مدلی برای تحلیل روابط نقاط آسیب‌پذیر یکپارچگی داخلی وخارجی زنجیره تأمین با استفاده از دیمتل فازی و ANP فازی در صنایع الکترونیک خانگی ایران

سید داود میرحبیبی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی ، d.mirhabibi@yahoo.com

حسن فارسیجانی

(نویسنده مسئول) دانشیار مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه شهید بهشتی*

محمود مدیری

استادیار مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، M_Modiri@azad.ac.ir

کاوه خلیلی دامغانی

دانشیارمهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، k_khalili@azad.ac.ir

چکیده

امروزه به دلیل رقابت جهانی و لزوم پاسخگویی سریع، یکپارچگی در سطح زنجیره تامین به یک الزام تبدیل شده است.لذا شناسایی ورتبه بندی نقاط آسیب‌پذیر زنجیره تامین یکپارچه، اهمیت زیادی دارد و اجرای ناقص این فرایند ممکن است خسارات جبران ناپذیری را بر کیفیت عملکرد بخش‌های مختلف زنجیره وارد کند. هدف این تحقیق تحلیل تعامل نقاط آسیب‌پذیر زنجیره تامین یکپارچه صنایع الکترونیک خانگی می باشد. جهت بررسی ارتباط عوامل از F.DEMATEL وجهت رتبه‌بندی عوامل از F.ANP استفاده شد.نتایج نشان می‌دهد عوامل محیطی وارتباطی بالاترین تاثیرگذاری را در آسیب پذیری زنجیره تامین یکپارچه به خود اختصاص دادند وعامل تولید بالاترین رتبه در عوامل تاثیرپذیررادارا بود.همچنین نتایج نشان داد با ایجاد شبکه های ارتباطی در سطح زنجیره وتقویت شاخص هایی مانند بهبود پراکندگی و تناسب ضعیف شرکا در زنجیره وایجاد شفافیت اطلاعات در سطح زنجیره تامین می تواند تا حدود زیادی آسیب‌پذیری زنجیره تامین را کاهش داد وموجبات بهبود تولید فراهم گردد.

واژگان کلیدی: زنجیره تامین یکپارچه، نقاط آسیب پذیر،رقابت جهانی، دیمتل فازی، فرآیند تحلیل شبکه ای فازی

۱-مقدمه

امروزه صنایع به اهمیت یکپارچه شدن با تامین کنندگان و مشتریان در زنجیره تامین واقف شده اند تا توان رقابتی خود را در عرصه داخلی و بین المللی حفظ وتقویت نمایند. محققین مختلف، یکپارچگی در زنجیره تامین را راهبردی رقابتی برای بهبود عملکرد تولید می دانند[۱]،[۲]،[۳]و[۴]. انسجام ویکپارچگی زنجیره تامین کمک موثری به شرکت ها درفرم گیری مجدد منابع و ظرفیت شان شده است و به لحاظ درونی و بیرونی این کار باعث استحکام زنجیره تامین می شود و درنهایت، موجبات تقویت عملکرد طولانی مدت را به بارخواهد آورد(فنگ وهمکاران، ۲۰۱۱). یکپارچگی شرکا در زنجیره تامین امکان واکنش سریع نسبت به تغییرات را فراهم کرده و همچنین منجر به برآورده شدن نیازهای مشتریان می شود. پویایی محیطی وتحولات سریع محیط کسب وکار دنیای امروز باعث می شود که این هماهنگی در میان اعضای زنجیره بیشتر نمود پیدا کند. برخی محققین معتقدند که هنوز بسیاری از موضوعات در خصوص روابط بین یکپارچگی زنجیره تامین و بهبود عملکرد تولید وجوددارد وهمچنین بر این باور هستند که تناقض آشکاری بین مزایای مورد انتظار و محدودیت های یکپارچگی زنجیره تامین وجوددارکه ممکن است ناشی از فقدان بررسی مواردی مانند محدودیت های محیطی ، استراتژی ، بیرونی و درونی شرکت ها باشد[۵]. برای مثال لایر و همکاران، (۲۰۰۹) [۶] دریافتند که محدودیت های محیطی تاثیرات

*(Corresponding author) H- farsi@sbu.ac.ir

بسیارزیادی برروی کارآمدی و موثر بودن یکپارچگی داخلی وخارجی دارد. زنجیره های تامین طولانی و پیچیده به دلیل ارتباط ضعیف اجزا، معمولابه کندی به تغییرات محیطی پاسخ می دهند ودارای نقاط آسیب پذیر وهمچنین وقفه های متعدد هستند[۷]. با مطالعه مقالات وگزارش های تجربی از پیاده سازی زنجیره تامین، نکته حائز اهمیتی که به چشم می خورد این است که امروزه زنجیره های تامین با اختلالات بسیاری مواجهه هستند وآسیب پذیر تر از همیشه می باشند[۸]. وجود برخی اختلالات ونقاط آسیب پذیر داخلی وخارجی در زنجیره تامین است که باعث عدم تحقق رقابت پذیری وکارایی واثر بخشی در سطح زنجیره تامین شده است[۹]،[۱۰]،[۱۱] و[۱۲]. هرگونه اختلال در عملکرد زنجیره تامین، عملکرد کل سیستم را تحت تاثیر قرار می دهد و می تواند آثار منفی اقتصادی بزرگی داشته باشد . امروزه به دلیل رقابت جهانی و لزوم تولید درکلاس جهانی، شرکت ها در حال مدیریت یک زنجیره تامین پیچیده می باشند[۱۳]شرکت ها جهت مدیریت موثر ناگزیر به شناسایی نقاط ضعف زنجیره در جهت بر طرف نمودن موانع می باشند[۱۴]هندریکس وسینگال (۲۰۰۴[۱۵]درتحقیقی دریافتند عدم شناسایی نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین موجب وقفه های عملیاتی تولید وتاثیر منفی بر سود آوری وجریان نقدی شرکت دارد. مدیریت ضعیف زنجیره تامین و عدم شناسایی نقاط آسیب زا اثرنامطلوبی بر اعتبار شرکت، آسیب پذیری در روابط مشتریان وتامین کنندگان به عنوان ارکان اصلی زنجیره تامین یکپارچه و سایر ذی نفعان زنجیره تامین دارد[۱۴]. تحقیقات گذشته برای یکپارچگی زنجیره تامین وشناسایی نقاط آسیب پذیر، ضعف ها وکاستی هایی دارد که نمی توانند ابزار کارآمدی برای مدیریت بهینه زنجیره تامین یکپارچه امروز باشند. بیشتر تحقیقات اقدام به شناسایی برخی نارسایی ها در زنجیره تامین نمودند[۱۶]،[۱۰] و[۱۷] برخی تاثیر نقاط آسیب پذیر در یکپارچگی زنجیره تامین و عملکرد بررسی نموده اند[۱۸]،[۱۹].در مطالعاتی نیز چگونگی پاسخ به برخی از ریسک‌ها و استراتژی‌های واکنش به ریسک و نقاط آسیب پذیر در زنجیره تامین مورد توجه قرار گرفته است[۲۰]،[۲۱]. برخی دیگر از تحقیقات نقاط آسیب پذیر را در دو قالب داخلی وخارجی تقسیم بندی نموده اند[۹]،[۱۰] و[۱۱]. طبق نتایج برخی تحقیقات رویکرد یکپارچه و تشریک مساعی بین شرکای زنجیره تامین می تواند در تداوم زنجیره تامین وبرطرف نمودن اختلال ها کمک کند[۲۲]،[۲۳] و[۲۴]. در یک ارزیابی کلی، این مطالعات به صورت بخشی و محدود بوده و یک ساختار جامع برای شناسایی نقاط آسیب پذیر یکپارچگی داخلی وخارجی را ارایه نمی‌کنند. نکته حائز اهمیتی که به چشم می خورد این است که تاکنون در زمینه شناسایی و دسته بندی جامع نقاط آسیب پذیر یکپارچگی داخلی وخارجی زنجیره تامین و ارزیابی ارتباط این عوامل با هم و رتبه‌بندی آن‌ها در جهت تخصیص بهینه منابع مطالعات جدی صورت نگرفته است. از آنجا که تلاش برای کاهش آسیب پذیری در یک شاخص ممکن است به کاهش یا افزایش نقطه آسیب پذیردیگری بیانجامد با تشخیص روابط متقابل عوامل، می توان راهبردهای بهینه ای ارائه نمود. بنابراین دستیابی به تصویر کلی از نقاط آسیب پذیر داخلی وخارجی زنجیره تامین وبررسی روابط بین آنها ورتبه بندی آنها ضروری است وبه راهبرد موثر تر وجامع کاهش آسیب پذیری در یکپارچگی داخلی وخارجی زنجیره تامین منجر می شود. شناسایی نقاط آسیب پذیر و نارسایی های زنجیره تامین و لزوم صرف بهینه منابع در زنجیره تامین، اهمیت زیادی دارد و نادیده گرفتن آن و حتی اجرای ناقص این فرایند ممکن است خسارات جبران ناپذیری را بر بخش‌های داخلی وخارجی زنجیره وارد کند. این مهم قابل تعمیم به صنایع الکترونیک خانگی است چرا که بالا بودن رقابت در صنعت اوازم الکترونیک خانگی به همراه با فشارهای محیطی و همچنین حضور پررنگ برندهای و رقبای خارجی به عرصه صنعت الکترونیک خانگی ایران، سبب نیاز به عملکرد مطلوب تر نسبت به سایر رقبا و لزوم یکپارچگی داخلی وخارجی مناسب در زنجیره تامین، به منظور پاسخگویی سریع در این صنعت است که زمینه خوبی برای اجرای این پژوهش فراهم آمده است و از طرفی در صنایع لوازم الکترونیک خانگی آگاهی وشناخت کمی در خصوص نقاط آسیب پذیر ورتبه بندی آنها و ارتباط این عوامل بر یکدیگر وجود دارد و تحقیقات اندکی در این زمینه انجام شده است لذا با توجه به اهمیت یکپارچگی داخلی وخارجی زنجیره تامین به منظور رقابت پذیری صنایع، شناسایی نقاط آسیب پذیر و بررسی ارتباط این عوامل بر هم وهمچنین رتبه بندی آنها، اهداف این پژوهش می باشد.

۲- پیشینه تحقیق

۲-۱ یکپارچگی داخلی وخارجی زنجیره تامین

به عقیده فلاین وهمکاران(۲۰۱۰)[۱]یکپارچگی زنجیره تامین، درجه ای است که تولید کننده با شرکای زنجیره تامین تشریک مساعی نموده و به صورت گروهی فرآیندهای داخل و خارج سازمان را جهت دستیابی به مزایای رقابتی مدیریت می کند. با توجه به نتایج تحقیقات وونگ وهمکاران(۲۰۱۱)[۲۵]،فیانکو وهمکاران (۲۰۱۳)،[۲]آتاسون ونیر (۲۰۱۷) [۴]یکپارچگی زنجیره تامین به دو بعد یکپارچگی داخلی ، یکپارچگی خارجی تقسیم می شود .به عقیده وونگ (۲۰۱۱)[۲۵]یکپارچگی داخلی به عنوان یک فرآیند کنش متقابل وهمکاری میان دپارتمانی تعریف می شود که برای ایجاد یک سازمان منسجم، دپارتمان ها را گرد هم می آورد و با تحقیق وسیع در صنایع خودرو سازی تایوان، به این نتیجه رسیدند که یکپارچگی داخلی تاثیر بسیاری بر کیفیت و هزینه دارد. همچنین فنگ وهمکاران (۲۰۱۴)[۳] معتقدند که یک سازمان زمانی دارای سطوح بالایی از یکپارچگی داخلی است که سیستم های اطلاعاتی مورد استفاده توسط واحدهای مختلف به یکدیگر مرتبط باشد، تمام واحدها دارای قابلیت دسترسی به اطلاعات صحیح ودر زمان واقعی از سایر واحدها باشند و ابزار موثر ارتباطات درمیان تمام واحدها وجود داشته باشد.یکپارچگی خارجی از دو بعد یکپارچگی مشتریان وتامین کنندگان تشکیل می شود[۲۶]یکپارچگی با تأمین‌کنندگان به فرآیند کنش متقابل و همکاری میان یک سازمان با تأمین‌کنندگان خود جهت کسب اطمینان ازجریان موثر تأمین اشاره می نماید. یکپارچگی با تامین کنندگان باعث افزایش ظرفیت و به تبع آن بهبود شاخص های عملکردی از قبیل تحویل وکیفیت وهزینه می شود[۲]. به عقیده فلاین وهمکاران(۲۰۱۰)، [۱]یکپارچگی مشتری به همکاری وهماهنگی راهبردی یک سازمان مرکزی با مشتریانش اشاره دارد. ویکاس کومار وهمکاران(۲۰۱۷) [۲۷]در تحقیقی بیان نمودند که یکپارچگی مشتری بر عواملی همچون سطح موجودی و افزایش نرخ رضایت مشتری و عملکرد شرکت تاثیر معنی دار دارد همچنین نتایج تحقیقات آتاسون ونیر(۲۰۱۷)[۴] و ونپوک و همکاران(۲۰۱۴) [۲۶]نشان می دهد این بعد یکپارچگی موجب درک عمیق تری از انتظارات وفرصت های مشتریان و بازار می شود که به پاسخ صحیح تر وسریع تر به نیازها و الزامات مشتری ازطریق تطابق عرضه با تقاضا می شود

.

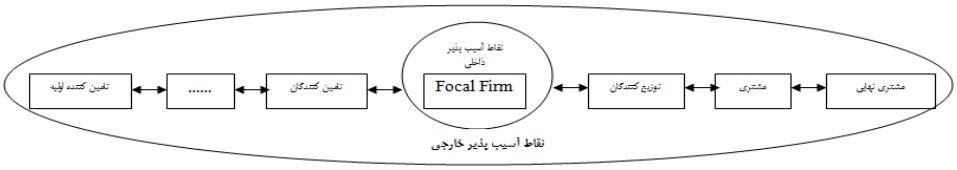
۲-۲نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین یکپارچه

هر اختلالی در جریان های محصول، مواد واطلاعات از تامین کننده ابتدایی تا تحویل محصول نهایی به آخرین مصرف کننده که عملکرد زنجیره تامین را درارائه خدمت به مشتری نهایی در معرض اختلال وآسیب قراردهد، نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین تعریف می شود[۱۶]. مدیریت نقاط آسیب پذیر نباید لزوما بین اعضای زنجیره تامین باشد، بلکه می تواند دردرون یک شرکت نیز باشد. [۱۱] هدف شناسایی و مدیریت نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین، جلوگیری از وقفه ها واختلال درون وبیرون زنجیره تامین می باشد. چان و ایکسن،(۲۰۰۸) [۲۸]در پژوهشی با استفاده از تئوری بهینه سازی فازی چند هدفه اقدام به شناسایی نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین نمودند که این عوامل عبارتند ازالف) عوامل محیطی ب) عوامل تولید مانند ضعف تامین کنندگان وسیستم های تولیدی شرکت ج)عوامل درون شرکت مانند منابع انسانی،ضعف در تحقیق وتوسعه، ضعف در امور مالی وعدم بازاریابی مناسب . اولسون و دش وو،(۲۰۱۰)[۲۹] در پژوهش خود، نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین را به دودسته عوامل داخلی وخارجی تقسیم نمودند. عوامل خارجی شامل بلاهای طبیعی، عوامل سیاسی مانند جنگ و... نوسان قیمت، رکود اقتصادی و تغییرات سریع تقاضای مشتریان می باشد. عوامل داخلی محدودیت های تولید، ضعف در سیستم های اطلاعاتی شرکت می باشدلین وژو در سال ۲۰۰۹در تحقیق خود برروی تاثیر تغییرات محصول بر آسیب پذیری وریسک زنجیره تامین تمرکز نمودند ونقاط آسیب پذیر زنجیره تامین را به دودسته بیرونی ودرونی تقسیم نمودند.طبق نتایج تحقیقات آنها عوامل خارجی شامل

سیاست، تامین وتوزیع وعوامل داخلی شامل برنامه، اطلاعات،ساختارسازمان،تولید وتحقیق وتوسعه می باشد.سوفیالیوگلو وکارتال (۲۰۱۲)[۳۰] در پژوهشی نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین را در قالب چهار بعد عرضه، عملیاتی، تقاضا و محیطی معرفی نمودند و در نهایت با استفاده از روش AHP فازی مشخص گردید که عوامل تامین و عملیاتی دارای بالاترین رتبه بودند.کاتری وهمکاران (۲۰۱۶)[۱۸]در تحقیقی در ۲۱ کشور جهان به بررسی ارتباط مدیریت ریسک زنجیره تامین ویکپارچگی خارجی زنجیره تامین وعملکرد تولید پرداختند که نتیجه گرفتند یکپارچگی خارجی می تواند ریسک زنجیره تامین را حداقل کند وبه بهبود عملکرد بیانجامد ضمنا آنها سه نوع ریسک محیطی، سیاسی، تولید را معرفی نمودند .پراکاش وهمکاران(۲۰۱۸) [۳۱]در پژوهشی در صنایع خودرو سازی، چهارعامل نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین را در چهار قالب تامین، تقاضا، مالی وفرآیند تولید معرفی نمودند. برخی محققین بیشترین موارد آسیب را در زنجیره تامین از جانب تامین کنندگان می دانند(تان وهونگ،۲۰۱۱)[۳۲]. موانع ارتباطی در زمینه به اشتراک گذاری اطلاعات در سطح زنجیره به عنوان یک نقطه آسیب پذیر مهم خارجی از سوی محققین مورد توجه خاص قرارگرفته است[۳۳]،[۳۴] و[۳۵]. یکپارچگی با تامین کنندگان و مشتریان می تواند اطلاعات به موقع وصحیح را در جهت مقابله با نقاط آسیب زا در زنجیره تامین فراهم نماید[۱۸] .با توجه به نتایج تحقیقات مختلف، نقاط آسیب پذیر داخلی[۱۰]،[۱۱] ،[۱۲]و [۲۹]عبارتند از عوامل تولید، منابع انسانی و نقاط آسیب پذیرخارجی شامل عوامل محیطی، منبع یابی وتامین، توزیع[۲۸]،[۲۹] ،[۷]و [۱۸]و عامل ارتباطات [۱۴]،[۱۶] و[۳۶]که عامل ارتباطی در هردو بعد داخلی وخارجی مشترک می باشد(چوپرا وسودهی،۲۰۰۴)[۱۴]که در قالب شکل ۱ نشان داده شده است. خلاصه ای از مطالعات انجام شده در زمینه مهمترین نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین در جدول ۱ آمده است.

جدول۱. مهمترین نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین از دید گاه محققین

بعد	Jutter & Chiristopher(2003)	Zsidisin et al(2004)	Wu & et al, (2006)	Chan, P., Xin, C.(2008)	Liu et al 2009	Olson& Wu(2010)	Jing & Wan(2010)	Kumar & Babiceanu 2010	Lin & Zhao2011	Tummala & Schoenherr(2011)	Sofyalioglu& Kartal (2012)	Badurdeen et al 2014	Eugene. L & Alexandet.P(2014)	Katri et al, 2016	Prakash et al(2018)
محیطی	❋	❋	❋	❋	❋	❋	❋	❋	❋		❋	❋		❋	
تولید		❋	❋	❋	❋	❋	❋	❋	❋	❋	❋	❋		❋	❋
منبع یابی وتامین		❋			❋	❋	❋		❋	❋	❋	❋	❋		❋
توزیع					❋			❋	❋	❋			❋		❋
ارتباطات	❋					❋	❋	❋	❋				❋		
منابع انسانی	❋		❋			❋						❋	❋		



شکل۱. نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین یکپارچه(اقتباس از مدل جوتر وهمکاران،۲۰۰۳؛ مانوج ومنتزر،۲۰۰۸

۳- روش شناسی پژوهش

این تحقیق از لحاظ هدف کاربردی واز لحاظ روش، توصیفی-تحلیل و حل مسئله از نوع تصمیم گیری چند معیاره فازی می باشد. در این تحقیق با توجه به اهمیت موضوع در شرایط صنعت مورد مطالعه برای تعیین اهمیت و اوزان و وابستگی مولفه های مورد مطالعه به روش دیمتل فازی[۱] و فرآیند تحلیل شبکه ای فازی[۲] از نظر خبرگان دانشگاه وکارشناسان و مدیران واحد مدیریت وبرنامه ریزی تولید و زنجیره تامین صنعت لوازم الکترونیک خانگی با حداقل سطح تحصیلات کارشناسی ارشد وپنج سال سابقه کار، استفاده شده است. با توجه به محدود بودن تعداد این افراد، از روش سرشماری استفاده شد وپرسشنامه پژوهش در اختیار آنها قرار گرفت. انتخاب خبرگان پس از مذاکره با صنعت تعداد آنها هجده نفر درنظرگرفته شد که شامل مدیران ارشد وکارشناسان صنعت(۱۰نفر)، مدیران وکارشناسان ارشد در سازمان های سیاستگذار صنعت شامل اتاق اصناف(۵)، انجمن لوازم خانگی (۳)بودند.

۳-۱روش تجزیه تحلیل داده ها

در این پژوهش برای تطبیق ابعاد و شاخص های نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین استخراج شده از ادبیات موضوعی وتطبیق آنها با شرایط صنعت، با استفاده از نظر خبرگان نهایی شد. از روش فازی به دلیل در نظر گرفتن مسائل ذهنی و عدم قطعیت در حوزه تصمیم گیری استفاده شده است[۳۷]و از قابلیت بالاتری نسبت به سایر روش های مشابه برخوردار است. در ادامه به جهت تجزیه تحلیل علی و معلولی عوامل آسیب پذیر زنجیره تامین ونیز تعیین اهمیت نسبی واولویت بندی آنها از رویکرد ترکیبی Fuzzy DEMATEL و Fuzzy ANP استفاده شده است. گردآوری داده ها جهت تعیین میزان اثرگذاری واثرپذیری عوامل از تکنیک DEMATEL استفاده شده است [۳۸].با توجه به ناکارآمدی روشDEMATEL درشرایط مبهم وپیچیده، اندیشمندان وپژوهشگران تکنیک دیمتل فازی را ارائه نمودند که این روش با استفاده از متغیرهای زبانی فازی، تصمیم گیری را در شرایط پیچیده آسان می کند [۳۹]و علاوه براین، ماتریس شدت روابط که خروجی نهایی این تکنیک است، تهیه می شود.برای تعیین روابط بیرونی ودرونی میان عوامل در شبکه وهمچنین برای اولویت بندی ورتبه بندی نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین از روشF.ANP استفاده می شود[۴۰]. ضمنا ابزار جمع آوری داده ها در این پژوهش، پرسشنامه ومقیاس آن رتبه ای می باشد. روش‌ها در ادامه تشریح می شود.

DEMATEL فازی. روش DEMATEL در سال ۱۹۷۳ توسط Geneva برای حل مسائل پیچیده در شرایط مبهم معرفی شد[۴۱]. این روش ساختار تأثیرات میان معیارها را بررسی نموده و متغیرهای مساله را به دوگروه علی ومعلولی درقالب نمودار نشان می دهد[۴۲] وسعی بر حل مسئله پیش روی سازمان‌ها و بهبود آن با بکارگیری تصمیم‌گیری گروهی دارد. باوجودی اینکه روش DEMATEL می تواند برای حل مشکلات چندمعیاره استفاده شود، قضاوت هاوترجیحات افراد به طوردقیق بسیاردشواراست. برای حل این مشکل، درDEMATEL فازی ازمتغیرهای زبان شناختی استفاده می شود[۳۹]. بدین منظور مقایسه عوامل با یکدیگر از ۵ تعداد عبارت کلامی استفاده شده است که نام این عبارات و مقادیر فازی معادلشان در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول۲. گزینه های زبانی و اعداد فازی برای سنجش شدت اثرات[۴۳]

گزینه های زبانی	اعداد قطعی	اعداد فازی مثلثی
تاثیر خیلی زیاد	۴	(۰/۷۵ ،۱ ،۱)
تاثیر زیاد	۳	(۰/۵ ،۰/۷۵ ،۱)
تاثیر کم	۲	(۰/۲۵ ،۰/۵ ،۰/۷۵)
تاثیر بسیار کم	۱	(۰ ،۰/۲۵ ،۰/۵)
بدون تاثیر	۰	(۰ ،۰ ،۰/۲۵)

گام‌های این روش به شرح زیر است[۴۴]

۱. ایجاد ماتریس روابط مستقیم فازی۲. نرمال‌سازی ماتریس روابط مستقیم۳.استخراج ماتریس روابط کل۴.تعیین ارزش آستانه ورسم نقشه اثر-ارتباط

فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP) فازی.پس از مدتی بدلیل آنکه روشAHP،جامعیت لازم رانداشت، ساعتی درسال ۱۹۹۶روش گسترش یافته ای تحت عنوان فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP)راارائه نمود[۴۵] برای حل مسایل به روشANPشبکه ای ترسیم می شودکه گره های موجود دراین شبکه معادل هدف، معیارها وگزینه ها است وبردارهایی جهت دارکه این گره ها را به هم وصل می کنند، معادل باجهت ووجوداثرگره ها بریکدیگر است همانند روشAHP درروشANP، وزن معیارها و مطلوبیت گزینه‌ها، به طورمستقیم ازطریق دریافت قضاوتهای افراد وبا استفاده ازمقایسه های زوجی به دست می‌آید. در این تحقیق به

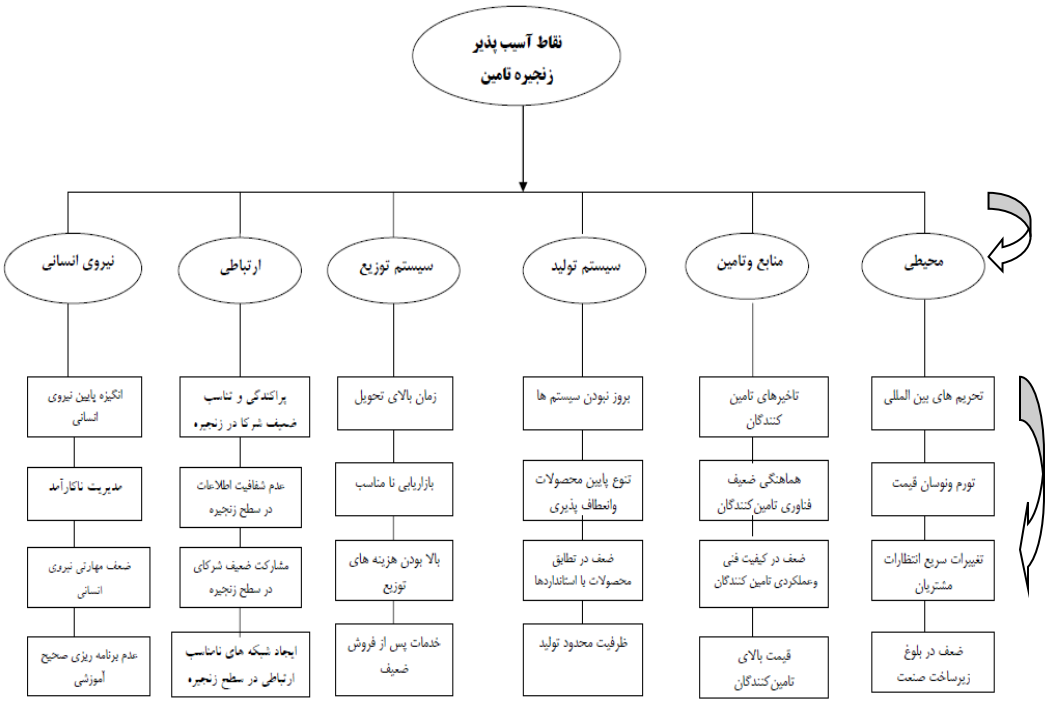
۳-۲ دلایل وچرایی ترکیب F. Dematel و F.ANP

همانطور که توضیح داده شد، پس از انجام محاسبات مربوط به تکنیک F. DEMATEL، در نهایت روابط درونی وبیرونی میان عوامل مورد بررسی با استفاده از ماتریس ارتباط مستقیم محاسبه می شود وبعد از تشکیل شبکه تصمیم، مقایسه زوجی بین عوامل صورت می گیرد. دلیل اصلی ترکیب F. DEMATELو F.ANP در این پژوهش این است که برای محاسبه روابط موجود میان معیارهای مدل، ANP به تشکیل ماتریس های مقایسه زوجی ومحاسبه بردارهای ویژه متناظر با هریک از ماتریس های مقایسه زوجی می پردازد وآنرا در جایگاه مناسبی در ابر ماتریس قرار می دهد؛ بنابراین استفاده از این تکنیک در محاسبه ارتباطات داخلی وبیرونی میان عوامل به تعداد زیادی ماتریس مقایسه زوجی نیاز خواهد داشت. این امر منجر به پیچیدگی وصرف زمان زیاد برای حل مساله می شود. در برخورد با این محدودیت می توان از تکنیک DEMATEL بهره جست. با این حال DEMATEL قادر به تشکیل ابرماتریس نیست ودر مقابل، ANP از چنین توانایی برخوردار است. در واقع DEMATEL به تنهایی قادر به تعیین وزن ،اهمیت ورتبه شاخص ها نمی باشد.[۳۸]وبرای استفاده از این مزیت از ترکیب F. DEMATEL و F.ANP استفاده شد[۴۶].

دلیل وجود وابستگی دو طرفه یعنی وزن شاخص ها به گزینه ها ووزن گزینه ها به شاخص ها وابسته می باشد، مسئله از حالت سلسله مراتبی خارج شده وتشکیل یک شبکه یا سیستم غیر خطی را می دهد که در این صورت نمی توان از قوانین وفرمول های AHP استفاده کرد[۴۰]. در این حالت برای محاسبه وزن عناصر باید ازANP استفاده کرد زیرا قابلیت در نظر گرفتن انواع روابط درونی وبیرونی میان شاخص ها را دارد. در این پژوهش به دلیل برطرف نمودن ابهامات در مقایسه ها وپیچیدگی موضوع از F.ANPاستفادهشد.

۳-۳چارچوب پیشنهادی

در این پژوهش ابعاد وشاخص ها آسیب پذیر زنجیره تامین یکپارچه بعد از شناسایی از ادبیات موضوعی با نظر خبرگان نهایی گردید و در قالب مدل ذیل نشان داده شده است.



شکل ۲. چارچوب پیشنهادی پژوهش با ساختار شبکه

۳-۴روایی وپایایی ابزار جمع آوری داده ها

برای اطمینان از روایی تحقیق حاضر، پرسشنامه‌ی تنظیم شده که گویه های آنها از طریق مطالعه کتب، پایان نامه ها و بهره گیری از مقالات و پیشینه های مرتبط با آن و نیز بهره گیری از نظرات خبرگان بدست آمده است از روش تحلیل محتوا و با مراجعه به نظر ۱۰ نفر از اساتید و صاحب‌نظران استفاده شد. بدین صورت که پرسشنامه به ۵نفر ازاساتید و همچنین به ۵ نفر از خبرگان صنعت ارائه گردید و پس از بررسی‌ها و بازبینی‌های مکرر اساتید و صاحبنظران، توصیه‌های لازم در خصوص اصلاح، حذف و اضافه نمودن تعدادی از سوالات صورت پذیرفت تا نهایتاً پرسشنامه‌ی مورد نظر این تحقیق تهیه گردید. برای تعیین پایایی ابزار اندازه‌گیری شیوه‌های مختلفی وجود دارد از جمله روش آلفای کرونباخ. در این تحقیق برای پایای سوالات پرسش نامه اول از آلفای کرونباخ استفاده شد که این مقدار برابر با ۰/۸۹ به دست آمد.

۴-یافته های پژوهش

طبق شناسایی نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین ونهایی نمودن آنها توسط خبرگان، در نهایت ۶ آسیب اصلی و ۲۴ آسیب فرعی انتخاب شد که در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. نقاط آسیب های اصلی و فرعی زنجیره تامین

منابع	آسیب اصلی	آسیب های فرعی	نشان اختصاری
[۵۵] [۲۹] [۱۴] [۵۶]	ارتباطی C1	مشارکت ضعیف شرکای در سطح زنجیره	C11
		پراکندگی و تناسب ضعیف شرکا در زنجیره	C12
		ایجاد شبکه های نامناسب ارتباطی در سطح زنجیره	C13
		عدم شفافیت اطلاعات در سطح زنجیره	C14
[۵۰] [۵۲] [۵۴]	نیروی انسانی C2	مدیریت ناکارآمد	C21
		عدم برنامه ریزی صحیح آموزشی	C22
			C23

		انگیزه پایین نیروی انسانی ضعف مهارتی نیروی انسانی	C24
[۱۶] [۵۵] [۱۴] [۵۶]	سیستم توزیع C3	زمان بالای تحویل بازاریابی نامناسب بالا بودن هزینه های توزیع خدمات پس از فروش ضعیف	C31 C32 C33 C34
[۱۴] [۵۵] [۵۲] [۵۶]	سیستم تولید C4	بروز نبودن روش ها و ابزارها تنوع پایین محصولات و انعطاف پذیری ضعف در تطابق محصولات با استانداردها ظرفیت محدود تولید	C41 C42 C43 C44
[۱۴] [۵۳] [۵۵] [۵۶]	منابع وتامین C5	تاخیر های تامین کنندگان هماهنگی ضعیف فناوری تامین کنندگان ضعف در کیفیت فنی و عملکردی تامین کنندگان قیمت بالای تامین کنندگان	C51 C52 C53 C54
[۲۹] [۱۰] [۳۰] [۵۵]	محیطی C6	تحریم های بین المللی تورم و نوسان قیمت تغییرات سریع انتظارات مشتریان ضعف بلوغ زیرساخت صنعت	C61 C62 C63 C64

۴-۱.نتایج حاصل از دیمتل فازی برای بررسی عوامل از نظر ۱۰خبره استفاده شده است، **گام اول:ایجاد ماتریس روابط مستقیم** فازی. در این ماتریس‌ها، $\tilde{x}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ اعداد فازی مثلثی می‌باشند و $\tilde{x}_{ii} = (i = 1,2,3, \dots, n)$ به صورت عدد فازی مثلثی در نظر گرفته می‌شوند.برای در نظر گرفتن نظر همه خبرگان طبق فرمول ۱ از آن‌ها میانگین حسابی می‌گیریم.

$$\tilde{z} = \frac{\tilde{x}^1 \oplus \tilde{x}^2 \oplus \tilde{x}^3 \oplus \dots \oplus x^p}{p} \qquad (۱)$$

در این فرمول p تعداد خبرگان و $\tilde{x}^1$، $\tilde{x}^2$، $\tilde{x}^p$ به ترتیب ماتریس مقایسه زوجی خبره ۱، خبره ۲ و خبره p می‌باشد و $\tilde{z}$ عدد فازی مثلثی به صورت $\tilde{z}_{ij} = (l'_{ij}, m'_{ij}, u'_{ij})$. است.جدول ۴ میانگین مقایسات زوجی را برای عوامل اصلی و جدول برای زیر عوامل نشان می دهد:

جدول۴. ماتریس مستقیم فازی عوامل اصلی

	C1			C2			C3			C4			C5			C6		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C1	0	0	0	0.5	0.75	0.929	0.357	0.607	0.857	0.536	0.786	0.929	0.25	0.5	0.75	0.107	0.357	0.607
C2	0.321	0.571	0.821	0	0	0	0.393	0.643	0.821	0.429	0.679	0.929	0.464	0.714	0.893	0.071	0.286	0.536
C3	0.214	0.464	0.714	0.393	0.643	0.893	0	0	0	0.5	0.75	0.929	0.429	0.679	0.857	0.107	0.357	0.607
C4	0.321	0.571	0.821	0.214	0.464	0.714	0.357	0.607	0.857	0	0	0	0.393	0.643	0.893	0.286	0.536	0.786
C5	0.357	0.607	0.857	0.393	0.643	0.857	0.5	0.75	0.964	0.607	0.857	0.964	0	0	0	0.179	0.429	0.679
C6	0.357	0.571	0.75	0.393	0.643	0.893	0.5	0.75	0.929	0.321	0.571	0.821	0.321	0.571	0.821	0	0	0

گام دوم: نرمال‌سازی ماتریس روابط مستقیم. برای نرمالیزه کردن ماتریس به‌دست آمده از فرمول‌های ۲و۳ استفاده می‌کنیم.

جدول ۵ (۲) مالیزه شده را برای عوامل اصلی را نشان می‌دهد

$$H = K.A$$

$$K = min\{\frac{1}{max_{1\le i\le n}\sum_{j=1}^{n} aij}, \frac{1}{max_{1\le i\le n}\sum_{i=1}^{n} aij}\}$$
$$i, j = 1, 2...n \quad (۳)$$

جدول ۵. ماتریس روابط نرمالیزه بین عوامل اصلی

	C1			C2			C3			C4			C5			C6		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C1	0	0	0	0.109	0.164	0.203	0.078	0.133	0.188	0.117	0.172	0.203	0.055	0.109	0.164	0.023	0.078	0.133
C2	0.07	0.125	0.18	0	0	0	0.086	0.141	0.18	0.094	0.148	0.203	0.102	0.156	0.195	0.016	0.063	0.117
C3	0.047	0.102	0.156	0.086	0.141	0.195	0	0	0	0.109	0.164	0.203	0.094	0.148	0.188	0.023	0.078	0.133
C4	0.07	0.125	0.18	0.047	0.102	0.156	0.078	0.133	0.188	0	0	0	0.086	0.141	0.195	0.063	0.117	0.172
C5	0.078	0.133	0.188	0.086	0.141	0.188	0.109	0.164	0.211	0.133	0.188	0.211	0	0	0	0.039	0.094	0.148
C6	0.078	0.125	0.164	0.086	0.141	0.195	0.109	0.164	0.203	0.07	0.125	0.18	0.07	0.125	0.18	0	0	0

گام سوم: محاسبه ماتریس روابط کلی. بعد از محاسبه ماتریس های فوق، ماتریس روابط کل فازی با توجه به فرمول‌های ۴ تا ۷به‌دست می‌آید.

$$T = \lim_{k\to+\infty}(\tilde{H}^1 \oplus \tilde{H}^2 \oplus ... \oplus \tilde{H}^k) \quad (۴)$$

که هر درایه آن عدد فازی به صورت $\tilde{t}_{ij} = (I_{ij}^t, m_{ij}^t, u_{ij}^t)$است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$[I_{ij}^t] = H_l \times (I - H_l)^{-1} \quad (۵)$$

$$[m_{ij}^t] = H_m \times (I - H_m)^{-1} \quad (۶)$$

$$[u_{ij}^t] = H_u \times (I - H_u)^{-1} \quad (۷)$$

در این فرمول‌ها I ماتریس یکه و H_l، H_mو H_u هر کدام ماتریس $n\times n$هستند که درایه‌های آن‌را به ترتیب عدد پایین، عدد میانی و عدد بالایِ اعداد فازیِ مثلثیِ ماتریسِ H تشکیل می‌دهد.جدول ۶ ماتریس t را برای عوامل اصلی را نشان می‌دهد.

جدول ۶. ماتریس روابط کلی فازی بین معیارهای اصلی

	C1			C2			C3			C4			C5			C6		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C1	0.039	0.205	1.302	0.144	0.367	1.552	0.122	0.356	1.582	0.165	0.409	1.64	0.1	0.327	1.514	0.044	0.224	1.205
C2	0.103	0.31	1.438	0.044	0.22	1.365	0.128	0.357	1.558	0.145	0.386	1.621	0.139	0.358	1.518	0.036	0.207	1.179
C3	0.082	0.292	1.421	0.121	0.342	1.528	0.048	0.233	1.406	0.156	0.397	1.62	0.132	0.352	1.513	0.043	0.22	1.19
C4	0.102	0.306	1.458	0.088	0.309	1.523	0.12	0.347	1.587	0.055	0.25	1.475	0.122	0.34	1.54	0.077	0.249	1.237
C5	0.117	0.339	1.529	0.131	0.368	1.614	0.157	0.401	1.674	0.188	0.444	1.723	0.055	0.248	1.445	0.061	0.25	1.274
C6	0.114	0.323	1.484	0.13	0.358	1.591	0.155	0.391	1.639	0.13	0.382	1.669	0.117	0.347	1.568	0.021	0.155	1.121

گام چهارم: تعیین ارزش آستانه ورسم نقشه اثر-ارتباط. به‌دست آوردن مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس$\tilde{T}$ است. مجموع سطرها و ستون‌ها با توجه به فرمول‌های ۸ و ۹ به‌دست می‌آوریم.

$$\tilde{D} = (\tilde{D}_i)_{n\times 1} = [\sum_{j=1}^{n} \tilde{T}_{ij}]_{n\times 1} \quad (۸)$$

$$\tilde{R} = (\tilde{R}_i)_{1\times n} = [\sum_{i=1}^{n} \tilde{T}_{ij}]_{1\times n} \quad (۹)$$

که $\tilde{D}$ و $\tilde{R}$به ترتیب ماتریس $n \times 1$ و $1 \times n$هستند.مرحله بعدی میزان اهمیت شاخص‌ها($\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$) و رابطه بین معیارها ($\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$)مشخص می‌گردد. اگر $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i > 0$ باشد معیار مربوطه اثرگذار و اگر $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i < 0$ باشد معیار مربوطه اثرپذیر است.در گام بعدی اعداد فازی $\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$ و $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$ به‌دست آمده از مرحله قبلی را طبق فرمول۱۰ دیفازی می‌کنیم.

$$B = \frac{(a_1+a_3+a_2)}{3} \quad (۱۰)$$

B دیفازی شده عدد $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ است. جدول ۴-۹ اعداد دیفازی شده مقادیر اثرگذاری $(\tilde{D})$، اثرپذیری $(\tilde{R})$، اهمیت $(\tilde{D} + \tilde{R})$ و اثرگذاری و اثرپذیری خالص $(\tilde{D} - \tilde{R})$ برای عوامل اصلی و جدول ۷برای زیر عوامل را نشان می‌دهد

.

جدول ۷. اهمیت و تأثیرگذاری آسیب اصلی

آسیب اصلی	$\tilde{D}$	$\tilde{R}$	$\tilde{D} + \tilde{R}$	$\tilde{D} - \tilde{R}$	نتیجه
ارتباطی	۳/۷۶۶	۳/۶۵۵	۷/۴۲۱	۰/۱۱۱	اثرگذار
نیروی انسانی	۳/۷۰۴	۳/۹۳۱	۷/۶۳۵	-۰/۲۳	اثرپذیر
سیستم توزیع	۳/۶۹۹	۴/۰۸۷	۷/۷۸۶	-۰/۳۹	اثرپذیر
سیستم تولید	۳/۷۲۹	۴/۲۸۵	۸/۰۱۴	-۰/۵۶	اثرپذیرترین
منابع و تامین	۴/۰۰۶	۳/۹۱۲	۷/۹۱۸	۰/۰۹۴	اثرگذار
محیطی	۳/۸۹۸	۲/۹۳۱	۶/۸۲۹	۰/۹۶۷	اثرگذارترین

بر اساس جدول ۱۰اگر برای یک شاخص مقدار $\tilde{D}$-$\tilde{R}$ مثبت شود،آن شاخص، اثرگذارواگرمقدار $\tilde{D}$-$\tilde{R}$ منفی شود،آن شاخص،اثرپذیرمیباشد؛ بنابراین در بین عوامل اصلی "محیطی"با مقدار اثرگذاری ۰/۹۶۷ تأثیرگذارترین و "سیستم تولید"با مقدار اثرپذیری خالص برابر با ۰/۵۶- تأثیرپذیرترین عامل می باشد. به طور کلی $\tilde{D}$-$\tilde{R}$مثبت،عامل علی و $\tilde{D}$-$\tilde{R}$منفی، عامل معلول اثرپذیر محسوب می‌شود.بنابراین عوامل "محیطی"، "ارتباطی"، "منابع وتامین" علت هستند و که بیشتر موجب هدایت می شوند و خود کمتر وابستگی دارند. عوامل "نیروی انسانی"، "سیستم توزیع" و "سیستم تولید" معلول هستند که خود تحت تاثیر عوامل علی می باشند این عوامل وابستگی شدید می باشند و خود کمتر هدایت را دارند.همچنین جدول ۸ مقدار $\tilde{D}$-$\tilde{R}$ برای زیر عوامل را نشان می دهد

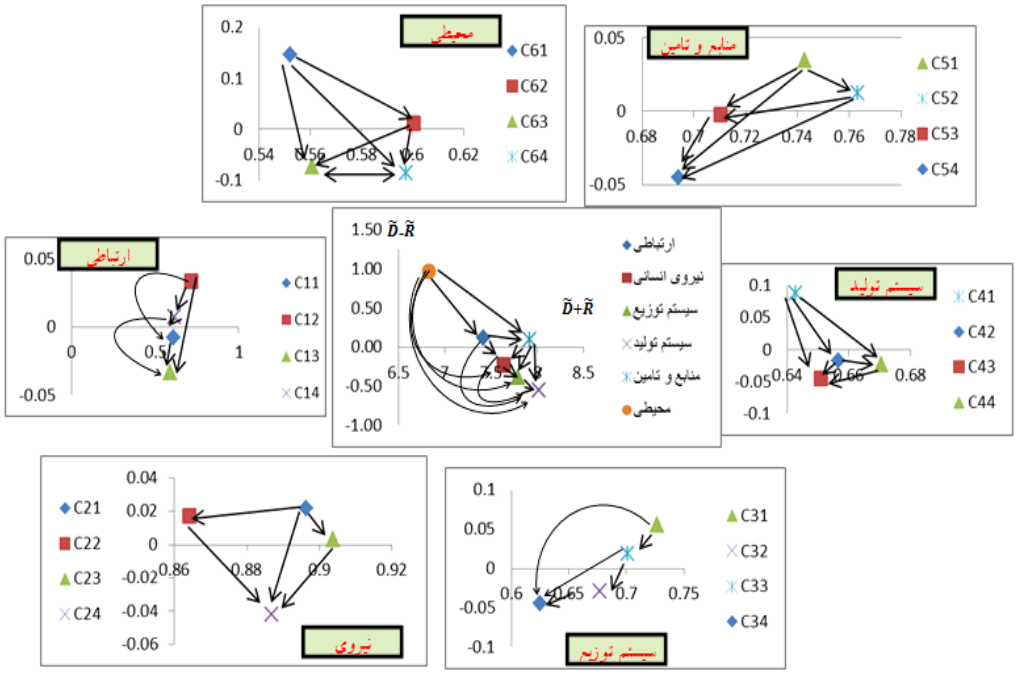
.

جدول ۸.میزان اهمیت و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بین عوامل

آسیب اصلی	آسیب های فرعی	نشان اختصاری	$\tilde{D}$	$\tilde{R}$	$\tilde{D} + \tilde{R}$	$\tilde{D} - \tilde{R}$	نتیجه
ارتباطی	مشارکت ضعیف شرکای در سطح زنجیره	C11	۰/۳۰۱	۰/۳۰۹	۰/۶۱	-۰/۰۰۸	اثرپذیر
	پراکندگی و تناسب ضعیف شرکا در زنجیره	C12	۰/۳۷۵	۰/۳۴۱	۰/۷۱۶	۰/۰۳۴	اثرگذار
	ایجاد شبکه های نامناسب ارتباطی در سطح زنجیره	C13	۰/۲۷۹	۰/۳۱۳	۰/۵۹۲	-۰/۰۳۴	اثرپذیر
	عدم شفافیت اطلاعات در سطح زنجیره	C14	۰/۳۱۲	۰/۳۰۵	۰/۶۱۷	۰/۰۰۸	اثرگذار
نیروی انسانی	مدیریت ناکارآمد	C21	۰/۴۵۹	۰/۴۳۷	۰/۸۹۵	۰/۰۲۱	اثرگذار
	عدم برنامه ریزی صحیح آموزشی	C22	۰/۴۴۱	۰/۴۲۳	۰/۸۶۴	۰/۰۱۷	اثرگذار
	انگیزه پایین نیروی انسانی	C23	۰/۴۵۳	۰/۴۵	۰/۹۰۴	۰/۰۰۳	اثرگذار
	ضعف مهارتی نیروی انسانی	C24	۰/۴۲۲	۰/۴۶۴	۰/۸۸۷	-۰/۰۴۲	اثرپذیر
سیستم توزیع	زمان بالای تحویل	C31	۰/۳۹۱	۰/۳۳۶	۰/۷۲۷	۰/۰۵۶	اثرگذار
	بازاریابی نامناسب	C32	۰/۳۲۴	۰/۳۵۳	۰/۶۷۷	-۰/۰۲۹	اثرپذیر
	بالا بودن هزینه های توزیع	C33	۰/۳۶	۰/۳۴۱	۰/۷۰۱	۰/۰۱۹	اثرگذار
	خدمات پس از فروش ضعیف	C34	۰/۲۹	۰/۳۳۵	۰/۶۲۵	-۰/۰۴۵	اثرپذیر
سیستم تولید	بروز نبودن روش ها و ابزارها	C41	۰/۳۶۵	۰/۲۷۸	۰/۶۴۳	۰/۰۸۷	اثرگذار
	تنوع پایین محصولات و انعطاف پذیری	C42	۰/۳۲	۰/۳۳۷	۰/۶۵۷	-۰/۰۱۷	اثرپذیر

	ضعف در تطابق محصولات با استانداردها	C43	۰/۳۰۲	۰/۳۴۸	۰/۶۵۱	-۰/۰۴۶	اثرپذیر
	ظرفیت محدود تولید	C44	۰/۳۲۳	۰/۳۴۷	۰/۶۷۱	-۰/۰۲۴	اثرپذیر
منابع وتامین	تاخیر های تامین کنندگان	C51	۰/۳۸۹	۰/۳۵۴	۰/۷۴۳	۰/۰۳۵	اثرگذار
	هماهنگی ضعیف فناوری تامین کنندگان	C52	۰/۳۸۸	۰/۳۷۵	۰/۷۶۳	۰/۰۱۳	اثرگذار
	ضعف در کیفیت فنی و عملکردی تامین کنندگان	C53	۰/۳۵۴	۰/۳۵۶	۰/۷۱	-۰/۰۰۲	اثرپذیر
	قیمت بالای تامین کنندگان	C54	۰/۳۲۴	۰/۳۷	۰/۶۹۴	-۰/۰۴۵	اثرپذیر
محیطی	تحریم های بین المللی	C61	۰/۳۴۹	۰/۲۰۳	۰/۵۵۲	۰/۱۴۷	اثرگذار
	تورم و نوسان قیمت	C62	۰/۳۰۷	۰/۲۹۴	۰/۶	۰/۰۱۲	اثرگذار
	تغییرات سریع انتظارات مشترین	C63	۰/۲۴۳	۰/۳۱۷	۰/۵۶۱	-۰/۰۷۴	اثرپذیر
	ضعف بلوغ زیرساخت صنعت	C64	۰/۲۵۶	۰/۳۴۱	۰/۵۹۷	-۰/۰۸۵	اثرپذیر

شکل ۳ هم میزان اهمیت و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بین عوامل را نشان می‌دهد. محور افقی نمودار اهمیت عوامل و محور عمودی تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری عوامل را نشان می‌دهد. در این شکل نمودار مرکز روابط و نحوه تعاملات بین عوامل اصلی را نشان می دهد که نحوه تعاملات بین زیر عوامل آن ها مشخص شده است.همانگونه که در این شکل مشاهده می شود آسیب محیطی بر سایر آسیب ها اثر گذار هستند و به ترتیب بر آسیب های ارتباطی، منابع وتامین، نیروی انسانی، سیستم توزیع، و تولید اثر می گذارد.



شکل ۳. نمودار علی و معلولی و روابط بین زیر عوامل

۴-۲نتایج حاصل از فرآیند ترکیب F.DEMATEL وF.ANP

در این تحقیق بر اساس ماتریس روابط کلی که از روش F.DEMATEL به دست آمده است که میزان اثرگذاری و اثرپذیری عوامل را نشان می دهد اقدام به حل ANPفازی می شود. در این قسمت ابتدا ماتریس روابط کلی نرمالیزه می شود و ماتریس سوپر ماتریس موزون فازی به دست می آید (ساعتی،۱۹۹۰)شایان ذکر است که ماتریس ناموزون همان ماتریس روابط کلی می باشد. مراحل ترکیب F.DEMATEL ودر ادامه F.ANP آمده است. [۴۷]

مرحله اول.تشکیل سوپر ماتریس موزون. وزن سوپر ماتریس (W^{α})با ضرب ماتریس غیر وزنی خوشه (T_D^{α}) در معیار (T_c^{α})از طریق رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$W^{\alpha} = T_D^{\alpha} \times W^{c} = \begin{bmatrix} t_D^{\alpha 11} \times W^{11} & \cdots & t_D^{\alpha i1} \times W^{1j} & \cdots & t_D^{\alpha n1} \times W^{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_D^{\alpha 1j} \times W^{i1} & \cdots & t_D^{\alpha ij} \times W^{ii} & \cdots & t_D^{\alpha nj} \times W^{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_D^{\alpha 1n} \times W^{n1} & \cdots & t_D^{\alpha in} \times W^{nj} & \cdots & t_D^{\alpha nn} \times W^{nn} \end{bmatrix}$$

مرحله دوم.تشکیل سوپر ماتریس حددار:بعد از نرمالیزه شدن، سوپر ماتریس موزون را از طریق رابطه‌ی $\lim_{K\to\infty}(W^{\alpha})^{K}$ همگرا کرده تا سوپر ماتریس حددار تشکیل گردد. در این پژوهش سوپرماتریس همگرا شده وماتریس حددار تشکیل شد(جدول۹) و در نهایت اوزان نهایی از طریق روش F.DEMATEL F.ANP مشخص شود.

جدول ۹. سوپرماتریس موزون حد دار

	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{21}	C_{22}	C_{23}	C_{24}	C_{31}	C_{32}	C_{33}	C_{34}	C_{41}	C_{42}	C_{43}	C_{44}	C_{51}	C_{52}	C_{53}	C_{54}	C_{61}	C_{62}	C_{63}	C_{64}
C_{11}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{12}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{13}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{14}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{21}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{22}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{23}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{24}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{31}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{32}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{33}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{34}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{41}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{42}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{43}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{44}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{51}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{52}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{53}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{54}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{61}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{62}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{63}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325
C_{64}	0.035	0.0495	0.0355	0.0364	0.0414	0.0391	0.0462	0.0452	0.0488	0.047	0.0435	0.0434	0.0416	0.055	0.0517	0.0517	0.0452	0.047	0.042	0.0424	0.0187	0.0291	0.0321	0.0325

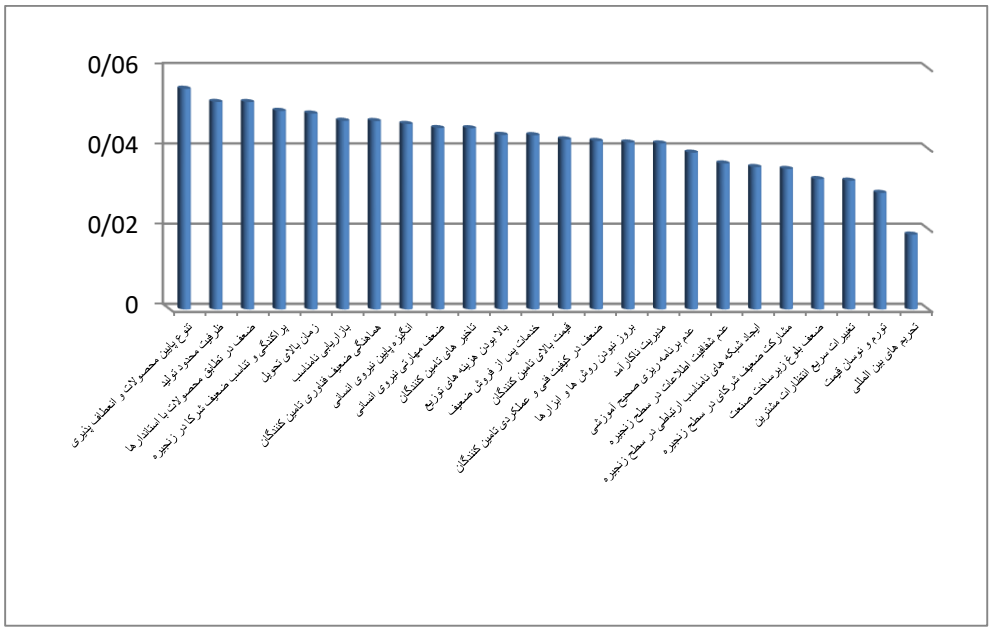
در نهایت با به دست آمدن سوپرماتریس حددار، وزن عوامل و زیرعوامل مشخص و به دست می آید که در جدول ۱۰ آمدهاست

.

جدول ۱۰. وزن و اولویت آسیب های زنجیره تامین

وزن و اولویت عوامل اصلی	زیرعوامل	کد	وزن و اولویت نسبی زیر عوامل		وزن و اولویت نهایی زیر عوامل	
ارتباطی ۰/۱۵۶ (۵)	مشارکت ضعیف شرکای در سطح زنجیره	C11	۰/۲۲۴	۴	۰/۰۳۵	۲۰
	پراکندگی و تناسب ضعیف شرکا در زنجیره	C12	۰/۳۱۶	۱	۰/۰۴۹۵	۴
	ایجاد شبکه های نامناسب ارتباطی در سطح زنجیره	C13	۰/۲۲۷	۳	۰/۰۳۵۵	۱۹
	عدم شفافیت اطلاعات در سطح زنجیره	C14	۰/۲۳۳	۲	۰/۰۳۶۴	۱۸
نیروی انسانی ۰/۱۷۲ (۴)	مدیریت ناکارآمد	C21	۰/۲۴۱	۳	۰/۰۴۱۴	۱۶
	عدم برنامه ریزی صحیح آموزشی	C22	۰/۲۲۷	۴	۰/۰۳۹۱	۱۷
	انگیزه پایین نیروی انسانی	C23	۰/۲۶۹	۱	۰/۰۴۶۲	۸
	ضعف مهارتی نیروی انسانی	C24	۰/۲۶۳	۲	۰/۰۴۵۲	۹
سیستم توزیع ۰/۱۸۲ (۲)	زمان بالای تحویل	C31	۰/۲۶۷	۱	۰/۰۴۸۸	۵
	بازاریابی نامناسب	C32	۰/۲۵۷	۲	۰/۰۴۷	۶
	بالا بودن هزینه های توزیع	C33	۰/۲۳۸	۳	۰/۰۴۳۵	۱۱
	خدمات پس از فروش ضعیف	C34	۰/۲۳۸	۴	۰/۰۴۳۴	۱۲
سیستم تولید ۰/۲ (۱)	بروز نبودن روش ها و ابزارها	C41	۰/۲۰۸	۴	۰/۰۴۱۶	۱۵
	تنوع پایین محصولات و انعطاف پذیری	C42	۰/۲۷۵	۱	۰/۰۵۵	۱
	ضعف در تطابق محصولات با استانداردها	C43	۰/۲۵۸	۳	۰/۰۵۱۷	۳
	ظرفیت محدود تولید	C44	۰/۲۵۹	۲	۰/۰۵۱۷	۲
تامین ۰/۱۷۷ (۳)	تاخیر های تامین کنندگان	C51	۰/۲۵۶	۲	۰/۰۴۵۲	۱۰
	هماهنگی ضعیف فناوری تامین کنندگان	C52	۰/۲۶۶	۱	۰/۰۴۷	۷
	ضعف در کیفیت فنی و عملکردی تامین کنندگان	C53	۰/۲۳۸	۴	۰/۰۴۲	۱۴
	قیمت بالای تامین کنندگان	C54	۰/۲۴	۳	۰/۰۴۲۴	۱۳
محیطی ۰/۱۱۲ (۶)	تحریم های بین المللی	C61	۰/۱۶۶	۴	۰/۰۱۸۷	۲۴
	تورم و نوسان قیمت	C62	۰/۲۵۹	۳	۰/۰۲۹۱	۲۳
	تغییرات سریع انتظارات مشترین	C63	۰/۲۸۶	۲	۰/۰۳۲۱	۲۲
	ضعف بلوغ زیرساخت صنعت	C64	۰/۲۸۹	۱	۰/۰۳۲۵	۲۱

همانگونه که جدول ۱۴ نشان می دهد در بین عوامل اصلی، عامل "سیستم تولید" با وزن ۰/۲ دارای بیشترین وزن و اهمیت را دارد. همچنین در بین زیرعوامل نیز بیش ترین وزن مربوط به عامل" تنوع پایین محصولات وانعطاف پذیری" می باشد که اولویت اول را کسب کرد. عوامل "ظرفیت محدودتولید" اولویت دوم، "ضعف درتطابق محصولات بااستانداردها" اولویت سوم،"پراکندگی وتناسب ضعیف شرکادرزنجیره" اولویت چهارم و "زمان بالای تحویل" اولویت پنجم و در نهایت "بازاریابی نامناسب" اولویت ششم در بین ۳۰ زیرمعیار کسب کردند که تقریبا ۳۰/۳۶٪ از وزن کل زیرعوامل را به خود اختصاص دادند و این نشان از اهمیت بسیار این زیرمعیار هاست.شکل ۴ نمودار اولویت نهایی زیر عوامل به روشF.ANP را نشان می دهد.



شکل ۴. نمودار اولویت نهایی زیرعوامل

۵-نتیجه گیری

یکپارچگی داخلی وخارجی زنجیره تامین، به عنوان یک قابلیت حیاتی برای بقا وپیشرفت شرکت ها در محیط کسب وکار کنونی می باشد.(وونگ وهمکاران،۲۰۱۱) لذا هدف از این پژوهش شناسایی و رتبه بندی نقاط آسیب پذیر داخلی وخارجی زنجیره تامین به جهت بهبود عملکرد در سطح زنجیره می باشد. همانطور که پیشتر بیان شد ۶ بعد و۲۴ شاخص نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین در دوبعد داخلی وخارجی از ادبیات موضوعی شناسایی شد که عبارتند از محیطی، تولید، منبع یابی وتامین، توزیع، ارتباطات و منابع انسانی. سپس با استفاده از پرسشنامه و استفاده از تکنیک دیمتل فازی روابط بین متغیرها بررسی شد. با بررسی عوامل مشخص شد که عامل محیطی ،ارتباطی ومنابع وتامین بیشترین تاثیر گذاری (D) را دارند. که این مسئله با نتایج تحقیقات در عوامل محیطی با نتایج ونگر وبود(۲۰۰۸) [۴۸]و با نتایج تحقیق سوفیالیگو وکارتال (۲۰۱۲)[۳۰] در عوامل تامین مبنی بر اینکه عوامل خارجی زنجیره تامین بیشترین فشار را به زنجیره تامین وارد می کند، تطابق دارد. عوامل تولید، نیروی انسانی و توزیع به ترتیب بیشترین تاثیر پذیری (R) را دارا می باشند. ازتکنیک F.ANP به منظور رتبه بندی عوامل آسیب پذیر زنجیره تامین استفاده شد تا به مدیران در امر بهبود و برطرف کردن نقاط آسیب پذیر کمک شود. نتایج نشان می دهد درعوامل محیطی به عنوان رتبه اول نقاط آسیب پذیر در زنجیره تامین یکپارچه، شاخص ضعف در بلوغ زیر ساخت صنعت وتغییرات سریع انتظارات مشتریان بالاترین رتبه را به خود تخصیص دادند که پس از بررسی نتایج ومصاحبه مجدد با خبرگان، این امر نشان دهنده عدم تطابق توانمندی های کلان صنعت با تغییرات محیط و ارتباط ضعیف با مشتریان می باشد که منجر به پاسخگویی ضعیف شده است. تورم ونوسان قیمت وتحریم های بین المللی رتبه سوم و چهارم را به خود تخصیص دادند. در عوامل محیطی مانند تورم ونوسان قیمت وتحریم ها به علت ماهیت ساختارنیافته آنها، امکان پیش بینی وکسب آمادگی برای مقابله یا پذیرش آنها دشوار و بعضا غیر ممکن است. رتبه دوم تاثیر گذاری مربوط به عوامل ارتباطی می باشدکه بالاترین رتبه مربوط به شاخص های پراکندگی و تناسب ضعیف شرکا در زنجیره تامین وعدم شفافیت اطلاعات در سطح زنجیره تامین می باشد که ضعف دراین شاخص ها موجب عدم یکپارچگی داخلی وخارجی زنجیره تامین وتاثیر منفی درعملکرد وعدم پاسخگویی مناسب می شود[۴۸] و[۳]. در نهایت شاخص های ایجاد شبکه های نامناسب ارتباطی و مشارکت ضعیف شرکا در زنجیره تامین در رتبه های بعدی قرارگرفتند. در بعد خارجی ایجاد ساختارهای ارتباطی بین شرکت وتامین کنندگان مانند به اشتراک گذاری اطلاعات[۲]از قبیل اطلاعات موجودی،سطح تقاضا ودر بعد داخلی، داشتن سیستم یکپارچه در واحدهای

مختلف در داخل شرکت تا حدود زیادی موجب بهبود در این زمینه می شود. درعوامل مربوط به منابع وتامین، شاخص های هماهنگی ضعیف فناوری تامین کنندگان، تاخیر های تامین کنندگان، قیمت بالای تامین کنندگان و ضعف در کیفیت فنی و عملکردی تامین کنندگان به ترتیب رتبه های اول تا چهارم را به خود تخصیص دادند. نتایج برخی تحقیقات نشان می دهد که می توان با تمرکز بر مواردی همچون سیستم خرید پایدار ودائمی ازتامین کنندگان اصلی، داشتن سطح بالای برنامه ریزی مشترک جهت دریافت پاسخگویی سریع فرآیند سفارش با تامین کنندگان ومشارکت تامین کنندگان در توسعه محصول جدید این ضعف ها را تا حدود زیادی بهبود داد[۱] و[۴].

همچنین نتایج نشان می دهد در عوامل تاثیر پذیر، عامل تولید اثر پذیرترین بعد می باشد، شاخص های تنوع پایین محصولات و انعطاف پذیری، ظرفیت محدود تولید، ضعف در تطابق محصولات با استانداردها بروز نبودن روش ها و ابزارها در عوامل تولید به ترتیب بیشترین اهمیت را به خود تخصیص دادند. طبق نتایج، شاخص تنوع پایین محصولات و انعطاف پذیری اثر پذیرترین شاخص در نقاط آسیب پذیر زنجیره تامین می باشد. [۲۵]. تحقیق خود ادعا می کنند که با یکپارچگی خارجی می توان تا حد بسیار زیادی انعطاف پذیری محصولات را افزایش داد. در عوامل نیروی انسانی انگیزه پایین نیروی انسانی، ضعف مهارتی نیروی انسانی، مدیریت ناکارآمد و عدم برنامه ریزی صحیح آموزشی به ترتیب بالاترین رتبه ها را دارا بودند. این عوامل از مزایای رقابتی یک سازمان به شمار می‌رود و به عقیده کریشناپریا وهمکاران(۲۰۱۴)[۴۹] ودنیس وهمکاران (۲۰۱۳)[۵۰] بر یکپارچگی زنجیره تامین تاثیر مثبت دارد که با استقرار سیستم های منابع انسانی وعوامل انگیزشی می توان این شاخص ها را بهبود داد. درعوامل توزیع شاخص های زمان بالای تحویل، بازاریابی نامناسب، بالا بودن هزینه های توزیع و خدمات پس از فروش ضعیف در رده های اول تا چهارم بیشترین میزان اهمیت دراین بعد قرارگرفتند. مطابق نتایج فنگ وهمکاران(۲۰۱۴)[۳]. و ادعای آنها می توان با یکپارچگی با تامین کنندگان زمان بالای تحویل را تاحدود زیادی بهبود داد همچنین طبق نتایج تحقیق فیانکو وهمکاران(۲۰۱۳)[۲].. یکپارچگی زنجیره تامین در دو بعد داخلی وخارجی بر خدمات مشتریان تاثیر مثبت دارد. ودر نهایت پیشنهاد می گردد که با ایجاد واستقرار یک استراتژی مناسب با بهره گیری از زنجیره تامین یکپارچه، صنعت را برای واکنش تغییرات و نقاط آسیب پذیر وتداوم عملیات آماده نمود. نتایج این تحقیق به مدیران ضمن شناسایی نقاط آسیب پذیر داخلی وخارجی در زنجیره تامین، در فهم بهتر وابستگی بین این عوامل و از همه مهم تر میزان اهمیت و رتبه هریک را جهت بهبود عملکرد در زنجیره تامین یکپارچه وتخصیص بهینه منابع، در راستای بهبود مستمرکمک می کند.

منابع

[1]Flynn, B.B .,Huo, B. and Zhao,X.(2010). The impact of supply chain integration on performance: a countingency and configuration approach, *Journal of Operation Management*,28(1), 58-71

[2]Fianko, O.A., Annan, J., Quansah, E (2013). Assessing the Challenges and Implememtation of Supply Chain Integration in The Cocoa Industries: A factor farmer in Ashanti Region of Ghana. *International Journal of Business and Social Science*, 4(5),112-123

[3]Baofeng, H., Yinan, Q., Zhiqiang, W & Xiande, Z. (2014). Supply chain Integration on firm performance. *Supply Chain Management: International Journal*,19(4),384-369

[4]Ataseven, C., Nair, A.(2017). Assessment of supply chain integration and performance relationships: A meta-analytic investigation of the literature, *International Journal Of Production Economoics*, 185, 252-265

[5]Ketokivi, M., Schroeder, R.(2004). Manufacturing practices, strategic fit and performance: a routine based view, *International Journal of Operations and Production Management*, 24(2), 171-191

[6]Lyer, K.N.S., Germain, R. and Claycomb, C.(2009). B2B e-commerce supply chain integration and performance: a contingency fit perspective on the role of environment, *Information and Management*, 46(6), 313-322

[7]فکور ثقیه، ا.الفت ،ل. فیضی، ک. امیری، م. (۱۳۹۳) مدلی برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین برای رقابت پذیری در شرکت های خودرو سازی ایران. *مدیریت تولید وعملیات*،دوره۵، پاپی۸، شماره۱۶۴:۱۶۴-۱۴۳

[8]Azevedo, S. G., Govindan, K., Carvalho, H anad Cruz-Machado, V. (2013). Ecosilient index to assess the greenness and resilience of the upstream

automotive supply chain, *Journal of Cleaner Production*, 56, 131-146

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

[10]Wu, T., Blackhurst, J., Chidambaram, V.(2006).A model for inbound supply risk analysis, *Computer in Industry*, 57(4),350-365

[11]Kumar, S. K., M.K Tiwari and R.F. Babiceanu (2010). Minimization of supply chain cost with embedded risk using computational intelligence approach, *International Journal of Production Research*,48(13/14), 3717-3739

[12]Lin, Y., and L. Zhou (2011). The impact of product design changes on supply chain risk: A case study, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(2),162-186

[13]Shoenherr, T., Narasimhan, K.(2012). The fit between capabilities and priorities and its impact on performance improvement: Revisiting and extending the theory of production competence, *International Journal of Production Research*, 50(14),3751-3775

[14]Chopra, S., Sodhi, M.S (2004). Managing risk to avoid supply chain breakdown". *Sloan Management Review*, 46(1), 53-62

[15]Handricks, K.B., Singhal, V.R (2005), "An Empirical Analysis of the Effect of Supply Chain Disruptions on Long-Run Stock Price Performance and Equity Risk of the Firm, *Production and Operation Management banner*, 14(1), 35-52

[16]Juttner, U., Peck, H., Christopher, M., (2003). Supply chain risk management: Outlining an agend for future research, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 6(4),197-210

[17]Christian, B., Martin, C.S., Jenny, W., Stephen, M.W (2017). Extending the supply chain visibility boundary: Utilizing stockholders for identifying supply chain sustainability risk, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(1),18-40

[18]Katri, K., Annachiara, L., Federico, C., Markku, K.(2016). Managing country disruption risks and improving operational performance: risk management along integrated supply chains. *International Journal of Production Economics*,182, 484-496

[19]Frank, W., Paul, H., Cristina, G., Ronan, M (2016). Risk, risk management practices and the success of supply chain integration, *International Journal of Production Economics*,171,361-370

[20]Ritchie, B., Brindley, C., (2007). Supply chain risk management and performance A guiding framework for future development. *International Journal of Operations & Production Management*, 27 (3), 303-322.

[21]Liu, Z., Lai, M., Zhou, T., Zhou, Y., (2009). A Supply Chain Risk Assessment Model Based on Multistage Influence Diagram. *6th International Conference on Service Systems and Service Management*, 8-10 June, Pp. 72-75. IEEE, E-ISBN: 978-1-4244-3662-0

[22]Faisal, M.N., Banwet, D.K and Shankar, R (2006). Supply chain risk mitigation: Modeling the Enablers, Business Process Management Journal, 12(4), 535-552

[23]Boone, C.A ., Craighead, C.W., Hanna, J.A and Nair, A(2013). Implementation of Asystem approach for enhanced supply chain continuity and resiliency : A Longitudial study, *Journal of Business Logistics*, 34(3), 222-235

[24]Chang, W., Ellinger, A.E., and Blachhurst, J (2015). A contextual approach to supply chain risk mitigation, *The International Journal of Logistics Management*, 26(3), 642-656

[25]Wong, C.Y., Boon-itt, S., Wong, C.W.Y(2011). "The Contingency Effect of Environmental Uncertainly on the Relationship between Supply Chain Integration and Operational Performance", *Journal of Operations Management*, .29 (6), 694-515

[26]Venpouke, E., Vereecke, A., & Wetzels, M.(2014).Developing supplier integration capabilities for sustainable competitive advantage: A dynamic capabilities approach, *Journal of Operations Management*,32(7), 446-461

[27]Vikas .K, Esinaulo N, Jose . A(2017). The Impact of supply chain integration on Performance:Evidence from the UK food factor.27th *International Conference on Flexible Automation and Intelligent*

Manufacturing,Modena, Italy27-30June 2017.Procedia Mnufacturing11.814-821

[28]Chan, P., Xin, C.(2008). A model of enterprise strategic risk assessment-based on the theory of multi-objective fuzzy optimization". 4th International Wireless Communications Networking and Mobile Computing, IEEE

[29]Olson, D., Dash Wu, D.(2010). A review of enterprise risk management in supply,Kybernetes, 39(5),694-706

[30]Sofyalioglu, C., Kartal, B.(2012).The selection of global supply chain risk management strategies by using fuzzy analytical hierarchy process-a case from turkey. Procedia- Social and Behavioral Science, 58,1448-1457

[31]Prakash, A., Agarwal, A., Kumar, A.(2018). "Risk Assessment in Automobile supply chain, Materials Today: proceedings 5,3371-3580

[32]Thun, J., Hoenig., D.(2011). An empirical analysis of responses supply chain risk management in the German automotive industry, *International Journal of Production Economics*, 131(1), 242-249

[33]Bode, C., Wanger, S.M., Petreson, K.J., Ellram, L. (2011). Understanding responses supply chain disruptions: Insight from information processing and resource dependence perspective, Academic Management Journal, 54(4), 835-856

[34]Durowoju, O. A., H.K. Chan ,. X.Wang(2012). Entropy assessment of supply chin distribution. *Journal of Manufacturing Technology Management*,23(8),998-1014

[35]Le,H.Q., Arch-int, H.X.Nguyen and N. Arch-imt. (2013). Association rule hiding in risk management for retail supply chain collaboration, *Computers in Industry*, 64(7),776-784

[36]Tang , O., and S.N. Musa (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management, *International Journal of Production Economics*,133(1), 25-34

[37]Zimmermann, H.J (1996).*Fuzzy set theory and its applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston. London.

[38]Chen, F.H., Hsu, T.S., Tzeng, G.W(2011) . A balanced scorecard approach to establish a performance evaluationand relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP. *International Journal of Hospitaly Management*,30, 908-932

[39]Chang, B., Chang, C.W., Wu, C.H (2011). Fuzzy DEMATEL method for developing supplier evaluation criteria, *Expert System with Application*, 38(3), 1850-1858

[40]Gulcin, B., Sezin, G., Birsen, k (2017). A new combined IF-DEMATEL and IF-ANP approach for CRM partner evaluation, *International Journal of Production Economics*,191(C),194-206

[41]Shieh J.L., Wu, H. H., Huang, K.K (2010). A DEMATEL method in identifying key success factors of hospital service quality, *Knowledge based System*, 23(3), 277-282

[42]Gao, S., Chen., L.S., Chen, P.L.(2018), "A fuzzy DEMATEL method for analyzing key factors of the product promotion", *Journal of Discrete Mathematical Science and Cryptography*, 21(6), 1225-1228

[43]Deng, Q ., Liu, X., Liao, H (2015). Identifying critical factors in the Eco-Efficiency of remanufacturing based on the FUZZY-DEMATEL method, *Sustainability*, 7(11). 15527-15547

[44]Jeng, D.J.F, Tzeng, G.H (2012). Social Influence on the Use of Clinical Decision Support Systems: Revisiting the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology by the Fuzzy DEMATEL Technique, *Computers & Industrial Engineering*, 62(3), 819-828

[45]Saaty, T.L (1980), *The Analytic hierarchy process: Planning priority setting* , New York, Mc Graw hill

[46]Hsu, C.C., Liou, J. J.H (2013). An outstanding provider decision model for the airline industry, *Journal of Air Transport Management*, 28, 40-46

[47]Tuangyot , S., Tuanjai , S., Duangpun, K (2016). DEMATEL-modified ANP to evaluate internal hospital supply chain performance, *Computer & Industrial Engineering*, 102, 318-330

[48]Wanger, S.M ., Bode, C (2008). An empirical examination of supply chain performance along several dimensions of risk. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 307-329

[49]Krishnaprya, V, Rapashree, B. (2014). Supply Chain Integration – A Competency based Perspective.

[53]AZsidisin, G., M.Ellarm, L., R. Carter, Cavinto, J.(2004). An analysis of supply risk assessment techniques, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*,34(5), 397-413

[54]Tunel , G., G. Alpan (2010). Risk Assessment and management for supply chain network: Acase study, *Computers in Industry*, 61(3), 250-259

[55]Tummala, R., Schoenherr, T .(2011)," Assessing and Managing Risks Using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP)" ,*Supply Chain Management*, 16(6). 474-483

[56]William H., Tian, Z., Hakan Y., Srinivas, T (2015). Supply chain risk management: A literature Review,*International Journal of Production Research*, 53(16), 5031-506

International Journal of Managing value and Supply Chain. 5(3), 45-60

[50]Danese, P., Romano, P., Formentini,M.(2013) The impact of Supply chain integration on responsiveness: The moderating effect of using an international supplier network. Transportation Research,. 49 (1), 125-140

[51]Manuj , I., Mentzer, J (2008) Global supply chain risk management strategies, International Journal of Phisical Distribution Logistics Management, 38(3). 192-223

[52]Badurdeen ,F., Shuaib, M., Boden, B (2014). Quantitative modeling and analysis of supply chain risks using Bayesian theory, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25(5):631-654