

عوامل موثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک در صنعت نفت و گاز با رویکرد مدل سازی ساختاری - تفسیری (ISM) (موردمطالعه: شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران (IOEC))

روح الله تولایی*، سجاد شکوهیار، دانشگاه شهید بهشتی • مریم کریمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۵/۰۸/۰۴

تاریخ ارسال به بازبین: ۹۵/۰۸/۱۱

تاریخ پذیرش بازبین: ۹۵/۱۰/۱۱

چکیده

در شرایطی که رقابت در حال تشدید است، پاسخگویی سریع به تغییرات، اهمیتی دو چندان می‌یابد و چابکی شرط اصلی بقا و ماندگاری است. موفقیت عملیات در یک زنجیره تأمین چابک به شدت وابسته به توانایی شرکت‌ها در انتخاب مناسب‌ترین همکار در هر شرایط است. مسئله انتخاب همکار یکی از مسائل پیچیده و مهم برای سازمان‌هاست و محققان عموماً به این نتیجه رسیده‌اند که مسئله انتخاب همکار نمی‌تواند به شکل اثر بخش حل شود مگر آنکه به چند مسئله جزئی تقسیم شده و هر مسئله به شکل جداگانه بررسی و حل شود. یکی از مسائل که نیاز به بررسی و حل جداگانه دارد، تعیین معیارها در انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک است. در این پژوهش هدف این است تا مدلی طراحی شود که از نخستین گام برای انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک تا نتیجه حاصل از آن، که هدف هر سیستم تولیدی و خدماتی است، به صورت جامع، شفاف و متوالی گنجانده شود.

در پژوهش حاضر، جهت شناسایی معیارها و بیان روابط بین معیارها، پس از مطالعه ادبیات پژوهش‌های مرتبط و مصاحبه با ۱۰ نفر از کارشناسان و خبرگان زنجیره تأمین شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران، ۹ عامل اثرگذار شناسایی و مبنای مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تجزیه و تحلیل MICMAC و در نهایت ارتباط و توالی عوامل به دست آمد. ارتباطات به دست آمده در مدل ۳ سطحی، نشان داد که عوامل توان مالی، سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی، سوابق و تجربیات کاری مرتبط، فناوری‌های در دسترس، ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری و منابع انسانی (کمی و کیفی) سنگ زیر بنا و اساس انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک شرکت می‌باشد. آخرین سطح که به شدت تحت تأثیر عوامل سطوح زیرین است، عامل خدمات پس از تحویل می‌باشد که سایر عوامل در سطوح مابین این دو سطح قرار دارند. لذا با توجه به برون‌سپاری فعالیت‌های شرکت، از نتایج به دست آمده در مدل می‌توان در واحدهای تصمیم‌گیرنده و ارزیابی‌کننده انتخاب همکار در زنجیره تأمین از جمله واحد بازاریابی، واحد کمیسیون معاملات و واحد کنترل و تضمین کیفیت، ایمنی، بهداشت و محیط زیست در جهت اهتمام در جاری ساختن سیستم‌های مدیریتی (ISO, OHSAS, TQM...) و سرعت و کیفیت بخشیدن در انجام کار با رعایت الزامات ایمنی، زیست محیطی و استانداردهای تعیین شده استفاده نمود.

واژگان کلیدی:

مدل‌سازی ساختاری - تفسیری، مدیریت زنجیره تأمین، معیارهای انتخاب همکار، همکاری در زنجیره تأمین چابک

مقدمه

اکنون حل مسئله انتخاب همکار مسئله اساسی برای پژوهشگران، سیاست‌گذاران سازمان‌ها و همچنین مدیران سازمان‌هاست. از طرفی نیز با توجه به شرایط حاکم بر بازار تجاری کشور، اکثر صنایع و واحدهای تولیدی با سطحی از چالش‌های محیطی مانند تغییرات تقاضا مواجه می‌باشند. یکی از این صنایع، پیمانکار عمومی صنعت نفت و گاز - شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران (IOEC) است.^۲ با توجه به اینکه چابکی برای محصولاتی که تقاضای خاص و تأمین‌کننده خاص دارد، مناسب‌تر است، به همین دلیل شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران موردی مناسب برای

یک زنجیره تأمین چابک^۱ نیاز به سطح بالایی از انعطاف‌پذیری جهت شکل‌گیری سریع برای پاسخگویی به چالش‌های شرایط رقابتی دارد و موفقیت عملیات در یک زنجیره تأمین چابک به شدت وابسته به توانایی شرکت‌ها در انتخاب مناسب‌ترین همکاران در هر شرایط است. زیرا انتخاب همکار با سطح بالایی از تعهد و اعتماد متقابل که ویژگی اصلی همکاری است منجر به بهبود عملکرد در طول زنجیره تأمین و در نهایت بهبود وضعیت مالی شرکت‌ها در عین استقلال مالی طرفین می‌شود و در صورت انتخاب نادرست منجر به کاهش چابکی، کاهش کیفیت و ایجاد هزینه در داخل و خارج شرکت می‌گردد.

* نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات (tavallae.r@gmail.com)

ISM با شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله یا موضوع که نهایتاً با تکنیک حل مسئله بسط داده خواهد شد، آغاز می‌گردد. پس از آن از لحاظ مفهومی یک رابطه حمایتی و جانبی انتخاب می‌شود. به منظور تنظیم و سازماندهی روابط منطقی عناصر، ماتریس متقابل ساختاری (SSIM) براساس مقایسه یک زوج از متغیرهای توسعه یافته تشکیل می‌گردد. در گام بعدی SSIM به یک ماتریس عملیاتی تبدیل شده و انتقال پذیری آن چک می‌شود. هنگامی که جایگزینی کامل می‌گردد، مدل ماتریس به دست آمده جزءبندی عناصر سیستم و استخراج مدل ساختاری ISM می‌باشد.

زنجیره تأمین: زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد از مرحله تهیه مواد اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف کننده را شامل می‌شود. در کنار جریان مواد، دو جریان دیگر که یکی جریان اطلاعات و دیگری منابع مالی است نیز وجود دارد (عضنفری و فتح الله، ۱۳۸۵).

مدیریت زنجیره تأمین: یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره تأمین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط یا از طریق بهبود در روابط زنجیره برای دستیابی به مزیت رقابتی قابل اتکا می‌باشد (عضنفری و فتح الله، ۱۳۸۵). **چابکی:** سریع بودن سازمان به معنای حداکثر انعطاف پذیری است بطوری که نه تنها بتواند به تغییرات در بازار، محصول و نیاز مشتریان پاسخ دهد، بلکه فرصت‌هایی فراهم نماید که با ایجاد تغییرات در بین رقبا بتواند به عنوان سازمان برتر شناخته شود. چابکی، استراتژیکی جامع برای تغییرات اساسی و برگشت‌ناپذیری است که موجب برتری سازمانی می‌شود. (متقی، ۱۳۸۶)

زنجیره تأمین چابک (Agile Supply Chain): زنجیره تأمین می‌تواند به عنوان شبکه‌ای پویا از شرکت‌های عضو در نظر گرفته شود که ساختار آنها با توجه به تغییرات (محیط) باید مکرراً تغییر کند. (Wu Barends, 2010)

همکاری^۵: یک همکاری در زنجیره تأمین رابطه‌ای است که بین دو عضو مستقل در کانال^۶ عرضه از طریق افزایش تسهیم^۷ اطلاعات جهت دستیابی به اهداف خاص و مزایا در رابطه با کاهش هزینه کل و انبارداری شکل می‌گیرد که یک شرایط برد-برد را برای اعضای درگیر فراهم می‌کند. (Zhenxin Yu et al, 2001)

۲- پیشینه و نوآوری تحقیق

پژوهش‌های بسیاری در مورد عوامل گوناگون موثر بر همکاری در زنجیره تأمین انجام شده است که در جدول ۱- به چند مورد از این پژوهش‌ها (با توجه به تعداد ارجاعات در مقاله‌هایی با موضوع مرتبط) اشاره گردیده است.

با افزایش اهمیت زنجیره تأمین چابک، تمرکز بیشتری بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین قرار گرفت زیرا زنجیره تأمین چابک به عنوان پاسخی به شرایط پویا و ناپایدار بازار در سال‌های اخیر

پژوهش در این راستاست زیرا عواملی وجود دارند که وجود چابکی را توجیه می‌نمایند.

* با نگاهی به اهداف و استراتژی‌های تعریف شده مدیران ارشد، شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران در صدد حرکت به سمت فلسفه چابکی است.

* زنجیره تأمین شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی هم‌زمان خرید چندین مگا پروژه را به صورت سیستم ماتریسی انجام داده است.

* نگاه راهبردی مسئولان ارشد وزارت نفت به مجموعه مذکور * رویه‌های مشخص جهت ارتباط داخلی زنجیره تأمین شامل مهندسی، مالی، بازرگانی، لجستیک و ...

در این تحقیق به دنبال یافتن پاسخ سوال‌های زیر در ارتباط با عوامل موثر در انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک، (در واقع منظور از زنجیره تأمین در اینجا لایه بین تولیدکننده اصلی محصول با تأمین کنندگان قطعات آن محصول خاص می‌باشد) و بررسی روابط مابین عوامل هستیم و سعی می‌کنیم با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، روابط بین عوامل موثر (مدل روابط) و نوع این عوامل را مشخص کنیم.

۱. متغیرهای مرتبط با انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک کدامند؟

۲. چه رابطه‌ای از لحاظ مفهومی، به منظور تنظیم و سازماندهی روابط منطقی عناصر حاکم است؟

۳. چگونه می‌توان ماتریس متقابل ساختاری (SSIM)^۳ براساس مقایسه یک زوج از متغیرهای توسعه یافته را تشکیل داد؟

۴. مدل ساختاری تفسیری چگونه از ماتریس متقابل ساختاری SSIM ترسیم خواهد شد؟

۱- مرور بر ادبیات نظری

مدل‌سازی ساختاری - تفسیری: (ISM)^۴

مدلسازی ساختاری تفسیری یک فرایند یادگیری تعاملی است که یک مجموعه عوامل گوناگون و مرتبط به هم را در یک مدل سازمان‌یافته جامع، ساختاردهی می‌کند و با استفاده از برخی مفاهیم اصولی تئوری گراف، الگوی پیچیده روابط مفهومی بین مجموعه‌ای از متغیرها را تشریح می‌نماید. این روش هم، روشی تفسیری است بدین معنا که بر اساس قضاوت گروه‌ها تصمیم گرفته می‌شود که کدام متغیرها، چگونه با هم ارتباط داشته باشند، هم، روشی ساختاری است؛ بدین معنا که یک ساختار کلی از یک مجموعه پیچیده از متغیرها را بر اساس ارتباطات، استخراج می‌کند و هم، یک تکنیک مدل‌سازی است؛ بدین معنا که روابط ویژه متغیرها و همچنین ساختار کلی را در یک مدل گرافیکی نمایش می‌دهد. (Ravi, Shankar, 2005)

بسیار توسعه یافته است.

در زنجیره تأمین چابک مسئله انتخاب همکار به دلیل انتخاب مناسب‌ترین همکار (همکاران) بالقوه در هر شرایط است. در زنجیره تأمین چابک مسئله انتخاب همکار به دلیل پیچیدگی کنار هم قراردادن در یک شبکه، تحت شرایط پویا به شدت چالشی است. محققان عموماً به این نتیجه رسیده‌اند که مسئله انتخاب تأمین‌کننده (انتخاب همکار) نمی‌تواند به شکل اثر بخش حل شود، مگر آنکه به چند مسئله جزئی تقسیم شود و هر مسئله به شکل جدا بررسی و حل شود. پژوهشگران از پژوهش‌های پیشین انتخاب تأمین‌کننده^۹ و یا انتخاب فروشنده^۹ و مدل‌های آنها، در رویکرد جدید انتخاب همکار استفاده کردند. (Lee et al, 2009)

مدل‌های چندمرحله‌ای انتخاب همکار یا تأمین‌کننده متعددی توسط پژوهشگران توسعه یافته است که از جمله مطرح‌ترین و پرکاربردترین مدل‌ها می‌توان به "مدل دو مرحله‌ای لورنج، روس و برون (۱۹۹۲)، مدل سه مرحله‌ای دی بوئر و لابرو و مورالچی (۲۰۰۱)، مدل دو مرحله‌ای هوآنگ، وانگ و وانگ (۲۰۰۴) (و مدل دو مرحله‌ای (Chen, 2010))" اشاره کرد. (Wu, Barnes, 2011)

فاز سوم - انتخاب نهایی

انتخاب نهایی به معنای انتخاب از بین گزینه‌هایی است که در دو مرحله قبل واجد شرایط لازم شناخته شدند (جدول-۴). اگر چه در پژوهش‌های ابتدایی بیشتر مسائل به صورت یک فرایندی و یک هدفه و یک محصول در نظر گرفته می‌شد. اما پژوهش‌های امروزی بر چندین فرایند، چندین هدف و چندین محصول متمرکز شده‌اند. بیشتر پژوهش‌های و مدل‌های انتخاب هم در مورد همین انتخاب نهایی می‌باشد. (Wu, Barnes, 2011)

فاز چهارم - بازخورد

این مرحله اخیراً توسط لوئید همکاران (۲۰۰۹) و وو و بارنز (۲۰۱۱) به مراحل انتخاب اضافه شده است. آنها استدلال می‌کنند که این مرحله برای محیط به شدت رقابتی امروزی، مهم و ضروری است و با استفاده از اصول بهبود مستمر و یادگیری سازمانی می‌توان بازخوردی را جهت بهبود مستمر فرایند انتخاب فراهم کرد. (Wu, Barnes, 2007).

معیارهای انتخاب

با توجه به پژوهش انجام شده توسط پژوهشگران و بررسی ادبیات پژوهش‌های مرتبط با بخش فرموله‌سازی معیارها (دولمینو و مینینو ۲۰۰۳، لین و چن ۲۰۰۴، وانگ و همکاران، ۲۰۰۴، لین و همکاران، ۲۰۰۶، کانان و حاق، ۲۰۰۷، ژیا و وو، ۲۰۰۷، وندر ریچ ۲۰۰۹، وو و بارنز، ۲۰۰۹، وو و بارنز، ۲۰۱۰) به تعیین معیارهای انتخاب همکار پرداختیم.

بدین منظور پس از مطالعه و بررسی و جمع‌آوری معیارها در تمامی پژوهش‌ها به حذف عوامل مشابه تکراری و یکسان از نظر مفهومی به ذکر یک مورد از آن معیارها بسنده کردیم و با جمع‌آوری سایر عوامل غیر تکراری از نظر مفهومی با نظر استاد راهنما در نهایت ۹ عامل اصلی به عنوان عوامل انتخاب همکار در زنجیره تأمین انتخاب کردیم که در جدول-۵ نشان داده شده است.

- پژوهش‌های انجام شده توسط مدلسازی ساختاری تفسیری از روش مدلسازی ساختاری تفسیری تاکنون در پژوهش‌های گوناگونی استفاده شده است. در جدول-۶ خلاصه‌ای از مهمترین پژوهش‌های انجام شده طی سال‌های اخیر ارائه شده است.

چابکی توانایی داشتن دیدی از تقاضا، انعطاف‌پذیری پاسخگویی سریع و عملیات یکپارچه شده است. (آتیکن اکریستوفر و تاویل، ۲۰۰۲) با توجه به اینکه چابکی برای محصولاتی که تقاضای خاص و تأمین‌کننده خاص دارد، مناسب‌تر است، به همین دلیل شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران موردی مناسب برای پژوهش در این راستاست زیرا عواملی وجود دارند که وجود چابکی زنجیره تأمین و همکاری را توجیه و نوآوری این تحقیق را نسبت به پیشینه و مرور ادبیات تحقیق مشخص

لوئو و همکاران (۲۰۰۹) و وو و بارنز (۲۰۱۱) مدلی را بر اساس مدل دی بوئر و همکاران (۲۰۰۱) برای انتخاب همکار در چهار فاز توسعه دادند:

فرموله کردن معیارها^{۱۰}
تعیین شرایط لازم^{۱۱}
انتخاب نهایی^{۱۲}
بازخورد^{۱۳}

فاز یکم - فرموله کردن معیارها

مرحله فرموله کردن معیارها برای تعیین معیارهایی است که پس از تعیین شدن در فرایند تصمیم‌گیری به کار می‌روند (جدول-۲). عموماً مسائل انتخاب همکار، مسائلی چند هدفه هستند و به همین دلیل معیارها باید متناسب با اهداف چندگانه در نظر گرفته شوند (Wu, Barnes, 2011).

فاز دوم - تعیین شرایط لازم

مرحله دوم به منظور کاهش مجموعه همه گزینه‌های در دسترس از تأمین‌کنندگان قابل قبول انجام می‌شود. ساز کار و موهاپاترا (۲۰۰۶) نشان دادند که کاهش دادن فضای انتخاب، لازمه ایجاد یک رابطه نزدیک‌تر با همکاران است و این مرحله یک فرایند مرتب‌سازی و نه یک فرایند رتبه‌بندی است که مرحله اول آن تعریف و تعیین مجموعه قابل قبول تأمین‌کنندگان و مراحل بعدی کاهش تعداد آنهاست. در جدول-۳ تعدادی از پژوهش‌های مرتبط ارائه شده است. (Wu, Barnes, 2011)

می نمایند. مدلی که در انتخاب همکار در این تحقیق مورد توجه گرفته است بر اساس مدلی است که لوئو و همکاران (۲۰۰۹) و وو و بارنز (۲۰۱۱) بر اساس مدل دی بوئر و همکاران (۲۰۰۱) برای انتخاب همکار در چهار فاز توسعه دادند.

دلیل انتخاب این مدل، جامعیت مدل و تحت پوشش قرار دادن کل فرایند انتخاب همکار می باشد. مهمترین بخش در ۴ مرحله انتخاب همکار که مسئله مبتلابه شرکت IOEC نیز می باشد، مرحله سوم مدل است. انتخاب درست معیارها موجب کاهش حساسیت بازخورد شده و مهمترین بخش انتخاب

۱ | پژوهش‌های بسیاری در مورد عوامل گوناگون موثر بر همکاری در زنجیره تأمین



ردیف	عنوان	پدید آورنده	خلاصه	مجله
۱	"طراحی مدل چابکی زنجیره تأمین با رویکرد مدل سازی تفسیری - ساختاری" شرکت سهامی ذوب آهن	آذر، عادل	نتایج تحقیق بیانگر آن است که ۳ فاکتور توسعه مهارت‌های کارکنان، به کارگیری IT و برنامه‌ریزی متناسب، سنگ زیربنای چابکی در زنجیره تأمین می‌باشند. این به آن معناست که برای شروع چابکی در سیستم باید از این فاکتورها شروع کرد که در نتیجه آن، زمینه برای چابک شدن فاکتورهای سطح بالاتر (ادغام فرآیندها، حساسیت و پاسخگویی به بازار، انعطاف پذیری و سرعت تحویل) فراهم می‌شود و این رویه تا رسیدن به رضایت مشتری ادامه پیدا کند.	رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران مدرس علوم انسانی - پژوهش‌های مدیریت در ایران، دوره ۱۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۹
۲	"مدل سازی ساختاری - تفسیری عوامل موثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک" شرکت قطعات صنعتی تلوان	شهریاری نیاز، آرش الفت، لعیا	نتایج تحقیق پس از تحلیل داده‌ها، متغیرها در هشت سطح طبقه‌بندی شدند و سپس گراف ISM ترسیم شد. در سطح یک به عنوان سطح زیربنایی و سازنده سیستم عواملی مرتبط با توان فنی و ویژگی‌های سازمانی چون امکان به اشتراک گذاری اطلاعات، داشتن نگرش و توانایی مدیریت استراتژیک، انعطاف پذیری در حجم و نوع محصولات یا خدمات، تعهد به تحویل به موقع، ارتباطات ساده و آسان، یادگیری سازمانی و توانایی انطباق با محیط قرار دارند و در آخرین سطح که به شدت تحت تأثیر عوامل سطوح زیرین است، عوامل مالی شامل سودآوری و نرخ رشد آن، ثبات مالی و وضعیت و توان نقدینگی قرار دارند و سایر عوامل نظیر شهرت شرکت به تعهد، توانایی تولید منطبق بر مشخصات و سرعت در تحویل و ساخت نمونه، کیفیت محصولات، قیمت، خدمات پس از فروش، موقعیت و سهم و بازار و احتمال روابط در بلندمدت بین دو سطح ابتدایی و انتهایی در شش سطح قرار گرفته اند.	مدیریت تولید و عملیات دوره ۲ پاییز و زمستان ۱۳۹۳ پنجم، پیاپی (۹)، شماره
۳	Evaluation of buyer-supplier relationships using an integrated mathematical approach of (ISM)	جیش تاکار، آران کانداسماخ	نتیجه بررسی موضوع ارزیابی روابط میان خریدار- تأمین کننده با رویکرد ریاضی یکپارچه MSI در صنعت خودروسازی هند نشان داد توانمندسازان در شرکت‌های کوچک و متوسط ساخت قطعات خودرو نیاز به تجدید نظر مدیریت زنجیره تأمین دارند. و اینکه دلایل عدم موفقیت در برنامه‌ها شناسایی و ضوابط برای همکاری با این شرکت‌ها مورد بررسی و تجدید نظر قرار گیرد.	Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 19 Iss: 1, pp.92-24 2008
۴	Supply Chain Management: Modeling the enablers using ISM and Fuzzy MICMAC Approach.	اس جی گورن و راوی کینت، (۲۰۱۳)	هدف اصلی این مقاله مدل ساختاری تفسیری (MSI) جهت توسعه روابط میان توانمندسازهای مختلف برای هر بعد از اجرای مدیریت زنجیره تأمین است. با توجه به نتایج این مقاله، ۱۸ عامل کلیدی توانمندسازها شناسایی شده و مدل یکپارچه MSI و رویکرد CAMCIM فازی را به کمک آن بسط و گسترش داده است و بدین ترتیب عوامل مهم توانمندسازها را شناسایی و طبقه‌بندی کرده و اثرات مستقیم و غیر مستقیم هر یک از توانمندسازها را بر اجرای مدیریت زنجیره تأمین آشکار می‌نماید.	International Journal of Logistics Systems and Management 2013

همکار می‌باشد. بلوغ سازمانی شرکت IOEC به مرحله بازخورد نرسیده است. نوآوری این تحقیق نسبت به تحقیقات گذشته شامل نکات زیر می‌باشد:

موضوع انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک صنعت نفت و گاز برای اولین بار در بخش پروژه‌های فرا ساحل^{۱۴} به آن پرداخته شده است. رویکرد این تحقیق (مدل‌سازی ساختاری - تفسیری) برای اولین بار در شرکت IOEC که فعالیتش پروژه محور می‌باشد، به آن پرداخته شده است.

وجود رویه‌ها و نقشه فرآیندهای شرکت (IOEC Process Map Doc. No. C/PQ1) به منظور تحلیل و بهبود فرآیندهای اجرایی و پشتیبانی زنجیره تأمین زنجیره تأمین شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی هم‌زمان چندین مگاپروژه را به صورت سیستم ماتریسی انجام می‌دهد. نگاه راهبردی مدیران ارشد شرکت IOEC در صدد کسب دانش در بیرون از مرزهای شرکت و خودکفایی در صنعت ساخت سکوهای دریایی و انجام مهندسی معکوس در پیش‌راه‌اندازی و راه‌اندازی سکوهای گازی با انتقال دانش ضمنی و تکنولوژی این بخش از صنعت نفت و گاز می‌باشد. افزایش اثربخشی مدیریت زنجیره تأمین از طریق اعمال شاخص‌ها و معیارهای کیفیت، ایمنی و بهداشت محیط زیست (به شرح زیر) در شناسایی و ارزیابی و به کارگیری تأمین‌کنندگان و نظارت موثر بر آورده‌سازی الزامات با رویکرد ایجاد حفظ منافع مشترک

- ISO 9001:2008 Quality Management System Requirement
- نظامنامه سیستم یکپارچه مدیریت با کد C/MQ1
- نظامنامه سیستم مدیریت ایمنی - بهداشت و محیط زیست با کد C/MS1

۴ | پژوهش‌های مرتبط با مرحله سوم

پژوهشگر(ان)	مورد مطالعه	رویکرد پژوهش
حاجی دیمتر یو و جورجیو (۲۰۰۲) رضایی و داوودی (۲۰۱۱) شا و چه (۲۰۰۵)	برنامه ریزی ریاضی	برنامه‌ریزی آرمانی برنامه‌ریزی چند هدفه برنامه‌ریزی عدد صحیح
میخالیف (۲۰۰۲) سارکیس و همکاران (۲۰۰۷)	AHP/ANP	AHP فاز ANP
لین و چن (۲۰۰۴) بایراک و همکاران (۲۰۰۷)	رویکرد فازی	قوانین فازی سلسله مراتبی مجموعه فازی
وو و بارنز (۲۰۱۰) لوتو و همکاران (۲۰۰۹) وو و همکاران (۲۰۰۹) وو و بارنز (۲۰۰۹)	روش‌های ترکیبی	تئوری‌های بهینه‌سازی و دمپستر و شانر RBF-ANN ANP - MI MOP مدل PDCA و تحلیل آماری

۲ | پژوهش‌های مرتبط با فاز مرحله اول

پژوهشگر(ان)	مورد مطالعه	رویکرد پژوهش
دالمین و مینینو (۲۰۰۳)	یک شرکت ایتالیایی متوسط	رویکرد پژوهشی
لین و چ (۲۰۰۴)	یک شرکت کامپیوتری بین‌المللی	چارچوب فازی
وانگ و همکاران (۲۰۰۴)	تولید کننده اتومبیل	AHP
لین و همکاران (۲۰۰۶)	یک شرکت بین‌المللی IT تایوان	منطق فازی و وزن‌ها و نسبت کلی فازی
کانان و حاق (۲۰۰۷)	شرکتی در جنوب هند	ISM
ژیا و وو (۲۰۰۷)	ادبیات و مثال های عددی	AHP
وند ریح و همکاران (۲۰۰۹)	۲۰۰ پاسخگو در آلمان، فرانسه، انگلستان، ایتالیا	تحلیل انتخاب گسسته
وو و بارنز	مرور ادبیات و مصاحبه با مدیران تولید	تئوری بهینه سازی و دمپستر - شافر

۳ | پژوهش‌های مرتبط با مرحله دوم

پژوهشگر(ان)	مورد مطالعه	رویکرد پژوهش
وو و بلاک هورست (۲۰۰۹) وو و اولسون (۲۰۱۰) زیدان و همکاران (۲۰۱۰)	DEA	کار آیی = نسبت مجموع وزن خروجی ها به مجموع وزن ورودی ها
ها و کریشان (۲۰۰۸)	تحلیل خوشه‌ای (Cluster)	تفاوت بین آیت‌ها درون خوشه‌ها حداقل و تفاوت بین خوشه‌ها با هم حداکثر است.
جوی و همکاران (۲۰۰۴) بیگین و همکاران (۲۰۰۷) فایز و همکاران (۲۰۰۹) لوئر و همکاران (۲۰۰۹) آکسوی و ازتورک (۲۰۰۹) ژائو و یو (۲۰۱۱)	هوش مصنوعی	سیستم‌های کامپیوتری که نیازی به رسمی سازی فرایند تصمیم گیری ندارند.

۵ | عوامل انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک شرکت IOEC

ردیف	عامل اثر گذار	عامل
۱	توان مالی	۱-۱- بیان مالی مناسب طی سال‌های گذشته (Turn Over) ۲-۱- توان تأمین به موقع هزینه‌های جاری (حقوق و پرداخت به‌روز بیمه تأمین اجتماعی، بیمه تکمیلی و بیمه‌نامه مسئولیت مدنی، مالیات و سایر حقوق قانونی) ۳-۱- قابلیت ارائه تضامین حُسن انجام کار، تضامین بانکی ۴-۱- بهره‌مندی از سیستم‌های اطلاعاتی مالی
۲	سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی	۱-۲- یادگیری سازمانی در راستای توانایی انطباق با محیط ۲-۲- دانش و توانایی مدیریت استراتژیک در راستای برقراری روابط با ثبات در بلندمدت ۳-۲- تناسب ساختار و فرایندهای سازمانی با شرح کار (Core Business) (واحدهای سازمانی، پست‌ها و مشاغل مرتبط) فرهنگ سازمانی و شبکه‌های مدیریتی سازگار (شهرت، صداقت، وفاداری، تعهد، خلاقیت و نوآوری) ۴-۲- کمیت و کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی موجود و تناسب آنها جهت تسهیل اجرای مناسب شرح کار ۵-۲- جاری بودن سیستم‌های مدیریتی (ISO, OHSAS, TQM...) ۶-۲- توانایی یکپارچه‌سازی امور مشترک و ادغام فرآیندها ۷-۲- ارائه راهکار در بر طرف نمودن تعارضات و اختلافات ۸-۲- ایجاد و بکارگیری ساختارهای تیمی یا تیم‌محور ۹-۲- قابلیت هماهنگی و ارتباطات مناسب و اطلاع‌رسانی به‌هنگام ۱۰-۲- مکانیزم‌های مناسب مستندسازی، کنترل و نگهداری سوابق و گزارش‌های تحت شرایط مناسب و در دسترس بودن آنها
۳	سوابق و تجربیات کاری مرتبط	۱-۳- سوابق کاری مرتبط با شرح کار (حداقل ۰۱ سال یا انجام ۲ پروژه) ۲-۳- سوابق کاری مطابق با الزامات HSE - کیفیت و کمیت و هزینه ۳-۳- وجود رضایت‌مندی مکتوب از کارفرمایان
۴	فن‌آوری‌های در دسترس	۱-۴- دسترسی به تکنولوژی‌های جدید و متناسب (نرم‌افزارهای تخصصی به‌روز و اصلی) ۲-۴- سطح استفاده از فناوری اطلاعات (IT) و تکنولوژی‌های ارتباطی و اطلاعاتی ۳-۴- وجود نرم‌افزارهای به‌روزرسانی شده و اصل در حوزه مهندسی، کنترل پروژه، بازرگانی، انبارداری، مالی، دفتری، آرشیو مدارک و مستندات ۴-۴- امکان (قابلیت) تسهیم (به‌اشتراک گذاری) اطلاعات
۵	ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری	۱-۵- قابلیت تأمین ماشین‌آلات و تجهیزات اجرایی موردنیاز مرتبط با شرح کار ۲-۵- دارا بودن سیستم اثر بخش تعمیر و نگهداری تجهیزات (برنامه زمانبندی تعمیر اضطراری و قطعات یدکی) ۳-۵- قابلیت تأمین تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل کیفیت کالیبره مطابق با استاندارد
۶	مدیریت منابع انسانی	۱-۶- وجود و جاری‌سازی اثربخش مکانیزم جذب - نگهداشت، آموزش، توسعه و رهاسازی ۲-۶- تناسب نیروی انسانی موجود از نظر کمی، کیفی با شرح کار
۷	قیمت پیشنهادی	۱-۷- قیمت پیشنهادی متعارف با بازار و سایر رقبا ۲-۷- ساختار شکست پیشنهاد قیمت به‌صورت جامع و کامل متناسب با نیازها
۸	تاییده‌ها، گواهینامه‌های قانونی، فنی، مالی و بین‌المللی	۱-۸- ارائه گواهینامه‌های تحت کلاس و به‌روز به لحاظ HSE & Technical و منطبق با عملیات Offshore ۲-۸- ارائه تاییده Marine Warranty Surveyor ۳-۸- ارائه گواهینامه‌های تحت کلاس و به‌روز HSE، ایمنی و فنی تجهیزات و ناوگان دریایی ۴-۸- ارائه مدرک و مستندات و گواهینامه‌های محصول و تطابق آنها با الزامات سفارش ۵-۸- ارائه گواهینامه‌های معتبر سیستم‌های مدیریتی، حسن انجام کار و مالی
۹	خدمات پس از تحویل	۱-۹- ارائه خدمات پشتیبانی پس از فروش و تأمین قطعات یدکی طی دوره گارانتی محصول ۲-۹- ارائه آموزش‌ها و خدمات مربوط به نصب و تنظیمات محصول ۳-۹- ارائه دستورالعمل‌های مربوط به بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری محصول

در شرکت، مقوله انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران با توجه به نوع فعالیت که پروژه محور بوده و کلیه فعالیت‌های بر اساس رویه‌ها و مشخصات فنی و استانداردهای تعریف شده در مدارک پروژه‌ها، از ویژگی‌ها و نوآوری‌های قابل توجه این تحقیق نسبت به تحقیقات قبلی می‌باشد.

۳- روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق بر اساس نوع هدف، کاربردی بوده و بر اساس ماهیت داده‌ها کمی می‌باشد.

نگاه راهبردی مسئولان ارشد وزارت نفت به مجموعه IOEC و اهداف و استراتژی‌های تعریف شده مدیران ارشد آن، در جهت حرکت به سمت فلسفه چابکی است. زیرا شرکت IOEC به مدیریت شایستگی‌های کلیدی خود توجه داشته و فعالیت‌های مهندسی، ساخت، پیش راه‌اندازی و راه‌اندازی، تعمیر، نگهداری و بهره‌برداری سکوهای پروژه‌ها را برون‌سپاری نموده است. بنابراین اعتماد و اتکای بیشتر به تأمین کنندگان و شرکای پیمانی، حتمی و ناگزیر و به سبک و سیاق جدیدی از روابط نیاز است. با توجه به جاری بودن سیستم‌های مدیریتی (ISO, OHSAS, TQM, ...)

۶ | خلاصه‌ای از پژوهش‌های مدل‌سازی ساختاری تفسیری

موضوع پژوهش	سال	پژوهشگر(ان)
تحلیل معیارهای انتخاب عمده فروشان	۱۹۹۴	ماندل
مدیریت دانش در صنایع تولیدی	۲۰۰۳	سنف
عرضه توانمندسازهای IT	۲۰۰۵	راوی و شانکار
بهبود بهره‌وری در زنجیره تأمین	۲۰۰۵	راوی و همکاران
تصمیم‌گیری استراتژیک گروهی	۲۰۰۵	بولا توس و همکاران
کاهش ریسک در زنجیره تأمین	۲۰۰۶	فایسال و همکاران
مدیریت ریسک‌های اطلاعاتی در زنجیره تأمین	۲۰۰۷	فایسال و همکاران
تحلیل تعاملات معیارها و زیر معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در محیط زنجیره تأمین	۲۰۰۷	کانان و حق
توسعه کارت امتیازی متوازن	۲۰۰۷	تاکار و همکاران
مدلسازی چابکی زنجیره تأمین	۲۰۰۷	آگراوال و همکاران
بهبود بهره‌وری و رقابت پذیری در زنجیره تأمین	۲۰۰۷	کورشی و همکاران
ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین	۲۰۰۸	چاران و همکاران
انعطاف‌پذیری در زنجیره تأمین	۲۰۰۸	کومار و همکاران
ارزیابی ارائه دهنده‌گان خدمات لجستیکی	۲۰۰۸	کورشی و همکاران
نقش IT و مدیریت دانش در بهبود عملکرد مدیریت	۲۰۰۸	آنانتامولا و کانونگو
مدیریت کیفیت در آموزش	۲۰۰۸	سانی و همکاران
توانمندسازهای چابکی در زنجیره تأمین	۲۰۰۹	پاندی و گراف
پذیرش ICT در مدیریت پروژه‌های ساختمانی	۲۰۰۹	آهو جا و همکاران
انتخاب تأمین‌کننده‌گان خدمات لجستیک معکوس	۲۰۰۹	کانان و همکاران
تحلیل تعاملات عوامل ضروری توسعه تأمین‌کننده‌گان	۲۰۰۹	چیداماراتانان و همکاران
ساختار بندی سلسله مراتبی ریسک‌های همکاری بخش عمومی و خصوصی	۲۰۱۰	لایر و سقیر

فضاوت گروهی از افراد تعیین می‌نماید که آیا روابطی میان این عناصر وجود دارد یا خیر. این روش ساختاری است چون اساس این روش یک تکنیک مدل‌سازی است که روابط مشخص و ساختار کلی در یک مدل دیاگراف، نشان داده می‌شود. روش مدل‌سازی ساختاری - تفسیری در حوزه‌های مختلفی استفاده شده است.

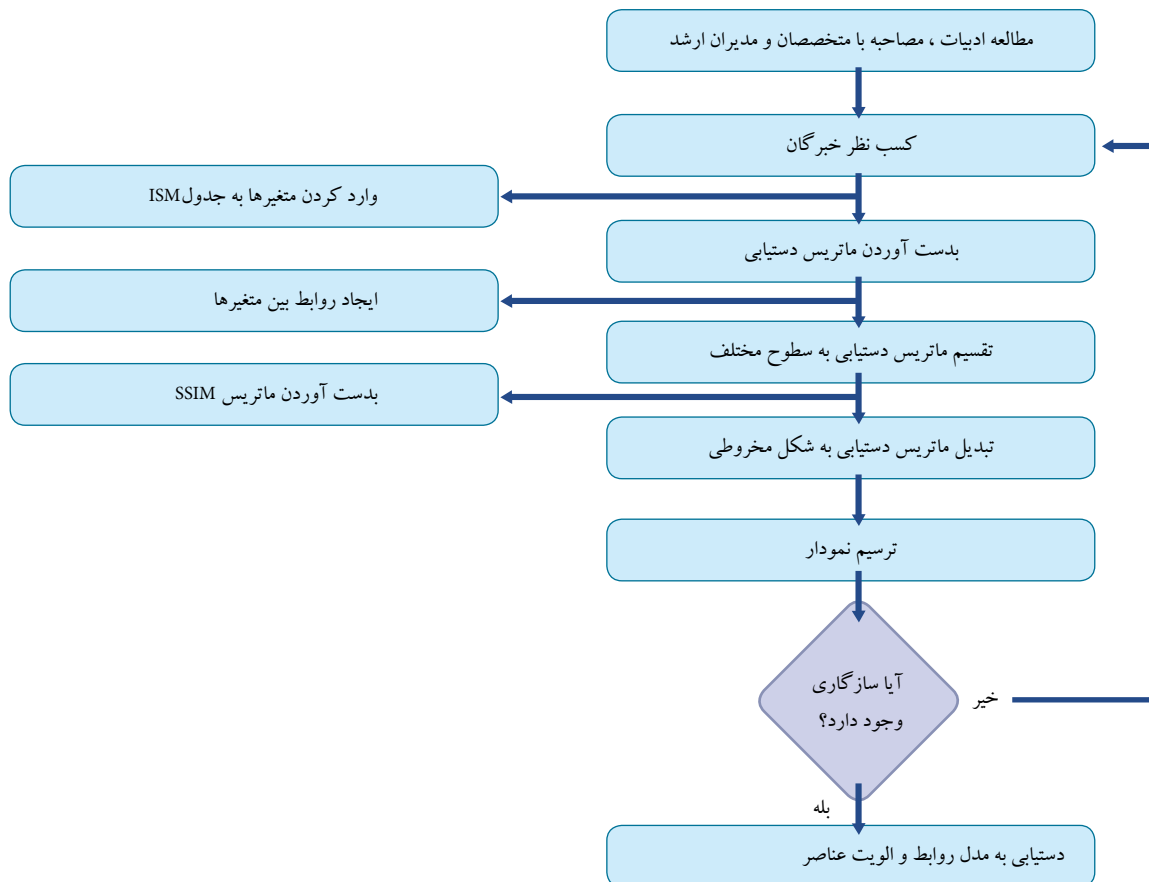
ایده اصلی مدل‌سازی ساختاری - تفسیری تجزیه یک سیستم پیچیده به چند زیر سیستم (عناصر) با استفاده از تجربه عملی و دانش خبرگان به منظور ساخت یک مدل ساختاری چند سطحی است. در سالیان اخیر در پژوهش‌های متعددی از این روش شناسی استفاده شده است. این جستجو در پایگاه انتشارات الزویر و با جستجوی عبارت "Interpretive Structural Modeling" در چکیده مقالات انجام شده است.

۴- روش اجرا تحقیق

فرایند انجام این پژوهش شامل سه مرحله می‌باشد:

۱- فاز شناسایی معیارها: در این مرحله معیارها با مطالعه ادبیات پژوهش‌های مرتبط با انتخاب همکار جمع‌آوری می‌شوند. بدین

در این پژوهش در پی یافتن عوامل موثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک و همچنین، تعیین روابط بین معیارها و تعیین نوع آنها از طریق مدل‌سازی ساختاری - تفسیری (ISM) هستیم، زیرا این روش یک فرایند یادگیری تعاملی است که در آن، مجموعه‌ای از عناصر مختلف و به هم مرتبط در یک مدل نظام‌مند جامع ساختاردهی می‌شوند (وارفیلد، ۱۹۷۴). این روش شناسی به ایجاد و جهت دادن به روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم کمک می‌نماید (فایسال و همکاران، ۲۰۰۶). یکی از اصلی‌ترین منطق‌های این روش آن است که همواره عناصری که در یک سیستم اثرگذاری بیشتری بر سایر عناصر دارند از اهمیت بالاتری برخوردارند. مدلی که با استفاده از این متدولوژی به دست می‌آید، ساختاری از یک مسئله یا موضوع پیچیده یک سیستم یا حوزه مطالعاتی را نشان می‌دهد که الگویی به‌دقت طراحی شده می‌باشد (فایسال و همکاران، ۲۰۰۶). در نتیجه می‌توانیم بگوییم که مدل‌سازی ساختاری تفسیری نه تنها بینشی را در خصوص روابط میان عناصر مختلف یک سیستم فراهم می‌نماید بلکه ساختاری را مبتنی بر اهمیت و یا تأثیرگذاری عناصر بر همدیگر فراهم می‌نماید. این روش تفسیری است، چون



جدول ۷- ماتریس SSIM شرکت IOEC تشکیل گردید.

۵-۲- تشکیل ماتریس دستیابی

با تبدیل نمادهای روابط ماتریس SSIM به اعداد صفر و یک می توان به ماتریس دستیابی رسید. این قواعد در جدول ۸ بیان شده است. (JiteshThakar et al, 2007)

در واقع ماتریس دستیابی با جایگزین ساختن نمادهای موجود در ماتریس SSIM با روابط تعریف شده در جدول ۷- صورت می گیرد و عملاً نمادهای V, A, O, X به مجموعه ای از اعداد صفر و یک تبدیل می شود (جدول ۹).

۵-۳- سازگار کردن ماتریس دستیابی

برای سازگار کردن ماتریس دستیابی می توان به دو روش کلی اشاره نمود:

• روش اول: تعدادی از محققان بر این عقیده اند که پس از جمع آوری نظرات خبرگان و به دست آوردن ماتریس های SSIM و دستیابی، در صورتی که ناسازگاری درون ماتریس دستیابی مشاهده شد، باید دوباره پرسشنامه به وسیله خبرگان پر شود و آنگاه دوباره سازگاری ماتریس دستیابی چک شود و این کار آن قدر باید ادامه پیدا کند تا اینکه سازگاری برقرار گردد. از جمله کارهای انجام شده طبق این روش می توان به آگروال و شانکار و تیواری، فیصل بانوت و شانکار و راوی، شانکار و تیواری اشاره کرد.

• روش دوم: اگر (I, j) با هم در ارتباط باشند و نیز (j, k) با هم رابطه داشته باشند، آنگاه (I, k) با هم در ارتباط هستند (آذر، بیات ۱۳۸۷)، راوی و شانکار ۲۰۰۴

در تحقیق حاضر از روش دوم در نرم افزار MATLAB استفاده شده که نتیجه را می توان در جدول ۱۰ مشاهده کرد. در این جدول اعدادی که علامت * گرفته اند، نشان می دهند که در ماتریس دستیابی صفر بوده اند و پس از سازگاری عدد یک گرفته اند.

۵-۴- تعیین سطح و اولویت متغیرها و تشکیل ماتریس مخروطی (Conical Matrix)

برای تعیین سطح و اولویت متغیرها، مجموعه دستیابی (Reach) ability Set و مجموعه پیش نیاز (Antecedent Set) برای هر متغیر تعیین می شود. مجموعه دستیابی هر متغیر شامل متغیرهایی می شود که از طریق این متغیر می توان به آنها رسید و مجموعه پیش نیاز شامل متغیرهایی می شود که از طریق آنها می توان به این متغیر رسید. این کار با استفاده از ماتریس دستیابی انجام می شود. پس از تعیین مجموعه دستیابی و پیش نیاز برای هر متغیر عناصر مشترک در مجموعه دستیابی و پیش نیاز برای هر متغیر شناسایی می شوند.

پس از تعیین مجموعه های پیش نیاز و دست یافتن و عناصر

منظور، برای تهیه فهرستی از معیارها، ابتدا معیارهای غیر تکراری جمع آوری و سپس از میان معیارهایی که عیناً در پژوهش ها تکرار شده باشند و یا از لحاظ مفهومی کاملاً یکسان باشند، یک مورد در فهرست ذکر خواهد شد.

۲- فاز غربال معیارها: در این مرحله ابتدا از طریق مصاحبه با مدیران ارشد سازمان، معیارهای موثر در سازمان شناسایی شد و سپس از تکنیک غربالگری برای تعیین مهم ترین معیارها استفاده خواهد شد.

۳- فاز تعیین روابط بین متغیرها و نوع متغیرها (مدل سازی): در این مرحله پرسشنامه تعیین روابط روش مدل سازی ساختاری تفسیری توسط خبرگان سازمان تکمیل خواهد گردید. سپس با تبدیل ماتریس روابط و ایجاد سازگاری در ماتریس روابط، گراف ISM به عنوان مدل سازی گرافیکی روابط ترسیم خواهد شد.

۴-۱- استخراج معیارهای اولیه

به منظور شناسایی و تعیین عوامل موثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک پس از بررسی دقیق پیشینه پژوهش و مطالعه دقیق پژوهش های مرتبط، تدوین معیارها، ۲۲ معیار به عنوان عوامل انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک با نظر استاتید راهنما و مشاور انتخاب شد.

۴-۲- شناسایی معیارهای مهم برای شرکت های مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران

در این مرحله برای کاهش معیارها و بالابردن دقت و اعتبار پژوهش با ۳ تن از مدیران (خبرگان) سازمان مصاحبه انجام شد و در نهایت بر روی ۹ معیار به توافق نظر رسیدند.

۵- یافته های تحقیق

مراحل شش گانه اجرای مدل سازی ساختاری تفسیری با شناسایی متغیرهایی شروع می شود که این متغیرهای ورودی همان ۹ عامل نهایی هستند.

۵-۱- به دست آوردن ماتریس خود تعاملی ساختاری (SSIM)

روابط دو به دو متغیرها به ترتیب زیر:

V : عامل سطر (i) می تواند زمینه ساز رسیدن به عامل ستون (j) باشد.
 A : عامل ستون (j) می تواند زمینه ساز رسیدن به عامل سطر (i) باشد.
 X : بین عامل سطر (i) و عامل ستون (j) ارتباط دو طرفه وجود دارد.
 به عبارتی، هر دو می توانند زمینه ساز رسیدن به همدیگر شوند.

O : هیچ نوع ارتباطی بین این دو عنصر (i, j) وجود ندارد.
 ماتریس SSIM باید با نظر متخصصان خبره تهیه شود. به همین منظور با ۳ نفر از خبرگان و با استفاده از روابط مفروضه در

(جتیش تاکار و همکاران، ۲۰۰۷)

۵-۵-۰-۵- رسم نمودار

پس از تعیین روابط و سطح متغیرها می‌توان آنها را به شکل مدلی ترسیم کرد. به همین منظور ابتدا متغیرها بر حسب سطح آنها به ترتیب از بالا به پایین تنظیم می‌شوند. با استفاده از ماتریس حاصل شده از ماتریس دریافت مرتب شده بر اساس سطوح، مدل ساختاری به وسیله گره‌ها و خطوط رسم می‌شود. اگر رابطه‌ای از اِبه وجود دار با پیکانی از اِبه مشخص می‌شود. (جتیش تاکار و همکاران، ۲۰۰۷). در تحقیق حاضر

مشترک نوبت به تعیین سطح متغیرها (عناصر) می‌رسد. در اولین جدول متغیری دارای بالاترین سطح می‌باشد که مجموعه دستیابی و عناصر مشترک آن کاملاً یکسان باشند (خدمات پس از تحویل). پس از تعیین این متغیر یا متغیرها آنها را از جدول حذف کرده و با بقیه متغیرهای باقی مانده جدول بعدی را تشکیل می‌دهیم. در جدول دوم نیز همانند جدول اول متغیر سطح دوم را مشخص می‌کنیم و این کار تا تعیین سطح همه متغیرها ادامه می‌دهیم. پس از تعیین سطوح دوباره ماتریس دریافتی را به ترتیب سطوح مرتب کرده، ماتریس جدید مخروطی نامیده می‌شود. در تحقیق حاضر طی ۳ جدول سطوح ۳ گانه متغیرها به دست آمد (جدول-۱۱).

۷ | ماتریس SSIM



متغیرها	توان مالی	سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی	سوابق و تجربیات کاری مرتبط	فناوری‌های در دسترس	ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری	منابع انسانی (کمی و کیفی)	قیمت پیشنهادی	تاییدیه‌ها، گواهینامه‌های قانونی، فنی، ملی و بین‌المللی	خدمات پس از تحویل
توان مالی				X	V	A	X	A	V
سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی	V			A	X	A	V	V	X
سوابق و تجربیات کاری مرتبط	V	V		A	V	V	V	V	V
فن‌آوری‌های در دسترس	X	V	V		V	A	X	V	V
ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری	A	X		A		A	X	V	V
منابع انسانی (کمی و کیفی)	V	V	V	V	V		V	V	V
قیمت پیشنهادی	X	A	A	X	X	A		A	A
تاییدیه‌ها، گواهینامه‌های قانونی، فنی، ملی و بین‌المللی	V	A	V	A	A	A	A		A
خدمات پس از تحویل	A	X	A	A	A	A	V		V

۸ | نحوه تبدیل روابط مفهومی به اعداد (Jitesh Thakaret al, 2007)

نماد مفهومی	i به j	j به i
V	0	1
A	1	0
X	1	1
O	0	0

متغیرها در ۴ سطح قرار گرفته اند (شکل-۲). در بالاترین سطح توان مالی و فناوری‌های در دسترس قرار گرفته است. در پایین‌ترین سطح مدل خدمات پس از فروش قرار گرفته است و چابکی باید از این متغیرها شروع و به سایر متغیرها سرایت کند.

۶-۵- تجزیه و تحلیل MICMAC^{۱۵}

برای انجام تجزیه و تحلیل MICMAC محاسبه قدرت هدایت (نفوذ) و وابستگی هر متغیر نیاز است قدرت هدایت برابر با حاصل جمع اعداد سطر هر متغیر و قدرت و وابستگی برابر با حاصل جمع اعداد

۹ | ماتریس دستیابی

متغیرها	توان مالی	سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی	سوابق و تجربیات کاری مرتبط	فناوری‌های در دسترس	ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری	منابع انسانی (کمی و کیفی)	قیمت پیشنهادی	تاییده‌ها، گواهینامه‌های قانونی، فنی، ملی و بین‌المللی	خدمات پس از تحویل
توان مالی	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	
سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	
سوابق و تجربیات کاری مرتبط	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	
فن آوری‌های در دسترس	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	
ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	
منابع انسانی (کمی و کیفی)	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	
قیمت پیشنهادی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	
تاییده‌ها، گواهینامه‌های قانونی، فنی، ملی و بین‌المللی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	
خدمات پس از تحویل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	

کاری مرتبط در این دسته قرار گرفته‌اند. در مرز ناحیه اول و چهارم می‌باشد؛ یعنی آنها را هم مستقل و هم خودگردان می‌توان در نظر گرفت و برای انتخاب همکار ابتدا باید روی آن تأکید کرد. (ناحیه اول)

۲- **متغیرهای وابسته:** دومین دسته هستند که دارای قدرت هدایت کم ولی وابستگی شدید می‌باشند. متغیر خدمات پس از تحویل، قیمت پیشنهادی، تأییدیه‌ها، گواهینامه‌های قانونی، فنی، ملی و بین‌المللی در این دسته قرار گرفته است. این متغیر به‌طور عمده نتایج چابکی است که برای ایجاد آن عوامل زیادی دخالت دارند و خود آن کمتر می‌تواند

ستون هر متغیر باشد. سپس جدول مختصاتی بر اساس دو بعد قدرت هدایت و وابستگی تشکیل می‌شود و متغیرها را بر حسب قدرت هدایت و وابستگی محاسبه شده در جدول ۶- در آن وارد می‌کنیم.

طبقه‌بندی نهایی معیارها در شکل ۳- نشان داده شده است.

۱- **متغیرهای خودگردان:** اولین دسته هستند که دارای قدرت هدایت و وابستگی ضعیف می‌باشند. این متغیرها نسبتاً غیرمتصل به سیستم بوده، دارای ارتباطات کم و ضعیف با سایر متغیرهای سیستم می‌باشند و حداقل قدرت نفوذ و قدرت وابستگی را در دیگر شاخص‌ها دارند. در تحقیق حاضر معیار سوابق و تجربیات

۱۰ | ماتریس دستیابی پس از سازگاری



متغیرها	توان مالی	سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی	سوابق و تجربیات کاری مرتبط	فناوری‌های در دسترس	ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری	منابع انسانی (کمی و کیفی)	قیمت پیشنهادی	تأییدیه‌ها، گواهینامه‌های قانونی، فنی، ملی و بین‌المللی	خدمات پس از تحویل
توان مالی	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	
سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی	(*)	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	
سوابق و تجربیات کاری مرتبط	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	
فن‌آوری‌های در دسترس	۱	(*)	۰	۱	(*)	(*)	۱	۱	
ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری	۱	(*)	۰	(*)	۱	(*)	۱	۱	
منابع انسانی (کمی و کیفی)	۱	(*)	۰	(*)	(*)	۱	۱	۱	
قیمت پیشنهادی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	
تأییدیه‌ها، گواهینامه‌های قانونی، فنی، ملی و بین‌المللی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	
خدمات پس از تحویل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	

۱۱ | تعیین سطوح متغیرها و تشکیل ماتریس مخروطی

مرحله اول: تعیین سطوح متغیرها و تشکیل ماتریس مخروطی

ردیف	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۹ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۲	۹ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۳	۳ و ۷ و ۸ و ۹	۳	۳	
۴	۹ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۵	۹ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶	۵ و ۲ و ۱	
۶	۹ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۷	۷ و ۸ و ۹	۷ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷	۷	
۸	۸ و ۹	۸ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸	۸	
۹	۹	۹ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۹	یک

مرحله دوم: تعیین سطوح متغیرها و تشکیل ماتریس مخروطی

ردیف	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۸ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۲	۸ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۳	۳ و ۷ و ۸ و ۹	۳	۳	
۴	۸ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۵	۸ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۶	۸ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	
۷	۷ و ۸ و ۹	۷ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷	۷	دو
۸	۸ و ۹	۸ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸	۸	دو

مرحله سوم: تعیین سطوح متغیرها و تشکیل ماتریس مخروطی

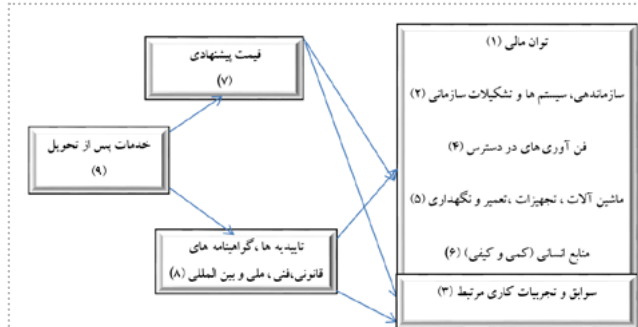
ردیف	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	سه
۲	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	سه
۳	۳	۳	۳	سه
۴	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	سه
۵	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	سه
۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	۶ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶	سه

زمینه‌ساز متغیرهای دیگر باشد (ناحیه دوم).

می‌تواند این متغیرها را دوباره تغییر دهد. در تحقیق حاضر متغیرهای توان مالی و سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی، فناوری‌های در دسترس، ماشین‌آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری و منابع انسانی (کمی و کیفی) از این دسته هستند. این دسته همانند سنگ زیربنای مدل عمل می‌کنند و برای انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک باید در وهله اول روی آنها تأکید کرد. این دسته از عوامل به این جهت اهمیت قابل توجهی دارند که هر گونه تغییری در آنها به سرعت بر سایر عوامل مدل تأثیر می‌گذارد و در نهایت بازخورد سیستم نیز می‌تواند این عوامل را مجدداً تغییر دهد. (ناحیه سوم)

۴- **متغیرهای مستقل:** چهارمین دسته هستند که دارای قدرت هدایت قوی ولی وابستگی ضعیف می‌باشند. هیچ‌یک از متغیرها در این دسته قرار نگرفته‌اند. (مودگال ۲۰۱۰، قرشی و همکاران، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸، رامش و همکاران، ۲۰۱۰) (ناحیه چهارم)

۳- **متغیرهای ارتباطی:** سومین دسته و بالاترین سطح مدل هستند که دارای قدرت هدایت زیاد و وابستگی زیاد می‌باشند. این متغیرها غیر ایستا هستند، زیرا هر نوع تغییر در آنان می‌تواند سیستم را تحت تأثیر قرار دهد و در نهایت بازخورد سیستم نیز

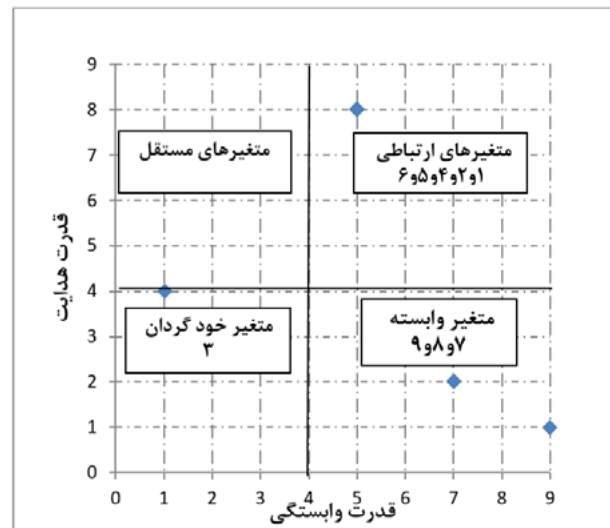


شکل ۲ | مدل ISM شرکت IOEC

نتیجه‌گیری

۱- انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک، نیازمند یافتن فاکتورهای اصلی و تأثیرگذار در این رابطه و برقراری ارتباط بین آنها می‌باشد. از این رو در این تحقیق ابتدا سعی شده است که فاکتورهای اصلی و موثر در انتخاب همکار در ادبیات موضوع یافته شود که در نتیجه ۹ فاکتور که تناسب بیشتری با جامعه آماری داشتند و بیشتر مورد توجه مدیران و کارشناسان سازمان بودند، انتخاب شدند.

۲- عوامل موثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک که در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند، در مقایسه با سایر تحقیقات مشابه، به‌طور کامل یکسان نبوده و در نتیجه، مدل ساختاری تفسیری پیشنهادی نیز متفاوت بوده است. با این وجود در مورد برخی عوامل مشابه، یافته‌ها قابل توجه است. برای مثال عامل سوابق و تجارب همکاری‌های قبلی در مطالعه لعیا الفت و آرش



شکل ۳ | جدول وابستگی

۱۲ | قدرت هدایت و وابستگی ابعاد بر اساس ماتریس سازگاری

متغیرها	توان مالی	سازماندهی، سیستم‌ها و تشکیلات سازمانی	سوابق و تجربیات کاری مرتبط	فناوری‌های در دسترس	ماشین‌آلات، تجهیزات و تعمیر و نگهداری	منابع انسانی (کمی و کیفی)	قیمت پیشنهادی	گواهینامه‌های قانونی، فنی، ملی و بین‌المللی	خدمات پس از تحویل
قدرت هدایت	۸	۸	۴	۸	۸	۸	۲	۲	۱
میزان وابستگی	۵	۵	۱	۵	۵	۵	۷	۷	۹

۵- در این تحقیق سعی شده است تا مدلی طراحی شود که از نخستین گام برای چابکی تا نتیجه حاصل از چابکی و در نهایت خدمات پس از تحویل که هدف هر سیستم تولیدی یا خدماتی می باشد در آن به صورت جامع، شفاف و متوالی گنجانده شود. علاوه بر موارد فوق می توان پیشنهادهایی ارائه کرد که هم بتواند مورد استفاده کاربردی مدیران قرار گیرد و هم جهت تحقیقات تکمیلی آینده راهنما باشد.

۱- یافته های این پژوهش، می تواند نقش به سزایی در شکل گیری روابط تجاری در صنعت نفت و گاز داشته باشد. مدیران، با آگاهی از عوامل مطرح شده در مدل پیشنهادی، همچنین توجه به سطح، میزان وابستگی و قدرت نفوذ هر یک از آنها، می توانند در مورد مسایل مختلف حوزه روابط زنجیره تأمین چابک، همچون انتخاب همکار، شریک تجاری، نوع قرارداد و ... تصمیم گیری کنند.

۲- تحقیق حاضر در شرکت مهندسی و ساخت تأسیسات دریایی ایران انجام شده است در حالی که این چنین تحقیقاتی را می توان برای یک صنعت خاص با گسترش آماری در آن صنعت انجام داد. به علاوه، مدل به دست آمده را با تحلیل مسیر نیز تست کرد تا اعتبار مدل به دست آمده سنجش شود.

شهریاری نیا، پاییز و زمستان ۹۳، سنگ زیربنای مدل پیشنهادی بوده است در حالی که در این پژوهش نیز، این عامل در سطح سوم که سنگ زیربنای مدل است، قرار گرفته است.

۳- نتایج تحقیق بیانگر آن است که ۶ فاکتور توان مالی، سازماندهی، سیستم ها و تشکیلات سازمانی، سوابق و تجربیات کاری مرتبط، فناوری های در دسترس، ماشین آلات، تجهیزات، تعمیر و نگهداری و منابع انسانی (کمی و کیفی) سنگ زیربنای انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک می باشند. این به آن معناست که برای انتخاب همکار باید از این فاکتورها شروع کرد که در نتیجه آن، زمینه برای چابک شدن فاکتورهای سطح بالاتر فراهم می شود و این رویه تا رسیدن به خدمات پس از تحویل ادامه پیدا کند.

۴- با توجه به نتایج به دست آمده، سوابق و تجربیات کاری مرتبط یک ضرورت غیرقابل انکار برای انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابکی است. این سوابق و تجربیات باید در زمینه شرح خدمات مطابق با استانداردها و مشخصات فنی نقشه ها و مدارک مهندسی و اجرای شرح خدمات بر اساس برنامه زمانبندی، هیستوگرام نیروی انسانی پروژه و سایر شرایط مندرج در شرح خدمات تخصصی و عمومی قرارداد باشد.

پانویس ها

1- Agile Supply Chain	6- Channel	12- Final Selection
2- Iranian Offshore Engineering & Construction Co.	7- Share	13- Application Feedback
3- Structural Self Interaction Matrix	8- Supplier	14- Offshore
4- Interpretive Structural Modeling	9- Vendor	15- Matrix d' Impacts Crosses Multiplication Applique an Classmate (MICMAC)
5- Partnership	10- Formulation of Criteria	
	11- Qualification	

منابع

- relationships", Computer Standards & Interfaces 33, 262270-
- Dulmin R., Mininno V., (2003). " Supplier selection using a multi-criteria decision aid method". Journal of Purchasing and Supply Management 9(4), 77187-.
- Gallear D., et al. (2012)." Corporate responsibility , supply chain partnership and performance: An empirical examination". International Journal of Production Economic, 140, 1, 8991-
- He Q., Gallear D., Ghobadian A., (2011). " Knowledge Transfer The Facilitating Attributes in Supply---Chain Partnerships". Information System Management 28, 5770-
- Huang J.J. Tzeng G.H., Ong C.S., (2005)." Multidimensional data relationships", Computer Standards & Interfaces 33, 262270-
- الف، لعی، شهریاری نیا، آرش و همکاران، ۱۳۹۱، عنوان "مدل سازی عوامل موثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک با رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری" در گروه صنعتی تلوان
- آذر، عادل، فرجی، حجت. (۱۳۸۹)، علم مدیریت فازی، تهران: مهربان نشر.
- تیزرو، علی، (۱۳۸۹)، عنوان "طراحی مدل زنجیره تأمین چابک رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری"، شرکت سهامی ذوب آهن، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
- Alfred Wong, (2001). " Leadership for effective supply chain partnership", total quality management, 12, (7-), 913919-
- Chen J.C., Yen D, C., Rajkumar T.M., Tomochko N, A., (2011). " The antecedent factors on trust and commitment in supply chain

- Singh M.D., Shankar R, Narian R, Agarwal, (2003), "An interpretive structural modeling of knowledge management in engineering industries", *Journal of Advances in Management Research*, 1,2840-
- Squire B., Cousins P. D., Brown S., (2009). "Cooperation and Knowledge Transfer within Buyer- Supplier Relationships: The Moderating Properties of Trust, Relationship Duration and Supplier Performance", *British Journal of Management* 20, 461477-
- Szwejezewski M., Lemke F, Goffin K., (2005)." Manufacture –supplier relationships: An empirical study of --German manufacturing companies", *International Journal of Operations & Production Management*, 25 (9), 875897-
- Van derRhee B., Verma R., Plaschka G., (2009). "Understanding trade-offs in the supplier selection process : the role of flexibility delivery, and value-added services / support". *International Journal of Production Economics* 120(1), 3041-
- Wilson D.T. (1995). "An integrated model of buyer-seller relationships". *Journal of the Academy of Marketing Science* 23(4), 335345-
- Wu. C., Barnes D. (2010), "Formulating partner selection criteria for agile supply chains: A Dempster – Shafer belief acceptability optimization approach", *International Journal of Production Economics* 125, 284239-
- Wu. C., Barnes D. (2011), "A Literature review of decision-making models and approaches for partner selection in agile supply chains", *Journal of Purchasing & Supply Management* 17,256274-
- Wu M. Yi., Chang Y. J., Weng Y.C., (2009)." The Effects of Partnership Management on Supply Chain Cooperative Performance: A Case Study of High- Tech industry, *Computational Methods in Science and Engineering Advances in Computational Sciences CPU* 48(2)
- Xia W, Wu Z., (2007) "Supplier selection with multiple criteria in volume discount environments". *Omega* 35(5), 494504-
- Yusuf Y., Sarhadi M., Gunasekaran A., (1999). "Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes". *International Journal of Production Economics* 62, 3343-
- Zhang J., Frazier G. V., (2011). "Strategic alliance via co-opetition: Supply chain partnership with a competitor", *Decision Support Systems* 51, 853863-
- Zhenxin Yu, Hong Yan, Edwin Cheng (2001). "Benefits of information sharing with supply chain partnership". *Industrial management and data system* 101 (3), 114119-
- in multidimensional scaling using the analytic network process", *Pattern Recognition Letters*, 26 755767-
- Jitesh Thakkar, S.G. Deshmukh, A.D. Gupta and Ravi Shankar, (2007). "Development of a balanced scorecard An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP)", *International Management*, 56 (1), 2559-
- Kannan G., Noorul H.A., (2007) "Analysis of interactions of criteria and sub-criteria for the selection of supplier in the built-in-order supply chain environment", *International Journal of Production Research*, 45 (17)38313852-
- Lambert D.M., Emmelhainz M.A., Gardner J.T (1996)." Developing and implementing supply chain partnerships". *The International Journal of Logistics Management* ,7(2), 117-
- Lambert, D. (1998) "Supply Chain Management: what Does it involve" . *International Journal of Logistics Management*.
- Lin C.R., Chen H.S., (2004)." A fuzzy strategic alliance selection framework for supply chain partnering under limited evaluation resources". *Computers in Industry* 55 (2), 159179-
- Lin, C.T., Chiu, H., Chu, P.Y. (2006). "Agility index in the supply chain". *International Journal of Production Economics* 100 (2), 285299-
- Luo X., Wu C., Resenberg D., Barnes D., (2009)." Supplier selection in agile supply chains: an information processing model and an illustration". *Journal of Purchasing and Supply Management* 15 (4), 249262-
- Maloni M.J., Benton W.C., (1997), "Supply chain partnerships: Opportunities for operations research", *European Journal of Operational Research* 101,419429-
- Mentzer J. T, Dewit W. Keebler J.S., Soonhong Min Nancy W Nix, Carlo D. Smith, Zach G. Zacharia, (2001)" Defining supply chain management", *Journal of business logistics* 22,22
- Mohr J. Spekman R. E, (1994) ("Characteristics of Partnership Success: Partnership Attributes, Communication Behavior , and Conflict Resolution Techniques". *Strategic Management Journal* 15,135152-
- Rachel S Duffy, (2008). "Towards a better understanding of partnership attributes: An exploratory analysis of relationship type classification", *Industrial Marketing Management* 3, 228224-
- Ravi, V. Shankar, R. taiwari, M.K (2005) "Productivity improvement of a computer hardware supply chain". *International Journal of Productivity and Performance Management*, 54, (4), 239255-