ارائه مدل ترکیبی و بررسی چابکی سازی زنجیره تأمین با بهره گیری از تکنیک های تصمیم‌گیری های چند شاخصه ای فرایند تحلیل شبکه‌ای و ویکور(مطالعه موردی: صنایع تولیدی)؛ ص۸۷– ۱۰۵

پروانه قلی پور[۱]، محمد مهدی مظفری[۲]

تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۰۴/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۹

چکیده

یکی از الزامات عصر اطلاعات، چابکی در صنایع تولیدی است. رسالت فن آورهایی تولیدی نوین منسوخ سازی روش های و تکنو لوژی های فعلی ست. ضرورت و اهمیت چابکی سازی در اکثر صنایع در پاسخ‌گویی به خواسته و نیاز جدید مشتریان, تغییرات روزا فزون بازار در رابطه با محصولات و خدمات جدید در یک بخش زمانی کوتاه مشهودست. بنابراین هدف پژوهش حاضر به منظور شناسایی و رتبه بندی شاخص‌های مهم در چابکی سازی زنجیره تأمین در صنعت تولیدی قطعات خودروسازی در استان تهران و ارائه راهکاری عملی برای افزایش کسب مزیت رقابتی است. این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از جهت شیوه پیمایشی می‌باشد. روش جمع‌آوری داده‌های به‌طور کتابخانه‌ای، مراجع داخلی و لاتین است. جامعه آماری شامل ۱۲۰ نفر از مدیران و کارشناسان ارشد تولیدی در استان تهران می باشند و و ابزار اندازه‌گیری تحقیق، پرسشنامه‌ای محقق ساخته در مقیاس لیکرت با بازه (۱-۵) بوده و در این تحقیق، از روش نمونه گیری تصادفی ساده به منظور انتخاب آزمودنیها استفاده‌شده است. جهت تعیین روایی پرسشنامه، حجم نمونه اولیه شامل ۳۰ نفر با بهره گیری از نظرات متخصصان می‌باشد و برای تعیین مقدار پایایی از آلفای کرونباخ با استفاده از اس پی اس اس محاسبه گردیده و مقدار آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۸۷ می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های از فرایند تحلیل شبکه‌ای و ویکور استفاده‌شده تا روابط درونی بین شاخص‌ها مشخص گردد تا تاثیر گذاری و رتبه بندی آن‌ها تعیین شود **یافته های** حاصله گویای آن است که شاخص پیچیدگی فرایند و تقاضای بازار نسبت به سایر عوامل در بالاترین اولویت قرار دارند. نتایج نشان می‌دهد مدیران قادرند تمرکز لازم را بر روی شاخص‌های مهم داشته باشند تا در هنگام مواجه با مشکلات و احتمال وقوع ورشکستگی اقدام لازم را نمایند.

واژگان کلیدی: چابکی سازی، زنجیره تأمین, فرایند تحلیل شبکه‌ای، ویکور

۱ - کارشناسی ارشد، مدیریت بازرگانی- عضو باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، قزوین(نویسنده مسئول) / parvanehgholipour@gmail.com

۲ - استاد یار، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه بین الملل امام خمینی قزوین، قزوین

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بیان مسئله

در محیط‌های کسب‌وکار که به شکل غیرقابل‌پیش‌بینی می‌باشند. موضوع رقابت، هدف اصلی هر صنعتی است. فقدان چابکی یکی از دلایل اصلی ناتوانی صنایع تولیدی در مواجهه با افزایش آهنگ تغییرات از دهه ۱۹۹۰ به بعد است. محققان مفاهیم زیادی در رابطه با چابکی سازی صنایع بررسی نموده‌اند و معتقدند که چابک سازی به‌عنوان فرصتی برای افزایش تولید در شرایط کنونی می‌باشد. با توجه به اینکه تعاریف متفاوتی از چابکی سازی وجود دارد. مفهوم چابکی یعنی بهره‌گیری فعالانه از مزایا و فرصت‌های, مواجهه مثبت با تهدیدات رقابتی که ناشی از تغییرات مکرر و گاهی بزرگ و غیرقابل‌پیش‌بینی می‌باشد است؛ بنابراین، نبود چابکی منجر به ضررهایی حقیقی قابل‌توجه و از دست رفتن فرصت‌ها زیادی می‌گردد (منگنز و همکاران,۲۰۱۶)[1]. همچنین، رقابت در ابعاد مختلفی ازجمله: سرعت در تحویل محصول و ارائه خدمات به مشتریان, افزایش کیفیت کالا و کاهش قیمت. مطرح است. در چنین شرایطی کوچک‌ترین لغزش گاه می‌تواند منجر به زوال سازمان گردد. تغییرات در محیط خارجی صنایع را وادار به نشان دادن واکنش و اعمال متفاوت نموده است. ضمن اینکه، تلاش‌هایی گسترده‌ای در افزایش سرعت انعطاف‌پذیری در این حوزه صورت گرفته است (ییننان گیو,۲۰۱۷)[2]. امروزه چابک سازی به‌عنوان یک ابزار رقابتی توانمند برای تمامی صنایع در یک محیط متلاطم و متغیر به شمار می‌رود (وایون جیانگ، ۲۰۱۷)[3]. لازمه رسیدن به یک سطح مطلوب چابکی بررسی شاخص‌ها ازجمله: وضعیت بازار و پیچیدگی درونی فرایندها و تولید محصولات برای توسعه و بهبود دانش، پیاده‌سازی استراتژی متناسب با نیازهای مشتریان نقش مهمی در بهبود چابکی صنایع دارد. امروزه تحقیقات زیادی در حوزه‌ای اینکه چابکی موجود است که چگونه شرکت‌ها می‌توانند چابک شوند. اما کارهای اندکی در حیطه‌ای تحقیق کنونی انجام‌شده است. درواقع اخذ تصمیمات درست و برنامه‌ریزی راهبردی برای چابک سازی یک صنعت در راستای سنجش چابکی با توجه به معیارهای اخذشده لازم و ضروری است (مینکین کیم,۲۰۱۷)[4]. چابک سازی در تمام بخش‌ها به‌خصوص در صنایع جهت رسیدن به مزیت رقابتی و حفظ آن در مقابل رقبا، کسب سود، سهم بازار، جذب مشتریان در بازارهای رقابتی نیاز به بررسی مؤلفه‌های پیچیدگی درونی و بازار دارد (ژنگ جیانگ,۲۰۱۷)[5]. با توجه به اینکه صنعت تولیدکننده قطعات خودرویی در

1 Minguez
2 Yinan Qi
3 Weiwen Jiang
4 Minkyun Kim
5 Zheng Jiang

www.SID.ir

Archive of SID

شرایط عدم اطمینان و متلاطم امروزی در حال فعالیت هستند. بخصوص در کشور ما با شرایط تحریم مواجه هستیم. در چنین شرایط آشفته باید با وضعیت دستخوش تغییرات منطبق شد و از آن‌ها به‌عنوان فرصتی برای ایجاد مزیت رقابتی استفاده نمود. همچنین, تحقیقات نشان می‌دهند که سازمان‌های چابک در اجرای اقدامات موفق‌تر نسبت به همتایان خود عمل می‌نمایند و به‌احتمال‌قوی به اهداف مدنظرشان دست خواهند یافت. چابکی سازی از مسائل مهم و ضروری است. چابکی به‌تنهایی هدف نیست. بلکه یک ابزار ضروری محافظت در شرایط رقابتی در بازار متلاطم است (دیوید م.گلیگر,۲۰۱۷)[1]. ازاین‌رو موضوع چابک سازی، فکر مدیران صنایع را به خود مشغول کرده است. که آیا چابک سازی تولیدی یک امر لازم و اجتناب ناپذیر در پهنای اقتصادست؟ برای پاسخ به این سؤال مسئولان و متصدیان لازم است از میزان چابکی لازم در صنعت خودآگاهی داشته باشند و این مستلزم سنجش میزان نیاز صنعت به چابک سازی است. در این پژوهش هدف کمک به مدیران صنایع خودروسازی با استفاده از الگوریتم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره با طراحی مدل کاربردی، رتبه‌بندی طبق زیر معیارها مشخص‌شده که به ارائه بهترین راه‌کار برای تولید چابک است؛ زیرا موضوع سنجش چابک سازی صنایع تا حد زیادی براساس قضاوت شهودی و اعمال‌نظر تصمیم‌گیرندگان صنعت قرارداد.

مبانی نظری

از ابتدای دهه‌ای ۱۹۹۰، پارادایم چابک سازی تولید به‌عنوان راه‌حلی جهت مدیریت پویایی و تحولات محیطی و یک راهبرد به‌منظور توانمند نمودن سازمان‌های تولیدی و ارگان‌ها جهت کسب مزیت رقابتی در محیط پرتلاطم مطرح گردیده است. سازمان‌های تولیدی، آن را قبول نموده‌اند (زرا پور[2] و همکاران، ۲۰۰۸ و هوم پور[3] و همکاران، ۱۹۹۸). واژه چابک سازی عبارت از توانایی یک سازمان جهت توسعه و بهره‌وری از توانایی‌های داخلی و بین سازمانی باهدف رقابت موفقیت‌آمیز در یک محیط کسب‌وکار نامعلوم و غیرقابل‌پیش‌بینی می‌باشد. اگرچه تعاریف متعددی توسط محققان مختلف در رابطه با چابک سازی ارائه‌شده است؛ اما در مؤسسه آیکوک کای لیهات[4] چابک سازی را به این شکل مطرح داشته‌اند که چابک سازی عبارت از یک سیستم تولیدی با توانمندی‌هایی فناوری سخت و نرم، منابع انسانی، مدیریت با اطلاعات و

1 David M.Gligor
2 Zaerpour
3 Hooper
4 Ikoke kay lihat

www.SID.ir

Archive of SID

آموزش‌دیده، کسب داده جهت تأمین و برآورد خواسته‌های بازار به‌سرعت در حال تحول است (کید[1]، ۱۹۹۴). در پژوهش دیگری، چابکی به معنای منطبق شدن سریع و پویا عناصر سازمانی با دگرگونی‌های غیرقابل‌پیش‌بینی می‌باشد. یوسف[2] و همکارانش (۱۹۹۹) اظهار داشتند که چابک سازی یعنی استفاده‌ای موفقیت‌آمیز مبانی رقابت همانند: انعطاف داشتن، نوآوری، یکپارچه‌سازی منابع قابل آرایش مجدد جهت ارتقاء کیفیت، سرعت است که در محیط مملو از تغییرات سریع محصولات و خدمات مشتری محور ارائه نمود. تولید چابک یک الگوی نوین است که ناشی از تحولات محیط می‌باشد (گلدمن[3]، ۱۹۹۲). در سالهای اخیر، چابکی زنجیره تأمین یکی از موضوعات جدید علمی می‌باشد؛ که با دگرگونی‌هایی در مدیریت صنعتی, تجارت و شبکه‌های اینترنتی همراه بوده است با نگاهی به سازمان‌ها متوجه می‌گردید که روش‌ها و راه‌حل‌های قبلی دیگر قابلیت و توانایی خود را برای مقابله با چالش‌های سازمانی و محیط بیرونی معاصر و جدید ازدست‌داده‌اند. ازاین‌رو نیاز به رویکردهای جدید احساس می‌شود که چابکی ازجمله از این موارد است (آلن تی ال,۲۰۱۷)[4].

در حال حاضر اکثر صنایع چابک سازی را نه‌تنها مزیت رقابتی بلکه همچنین ضروری برای بقای بلندمدت می‌دانند؛ بنابراین، ضروری است در اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین یک شرکت توجه لازم مبذول گردد (راجش کتیار,۲۰۱۸)[5]. به‌منظور حفظ رقابت در بازار، شرکت‌ها مجبورند پیشنهادها محصول خود را گسترش داده و در سطح بالایی سفارشی‌سازی را ارائه دهند که با نوعی عدم اطمینان در زنجیره همراه است. این مطالعه باهدف شناخت زنجیره تأمین و شرایطی است که می‌توان چنین خطراتی را کاهش داد. نتایج نیز نشان می‌دهد که در بازارهای نوظهور مانند هند که زیرساخت‌های لجستیک کمتر توسعه‌یافته دارند، یافته‌های ما به پر کردن شکاف‌های خاص در ادبیات مدیریت ریسک زنجیره تأمین کمک می‌نماید (آر. سریدوی,۲۰۱۷)[6]. برای رسیدن به نقطه همزمان سازی و کنترل هر بخش در زنجیره تأمین صنایع تولیدی، شاخص خدمات‌رسانی خودمختار، پیچیدگی درونی، همکاری مشترک برای دستیابی به‌چابکی زنجیره عرضه لازم است. این نمونه‌ای از صنعت زنجیره‌ای صنعت فولاد با فناوری سرویس وب است. این آزمایش نشان می‌دهد که شرکت‌های از زنجیره تأمین تولیدکننده پشتیبانی می‌کنند به‌راحتی می‌توانند

1 Kidd
2 Yusuf
3 Goldman
4 Alan T.L
5 Rajesh Katiyar
6 R. Sreedevi

www.SID.ir

Archive of SID

بازنگری سریع زنجیره تأمین را با هزینه کم انجام دهند (وانگ چی,۲۰۱۱)[۱]. امروزه، با توجه به وضعیت رقابتی طراحی و پیاده‌سازی زنجیره‌های تأمین چابک برای رسیدن به حداکثر سود به این موضوع توجه خاصی شده است (گولن بویکو زکان,۲۰۰۹)[۲] همچنین، طراحی مناسب زنجیره تأمین در راستای چابک سازی در صنایع به‌عنوان اهداف عملیاتی است. این مطالعه به درک بهتر میان راهبردهای عملیاتی و راهبردهای زنجیره تأمین کمک می‌نماید و بینش عملی را در زمینه سرمایه‌گذاری در توسعه یکپارچگی زنجیره تأمین و چابکی ارائه می‌دهد (یینان کی,۲۰۱۷)[۳].

مسئله پیکربندی زنجیره تأمین تولیدی با اشاره به مسئله برنامه‌ریزی بوده است. نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق نشان می‌دهد که روش طراحی مدیران با پاسخ‌های کلیدی به مسائل مربوط به پیکربندی راهبردی و چابکی زنجیره تأمین می‌باشد (نیکولا کانستینتو,۲۰۱۲)[۴]. چابکی زنجیره تأمین به‌عنوان یک ابزار است که قادر به کمک به صنایع برای دستیابی به مزیت رقابتی در شرایط متغیر و محیط رقابتی می‌باشد (کو جیوی,۲۰۱۷)[۵]. پارادیم چابکی تولید در صنایع جدید با سرعت در حال پیاده‌سازی است و قادر به ارائه خدمات و تحویل سریع کالا, کاهش هزینه در راستای پاسخ‌گویی نیازهای پویای مشتریان می‌باشد؛ که در صنعت قطعات خودروسازی در هند انجام شده است (اس.وینده,۲۰۱۳)[۶].

در تحقیقی جی یانگ اشاره داشت که چابکی یک چارچوب مفهومی برای بررسی چابکی زنجیره عرضه‌کنندگان و ارتباط آن‌ها با چابکی و عملکرد در یک اقتصاد نوظهور توسعه و تجربی بررسی‌شده است (جی یانگ,۲۰۱۳)[۷]. واژه چابکی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل مدیریت زنجیره تأمین معاصر شناخته‌شده است (دیوید م. گلی گر,۲۰۱۷)[۸] و سایر محققان چابکی را به‌عنوان یک خصیصه نزدیک به اثربخشی مدیریت زنجیره تأمین راهبردی می‌دانند (خاویر بروست,۲۰۱۶)[۹]. همچنین، پاسخگویی به نیازهای مشتریان و بازارها برای همه صنایع ضروری است. چابکی زنجیره تأمین نقش مهمی را در میانجیگری اثرات هرگونه انعطاف‌پذیری راهبردی و تولید بر عملکرد صنایع ایفا می‌کند. یافته‌های این مطالعه به درک مدیریت زنجیره تأمین، با توجه به‌چابکی زنجیره پرداخته است (کریستوفر، م,۲۰۰۴)[۱۰].

1 WangJi-PengXiong
2 Gülçin Büyüközkan
3 YinanQi
4 Nicola Costantino
5 Kuo JuiWu
6 S Vinodh
7 Jie Yang
8 David M.Gligor
9 Xavier Brusset
10 Christopher, M

www.SID.ir

Archive of SID

در آخر اینکه، چابکی مهم‌ترین مسئله برای مدیران زنجیره تأمین و محققان دانشگاهی در مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد. در این تحقیق بینش‌ها و نقشه‌ها روابط بین منابع مختلف مدیریتی و فرآیندهای و چابکی ارائه‌شده که مفید و کاربردی است (رامش، گ,۲۰۰۷)[1]. گاناساکاران[2] در سال ۱۹۹۸، اولین چهارچوب یکپارچه جهت رسیدن به چابک سازی در تولید را توسعه داد. این ساختار بیانگر این بود که چطور توانمند نمودن عناصر اصلی تولید، باید جهت توسعه‌ای چابکی یک سازمان از قابلیت‌های چابک سازی پشتیبانی نماید. ژانگ[3] و شریفی (۲۰۰۰) در تحقیقی با عنوان روش شناسی برای رسیدن به‌چابکی در سازمان‌های تولیدی پرداختند و اظهار داشتند که جهت یاری به سازمان‌های تولیدی برای اخذ تصمیمات راهبردی و رسیدن به‌چابکی مؤلفه‌های را ارائه نمودند که شامل پاسخ‌گویی نیاز و اشباع بازار، سرعت، منعطف بودن و پاسخ‌گویی نیازهای بازار می‌باشد. در مطالعه‌ای دیگر، وانگ[4] (۲۰۰۹) به بررسی چابک سازی در سیستم‌های تولیدی پرداخته و سیستمی را با استفاده از تکنیک تاپسیس ارائه داشته که از طریق آن به طراحی محصول، فرایند تولید، توانایی تاسیس شرکت‌ها، منسجم سازی داده ها کمک می‌نماید. تسور[5] و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی بانام سنجش چابک سازی در تولید انجام دادند و اعتقاددارند چابکی یعنی توانایی مواجهه با حوادث قابل و غیرقابل‌پیش‌بینی است که بتواند به فرصت‌های جدید و نیاز مشتریان، تقاضای بازار به‌سرعت پاسخ دهد.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر باهدف تدوین مدل مفهومی چابکی زنجیره‌ی تأمین سازمان‌های تولیدی انجام‌شده و از نوع کاربردی- پیمایشی است. روش جمع‌آوری داده‌های به‌طور کتابخانه‌ای و مراجع داخلی و لاتین است. در راستای انجام تحقیق ابتدا به شناسایی عوامل مؤثر بر چابکی سازی زنجیره‌ی تأمین سازمان‌های تولیدی از ادبیات موضوعی و نظر خبرگان این صنعت پرداخته شد. پس از شناسایی شاخص‌هایی مؤثر بر چابکی زنجیره تأمین، پراکندگی آن‌ها و لزوم دسته‌بندی آن‌ها ایجاب نمود که به طراحی پرسش‌نامه‌ای برای سنجش میزان اهمیت آن‌ها و شناسایی عوامل پنهان و دسته‌بندی آن‌ها پرداخته گردیده است. جامعه آماری شامل ۱۲۰ نفر از مدیران و کارشناسان ارشد صنایع: ستاره ایران، بهمن موتور، شهاب خودرو، سایپا، آسان موتور تولیدی در استان تهران می‌باشد و ابزار اندازه‌گیری تحقیق، پرسشنامه‌ای محقق ساخته در مقیاس لیکرت با بازه (۱-۵) بوده و در این تحقیق، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به‌منظور انتخاب آزمودنی‌ها استفاده‌شده است. جهت تعیین روایی

1 Ramesh, G
2 Gunasekaran
3 Zhang
4 Wang
5 Tsourveloudis

www.SID.ir

Archive of SID

پرسشنامه، حجم نمونه اولیه شامل ۳۰ نفر با بهره‌گیری از نظرات متخصصان می‌باشد و برای تعیین مقدار پایایی از آلفای کرونباخ با استفاده از SPSS استفاده گردیده و مقدار آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۸۷ می‌باشد بنابراین، سوال ها از همبستگی بالای برخوردارند. نتایج محاسبه‌شده در جدول دو آمده است. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه‌ای فرایند تحلیل شبکه‌ای و ویکور استفاده گردیده است.

جدول یک. مشخصات پاسخ‌دهندگان

جنسیت	مرد: ۶۹٪	زن: ۳۱٪	
سطح تحصیلات	کارشناسی ارشد: ۴۵/۳	دکترا و بالاتر: ۳۵/۲	لیسانس:۲۰/۵
سن	۲۰-۳۵: ۱۵/۲	۳۵-۴۰: ۳۵/۵	۴۰ به بالا: ۵۰/۳

جدول دو آلفای محاسبه‌ای پایایی

معیارها	میزان آلفای کرونباخ
چابکی	۰/۸۳
پیچیدگی درونی	۰/۸۹
بازار	۰/۸۹

جدول سه. شاخص‌هایی چابکی زنجیره تأمین

شاخص‌های اصلی	زیر شاخص‌ها
پیچیدگی درونی (D1)	تعداد محصولات (C1)
	پیچیدگی محصولات (C2)
	پیچیدگی فرایند (C3)
	پیچیدگی فرایند طراحی محصول (C4)
	پیچیدگی کنترل برنامه‌ریزی محصول (C5)
	پیچیدگی فرایند تولید (C6)
بازار (D2)	ساختار بازار (C7)
	کثرت مدل محصول (C8)
	نیاز و خصوصیات بازار (C9)
	سبک و شیوه بازار (C10)
	اشباع بازار (C11)
	قدرت خریداران (C12)
	تقاضای بازار (C13)
	بخش‌بندی بازار (C14)
	سیکل زندگی محصول (C15)
	رقابت بازار (C16)
	هشیاری و آگاهی قیمت بازار (C17)

www.SID.ir

Archive of SID

فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

بسیاری از مسئله‌های تصمیم‌گیری را به شکل سلسله‌مراتب نمی‌توان ساختاری بندی نمود به‌این‌علت که فرایند سلسله‌مراتبی فقط شامل تعامل و ارتباط با عناصر سطح بالا بر اجزاء بخش پایین ترست (ساعتی[1]، ۱۹۹۶). بر همین اساس، به‌منظور حل مسائل که شامل معیارها و گزینه‌های وابستگی هستند از تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای استفاده می‌گردد. ANP به‌شرط اولویت‌بندی یا وزن دهی برای هر یک از عناصر مدل برمبنای اهمیت نسبی قضاوت گردیده به اهداف اصلی است. ANP دربرگیرنده دو مرحله می‌باشد. مرحله‌ای اول، شامل شبکه‌ای سلسله‌مراتبی کنترلی معیارها و زیر معیارها که تأثیرات متقابل آن‌ها کنترل می‌گردد. مرحله‌ای دوم، شبکه‌ای از تأثیرات در میان عنصرها و خوشه‌هاست. این شبکه از معیاری به سایر معیارها تغییر می‌نماید و درنتیجه ماتریس‌های مختلفی از تأثیرات محدود برای هر معیار کنترل محاسبه می‌گردد. درنهایت، هرکدام از ماتریس‌ها به‌وسیله اولویت‌بندی معیارهای کنترلی آن‌ها وزن دهی می‌شوند و نتایج بواسطه ای تجمیع کل معیارهای کنترلی ترکیب می‌گردند (تورکان[2]، ۲۰۱۳). به ترتیب وزن‌های حاصله برای تمامی مقایسات و جایگذاری وزن‌ها در ماتریس، طبق الگو تعریف‌شده، سوپر ماتریس ناموزن تشکیل و نرمالیز می‌شود. در آخر، ماتریس موزن همگرا می‌گردد و ضریب‌های وزنی پارامترهای مدل تعیین می‌شوند. طبق مدل زیر:

$$W=\begin{array}{c} \\ \text{هدف} \\ \text{معیار اصلی} \\ \text{زیر معیارها} \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} \text{هدف} & \text{معیار اصلی} & \text{زیر معیارها} \end{array} \\ \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ W21 & W22 & 0 \\ 0 & W32 & W33 \end{pmatrix} \end{array}$$

در اکثر مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره و به‌ویژه چند شاخصه، داشتن اوزان نسبی شاخص‌های موجود، گام مؤثری در فرایند حل مسئله محسوب می‌گردد. در این تحقیق از روش آنتروپی شانون، به‌عنوان یکی از معروف‌ترین تکنیک‌های محاسبه اوزان شاخص‌ها استفاده‌شده است: در مرحله‌ای اول، ماتریس تصمیم شکل می‌گیرد. گام بعدی، بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم‌گیری با استفاده از الگوریتم پرفسور ساعتی صورت می‌گیرد. که طبق زیر بدست می آید:

1 Satty
2 Turkan

www.SID.ir

Archive of SID

هر داریه ماتریس تصمیم (اولیه): F_{ij} ، هر داریه ماتریس نرمال: P_{ij}

$$P_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sum fij}$$ (۲) بی مقایس سازی ساعتی

$$k = \frac{1}{Ln(m)} : m =$$ تعداد گزینه‌ها (۳)

$$E_j = -k\sum[p_{ij} LN(P_{ij})]$$ (۴)

$$w_j = \frac{E_j}{\sum E_j}$$ (۵)

بر اساس محاسبات انجام‌شده وزن نهایی هر یک از شاخص‌ها در جدول چهار آورده شده است

جدول چهار. وزن معیارهای به‌دست‌آمده در آنتروپی شانون

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Ej	۰/۹۸	۰/۹۰	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳
Dj	۰/۰۱۵	۰/۰۹۵	۰/۰۹۵	۰/۱۴	۰/۰۹۸	۰/۰۷۹	۰/۰۶۹	۰/۰۶۳	۰/۰۶۴
Wj	۰/۳۱	۰,۱۹	۰/۲۳	۰/۳۹	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۱۳

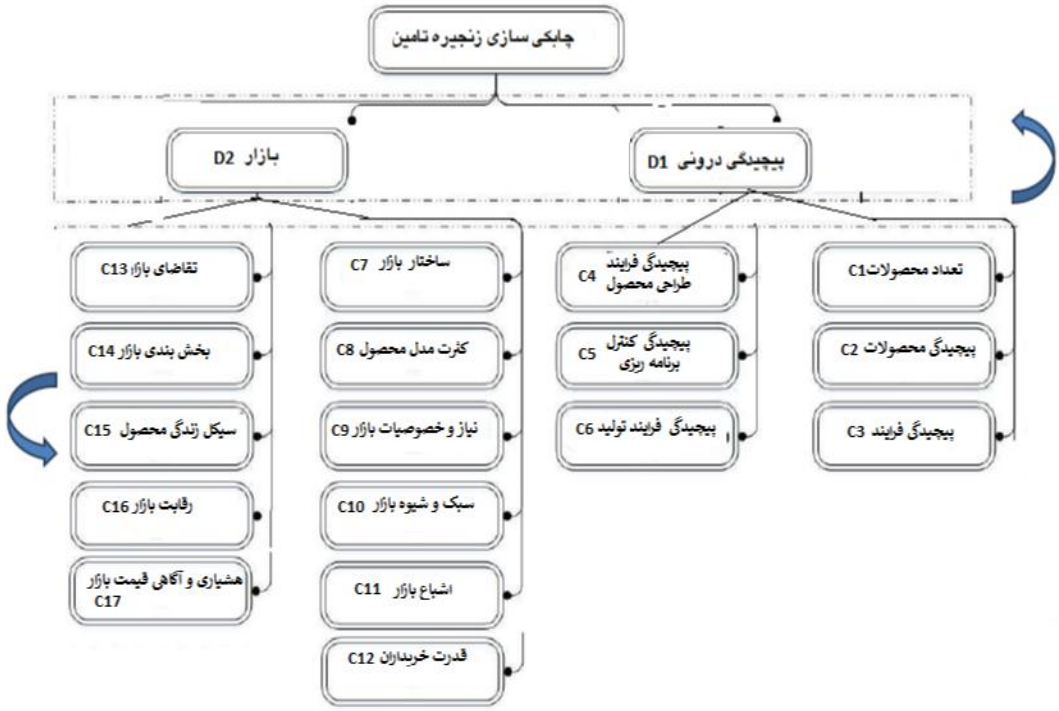
	C۱۰	C۱۱	C۱۲	C۱۳	C۱۴	C۱۵	C۱۶	C۱۷
Ej	۰/۸۷	۰/۹	۰/۸۴	۰/۹۰	۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۹	۰/۸۷
Dj	۰/۱۲	۰/۰۸۶	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۹۰	۰/۱۲
Wj	۰/۲۵	۰/۱	۰/۳۱	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۱۹	۰/۲۵

نتایج حاصله جدول چهار، بیانگر وزنی معیارها مدل نسبت به هدف می‌باشد که تشکیل‌دهنده‌ای بخشی از وزن‌های موردنیاز جهت تشکیل سوپر ماتریس اولیه (ناموزون) است که نتایج آن در جدول پنج ارائه گردیده است. درروش تحلیل شبکه‌ای مانند تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی، عناصر تصمیم در هر خوشه با توجه به اهمیت آن‌ها در کنترل معیار به‌صورت زوجی مقایسه و به اهمیت آن‌ها در کنترل معیار به‌صورت زوجی مقایسه و خود معیارها نیز به میزان اهمیت آن‌ها در رسیدن به هدف مسئله، به‌صورت زوجی با همدیگر مقایسه می‌شوند؛ که نتایج حاصل از محاسبات در جدول پنج ارائه شد. در این تحقیق، ابتدا ماتریس ناموزون به ماتریس موزون تبدیل می‌گردد و ماتریس حاصل را برای تعیین وزن‌های نهایی زیر معیارهای مدل همگرا می‌شوند.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل یک. مدل تصمیم‌گیری تحقیق



جدول چهار. مقایسات زوجی جهت اولویت‌بندی معیارهای اصلی

	پیچیدگی درونی (D1)	بازار (D2)
پیچیدگی درونی (D1)	۱	۰/۳۳
بازار (D2)	۰/۲۲	۱

www.SID.ir

Archive of SID

جدول پنج. ماتریس ضرایب وزنی زیر معیارها نسبت به معیارها مرتبط سطح بالایی

معیارها / زیرمعیارها	پیچیدگی درونی(D1)	بازار (D2)
تعداد محصولات (C1)	۰/۳۰	۰/۰۰۰
پیچیدگی محصولات (C2)	۰/۲۸	۰/۰۰۰
پیچیدگی فرایند (C3)	۰/۱۹	۰/۰۰۰
پیچیدگی فرایند طراحی محصول (C4)	۰/۲۱	۰/۰۰۰
پیچیدگی کنترل برنامه‌ریزی محصول (C5)	۰/۳۵	۰/۰۰۰
پیچیدگی فرایند تولید (C6)	۰/۲۸	۰/۰۰۰
ساختار بازار (C7)	۰/۰۰۰	۰/۲۰
کثرت مدل محصول (C8)	۰/۰۰۰	۰/۱۹
نیاز و خصوصیات بازار (C9)	۰/۰۰۰	۰/۱۷
سبک و شیوه بازار (C10)	۰/۰۰۰	۰/۲۳
اشباع بازار (C11)	۰/۰۰۰	۰/۱۶
قدرت خریداران (C12)	۰/۰۰۰	۰/۲۸
تقاضای بازار (C13)	۰/۰۰۰	۰/۲۳
بخش‌بندی بازار (C14)	۰/۰۰۰	۰/۲۲
سیکل زندگی محصول (C15)	۰/۰۰۰	۰/۱۸
رقابت بازار (C16)	۰/۰۰۰	۰/۲۵
هشیاری و آگاهی قیمت بازار (C17)	۰/۰۰۰	۰/۲۴

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
C1	۰/۲۶۷	۰/۳۶۲	۰/۳۶۹	۰/۳۶۸	۰/۳۵۸	۰/۳۶۰	۲/۰۸۴	۰/۳۱۳	۰/۳۱۶	۰/۳۷۴	۰/۳۳۲	۰/۳۵۳	۰/۳۲۷	۰/۲۸۸	۰/۹۲۹	۰/۳۰۴	۰/۳۳۴
C2	۰/۳۳۱	۰/۳۱۵	۰/۳۷۹	۰/۳۷۸	۰/۳۶۷	۰/۳۷۹	۲/۱۴۹	۰/۳۳۲	۰/۳۲۵	۰/۳۸۱	۰/۳۴۵	۰/۳۵۲	۰/۳۳۲	۰/۳۰۷	۰/۳۱۴	۰/۳۱۲	۰/۳۴۳
C3	۰/۳۴۵	۰/۴۰۱	۰/۳۳۵	۰/۴۰۰	۰/۳۸۳	۰/۳۹۹	۲/۲۶۲	۰/۳۴۶	۰/۳۶	۰/۳۴۲	۰/۳۴۲	۰/۴۰۷	۰/۳۶۶	۰/۳۶۷	۰/۳۲۷	۰/۳۲۹	۰/۳۵۷
C4	۰/۳۴۸	۰/۴۰۰	۰/۴۰۸	۰/۳۳۷	۰/۳۸۲	۰/۳۹۸	۲/۲۷۸	۰/۳۴۹	۰/۳۴۹	۰/۳۴۶	۰/۳۴۶	۰/۴۱۱	۰/۳۵۶	۰/۳۷۷	۰/۳۳۳	۰/۳۳۲	۰/۳۶۷
C5	۰/۳۳۵	۰/۳۸۶	۰/۳۹۰	۰/۳۷۶	۰/۳۱۲	۰/۳۸۴	۲/۱۸۴	۰/۳۳۳	۰/۳۲۶	۰/۳۹۶	۰/۳۵۲	۰/۳۶۰	۰/۳۳۳	۰/۳۰۰	۰/۳۲۴	۰/۳۲۰	۰/۳۴۷
C6	۰/۳۲۴	۰/۳۹۴	۰/۳۹۹	۰/۳۹۸	۰/۳۸۳	۰/۳۳۹	۲/۲۵۵	۰/۳۳۳	۰/۳۵۰	۰/۴۱۲	۰/۳۶۷	۰/۳۷۸	۰/۳۵۰	۰/۳۲۰	۰/۳۴۱	۰/۳۴۶	۰/۳۶۴
C7	۰/۳۰۳	۰/۳۴۷	۰/۳۴۸	۰/۳۴۴	۰/۳۳۴	۰/۳۲۵	۲/۰۲۷	۰/۲۶۸	۰/۳۲۱	۰/۳۶۰	۰/۳۲۹	۰/۳۴۳	۰/۳۱۷	۰/۲۹۷	۰/۳۰۳	۰/۳۰۸	۰/۳۲۴
C8	۰/۳۶۸	۰/۴۱۷	۰/۴۲۵	۰/۴۲۸	۰/۴۱۲	۰/۴۳۰	۲/۴۸۱	۰/۳۸۸	۰/۳۲۸	۰/۴۴۰	۰/۳۹۵	۰/۴۲۲	۰/۳۹۱	۰/۳۷۰	۰/۳۷۸	۰/۳۸۰	۰/۳۹۶
C9	۰/۳۴۷	۰/۴۲۷	۰/۴۳۵	۰/۴۳۱	۰/۴۲۲	۰/۴۳۳	۲/۵۲۲	۰/۳۸۰	۰/۳۸۰	۰/۳۷۹	۰/۴۰۴	۰/۴۰۷	۰/۳۷۶	۰/۳۶۲	۰/۳۶۰	۰/۳۵۷	۰/۳۹۹
C10	۰/۳۱۶	۰/۳۶۲	۰/۳۶۹	۰/۳۶۲	۰/۳۵۱	۰/۳۷۰	۲/۱۳۰	۰/۳۲۰	۰/۳۱۷	۰/۳۷۲	۰/۲۹۰	۰/۳۵۷	۰/۳۲۰	۰/۳۰۶	۰/۳۱۲	۰/۳۱۸	۰/۳۴۱
C11	۰/۳۱۵	۰/۳۶۸	۰/۳۶۵	۰/۳۶۸	۰/۳۵۰	۰/۳۲۷	۲/۱۳۷	۰/۳۳۳	۰/۳۳۳	۰/۳۷۴	۰/۳۴۲	۰/۳۰۳	۰/۳۲۹	۰/۳۱۲	۰/۳۱۵	۰/۳۱۷	۰/۳۴۰
C12	۰/۲۷۸	۰/۳۱۳	۰/۳۲۰	۰/۳۲۲	۰/۳۱۰	۰/۳۲۰	۱/۸۶۳	۰/۲۸۵	۰/۲۹۲	۰/۳۲۷	۰/۲۹۶	۰/۳۰۹	۰/۲۴۲	۰/۲۷۳	۰/۲۶۷	۰/۲۷۰	۰/۲۸۷
C13	۰/۲۸۲	۰/۳۱۸	۰/۳۲۱	۰/۳۲۴	۰/۳۱۱	۰/۳۲۹	۱/۸۸۶	۰/۳۰۳	۰/۳۱۰	۰/۳۱۰	۰/۳۵۰	۰/۳۱۸	۰/۳۲۸	۰/۳۰۳	۰/۲۹۳	۰/۲۹۲	۰/۳۰۶
C14	۰/۲۸۵	۰/۳۳۱	۰/۳۲۸	۰/۳۳۴	۰/۳۲۵	۰/۳۳۳	۱/۹۳۶	۰/۳۱۰	۰/۳۱۷	۰/۳۱۷	۰/۳۴۷	۰/۳۱۴	۰/۳۳۱	۰/۲۹۳	۰/۲۹۷	۰/۲۸۸	۰/۳۰۹
C15	۰/۳۰۰	۰/۳۴۵	۰/۳۵۲	۰/۳۳۵	۰/۳۴۱	۰/۳۵۶	۲/۰۵۰	۰/۳۱۵	۰/۳۱۵	۰/۳۱۵	۰/۳۶۸	۰/۳۳۰	۰/۳۴۷	۰/۳۱۱	۰/۲۹۸	۰/۲۵۹	۰/۳۲۱
C16	۰/۳۱۲	۰/۳۶۶	۰/۳۶۷	۰/۳۶۷	۰/۳۶۲	۰/۳۴۷	۲/۱۵۸	۰/۳۲۴	۰/۳۳۴	۰/۳۸۶	۰/۳۴۷	۰/۳۶۱	۰/۳۳۴	۰/۳۳۴	۰/۳۱۶	۰/۳۲۸	۰/۲۹۵
C17	۰/۳۱۴	۰/۳۵۰	۰/۳۷۴	۰/۳۷۰	۰/۳۵۶	۰/۳۲۷	۲/۱۳۷	۰/۳۲۵	۰/۳۲۸	۰/۳۸۴	۰/۳۴۱	۰/۳۴۸	۰/۳۲۲	۰/۳۲۲	۰/۳۰۰	۰/۳۰۹	۰/۳۵۲

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شش. سوپر ماتریس ناموزون

جدول هفت. سوپر ماتریس وزن‌دار شده

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
C1	۰/۰۴۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۶	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۶	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۳	۰/۰۵۵
C2	۰/۰۶۴	۰/۰۵۴	۰/۰۶۶	۰/۰۶۵	۰/۰۶۶	۰/۰۶۴	۰/۰۶۳	۰/۰۶۲	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۳	۰/۰۶۱	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۱
C3	۰/۰۶۶	۰/۰۶۵	۰/۰۵۵	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۵	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۳	۰/۰۶۴	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۴	۰/۰۶۳	۰/۰۶۵
C4	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۶	۰/۰۵۵	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۳	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۵	۰/۰۶۲	۰/۰۶۳	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۵
C5	۰/۰۶۴	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۲	۰/۰۵۳	۰/۰۶۲	۰/۰۶۱	۰/۰۶۱	۰/۰۶۳	۰/۰۶۲	۰/۰۶۱	۰/۰۶۲	۰/۰۶۰	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲	۰/۰۶۲
C6	۰/۰۶۴	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۵۵	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۴	۰/۰۶۳	۰/۰۶۴	۰/۰۶۵	۰/۰۶۴	۰/۰۶۵
C7	۰/۰۶۵	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۴۹	۰/۰۵۸	۰/۰۵۷	۰/۰۵۶	۰/۰۵۸	۰/۰۵۷	۰/۰۵۸	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷
C8	۰/۰۵۷	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۵	۰/۰۵۷	۰/۰۵۸	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۵۶	۰/۰۵۸	۰/۰۵۹	۰/۰۶۰	۰/۰۶۰	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷
C9	۰/۰۶۷	۰/۰۶۶	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۶۶	۰/۰۶۵	۰/۰۶۶	۰/۰۶۷	۰/۰۶۶	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷
C10	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۶۰	۰/۰۵۸	۰/۰۶۰	۰/۰۵۹	۰/۰۶۰	۰/۰۵۹	۰/۰۶۰	۰/۰۵۱	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۶۱	۰/۰۶۰	۰/۰۶۰	۰/۰۶۰	۰/۰۶۰
C11	۰/۰۶۳	۰/۰۶۱	۰/۰۶۰	۰/۰۶۱	۰/۰۶۱	۰/۰۶۱	۰/۰۶۲	۰/۰۶۳	۰/۰۶۱	۰/۰۶۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۶۲	۰/۰۶۸	۰/۰۶۳	۰/۰۶۲	۰/۰۶۱
C12	۰/۰۵۸	۰/۰۵۷	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۷	۰/۰۵۸	۰/۰۵۸	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷	۰/۰۴۶	۰/۰۵۸	۰/۰۵۶	۰/۰۵۷	۰/۰۵۶
C13	۰/۰۵۱	۰/۰۵۳	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۲	۰/۰۵۴	۰/۰۵۵	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۵	۰/۰۴۶	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۲
C14	۰/۰۵۲	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۶	۰/۰۵۴	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۳	۰/۰۵۶	۰/۰۴۷	۰/۰۵۵	۰/۰۵۶	۰/۰۵۵
C15	۰/۰۵۴	۰/۰۵۹	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۵۵	۰/۰۵۴	۰/۰۵۶	۰/۰۵۵	۰/۰۴۷	۰/۰۵۶	۰/۰۵۴
C16	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۶۰	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۶۰	۰/۰۵۹	۰/۰۵۸	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۵۸	۰/۰۵۰	۰/۰۶۲
C17	۰/۰۵۵	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۳	۰/۰۵۴	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۳	۰/۰۵۴	۰/۰۵۷	۰/۰۴۶

جدول هشت. وزن‌های نهایی شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها

شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها	وزن محلی	وزن جهانی	رتبه
D1	۰/۳۹۵		۲
C1	۰/۰۵۵	۰/۱۴۸۵۲	۶
C2	۰/۰۶۳	۰/۱۷۰۰۰	۴
C3	۰/۰۶۴	۳۰/۱۷۲۱	۱
C4	۰/۰۶۴	۰/۱۷۱۴۹	۳
C5	۰/۰۶۱	۰/۱۶۵۷۳	۵
C6	۰/۰۶۴	۰/۱۷۲۱۰	۲
D2	۰/۶۰۵		۱
C7	۰/۰۵۷	۰/۰۸۹۷۴	۱۲
C8	۰/۲۵۷	۰/۰۹۰۰۷	۱۱
C9	۰/۰۶۶	۰/۱۰۴۰۸	۷
C10	۰/۰۵۹	۰/۰۹۳۷۰	۹
C11	۰/۰۶۱	۰/۰۹۷۲۱	۸
C12	۰/۰۵۶	۰/۰۸۹۵۶	۱۳
C13	۰/۰۵۳	۰/۰۸۴۱۵	۱۷
C14	۰/۰۵۴	۰/۰۸۶۱۵	۱۵
C15	۰/۰۵۵	۰/۰۸۶۷۲	۱۴
C16	۰/۰۵۹	۰۹۲۹۴۵۰	۰
C17	۰/۰۵۴	۰/۰۸۵۶۲	۱۶

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان می‌دهد که شرکت موردمطالعه برای رسیدن به چابک سازی در زنجیره تأمین بایستی از این اولویت‌بندی در تدوین راهبردهای خود استفاده نماید. طبق نتایج حاصله جدول هشت، شاخص پیچیدگی فرایند با وزن ۱۶۵/. بالاترین رتبه و پیچیدگی محصولات با وزن ۱۷۲/. رتبه دوم را کسب نموده و به ترتیب سایر شاخص رتبه‌بندی گردیده‌اند.

تکنیک ویکور

واژه ویکور به معنی ارائه راه‌حل بهینه و توافقی چند شاخصه می‌باشد. اخیراً کاربرد این تکنیک به‌عنوان یک رویکرد جدید برای مسئله‌های چند معیاره است که از توجه خاصی برخوردار می‌باشد. از این تکنیک جهت رتبه‌بندی گزینه‌ها متفاوت برمبنای مؤلفه های مختلف استفاده می‌نمایند فرایند تکنیک ویکور به شکل زیر می‌باشد:

- **تشکیل ماتریس تصمیم:**

در ابتدا به تعداد مؤلفه‌ها (n) و گزینه‌ها (m) و بررسی تمام گزینه ها در رابطه با شاخص‌های مختلف ماتریس تصمیم است.

- **نرمال‌سازی داده ها**

مرحله بعدی نرمال‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری هست که از فرمول ۱۰ استفاده می‌شود:

(۱۰)

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{1}^{m} xij}$$

- **تعیین نقطه ایده آل مثبت و منفی**

برای هر معیار، بهترین و بدترینِ هریک را در میان همه گزینه‌ها تعیین کرده و به ترتیب f + و f –می‌نامیم. اگر معیار از نوع سودمندی باشد معادله ۱۱ را خواهیم داشت.

(۱۱)

$$f_{\pm} = Max\ f_{ij}$$

(۱۱) $$f_{-} = Min\ f_{ij}$$

- **تعیین سودمندی و تأسف**

اپریکویک دو مفهومی اساسی سودمندی (S) و تأسف (R) را در محاسبات ویکور مطرح کرده است. مقدار سودمندی (S) بیانگر فاصله نسبی گزینه i ام از نقطه ایده‌آل و مقدار تأسف (R) بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه i ام از دوری از نقطه ایده‌آل می‌باشد. همانطور که در معادله (۱۲ و ۱۳) آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۲)

$$S_i = \sum_{i=1}^{n} w_j \cdot \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j}$$

$$R_i = max\left[w_j \cdot \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_{ij}}\right] \qquad (۱۳)$$

- **محاسبه شاخص ویکور**

گام بعدی محاسبه شاخص ویکور (Q) برای هرگزینه است با معادله‌ای ۱۴.

(۱۴)

$$(1\text{-}v)\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right] + Q_i = v\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right]$$

$$S^* = MinS_i,\ S^- = MaxS_i$$

$$R^* = MinR_I\ ,R^- = MaxR_i$$

دو شرط نهایی تصمیم‌گیری با تکنیک ویکور در گام پایانی از تکنیک ویکور، گزینه‌ها براساس مقادیرQ ،R ، S در سه گروه از کوچک به بزرگ مرتب می‌شوند. بهترین گزینه آن است که کوچکترین Q را داشته باشد به‌شرط آنکه دو شرط زیر برقرار باشد.

شرط یک: اگر گزینه A1 و A2 در میان m گزینه رتبه اول و دوم را داشته باشند، باید رابطه ۱۵ برقرار باشد.

(۱۵)

$$)\geq \frac{1}{m-1} Q(A_2) - Q(A_1$$

شرط دو :گزینه A1 باید حداقل در یکی از گروه‌های R و S به‌عنوان رتبه برتر شناخته شود. اگر شرط نخست برقرار نباشد هر دو گزینه بهترین گزینه خواهند بود. اگر شرط دوم برقرار نباشد گزینه A1 و A2 هر دو به‌عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شوند (اوپریکوویک[1] ، ۲۰۰۴).

[1] Opricovic

www.SID.ir

Archive of SID

رتبه بندی گزینه‌های با تکنیک ویکور از مرحله‌ای تصمیم‌گیری، نرمال‌سازی و گزینش بهترین گزینه به‌طور خلاصه در جدول شماره‌ای هشت و نه به‌صورت زیرآمده است.

جدول نه رتبه‌بندی گزینه‌ها

شاخص اصلی	زیر شاخص‌ها	تأمین کننده ۱	تأمین کننده۲	تأمین کننده۳	تأمین‌کننده ۴	تأمین کننده ۵
D1	C1	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۸۶۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۸۶۵
	C2	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۷۱۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۳۳۵۷	۰/۰۳۳۵۷
	C3	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۷۷۹۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۳۳۹۹	۰/۰۶۷۹۷
	C4	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۷۷۲	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۷۷۲
	C5	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۵۴۴	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۵۴۴
	C6	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۷۹۶	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۷۹۶
D2	C7	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۴۳۱	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۷۱۵	۰/۰۵۴۳۱
	C8	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۴۵۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۷۱۵	۰/۰۵۴۵۰
	C9	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۶۲۹۸	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۳۱۴۹	۰/۰۶۲۹۸
	C10	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۶۷۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۸۳۵	۰/۰۶۲۹۸
	C11	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۸۸۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۹۴۱	۰/۰۵۶۷۰
	C12	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۴۲۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۷۱۰	۰/۰۵۸۸۳
	C13	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۰۹۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۵۴۶	۰/۰۵۴۲۰
	C14	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۲۱۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۶۰۷	۰/۰۵۰۹۳
	C15	۰/۰۲۹۳۲	۰/۰۵۲۴۸	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۶۲۴	۰/۰۵۲۱۳
	C16	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۶۲۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۸۱۲	۰/۰۵۶۲۵
	C17	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۱۸۱	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۵۹۱	۰/۰۵۱۸۱
رتبه بندی گزینه ها	Sj	۰/۰۲۹۳۲(۲)	۱/۰۰۰۰۰(۵)	۰/۰۰۰۰۰(۱)	۰/۳۷۰۱۲(۳)	۰/۹۶۶۴۳(۴)
	Rj	۰/۰۲۹۳۲(۲)	۰/۰۶۷۹۷(۵)	۰/۰۰۰۰۰(۱)	۰/۰۳۳۹۹(۳)	۰/۰۶۷۷۹۷(۴)
	Qi	۰/۲۳۰۳۶۲(۲)	۱/۰۰۰۰۰(۵)	۰/۰۰۰۰۰(۱)	۰/۴۳۵۰۵۸(۳)	۰/۹۸۳۲۱(۴)

همچنین، در تحقیق حاضر از ۱۷ مؤلفه در پنج شرکت در استان قزوین جهت مشخص نمودن بهترین تأمین‌کننده از تکنیک ویکور استفاده‌شده است. بر اساس یافته‌های حاصل از این مدل، تأمین‌کننده سه در شاخص S با مقدار (۰/۰۰۰)، در شاخص R با مقدار (۰/۰۰۰)، در شاخص Q با مقدار (۰/۰۰۰) به‌عنوان اولین گزینه با بیشترین امتیاز انتخاب‌شده است و سایر گزینه‌ها نیز به ترتیب طبق جدول ۱۰ رتبه‌بندی شده‌اند.

نتایج و پیشنهادها

در این مقاله, از تکنیک های دیمتل، تحلیل شبکه‌ای، ویکور استفاده‌شده است و کاربرد آن صنایع تولیدی جهت تعیین شاخص بااهمیت بالا بررسی‌شده و نتایج حاصله بیانگر این نکته بوده که چابک سازی از اهمیت بسیاری بالای برخوردارست. در این مقاله برای رسیدن به‌چابکی سازی به بررسی تحقیقات پیشین و گفتگو با خبرگان و متخصصان پرداختیم و یک مجموعه

www.SID.ir

Archive of SID

داده‌های منسجم در رابطه با چابکی سازی تولید تهیه نموده‌ایم و سپس به ترتیب اهمیت و رتبه‌بندی شاخص‌ها در نه هشت آمده‌اند. درجدول هشت بااهمیت‌ترین شاخص پیچیدگی فرایند و در جدول نه تقاضای بازار است. با توجه به دگرگونی‌هایی سریع یکی از موضوعات مهم صنایع چابک سازی است. این تلاطمات دربرگیرنده‌ای تغییراتی در تقاضایی مشتریان, محیط بازار، ارائه کالای جدید توسط رقبا و کوتاه شدن دوره عمر کالاها, با ایجاد عدم اطمینان و رقابت فزاینده در صنایع همراه است. درنتیجه، باید روش مناسب در زمان رویارویی با این وضعیت‌ها اخذ گردد. چابکی زنجیره تأمین به‌عنوان بهترین ابزار است و صنایع جهت حفظ بقای خود باید بتوانند چابک سازی ایجاد نمایند. برای مدیران و دست‌اندرکاران صنایع لازم است نقاط ضعف و قوت خود را شناسایی نموده و نسبت به شرایط عدم اطمینان و متلاطم بازار به‌سرعت وارد عمل شوند. تا بتوانند جایگاه رقابتی ویژه خود را حفظ کنند. درواقع چابک سازی، ضرورتی برای بقا در مقابل رقیب، محیط‌های متغیر و اتفاقات غیرمنتظره برای حل چالش‌های سریع در رابطه با ارائه خدمات و کالاها، افزایش سطح کیفیت و تأمین رضایت و نیاز مشتریان است. مسئولان و مدیران صنایع قادرند با استفاده از مدل ارائه‌شده در این تحقیق, با ذکر معیارهای مهم و برجسته در مقابل تغییرات غیرقابل‌پیش‌بینی سریع‌تر برنامه‌ریزی و سازماندهی نمایند. با داشتن چابکی لازم در برابر آشفتگی‌ها و اتفاقات موفق باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

Alan T.L. Chan, Eric W.T. Ngai, Karen K.L. Moon. (2017). **The effects of strategic and man fact urging flexibilities and supply chain agility on firm performance in the fashion industry**. European Journal of Operational Research, 259, 2, 486-499 .

Christopher, M., Lowson, R., & Peck, H. (2004). **Creating Agile Supply Chains in the Fashion Industry»**. International Journal of Retail & Distribution Management, 32(8-9), 367-376.

Cil, I., Turkan, Y.S., (2013). An ANP-based assessment model for lean enterprise transformation. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 64:1113–1130.

David M.Gligor,Carol L.Esmark,Mary C.Holcomb .(2017).**Performance out comes of supply chain agility: When should you be agile?** Journal of Operations Management, 33–34, pp 71-82.

Design of agile supply chain assessment model and its case study in an Indian automotive components manufacturing organization, journal of Manufacturing Systems 32, 4, pp 620-631.

Goldman et,S.L.,Negel,R.N., Preiss,K.(1995). **Agile Competitors and Virtual organization: Strategy for enriching the customer ,**Van Nostrand ,Reinhold, USA.

GülçinBüyüközkan,JbidArsenyan.(2009). **Supplier Selection in an Agile Supply Chain Environment using Fuzzy Axiomatic Design Approach Author links open overlay panel, IFAC Proceedings** , p 42, p 4, pp 840-845.

Gunasekaran, A. (1998). **agile manufacturing: enablers and an implementation framework**. International Journal of Production Research, 36 (5): 1223–1247.

Hooper,M.J.,Brassard,M.(1998). **A survey of manufacturing practice within the UK automotive industry,** Proceedings of the 15th Conference of the Irish Manufacturing Committee, University of Ulster at Jordans town , 2-4 September:365-374.

Implementation of Manufacturing Industry Agile Supply Chain Nodes Based on Service Agent, Procedia Environmental Sciences p 11, Part A, pp 111-117.

JieYang.(2013). Supply chain agility: **Securing performance for Chinese manufacturers**, international Journal of Production Economics, 150, pp

www.SID.ir

Archive of SID

104-113.

Kidd, P.T. (1994). **Agile Manufacturing :Forging New Frontiers**, ddison-Wesley, Reading, M.A.Yusuf,Y., Sarhadi,M., Gunasekaran,A. (1999). **Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes**, International Journal of Production Economics, 62, 33-43.

Kuo-JuiWu, Ming-Lang Tseng, Anthony S.F. Chiuc Ming K .Lim. (2017). **achieving competitive advantage through supply chain agility under uncertainty: A novel multi-criteria decision-making structure**, International Journal of Production Economics, 190, pp 96-107.

Minguez, J., Baureis, D., Neumann, D. (2012) **A reference architecture for agile product-service systems**, Journal of Manufacturing Science and Technology, 5(4), pp 319-327.

Minkyun Kim, Sangmi Chai.(2017). **The impact of supplier innovativeness, information sharing and strategic sourcing on improving supply chain**
agility:Global supply chain perspective,International Journal of Production Economics, 187, pp 42-52.

Nicola Costantino ,Maria grazia Dotoli. (2012**). A model for supply management of agile manufacturing supply chains**, International Journal of Production Economics, 135.

R.Sreedev iHaritha Saranga. (2017). **Uncertainty and supply chain risk: The moderating role of supply chain flexibility in risk mitigatio**n, International Journal of Production Economics, 193, pp 332-342.

RajeshKatiyar, Purus hottam L.Meena, Mukesh KumarBarua. (2018). **Impact of sustainability and manufacturing practices on supply chain performance: Findings from an emerging economy**, International Journal of Production Economics, 197, pp 303-316.

Ramesh, G., & Devadasan, S. (2007). **Literature review on the agile manufacturing criteria**. Journal of Manufacturing Technology Management, 18(2), 182-201.

S. Vinodh, S.R.Devad asan, K.E.K.Vimala Deepak Kumar. (2013).

Saaty, T. L., (1996). **Decision making with dependence and feedback: The analytic network process**.Pittsburgh: RWS Publications.

Serafim Opricovic a, 1, Gwo-Hshiung Tzeng, (2004). **Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and**

www.SID.ir

Archive of SID

TOPSIS, European Journal of Operational Research, 156, 445–455.
sourveloudis, N.C., & Valavanis, K.P. (2002**). On the measurement of enterprise agility**. International Journal of Intelligent and Robotic systems, 33 (3): 329–342.
Wang, W.P. (2009). **Toward developing agility evaluation of mass customization systems using** 2-tuple linguistic computing, Expert Systems with Applications, 36: 3439-3447.
WangJi-PengXiong Jing WangTian-Lin. (2011). **Interface**
Weiwen Jiang, Edwin H.-M. Sha, Qingfeng Zhuge, Lin Wu.(2017). **Efficient assignment algorithms to minimize operation cost for supply chain networks in agile manufacturing**, Computers & Industrial Engineering, 108, pp 225-239.
Xavier Brusset. (2016). **Does supply chain visibility enhance agility?** International Journal of Production Economics, 171, Part 1, pp 46-59.
Yinan Qi, Baofeng Huo, Zhiqiang Wang, Hoi Yan JeffYeung.(2017)**The impact of operations and supply chain and supply chain strategies on integration and performance**,International Journal of ProductioEconomics, 185, pp 162-174.
Zaerpour,N.,Rabbani, M., Gharehgozli, A.H.,Tavakkoli-Moghahaddam,R. (200 8) .**Make-to-order or make-to-stock decision by a novel hybrid approach, Advancing Engineering nformatics**,.22: 186-201.
Zhang, Z., & Sharifi, H. (2000). **A methodology for achieving agility in manufacturing organizations**. International Journal of operations and Production Management, 20 (4): 496-512.
Zheng Jiang, Jacques Lamothe,Frederick Benaben.(2017). **A Monitoring Framework of Collaborative Supply Chain for Agility**, 50, 1, pp 13072-13077.

www.SID.ir