Archive of SID

2th International Conference on Industrial Management
19 & 20 April 2017
دومین کنفرانس بین المللی مدیریت صنعتی
(30 و 31 فروردین 1396)

بررسی و تجزیه و تحلیل ریسک های مدیریت زنجیره تأمین پایدار برپایه روش FSWARA

اکبر عالم تبریز[1]، مطهره مدرسی[2]،علیرضا عرب[3]

[1]استاد گروه مدیریت، دانشکدهٔ مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران؛a-tabriz@sbu.ac.ir
[2]کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی؛Motahare.modarresi@yahoo.com
[3] دانشجوی دکتری تخصصی تحقیق در عملیات، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران؛ Alireza.arab@ut.ac.ir

چکیده

امروزه مدیریت زنجیره تأمین پایدار به یک ضرورت استراتژیک برای شرکت ها تبدیل شده است. این نوع زنجیره ها به علت ماهیت پیچیده ای که دارند در معرض ریسک های مختلفی قرار دارند. در نتیجه، شناسایی ریسک‌های زنجیره تامین ناشی از پایداری، ارزیابی تاثیر آنها و توسعه ابزارهای مدیریت ریسک به مسئله مهمی برای مدیران تبدیل شده است.در این راستا، هدف پژوهش حاضر، شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین پایدار با استفاده از روش‌تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی سوارا که به عنوان یکی از نوین‌ترینروش‌های تصمیم‌گیری مطرح است، می‌باشد. برای تحقق این هدف ابتدا ریسک‌های موجود در زنجیره های پایدار شناسایی شده، سپس با نظر خبرگان این ریسک‌هادر حوزه زنجیره تامین یکی از شرکت های قطعه سازی خودرو و با بهره گیری از روش سوارای فازی ارزیابی و اولویت بندی گردیدند. نتایج نشان دهنده آن بود که ابعاد ریسک اجتماعی، ریسک زیست محیطی و ریسک اقتصادی و مولفه های نقض اخلاق در کسب و کار، آلودگی محیط زیست و عدم تحقق تعهد اجتماعی به ترتیب به عنوان مهمترین ابعاد و مولفه های ریسک های پایداری در زنجیره تأمین گره صنعتی اورند می باشند. در نهایت پشنهادهایی به شرکت به منظور مدیریت و کاهش اثرات این ریسک ها ارائه شد.

واژگان کلیدی

ریسک، مدیریت زنجیره تأمین پایدار، سوارای فازی، تعهد اجتماعی

1- مقدمه

امروزه به علت افزایش عدم قطعیت در زنجیره تأمین و بروز عواملی نظیر مسائل سیاسی، نوسانات تقاضا، تغییرات تکنولوژی، ناپایداری‌های مالی و حوادث طبیعی، سازمان‌ها برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش قابلیت تحمل زنجیره تأمین خود مجبور به صرف منابع برای پیش‌بینی تقاضا، تأمین و عدم قطعیت‌های داخلی سازمان شدند. توجه به این عدم قطعیت‌ها و عوامل ایجادکننده ریسک‌ها موجب شد تا مسئله مدیریت ریسک در زنجیره تأمین مطرح شود (Vanany, Zailani, & Pujawan., 2009). پایداری سیستم بطور کامل وابسته به قابلیت سیستم برای سازگاری و انطباق، تغییر و تحول و پاسخگویی به محیط است و از آنجا که محیط به نوبه خود همواره در حال تغییر است، این فرآیند سازگاری و انطباق سیستم باید یک فرآیند پویا و حساس باشد. پایداری، دستیابی استراتژیک و تلفیق اهداف اجتماعی، محیطی و اقتصادی سازمان از طریق هماهنگی سیستماتیک فرآیندهای تجاری درون سازمانی اصلی برای

www.SID.ir

Archive of SID

بهبود عملکرد اقتصاد بلند مدت یک شرکت و شبکه ارزش شرکت می‌باشد (Carter & Rogers, 2008).با استفاده از این تعاریف، استراتژی پایداری باید سطح عدم قطعیت آینده را در نظر بگیرد در نتیجه تصمیم‌گیری در مورد ریسک‌ها ممکن است در محیط‌های طبیعی و اجتماعی موثر باشد، علاوه بر آن هزینه‌های سرمایه‌گذاری که نیاز به ایجاد زنجیره تامین پایدارتر است را بیشتر می‌کند.عمدتا این هزینه‌های سرمایه گذاری و ریسک‌ها مربوط به محیط زیست و عوامل اجتماعی است که تا حد زیادی در سراسر زنجیره تامین منتقل شده و توسط تعداد زیادی از تامین کنندگان جذب می‌شود. مسئولیت مدیران زنجیره تامین، تصمیم گیری در مورد منابع پایدار، توسعه محلی، مدیریت ارتباطات و بازیابی دارایی‌ها، در کاهش هزینه‌ها و به حداقل رساندن ریسک‌های ناشی از پایداری می‌باشد. در نتیجه، شناسایی ریسک‌های زنجیره تامین ناشی از پایداری، ارزیابی تاثیر آنها و توسعه ابزارهای مدیریت ریسک در حال تبدیل شدن به مسائل مهم برای مدیران زنجیره تامین است. (Hoffman, Busse, Bode, & Henke, 2014). ایده ابعاد سه گانه توسط الکینگتون(1997)[1] به منظور دستیابی به تعادل بین ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی، ارائه شده است. در این پژوهش علاوه بر سه بعد الکینگتون، بعد عملیاتی هم به عنوان یکی از ابعاد ریسک پایداری مورد بررسی قرار می‌گیرد. مدیریت ریسک مستلزم شناسایی، ارزیابی و رتبه‌بندی ریسک‌های مختلف است. دیدگاه مدیریت ریسک به پایداری، با در نظر گرفتن ریسک در تصمیم گیری کسب و کار و تاثیر آن در محیط زیست، اقتصادی، اجتماعی و عملیاتی است. براساس این پایه نظری، پایداری زنجیره تامین می‌تواند به عنوان مدیریت یکپارچه از رابطه بین ریسک‌های زنجیره تامین با محیط زیست، جامعه و اقتصادی به تصویر بکشاند. تحقیقاتی که به بررسی ماهیت ریسک‌های ناشی از پایداری زنجیره تامین در روشی یکپارچه و توسعه استراتژی‌های مدیریت ریسک برای رفتار(عملکرد) آنها بپردازد، انجام نشده است. ویژگی‌های مختلفی از عوامل ریسک که مدیریت زنجیره تامین پایدار، با آن روبرو است مانند عوامل ریسک اقتصادی، عوامل ریسک زیست محیطی و عوامل ریسک اجتماعی می-باشد. عوامل ریسک تاثیر قابل توجهی بر روی عملکرد مدیریت زنجیره تامین پایدار دارد. بنابراین شناسایی عوامل ریسک، به ویژه هنگامی که منابع مدیریت ریسک محدود باشد برای مدیران مهم است.

به نظر می‌رسد افزایش پیچیدگی مسئله اولویت‌بندی و دشوارتر شدن فرآیند تصمیم‌گیری در صورت افزایش تعداد معیارها و گزینه‌ها در فرآیند انتخاب سبب شده است تا روش‌های سیستماتیک همچون روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه به تدریج جایگاه خود را در این حوزه نیز باز نمایند. ازاین‌رو، هدف پژوهش حاضر، شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین پایدار با استفاده از روش‌تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی سوارا (تکنیک تحلیل نسبت ارزیابی وزن‌دهی تدریجی فازی) [2] که به عنوان یکی از نوین‌ترینروش‌های تصمیم‌گیری مطرح است، می‌باشد. برای تحقق این هدف ابتدا ریسک‌های موجود در زنجیره های پایدار شناسایی شده، سپس با نظر خبرگان این ریسک‌هادر حوزه زنجیره تامین یکی از شرکت های قطعه سازی خودرو و با بهره گیری از روش سوارای فازی ارزیابی و اولویت بندی می شوند و در نهایت با توجه به نتایج حاصل پیشنهادات اجرایی و پژوهشی ارائه می گردد. با توجه به هدف این تحقیق، به بررسی و پاسخ به سوالات تحقیق پرداخته می‌شود. سه پرسش اصلی تحقیق: 1. ریسک‌های زنجیره تامین ناشی از پایداری چه ریسک هایی می باشند ؟ 2. اهمیت هر یک از ریسک های شناسایی شده به چه صورت می باشد؟ 3. چگونه می‌توان ریسک‌های ناشی از پایداری را مدیریت کرد؟.

[1] Elkington

[2] Fuzzy Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis

www.SID.ir

Archive of SID

2- پیشینه تحقیق

با توجه به تنوع و تعداد زیاد ریسک‌هایی که زنجیره تامین را تحت تأثیر قرار می‌دهند عملا مدیریت ریسک کارآمد و موثر بدون شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها امکان‌پذیر نیست. جهانی شدن، تجارت الکترونیکی، تکنولوژی‌های پیشرفته و تکنیک های تولید، بهره‌وری و ارزش افزوده زنجیره تامین افزایش یافته است. با این حال، با وجود مزایای متعدد، این عوامل، زنجیره تامین را شکننده‌تر و آسیب‌پذیرتر به ریسک‌ها کرده است. به همین دلیل، شرکت‌هایی که ریسک‌های زنجیره تامین خود را مدیریت می‌کنند دارای مزیت رقابتی می‌باشند(Olson & Wu, 2010). در تحقیقات متعددی به بحث مدیریت و ارزیابی ریسک به طور عام و در زنجیره تامین به طور خاص پرداخته شده است.در سال‌های اخیر روش RBS به عنوان ابزار مؤثری برای شناسایی هدف‌دار و طبقه‌بندی شده ریسک مورد توجه قرار گرفته است.این تحقیقات را می‌توان به چند دسته تقسیم نمود، مطالعاتی که در آن‌ها به مرور ادبیات مدیریت ریسک زنجیره تامین پرداخته‌اند(Tang, 2006). در مطالعاتی، ریسک زنجیره تامین به‌عنوان حاصل‌ضرب احتمال در اثر یک رخداد محسوب شده و دو شاخص "میزان تاثیر" و "احتمال وقوع" ریسک در قالب ماتریس احتمال - اثر ریسک مورد استفاده قرار گرفته‌اند(Thun & Hoenig, 2011). و همچنین در تحقیقاتی نیز از برخی روش‌های دیگر ارزیابی ریسک، نظیر FMEA استفاده شده است که میزان بزرگی ریسک بر اساس حاصلضرب سه شاخص شدت، میزان کشف و احتمال وقوع ریسک محاسبه می‌شود(Tuncel & Alpan, 2010). در برخی دیگر از تحقیقات، محققین به بحث مدل‌سازی و شبیه سازی ریسک در زنجیره تامین پرداخته‌اند و تکنیک‌های مختلفی چون تئوری گراف‌ها، بهینه سازی چند معیاره، منطق فازی، برنامه‌ریزی خطی و غیر خطی، برنامه ریزی تصادفی، مدل ساختاری تفسیری، سیستم پشتیبانی تصمیم چند عاملی، تئوری اقتضایی و ... مورد استفاده قرار داده-اند(Giannakis & Louis, 2011). یک طیف گسترده ای از ریسک در شبکه های زنجیره تامین وجود دارد. به طوریکه این ریسک می‌تواند با توجه به طبقه‌بندی که آیا منبع ریسک در داخل (درون زا) یا خارج (برونزا) شبکه زنجیره تامین است یا خیر(Vilko & Hallikas, 2011).هیکمن و نیکل[3]، معتقدند ریسک‌های زنجیره تامین باید مدیریت شود تا سودآوری و تداوم و برای جلوگیری یا کاهش زیان بالقوه، کارایی و اثربخشی ناشی از تحولات نامشخص اطمینان حاصل شود(Heckmann, & Nickel, 2011). رام و سرینیواس[4] در سال 2009، دیدگاهی از مدیریت ریسک در زنجیره تامین را مطرح کردند، در این بررسی به شناسایی برخی از جنبه‌های مهم مدیریت ریسک در زنجیره تامین پرداختند(Ram & Srinivas, 2009). می‌آلیس و چی‌الیس[5]، تلاش کردند ساختاری از مدیریت ریسک زنجیره تامین ارائه دهند که به بررسی توسعه ساختار برای سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری چند عامله برای اختلالات مدیریتی و کاهش ریسک در زنجیره تامین تولید پرداختند، سپس مدلی را که اجزای اصلی آن براساس SCM می‌باشد، ارائه داده‌اند. این مدل با سه ماژول1. اجرای تولید(مانند: مدیریت سفارش، تولید، رویه‌ها و لجستیک) 2. مدیریت حوادث زنجیره تامین3. مدیریت ریسک، تشکیل شده است(Mihalis & Michalis , 2011).

اوگاژان وسرپیل[6]، فرآیندهای مدیریت ریسک زنجیره تامین را مورد مطالعه قرار داده اند. آنها مدل برنامه ریزی

[3]Heckmann&Nickel
[4]Ram &Srinivas
[5]Mihalis & Michalis
[6]Oguzhan & Serpil

www.SID.ir

Archive of SID

خطی ارائه داده‌اند که در این مدل با یک مجموعه از داده های فرضی تست شده و برای ارزیابی عملکرد از روش تجزیه و تحلیل هزینه‌ها استفاده کردند. تجزیه و تحلیل ریسک در 5 مرحله(1. شناسایی ریسک،2. اندازه‌گیری ریسک، 3. ارزیابی ریسک، 4. کاهش ریسک، 5. نظارت و کنترل ریسک) انجام شده است.در نهایت، روشی که ریسک‌های زنجیره تامین را کاهش دهد، پیشنهاد کردند(Oguzhan & Serpil, 2016). جدول 1 خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت ریسک در زنجیره تامین پایدار است.

جدول1: خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت ریسک در زنجیره تامین پایدار

نویسندگان	اهداف تحقیق	ریسک‌های مورد بررسی	روش تجزیه و تحلیل	نتایج و توضیحات
(Juttner, Peck, & Christopher, 2003)	شناسایی ریسک‌های زنجیره تامین	منابع ریسک، پیامد نامطلوب ریسک، محرک‌های استراتژی ریسک و کاهش ریسک.	با استفاده از مصاحبه-های نیمه ساختار یافته به مقایسه ادراکات تامین کنندگان پرداختند.	در این مقاله به بررسی مسائل در زمینه SCRM که نیاز به تحقیقات تجربی است پرداختند.
(Dina, Kristian, & Leonid, 2009)	هدف افزایش ارزش عناصر زنجیره تامین و کل زنجیره تامین، و شناسایی ریسک‌های زنجیره تامین با مهندسی فرآیند مبتنی بر ارزش	ریسک ناتوانی تامین کنندگان در تطبیق با مشخصات، ریسک تامین کنندگان ضعیف، ریسک عدم استانداردسازی جریان کار، ریسک وابستگی تامین کنندگان، ریسک رقیب شدن تامین کنندگان.	از روش VFPE[7]برای شناسایی ریسک‌های زنجیره تامین استفاده شده است.	شناسایی و انتخاب ریسک در یک چارچوب کلی کسب و کار، ارتباط بین ریسک، اهداف کسب و کار و فعالیت‌های کسب و کار را مشخص کردند.
(Foerstl, Reute, Hartmann, & Blome, 2010)	بررسی رابطه بین مدیریت عرضه و خرید(PSM) در شناسایی، ارزیابی و مقابله با ریسک ناشی از پایداری.	مدل‌های ریسک در این تحقیق: 1.شناسایی ریسک پایداری، 2.ارزیابی ریسک پایدار، 3. پیامدهای ریسک تامین کننده پایدار، 4.واکنش مدیریت ریسک پایدار، 5.خروجی‌های عملکرد ریسک پایدار می‌باشد.	بهره گیری از روش مطالعه چندموردی	طبق نتایج بدست آمده شرکت قبل از ارزیابی تامین کنندگان برای پایداری باید قابلیت مدیریت ریسک پایداری خود را نسبت به رقبا بیشتر کند.
(Olivier, Angappa, & Alain, 2012)	مدیریت ریسک زنجیره تامین در شرکت‌های فرانسوی	عناصر مدل مفهومی ریسک: 1.نگرش نسبت به ریسک 2.ابزارهای مورد استفاده در مدیریت ریسک 3.تکنیک‌هایی برای کاهش ریسک در زنجیره تامین	روش تجزیه و تحلیل تحقیق FMEA[8] می‌باشد. برای بهینه سازی و مدیریت ریسک مدرن از روش دلفی و روش‌های آماری استفاده شده است.	منابع ریسک در زنجیره تامین شامل: فرآیند، کنترل، عرضه، تقاضا و محیط زیست می‌باشد. مدیریت ریسک زنجیره تامین موثر براساس همکاری(جلسات مشترک، تبادل اطلاعات مربوط و به موقع) است.
(Abhijeet , Samir , & Roy, 2012)	بررسی ریسک زنجیره تامین با سیستم جامع تفکر و شناسایی تغییرات	-	این پژوهش به بررسی ادبیات مقالات با کیفیت منتشر شده به روش SLP	در این پژوهش استراتژی‌هایی برای ریسک-های واکنشی و کنشی ارائه

[7] Value-Focused Process Engineering
[8] Failure Modes and Effects Analysis

www.SID.ir

Archive of SID

نویسندگان	اهداف تحقیق	ریسک‌های مورد بررسی	روش تجزیه و تحلیل	نتایج و توضیحات
	استراتژیک		پرداخته است.	شد.
(Hayat, Atai, Khalvkakay,& Fishing, 2014)	ارایه یک مدل جامع و سلسله مراتبی برای ارزیابی ریسک، ضمن شناسایی ریسک‌های اصلی زنجیره تامین	ریسک بیرونی، ریسک تامین و تامین کننده، ریسک عرضه، ریسک تولید، ریسک سیستم اطلاعاتی، ریسک پشتیبانی، ریسک سازمانی.	روش ساختار شکست ریسک و تعیین معیارهای اندازه‌گیری، پرسشنامه جامعی تهیه شده و بر اساس آن اهمیت نسبی هر ریسک با استفاده از روش تحلیل تاکسونومی تعیین شده است	ریسک‌های مربوط به فرآیند تامین و تامین کننده بالاترین رتبه ریسک را به خود اختصاص دادندو به عنوان بحرانی‌ترین ریسک-های این مجموعه معرفی شدند.
(Antônio, Luiz, Annibal, & Felipe, 2015)	شباهت‌ها و تفاوت‌های عدم قطعیت، ریسک و تاب آوری در زنجیره تامین پروژه‌های سازمانی	ریسک سازمانی(تولید و تحقیق و توسعه، عملیات و رفتارها، عملکرد مالی)، ریسک شبکه(مدیریت عرضه و تقاضا)، ریسک صنعت(بازار و رقابت)، ریسک محیطی(اقتصاد-سیاست‌گذاری-اجتماعی و طبیعت)	روش تجزیه و تحلیل شبکه و کتاب سنجی(کتاب شناسی)	در مدیریت پروژه و مدیریت زنجیره تامین، برخورد با ریسک، تابع پیچیدگی و عدم اطمینان می‌باشد.
(Oguzhan & Serpil, 2016)	رویکردی پیشگیرانه برای مدیریت ریسک زنجیره تامین	ریسک اقتصادی، ریسک زیست محیطی، ریسک جغرافیای سیاسی، ریسک اجتماعی و ریسک تکنولوژیکی.	مدل برنامه ریزی خطی	در این پژوهش مدل، با یک مجموعه از داده‌های فرضی تست شده و برای ارزیابی عملکرد از روش تجزیه و تحلیل هزینه‌ها استفاده شده است. در نهایت یک روش پیشنهادی برای کاهش ریسک کل زنجیره تامین ارائه می‌دهد.
(Mihalis & Thanos, 2016)	رویکرد مدیریت ریسک در زنجیره تامین پایدار	ریسک محیط زیست(درونزا و برونزا)، ریسک اجتماعی(درونزا و برونزا)، ریسک مالی/اقتصادی(دونزا و برونزا).	از روش FMEAبرای ارزیابی اهمیت نسبی ریسک‌ها پرداخته است.	ریسک‌های زیست محیطی درونزا در صنایع مختلف اهمیت بیشتری دارد و پیوستگی بین چند ریسک پایداری بسیار زیاد است.
(Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)	هدف از این تحقیق بررسی روابط متقابل بین عوامل ریسک مدیریت زنجیره تامین پایدار است.	ریسک عملیاتی، ریسک اجتماعی، ریسک اقتصادی، ریسک زیست محیطی.	روش تجزیه و تحلیل قدرت-رابطه راف	نتایج تحقیق نشان می-دهد که اکثر ریسک‌های ناشی از پایداری ارتباط معناداری با ریسک‌های درونزا شرکت دارد.

پس از مطالعه و بررسی پیشینه پژوهش، مجموعه‌ای از عوامل ریسک پایداری مورد استفاده در مطالعات پیشین استخراج شده است. این مجموعه عوامل ریسک پایداری در جدول 2 آورده شده است.

جدول2: ابعاد و مولفه‌های ریسک های پایداری در زنجیره تأمین

www.SID.ir

Archive of SID

ابعاد ریسک پایداری	عوامل	تعریف	منابع
ریسک اقتصادی(R_{EC})	نوسانات قیمت/هزینه(R_{EC1})	بی ثباتی قیمت و هزینه که نمی‌تواند زمان تحویل قابل اعتماد، به موقع و حفظ کیفیت را تضمین کند.	(Tang & Musa, 2011)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)
	تورم و تغییرات نرخ ارز(R_{EC2})	تورم و تغییرات نرخ ارز در دغدغه‌های مالی تاثیر می‌گذارد، و اثربخشی تامین پایدار را به پیروی از آن تحت تاثیر قرار می‌دهد.	(Tummala & Schoenherr, 2011)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)
	کاهش سهم بازار(R_{EC3})	کاهش سهم بازار ناشی از عوامل خارجی و داخلی (به عنوان مثال، رقابت و کیفیت پایین).	(Afgan & Carvalho, 2004)
	از دست دادن اعتبار و آسیب به برندهای تجاری(R_{EC4})	از دست دادن شهرت و اعتبار شرکت باعث می‌شود مشتریان، شرکت را به عنوان منبع بالقوه رفع نیازشان در نظر نداشته باشند.	(Sodhi & Tang, 2009)
	تحریم(R_{EC5})	خودداری کردن از استفاده، خرید، یا مقابله با یک سازمان، به عنوان ابراز اعتراض، که معمولا به دلایل اجتماعی، اخلاقی و سیاسی است.	(Mihalis & Thanos, 2016)
	بحران‌های مالی(R_{EC6})	بخش بزرگی از ارزش اسمی دارایی‌های مالی را بطور ناگهانی از دست دادن.	(Mihalis & Thanos, 2016)
ریسک اجتماعی(R_{SO})	محیط کار ناسالم و خطرناک(R_{SO1})	شرایط کار با عملیات‌های خطرناک و محل کار نامطمئن/ استفاده از مواد خطرناک که ایمنی و سلامت کارکنان را تهدید می‌کند.	rsson, Kotzab,& (Halld (Wenyan, ،tt, 2009)Škj Xinguo, & Hu-Chen, 2017)
	نقض حقوق بشر(R_{SO2})	رفتاری که کرامت انسانی فردی را نقض کند، به عنوان مثال، استخدام کودکان و کار اجباری، تبعیض، زمان کار بیشتر از الزامات قانونی.	(Wenyan, (Clift, 2003) Xinguo, & Hu-Chen, (Mihalis & ، 2017) Thanos, 2016)
	عدم تحقق تعهد اجتماعی(R_{SO3})	ناتوانی در مشارکت با جامعه محلی، آموزش، فرهنگ و توسعه فناوری، ایجاد شغل، بهداشت و درمان و سرمایه گذاری اجتماعی	(Maloni & Brown, (Wenyan, Xinguo, 2006) & Hu-Chen, 2017)
	نقض اخلاق در کسب و کار(R_{SO4})	رفتارهایی که اخلاق کسب و کار را نقض کند، به عنوان مثال، فساد، تجارت ناعادلانه، تجاوز به حریم خصوصی.	(Roberts, 2003)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)

www.SID.ir

Archive of SID

ابعاد ریسک پایداری	عوامل	تعریف	منابع
	بی ثباتی اجتماعی/ ناآرامی(R_{SO5})	بی نظمی و اختلال به علت اعتصاب، توقف کار، تظاهرات‌ها، تظاهرات خیابانی.	(ILO, 2014)، (Mihalis & Thanos, 2016)
ریسک زیست محیطی(R_{EN})	بلایای طبیعی(R_{EN1})	اختلال کم اما شدیدا آسیب-پذیر از بلایای طبیعی (طوفان، سیل، طوفان، زلزله).	(Waters, 2011)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)، (Mihalis & Thanos, 2016)
	استفاده ناکارا از منابع (R_{EN2})	استفاده ناکارا از منابع به منظور تولید و تحویل محصولات و یا خدمات.	(Diesendorf, 2007)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)، (Mihalis & Thanos, 2016)
	آلودگی محیط زیست(R_{EN3})	آلودگی های آب، هوا و خاک ناشی از عملیات شرکت یا محصولات تولیدی.	(Blackburn, 2007)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)، (Mihalis & Thanos, 2016)
	تولید زباله‌های خطرناک(R_{EN4})	به موادغیرقابل استفاده، ناخواسته که در حین کار تولید شود ویا ناشی از یک فرآیند،مانندتولیدوحمل و نقل باشند اطلاق می‌شود.	(Dües, (Cox, 1999) Tan,& Lim, 2013)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)
	عدم رعایت قوانین پایداری(R_{EN5})	عدم تطابق با قوانین زیست محیطی، اشتغال و مالی، قوانین ضد رشوه‌خواری، قوانین کار / قانون برابری.	(Mihalis & Thanos, 2016)
ریسک عملیاتی(R_{OP})	عدم انتخاب تامین کنندگان مناسب(R_{OP1})	عدم انتخاب تامین کننده با عملکرد پایداری بهتر در اهداف اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی است.	(Jharkharia,& Shankar, 2007)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)
	فقدان دانش / فناوری پایدار(R_{OP2})	نبود دانش و درک درستی در مورد فناوری پایدار، عملیات و روش-ها بین شرکا.	(Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)، (Tang,& Tomlin, 2008)
	انعطاف‌پذیری تامین منبع(R_{OP3})	انعطاف‌پذیری تامین منبع (به عنوان مثال، ظرفیت انعطاف‌پذیر)، انطباق با تغییرات محیطی (به عنوان مثال، تغییرات تقاضا) که ممکن است باعث تاخیر شود.	(Kumar,& Bhat, 2014)، (Wenyan, Xinguo, & Hu-Chen, 2017)

3- روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر ازلحاظ هدف کاربری و ازنظرجمع‌آوری اطلاعات، توصیفی - تحلیلی می‌باشد، چراکه به شناسایی و توصیف ریسک‌های پایداری در زنجیره تأمین یکی از شرکت های خودروسازی پرداخته است. در تحقیق حاضر برای شناسایی ریسک‌های پایداری از روش کتابخانه‌ای (کتاب، مقالات) استفاده شد. از سویی دیگر، از مطالعه میدانی برای

www.SID.ir

Archive of SID

توزیع پرسشنامه بین کارشناسان و خبرگان این مطالعه موردی (در این راستا تیم تصمیم‌گیری شرکت متشکل از 5 عضو بود که دارای سوابق درخشان در صنعت خودروسازی و قطعه‌سازی کشور، دارای حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی، آشنایی نسبتاً کامل با حوزه تأمین و تدارکات و علاقه به همکاری در خصوص این پژوهش بودند) جهت اولویت‌بندی این عوامل استفاده گردید. به‌منظور نشان دادن کارایی رویکرد پژوهش، از یک مورد مطالعاتی در صنعت خودروسازی کشور (گروه صنعتی اورند) به‌عنوان نمونه تحقیق بهره‌گیری شد. گروه صنعتی اورند یکی از بزرگ‌ترین و معتبرترین تأمین‌کنندگان قطعات خودرو در کشور می‌باشد.این شرکت به‌عنوان بزرگ‌ترین زیرمجموعه گروه رایزکو، درزمینه طراحی و تأمین قطعات پلیمری خودرو ازجمله اجزاء سیستم سوخت‌رسانی، نوارهای آب‌بندی و سایر قطعات تزریقی، اکسترودری و ... برای خودروسازان ایران و جهان و همچنین پاسخ به نیازهای متقاضیان قطعات پلیمری در سایر بازارها و صنایع با تکیه‌بر نیروی انسانی توانمند و متعهد، تکنولوژی سرآمد و با پیروی از استانداردهای ملی و جهانی فعالیت می‌نماید.صنعت خودرو به عنوان یک صنعت قدیمی و مهم که سهم بالایی از تولید ناخالص ملی کشور را به خود اختصاص داده است، در کلیه بخش های چرخه حیات خود، بهره برداری از منابع طبیعی، ساخت، تولید، مصرف و پس از مصرف در تعامل مستقیم و غیرمستقیم با محیط زیست قرار دارد .به این ترتیب اجرای مدیریت زنجیره تامین پایدار در صنعت خودروسازی می تواند بر کنترل و کاهش پیامدهای منفی توسعه بر محیط زیست مؤثر باشد.در این راستا مدیران زنجیره تامین می بایست در تصمیمات خود علاوه بر هزینه های جاری، ابعاد زیست محیطی و هزینه های اجتماعی را جهت کسب مزیت رقابتی پایدار در نظر بگیرند.

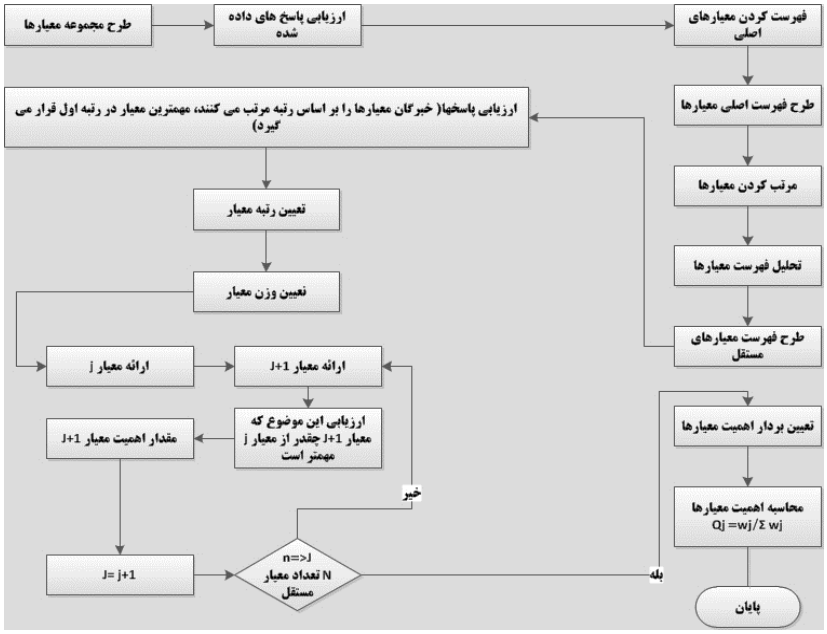
3-1- روش سوآرای فازی (FSWARA)

در بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری چندشاخصه، وزن‌دهی به شاخص‌ها از جمله مهم‌ترین مراحل حل مسأله می‌باشد(Hashemkhani Zolfani & Bahrami, 2014). بر این اساس خبرگان نقش حیاتی را در ارزیابی شاخص‌ها و اوزان آن‌ها ایفا می‌کنند و بخش اجتناب‌ناپذیری از فرآیند تصمیم‌گیری بر عهده آن‌هاست. روش سوآرا یکی از جدیدترین روش‌هایی است که در سال 2010 توسط کرسولین[9] و همکاران ابداع شده و تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد تا به انتخاب، ارزیابی و وزن‌دهی شاخص‌ها بپردازد(Keršuliene, Zavadskas, & Turskis, 2010). مهم‌ترین مزیت این روش نسبت به سایر روش‌های مشابه، توان آن در ارزیابی دقت نظر خبرگان درباره شاخص‌های وزن داده شده در طی فرآیند روش می‌باشد(Keršuliene et al., 2010).علاوه بر این خبرگان می‌توانند با یک‌دیگر مشورت کرده و این مشورت نتایج حاصله را نسبت به دیگر روش‌های MCDM دقیق‌تر می‌کند (Dehnavi, Aghdam, Pradhan, & Varzandeh, 2015). شکل 1 گامهای اجرایی این تکنیک را نشان می‌دهد (Aghdaie, Zolfani, & Zavadskas, 2013; Zolfani, Chen, Rezaeiniya, & Tamošaitienė, 2012).

[9]Keršulienė

www.SID.ir

Archive of SID



شکل1: مراحل وزن‌دهی به شاخص‌ها در روش سوآرا

عوامل مختلفی اعم از شاخص‌های کیفی و غیر قابل کمی سازی، اطلاعات ناقص و اطلاعات غیر قابل دسترسی موجب ابهام و عدم قطعیت در تصمیم گیری می گردند. از آنجاییکه روش های تصمیم گیری چند شاخصه در شرایط قطعی توانایی برخورد با این ابهام و عدم قطعیت را ندارند، روش های تصمیم گیری چند شاخصه به وجود آمدند(Chaghooshi, Arab, & Dehshiri, 2016). از این رو در این پژوهش روش تصمیم گیری چندشاخصه سوارای فازی در راستای تعیین اوزان ریسک ها به کار گرفته می شود.

3-2- مجموعه‌های فازی و اعداد مثلثی فازی

تئوری مجموعه‌های فازی که در سال 1965 توسط پروفسور لطفی زاده ابداع‌شده، یکی از مفیدترین ابزارها به‌منظور مقابله با ابهام و عدم قطعیت موجود در قضاوت‌های ذهنی بشر می‌باشد(Zadeh, 1965). با توجه به نظرات زیمرمن (2011) و هررا و ویدما (2000)، استفاده از عبارت‌های کلامی به‌جای اعداد دقیق و قطعی در زمان تصمیم-گیری برای بیان قضاوت‌ها و ارجحیت‌ها آسان‌تر می‌باشد (Herrera & Herrera-Viedma, 2000; Zimmermann, 2011). مفهوم اصلی تئوری مجموعه‌های فازی تابع عضویت می‌باشد که نمایانگر درجه عضویت یک عنصر در یک مجموعه می‌باشد(Çebi & Otay, 2016). به‌طورکلی یک مجموعه فازی $\widetilde{M}$به‌صورت $\widetilde{M} = \{(x, \mu_{\widetilde{M}}(x) | x \in X)\}$ نشان داده می‌شود.

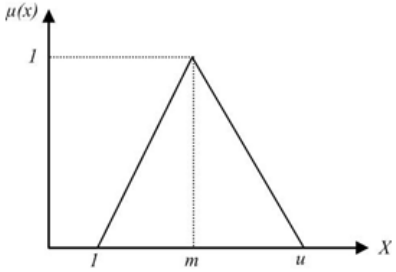
انواع مختلفی ازاعداد فازی مثل اعداد فازی مثلثی، ذوزنقه‌ای و نمایی وجود دارند. در این پژوهش از اعداد فازی مثلثی که به‌دفعات به دلیل سادگی در فهم آن موردتوجه محققان مختلف قرارگرفته است، بهره‌گیری شده است. فرض می‌کنیم$\widetilde{M} = (l, m, u)$ یک عدد فازی مثلثی می‌باشد که در آن l و m و u به ترتیب نمایانگر کوچک‌ترین ارزش ممکن، محتمل‌ترین ارزش ممکن و بزرگ‌ترین ارزش ممکن می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

$$\mu_{\widetilde{M}}(x) = \begin{cases} 0, & x\langle land x\rangle u \\ (-l)/(m-l) & l \le x \le m \\ (x-u) & m \le x \le u \end{cases} \quad (1)$$

شکل 2 نمایانگر عدد فازی مثلثی با تابع عضویت $\mu_{\widetilde{M}}(x): R \to [0,1]$ می‌باشد.



شکل2: نمایش عدد فازی مثلثی (Mikaeil, Ozcelik, Yousefi, Ataei, & Hosseini, 2013)

برخی از عملگرهای محاسباتی روی اعداد فازی مثلثی $\widetilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ و $\widetilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ در ادامه تشریح شده است(Baležentis, Baležentis, & Brauers, 2012; Dong, Li, & Zhang, 2015).

$$\widetilde{M}_1 \oplus \widetilde{M}_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (2)$$

$$\widetilde{M}_1 \ominus \widetilde{M}_2 = (l_1 - u_2, m_1 - m_2, u_1 - l_2) \quad (3)$$

$$\widetilde{M}_1 \otimes \widetilde{M}_2 = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \quad (4)$$

$$\lambda \otimes \widetilde{M}_1 = (\lambda l_1, \lambda m_1, \lambda u_1) \ (\lambda > 0, \lambda \in R) \quad (5)$$

$$\widetilde{M}_1{}^{\lambda} = \left(l_1{}^{\lambda}, m_1{}^{\lambda}, u_1{}^{\lambda}\right) \ (\lambda > 0, \lambda \in R) \quad (6)$$

$$\widetilde{M}_1{}^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1}\right) \quad (7)$$

$$\widetilde{M}_1 \phi \widetilde{M}_2 = \left(\frac{l_1}{u_2}, \frac{m_1}{m_2}, \frac{u_1}{l_2}\right) \quad (8)$$

$$d(\widetilde{M}_1, \widetilde{M}_2) = \sqrt{\frac{1}{3}\left[(l_1 - l_2)^2 + (m_1 - m_2)^2 + (u_1 - u_2)^2\right]} \quad (9)$$

گام‌های اصلی برای وزن‌دهی بر اساس روش سوآرای فازی مانند روش سوارا در حالت قطعی به شرح زیر است(Mavi, Goh, & Zarbakhshnia, 2017):

- گام اول: مرتب‌کردن شاخص‌ها؛

در ابتدا شاخص‌های مورد نظر تصمیم‌گیرندگان به عنوان شاخص‌های نهایی و بر اساس درجه اهمیت، انتخاب و مرتب می‌شوند. بر این اساس، مهم‌ترین شاخص‌ها در رده‌های بالاتر و شاخص‌های کم اهمیت‌تر در رده‌های پایین‌تر قرار می‌گیرند.

- گام دوم: تعیین اهمیت نسبی هر شاخص ($\tilde{S}_j$)؛

در این مرحله می‌بایست اهمیت نسبی هر کدام از شاخص‌ها نسبت به شاخص مهم‌تر قبلی مشخص گردد که در

www.SID.ir

Archive of SID

فرایند روش سوآرا این مقدار با S_j نشان داده می‌شود. بدین منظور از طیف جدول 3 بهره گیری می شود.

جدول 3: عبارت‌های کلامی جهت مقایسه‌های زوجی برای بیان درجه اهمیت معیارها(Mavi, Goh, & Zarbakhshnia, 2017)

عدد فازی	متغیر زبانی	مقیاس عدد فازی
1	اهمیت برابر	(1, 1, 1)
2	نسبتاً کم اهمیت	(2/3, 1, 3/2)
3	کم اهمیت	(2/5, 1/2, 2/3)
4	خیلی کم اهمیت	(2/7, 1/3, 2/5)
5	کاملا کم اهمیت	(2/9, 1/4, 2/7)

- گام سوم: محاسبه ضریب $\widetilde{K}_j$؛

ضریب $\widetilde{K}_j$ که تابعی از مقدار اهمیت نسبی هر شاخص می‌باشد با استفاده از رابطه شماره 10 محاسبه می‌گردد. در این رابطه باید توجه داشت که $\widetilde{K}_j$ شاخص نخست که مهم‌ترین شاخص است برابر با 1 در نظر گرفته می‌شود.

$$\widetilde{K}_j = \tilde{S}_j + \tilde{1} \tag{10}$$

- گام چهارم: محاسبه وزن اولیه هر شاخص $\tilde{q}_j$؛

وزن اولیه شاخص‌ها از طریق رابطه 11 قابل محاسبه می‌باشد. در این رابطه باید توجه داشت که وزن شاخص نخست که مهم‌ترین شاخص است برابر با 1 در نظر گرفته می‌شود.

$$\tilde{q}_j = \frac{\tilde{q}_{j-1}}{\widetilde{K}_j} \tag{11}$$

- گام پنجم: محاسبه وزن نرمال نهایی $\widetilde{w}_j$؛

در آخرین گام از روش سوآرا وزن نهایی شاخص‌ها که وزن نرمال شده نیز محسوب می‌گردد از طریق رابطه 12 محاسبه می‌شود. سپس با بهره گیری از رابطه 13 اوزان بدست آمده دیفازی می گردند.

$$\widetilde{w}_j = \frac{\tilde{q}_j}{\sum \tilde{q}_j} \tag{12}$$

$$CrispW = \frac{l + 2m + u}{4} \tag{13}$$

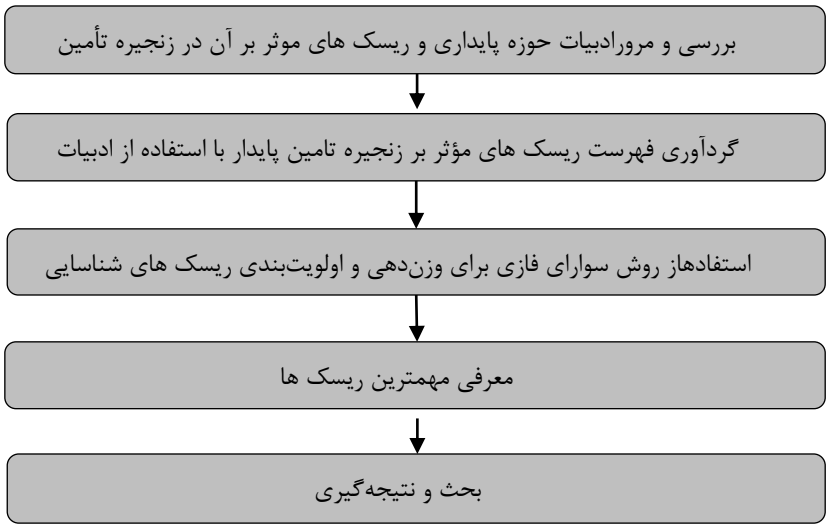
همان‌گونه که ذکر شد سوآرا یکی از جدیدترین روش‌های وزن‌دهی است و در سال‌های اخیر در چندین تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات کرسولین و همکارانش (2010) در خصوص انتخاب راه حل منطقی حل اختلافات، علیمردانی و همکارانش (2013) به منظور انتخاب تأمین‌کننده،زلفانی و همکارانش (2013) برای طراحی محصول، هاشم خانی زلفانی، بهرامی (2014) برای اولویت‌بندی گزینه‌های سرمایه‌گذاری در صنایع با تکنولوژی پیشرفته و ماوی (2017) برای انتخاب تامین کننده لجستیک شخص سوم در

www.SID.ir

Archive of SID

صنایع پلاستیک و بسیاری از تحقیقات دیگر اشاره کرد که در آنها از روش سوآرا به منظور وزن‌دهی استفاده کرده‌اند (Alimardani, Zolfani, Aghdaie, Tamošaitien\.e, & others, 2013; Hashemkhani Zolfani & Bahrami, 2014; Keršuliene et al., 2010; Mavi et al., 2017; Zolfani, Zavadskas, & Turskis, 2013).

با توجه به روش تجزیه‌وتحلیل بیان‌شده و مراحل مختلف تحقیق به‌طور خلاصه می‌توان مراحل اجرای تحقیق را مطابق شکل 3 بیان کرد:



شکل 3: مراحل کلی اجرای تحقیق

4- یافته‌های پژوهش

در این بخش با بهره گیری از روش سوآرای فازی به وزن‌دهی و تعیین اهمیت ریسک های پایداری در زنجیره تامین گروه صنعتی اورند می پردازیم. بر مبنای گام اوّل روش سوآرا از خبرگان خواسته‌شده تا ابعاد و عوامل ریسک های شناسایی شده پژوهش را که در جدول 2 نشان داده شده است را برحسب اهمیت به‌طور نزولی مرتب نماید. که این اولویت‌بندی به همراه گام‌های بعدی روش سوآرا در جداول شماره 4 تا 8 به نمایش درآمده است. درنهایت با پیمودن گام نهایی روش سوآرا و نرمال‌سازی اوزان ریسک ها، وزن محلی آن‌ها هم در ستون آخر همان جداول به نمایش درآمده است.

جدول4: محاسبه وزن محلی ابعاد ریسک های پایداری در زنجیره تأمین

کد بعد	مقدار متوسط اهمیت نسبی	محاسبه ضریب K_j	محاسبه وزن اولیه هربعد	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی فازی	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی دیفازی شده
(R_{SO})	---	(1 1 1)	(1 1 1)	(0.36 0.38 0.42)	0.392
(R_{EN})	(0.4 0.5 0.667)	(1.4 1.5 1.667)	(0.59 0.66 0.71)	(0.22 0.25 0.30)	0.260
(R_{EC})	(0.28 0.33 0.4)	(1.28 1.33 1.4)	(0.42 0.5 0.55)	(0.15 0.19 0.23)	0.195

www.SID.ir

Archive of SID

کد بعد	مقدار متوسط اهمیت نسبی	محاسبه ضریب K_j	محاسبه وزن اولیه هربعد	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی فازی	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی دیفازی شده
(R_{OP})	(0.22 0.25 0.28)	(1.22 1.25 1.28)	(0.33 0.4 0.45)	(0.12 0.15 0.19)	0.153

جدول5: محاسبه وزن محلی مولفه های ریسک های پایداری در زنجیره تأمین (در بعد اقتصادی)

کد مولفه	مقدار متوسط اهمیت نسبی	محاسبه ضریب Kj	محاسبه وزن اولیه هرمولفه	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی فازی	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی دیفازی شده
(R_{EC2})	---	(1 1 1)	(1 1 1)	(0.38 0.44 0.52)	0.451
(R_{EC1})	(0.5 0.6 0.9)	(1.5 1.6 1.9)	(0.5 0.58 0.66)	(0.19 0.26 0.34)	0.267
(R_{EC4})	(0.6 0.8 1.2)	(1.6 1.8 2.2)	(0.22 0.31 0.41)	(0.08 0.14 0.21)	0.146
(R_{EC5})	(0.6 1 1.5)	(1.6 2 2.5)	(0.08 0.15 0.24)	(0.03 0.07 0.13)	0.076
(R_{EC6})	(0.3 0.4 0.6)	(1.3 1.4 1.6)	(0.05 0.10 0.17)	(0.02 0.04 0.09)	0.052
(R_{EC3})	(0.4 0.6 0.9)	(1.4 1.6 1.9)	(0.02 0.06 0.12)	(0.01 0.02 0.06)	0.032

جدول6: محاسبه وزن محلی مولفه های ریسک های پایداری در زنجیره تأمین (در بعد اجتماعی)

کد مولفه	مقدار متوسط اهمیت نسبی	محاسبه ضریب K_j	محاسبه وزن اولیه هرمولفه	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی فازی	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی دیفازی شده
(R_{SO4})	---	(1 1 1)	(1 1 1)	(0.39 0.45 0.53)	0.45
(R_{SO3})	(0.66 1 1.5)	(1.66 2 2.5)	(0.4 0.5 0.6)	(0.15 0.22 0.32)	0.23
(R_{SO5})	(0.44 0.57 0.78)	(1.44 1.57 1.78)	(0.22 0.31 0.41)	(0.08 0.14 0.22)	0.14
(R_{SO2})	(0.35 0.43 0.56)	(1.35 1.43 1.56)	(0.14 0.22 0.30)	(0.05 0.1 0.16)	0.10
(R_{SO1})	(0.31 0.37 0.47)	(1.31 1.37 1.47)	(0.09 0.16 0.23)	(0.03 0.07 0.12)	0.07

جدول7: محاسبه وزن محلی مولفه های ریسک های پایداری در زنجیره تأمین (در بعد زیست محیطی)

کد مولفه	مقدار متوسط اهمیت نسبی	محاسبه ضریب K_j	محاسبه وزن اولیه هرمولفه	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی فازی	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی دیفازی شده
(R_{EN3})	---	(1 1 1)	(1 1 1)	(0.43 0.47 0.52)	0.47
(R_{EN4})	(0.85 1 1.17)	(1.85 2 2.17)	(0.45 0.5 0.54)	(0.19 0.23 0.28)	0.23
(R_{EN2})	(0.49 0.65 0.92)	(1.49 1.65 1.92)	(0.23 0.3 0.36)	(0.10 0.14 0.18)	0.14
(R_{EN5})	(0.42 0.56 0.75)	(1.42 1.56 1.75)	(0.13 0.19 0.25)	(0.05 0.09 0.13)	0.09

www.SID.ir

Archive of SID

کد مولفه	مقدار متوسط اهمیت نسبی	محاسبه ضریب K_j	محاسبه وزن اولیه هرمولفه	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی فازی	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی دیفازی شده
(R_{EN1})	(0.57 0.65 0.78)	(1.57 1.65 1.78)	(0.07 0.11 0.16)	(0.03 0.05 0.08)	0.05

جدول8: محاسبه وزن محلی مولفه های ریسک های پایداری در زنجیره تأمین (در بعد عملیاتی)

کد مولفه	مقدار متوسط اهمیت نسبی	محاسبه ضریب K_j	محاسبه وزن اولیه هرمولفه	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی فازی	محاسبه وزن نرمال نهایی محلی دیفازی شده
(R_{OP2})	---	(1 1 1)	(1 1 1)	(0.50 0.54 0.59)	0.54
(R_{OP3})	(0.72 1 1.38)	(1.72 2 2.38)	(0.41 0.5 0.58)	(0.21 0.27 0.34)	0.27
(R_{OP1})	(0.4 0.5 0.66)	(1.4 1.5 1.66)	(0.25 0.33 0.41)	(0.12 0.18 0.24)	0.18

در نهایت پس از تعیین اوزان محلی هر کدام از ابعاد و مولفه‌ها، اوزان نهایی هر یک از ریسک ها تعیین می گردد. بدین منظور باید اوزان محلی هرکدام از مولفه ها را در اوزان ابعاد مربوطه ضرب نمود تا وزن نهایی هر شاخص تعیین شود. جدول 9 اوزان نهایی هر کدام از ابعاد و مولفه‌ها را نشان می دهد.

جدول9: اوزان نهایی هر کدام از ابعاد و مولفه‌ها

ابعاد	وزن ابعاد	مولفه ها	w_j	وزن نهایی مولفه
(R_{EC})	0.195	(R_{EC1})	0.267	0.052065
		(R_{EC2})	0.451	0.087945
		(R_{EC3})	0.032	0.00624
		(R_{EC4})	0.146	0.02847
		(R_{EC5})	0.076	0.01482
		(R_{EC6})	0.052	0.01014
(R_{SO})	0.392	(R_{SO1})	0.07	0.02744
		(R_{SO2})	0.1	0.0392
		(R_{SO3})	0.23	0.09016
		(R_{SO4})	0.45	0.1764
		(R_{SO5})	0.14	0.05488
(R_{EN})	0.260	(R_{EN1})	0.05	0.013
		(R_{EN2})	0.14	0.0364
		(R_{EN3})	0.47	0.1222
		(R_{EN4})	0.23	0.0598
		(R_{EN5})	0.09	0.0234
(R_{OP})	0.153	(R_{OP1})	0.18	0.02754
		(R_{OP2})	0.54	0.08262
		(R_{OP3})	0.27	0.04131

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به نتایج بدست آمده جدول 9، ابعاد ریسک اجتماعی(RSO)، ریسک زیست محیطی(REN) و ریسک اقتصادی(REC) به ترتیب مهمترین ابعاد ریسک های پایداری در زنجیره تأمین گره صنعتی اورند می باشند. همچنین در میان مولفه های بعد اجتماعی، مولفه های نقض اخلاق در کسب و کار(RSO4)، عدم تحقق تعهد اجتماعی(RSO3) و بی ثباتی اجتماعی/ ناآرامی(RSO5)، در میان مولفه های بعد زیست محیطی، آلودگی محیط زیست(REN3)، تولید زباله‌های خطرناک(REN4) و استفاده از منابع ناکارا(REN2) و در میان مولفه های بعد اقتصادی، مولفه‌های تورم و تغییرات نرخ ارز(REC2)، نوسانات قیمت/هزینه(REC1) و از دست دادن اعتبار و آسیب به برندهای تجاری(REC4) به ترتیب از بیشترین اهمیت برخوردار می باشند. همچنین در بین تمامی مولفه های ریسک پایداری زنجیره تأمین این شرکت، مولفه های نقض اخلاق در کسب و کار(RSO4)، آلودگی محیط زیست(REN3) و عدم تحقق تعهد اجتماعی(RSO3) از بالاترین اهمیت برخوردار می باشند.

5- نتایج و پیشنهادها

اگرچه تحقیقات در حال رشد به بررسی ماهیت زنجیره تامین پرداخته‌اند و بینش وسیع‌تری را در این زمینه ایجاد کرده‌اند، اما هنوز تحقیقات کمی به موضوع ریسک‌هایی پرداخته‌اند که شامل مفهوم پایداری در سراسر زنجیره تامین باشد. هدف کلی این تحقیق، ایجاد بینشی برای توسعه زنجیره تامین پایدار است. دیدگاه مدیریت ریسک به پایداری، با در نظر گرفتن ریسک در تصمیم گیری کسب و کار و تاثیر آن در محیط زیست، اقتصادی، اجتماعی و عملیاتی است. هدف ازانجام پژوهش حاضر، شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین پایدار با استفاده از روش‌تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی سوارا که به عنوان یکی از نوین‌ترینروش‌های تصمیم‌گیری مطرح است، می باشد. در این پژوهش روش تصمیم گیری چندشاخصه سوارای فازی در راستای تعیین اوزان ریسک‌ها به کار گرفته شده است، روش ارائه شده نسبت به سایر روش‌های مشابه، توان ارزیابی دقت نظر خبرگان درباره شاخص‌های وزن داده شده در طی فرآیند روش را داراست. در راستای رسیدن به هدف پژوهش ابتدا مقالات و پژوهش‌های مختلفی که در این زمینه انجام شده بود، مورد بررسی قرار گرفت و ابعاد و مولفه‌های ریسک‌های مربوط به پایداری استخراج شده در نهایت، 4 بعد ریسک‌های پایداری و 19مولفه از ابعاد ریسک‌های مربوط به پایداری تهیه شده است. سپس با استفاده از روش سوارای فازی و طبق نظر خبرگان این مولفه‌ها الویت بندی شدند و در نهایت، بعد ریسک اجتماعی بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است و در رتبه بندی مولفه‌های ریسک پایداری زنجیره تامین، مولفه‌های های نقض اخلاق در کسب و کار، آلودگی محیط زیست و عدم تحقق تعهد اجتماعی از بالاترین اهمیت برخوردار می باشند. نقض اخلاق در کسب و کار می‌تواند بیشترین تاثیر را در بعد اجتماعی و ریسک‌های زنجیره تامین پایدار دارد. لذا مدیران برای رسیدن به عملکرد بهتر در مدیریت زنجیره تامین پایدار، لازم است رفتارهایی که اخلاق کسب و کار را نقض می‌کند، به عنوان مثال، فساد، تجارت ناعادلانه، تجاوز به حریم خصوصی را کنترل کنند. آلودگی‌های زیست محیطی، مهمترین مولفه، بعد از اخلاق در کسب و کار است. این مولفه بیشترین تاثیر را در بعد زیست محیطی زنجیره تامین پایدار دارد. لذا، برای کاهش آلودگی‌های زیست محیطی و کاهش اثرات تخریبی آن در حدی معقول، استفاده از تکنولوژی‌های مدرن در صنعت مورد بررسی با حفظ تضمین سلامت، رشد و بقای موجودات زنده می‌توان پیشنهاد کرد. سومین مولفه، عدم تحقق تعهد اجتماعی می‌باشد، تعهداجتماعی عاملی است که باعث ایجادنظم در کار وحس انجام وظیفه در افراد می‌شود.توجه به مفهوم تعهد اجتماعی درجامعه، توجه به اخلاق و روابط انسانی است.

www.SID.ir

Archive of SID

مدیران می‌توانند با همکاری‌های مشارکتی، برنامه‌های آموزشی، بهداشت و درمان و سرمایه گذاری اجتماعی، تعهد اجتماعی را افزایش یا به حد معقولی برسانند.

از پیشنهادهای پژوهشی که می‌توان اشاره نمود، فهرست ریسک های مربوط به پایداری در این پژوهش را نباید به عنوان فهرستی جامع مدنظر قرار داد چرا که هدف این پژوهش نشان دادن انواع مختلف ریسک های مربوط به پایداری بود و در سایر پژوهش ها می توان به تقسیم بندی بهتر و جامع تری از ریسک ها دست یافت. همچنین از دیگر پیشنهادها در نظر گرفتن روابط اثر گذاری و اثرپذیری میان ریسک هابا استفاده از روش‌هایی همچون دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ایکه به دفعات در پیشینه این حوزه به وجود روابط درونی میان ریسک های پایداری وجود دارد اشاره شده است، می باشد.همچنین می توان مدلی برای مدیریت ریسک در زنجیره تامین پایدار ارائه داد. ترکیب مدل پیشنهادی پژوهش با سایر ابزارهای مدیریت ریسک، مانند: FMEA، FMECA، RBSو مقایسه نتایج آنها یکی دیگر از پیشنهادات پژوهشی این تحقیق می باشد.

6- مراجع

1. Abhijeet, G., Samir, D., & Roy, K., (2012) .Supply chain risk management: present and future scope . *The International Journal of Logistics Management, Vol. 23 Iss 3 pp*.313-339.
2. Afgan, N.H., & Carvalho, M.G(2004) .Sustainability assessment of hydrogen energy systems .*Int. J.* Hydrogen Energy 29 (13),1327-1342.
3. Aghdaie, M. H., Zolfani, S. H., & Zavadskas, E. K. (2013). Decision Making in Machine Tool Selection: An Integrated Approach with SWARA and COPRAS-G Methods. *Sprendimo Priėmimas Pasirenkant Mechanines Stakles: Jungtinis SWARA Ir COPRAS-G Metodas.*, *24*(1), 5–17.
4. Alimardani, M., Zolfani, S. H., Aghdaie, M. H., Tamošaitien\.e, J., & others. (2013). A novel hybrid SWARA and VIKOR methodology for supplier selection in an agile environment. *Technological and Economic Development of Economy*, *19*(3), 533–548.
5. Antônio Mrcio Tavares Thomé ,L. F.(2015) .Similarities and contrasts of complexity, uncertainty, risks, and resilience in supply chains and temporary multi-organization projects .International Journal of Project Management..
6. Baležentis, A., Baležentis, T., & Brauers, W. K. M. (2012). Personnel selection based on computing with words and fuzzy MULTIMOORA. *Expert Systems with Applications*, *39*(9), 7961–7967.
7. Blackburn, W. (2007). The Sustainability Handbook: The Complete Management Guide to Achieving Social, Economic and Environmental Responsibility. *Earthscan, London* .
8. Carter, C. R.(2008) .A framework of sustainable supply chain management: moving towards new theory .*International Journal of Physical Distribution&Logistics Management 3*8,360-378.
9. Çebi, F., & Otay, \.Irem. (2016). A two-stage fuzzy approach for supplier evaluation and order allocation problem with quantity discounts and lead time. *Information Sciences*, *339*, 143–157.
10. Chaghooshi, A., Arab, A., & Dehshiri, S. (2016). A fuzzy hybrid approach for project manager selection. *Decision Science Letters*, *5*(3), 447–460.
11. Clift, R.(2003) .Metrics for supply chain sustainability .*Omega, 52*,119-132.
12. Cox, A. (1999). Power, value and supply chain management. Supply Chain Management. *An International Journal 4 (4)* , 167e175.
13. Dehnavi, A., Aghdam, I. N., Pradhan, B., & Varzandeh, M. H. M. (2015). A new hybrid model using step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA) technique and adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) for regional landslide hazard assessment in Iran. *Catena*, *135*, 122–148.
14. Diesendorf, M.(2007) .Greenhouse Solutions with Sustainable Energy .*University of New South Wales Press*.
15. Dina N., Kristian R., & Leonid Churilov.(2009) .Supply chain risk identification with value-focused process engineering .*Journal of Operations Management 27,154-160*.

www.SID.ir

Archive of SID

16. Dong, M., Li, S., & Zhang, H. (2015). Approaches to group decision making with incomplete information based on power geometric operators and triangular fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications*, *42*(21), 7846–7857.
17. Dües, C.M., Tan, K.H., & Lim, M.(2013) .Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain .*J. Clean. Prod. 40* , 93-100.
18. Elkington, J. (2002). Cannibals with forks: the triple botton line of 21 century business. oxford: capstone.
19. Foerstl, K., Reuter, C., Hartmann, E., & Blome, c. (2010) .Managing supplier sustainability risks in a dynamically changing environment – sustainable supplier management in the chemical industry .*J. Purch Supply Manag. 16 (2).118-130.*
20. Giannakis, M., & Louis, M.(2011) .A multi-agent based framework for supply chain risk management . *Journal of Purchasing&Supply Management, 17 (1),*23-31.
21. Halldórsson, A., Kotzab, H.., & Skjött-Larsen, T.(2009) .Supply chain management on the crossroad to sustainability: a blessing or a curse? Logist. Res 83-94.
22. Hayat,M,. Atai m,. Khalvkakay R,. & Fishing AR.(2014) .Risk assessment and ranking in the supply chain by means of taxonomy (Case Study: Isfahan Steel Complex .(*Journal of Operations Research in its applications*,85-130.
23. Hashemkhani Zolfani, S., & Bahrami, M. (2014). Investment prioritizing in high tech industries based on SWARA-COPRAS approach. *Technological and Economic Development of Economy*, *20*(3), 534–553.
24. Herrera, F., & Herrera-Viedma, E. (2000). Linguistic decision analysis: steps for solving decision problems under linguistic information. *Fuzzy Sets and Systems*, *115*(1), 67–82.
25. Heckmann, I.., Comes, T., & Nickel, S.(2011) .A critical review on supply chain risk definition, measure and modeling .*Omega 52*,119-132.
26. Hoffman, H., Busse, C., Bode, C., & Henke, M.(2014) .Sustainability-related supply chain risks: conceptualization and management .*Bus. Strateg. Environ. 23 (3),160-172.*
27. International Labour Organisation.(2014) .Accessed on line at⟩http://www.ilo.org/ ipec/facts/lang–en/index.htm.⟨
28. Jharkharia, S., & Shankar, R.(2007) .Selection of logistics service provider: an analytic network process ANP approach .*Omega-Int. J. Mange. S. 35 (3),274-289.*
29. Juttner, U., Peck, H., & Christopher, M.(2003) .Supply chain risk management: outlining an agenda for future research .*International Journal of Logistics Research and Applications*.197-210.
30. Jakiel, P., & Fabianowski, D. (2015). FAHP model used for assessment of highway RC bridge structural and technological arrangements. *Expert Systems with Applications*, *42*(8), 4054–4061.
31. Keršuliene, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, *11*(2), 243–258.
32. Kumar, S,. & Bhat, A.(2014) .Supply chain risk management dimensions in Indian automobile industry: a cluster analysis approach .*Int. J. 21 (6),1023-1040.*
33. Maloni, M.J., & Brown, M.E.(2006) .Corporate social responsibility in the supply chain: an application in the food industry,35-42.
34. Mavi, R. K., Goh, M., & Zarbakhshnia, N. (2017). Sustainable third-party reverse logistic provider selection with fuzzy SWARA and fuzzy MOORA in plastic industry. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1–18.
35. Mihalis, G., & Michalis, L.(2011) .A multi-agent based framework for supply chain risk management . *Journal of Purchasing&Supply Management 17*, 23-31.
36. Mihalis, G., & Thanos, P.(2016) .Supply chain sustainability: A risk management approach .*Int. J. Production Economics 171,455-470.*
37. Mikaeil, R., Ozcelik, Y., Yousefi, R., Ataei, M., & Hosseini, S. M. (2013). Ranking the sawability of ornamental stone using Fuzzy Delphi and multi-criteria decision-making techniques. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, *58*, 118–126.
38. Oguzhan, K., & Serpil, E.(2016) .proactive approach to supply chain risk management: Shifting orders among suppliers to mitigate the supply side risks .*Journal of Purchasing&Supply Management*, 54-65.

www.SID.ir

Archive of SID

39. Olivier, L., Angappa, G., & Alain, S.(2012) .Supply chain risk management in French companies . *Decision Support Systems*,828-838.
40. Olson, D. L., & Wu, D. D.(2010) .A review of enterprise risk management in supply chain . Kybernetes39 (5),469-706.
41. Rahul, C., & Marcus,.(2014) .Visual analysis of supply network risks: Insights from the electronics industry .*Decision Support Systems 67,109-120*.
42. Ram, N,. & Srinivas, T.(2009) .Perspectives on risk management in supply chains .*Journal of Operations Management 27,114-118*.
43. Roberts, S.(2003) .Supply chain specific? Understanding the patchy success of ethical sourcing initiatives .*J. Bus. Ethics 44 (2),159-170.*
44. Sodhi, M. T.(2009) .Managing supply chain disruptions via time-based risk management .*Managing Supply Chain Risk and Vulnerability*.p29-40 .London :In: Wu, T., Blackhurst.
45. Tang, C. S.(2006) .Perspectives in supply chain risk management .*International Journal of Production Economics, 103 (2),451-488.*
46. Tang, C. T.(2008) .The power offlexibility for mitigating supply chain risks .*Int. J. Prod. Econ. 116 (1),12-27.*
47. Tang, O. M.(2011) .Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management .*Int. J. Production Economics, 133(1),25-34.*
48. Thun, J. H., & Hoenig, D.(2011) .An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry .*Production Economics, 131 (1),242-249*.
49. Tummala, R.,& Schoenherr, T.(2011) .Assessing and managing risks using the supply chain risk management process SCRMP .*Supply Chain Manag Int. J. 16 (6),474*-483.
50. Tuncel, G.,& Alpan, G.(2010) .Risk assessment and management for supply chain networks .*Computers in Industry, 61 (3),250-259.*
51. Vanany, I., Zailani, S.,& Pujawan, N.(2009) .Supply Chain Risk Management: Literature Review and Future Research *16 .Int'l Journal of Information Systems and Supply Chain Management, January March, 2(1),16-33.*
52. Vilko, J.P.P.& Hallikas, J.M. (2011). Risk assessment in multimodal supply chains. *International Journal of Production Economics 140* , 586–595.
53. Waters.(2011) .Supply Chain Risk Management .*Vulnerability and Resilience in Logistics*.
54. Wenyan, S., Xinguo, M.., & Hu-Chen, L.(2017) .Identifying critical risk factors of sustainable supply chain management: A rough strength-relation analysis method .*Journal of Cleaner Production 143* ,100-115.
55. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, *8*(3), 338–353.
56. Zimmermann, H.-J. (2011). *Fuzzy set theory—and its applications*. Springer Science & Business Media.
57. Zolfani, S. H., Chen, I.-S., Rezaeiniya, N., & Tamošaitienė, J. (2012). A hybrid MCDM model encompassing AHP and COPRAS-G methods for selecting company supplier in Iran. *Technologicaland Economic Development of Economy*, *18*(3), 529–543. https://doi.org/10.3846/20294913.2012.709472.
58. Zolfani, S. H., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2013). Design of products with both International and Local perspectives based on Yin-Yang balance theory and SWARA method. *Economic Research-Ekonomska Istra{ž}ivanja*, *26*(2), 153–166.

www.SID.ir