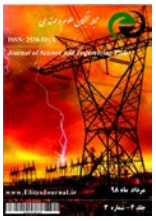
Archive of SID

مجله نخبگان علوم و مهندسی
Journal of Science and Engineering Elites
جلد ۴- شماره ۳- سال ۱۳۹۸
www.ElitesJournal.ir



مدل زنجیره تامین چابک جهت تامین قطعات و تجهیزات خودروهای ناقص موجود در کف ایران خودرو

یوسف آقایی پور[۱]، شراره مهاجری*[۲]، مسعود پیردستان[۳]

۱- دانشجوی دکتری مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور
۲- دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، مدرس گروه مهندسی صنایع، موسسه آموزش عالی اوج، آبیک قزوین
۳- دانشجوی دکتری مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

* mohajerisharareh@gmail.com

ارسال: مرداد ماه ۹۸ پذیرش: مرداد ماه ۹۸

چکیده

تحقیق حاضربا هدف تدوین مدل زنجیره تامین چابک برای رفع مشکل خودروهای ناقص موجود در کف شرکت ایران خودرو صورت گرفته است.. با مطالعه ادبیات موضوع ۱۱فاکتور اصلی برای موفقیت در زنجیره تامین چابک شناسایی شد و در قالب پرسشنامه ای در اختیارخبرگان زنجیره تامین ایران خودرو قرار گرفت. با تحلیل عاملی داده های بدست آمده ازپرسشنامه های جمع آوری شده، ۱۱ فاکتور شناسایی شده، تائید شد وهمچنین با استفاده از نتایج این پرسشنامه و بر مبنای فرضیات تحقیق تحلیل مسیر مدل پیشنهادی انجام شد. یازده فاکتور شناسایی شده در پرسشنامه دوم وارد شده و در اختیار خبرگان زنجیره تامین قرار گرفت . بر مبنای نتایج پرسشنامه دوم و با استفاده از تکنیک ISM مدل زنجیره تامین چابک ایران خودرو طراحی شد. بینشی که این مدل به مدیران ارائه می کند می تواند به آنها در برنامه ریزی استراتژیک برای بهبود چابکی زنجیره تامین و تامین قطعات و تجهیزات مورد نیاز خودروهای ناقص موجود در کف شرکت ایران خودرو کمک کند.

کلمات کلیدی: زنجیره تامین چابک، خودروهای ناقص، ایران خودرو، تامین قطعات، تکنیک ISM

۱- مقدمه

باتوجه به تغییرات سریع تکنولوژی ، عدم اطمینان فزاینده و پویایی در بازارها، کاهش چرخه عمر محصول، و بخش بندی فزاینده بازار در محیط جهانی، توانایی سازمان برای تطابق سریع با تغییرات محیطی و شرایط بازارها ، امری ضروری برای بقاء آنان محسوب می شود. خودروهای ناقص کف کارخانه های خودروساز یکی از مشکلات عمده این شرکت ها می باشد. باید برنامه ای برای تأمین قطعات کسری خودروهای موجود در کف کارخانه های خودروسازی تدوین گردد. انجام این کار مستلزم بررسی عمیق و برنامه ریزی استراتژیک می باشد. از آنجا که زنجیره تامین، اساسی ترین رکن سازمان ها در واکنش به محیط خارجی خود می باشند لذا استفاده از مفهوم چابکی در این حوزه می تواند نتایج بسیار شگفت آوری را برای سازمان به ارمغان آورد. از این رو بر آن شدیم تا عوامل اصلی موفقیت را در یک زنجیره تامین چابک جهت کمک به این مشکل شرکت ایران خودرو شناسایی نماییم. شروع تحریم ها، یک بازی ناخواسته برای صنعت ایران بوده است، این در

www.SID.ir

Archive of SID

حالی است که هدف اصلی تحریم‌کنندگان اقتصاد ایران است و درست نقاطی هدف گرفته شده‌اند که اشتغالزا بوده و سهم بالایی در ارزش افزوده کشور دارند. در حال حاضر هر یک از خودروسازان تعداد بسیار زیادی خودرو کف کارخانه دارند و این سرمایه بزرگی است که در صنعت بدون استفاده مانده است. شیوه ها و اید ه های بهبود عملکرد زنجیره تامین درتلاش برای هماهنگی عرضه و تقاضا طراحی شده اند، بنابراین، به کاهش هزینه ها و ارتقای سطح رضایت مشتری به طور همزمان می انجامند .این مهم، نیازمند کاهش هرچه بیشتر عدم اطمینان برای امکا ن پذیر ساختن پیش بینی صحیح تقاضای بالا دست بوده است .گاهی حذف کامل عدم اطمینان از زنجیره عرضه به علت طبیعت و نوع محصول ناممکن است[۱]. بنابراین، زنجیره های عرضه خاص که در چنین شرایطی عمل می کنند باید از راهبردی برخودار باشند که توانایی برقراری تعادل بین عرضه و تقاضا را برای آنها فراهم کند. هدف از انجام این تحقیق در مرحله اول بدست آوردن عوامل کلیدی زنجیره تامین چابک می باشد تا از این طریق بتوان با شناخت این عوامل و تقویت هر چه بیشتر آنان بر سرعت عمل و واکنش زنجیره تامین به رفع مشکل خودروهای ناقص کف کارخانه های خودروسازبپردازیم

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- زنجیره تأمین چابک

رویکرد زنجیره تأمین چابک مرتبط با تقابل بین شرکت و بازار و یک چشم انداز بیرونی به انعطاف پذیری می باشد. پیاده سازی موفق این رویکرد مستلزم پاسخگویی سریع و مستمر به تغییرات بازار، پویایی سازمان، توجه به رشد و انعطاف پذیری سازمان ها و انتظارات مشتری می باشد. این رویکرد تمرکز خود را معطوف به پاسخ سریع به تغییرات پیش بینی نشده بازار نموده و از طریق حمل سریع و انعطاف پذیر نمودن زمان های تأخیر، بکارگیری تکنولوژی های جدید، نسبت به حل مسائل غیرقابل پیش بینی اقدام می نماید[۲]. نمونه ای از مسائل غیرقابل پیش بینی تحریم ها و تورم اقتصادی و پیامدهای ناشی از آن می باشند.

در این رویکرد استفاده وسیعی از سیستم ها و تکنولوژی های اطلاعاتی می گردد و همچنین با استفاده از تبادل الکترونیکی داده، اطلاعات را به سرعت به اجزای زنجیره منتقل می نماید .تا بتوان تصمیمات بهتری را اتخاذ نمود. تمرکز ویژه این رویکرد بر روی مسائل مربوط به سازمان و کارکنان می باشد و بطور کلی رویکردی سیستماتیک است که کسب و کار را منسجم نموده، ابداعات در سازمان را افزایش داده و موجب بوجود آمدن سازمان های مجازی بر اساس نیازهای مشتری می گردد[۳].

۲-۱-۱- مفهوم چابکی

چابکی به معنای توانایی هر سازمان در احساس، ادراک و پیش بینی تغییرات موجود در محیط کسب و کار است. چنین سازمانی باید بتواند تغییرات محیطی را تشخیص داده و به آنها به عنوان عوامل رشد و شکوفایی بنگرد. در جایی دیگر چابکی را توانایی فائق آمدن بر چالش های غیر منتظره برای مقابله با تهدیدات بی سابقه محیط کسب و کار و کسب مزیت و سود از تغییرات، به عنوان فرصت های رشد و پیشرفت تعریف می کنند[۴]. برایان چابکی را توانایی رونق و شکوفایی در محیط دارای تغییر مداوم و غیر قابل پیش بینی تعریف کرده است .از این بابت، سازمان ها نباید از تغییرات محیط کاری خود هراس داشته و از آنها اجتناب کنند، بلکه باید تغییر را فرصتی برای کسب مزیت رقابتی در محیط بازار تصور نمایند[۵].

۲-۱-۲- ویژگی های سازمان چابک

سازمان های چابک به منظور پاسخ به تغییرات محیطی و برآوردن نیازهای متنوع و متغیر مشتریان بوجود آمدند. چابکی تنها بوسیله یکپارچگی سلسله مراتب نیازهای مشتریان در باقت محیط داخلی و خارجی سازمان حاصل می شود. این امر بواسطه

www.SID.ir

Archive of SID

داشتن یک دیدگاه کل گرا نسبت به فناوری های پیشرفته تولیدی سازمان، همراه با توانمندی های داخلی که آنها را پردازش می کنند و نیز از طریق کاربرد فناوری سیستم های اطلاعاتی میسر می شود[۴].

همچنین سازمان چابک بر راه های جدید هدایت سازمان ها جهت واکنش سریع و موثر نسبت به تغییرات بازارها توجه دارد، که البته این روش ها تا حدود زیادی مبتنی بر محصولات و خدمات مورد نیاز مشتریان هستند. به بیان ساده تر، شالوده سازمان چابک عبارت است از هم سو کردن فناوری های اطلاعاتی، کارکنان، فرایند های کاری و امکانات در یک سازمان همگن و انعطاف پذیر، تا در این صورت توانایی واکنش سریع نسبت به شرایط در حال تغیی فراهم گردد[۶].

۲-۱-۳- عوامل اصلی چابکی در زنجیره تامین

پس از بررسی چابکی زنجیره تامین از دیدگاه محققان مختلف این عامل ها در جدول شماره ۱ بصورت خلاصه آورده شده است.

جدول ۱- عوامل اصلی چابکی در زنجیره تامین

ردیف	محقق	عوامل اصلی زنجیره تامین چابک		
۱	کریستوفر (۲۰۰۰)	• مجازی سازی • ادغام فرایند ها		• شبکه مداری • حساسیت و پاسخ گویی به بازار
۲	هاریسون، کریستوفر و ون هوک(۱۹۹۹)	• حساسیت و پاسخ گویی به بازار • ادغام فرایندها و مدیریت عملکرد		• برنامه ریزی هماهنگ و متمرکز • اطلاعات منجر شونده به ادغام مجازی
۳	پاترکیا اسوافورد (۲۰۰۳)	• انعطاف پذیری توسعه محصول • انعطاف پذیری منبع یابی		• انعطاف پذیری تولید • انعطاف پذیری توزیع – لجستیک
۴	رمکو ون هوک (۲۰۰۱)	• حساسیت بازار • ادغام فرایندها		• ادغام مجازی • ادغام – همکاری شبکه ای
۵	مدل مارتین کریستوفر و دنیس تویل (۲۰۰۱)	Rapid replenishment		• عرضه چابک • چابکی سازمانی • تقاضای هدایت شده
		Postponed fulfillment		• تولید ناب • واکنش منعطف • واکنش سریع
۶	اگروال، شانکار و تیواری (۲۰۰۷)	• استفاده از تکنولوژی اطلاعاتی • ادغام فرایندها • برنامه ریزی هماهنگ و متمرکز • کاهش مقاومت در برابر تغییرات • توسعه اعتماد • کاهش عدم اطمینان • صحت داده ها		• حساسیت بازار • کاهش زمان تاخیر • سرعت تحویل • بهبود سطح خدمت • معرفی محصول جدید • کاهش هزینه ها • رضایت مشتری
۷	دامین پوور و امریک سوهال و شمس رحمان (۲۰۰۱)	• سبک مدیریت مشارکتی • تکنولوژی بر مبنای کامپیوتر • مدیریت منابع • توانمند سازی بهبود مستمر		• روابط عرضه کنندگان • روش JIT • بکارگیری تکنولوژی
۸	تورنگ لین و همکاران (۲۰۰۶)	• پاسخ گویی • کیفیت		• انعطاف پذیری • سرعت
۹	برونس چیدل (۲۰۰۵)	• توجه به بازار • فرهنگ سازمانی • توجه به یادگیری		• ادغام درونی • ادغام بیرونی • تولید ناب و انعطاف پذیر

۲-۲- اجزاء زنجیره تامین ایران خودرو

مدیریت خرید و عرضه، تولید، خدمات فروش و نمایندگی ها

۲-۳- عوامل اصلی موفقیت در زنجیره تامین چابک

پس از بررسی عوامل چابکی در اجزاء زنجیره تامین ایران خودرو به دنبال آن هستیم تا یک دسته عامل ها را برای چابکی زنجیره تامین به صورت کلی انتخاب کنیم. این ۱۱ عامل عبارتند از:

www.SID.ir

Archive of SID

۱. توسعه مهارت های کارکنان
۲. بکارگیری IT
۳. ادغام فرایندها
۴. حساسیت و پاسخ گویی به بازار
۵. برنامه ریزی هماهنگ
۶. انعطاف پذیری
۷. معرفی محصول جدید
۸. سرعت تحویل
۹. کاهش هزینه ها
۱۰. بهبود کیفیت
۱۱. رضایت مشتری

۳- روش و نوع تحقیق

در این تحقیق ابتدا برای استخراج عامل ها از پرسشنامه اول از روش تحلیل عاملی تائیدی استفاده شد. همچنین برای تعیین اعتبار سازه ای و برازش مدل نیز روش تحلیل عاملی تاییدی مورد استفاده قرار گرفت. برای پردازش داده ها از نرم افزار لیزرل وSPSS استفاده شده است .برای بدست آوردن ارتباط و توالی متغیر ها از پرسشنامه دوم نیز محاسباتISM بصورت دستی انجام گرفت.

۳-۱-تحلیل عاملی اکتشافی

بسیاری از روش های آماری روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته را بررسی می کنند، اما تحلیل عاملی با آنها تفاوت دارد. این روش برای مطالعه الگوی روابط میان تعداد زیادی متغیر وابسته بکار می رود و هدف آن کشف چیزی درباره ماهیت متغیرهای مستقلی است که بر آنها تاثیر می گذارد ، حتی اگر این متغیرها هرگز به گونه مستقیم اندازه گیری نشده باشند . بنابراین هدف تحلیل عاملی، کشف ساده ترین الگو از میان الگوهای مربوط به روابط آن متغیرهاست .این روش به دنبال درک این مطلب است که آیا متغیرهای مشاهده شده می توان بر پایه تعداد کمتری متغیر به گونه وسیع و اساسی تبیین کرد[۷]. تحلیل عاملی به دو صورت اکتشافی و تاییدی انجام می شود .هدف از تحلیل عاملی اکتشافی ، بررسی یک حوزه برای کشف ابعاد یا سازه های اصلی آن حوزه است به همین علت بود که اسپیرمن (۱۹۰۴) تحلیل عاملی را در حوزه توانایی های انسان بوجود آورد. به عبارت دیگر تحلیل عاملی اکتشافی زمانی بکار می رود که پژوهشگر شواهد کافی قبلی و پیش تجربی برای تشکیل فرضیه درباره تعداد عامل های زیربنایی داده ها نداشته باشد .در صورتیکه تحلیل عاملی تاییدی یک مدل آزمون تئوری است .که درآن پژوهشگر تحلیل خود را با یک فرضیه قبلی آغاز می کند. این مدل که مبتنی بر یک شالوده تجربی و نظری قوی است مشخص می کند که کدام متغیر با کدام عامل و کدام عامل با کدام عامل همبسته است. برای ارزشیابی روایی سازه نیز یک روش قابل اعتماد به پژوهشگر عرضه می کند تا از این طریق بتواند به گونه بارزی فرضیه هایی را درباره ساختار عاملی داده ها که ناشی از یک مدل از پیش تعیین شده با تعداد و ترکیب مشخصی از عامل هاست تست نماید[۸]. برای تشخیص مناسب بودن تحلیل عاملی ابتدا لازم است سازگاری داده ها و نیز معنی داری روابط آنها تست شود.

www.SID.ir

Archive of SID

۳-۲- آزمون KMO(کی ام او) و Bartlett's (بارتلت)

این دو آزمون سنجش سازگاری داده ها جهت انجام تحلیل عاملی را نشان می دهد .ضریب شاخص KMO از صفر تا یک می باشد .این شاخص هر چقدر به عدد یک نزدیک تر باشد نشان دهنده کفایت نمونه گیری و نیز مفید بودن تحلیل عاملی برای عوامل می باشد .مقادیر کوچکKMO بیانگر آن است که همبستگی بین زوج متغیرها نمی تواند توسط متغیرهای دیگر تبیین شود و بنابراین کاربرد تحلیل عاملی متغیرها ممکن است قابل توجیه نباشد. سرنی و کیسر(۱۹۹۷) معتقدند که وقتی مقدارKMO بزرگتر از۰.۶ باشد به راحتی می توان تحلیل عاملی کرد و هر چه این مقدار بیشتر باشد مناسب تر و کفایت نمونه برداری بیشتر خواهد بود. از سوی دیگر آزمون Bartlett's بارتلت میزان معنی داری روابط بین عوامل مورد نظر را نشان می دهد . از این رو در این قسمت قبل از هر چیز آزمونKMO و بارتلت برای تمامی عوامل مورد سنجش در تحلیل عاملی انجام می شود.

همانطور که گفته شد تحلیل عاملی اکتشافی مبتنی بر داده کاوی است بنابراین به حجم نمونه بسیار زیادی نیاز دارد. برای اطمینان از کافی بودن حجم نمونه از آزمون بارتلت و شاخص KMO استفاده می شود. حجم نمونه در روش تحلیل عاملی برای هر متغیر ۵ تا ۱۰ نمونه و بطور کلی در مجموع نهایتاً ۳۰۰ نمونه توصیه شده است. دو روش سنجش تناسب حجم نمونه جهت تحلیل عاملی اکتشافی با نرم افزار SPSS عباتند از:

- محاسبه آماره KMO : Kaiser-Mayer-Olkin
- آزمون کروی بودن بارتلت: Bartlett's Test of Sphericity

شاخص کفایت نمونه Kaiser-Mayer-Olkin یا به اختصار آزمون KMO ویژه تحلیل عاملی اکتشافی است و نشان می‌دهد آیا داده‌ها برای انجام محاسبات تحلیل عاملی اکتشافی کافی است یا خیر. مقدار KMO باید از ۰.۵ بزرگتر باشد؛ برخی معتقدند مقدار KMO باید از ۰.۹ بزرگتر باشد. در برخی متون آمده اگر مقدار KMOاز ۰.۹ بیشتر باشد بسیار عالی است و اگر از ۰.۵ کوچکتر باشد قابل قبول نیست. برخی دیگر نیز معتقدند مقدار این آماره بیش از ۰.۷ باشد همبستگی‌های موجود برای تحلیل عامل بسیار مناسب است. چنانچه بین ۰.۵ و ۰.۶۹ باشد باید دقت زیادی بخرج داد و اگر کمتر از ۰.۵ باشد برای تحلیل عاملی مناسب نیست.

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j}^{n} \sum^{n} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j}^{n} \sum^{n} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j}^{n} \sum^{n} a_{ij}^2} \qquad (۱)$$

شاخص های برازش مدل برای برازش مدل، از شاخص های مختلفی می توان استفاده نمود که مشهورترین آنها شاخص جذر برآورد واریانس خطای تقریب می باشد.

شاخص جذر برآورد واریانس خطای تقریبRMSEA :

این اندازه که بصورت اعشاری گزارش می شود ، مبتنی بر پارامتر غیر مرکزی است. فرمول آن نیز بصورت زیر می باشد:

$$RMSEA = \sqrt{\left[(\chi^2 / df - 1) / (N - 1 \right]} \qquad (۲)$$

www.SID.ir

Archive of SID

اگر χ^2 کوچکتر از درجه آزادی(df) باشد. RMSEA برابر با صفر قرار داده می شود. این شاخص هر چه کوچکتر باشد، بهتر است براین (1998) ، جاکارد و وان (1996) و جوسکورگ و سوربوم(1993) مقادیر کمتر از۰.۰۸ را قابل قبول می دانند. برای این شاخص می توان فاصله اعتماد محاسبه کرد .ایده آل آنست که حد پایین فاصله اعتماد به صفر نزدیک باشد و حد بالایی آن خیلی بزرگ نباشد[۷].

۳-۳- تعیین ترتیب و توالی عامل ها با استفاده از مدلسازی تفسیری -ساختاری

پس از بدست آمدن عوامل اصلی موفقیت در زنجیره تامین چابک در مراحل قبل ، می بایست ارتباط و توالی این متغیرها نیز مشخص شوند. این کار با استفاده از تکنیکISM صورت می گیرد .مراحل اجرای این تکنیک به صورت مفصل تشریح شده است .تجزیه و تحلیل این روش بر مبنای داده هایی صورت می گیرد که از پرسشنامه شماره 2 بدست می آید . این پرسشنامه را خبرگان زنجیره تامین شرکت ایران خودرو تکمیل می نمایند.

۳-۴- مراحل مدلسازی تفسیری -ساختاری

برای اجرای تکنیک ISM و بدست آوردن روابط درونی و اولویت های عناصر در یک سیستم می بایست فرایندی طی شود .مراحل اولیه و چاچوب کلی این کار طبق شکل ۱ می باشد .حال با استفاده از این شکل و بررسی ادبیات موضع در این زمینه می توان مراحل اجرای تکنیک ISM را به شرح زیر نام برد[۹]:

۱ .تعیین متغیرها

۲ .بدست آوردن ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها(SSIM)

۳ .بدست آوردن ماتریس دستیابی

۴ .سازگار کردن ماتریس دستیابی

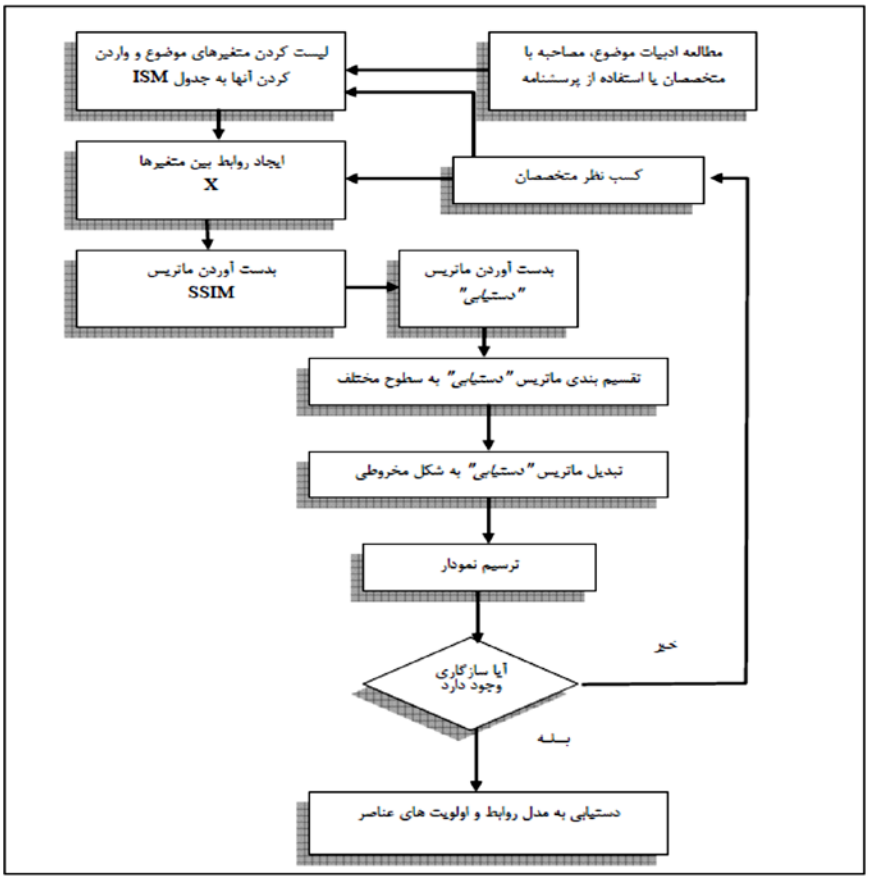
۵ .بخش بندی ماتریس دستیابی

۶ .رسم نمودار

۷ .تجزیه و تحلیلMICMAC

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱- نمودار مراحل فرایندISM [۹]

۳-۵- تعیین متغیرها

ISM با شناسایی متغیرهایی شروع می شود که مربوط به مساله یا موضوع می باشند. این متغیرها از مطالعه ادبیات موضوع یا از طریق مصاحبه با خبرگان بدست می آید. به عنوان مثال در تحقیق حاضر ما به دنبال پیدا کردن روابط بین عوامل اصلی موفقیت در زنجیره تامین چابک در ایران خودرو با استفاده ازISM می باشیم. لذا در اولین قدم این عامل ها از طریق ادبیات موضوع یا مصاحبه با خبرگان ایران خودرو شناسایی شد.

۳-۶- بدست آوردن ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها(SSIM)

پس از شناسایی متغیرها نوبت به وارد کردن این متغیرها در ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها SSIMمی شود. این ماتریس یک ماتریس به ابعاد متغیرها می باشد که در سطر و ستون اول آن متغیرها به ترتیب ذکر می شود. آنگاه روابط دو به دوی متغیرها توسط نمادهایی مشخص می شود. برای تعیین نوع روابط می توان از نظر خبرگان استفاده کرد که این خبرگان می توانند مدیران و یا کارشناسان صنعت مورد مطالعه باشند .شکل کلی این ماتریس به صورت زیر می باشد:

متغیرها	N	....	۶	۵	۴	۳	۲
۱	...	...	...	...	...	...	...
۲	...	...	...	...	...	...	
۳	...	...	...	...	...		
۴	...	...	...	...			
۵	...	...	...				
⋮	...	...					
m-۱	...						

شکل ۲- ماتریس SSIM[۱۰]

در تعیین روابط می توان از مقیاس زیر کمک گرفت[۱۰]:

www.SID.ir

Archive of SID

عامل سطر می تواند منجر به عامل ستون شود

۳: کاملا موثر است

۲: موثر است

۱: تاثیر ناچیزی دارد

۰: بی تاثیر است

$$M = \begin{cases} a_{ij} = 1 & if \quad a_{ij} \geq m \\ a_{ij} = 0 & if \quad a_{ij} \pi m \end{cases} \qquad (۳)$$

بولانوس و همکارانش برای یافتن عدد مقیاس از فرمول زیر استفاده می کنند:

$$m = 2 \times n$$

عدد مقیاس = m تعداد پرسشنامه های جمع آوری شده =n ماتریس واحد=I

برای تعیین نوع رابطه می توان از نمادهای زیر استفاده کرد:

V ←متغیر I در رسیدن به متغیر j کمک می کند

A ←متغیر j در رسیدن به متغیر I کمک می کند

X ←متغیرهای I و j در رسیدن به همدیگر کمک می کنند.(رابطه دو طرفه).

O←متغیرهای I و j رابطه ای با هم ندارند.

اگر عامل سطر منجر به رسیدن به عامل ستون شود و یا در این راه زمینه سازباشد از نماد V استفاده می شود. ولی اگر عامل ستون منجر به رسیدن به عامل سطر شود و یا در این راه زمینه ساز باشد از نماد A استفاده می شود. اگر رابطه دوطرفه باشد و هر دو در رسیدن به همدیگر کمک کار باشند از نماد X و در نهایت هم اگر دو عامل مورد مقایسه هیچ ارتباطی با هم نداشتند از نماد O استفاده می شود.

۳-۷- بدست آوردن ماتریس دستیابی

با تبدیل نمادهای روابط ماتریس SSIM به اعداد صفر و یک بر حسب قوائد زیرمی توان به ماتریس دستیابی رسید. این قوائد بدین صورت می باشند[۱۱]:

۱- اگر خانه(i,j) در ماتریس SSIM نماد V گرفته است. خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد۱ می گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه(i,j) عدد صفر می گیرد.

۲- اگر خانه(i,j) در ماتریس SSIM نماد A گرفته است. خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه(i,j) عدد یک می گیرد.

۳- اگر خانه(i,j) در ماتریس SSIM نماد X گرفته است. خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد 1 می گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه(i,j) عدد یک می گیرد.

۴- اگر خانه(i,j) در ماتریس SSIM نماد O گرفته است. خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه(i,j) عدد صفر می گیرد.

شکل کلی این ماتریس به صورت زیر می باشد:

www.SID.ir

Archive of SID

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	....	n
۱	...	...	...	...	...	...	...
۲	...	...	...	...	...	...	...
۳	...	...	...	...	...	...	...
۴	...	...	...	...	...	...	...
۵	...	...	...	...	...	...	...
⋮	...	...	...	...	...	...	...
m	...	...	...	...	...	...	...

شکل۳- ماتریس دستیابی[۱۱]

۳-۸- سازگار کردن ماتریس دستیابی

پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی بدست آمد می بایست سازگاری درونی آن برقرار شود .به عنوان نمونه اگر متغیر 1 منجر به متغیر 2 شود و متغیر 2 هم منجر به متغیر 3 شود می بایست متغیر 1 نیز منجر به متغیر 3 شود و اگر در ماتریس دستیابی این حالت برقرار نبود باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند.

برای سازگار کردن ماتریس روش های مختلفی پیشنهاد شده است که در این جا به دو روش کلی اشاره می شود:

روش اول : تعدادی از محققین بر این عقیده اند که پس از جمع آوری نظرات خبرگان و بدست آورن ماتریس های SSIM و دستیابی، در صورتی که ناسازگاری درون ماتریس دستیابی مشاهده شد می بایست دوباره پرسشنامه توسط خبرگان پر شود و آنگاه دوباره سازگاری ماتریس دستیابی چک شود و این کار آنقدر باید ادامه یابد تا اینکه سازگاری برقرار گردد.

روش دوم :در این روش از قوانین ریاضی برای ایجاد سازگاری در ماتریس دستیابی استفاده می شود بدین صورت که ماتریس دستیابی را به توان(K+1) می رساند وk بزرگتر مساوی یک می باشد .البته عملیات به توان رساندن ماتریس باید طبق قاعده بولن باشد[۱۲].

$$RMC = RM^{k+1} \quad k \geq 1 \qquad (۴)$$

ماتریس دستیابی سازگار شده= RMC

طبق این قاعده:

$$1 \times 1 = 1 \quad , \quad 1 + 1 = 1$$

۳-۹- تعیین سطح و اولویت متغیرها

برای تعیین سطح و اولویت متغیرها مجموعه دستیابی 2 و مجموعه پیش نیاز 3 برای هر متغیر تعیین می شود .مجموعه دستیابی هر متغیر شامل متغیرهایی می شود که از طریق این متغیر می توان به آن ها رسید و مجموعه پیش نیاز شامل متغیرهایی می شود که از طریق آن ها می توان به این متغیر رسید[۱۳]. 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 .نتیجه کار جدولی به صورت زیر می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

عناصر	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	عناصر مشترک	سطح
۱	.....	.....	.....	.....
۲	.....	.....	.....	.....
۳	.....	.....	.....	.....
i	.....	.....	.....	.....
n	.....	.....	.....	.....

شکل۴- تعیین سطح متغیرها[۱۱]

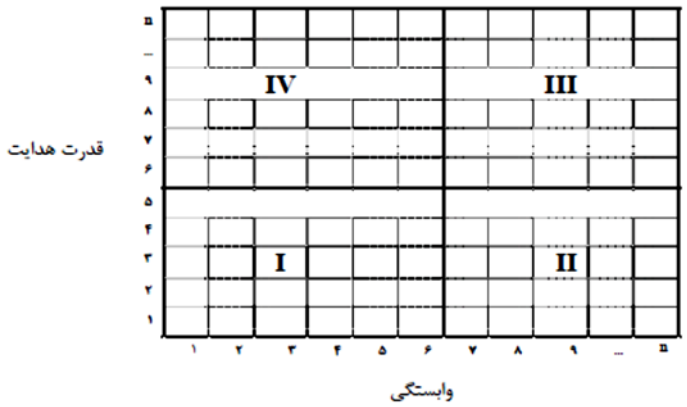
پس از تعیین مجموعه های پیشنیاز و دستیابی و عناصر مشترک نوبت به تعیین سطح متغیرها می شود .در اولین جدول متغیری دارای بالاترین سطح می باشد که مجموعه دستیابی و عناصرمشترک آن کاملا یکسان می باشند .پس از تعیین این متغیر یا متغیر ها آنها را از جدول حذف نموده و با بقیه متغیر های باقی مانده جدول بعدی را تشکیل می دهیم.

۳-۱۰- رسم نمودار

پس از تعیین سطوح متغیرها نوبت به ترسیم نمودار روابط و سطوح متغیرها می شود. ابتدا بر اساس سطح متغیر ها آنها را بر اساس اولویت بدست آمده به شکل دایره و از بالا به پائین ترسیم می کنیم و آنگاه بر اساس ماتریس دستیابی سازگار شده روابط بین متغیرها را با خطوط جهت دار مشخص می نمائیم

۳-۱۱- تجزیه و تحلیلMICMAC

هدف تجزیه و تحلیلMICMAC تشخیص و تحلیل قدرت هدایت و وابستگی متغیرهاست[۱۲]. در این تحلیل متغیرهابر حسب قدرت هدایت و وابستگی به چهار دسته تقسیم می شوند. دسته اول شامل متغیر های مستقل می باشد که دارای قدرت هدایت و وابستگی ضعیف می باشند .این متغیرها نسبتا غیر متصل به سیستم هستند ودارای ارتباطات کم و ضعیف با سیستم می باشند[۱۳]. متغیر های وابسته دومین دسته می باشند که دارای قدرت هدایت کم ولی وابستگی شدید می باشند .سومین دسته متغیرهای متصل می باشند که دارای قدرت هدایت زیاد و وابستگی زیاد می باشند .این متغیرها غیر ایستا می باشند زیرا هر نوع تغییر در آنان می تواند سیستم را تحت تاثیرقرار دهد و در نهایت بازخور سیستم نیز می تواند این متغیرها دوباره تغییر دهد. چهارمین دسته شامل متغیرهای مستقل می باشد که دارای قدرت هدایت قوی ولی وابستگی ضعیف می باشند.



شکل۵- نمودار قدرت هدایت و وابستگی[۱۳]

www.SID.ir

Archive of SID

۳-۱۲- سنجش دوباره مدل با استفاده از تحلیل مسیر

پس از تعیین روابط و توالی بین متغیرها با استفادهISM می توان با استفاده از تحلیل مسیر، اعتبار مدل بدست آمده را سنجید .به عبارتی دیگر اگر روابط بدست آمده ازISM با تحلیل مسیر نیز تائید شوند مدل بدست آمده دارای اعتبار زیادی می باشد .این نکته نیز باید گفته شود که اگر بخواهیم صرفا با تحلیل مسیر ارتباط بین عامل ها را در آوریم و مدل را طراحی نمائیم ممکن است با مدل بدست آمده با مدل حاصل از روشISM متفاوت باشد.

مبانی اولیه تحلیل مسیر بوسیله بیولوژیستی به نام سوال رایت دردهه های 1910 و1920 و بعنوان روشی برای مطالعه تاثیر مستقیم و غیرمستقیم متغیر علّت بر متغییرمعلول پایه گذاری شد [۱۴]. در ادامه، بحث ها و نوشته های محققین دیگر به غنای آن افزود و به رواج آن کمک کرد .در دهه هفتاد مورتون و همکاران[۱۵] نیز به معرفی مجدد تحلیل مسیر در بحث ژنتیک انسانی پرداختند و پایه گذار مبانی جدید روش شناختی این حوزه برای دهه های بعدی شدند

بدین ترتیب، تحلیل مسیر بعنوان یک شکل از تحلیل رگرسیون خطی و به دو منظور[۱۶]:

۱- تبیین رابطه میان مجموعه ای از متغییرهای مشاهده شده

۲- برآورد اهمّیت نسبی و تاثیر هریک ازمتغیرهای مشاهده شده و متغییر نهانی بکار می رود.

در تحلیل مسیر برای نشان دادن روابط علّی میان متغیرها از معادلات استاندارد شده رگرسیون چندگانه استفاده می شود .با این کار می توان اندازه بزرگی هریک از ضرایب مسیر و هم چنین اثرهای مستقیم و غیر مستقیم را با یکدیگر مقایسه نمود[۱۷]. در حالی که با استفاده از تکنیک های همبستگی و معادلات رگرسیون صرفاً می توان استنباط کرد روابط علّی میان متغیرها وجود دارد .بطورساده این قبیل تکنیک ها، نشان دهنده روابط مهم هستند .لیکن اگر از تحلیل مسیر برای آزمون مدل های نظری استفاده شود این امکان وجود دارد که روابط میان مجموعه ای از متغیرها را نشان داد.

به عقیده کرلینجر و پد هازور[۱۴] بمنظور استفاده صحیح از تحلیل مسیر باید چهار پیش فرض زیربرآورده شوند:

- رابطه میان متغییرها، خطی، جمع پذیر و علّی باشند.
- سایر متغیرها هم بسته نباشند .یعنی میان متغیرهای باقیمانده و متغیرهای سیستمی هم بستگی وجود نداشته باشد.
- مسیر علّی یک طرفه باشد .به عبارت دیگر وجود علّیت دو طرفه میان متغیرها پذیرفتنی نیست.
- متغییرها پیوسته بوده و حداقل در مقیاس فاصله ای، اندازه گیری شده باشند.

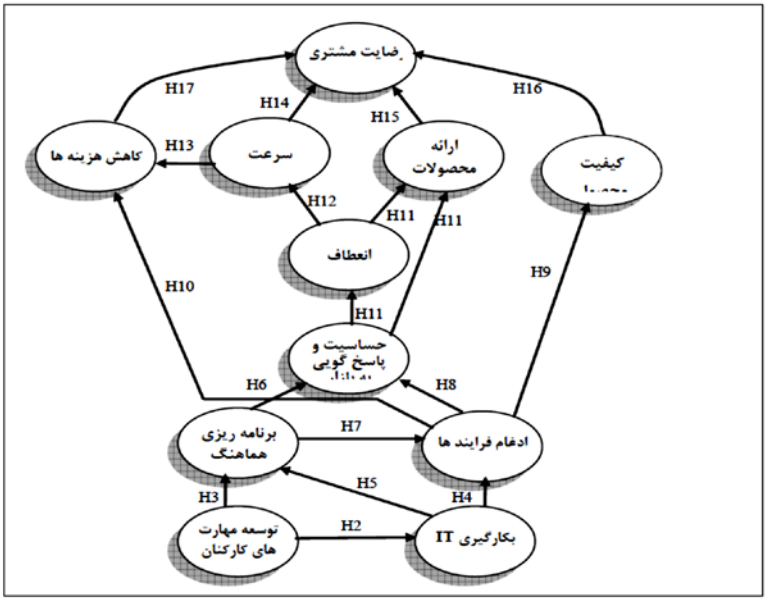
تحلیل مسیر، شکلی از تحلیل رگرسیون چند متغیری کاربردی است که در آن برای آزمودن فرضیه های پیچیده از نمودار مسیر استفاده می شود و هدف آن بدست آوردن برآورد کمی روابط علی بین مجموعه ای از متغیرها است . روابط بین متغیرها در یک جهت جریان می یابد و بعنوان مسیرهای متمایزی در نظر گرفته می شود .مفاهیم تحلیل مسیر در بهترین صورت از طریق ویژگی عمده آن یعنی نمودار مسیر که پیوند علی احتمالی بین متغیرها را آشکار می سازد ، تبیین می شود . با استفاده از آن می توان اثرهای مستقیم یا غیر مستقیم متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته را محاسبه کرد. این اثرها را به اصطلاح ضرایب مسیر که در عمل همان ضرایب استاندارد رگرسیون(ß) هستند، انعکاس پیدا می کند بعلاوه می توان الگوهای مسیر مختلف را برای بررسی همخوانی با داده های مشاهده شده آزمون کرد .ارزش روش تحلیل مسیر بدان جهت است که یک روش اکتشافی برای کمک به مفهومی کردن و تشکیل فرضیات پیچیده است .نحستین گام در تحلیل مسیر ، تعیین یک مدل ساختاری است که همه متغیرهای مورد نظر پژوهشگر را در بر گیرد .مدل ساختاری شامل یک مجموعه معادله ساختاری است که روابط ممکن بین متغیرها را توصیف می کند. در این فرایند ابتدا یک سری مراتب مطرح می شود که در آن برخی از متغیرها ممکن است علت احتمالی متغیرهای دیگری باشد، اما بطور قطع نمی توان معلول آن باشد. به بیان دیگر، ترتیب متغیرها به گونه ایست که متغیری که در مرتبه بالای این سلسله مراتب قرار دارد ، ممکن است به علت متغیر پایین تر از آن باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

۴- مدل مفهومی تحقیق

پس از بررسی های به عمل آمده در ادبیات موضوع و همچنین شکل گیری فرضیات بر اساس آن مدل مفهومی تحقیق به صورت زیر می باشد:



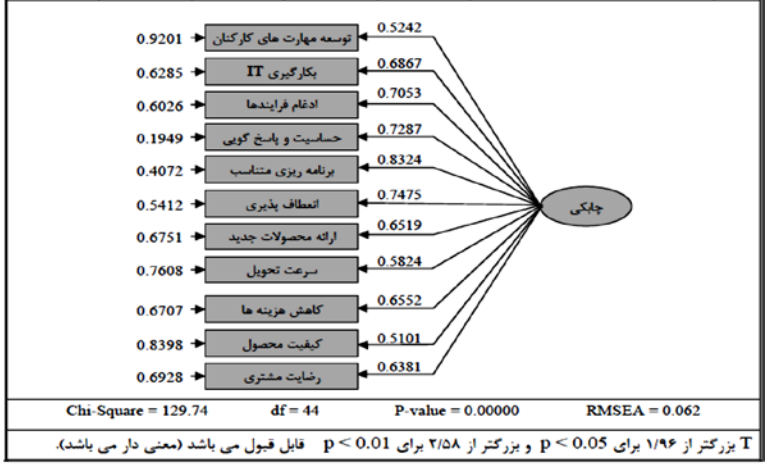
شکل۶- مدل مفهومی تحقیق

۵-یافته ها و نتایج

۵-۱- نتیجه تحلیل عاملی تائیدی برای عوامل اصلی موفقیت در زنجیره تامین چابک به صورت جدول زیر می باشد:

جدول ۲- نتیجه تحلیل

	عوامل اصلی زنجیره تامین چابک	R^2	T Statistic	Standard Error	T Statistic	بار عاملی
۱	توسعه مهارت های کارکنان	۰/۱۶۳۶	۵/۹۶۱۷	۰/۹۲۰۱	۳/۴۶۸۷	۰/۵۲۴۲
۲	یکارگیری IT	۰/۴۲۸۷	۵/۶۱۵۲	۰/۶۲۸۵	۶/۱۰۲۹	۰/۶۸۶۷
۳	ادغام فرایند ها	۰/۴۵۲۲	۵/۵۶۷۹	۰/۶۰۲۶	۶/۳۱۸۷	۰/۷۰۵۳
۴	حساسیت و پاسخ گویی به بازار	۰/۷۳۱۵	۴/۳۷۱۵	۰/۱۹۴۹	۸/۹۲۰۱	۰/۷۲۸۷
۵	برنامه ریزی هماهنگ	۰/۶۲۹۸	۵/۰۱۱۵	۰/۴۰۷۲	۷/۹۵۴۸	۰/۸۳۲۴
۶	انعطاف پذیری	۰/۵۰۸۰	۵/۴۳۷۳	۰/۵۴۱۲	۶/۸۲۹۲	۰/۷۴۷۵
۷	کاهش هزینه ها	۰/۳۹۰۳	۵/۶۸۴۴	۰/۶۷۰۷	۵/۷۴۸۶	۰/۶۵۵۲
۸	ارائه محصولات جدید	۰/۳۸۶۳	۵/۶۹۱۰	۰/۶۷۵۱	۵/۷۱۱۶	۰/۶۵۱۹
۹	سرعت تحویل	۰/۳۰۸۴	۵/۸۰۵۸	۰/۷۶۰۸	۴/۹۷۶۴	۰/۵۸۲۴
۱۰	کیفیت محصول	۰/۲۳۶۵	۵/۸۹۰۷	۰/۸۳۹۸	۴/۲۶۲۵	۰/۵۱۰۱
۱۱	رضایت مشتری	۰/۳۷۰۲	۵/۷۱۷۲	۰/۶۹۲۸	۵/۵۶۱۳	۰/۶۳۸۱



Chi-Square = 129.74 df = 44 P-value = 0.00000 RMSEA = 0.062

T بزرگتر از ۱/۹۶ برای $p < 0.05$ و بزرگتر از ۲/۵۸ برای $p < 0.01$ قابل قبول می باشد (معنی دار می باشد).

www.SID.ir

Archive of SID

۵-۲-ارتباطات و توالی عوامل زنجیره تامین چابک در ایران خودرو

ارتباطات و توالی عوامل مدل زنجیره تامین چابک در ایران خودرو به صورت زیر می باشد:

۱. توسعه مهارت های کارکنان بر بکارگیری تکنولوژی اطلاعاتی تاثیر دارد.

۲. توسعه مهارت های کارکنان بر برنامه ریزی هماهنگ تاثیر دارد.

۳. بکارگیری تکنولوژی اطلاعاتی بر ادغام فرایندها تاثیر دارد.

۴. بکارگیری تکنولوژی اطلاعاتی بر برنامه ریزی هماهنگ تاثیر دارد.

۵. برنامه ریزی هماهنگ بر حساسیت و پاسخ گویی به بازارتاثیر دارد.

۶. برنامه ریزی هماهنگ بر ادغام فرایندها تاثیر دارد.

۷. ادغام فرایند ها بر حساسیت و پاسخ گویی به بازار تاثیر دارد

۸. ادغام فرایند ها بر کیفیت محصول تاثیر دارد.

۹. ادغام فرایند ها بر کاهش هزینه ها تاثیر دارد.

۱۰. بین حساسیت و پاسخ گویی به بازار و ارائه محصولات جدید و انعطاف پذیری ارتباط معنی داری وجود دارد.

۱۱. انعطاف پذیری بر سرعت تحویل تاثیر دارد.

۱۲. سرعت تحویل بر کاهش هزینه ها تاثیر دارد

۱۳. سرعت تحویل بر رضایت مشتری تاثیر دارد.

۱۴. ارائه محصولات جدید بر رضایت مشتری تاثیر دارد.

۱۵. کیفیت محصول بر رضایت مشتری تاثیر دارد.

۱۶. کاهش هزینه ها بر رضایت مشتری تاثیر دارد.

۵-۳- ماتریس دستیابی

جدول۳- ماتریس دستیابی

	متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱	توسعه مهارت های کارکنان	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	بکارگیری IT	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳	ادغام فرایند ها	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱
۴	حساسیت و پاسخ گویی به بازار	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۵	برنامه ریزی هماهنگ	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	انعطاف پذیری	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰
۷	ارائه محصولات جدید	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰
۸	سرعت تحویل	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰
۹	کاهش هزینه ها	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰
۱۰	رضایت مشتری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۱۱	کیفیت محصول	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴- ماتریس دستیابی پس از سازگاری

	متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱	توسعه مهارت های کارکنان	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	بکارگیری IT	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳	ادغام فرایند ها	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱
۴	حساسیت و پاسخ گویی به بازار	۰	۰	۱*	۱	۰	۱	۱	۱	۱*	۱	۱
۵	برنامه ریزی هماهنگ	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	انعطاف پذیری	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱*	۱	۱*
۷	ارائه محصولات جدید	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰
۸	سرعت تحویل	۰	۰	۱*	۱	۰	۱	۱*	۱	۱	۱	۱*
۹	کاهش هزینه ها	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰
۱۰	رضایت مشتری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۱۱	کیفیت محصول	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱*	۰	۱	۱	۱

جدول۵- تعیین سطح متغیرها(سطح اول)

متغیرها	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۲	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۳	۳،۴،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۴	۳،۴،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۵	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۶	۳،۴،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۵،۶،۸،۱،۲،۳،۴	۳،۴،۶،۸	
۷	۷،۱۰	۱،۲،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱	۷	
۸	۳،۴،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۹	۷،۹،۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۹،۱۱	۹	
۱۰	۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱۰	اول
۱۱	۷،۹،۱۰،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۱۱	۱۱	

جدول۶- تعیین سطح متغیرها (سطح دوم)

متغیرها	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۲	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۳	۳،۴،۶،۸،۷،۹،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۴	۳،۴،۶،۷،۸،۹،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۵	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۶	۸،۹،۱۱،۳،۴،۶،۷	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۷	۷	۱،۲،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱	۷	دوم
۸	۳،۴،۶،۷،۸،۹،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۹	۷،۹	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۹،۱۱	۹	
۱۱	۷،۹،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۱۱	۱۱	

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۷- تعیین سطح متغیرها (سطح سوم)

متغیرها	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۹،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۲	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۹،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۳	۳،۴،۶،۸،۹،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۴	۳،۴،۶،۸،۹،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۵	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۹،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۶	۳،۴،۶،۸،۹،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۸	۳،۴،۶،۸،۹،۱۱	۴،۵،۶،۸،۱،۲،۳	۳،۴،۶،۸	
۹	۹	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۹،۱۱	۹	سوم
۱۱	۹،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۱۱	۱۱	

جدول۸- تعیین سطح متغیرها(سطح چهارم)

متغیرها	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۲	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۳	۶،۸،۱۱،۳،۴	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۴	۳،۴،۶،۸،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۵	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۱۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۶	۳،۴،۶،۸،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۸	۳،۴،۶،۸،۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	
۱۱	۱۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۱۱	۱۱	چهارم

جدول۹- تعیین سطح متغیرها(سطح پنجم)

متغیرها	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	،۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۲	،۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۳	،۳،۴،۶،۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	پنجم
۴	،۳،۴،۶،۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	پنجم
۵	،۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۱،۲،۵	۱،۲،۵	
۶	،۳،۴،۶،۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۶،۸،۳،۴	پنجم
۸	،۳،۴،۶،۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸	۳،۴،۶،۸	پنجم

جدول۱۰- تعیین سطح متغیرها(سطح ششم)

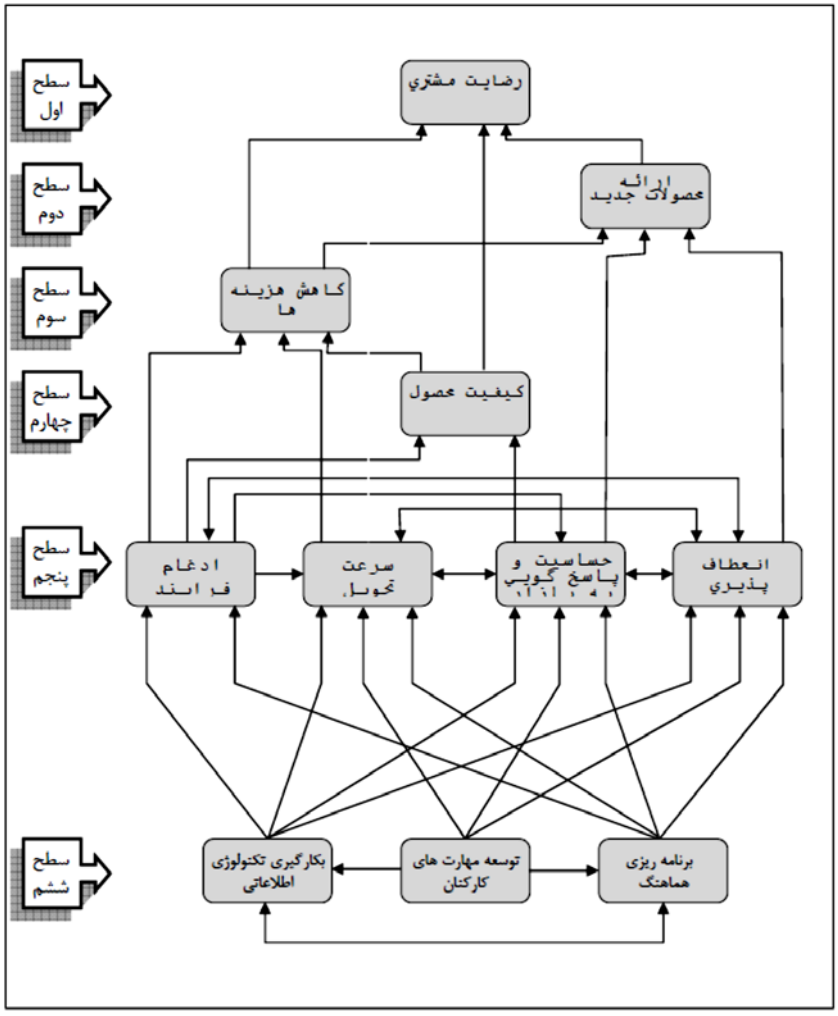
متغیرها	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	م. مشترک	سطح
۱	۱،۲،۵	۱،۲،۵	۱،۲،۵	ششم
۲	۱،۲،۵	۱،۲،۵	۱،۲،۵	ششم
۵	۱،۲،۵	۱،۲،۵	۱،۲،۵	ششم

www.SID.ir

Archive of SID

۴-۵ – ترسیم مدل

پس از تعیین روابط و سطح متغیرها می توان آنها را به شکل مدلی ترسیم کرد .به همین منظور ابتدا متغیرها را بر حسب سطح آنها به ترتیب از بالا به پائین تنظیم می نمائیم .در تحقیق حاظر متغیرها در6 سطح قرار گرفته اند.

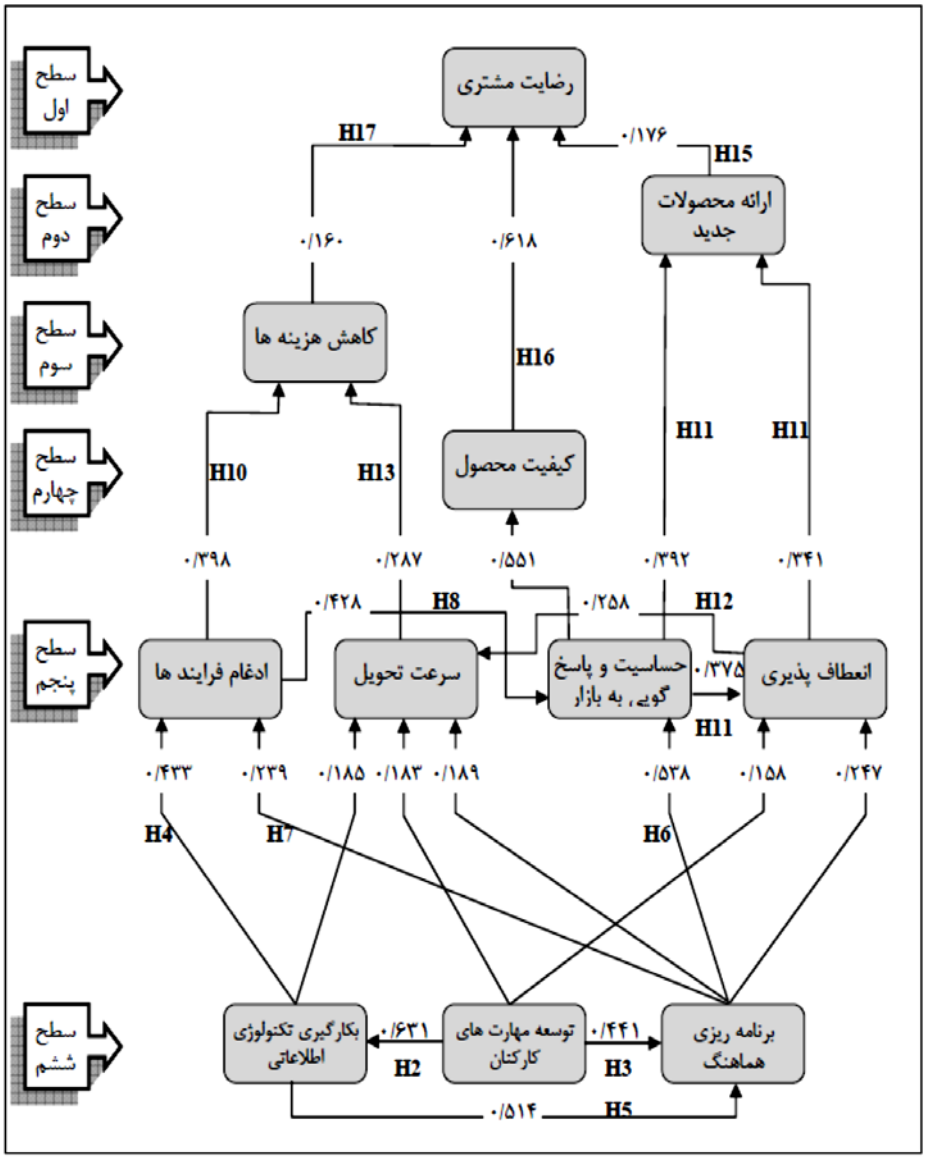


شکل۷- مدل چابکی زنجیره تامین

ابتدا با استفاده ازISM مدل چابکی زنجیره تامین بدست آمد. از آنجا که این مدل دارای سطوح زیادی بود و همچنین حجم نمونه از کفایت لازم برخوردار نبود مدل معادلات ساختاری آن توسط نرم افزار لیزرل محاسبه شد از برازش لازم برخوردار نبود .از این رو صرفا ضرایب مسیر مدل با استفاده از تحلیل مسیر بدست آمد .ارتباطات علی متقابل در بین متغیرهای سطح پنجم بدلیل اجتناب از وجود ارتباطات علی متقابل در تحلیل مسیر و همچنین ساده تر و عملیاتی تر شدن مدل نهایی به صورت شکل زیر بدست آمد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۸- مدل نهایی تحقیق

امروزه شرکت ها با محیط های متغیری مواجه هستند، جایی که فشارهای محیطی عدم اطمینان زیادی را ایجاد می کنند که منجر به ریسک بیشتر در مدیریت شرکت ها می شود .برای مواجه با چنین شرایطی شرکت ها نیازمند چابکی می باشند و این مقوله را در کل زنجیره تامین خود باید پی گیری نمایند .از این رو با هدف طراحی مدل چابکی زنجیره تامین این پژوهش انجام شد .در این راستا سعی شد ابتدا عوامل اصلی موفقیت در زنجیره تامین چابک شناسایی شده و آنگاه ارتباطات بین این عامل ها به صورت مدلی ارائه شود .لذا با بررسی گسترده در ادبیات موضوع و مصاحبه مدیران در زنجیره تامین ایران خودرو، 11 عامل شناسایی شد که عبارتند از : توسعه مهارت های کارکنان، تکنولوژی اطلاعاتی، برنامه ریزی هماهنگ، ادغام فرایندها، حساسیت و پاسخ گویی به بازار، انعطاف پذیری، کیفیت محصول، سرعت تحویل، ارائه محصولات جدید، کاهش هزینه ها و رضایت مشتری .سپس مدلی مفهومی بر اساس مطالعات قبلی انجام شده در شرکت ها و زنجیره های تامین طراحی گردید.

نتایج حاصل ازISM بیانگر این است که 11 عامل تائید شده چابکی در زنجیره تامین در 6 سطح قرار می گیرند .سطح آخر درISMبیانگر عواملی می باشند که به عنوان سنگ زیربنایی مدل عمل می نمایند و زمینه ساز ایجاد عوامل سطوح قبلی می باشند. مدل بدست آمده در این تحقیق یک مدل چند سطحی است .یعنی یک دسته از متغیرها در آن وجود

www.SID.ir

Archive of SID

دارند که هم نقش متغیرهای وابسته را در رابطه با متغیرهای سطوح پائین تر ایفا می کنند و هم در رابطه با برخی متغیرهای سطوح بالاتر نقش متغیرهای مستقل را ایفا می نمایند .از جمله این متغیرها می توان به متغیرهای سطح پنجم اشاره کرد .به عبارتی دیگر در این مدل سطوح بالاتر نتیجه یا هدف سطوح پائین تر می باشند.

۶- مراجع

1. Christopher Martin, Lowson Robert and Peck Helen, (2004), Creating agile supply chain in the fashion industry, International Journal of Retail & Distribution Management, Vol.32, No. 8, pp. 367-376.

2. Christopher, M., Jittner, U., 2000, Developing strategic partnership in the supply chain: A practitioner perspective. European Journal of Purchasing and Supply Chain Management, vol. 6, no. 2, pp.117-127.

۳. جعفرنژاد، احمد .شهائی، بهنام.۱۳۸۶، چابکی سازمانی و تولید چابک، موسسه کتاب مهربان نشر، چاپ اول

4. Braunscheidel, Michael J., 2005, Antecedents of Supply Chain a Agility: an Empirical Investigation, Ph.D. thesis, The State University of New York at Buffalo.

5. Lin, Toring C. and et.al, 2005, Agility evalution using fuzzy logic, International Journal of Production Economics, pp.1-16.

۶. هومن، حیدر علی .عسگری ، علی 1384 .،" تحلیل عاملی : دشواریها و تنگناهای آن"، مجله - 1.روانشناسی و علوم تربیتی ، سال 35 ، شماره 2 ، صفحه20

۷. .هومن، حیدرعلی 1385 .، مدل یابی معادلات ساختاری با کاربرد نرم افزار لیزرل، تهران، انتشارات سمت.

8. Jharkharia, S., & Shankar, R., 2005, IT-enablement of supply chains: Understanding the barriers. Journal of Enterprise Information Management, vol. 18, no. 1, pp. 11−27

9. Bolanos, R., Fontela, E., Nenclares, A., Paster, P., 2005, Using interpretive structural modeling in strategic decision making groups. Management Decision, vol. 43, vol6, pp.877−895

10. Faisal M. N., Banwet D.K., Shankar R., 2006, Supply chain risk mitigation: modeling the enablers, Business Process Management Journal, Vol. 12 No. 4, pp. 535-552.

11. Huang, S.J., Chiu, N.H., Chen, L.W., (2013); Integration of the Grey Relational Analysis with Genetic Algorithm for Software Effort Estimation. European Journal of Operational Research 188, 898–909

12. Mandal A. and Deshmukh S.G., 1994, Vendor selection using interpretive structural modeling (ISM), International Journal of Operation & Production Management, VOl. 14, NO. 6, pp. 52-9.

13. Huang Jih-Jeng, Tzeng Gwo-Hshiung, Ong Chorng-Shyong, 2005, Multidimensional data in multidimensional scaling using the analytic network process, Pattern Recognition Letters , vol.26, pp.755–767

۱۴. کرلینجر و پدهازور، 1366 ، رگرسیون چند متغیری در پژوهش رفتاری، ترجمه حسن سرایی، .انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران ص411

15. Mc Gaughey, R., 1999, Internet technology: Contributing to agility in the twentyfirst centry, International Journal of agile manufacturing systems, PP. 103-113...

16. Rao, Purba and Holt, Diane (2010); Do Green Supply Chains Lead to Competitiveness and Economic Performance?, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25, No. 9, pp. 898-916.

17. Brindley, Clare & Oxborrow, Arun. (2014). Aligning the sustainable supply chain to green marketing needs: A case study, Industrial Marketing Management, Vol. 43, Iss. 1, Pp. 45–55.

www.SID.ir