به کارگیری شیوه‌های چابک به بهبود پایداری کمک می‌کند. پارادایم تاب‌آور بر اینکه چگونه یک سازمان در برابر اختلالات مقاومت می‌کند و چگونه پس از بروز اختلالات به سرعت به حالت اولیه یا حالت جدید و مطلوب تر باز گردد تمرکز دارد (Duarte & Machado, 2011, 328).

Golicic & et al (2010) بیان می‌کنند که استفاده از حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر به کاهش زمان تاخیر و کاهش سطح موجودی کمک می‌کند.

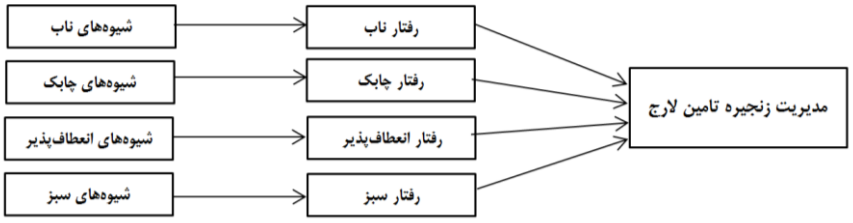
مطابق با یافته‌های Geng & et al (2016) شیوه‌های ادغام تامین‌کنندگان و همکاری با مشتریان بر عملکرد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی؛ شیوه لجستیک معکوس بر عملکرد عملیاتی، اقتصادی و اجتماعی؛ شیوه طراحی دوستدار محیط زیست بر عملکرد زیست‌محیطی و عملیاتی؛ شیوه‌های مدیریت زیست‌محیطی داخلی، استفاده مجدد و بازیافت مواد بر عملکرد اقتصادی تاثیر دارد و به بهبود آنها کمک می‌کند. نتایج پژوهش‌های گذشته نشان می‌دهد که شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین سبز بر عملکرد پایداری تاثیر دارند و عملکرد اقتصادی، زیست محیطی (Vanalle & et al., 2017, 256) و اجتماعی را بهبود می‌بخشد (Fang & Zhang, 2018, 1064; Foo & et al., 2018, 4; Geng & et al., 2016, 246).

Ciccullo & et al (2017) بیان می‌کنند که به کارگیری شیوه‌های ناب و چابک عملکرد را در رابطه با پایداری بهبود می‌بخشد و شیوه های ناب و چابک به عنوان بخشی از پارادایم پایدار است. ادغام همزمان پارادایم ناب و سبز افزایش عملکرد را از نظر مالی و زیست‌محیطی در سراسر زنجیره ارزش سازمان تضمین می کند(Thanki & Thakkar, 2018, 368). Carvalho & Garrido (2012) بیان می‌کنند که به کارگیری همزمان رویکردهای چابک و تاب‌آور، رقابت‌پذیری و عملکرد زنجیره تامین را افزایش می‌دهد.

Azevedo & et al (2016) بیان دارند که شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین لارج بر عملکرد و پایداری تاثیر دارد. حرکت به سوی پایداری از طریق اجرای رویکرد یکپارچه لارج، یک استراتژی کلیدی در کشورهای در حال توسعه مانند ایران است. نیاز به تحقیق در ایران در صنعت قطعه‌سازی و خودروسازی به دلیل جایگاه ویژه این صنعت از لحاظ تولید و ارزش‌افزوده مستقیم و غیرمستقیم وجود دارد. هدف این پژوهش، انتخاب بهترین ترکیب از شیوه های مدیریت زنجیره تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز (لارج) در صنعت قطعه‌سازی در ایران در جهت دستیابی به پایداری می‌باشد.

مدل مفهومی

با بررسی ادبیات موضوعی موجود مرتبط با تحقیق، شیوه های زنجیره تامین بر اساس هر یک از پارادایم‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز استخراج گردید و سپس با به کارگیری تحلیل محتوای متنی، آن دسته از شیوه‌هایی که تعدد تکرار آن بیشتر بوده است، انتخاب شده است.



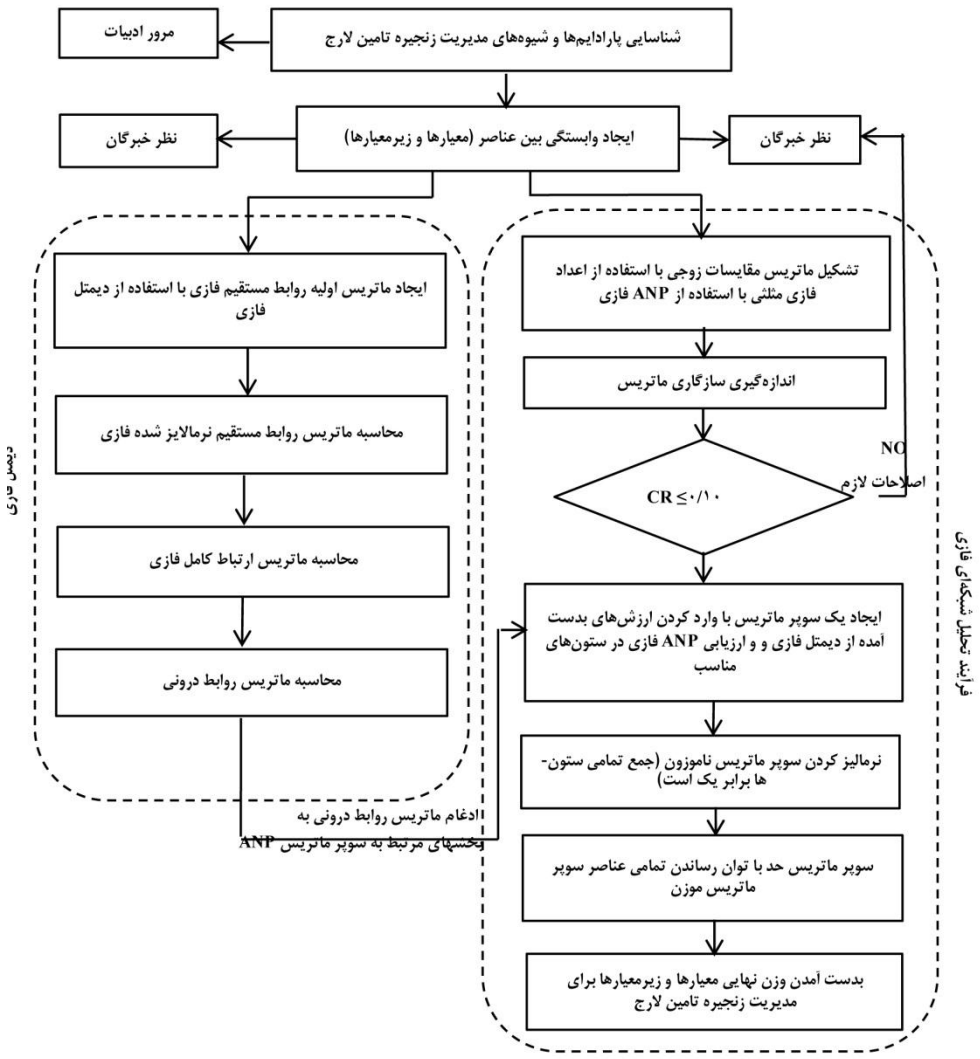
شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

روش تحقیق

تحقیق حاضر به دنبال شناسایی و ارزیابی شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین لارج در جهت یکپارچه‌سازی پارادایم‌های مدیریتی زنجیره تامین لارج می‌باشد. بررسی گسترده‌ای در ادبیات تحقیق در جهت شناسایی شیوه-های زنجیره تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز صورت گرفته است. داده‌های تحقیق با استفاده از دو روش مطالعات کتابخانه‌ای و پرسشنامه جمع‌آوری شده است. برای استخراج اهمیت و اوزان و وابستگی بین معیارهای مورد مطالعه از نظر خبرگان و مدیران شرکت ساپکو

استفاده شده است. تعداد ۱۵ پرسشنامه تکمیل شده، جمع‌آوری گردید. پرسشنامه‌ای که بین خبرگان توزیع شده از دو بخش تشکیل شده است: بخش اول شامل مقایسات زوجی مرتبط با تعیین درجه اهمیت عناصر نسبت به یکدیگر و بخش دوم مرتبط با درجه اثرگذاری عناصر موجود که روابط درونی داشته و برهم اثر گذارند، می‌باشد. در این مقاله، یک رویکرد تحلیلی- ترکیبی مبتنی بر دیمتل فازی و فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی برای کمک به تصمیمات استراتژیک مدیریت زنجیره تامین لارج ارائه شده است. دید کلی از روش تحقیق در شکل ۲ نشان داده شده است.

در فرآیند تحقیق پس از شناسایی شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین لارج، از تکنیک دیمتل فازی برای سنجش میزان اثرگذاری و اثرپذیری معیارها و زیرمعیارها بر یکدیگر استفاده شده است. ماتریس شدت روابط که خروجی نهایی این تکنیک است در واقع تشکیل‌دهنده بخشی از سوپر ماتریس است. در گام نهایی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی از طریق تشکیل سوپرماتریس حاصله از تلفیق مقایسات زوجی و دیمتل، وزن نهایی معیارها و زیرمعیارها و اولویت‌بندی آنها تعیین شد. در این پژوهش، به‌منظور کاهش خطای تصمیم-گیرندگان، رویکرد فازی مورد استفاده قرار گرفته است. برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار اکسل و نرم افزار سوپردسیژن استفاده شده است.



شکل ۲. شمای کلی از مراحل تحقیق

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش برای تعیین وزن معیارها و زیرمعیارها مدل از تکنیک تحلیل شبکه‌ای فازی استفاده شده است. مراحل انجام تحلیل به صورت زیر است:

۱) اولویت‌بندی معیارهای اصلی براساس هدف از طریق مقایسه زوجی

۲) اولویت‌بندی هر یک از زیرمعیارها در خوشه

۳) مربوط به خود از طریق مقایسه زوجی

۴) شناسایی روابط درونی میان معیارهای اصلی و زیرمعیارها با تکنیک دیمتل فازی

۵) محاسبه سوپرماتریس اولیه، سوپرماتریس موزون و سوپرماتریس حد

جدول ۱. شیوه‌های زنجیره تامین لارج

معیار	نماد معیار	زیرمعیار	نماد زیرمعیار
سبز	C1	گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱	S11
		کاهش مصرف انرژی	S12
		لجستیک معکوس	S13
		استفاده مجدد و بازیافت مواد و بسته‌بندی‌ها	S14
		بسته‌بندی دوستدار محیط زیست	S15
		همکاری زیست‌محیطی با تامین‌کنندگان	S16
ناب	C2	روابط مشتریان	S21
		تولید به‌موقع	S22
		روابط تامین‌کننده/ روابط تجاری بلندمدت	S23
		مدیریت کیفیت جامع	S24
		کاهش زمان راه‌اندازی	S25
		کاهش اندازه انباشته	S26
تاب‌آور	C3	حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر	S31
		موجودی استراتژیک	S32
		کاهش زمان تاخیر	S33
		منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	S34
		توسعه قابلیت دید از موجودی پایین‌دستی و شرایط تقاضا	S35
		استراتژی‌های منبع‌یابی برای تغییر تامین‌کنندگان	S36
چابک	C4	برنامه‌ریزی متناسب، متمرکز و مشترک	S41
		توانایی تغییر زمان‌های تحویل سفارش تامین‌کنندگان	S42
		سرعت در بهبود پاسخگویی به تغییرات نیازهای بازار	S43
		سرعت در بهبود خدمت به مشتری	S44
		کاهش زمان چرخه توسعه	S45
		افزایش فراوانی معرفی محصول جدید	S46

تعیین اولویت معیارهای اصلی براساس هدف

برای انجام تحلیل شبکه، نخست معیارهای اصلی براساس هدف بصورت زوجی مقایسه شده‌اند. بنابراین مقایسات زوجی از دیدگاه گروهی از خبرگان انجام شده است. دیدگاه خبرگان با استفاده از مقیاس فازی کمی شده است. ابتدا دیدگاه خبرگان با طیف نه درجه ساعتی گردآوری شده است. سپس دیدگاه خبرگان فازی‌سازی شده است. برای تجمیع دیدگاه خبرگان در روش فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی از روش میانگین هندسی استفاده شده است. پس از تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی بدست آمده، جمع فازی هر سطر محاسبه می‌شود. در گام نهائی

فازی‌زدائی، مقادیر بدست آمده و محاسبات عدد قطعی صورت گرفته است. محاسبات انجام شده برای تعیین اولویت معیارهای اصلی (پارادایم‌ها) به صورت جدول ۲ است.

مقایسه و تعیین اولویت زیرمعیارها

در گام دوم از تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای زیرمعیارهای مربوط به هر معیار بصورت زوجی مقایسه شده‌اند

مقایسه زوجی زیرمعیارهای سبز، ناب، تاب‌آور و چابک

پس از تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی بدست آمده، جمع فازی هر سطر محاسبه می‌شود. نظر به طولانی‌بودن عملیات فازی نتایج محاسبه مقادیر فازی‌زدایی شده اوزان زیرمعیارهای سبز، ناب، تاب‌آور و چابک در جداول ۳ تا ۶ ارائه شده است.

جدول۲. فازی‌زدائی اوزان نرمال محاسبه شده متغیرهای اصلی مطالعه

پارادایم‌ها	X1max	X2max	X3max	فازی‌زدایی	نرمال
تاب‌آور	۰/۴۴۵	۰/۴۴۰	۰/۴۳۵	۰/۴۴۵	۰/۴۲۸
ناب	۰/۲۵۶	۰/۲۵۵	۰/۲۵۴	۰/۲۵۶	۰/۲۴۶
چابک	۰/۱۷۰	۰/۱۶۸	۰/۱۶۵	۰/۱۷۰	۰/۱۶۴
سبز	۰/۱۷۰	۰/۱۶۸	۰/۱۶۶	۰/۱۷۰	۰/۱۶۳

جدول ۳. مقادیر فازی‌زدایی شده زیرمعیارهای تاب‌آور

زیرمعیارها	X1max	X2max	X3max	فازی‌زدایی	نرمال
حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر	۰/۲۲۸	۰/۲۲۶	۰/۲۲۳	۰/۲۲۸	۰/۲۱۹
موجودی استراتژیک	۰/۳۰۵	۰/۳۰۲	۰/۲۹۹	۰/۳۰۵	۰/۲۹۳
کاهش زمان تاخیر	۰/۲۳۳	۰/۲۳۰	۰/۲۲۷	۰/۲۳۳	۰/۲۲۴
منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	۰/۱۸۷	۰/۱۸۶	۰/۱۸۵	۰/۱۸۷	۰/۱۸۰
توسعه قابلیت دید ازموجودی پایین‌دستی و شرایط تقاضا	۰/۰۳۷	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۷	۰/۰۳۵
استراتژی‌های منبع‌یابی برای تغییر تامین‌کنندگان	۰/۰۵۰	۰/۰۵۰	۰/۰۴۹	۰/۰۵۰	۰/۰۴۸

جدول ۴. مقادیر فازی‌زدایی شده زیرمعیارهای ناب

زیرمعیارها	X1max	X2max	X3max	فازی‌زدایی	نرمال
روابط مشتریان	۰/۱۹۳	۰/۱۹۱	۰/۱۸۹	۰/۱۹۳	۰/۱۸۵
تولید به‌موقع	۰/۲۹۸	۰/۲۹۵	۰/۲۹۳	۰,۲۹۸	۰/۲۸۶
روابط تامین‌کننده/ روابط تجاری بلندمدت	۰/۲۵۱	۰/۲۴۹	۰/۲۴۶	۰/۲۵۱	۰/۲۴۲
مدیریت کیفیت جامع	۰/۲۴۵	۰/۲۴۳	۰/۲۴۰	۰/۲۴۵	۰/۲۳۶
کاهش زمان راه‌اندازی	۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۲۲۵
کاهش اندازه انباشته	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۸	۰/۰۲۹	۰/۰۲۷۸

جدول ۵. مقادیر فازی‌زدایی شده زیرمعیارهای چابک

زیرمعیارها	X1max	X2max	X3max	فازی‌زدایی	نرمال
برنامه‌ریزی متناسب، متمرکز و مشترک	۰/۱۷۴	۰/۱۶۵	۰/۱۵۶	۰/۱۷۴	۰/۱۶۵
توانایی تغییر زمانهای تحویل سفارش تامین‌کنندگان	۰/۲۲۸	۰/۲۲۳	۰/۲۱۸	۰/۲۲۸	۰/۲۱۶
سرعت در بهبود پاسخگویی به تغییرات نیازهای بازار	۰/۱۷۰	۰/۱۶۸	۰/۱۶۶	۰/۱۷۰	۰/۱۶۰۶
سرعت در بهبود خدمت به مشتری	۰/۱۳۹	۰/۱۳۸	۰/۱۳۶	۰/۱۳۹	۰/۱۳۲
کاهش زمان چرخه توسعه	۰/۱۶۳	۰/۱۶۹	۰/۱۷۵	۰/۱۷۵	۰/۱۶۶۱
افزایش فراوانی معرفی محصول جدید	۰/۱۷۰	۰/۱۷۰	۰/۱۷۰	۰/۱۷۰	۰/۱۶۱۰

جدول۶. مقادیر فازی زدایی شده زیرمعیارهای سبز

زیرمعیارها	X1max	X2max	X3max	فازی‌زدایی	نرمال
گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱	۰/۱۶۹	۰/۱۶۸	۰/۱۶۶	۰/۱۶۹	۰/۱۶۱۷
کاهش مصرف انرژی	۰/۲۰۱	۰/۱۹۸	۰/۱۹۶	۰/۲۰۱	۰/۱۹۲
لجستیک معکوس	۰/۱۷۰	۰/۱۶۸	۰/۱۶۶	۰/۱۷۰	۰/۱۶۲۳
استفاده مجدد و بازیافت مواد و بسته‌بندی‌ها	۰/۱۴۸	۰/۱۴۶	۰/۱۴۴	۰/۱۴۸	۰/۱۴۱
بسته‌بندی دوستدار محیط زیست	۰/۱۶۱	۰/۱۶۰	۰/۱۵۸	۰/۱۶۱	۰/۱۵۴
همکاری زیست‌محیطی با تامین‌کنندگان	۰/۱۹۸	۰/۱۹۵	۰/۱۹۳	۰/۱۹۸	۰/۱۸۹

نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده در پارادایم‌های تاب‌آور، ناب، چابک و سبز به ترتیب ۰/۰۱۳، ۰/۰۲۱، ۰/۰۸۱ و ۰/۰۰۶ به دست آمده است که همگی کوچک‌تر از ۰/۱ می‌باشند. بنابراین می‌توان به مقایسه‌های انجام شده اعتماد نمود.

روابط درونی با تکنیک دیمتل فازی

براساس مدل تحقیق، گام بعدی محاسبه روابط درونی شاخص‌های شناسایی شده می‌باشد. به این ترتیب ماتریس روابط درونی معیارهای اصلی W22 و ماتریس روابط درونی زیر معیارها W33 بدست خواهد آمد.

جهت انعکاس روابط درونی میان معیارهای اصلی و زیرمعیارها از تکنیک دیمتل فازی استفاده شده است. طیف فازی مورد استفاده در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷. طیف فازی و تکنیک دیمتل

متغیر زبانی	معادل کمی	معادل کمی فازی		
		کم	متوسط	زیاد
بدون تاثیر	۰	۰/۰	۰/۱	۰/۳
تاثیر کم	۱	۰/۱	۰/۳	۰/۵
تاثیرگذار	۲	۰/۳	۰/۵	۰/۷
تاثیر زیاد	۳	۰/۵	۰/۷	۰/۹
تاثیر خیلی زیاد	۴	۰/۷	۰/۹	۱

(حبیبی و همکاران، ۱۳۹۳، ص ۱۰۲)

- ماتریس ارتباط مستقیم (M): در تکنیک دیمتل گروهی یعنی زمانیکه از دیگاه چند کارشناس استفاده می‌شود از میانگین حسابی ساده نظرات کارشناسان استفاده می‌شود و ماتریس ارتباط مستقیم یا M را تشکیل می‌دهیم. در این مطالعه نخست دیدگاه خبرگان به صورت فازی درآمده است و با محاسبه میانگین فازی دیدگاه خبرگان، ماتریس ارتباط مستقیم یا M محاسبه شده است.
- ماتریس ارتباط مستقیم نرمال: ماتریس ارتباط مستقیم نرمال به صورت رابطه ۱ می‌باشد.

رابطه ۱) $N = K \times M$

برای نرمال‌سازی مقادیر باید $\sum u_{ij}$ هر سطر محاسبه شود. با تقسیم درایه‌های ماتریس $\tilde{X}$ بر بیشینه مقادیر $\sum u_{ij}$ ماتریس نرمال فازی $\tilde{N}$ بدست خواهد آمد.

رابطه۲) $k = max\left(\sum_{j=1}^{n} u_{ij}\right) = 2/527$

رابطه۳) $\tilde{N} = \frac{1}{\frac{2}{527}} * \tilde{X}$

- ماتریس ارتباط کامل: برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل از رابطه ۴ استفاده می‌شود.

رابطه ۴) $\mathrm{N} \times (I - N)^{-1}$

قطعی‌سازی ماتریس ارتباط کامل: برای فازی‌زدائی ماتریس ارتباط مستقیم از تکنیک CFCS[1] استفاده شده است. روش فازی‌زدائی CFCS برای فرایند تجمیع فازی مناسب است و مقادیر فازی‌زدائی شده را بهتر ارائه می‌دهد (Opricovic & Tzeng, 2003).

نمایش نقشه روابط شبکه: برای تعیین نقشه روابط شبکه باید ارزش آستانه محاسبه شود. تنها روابطی که مقادیر آنها در ماتریس T از مقدار آستانه بزرگتر باشد در نقشه روابط شبکه نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس

T محاسبه شود. در این مطالعه ارزش آستانه برابر ۱/۵۹۵ بدست آمده است.

جدول ۸. روابط علی معیارها

پارادایم ها	D	R	D+R	D-R
سبز	۶/۰۷۷	۶/۸۴۶	۱۲/۹۲۳	-۰/۷۶۹
ناب	۶/۷۶۴	۶/۰۱۵	۱۲/۷۷۹	۰/۷۴۹
تاب آور	۶/۶۴۲	۶/۲۷۶	۱۲/۹۱۷	۰/۳۶۶
چابک	۶/۰۳۱	۶/۳۷۷	۱۲/۴۰۹	-۰/۳۴۶

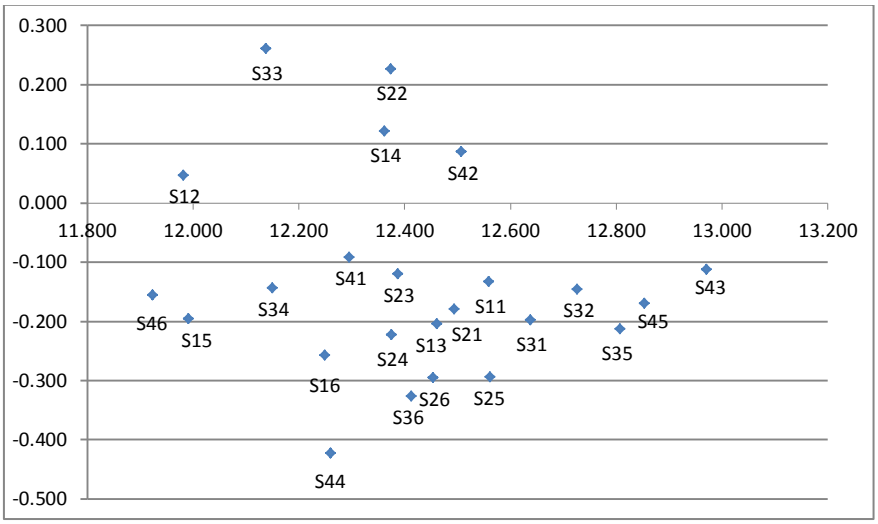
در جدول ۸ جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است که در اینجا معیار ناب بالاترین تأثیرگذاری را دارد. جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است که در اینجا معیار سبز بالاترین تأثیرپذیری را دارد. بردار افقی (D+R)، میزان تاثیر و تاثر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار D+R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد که در اینجا معیار سبز بیشترین تعامل را دارد. بردار عمودی (D-R)، قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. بطور کلی اگر D-R مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود که در اینجا معیارهای تاب‌آور و ناب متغیرهای علی و معیارهای سبز و چابک متغیر معلول می‌باشد. روابط علی و معلولی زیرمعیارها هم مشابه برونداد دیمتل برای معیارهای اصلی نیز محاسبه شده است.

جدول ۹. روابط علی زیرمعیارها

زیر معیارها	D	R	D+R	D-R
گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱	۶/۱۲۳	۶/۳۴۷	۱۲/۵۶	-۰/۱۳۴
کاهش مصرف انرژی	۶/۰۱۴	۵/۹۶۸	۱۱/۹۸۲	۰/۰۴۶
لجستیک معکوس	۶/۱۲۸	۶/۳۳۳	۱۲/۴۶۱	-۰/۲۰۵
استفاده مجدد و بازیافت مواد و بسته‌بندی‌ها	۶/۲۴۲	۶/۱۲۰	۱۲/۳۶۲	۰/۱۲۱
بسته بندی دوستدار محیط زیست	۵/۵۹۸	۶/۰۹۴	۱۱/۹۹۲	-۰/۱۹۶
همکاری زیست‌محیطی با تامین‌کنندگان	۵/۹۹۶	۶/۲۵۴	۱۲/۲۵	-۰/۲۵۸
روابط با مشتریان	۶/۱۵۷	۶/۳۳۷	۱۲/۴۹۴	-۰/۱۸۰
تولید به‌موقع	۶/۳	۶/۰۷۴	۱۲/۳۷۴	۰/۲۲۶
روابط با تامین‌کننده/ روابط تجاری بلندمدت	۶/۱۳۳	۶/۲۵۴	۱۲/۳۸۷	-۰/۱۲۰
مدیریت کیفیت جامع	۶/۰۷۶	۶/۲۹۹	۱۲/۳۷۵	-۰/۲۲۳
کاهش زمان راه‌اندازی	۶/۱۳۴	۶/۴۲۸	۱۲/۵۶۲	-۰/۲۹۵
کاهش اندازه انباشته	۶/۰۷۹	۶/۳۷۵	۱۲/۴۵۴	-۰/۲۹۶
حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر	۶/۲۲۰	۶/۴۱۸	۱۲/۶۳۸	-۰/۱۹۸
موجودی استراتژیک	۶/۲۹۰	۶/۴۳۷	۱۲/۷۲۷	-۰/۱۴۶
کاهش زمان تاخیر	۶/۱۹۹	۵/۹۳۹	۱۲/۱۳۸	۰/۲۶
منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	۶/۰۰۳	۶/۱۴۷	۱۲/۱۵	-۰/۱۴۴
توسعه قابلیت دید ازموجودی پایین‌دستی و شرایط تقاضا	۶/۲۹۷	۶/۵۱۱	۱۲/۸۰۸	-۰/۲۱۳
استراتژی‌های منبع‌یابی برای تغییر تامین‌کنندگان	۶/۰۴۳	۶/۳۷	۱۲/۴۱۳	-۰/۳۲۷
برنامه‌ریزی متناسب، متمرکز و مشترک	۶/۱۰۲	۶/۱۹۴	۱۲/۲۹۶	-۰/۰۹۲
توانایی تغییر زمان‌های تحویل سفارش تامین‌کنندگان	۶/۲۹۷	۶/۲۱۱	۱۲/۵۰۸	۰/۰۸۶
سرعت در بهبود پاسخگویی به تغییرات نیازهای بازار	۶/۴۲۹	۶/۵۴۲	۱۲/۹۷۱	-۰/۱۱۳
سرعت در بهبود خدمت به مشتری	۵/۹۱۹	۶/۳۴۲	۱۲/۲۶۱	-۰/۴۲۳
کاهش زمان چرخه توسعه	۶/۳۴۲	۶/۵۱۲	۱۲/۸۵۴	-۰/۱۷
افزایش فراوانی معرفی محصول جدید	۵/۸۸۴	۶/۰۴	۱۱/۹۲۴	-۰/۱۵۶

نتایج حاصل از دیمتل فازی (روابط علی و معلولی زیرمعیارها) نشان می‌دهد که کاهش مصرف انرژی، استفاده مجدد و بازیافت مواد و بسته‌بندی‌ها، تولید به‌موقع، کاهش زمان تاخیر، توانایی تغییر زمان‌های تحویل سفارش تامین‌کنندگان، متغیرهای علی و سایر زیرمعیارهای مدل مدیریت زنجیره تامین لارج جزو متغیرهای معلول قرار گرفته‌اند. کاهش زمان تاخیر، تولید به‌موقع اثرگذارترین متغیر ها در مدل مدیریت زنجیره تامین لارج می‌باشند.

نمودار زیر روابط علی و معلولی زیر معیارها را در مدل مدیریت زنجیره تامین لارج را نشان می‌دهد.



شکل ۳. نمودار علی و معلولی زیرمعیار ها

اولویت نهائی شاخص‌ها با تکنیک *FANP* سوپرماتریس ناموزون، سوپرماتریس موزون و سوپرماتریس حد

برای تعیین وزن نهائی، خروجی مقایسه معیارهای اصلی براساس هدف و زیرمعیارها و روابط درونی میان معیارها و زیرمعیارها، در یک سوپرماتریس ارائه می‌شود. به این سوپرماتریس، سوپرماتریس اولیه یا ناموزون گفته می‌شود. با توجه به روابط شناسائی شده در مطالعه حاضر، سوپر ماتریس اولیه این مطالعه به صورت زیر خواهد بود:

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & W_{22} & 0 \\ 0 & W_{32} & W_{33} \end{bmatrix}$$

در این سوپرماتریس بردار W_{21} اهمیت هر یک از معیارهای اصلی را براساس هدف نشان می‌دهد. بردار W_{22} نشان‌دهنده مقایسه زوجی روابط بین معیارهای اصلی ماخوذ از خروجی تکنیک دیمتل است. بردار W_{32} نشان دهنده اهمیت هر یک از زیرمعیارها در خوشه مربوط به خود می‌باشد. بردار W_{33} نشان‌دهنده مقایسه زوجی روابط بین زیرمعیارها ماخوذ از خروجی تکنیک دیمتل است. درایه‌های صفر نیز گویای بی‌تأثیر بودن فاکتورها در محل تلاقی سطر و ستون بر یکدیگر است. با توجه به محاسبات انجام گرفته در گام‌های اول تا چهارم سوپرماتریس ناموزون (اولیه) بدست آمده است. در مرحله بعد با استفاده از مفهوم نرمال کردن، سوپرماتریس ناموزون به سوپرماتریس موزون (نرمال) تبدیل می‌شود. در سوپرماتریس موزون جمع عناصر تمامی ستون‌ها برابر با یک می‌شود. گام بعدی محاسبه سوپرماتریس حد می‌باشد. سوپرماتریس حد با توان رساندن تمامی عناصر سوپرماتریس موزون بدست می‌آید. این عمل آنقدر تکرار می‌شود تا تمامی عناصر سوپرماتریس شبیه هم شود. در این حالت تمامی درایه‌های سوپرماتریس برابر صفر خواهد بود و تنها درایه‌های مربوط به زیرمعیارها عددی می‌شود که در تمامی سطر مربوط به آن درایه تکرار می‌شود. بنابراین اولویت نهایی معیارها به صورت جدول ۱۰ خواهد بود.

جدول۱۰. وزن نهائی زیرمعیارها براساس سوپرماتریس حد

زیرمعیار	نماد زیرمعیار	وزن نهایی	رتبه‌بندی نهایی
گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱	S11	۰/۰۴۰۵	۱۳
کاهش مصرف انرژی	S12	۰/۰۴۸۱	۸
لجستیک معکوس	S13	۰/۰۴۰۵	۱۴
استفاده مجدد و بازیافت مواد و بسته‌بندی‌ها	S14	۰/۰۳۵۳	۱۹
بسته بندی دوستدار محیط زیست	S15	۰/۰۳۸۵	۱۸
همکاری زیست محیطی با تامین‌کنندگان	S16	۰/۰۴۷۳	۹
روابط با مشتریان	S21	۰/۰۴۶۲	۱۰
تولید به‌موقع	S22	۰/۰۷۱۴	۲
روابط با تامین‌کننده/ روابط تجاری بلندمدت	S23	۰/۰۶۰۴	۳
مدیریت کیفیت جامع	S24	۰/۰۵۸۹	۴
کاهش زمان راه‌اندازی	S25	۰/۰۰۵۶	۲۴
کاهش اندازه انباشته	S26	۰/۰۰۶۹	۲۳
حمل و نقل انعطاف‌پذیر	S31	۰/۰۵۴۹	۷
موجودی استراتژیک	S32	۰/۰۷۳۴	۱
کاهش زمان تاخیر	S33	۰/۰۵۶۱	۶
منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	S34	۰/۰۴۵۱	۱۱
توسعه قابلیت دید ازموجودی پایین دستی و شرایط تقاضا	S35	۰/۰۰۸	۲۲
استراتژی‌های منبع‌یابی برای تغییر تامین‌کنندگان	S36	۰/۰۱۲	۲۱
برنامه‌ریزی متناسب، متمرکز و مشترک	S41	۰/۰۴۲۸	۱۲
توانایی تغییر زمان‌های تحویل سفارش تامین‌کنندگان	S42	۰/۰۵۷۸	۵
سرعت در بهبود پاسخگویی به تغییرات نیازهای بازار	S43	۰/۰۳۹۵	۱۵
سرعت در بهبود خدمت به مشتری	S44	۰/۰۳۲۳	۲۰
کاهش زمان چرخه توسعه	S45	۰/۰۳۸۸	۱۶
افزایش فراوانی معرفی محصول جدید	S46	۰/۰۳۸۸	۱۷

بحث

یافته‌های حاصل از اولویت‌بندی پارادایم‌های زنجیره تامین لارج نشان می‌دهد که تاب‌آوری و ناب در رده اول و دوم قرار دارد و پارادایم چابک و سبز در رده سوم و چهارم قرار دارد. پارادایم سبز دارای کمترین اهمیت است. علیرضا انوری (۱۳۹۵، ۷۳) نشان داد که تاب‌آوری و چابک بودن در زنجیره تامین لاستیک سازی به ترتیب در رده اول و دوم قرار دارند. قاسیمه و همکارانش (۱۳۹۴، ۸۲۹) نشان دادند که در صنعت سیمان اولویت-بندی پارادایم‌ها به‌ترتیب شامل تاب آوری، سبز، ناب و چابک است. نتایج انوری (۱۳۹۵) و قاسیمه و همکارانش (۱۳۹۴) نشان می‌دهد که تاب‌آوری در اولویت اول قرار دارد که با نتایج این تحقیق همراستا است. Christopher & Peck (2004, 13) بیان می‌کنند که تاب‌آوری مستلزم چابکی است تا به رویدادهای پیش‌بینی نشده، در یک محیط غیرقطعی، سریع واکنش نشان داده شود. اکبرزاده و همکاران (۱۳۹۶، ۲۳) بیان می‌کنند که پارادایم ناب مهمترین و پارادایم سبز کم اهمیت‌ترین می باشد.

Cabral & et al (2012, 4842) استدلال می‌کنند که در زنجیره تامین قطعه‌سازی، پارادایم چابک در رده اول قرار دارد و ناب و تاب‌آور در رده دوم و سوم قرار دارند و پارادایم سبز کم اهمیت‌ترین می‌باشد. طبق یافته‌های Cabral & et al (2012, 4842) و اکبرزاده و همکاران (۱۳۹۶، ۲۳) پاردایم سبز کم اهمیت‌ترین می‌باشد که با نتایج این تحقیق همسو می‌باشد.

نتایج بدست آمده از اولویت‌بندی شیوه‌های زنجیره تامین لارج نشان می‌دهد که موجودی استراتژیک در

اولویت اول قرار دارد. Govindan & et al (2015,29) معتقد بودند که شرکت‌ها باید موجودی استراتژیک را به عنوان راهی برای تضمین جریان مداوم مواد در زمان اختلال اجرا کنند. در رده دوم و سوم شیوه تولید به‌موقع و شیوه روابط با تامین کنندگان قرار دارد .به عقیده Klassen (2000, 106) اجرای شیوه تولید به‌موقع یک گام بسیار مهم به سوی شیوه‌های تولیدی پایدارتر می‌باشد. قاضی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴، ۱۲۶) بیان دارند که شیوه تولید به‌موقع در اولویت اول قرار دارد. اجرای موفق تولید به‌موقع بستگی به هماهنگی برنامه‌های تولید با تحویل تامین‌کنندگان و سطح بالای خدمات تامین‌کنندگان هم از لحاظ کیفیت محصول و هم از لحاظ قابلیت اطمینان تحویل، دارد. این امر نیاز به توسعه روابط نزدیک با تامین‌کنندگان و ادغام طرح‌های تولیدی با تامین‌کنندگان دارد (Kannan & Choon, 2005, 154).

Azevedo & et al (2011, 5) اذعان دارند که شیوه تولید به‌موقع و شیوه روابط با تامین‌کنندگان بیشترین تاثیر را بر روی عملکرد داشته‌اند. شیوه مدیریت کیفیت جامع در اولویت چهارم قرار دارد، شیوه مدیریت کیفیت جامع به بهبود مستمر و پایدار کردن کیفیت محصولات و فرآیندها اشاره دارد (Azevedo & et al,.2012, 88).

Abusa & Gibson (2013, 930) بیان داشتند که مدیران به دنبال شیوه مدیریت کیفیت جامع به عنوان راهی برای بهبود و پایداری عملکرد سازمانی هستند.Lotfi & Saghiri (2018, 178) بیان می‌کند تولید به‌موقع و مدیریت کیفیت جامع بر زمان تاخیر مشتری و زمان چرخه تاثیر دارد و عملکرد تحویل و انعطاف پذیری را افزایش می‌دهد. توانایی تغییر زمان‌های تحویل سفارش تامین‌کنندگان در اولویت پنجم قرار دارد. این روش مرتبط است به افزایش پاسخگویی تامین‌کنندگان و انعطاف‌پذیری در رفع تغییرات در طراحی، حجم، ترکیب، تدارکات و سفارشات سریع که به کاهش زمان در بازار کمک می‌کند. در عین حال این شیوه به افزایش انعطاف-پذیری تامین و خرید و کاهش هزینه‌های خرید کمک می‌کند(Carvalho & Garrido, 2012. 58).

مطابق با یافته‌های(2011,4) Azevedo & et al شیوه توانایی تغییر زمان‌های تحویل سفارش تامین‌کنندگان منجر به کاهش سطح موجودی و زمان می‌شود.

شیوه کاهش زمان تاخیر در اولویت ششم قرار دارد. اجرای رویکرد ناب به کاهش زمان تاخیر در تولید از طریق ادغام فن‌آوری اطلاعات در داخل و بین شرکت‌ها در زنجیره تامین و بهبود فرآیند کمک می-کند(Azevedo& et al., 2012. 761).

شیوه حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر در اولویت هفتم قرار دارد. این روش به تغییر سریع حالت حمل‌ونقل، حمل-ونقل چندمنظوره یا استفاده از مسیرهای متعدد اشاره دارد. این روش جریان مداوم مواد را تضمین می‌کند و عملکرد زنجیره تامین را در صورت بروز اختلال حفظ می کند (Govindan & et al., 2015, 19).

Govindan & et al (2013, 32) استدلال کردند که حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر شیوه‌های بسیار مهمی در زنجیره تامین قطعه‌سازی می‌باشد. در نهایت شیوه کاهش مصرف انرژی در اولویت هشتم قرار دارند. تولید ناب به‌طور مداوم کارایی منابع را از طریق کاهش استفاده از مواد و کاهش مصرف انرژی بهبود می‌دهد و در نهایت منجر به کاهش آلودگی زیست‌محیطی می‌شود (Larson & Greenwood, 2004, 28).

Carvalho & et al (2014, 964) بیان می‌کنند که برخی از تفاوت‌ها در اجرای شیوه‌های لارج در سطوح مختلف زنجیره تامین وجود دارد. به عنوان مثال تولیدکننده، موجودی استراتژیک را با سطح متوسطی اجرا می‌کند زیرا به موجودی استراتژیک تامین کننده خود متکی است. تولیدکننده با استفاده از بافر تامین-کننده سطح اول، تاب آوری را بدست می‌آورند. تولیدکننده، سطح بالایی از شیوه های ناب را اجرا می-کنند. در نهایت آنها بیان دارند که در سطوح مختلف زنجیره تامین برخی می‌توانند تاب‌آور و برخی ناب باشند. بنابراین در زنجیره تامین الزامی بر پیاده سازی تمامی شیوه‌های پارادایم‌ها نیست.

اجزا و قطعات تولیدشده توسط تامین‌کنندگان بسیار پیچیده و سفارشی‌شده است. بنابراین در کوتاه‌مدت قابل جایگزینی نیست. اگر یک رویداد غیرمنتظره اتفاق بیفتد

ممکن است زمان تاخیر طولانی شود و حتی زمان تحویل محصول نهایی به تاخیر بیفتد، بنابراین اجرای تولید به-موقع نیازمند یک گروه تامین‌کنندگانی است که تحویل مواد اولیه را در هر زمانی تضمین کنند.

تحریم‌ها و همکاری نکردن تامین‌کنندگان بخصوص تامین‌کنندگان خارجی منتهی به کمبود موجودی می شود. کمبود موجودی یکی از عوامل بسیار مهم در ایجاد بحران فرآیندهای تولیدی می‌باشد. زنجیره تامین خودروسازی و قطعه‌سازی در زمان مواجهه با کمبود قطعات، بسیار آسیب‌پذیر است. کمبود قطعات منجر به افزایش تولید خودروهای کسری‌دار، افزایش هزینه‌های نگهداری تولیدات کسری‌دار، تاخیر در تحویل محصول نهایی، عدم رضایت مشتریان و کاهش سود و فروش می شود. این موضوع اثرات منفی بر عملکرد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی به همراه دارد. وجود انبارش زیاد موجودی، منجر به افزایش هزینه‌ها می‌گردد و عملکرد اقتصادی را تحت الشعاع قرار می‌دهد. ذخیره-سازی بیش از حد موجودی یک خطر زیست‌محیطی به شمار می‌رود. بنابراین در زمینه انبارش موجودی در زنجیره تامین باید به تعادلی رسید که هم زنجیره تامین آسیب پذیر نباشد و هم هزینه‌های بسیار گزافی را به زنجیره تامین تحمیل نکند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مقاله حاضر، به دنبال رویکردی تحلیلی- ترکیبی در جهت یکپارچه‌سازی شیوه‌های زنجیره تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز در زنجیره تامین قطعه‌سازی در ایران می-باشد. در سال‌های گذشته به کارگیری هر یک از پارادایم-های زنجیره تامین در جهت افزایش رقابت‌پذیری بوده است. در واقع تفاوت اصلی بین پارادایم‌ها، در هدف خاص آنها بوده است. امروزه انتظارات اجتماعی و زیست‌محیطی و اقتصادی ذی‌نفعان شرکت‌ها به صورت روزافزون افزایش یافته است. بنابراین ضرورت گذر از پارادایم‌های فعلی زنجیره تامین و ایجاد یک زنجیره تامین ترکیبی از پارادایم‌های موفق زنجیره تامین، وجود دارد. شرکت‌ها باید شیوه‌های موفق زنجیره تامین را در جهت دستیابی به پایداری شناسایی کنند واین شیوه‌ها را اجرایی نمایند. زنجیره تامین لارج تلاش می‌کند تا با کنار هم قرار دادن پارادایم‌های موفق زنجیره تامین از مزایای تک تک آنها بهره‌مند شوند و همزمان کاستی‌های آنها را بپوشاند. به عنوان مثال زنجیره تامین ناب تلاش دارد تا سطح موجودی انبار را به صفر برساند، این رویکرد موجب می گردد که زنجیره تامین در مقابل اختلالات به وجود آمده آسیب‌پذیر شود. در حالیکه زنجیره تامین تاب‌آور در پی حفاظت از زنجیره تامین در زمان وجود اختلالات پیش-بینی نشده است. اما وجود موجودی بیش از حد در انبار موجب افزایش هزینه‌ها می‌شود که این امر اثرات زیست-محیطی و اقتصادی به همراه خواهد داشت.

بنابراین با یکپارچه‌کردن رویکردهای نوین زنجیره تامین می‌توان به تعادلی رسید که پایداری در زنجیره تامین را بهبود دهد. اجرای موفق رویکرد یکپارچه از پارادایم‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا به یک سطحی از پایداری دست یابند. محققان بسیاری اذعان دارند که پارادایم‌های لارج به بهبود پایداری کمک می‌کند. بنابراین انتخاب بهترین ترکیب از شیوه‌های زنجیره تامین لارج بسیار با اهمیت است.

لازمه ورود صنعت خودروسازی و قطعه‌سازی به بازارهای جهانی توسعه پایدار و رقابت‌پذیری است. زنجیره تامین خودروسازی و قطعه‌سازی به نظر می‌رسد از لحاظ زیست محیطی و پایداری در سطح پایینی قرار دارند. بی‌تردید اجرای شیوه‌های لارج در زنجیره تامین می‌تواند صنعت خودروسازی و قطعه‌سازی کشور را در ایجاد زنجیره تامین رقابت‌پذیر و رسیدن به توسعه پایدار یاری دهد. بنابراین مدیران در این صنعت باید بر روی استراتژی‌های جدید برای دستیابی به پایداری در زنجیره تامین به عنوان مزیت رقابتی تمرکز کنند. بنابراین این مقاله کمک می‌کند به مدیران در جهت شناسایی شیوه هایی که منجر به اجرای موفقیت‌آمیز پایداری در زنجیره تامین می‌شود.

با توجه به نتایج بدست آمده از داده‌های تحقیق پیشنهاد می‌گردد که:

- پیشنهاد می‌گردد که تامین‌کنندگان و تولیدکنندگان در راستای تامین مواد اولیه و قطعات

از شیوه تولید به موقع در مواردی که تامین‌کنندگان داخلی وجود دارد استفاده کنند و در مورد قطعات و مواد اولیه که تامین کنندگانشان خارجی هستند موجودی استراتژیک داشته باشند علی‌الخصوص در زمان تحریم‌های شدید.

- اجرای شیوه تولید به‌موقع یکی از شیوه‌هایی است که طبق نظر خبرگان از اهمیت بالایی برخوردار است. برای اجرایی کردن این شیوه باید تولیدکنندگان روابط بلندمدت با تامین‌کنندگان برقرار کنند تا بتوانند قطعات و مواد لازم برای تولید را به موقع تحویل دهند. در این روش سطح موجودی یا بسیار کم است یا اصلا وجود ندارد که در زمان اختلال (تحریم‌ها) می‌تواند منجر به توقف تولید گردد. برای از بین بردن این ریسک شرکت‌ها باید موجودی استراتژیک را نگهداری کنند و همچنین شرکت‌ها برای اطمینان از جریان مداوم مواد و قطعات باید شیوه حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر را اجرایی نمایند. بنابراین به همراه اجرای شیوه‌های ناب، باید شیوه‌های تاب‌آور اجرا شوند. اجرای شیوه های ناب، پیش نیاز اجرای شیوه چابک است.
- خودروسازان و قطعه‌سازان برای افزایش پاسخگویی به نیازهای مشتریان باید زمان تاخیر را از طریق اجرای شیوه‌های حمل‌ونقل انعطاف‌پذیر و موجودی استراتژیک کاهش دهند و همچنین رضایت مشتریان را از طریق افزایش سطح کیفیت محصولات و قطعات از طریق اجرای مدیریت کیفیت جامع جلب نمایند.
- شرکت‌های قطعه‌سازی در راستای بهبود عملکرد اقتصادی باید شیوه‌های سبز را اجرایی کنند. از نظر خبرگان کاهش مصرف انرژی اهمیت دارد. کاهش مصرف انرژی هم اثرات زیست محیطی دارد هم اثرات اقتصادی. بنابراین شرکت‌ها برای کاهش هزینه‌ها و اثرات زیست‌محیطی ناشی از مصرف انرژی(کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن و گازهای گل - خانه‌ای) سیاست‌هایی در جهت کاهش مصرف انرژی اتخاذ نمایند. البته باید توجه داشت که بسیاری از شرکت‌ها استراتژی های سبز را به دلیل کاهش هزینه‌ها و نه به دلیل پاسخ به قوانین و مسائل زیست‌محیطی اتخاذ می‌نمایند.

فهرست منابع

۱) اکبرزاده، زین العابدین؛ صفایی قادیکلایی، عبدالحمید؛ مدهوشی ،مهرداد و آقاجانی ،حسنعلی (۱۳۹۶). مطالعه اقدامات زنجیره تامین لارج در صنایع لبنی. دومین کنفرانس بین المللی مدیریت صنعتی.

۲) انوری،علیرضا (۱۳۹۵). طراحی و رتبه بندی پارادایم های لارجس در مدیریت زنجیره تامین رقابتی. فصلنامه مدیریت صنعتی. ۱۱ (۳۸)، ۷۶-۶۹

۳) حبیبی، آرش؛ ایزدیار، صدیقه و سرافرازی، اعظم (۱۳۹۳). تصمیم گیری چندمعیاره فازی، رشت، کتیبه گیل.

۴) قاضی زاده، مصطفی؛ صفری، سعید؛ نوروززاده، فاطمه و حیدری، قاسم (۱۳۹۴). یکپارچه‌سازی رویکردهای مدیریت زنجیره تـأمین در قالب زنجیره تأمین لارج با استفاده تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در شرکت سایپا. پژوهشنامه مدیریت اجرایـی، ۷ (۱۴) ،۱۱۳- ۱۳۴

۵) قاسمیه، رحیم ؛جمالی،غلامرضا و کریمی اصل، الهام (۱۳۹۴). تحلیل ابعاد رویکرد مدیریت زنجیره تامین لارج در صنعت سیمان از طریق تلفیق تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره.فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ۷ (۴)، ۸۳۶-۸۱۳

6) Abusa, F. M., & Gibson, P. (2013). Experiences of TQM elements on organisational performance and future opportunities for a developing country. International Journal of Quality & Reliability Management, 30(9), 920–941 .

7) Azevedo, S. G., H. Carvalho, and V. Cruz-Machado. (2011). The Influence of LARG Supply Chain Management Practices on Manufacturing Supply Chain Performance. Conference: International Conference on Economics, Business and Marketing Management – CEBMM, Shangai, China, March1–6.

8) Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Duarte, S. (2012). Influence of Green and Lean Upstream Supply Chain Management Practices on Business Sustainability, in IEEE Transactions on Engineering Management, 59(4), 753–765.

9) Azevedo, S. G., Govindan, K., Carvalho, H., & Cruz-machado, V. (2012). An integrated model to assess the leanness and agility of the automotive industry. Resources, Conservation & Recycling, 66, 85–94 .

10) Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2016). LARG index. Benchmarking: An International Journal, 23(6), 1472–1499.

11) Cabral, I., Grilo, A., & Cruz-Machado, V. (2012). A decision-making model for Lean, Agile, Resilient and Green supply chain management. International Journal of Production Research, 50(17), 4830–4845 .

12) Carvalho, H., Azevedo, S., & Cruz-Machado, V. (2014). Trade-offs among Lean , Agile , Resilient and Green Paradigms in Supply Chain Management : A Case Study Approach. Proceedings of the Seventh International Conference on Management Science and Engineering Management, 2(Volume 2), 953–968 .

13) Carvalho, H., & Garrido, S. (2012). Agile and resilient approaches to supply chain management : influence on performance and competitiveness, Logistics Research, 4(1–2), 49–62.

14) Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the Resilient Supply Chain. The International Journal of Logistics Management, 15(2), 1–14 .

15) Ciccullo, F., Pero, M., Caridi, M., Gosling, J., & Purvis, L. (2017). Integrating the environmental and social sustainability pillars into the lean and agile supply chain management paradigms: A literature review and future research directions, Journal of Cleaner Production, 172, 2336-2350.

16) Das, K. (2018). Integrating lean systems in the design of a sustainable supply chain model. International Journal of Production Economics. 198, 177-190.

17) .۱۷Duarte, S., & Machado, V. C. (2011). Manufacturing paradigms in supply chain management. International Journal of Management Science and Engineering Management, 6(5), 328–342 .

18) Fang, C., & Zhang, J. (2018). Performance of green supply chain management : A systematic review and meta analysis. Journal of Cleaner Production, 183, 1064–1081 .

19) Fliedner, G., & Majeske, Ka. (2010). Sustainability: The New Lean Frontier. Production and Inventory Management Journal, 46(1), 6 –13.

20) Flumerfelt, S., Bella Siriban Manalang, A., & Kahlen, F. (2012). Are agile and lean manufacturing systems employing sustainability, complexity and organizational learning? The Learning Organization, 19(3), 238–247.

21) Foo, P. Y., Lee, V. H., Tan, G. W. H., & Ooi, K. B. (2018). A gateway to realising sustainability performance via green supply chain management practices: A PLS–ANN approach. Expert Systems with Applications, 107, 1–14.

22) Geng, R., Mansouri, S. A., & Aktas, E. (2016). The relationship between green supply chain management and performance: A meta-analysis of empirical evidences in Asian emerging economies. Intern. Journal of Production Economics. 183(A), 245-258

23) Golicic, S. L., Boerstler, C. N., & Ellram, L. M. (2010). Greening , Transportation in the Supply Chain, reperint number 51210 Supply

24) chain: sustainability, Greening, Transportation in the Supply Chain the leading, (51210.(

25) Govindan, K., Azevedo, S. G., & Carvalho, H. (2013). Lean , green and resilient practices influence on supply chain performance : interpretive structural modeling approach, International Journal of Environmental Science and Technology, 12(1), 15–34.

26) Govindan, K., Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2014). Impact of supply chain management practices on sustainability. Journal of Cleaner Production, 85, 212–225 .

27) Govindan, K., Azevedo, S. G., & Carvalho, H. (2015). Lean , green and resilient practices influence on supply chain performance : interpretive structural modeling approach, International Journal of Environmental Science and Technology, 12(1),1 15–34.

28) Jakhar, S. K., Rathore, H., & Mangla, S. K. (2018). Is lean synergistic with sustainable supply chain? An empirical investigation from emerging economy. Resources, Conservation and Recycling, 139(August), 262–269 .

29) Kannan, V. R., & Choon, K. (2005). Just in time , total quality management , and supply chain management : understanding their linkages and impact on business performance, Omega, 33, 153–162 .

30) Klassen, R. D. (2000). Just-in-Time Manufacturing and Pollution Prevention Generate Mutual Benefits in the Furniture Industry. The Institute for Operations Research and the Management Sciences, 30(3), 95–106.

31) Larson, T., & Greenwood, R. (2004). Perfect Complements : Synergies between Lean Production and Eco- Sustainability Initiatives. Environmental Quality Management, 13(4), 27–36 .

32) Lotfi, M., & Saghiri, S. (2018). Disentangling resilience, agility and leanness. Journal of Manufacturing Technology Management, 29(1), 168–197 .

33) Madan Shankar, K., Kannan, D., & Udhaya Kumar, P. (2017). Analyzing sustainable manufacturing practices – A case study in Indian context. Journal of Cleaner Production, 164, 1332–1343 .

34) Opricovic, S., & Tzeng, G.-H. (2003). Defuzzification within a multicriteria decision model.

35) International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 11(05), 635–652.

36) Pagell, M., & Wu, Z. H. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. Journal of Supply Chain Management, 45(2), 37–56 .

37) Rosário Cabrita, M. do, Duarte, S., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2016). Integration of Lean, Agile, Resilient and Green Paradigms in a Business Model Perspective: Theoretical Foundations, 8th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control MIM 2016 Troyes, France, 28—30 June 49(12), 1306–1311

38) Ruiz-Benítez, R., López, C., & Real, J. C. (2018). The lean and resilient management of the supply chain and its impact on performance. International Journal of Production Economics, 203, 190–202 .

39) Thanki, S., & Thakkar, J. (2018). A quantitative framework for lean and green assessment of supply chain performance. International Journal of Productivity and Performance Management, 67(2), 366–400 .

40) Vanalle, R. M., Ganga, G. M. D., Godinho Filho, M., & Lucato, W. C. (2017). Green supply chain management: An investigation of pressures, practices, and performance within the Brazilian automotive supply chain. Journal of Cleaner Production, 151, 250–259.