Archive of SID

فصلنامه علمی – پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی – سال چهاردهم، شماره ۴۱، تابستان ۹۵
صفحات ۶۳- ۳۹

مدل‌سازی تفسیری- ساختاری ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی

علی آتش سوز،[*] کامران فیضی،[**] ابوالفضل کزازی،[***] لعیا الفت[****]

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۲۲

چکیده:

در محیط پیچیده و غیرقابل پیش‌بینی زنجیرهٔ تأمین، هر تلاشی برای کاهش یک ریسک می‌تواند منجر به کاهش یا افزایش دیگر ریسک‌ها شود؛ بنابراین دست یافتن به تصویری کلی از ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین و روابط بین آنها ضروری و منجر به استراتژی کاهش ریسک مؤثرتر و جامع‌تر می‌شود. هدف این مقاله شناسایی و استخراج ساختار روابط ریسک‌های بالقوه زنجیرهٔ تأمین با به کارگیری رویکرد مدل‌سازی تفسیری- ساختاری می‌باشد. در این مقاله، با مطالعه ادبیات تحقیق و بر اساس روش دلفی و روایی محتوایی ریسک‌های اصلی زنجیرهٔ تامین صنعت پتروشیمی شناسایی شده و سپس با استفاده از فرآیند مدل‌سازی تفسیری- ساختاری مدل نشان‌دهندهٔ روابط بین ریسک‌ها استخراج و در نهایت بر اساس قدرت هدایت و وابستگی دسته‌بندی می‌شوند. نتایج نشان داد که ریسک‌های محیط خارجی زنجیرهٔ تأمین (ریسک‌های طبیعی، سیاسی/اجتماعی، خط‌مشی و اقتصاد کلان) در سطوح پایین مدل قرار گرفته و دارای بیشترین تأثیرگذاری بر دیگر ریسک‌ها بوده و عامل ظهور و یا تشدید ریسک‌های محیط صنعت (بازار محصول و رقابت، بازار نهاده‌ها و ارتباطات و همکاری) و محیط سازمانی (ریسک‌های عملیاتی، مالی، استراتژیک، تعهد و فرهنگ سازمانی و کارکنان) می‌باشند.

کلید واژه‌ها: *تجزیه و تحلیل MICMAC ، ریسک زنجیرهٔ تأمین، روایی محتوایی، ؛ مدل‌سازی تفسیری- ساختاری*

---

[*] . دانشجوی دکتری،گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران(نویسنده مسئول)
E-mail: atashsooz@yahoo.com.

[**] . استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران

[***] دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران

[****] دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در سال‌های اخیر مدیریت زنجیرهٔ تأمین به یکی از عناصر کلیدی رقابت‌پذیری و کارایی سازمانی تبدیل شده است (Xu et al., 2009). چرخهٔ کوتاه‌تر عمر محصول، ظهور فناوری‌های جدید، افزایش روابط بین تأمین‌کنندگان و توسعهٔ محصولات، زنجیرهٔ تأمین را به سمت پیچیده شدن پیش می‌برد (Wagner & Neshat, 2010) و با افزایش پیچیدگی، سطح عدم اطمینان و ریسک موجود در زنجیره افزایش می‌یابد (Manuj & Mentzer, 2008a).

شناسایی روابط علت و معلولی بین ریسک‌ها به دلیل اثرات پنهان یک ریسک مشخص با دیگر ریسک‌ها مهم می‌باشد(Chopra & Sodhi, 2004). از آنجا که هر تلاشی برای کاهش یک ریسک می‌تواند منجر به کاهش یا افزایش دیگر ریسک‌ها شود؛ با تشخیص روابط متقابل بین ریسک‌های بالقوهٔ زنجیرهٔ تأمین، موازنه بین استراتژی‌های متناوب درک می‌شود. بنابراین دست یافتن به یک تصویر کلی از ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین و روابط بین آنها ضروری و منجر به استراتژی کاهش ریسک مؤثرتر و جامع‌تر می‌شود (Karningsih, 2012). رویکرد مدل‌سازی ساختاری- تفسیری[1] به عوامل ریسک زنجیرهٔ تأمین، رویکردی مناسب برای نشان دادن سیستماتیک روابط و اثرات پنهان مذکور می‌باشد.

صنعت پتروشیمی که حلقه اتصال بین صنعت نفت و صنایع دیگر می‌باشد، با جریان رو به رشدی از ریسک رو به رو بوده و هر گونه اختلال در زنجیرهٔ تأمین این صنعت، منجر به کمبود مواد اولیه اساسی و در نتیجه اختلال در صنایع وابسته نظیر صنایع شیمیایی، لاستیک و پلاستیک، نیمه‌هادی‌ها، خودروسازی و ... می‌شود. یکی از نگرانی‌های در حال رشد مدیران صنعت پتروشیمی، ریسک‌های تهدیدکننده زنجیره تأمین پیچیده و غیرقابل پیش بینی این صنعت می‌باشد و البته پیچیدگی و غیر قابل پیش‌بینی بودن به افزایش ریسک منجر می‌شود.

در این راستا، سوال مطرح در این پژوهش آن است که ساختار روابط بین عوامل ریسک در زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی ایران چگونه است؟ عوامل مختلف ریسک در چه سطح و

[1] Interpretive Structural Modeling (ISM)

www.SID.ir

Archive of SID

گروهی از وابستگی نسبت به هم قرار می‌گیرند؟ هدف این پژوهش، پر کردن خلأ مزبور از طریق تجزیه و تحلیل ساختاری ریسک‌های بالقوه زنجیرهٔ تأمین با به کارگیری رویکرد مدل‌سازی تفسیری- ساختاری می‌باشد. نتایج این پژوهش منجر به روشن شدن چگونگی کاربرد ISM در شناسایی و درک ارتباط ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین در سطوح مختلف زنجیرهٔ تأمین کمک می‌کند. در این مقاله، با مطالعه ادبیات تحقیق و روش دلفی ریسک‌های زنجیرهٔ تامین صنعت پتروشیمی شناسایی شده و سپس با استفاده از فرآیند ISM روابط بین ریسک‌ها استخراج و در نهایت با استفاده از تجزیه و تحلیل MICMAC[1] با بر اساس قدرت تأثیرگذاری و وابستگی دسته‌بندی می‌شوند.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

ریسک زنجیرهٔ تأمین شامل همه ریسک‌های مربوط به اطلاعات، جریان‌های مواد اولیه و محصول از تأمین‌کنندهٔ اولیه تا تحویل محصول نهایی به مصرف‌کننده نهایی می‌باشد (Jüttner et al., 2003). در تعریفی دیگر، ریسک در زنجیرهٔ تأمین مترادف با خسارت یا زیان ناشی از اختلال عرضه در نظر گرفته شده است (Wagner & Bode, 2008). شورای رهبری ریسک زنجیرهٔ تأمین[2] (۲۰۱۱)، «ریسک زنجیرهٔ تأمین» را به عنوان احتمال و پیامد حوادث در هر نقطه‌ای از زنجیرهٔ تأمین، از منابع مواد اولیه تا مصرف نهایی مشتریان تعریف می‌کند. به نظر می‌رسد که بیشتر محققین کسب و کار، واژه ریسک را در زنجیرهٔ تأمین برای برخی تغییرات منفی در رابطه با عملکرد به کار می‌برند.

محمدی و همکاران (۱۳۹۲) ریسک‌های مرتبط با زنجیرهٔ تأمین پروژه‌های گازرسانی را با روش فراترکیب شناسایی کرده و سپس با رویکرد ISM روابط بین آن‌ها را استخراج کرده‌اند. ریسک‌های زنجیره تأمین را شناسایی و به این نتیجه رسیدند که به ترتیب ریسک‌های محیطی، مالی، استراتژی، فناوری اطلاعات، و تجهیزات تکنولوژی بیشترین تأثیر را در عملکرد

[1] Cross-impact matrix - multiplication applied to classification
[2] SRLC

www.SID.ir

Archive of SID

بنگاه‌ها دارند (ZandHesami & Savoji, 2013). میرغفوری و همکاران (۱۳۹۱) و مهرعلی دهنوی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی مطالعات انجام شده حوزه مدیریت ریسک زنجیرهٔ تأمین پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که ریسک‌های تهدیدکننده زنجیرهٔ تأمین متنوع بوده و ادبیات مدیریت ریسک زنجیرهٔ تأمین هنوز در مراحل ابتدایی رشد خود می‌باشد.

یوتنر و همکاران ، عوامل ریسک در زنجیره‌های تأمین را به سه دسته کلی عوامل بیرونی، عوامل داخلی و عوامل مربوط به شبکهٔ زنجیرهٔ تأمین طبقه‌بندی کرده‌اند (Jüttner et al., 2003). ریچی و بریندلی عوامل ریسک زنجیرهٔ تأمین را به هفت گروه ۱. ترکیب و ساختار زنجیرهٔ تأمین ۲. اعضای زنجیرهٔ تأمین ۳. محیط زنجیرهٔ تأمین، ۴. متغیرهای مربوط به صنعت، ۵. استراتژی سازمان، ۶. متغیرهای ویژه و منحصر بفرد مسأله و ۷. متغیرهای مربوط به تصمیم‌گیرنده تقسیم‌بندی کرده‌اند (Ritchie & Brindley, 2007). چوپرا و سودهی، نه گونه ریسک موجود در زنجیرهٔ تأمین (اختلالات، تأخیرات، از کار افتادگی‌های سیستم‌های اطلاعاتی و شبکه، پیش‌بینی، نقض دارایی‌های فکری،مشکلات تدارکات، مشتریان، موجودی و ظرفیت) را به منظور تدوین راه‌کارهای مناسب برای مقابله با هر یک از آنها شناسایی کرده‌اند (Chopra & Sodhi, 2004). زیگنباین و ناینهاوس عوامل ریسک را از دیدگاه شرکت مرکزی زنجیرهٔ تأمین مورد بررسی قرار دادند و در نهایت عوامل ریسک را به گروه‌های ریسک تأمین، ریسک تقاضا، ریسک فرآیند، ریسک در برنامه‌ریزی و کنترل و ریسک محیط طبقه‌بندی کردند (Ziegenbein & Nienhaus, 2004). کلایندورفر و واسنهوف در تحقیقی دیگر، ریسک‌های زنجیره تأمین را به دو دسته ریسک‌های اختلال و ریسک‌های عدم هماهنگی تأمین با تقاضا تقسیم‌بندی کرده‌اند (Kleindorfer & Wassenhove, 2004). رائو و گلدزبای و بادووردین و همکاران، ریسک‌های زنجیره تأمین را در سه گروه خارجی، صنعتی و سازمانی و رانگل و همکاران در پنج گونه برنامه‌ریزی، منبع یابی، ساخت، تحویل و برگشت نشان داده‌اند (Rao & Goldsby,2009; Badurdeen et al., 2014; Rangel et al., 2014).

www.SID.ir

Archive of SID

مانوج و منتزر به ریسک تأمین، عملیات، تقاضا، امنیت، کلان، سیاسی، رقابتی و منبع اشاره کرده‌اند (Manuj & Mentzer, 2008a,b). واگنر و بود در تحقیق خود با دسته‌بندی ریسک زنجیره تأمین به ریسک‌های طرف تقاضا، طرف عرضه قوانین و بورکراسی، زیرساخت و فاجعه‌ها، به همبستگی بین ریسک‌های مزبور رسیده‌اند. وو و همکاران با معرفی یک روش تحلیلی، نخست، ریسک‌های موجود در زنجیرهٔ تأمین را از طریق مصاحبه‌های تخصصی شناسایی و سپس طبقه‌بندی، مدیریت و ارزیابی کرده‌اند (Wu et al.,2006). شونهرا و همکاران نیز با روش مصاحبه پس از شناسایی عوامل ریسک زنجیرهٔ تأمین و تقسیم‌بندی آن‌ها به گروه‌های اصلی و فرعی، با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی وزن این عوامل را تعیین و بهترین گزینه را برای یافتن تأمین‌کننده جدید شناسایی کرده‌اند (Schoenherra et al., 2008).

علاوه بر موارد مذکور، تحقیقات تجربی در ارتباط با مدیریت ریسک زنجیرهٔ تأمین (Sevensson, 2000; Jüttner et al., 2003; Zsidisin et al., 2004, Tommala et al., 2011, Punniyamoorthy, 2011, Zhao et al., 2013, Wieland & Wallenburg, 2012, Kern et al., 2012) و نیز تحقیقات مفهومی در ارتباط با مفهوم نوین مدیریت ریسک زنجیرهٔ تأمین (Hauser, 2003; Norrman & Lindroth, 2004; Jüttner, 2005; Faisal et al., 2007; Frank, 2007, Vilko 2012, Sodhi et al., 2012) وجود دارد، ولی تحقیقات اندکی در خصوص وابستگی متقابل ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین وجود دارد. شناسایی مجموعه‌ای تفصیلی و ساختاریافته ریسک‌ها به همراه وابستگی آن‌ها، اهمیت حیاتی برای مراحل مختلف مدیریت ریسک دارد.

روش شناسی

تحقیق حاضر مبتنی بر متدولوژی مدل‌سازی تفسیری- ساختاری بوده و نظرات خبرگان در خصوص شناسایی ریسک‌ها و نیز ارتباط بین ریسک‌ها از طریق روش دلفی کسب شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مدل‌سازی تفسیری-ساختاری. یک روش سیستماتیک و ساختاریافته برای ایجاد و فهم روابط میان عناصر یک سیستم پیچیده می‌باشد که در سال ۱۹۷۴ توسط وارفیلد معرفی شد. به عبارت دیگر ISM یک فرآیند متعامل بوده که در آن مجموعهٔ عناصر مختلف و مرتبط با همدیگر در یک مدل سیستماتیک جامع ساختاربندی می‌شوند. ISM در تشخیص روابط متغیرها کمک می‌کند و تکنیکی مناسب برای تجزیه و تحلیل تأثیر یک متغیر بر متغیرهای دیگر می‌باشد.

ISM یک ابزار قدرتمند کیفی می‌باشد که در حوزه‌های مختلف از جمله: مدل‌سازی فعالیت‌های ناب، سبز و قابلیت ارتجاعی مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین (Govindan, 2014)؛ تجزیه و تحلیل مدیریت زنجیره تأمین پایدار در صنعت معدن (Jia et al., 2014)؛ سناریوسازی مبتی بر روش دلفی تجزیه و تحلیل اثرات متقابل چالش‌های آتی (Banuls & Turoff, 2011)؛ کاهش ریسک در زنجیره تأمین (Faisal et al., 2006) و طراحی سیستم اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین (Singh & Agarwal, 2003)، به کار گرفته شده است.

نمونه‌گیری. روش دلفی و نیز روش مدل‌سازی تفسیری-ساختاری ایجاب می‌کند که اطلاعات از خبرگان و متخصصین دریافت و تحلیل شود. برای انتخاب تیم دلفی و تیم ISM، چون هدف تعمیم نتایج مطرح نبوده، از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شده است. معیارهای انتخاب خبرگان تسلط نظری، تجربه عملی، تمایل و توانایی مشارکت در پژوهش و دسترسی است. معیارها از طریق شاخص‌های: الف) گذراندن دوره‌های منجر به دریافت گواهینامه رسمی و یا گذراندن درس زنجیرهٔ تأمین در سطح کارشناسی ارشد یا بالاتر، ب) حداقل ده سال تجربهٔ مدیریتی در حوزه‌های مختلف صنعت پتروشیمی، ج) در دسترس بودن، تمایل به مشارکت در پژوهش، د) داشتن زمان کافی برای توجیه شدن در مورد ماهیت پژوهش و فنون تکمیل پرسشنامه؛ سنجیده می‌شوند. نکتهٔ قابل توجه در تعیین تعداد خبرگان،

www.SID.ir

Archive of SID

کسب اطمینان از جامعیت دیدگاه‌های مختلف در پژوهش می‌باشد. در این پژوهش جامعیت خبرگان از طریق شاخص‌های زیر احراز شده است:

۱) وجود خبرگان دانشگاهی در برابر خبرگان حرفه‌ای.
۲) وجود حداقل یک خبره در زمینهٔ ریسک زنجیرهٔ تأمین در صنعت پتروشیمی.
۳) وجود خبرگان دارای تجربه در لایه‌ها و حوزه‌های مختلف زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی.
۴) وجود خبرگان حرفه‌ای از شرکت‌های دولتی و خصوصی صنعت پتروشیمی.

با در نظر گرفتن معیارهای فوق، در نهایت تعداد خبرگانی که با همکاری آن‌ها فرایند پژوهش انجام شد، به ۱۳ نفر رسید. تعداد خبرگان شرکت‌کننده در ISM در مقالات بررسی شده معمولاً بین چهار تا ۱۴ نفر بوده است (Hachicha & Elmsalmi, 2013; Faisal et al., 2010; Lee et al., 2010; Pandey & Garg, 2009; Ramesh, et al., 2008; Charan et al., 2008).

روایی محتوایی. روایی محتوایی به حد و میزانی اشاره دارد که یک ابزار منعکس‌کننده محتوای مشخص مورد نظر باشد. بر اساس روش لاوشه، برای ایجاد روایی محتوایی در پرسشنامه، پس از مرور ادبیات و حوزه مورد مطالعه، دامنه محتوا و آیتم‌های ساخت پرسشنامه تدوین می‌شود، سپس از اعضای پانل محتوا خواسته می‌شود به میزان مناسب بودن هر آیتم با انتخاب یکی از سه گزینه «ضروری»، «مفید اما نه ضروری» یا «غیرلازم» پاسخ دهند. با توجه به رابطهٔ ۱ نسبت روایی محتوایی محاسبه شده و با توجه به سطح مورد نیاز برای معناداری آماری ($p<۰/۰۵$)، حداقل مقدار $CVR=۰/۷۵$ برای هر آیتم جهت پذیرش آن آیتم به دست آید (Lawshe, 1975; Punniyamoorthy et al., 2011).

www.SID.ir

Archive of SID

رابطه ۱: $CVR = (N_e - N/2) \div (N/2)$؛

N_e = تعداد اعضایی که پاسخ ضروری داده‌اند، N= تعداد کل اعضای پانل

پایایی. برای سنجش پایایی پرسشنامهٔ ISM از روش آزمون مجدد استفاده شده است. جهت نیل به این هدف، پرسشنامه مزبور برای سه نفر از خبرگان؛ که دسترسی مجدد به آن‌ها امکان‌پذیر بود؛ دو بار و به فاصله دو هفته از هم ارسال شده و همبستگی بین پاسخ‌ها در مرحله اول و دوم برابر با ۰/۷۸۵، ۰/۸۵۶ و ۰/۷۴۸ به دست آمده است. با توجه به اینکه همبستگی پاسخ‌ها بالاتر از ۰/۷۰ می‌باشد، لذا می‌توان گفت که پایایی پرسشنامه قابل قبول می‌باشد.

یافته‌های پژوهش

با بررسی ادبیات، ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین شناسایی و استخراج شده و برای تطبیق آن‌ها با زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی در ایران از طریق روش دلفی در معرض نظرخواهی تیم خبرگان قرار گرفت. اخذ نظر خبرگان منجر به انتخاب مهمترین ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی ایران شده است. با توجه به سطح معناداری آماری ($p\leq$ ۰/۰۵) جهت پذیرش هر آیتم لازم است که $CVR \geq$ ۰/۷۵ باشد. پس از تکمیل و عودت ۱۳ پرسشنامه از ۱۵ پرسشنامه ارسال شده، ریسک‌های نهایی به صورت جدول ۱ بدست آمد. به عنوان نمونه نسبت روایی محتوایی برای ریسک استراتژیک که برابر ۰/۸۵ می‌باشد به صورت زیر محاسبه شده است. یعنی ۱۲ نفر از ۱۳ نفر خبره اظهار داشتند که این ریسک تأثیر زیادی بر زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی دارد (گزینه «ضروی» را انتخاب کرده‌اند). ریسک‌های سیاسی-اجتماعی و بازار محصول و رقابت هر کدام به صورت مجزا در معرض نظرخواهی خبرگان قرار گرفته که با نظر آن‌ها جرح و تعدیل یافته و به صورت کنونی ادغام شده‌اند.

$CVR= (۱۲-۱۳/۲) \div ۱۳/۲ = ۰/۸۵$

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: ریسک‌های نهایی زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی در ایران

ریسک‌های زنجیره تأمین	منبع	*CVR*
۱. سیاسی/ اجتماعی	Kleindorfer & Saad (2005); Wang & Yang (2007); Wagner & Bode (2008); Tang & Tomlin (2008); Rao & Goldsby (2009); Cagliano et al. (2012); Punniyamoorthy et al. (2013); Badurdeen et al. (2014);	۱
۲. خط مشی و سیاست‌گذاری	Harland et al. (2003); Manuj & Mentzer (2008b); Miccuci (2008); Wagner & Bode (2008); Rao & Goldsby (2009); Punniyamoorthy et al. (2013); Badurdeen et al. (2014);	۱
۳. اقتصاد کلان	Ritchie & Brindley (2006); Wang & Yang (2007); Manuj & Mentzer (2008b); Rao & Goldsby (2009); Cagliano et al (2012); Badurdeen et al. (2014);	۱
۴. طبیعی	Kleindorfer & Saad (2005); Wagner & Bode (2008); Rao & Goldsby (2009); Phohl et al. (2011); Cagliano et al (2012); Punniyamoorthy et al. (2013); Badurdeen et al. (2014);	۰/۸۵
۵. عملیاتی و فرآیندی	Harland et al. (2003); Shi (2004); Chopra & Sodhi (2004); Kleindorfer & Saad (2005); Tang (2006); Tang & Tomlin (2006); Manuj & Mentzer (2008a,b); Wagner & Bode (2008); Rao & Goldsby (2009); Badurdeen et al. (2014); Rangel et al. (2014);	۱
۶. فرهنگ سازمانی و کارکنان	Wu et al. (2006); Rao & Goldsby (2009); Wang & Yang (2007); Cagliano et al (2012); Badurdeen et al. (2014); Rangel et al. (2014)	۰/۸۵
۷. تعهد و مسئولیت	Rao & Goldsby (2009); Badurdeen et al. (2014); Rangel et al. (2014)	۰/۸۵

www.SID.ir

Archive of SID

ریسک‌های زنجیره تأمین	منبع	*CVR*
۸. اعتبار مالی	Cavinato (2004); Harland et al. (2003); Hallikas (2004); Miccuci (2008); Rao & Goldsby (2009); Islam & Tedford (2012);	۱
۹. استراتژیک	Harland et al. (2003); Miccuci (2008); Rao & Goldsby (2009); Cagliano et al (2012); Badurdeen et al. (2014); Rangel et al. (2014);	۰/۸۵
۱۰. بازار نهاده‌ها (مواد اولیه)	Harland et al. (2003); Christopher & Peck (2004); Rao & Goldsby (2009); Rangel et al. (2014);	۱
۱۱. بازار محصول و رقابت	Harland et al. (2003);) Shi (2006); Manuj & Mentzer (2008b);); Rao & Goldsby (2009); Islam & Tedford (2102); Rangel et al. (2014);	۰/۸۵
۱۲. ارتباطات و همکاری	Svensson (2003); Cavinato (2004); Miccuci (2008);); Rao & Goldsby (2009); Cagliano et al (2012);	۰/۸۵

پس از تعیین ریسک‌های نهایی، برای استخراج ساختار روابط بین ریسک‌ها، مدل‌سازی تفسیری ساختاری به شرح گام‌های زیر به کار گرفته شد.

گام اول) تعیین نوع رابطهٔ محتوایی[1] (زمینه‌ای) بین عوامل ریسک: رابطهٔ زمینه‌ای بین عوامل ممکن است از نوع تقدم و تأخر و یا تأثیرگذاری باشد. هر یک از ریسک‌های شناسایی شده ممکن است بر احتمال وقوع و یا شدت اثر دیگر ریسک‌ها تأثیرگذار باشند. لذا سوال مطرح در پرسشنامه بدین صورت مطرح شده است: چه رابطه‌ای بین ریسک i و ریسک j وجود دارد؟

[1] Contextual relation

www.SID.ir

Archive of SID

گام دوم) بدست آوردن ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها[1] (SSIM): خبرگان شرکت کننده در فرآیند ISM، در پاسخ به پرسش فوق برای تعیین روابط بین ریسک‌ها، در هر مقایسه زوجی یکی از نشانه‌های زیر را به کار گرفته‌اند:

V: عامل سطر (ریسک i) بر عامل ستون (ریسک j) تأثیر می‌گذارد.

A: عامل ستون (ریسک j) بر عامل سطر (ریسک i) تأثیر می‌گذارد.

X: هر دو سطر (ریسک i) و ستون (ریسک j) بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند.

O: بین عنصر سطر و عنصر ستون (ریسک i و ریسک j) ارتباطی وجود ندارد.

به دلیل محدودیت مقاله، از درج جدول جمع‌بندی نظرات خبرگان خودداری شده ولی از روی ماتریس دستیابی اولیه قابل تشخیص و استخراج می‌باشد.

گام سوم) بدست آوردن ماتریس دستیابی[2]: با تبدیل نمادهای روابط ماتریس SSIM به اعداد صفر و یک بر حسب قواعد زیر ماتریس دستیابی بدست می‌آید:

الف- اگر نماد خانه (ij) معادل V بود، ارزش آن خانه معادل ۱ و خانه قرینه صفر می‌باشد.

ب- اگر نماد خانه (ij) معادل A بود، ارزش آن خانه صفر و ارزش خانه قرینه ۱ می‌باشد.

ج- اگر نماد خانه (ij) معادل X بود، ارزش آن خانه و خانه قرینه ۱ خواهد بود.

د- اگر نماد خانه (ij) معادل O بودف ارزش آن خانه و خانه قرینه صفر خواهد بود.

جدول ۲ نشان‌دهندهٔ ماتریس دستیابی اولیه؛ حاصل اجرای گام‌های دوم و سوم؛ می‌باشد.

گام چهارم) سازگار کردن ماتریس دستیابی: ماتریس دستیابی اولیه باید دارای سازگاری درونی باشد. یعنی اگر عامل الف منجر به عامل ب شود و عامل ب هم منجر به عامل ج شود، باید عامل الف نیز منجر به عامل ج شود. از جمله روش‌های سازگاری: ۱. جمع‌آوری مجدد نظرات خبرگان و تکرار این فرآیند تا حصول سازگاری و ۲. استفاده از قوانین ریاضی یعنی به توان (K+1) رساندن ماتریس دستیابی (k≥۱) طبق قاعده بولن (۱*۱=۱ و ۱+۱=۱) می‌باشد. در این پژوهش علاوه بر این که نظرخواهی از خبرگان در خصوص روابط تعدادی

[1] Structural self-interaction matrix (SSIM)
[2] Reachability Matrix

www.SID.ir

Archive of SID

از ریسک‌ها تکرار شده است، بر اساس قاعده بولن ماتریس دستیابی اولیه بعد از سه بار به توان رسیده (k=۴) تا این که به حالت پایدار جدول ۳ رسیده است.

جدول ۲: ماتریس دستیابی اولیه

ریسک	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰
۳	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰
٤	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
٥	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
٦	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱
۷	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۸	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱
۹	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۱۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱
۱۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱

گام پنجم) تعیین سطح و اولویت بندی متغیرها: برای تعیین سطح و اولویت‌بندی متغیرها، مجموعه دستیابی هر متغیر[1]؛ یعنی متغیرهایی که از طریق این متغیر می‌توان به آنها رسید و مجموعهٔ پیش‌نیاز هر متغیر[2]؛ یعنی متغیرهایی که از طریق آنها به این متغیر می‌توان رسید، تعیین می‌شود. پس از آن برای هر متغیر عناصر مشترک در مجموعه دستیابی و پیشنیاز شناسایی شده و پس از تعیین عناصر مشترک، اقدام به تعیین سطح متغیرها می‌شود. در اولین جدول، متغیری

[1] Reachability Set
[2] Antecedent Set

www.SID.ir

Archive of SID

دارای بالاترین سطح خواهد بود که مجموعه دستیابی و عناصر مشترک آن کاملاً یکسان باشد. پس از تعیین این متغیر یا متغیرها، آنها را از جدول حذف کرده و با متغیرهای باقیمانده جدول بعدی تشکیل می‌شود. در جدول دوم نیز همانند جدول اول متغیر(های) سطح دوم تعیین، و این رویه تا تعیین سطح همه متغیرها ادامه می‌یابد. در این پژوهش پس از پنج تکرار همه عناصر تعیین سطح شدند که نتایج سطح‌بندی در جدول ۴ آمده است. بنا به محدودیت از درج تکرارهای بعدی خودداری شده است.

جدول ۳: ماتریس دستیابی سازگار شده

ریسک	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	قدرت نفوذ
۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
۲	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۸
۳	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۷
٤	۰	۱*	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۵
٥	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
٦	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۴
۷	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱*	۰	۰	۰	۴
۸	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۵
۹	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۶
۱۰	۰	۱*	۰	۰	۱	۰	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۸
۱۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۷
۱۲	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۱*	۱*	۱	۱*	۱	۱	۸
میزان وابستگی	۲	۵	۴	۱	۱۲	۴	۹	۸	۹	۷	۶	۷	

*: بعد از سازگاری عدد ۱ حاصل شده است

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴: سطح بندی عوامل بر اساس ماتریس دستیابی سازگار شده

ریسک	مجموعه دسترسی	مجموعه مقدم	مجموعه اشتراک	سطح
۱	۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۱، ۲	۱، ۲	پنج
۲	۱، ۲، ۳، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰	۱، ۲، ۳، ۴، ۱۰	۱، ۲، ۳، ۱۰	چهار
۳	۲، ۳، ۵، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱	۱، ۲، ۳، ۴	۲، ۳	چهار
٤	۲، ۳، ۴، ۵، ۷	۴	۴	پنج
۵	۵	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۵	یک
٦	۵، ۶، ۷، ۱۲	۱، ۶، ۷، ۱۲	۶، ۷، ۱۲	دو
۷	۵، ۶، ۷، ۹	۱، ۲، ۴، ۶، ۷، ۹، ۱۱، ۱۲	۶، ۷، ۹	دو
۸	۵، ۸، ۹، ۱۰، ۱۲	۱، ۲، ۳، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۸، ۹، ۱۰، ۱۲	دو
۹	۵، ۷، ۸، ۹، ۱۱، ۱۲	۱، ۲، ۳، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۷، ۸، ۹، ۱۱، ۱۲	دو
۱۰	۲، ۵، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۱، ۲، ۳، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۲، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲	سه
۱۱	۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۱، ۳، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	سه
۱۲	۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۱، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲	سه

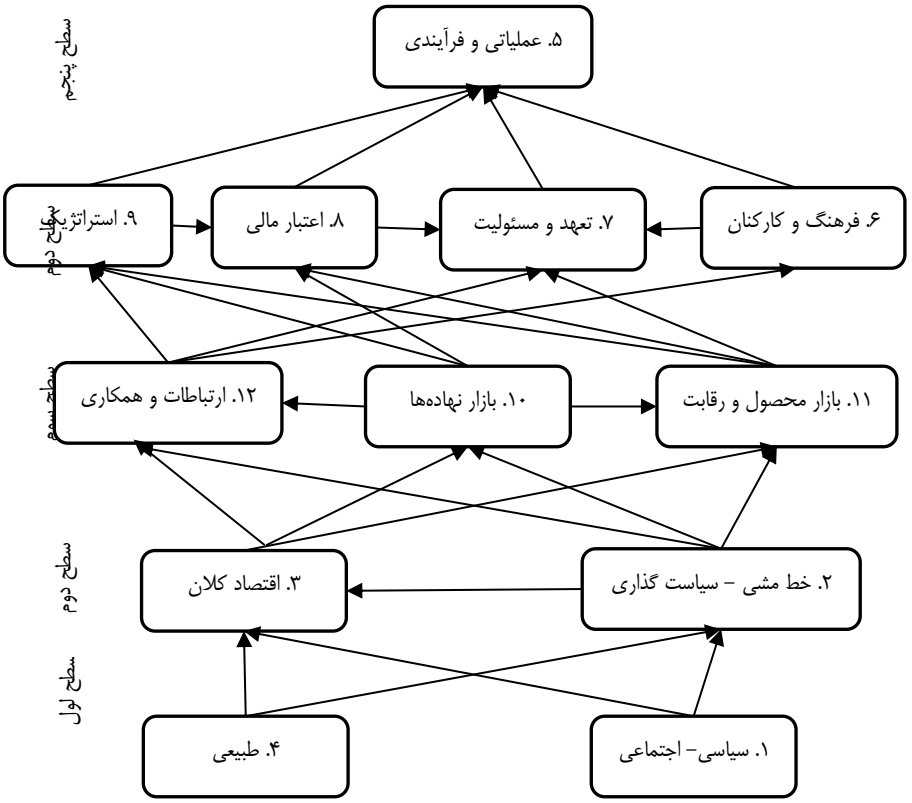
گام ششم) ترسیم شبکه تعاملات. با مشخص شدن سطح عوامل (ریسک‌ها) می‌توان مدل نهایی موسوم به دایگراف[1] را بر اساس ماتریس دستیابی سازگار شده ترسیم نمود. دایگراف

[1] Digraph

www.SID.ir

Archive of SID

نهایی پس از حذف روابط گذار در اختیار خبرگان قرار گرفته که بعد از اصلاحات جزیی مورد نظر تیم خبره شرکت‌کننده در ISM به صورت نگارهٔ ۱ درآمده است.



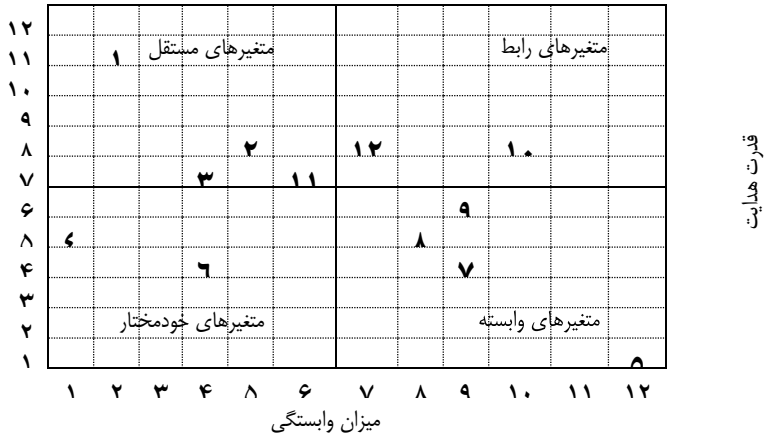
شکل ۱- نمودار نهایی حاصل از فرآیند ISM

ریسک‌های سیاسی- اجتماعی و طبیعی در پایین‌ترین و ریسک‌های خط‌مشی (سیاست‌گذاری) و اقتصاد کلان در سطح بعدی قرار گرفته‌اند. این چهار ریسک که در سطوح پنجم و چهارم قرار گرفته و قدرت تأثیرگذاری بالایی دارند، ریسک‌های محیط خارجی زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی را تشکیل می‌دهند. ریسک‌های بازار محصول و رقابت، بازار نهاده‌ها و ارتباطات و همکاری که ریسک‌های مربوط به محیط صنعت می‌باشند، در سطح سوم قرار گرفته و همان طور که در مدل نمایان شده، تحت تأثیر ریسک‌های خارجی (محیط دور)

www.SID.ir

Archive of SID

می‌باشند. این دسته از ریسک‌ها نه تنها قدرت تأثیرگذاری کمتری نسبت به دسته قبلی داشته بلکه دارای وابستگی نیز به آن دسته می‌باشند. ریسک‌های استراتژیک، اعتبار مالی ، تعهد و مسولیت و فرهنگ و کارکنان در سطح دوم و ریسک عملیاتی- فرآیندی در بالاترین سطح قرار دارند. ریسک‌های سطح دوم و اول، ریسک‌های سازمانی بوده که تحت تأثیر ریسک‌های خارجی و محیط صنعت قرار دارند. ریسک‌های سازمانی دارای قدرت تأثیرگذاری اندکی بوده و بیشتر دارای وابستگی به ریسک‌های محیط خارجی و محیط صنعت می‌باشند. خوشه‌بندی ریسک‌ها بر اساس قدرت محرک بودن (تأثیرگذاری) و میزان وابستگی (تأثیرپذیری) با استفاده از تجزیه و تحلیل MICMAC نیز همان گونه که در نگارهٔ ۲ نشان داده شده، گویای این امر می‌باشد.



شکل ۲- نمودار تجزیه و تحلیل MICMAC برای ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین

تجزیه و تحلیل MICMAC بر پایهٔ قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر متغیر شکل گرفته و امکان بررسی بیشتر محدوده هر یک از متغیرها را فراهم می‌سازد (قورشی و همکاران، ۲۰۰۸). در این روش که نخستین بار توسط دوگرین و گودت (۱۹۷۳) ارائه شد، اهمیت متغیرها بیشتر بر اساس روابط غیر مستقیم میان آن‌ها سنجیده می‌شود و متغیرها به چهار گروه خودمختار، وابسته، پیوندی (رابط) و مستقل تقسیم می‌شود (Ramesh et al., 2010).

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه و تحلیل MICMAC نیز جانمایی ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین بر اساس مدل ISM در سطوح مختلف مدل را تأیید می‌کند. به عبارت دیگر نتایج دو روش در خصوص ساختار کلی وابستگی ریسک‌ها بر هم منطبق می‌باشد. مطابق نگارهٔ ۲، ریسک‌های طبیعی و فرهنگ و کارکنان در گروه ریسک‌های خودمختار قرار گرفته‌اند که قدرت هدایت و میزان وابستگی نسبتاً کمی دارند. در گروه ریسک‌های مستقل، ریسک‌های سیاسی- اجتماعی، اقتصاد کلان، خط‌مشی و سیاست‌گذاری و ریسک بازار محصول و رقابت قرار دارند. این گروه از ریسک‌ها دارای قدرت هدایت بالا ولی میزان وابستگی پایینی می‌باشند. به عبارت دیگر این ریسک‌ها در مدل، بر دیگر ریسک‌ها تأثیرگذار هستند ولی تأثیرپذیری اندکی از ریسک‌های دیگر دارند. ریسک‌های بازار نهاده‌ها و ارتباطات و همکاری که همزمان دارای قدرت هدایت و وابستگی نسبتاً بالایی دارند در گروه ریسک‌های رابط قرار گرفته‌اند. این ریسک‌ها همزمان که خود تحت تأثیر تعدادی از ریسک‌های سطوح چهارم و پنجم مدل ISM (گروه مستقل) قرار دارند، بر تعدادی دیگر از ریسک‌های سطوح اول و دوم مدل (گروه وابسته) تأثیرگذار می‌باشند. در نهایت، ریسک‌های با وابستگی بالا و قدرت هدایت اندک، در گروه ریسک‌های وابسته قرار دارند. ریسک‌های تعهد و مسئولیت، اعتبار مالی، استراتژیک و ریسک‌عملیاتی و فرآیندی جزو این دسته می‌باشند.

بحث و بررسی

برای نیل به اهداف پژوهش، ابتدا با مطالعه جامع ادبیات تحقیق، مجموعه‌ای از ریسک‌ها شناسایی و سپس با روش دلفی در معرض نظرخواهی از خبرگان مربوطه قرار گیرد. با توجه به روایی محتوایی مهمترین ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی در سه سطح محیط خارجی زنجیره، محیط صنعت و بنگاه شناسایی شده و در نهایت با مدل‌سازی تفسیری – ساختاری روابط بین ریسک‌ها استخراج شد.

نتایج ISM نشان داد که ریسک‌های طبیعی و سیاسی-اقتصادی در پایین‌ترین سطح قرار داشته و وابستگی به دیگر ریسک‌ها ندارند. از جمله مصداق‌های ریسک سیاسی- اجتماعی

www.SID.ir

Archive of SID

می‌توان به تحریم‌ها، جنگ و تروریسم اشاره کرده و بلایای طبیعی، تغییرات آب و هوایی و آلودگی هوا در زمرهٔ ریسک‌های طبیعی می‌باشد. مصاحبه با تعدادی از خبرگان نشان داد که تحریم به عنوان مهمترین مؤلفهٔ ریسک سیاسی مطرح بوده و نقش اصلی را در افزایش قدرت تأثیرگذاری ریسک سیاسی دارد. در مطالعه محمدی و دیگران (۱۳۹۲) نیز که در حوزهٔ ریسک پروژه‌های گاز انجام شده، ریسک سیاسی- اجتماعی بر دیگر ریسک‌ها تأثیرگذار بوده است.

ریسک‌های خط‌مشی و سیاست‌گذاری و اقتصاد کلان در سطح چهارم قرار گرفته‌اند. در این میان، افزایش نرخ خوراک گاز مصرفی پتروشیمی‌ها، وضع عوارض بر صادرات محصولات پتروشیمی و الزام پتروشیمی‌ها به تولید بنزین (در برخی مقاطع) از جمله مصداق‌های ریسک خط‌مشی و سیاست‌گذاری بوده که به زعم برخی مدیران، همواره چالشی اساسی برای مزیت رقابتی صنعت پتروشیمی محسوب می‌شود. در بعد ریسک‌های اقتصاد کلان نیز، تغییرات نرخ ارز و الزام به فروش ارز حاصل از واردات طبق شرایط بانک مرکزی، و نیز بالا بودن بهره بانکی به جهت بالا بردن هزینه تأمین مالی طرح‌های توسعه‌ای و حتی سرمایه در گردش و نیز ضعف زیرساخت‌ها برای صنعت مزبور یک تهدید جدی محسوب می‌شود.

ریسک‌های سطوح چهارم و پنجم که مربوط به محیط خارجی زنجیرهٔ تأمین می‌باشند (Rao & Goldsby, 2009; Badurdeen et al., 2014) بیشترین فشار و پیچیدگی را از محیط بیرونی به صنعت پتروشیمی وارد می‌کنند، به علت ماهیت ساختارنیافته بودن آن‌ها، امکان پیش‌بینی و کسب آمادگی برای مقابله یا پذیرش آن ریسک‌ها دشوار و بعضاً غیرممکن می‌باشد. به علت قدرت تأثیرگذاری بالای این ریسک‌ها، هر گونه تغییر در آن‌ها هر چند اندک، مشکلات جدی برای صنعت و فعالیت‌های سازمانی ایجاد کرده و برنامه‌ریزی کل زنجیره را مختل می‌کند. در مطالعه واگنر و بود (۲۰۰۸) نیز همبستگی ریسک‌های قانونی و بورکراسی، زیرساخت و فاجعه‌ها (جنگ، قوهٔ قهریه و ...) تأیید شده است. در تجزیه و تحلیل

www.SID.ir

Archive of SID

MICMAC نیز ریسک‌های این دو سطح (به جز ریسک طبیعی) در گروه ریسک‌های مستقل قرار گرفته‌اند که موارد مذکور را تصدیق می‌کند.

سه ریسک بازار محصول و رقابت، بازار نهاده‌ها و ارتباطات و همکاری در سطح سوم مدل ISM قرار گرفته‌اند. در بعد بازار محصول و رقابت، وابسته بودن تقاضای محصولات پتروشیمی به رشد اقتصاد جهانی، ورود رقبای جدید منطقه‌ای و جهانی و نیز دستیابی راحت رقبا به تکنولوژی‌های بالاتر در مقابل قدیمی بودن تکنولوژی شرکت‌های ایرانی (اثر تحریم ناشی از ریسک سیاسی) از جمله مؤلفه‌های تأثیرگذار ریسک مزبور می‌باشد. در خصوص ریسک بازار نهاده‌ها، به زعم خبرگان مورد رجوع، عدم اطمینان دسترسی به مواد اولیه با کیفیت مقدار مناسب (مثلاً کاهش و یا قطع خوراک گاز به هنگام برودت هوا)، عدم دسترسی مناسب به نیروهای متخصص به دلیل شرایط آب و هوایی و عدم توانایی پرداخت دستمزدهای بالا) و نیز ناکافی بودن ظرفیت تولید مواد پایه، میانی و یوتیلیتی (خدمات جانبی) پتروشیمی در زمرهٔ عوامل پیدایش و یا تشدید ریسک مورد اشاره می‌باشد. عدم تمایل به اشتراک‌گذاری اطلاعات، قدرت بالای تعدادی از اعضای زنجیره (تولید کنندگان مواد پایه و تأمین‌کنندگان یوتیلیتی) در بازی استراتژیک و شیوه‌های نامناسب انتخاب تأمین‌کنندگان و پرداخت به آنان، جزو شاخص‌های ظهور ریسک ارتباطات و همکاری می‌باشند. همچنین مطابق مدل، ریسک بازار نهاده‌ها بر دو ریسک هم سطح خود یعنی بازار محصول و رقابت تأثیرگذار است. در مطالعه واگنر و بود نیز (۲۰۰۸) ریسک بازار نهاده‌ها تحت عنوان ریسک طرف عرضه بر ریسک طرف تقاضا (شامل ریسک‌های سطح بنگاه) تأثیرگذار بوده است. همچنین مطابق مطالعه محمدی و دیگران (۱۳۹۲) ریسک مواد اولیه بر ریسک‌های سطح شرکت در پروژه‌های گاز تأثیرگذار می‌باشد.

ریسک‌های سطح سه مدل ISM در تجزیه و تحلیل MICMAC همان طور که در نگارهٔ ۲ دیده می‌شود، جزو ریسک‌های گروه رابط محسوب شده که خود متأثر از ریسک‌های محیط خارجی (سطح چهارم و پنجم مدل) بوده و این اثر به ریسک‌های هم سطح و سطح بنگاه منتقل می‌کنند. سه ریسک بازار محصول و رقابت، بازار نهاده‌ها و ارتباطات و همکاری در

www.SID.ir

Archive of SID

ادبیات تحقیق جزو ریسک‌های محیط صنعت دسته‌بندی شده‌اند (Rao & Goldsby, 2009; Badurdeen et al., 2014; Rangel et al., 2014).

در سطح دوم و اول مدل ISM، ریسک‌های سطح بنگاه (ریسک‌های سازمانی) قرار گرفته‌اند که شامل ریسک‌های فرهنگ سازمانی و کارکنان، تعهد و مسئولیت، اعتبار مالی و استراتژیک در سطح دوم و ریسک عملیاتی و فرآیندی در سطح اول به عنوان تأثیرپذیرترین ریسک می‌باشد. تهدیدات ناشی از ضعف مدیریت و تصمیم‌گیری، فساد مالی و مسایل ناشی از جا به جایی مدیران توسط دولت (ناشی از ریسک‌های سیاسی و خط‌مشی) از مؤلفه‌های تأثیرگذار ریسک فرهنگ سازمانی و کارکنان می‌باشد. در ریسک اعتبار مالی بنا به نظر خبرگان تیم ISM، عدم دسترسی به تأمین مالی ریالی و ارزی (که بخشی از آن حاصل ریسک سیاسی و ریسک اقتصادی می‌باشد)، ریسک نکول و عدم پرداخت به موقع بدهی مشتریان از جمله عوامل ایجاد این ریسک می‌باشند، ضمن آن که این ریسک خود موجب ظهور یا تشدید ریسک تعهد و مسئولیت شرکت در قبال نیروی کار، محیط زیست و دیگر ذی‌النفعان غیرمستقیم می‌شود. در ریسک استراتژیک تغییر اولویت‌ها و فقدان نقشهٔ راه رگولاتر (وزارت نفت و شرکت ملی صنایع پتروشیمی)، سرمایه‌گذاری با دیدگاه غیراقتصادی (خط لوله پلی اتیلن غرب کشور)، مطرح می‌باشد که این موارد خود حاصل ریسک‌های دیگر از جمله ریسک خط‌مشی و سیاست‌گذاری می‌باشد. ریچی و بریندلی (۲۰۰۷) نیز در پژوهشی دریافتند که ریسک‌های استراتژیک بر ریسک‌های تاکتیکی و عملیاتی تأثیرگذار می‌باشد.

ریسک عملیاتی و فرآیندی در بالاترین سطح مدل، هر خود حاصل و معلول برآیند ریسک‌های مورد اشاره می‌باشد در سطوح پایین‌تر می‌باشد. مواردی از قبیل بهره‌وری پایین نیروی کار، کمبود مواد اولیه و تجهیزات، خرابی ماشین‌آلات و تغییرپذیری کیفیت هر چند ممکن است به عنوان عوامل مستقیم افت عملکرد بنگاه شناسایی شوند، لیکن مطابق مدل ISM، خود نتیجه اثر عدم اطمینان و ریسک‌های دیگری می‌باشند. در تجزیه و تحلیل

www.SID.ir

Archive of SID

MICMAC نیز ریسک‌های سطح چهارم و پنجم مدل ISM به جز ریسک فرهنگ سازمانی و کارکنان واقع در گروه خودمختار، در گروه متغیرهای وابسته قرار گرفته‌اند که به معنی قدرت هدایت (تأثیرگذاری) پایین و میزان وابستگی بالا به دیگر ریسک‌ها می‌باشد.

نتیجه‌گیری

همان‌طور که در ابتدای مقاله عنوان شد هر تلاشی برای کاهش یک ریسک می‌تواند منجر به کاهش یا افزایش دیگر ریسک‌ها شود؛ بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که مدیران با تشخیص روابط متقابل بین ریسک‌های بالقوهٔ زنجیرهٔ تأمین، بین استراتژی‌های متناوب موازنه لازم را برقرار نمایند. در این مقاله به کمک رویکرد کیفی مدل‌سازی تفسیری – ساختاری سعی شد تصویر کلی از ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین صنعت پتروشیمی در ایران و ساختار روابط بین آنها جهت تسهیل تصمیم‌گیری مدیران در مواجهه با عدم اطمینان و ریسک‌های این صنعت ارائه نماید. نتایج این پژوهش نشان داد که ریسک‌های محیط خارجی محرک بسیار بالای برای پیدایش یا تشدید دیگر ریسک‌ها می‌باشند. همچنین مشخص گردید ریسک‌های سطح صنعت و سطح بنگاه – که مدیران صنعت پتروشیمی توانایی مدیریت و در بعضی موارد مقابله با آن را دارا می‌باشند- خود معلول و تحت تأثیر ریسک‌های محیط خارجی زنجیره تأمین از جمله اوضاع سیاسی، شرایط اقتصاد کلان و خط‌مشی‌گذاری‌های متولی (یعنی دولت) می‌باشد. پیشنهاد می‌شود در صورت دسترسی به اطلاعات کمی و عملیاتی مربوط به ریسک‌های مذکور در مدل، اعتبار مدل ارائه شده از لحاظ آماری نیز مورد آزمون قرار گیرد. همچنین انجام شبیه‌سازی برای اعتبارسنجی مدل و نیز ارائهٔ استراتژی‌های مواجهه با هر یک از ریسک‌های مدل تحقیق، می‌تواند ایدهٔ مناسبی برای پژوهشگران باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

محمدی، علی؛ مصلح شیرازی، علی نقی؛ احمدی، محمد و شجاعی، پیام (۱۳۹۲). *مدل‌سازی تفسیری ساختاری ریسک‌های زنجیره تأمین پروژه در شرکت‌های گاز استانی*. فصلنامه چشم انداز مدیریت بازرگانی، شماره ۱۲، ۳۷-۹.

مهرعلی دهنوی، معصومه؛ آقایی، عبداله و ستاک، مصطفی (۱۳۹۰). *مدیریت ریسک زنجیره‌ی تأمین: مرور ادبیات*. نهیمن کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تهران، ایران.

میرغفوری، سید حبیب‌اله؛ مروتی شریف آبادی، علی و اسدیان اردکانی، فائزه (۱۳۹۱). *مدیریت ریسک زنجیره‌ی تأمین: مفاهیم و کاربردها*. نخستین همایش ملی علوم مدیریت نوین، گرگان، ایران.

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.

Banuls, V. A. & Turoff, M. (2011). *Scenario construction via Delphi and cross-impact analysis.* Technological Forecasting & Social Change, *78*, 1579-1602.

Bogataja, D., & Bogataj, M. (2007). *Measuring the supply chain risk and vulnerability in frequency space.* International journal Production Economics, *108*, 291-301.

Cavinato, J.L. (2004) *Supply chain logistics risks: From the back room to the board room.* International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, *34*(5), 383–387.

Chopra, S., & Sodhi, M.S. (2004). *Managing risk to avoid supply chain breakdown*. MIT Sloan Management Review, *46*(1), 53-61.

Christopher, M., & Peck, H. (2004). *Building the resilient supply chain*. International Journal of Logistics Management, *15* (2), 1–14.

Christopher, M., Mena, C., Khan, O., & Yurt, O. (2011). *Approaches to managing global sourcing risk.* Supply Chain Management: An International Journal, *16*(2), 67–81.

Giunipero, L., & Eltantawy, R. (2004). *Securing the upstream supply chain: a risk management approach.* International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, *34*(9), 698–713.

Hallikas, J., Karvonen, I., Pulkkinen, U., Virolainen, V.M., & Tuominen, M. (2004). *Risk management processes in supplier networks.* International Journal Production Economics, *90*, 47–58.

www.SID.ir

Archive of SID

Hallikas, J., Virolainen, V.M., & Tuominen, M. (2002). *Risk analysis and assessment in network environment: A dyadic case study.* International Journal of Production economics, *78*, 45-55.

Harland, C., Brenchley, R., & Walker, H. (2003). *Risk in supply network*. Journal of purchasing and supply management, *9*, 51-62.

Jüttner, U. (2005). *Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective.* The International Journal of Logistics Management, *16(*1), 120-141.

Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). *Supply Chain Risk Management: Outlining An Agend A For Future Research.* International Journal of Logistics: Research & Applications, *6(*4), 197-210.

Kern, D., Moser, R., Hartmann, E. & Moder, M. (2012**).** *Supply risk management: model development and empirical analysi.* International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, *42*(1), 60 - 82

Kleindorfer, P.R., & Saad, G.H. (2005). *Managing disruption risks in supply chains.* Production and Operations Management, *14(*1), 53–68.

Lawshe, C.H. (1975). *A quantitative approach to content validity*. Personnel Psychology, *28*, 563–575

Manuj, I., & Mentzer, J. (2008a). *Global supply chain risk management strategies.* International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 38(3), 192–223.

Manuj, I., & Mentzer, J.T. (2008b). *Global supply chain risk management*. Journal of Business Logistics, *29*(1), 133–155.

Mehrali Dehnavi, M., Aghayee A., & Sattak, M. (1390). *Supply chain risk management: Litrature review*. 9th International Management Conference, Tehran, Iran. (in Persian).

Micheli, G.J.L., Cagno, E., & Zorzini, M. (2008). *Supply risk management vs supplier selection to manage the supply risk in the EPC supply chain*. Management Research News, *31*(11), 846-866.

Mirghafoori, S. H., Moravati, A., Asadian , F. (1391). Supply chain risk management: Comcepts and applications. 1st Conference of New Management Sciences, Gorgan, Iran. (in Persian).

Mohammadi, A., MoslehShirazi, A., & Shojayee P. (1392). *Interpretive structural modeling of gas project supply chain risks*. Journal of Industrial Management Perspective, *12*, 9-37. (in Persian)

Norrman, A., & Jansson, U. (2004). *Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub–supplier accident*. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, *34*(5),434–456.

www.SID.ir

Archive of SID

Oke, A., & Gopalakrishnan, M. (2009). *Managing disruptions in supply chains: A case study of a retail supply chain*. International Journal Production Economics, *118*, 168–174.

Ramesh, A., Banwet, D.K., Shankar, R. (2010),*Modeling the barriers of supply chain collaboration.* Journal of Modelling in Management, *5*(2), 176 – 193.

Rangel, D. A., Oliveira, T. K., & Leite, M. S. A. (2014). *Supply chain risk classification: discussion and proposal.* International Journal of Production Research, *52* , 1-21.

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.

Sodhi, M.S., Son, B.G., & Tang, C.S. (2012). *Perspectives on Supply Chain Risk Management*. International Journal of Production and Operations Management, *21*(1), 1–13.

Tang, C.S. (2006). *Perspectives in supply chain risk management: a review*. International Journal Production Economics, *103*, 451–488.

Tang, C.S., & Tomlin, B. (2008). *The power of flexibility for mitigating supply chain risks*. International Journal of Production Economics, *116*(1), 12–27.

Thun, J.H., & Hoenig, D. (2011). *An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry*. International Journal Production Economics, *131*, 242–249.

Vilko, J. (2012). *Approaches to supply chain risk management: identification, analysis and control*. Lappeenranta University of Technology Digipaino.

Vilko, J., & Hallikas, J.M. (2012). *Risk assessment in multi modal supply chains*. International Journal of Production Economics, *140*, 586-595.

Wagner, S. M., & Neshat, N. (2010). *Assessing the vulnerability of supply chains using graph theory*. International Journal Production Economics, *126*, 121–129.

Waters, D. (2007). *Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics*. Kogan Page Limited.

Wu, D., & Olson, D. (2008). *Supply chain risk, simulation and vendor selection*. International Journal Production Economics, *114*, 646-655.

Wu, T., Blackhurst, J., & Chidambaram, V. (2006). *A model for inbound supply risk analysis*. Computers in Industry, *57*, 350–365.

Xu, J., Li, B., & Wu, D. (2009). *Rough data envelopment analysis and its application to supply chain performance evaluation*. International Journal Production Economics, *122*, 628–638.

www.SID.ir

Archive of SID

ZandHesami, H., & Savoji, A., (2011). *Risk management in supply chain managemen*t. International Journal of Economics and Management Sceinces, 1(3), 60-72.

Ziegenbein, A. Nienhaus, J. (2004). *Coping with supply chain risks on strategic, tactical and operational level***.** Global Project and Manufacturing Management, the Symposium Proceedings.

Zsidisin, G.A., & Ellram, L.M. (2003). *An agency theory investigation of supply risk management*. Journal of Supply Chain Management, *39*(3), 15–29.

Zsidisin, G.A. (2003). *A Grounded definition of supply risk*. Journal of purchasing & supply management, *9*, 217-224.

Zsidisin, G.A., & Smith, M.E. (2005). *Managing Supply Risk with Early Supplier Involvement: A Case Study and Research Propositions.* Journal of Supply Chain Management, *41*(4), 44-57.

www.SID.ir