

تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر لجستیک معکوس

در شرکت ایران خودرو با متدلوژی ISM

مهدی بخشی خواه^۱، حسین یوسفی ثابت^۲، حسن افشاری^۳، علیرضا طیاربان^۴

شرکت ایران خودرو

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۲/۰۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۴/۰۴

چکیده

مفهوم لجستیک معکوس در دهه‌های اخیر به سه دلیل مهم زیر مورد توجه قرار گرفته است:

- انگیزه‌های رقابتی و بازاریابی
- انگیزه‌های مستقیم اقتصادی
- موارد زیست محیطی

با تنگ‌تر شدن حد و مرزهای قانونی، انتخاب‌های زیادی برای شرکت‌ها جز رفتن به سوی اجرای لجستیک معکوس باقی نمی‌ماند. اجرای لجستیک معکوس برای مدیران ارشد یک تلاش همراه با ریسک می‌باشد، زیرا شامل جنبه‌های مالی و عملی است و عملکرد شرکت را در دراز مدت مشخص می‌کند. امروزه لجستیک معکوس به یکی از پرچالش‌ترین موضوعات در حوزه تأمین صنعت خودرو تبدیل شده است. از این رو تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر که عملکرد لجستیک معکوس را به تعویق می‌اندازد، حائز اهمیت است. در این مقاله سعی شده است تا تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در لجستیک معکوس بیان شود. برای انجام این کار ابتدا ادبیات موضوع بررسی شده و سپس با خبرگان بخش لجستیک و لجستیک معکوس در صنعت خودرو مصاحبه‌های نیمه ساخت یافته‌ای صورت پذیرفته و در نهایت در اثر تطبیق نتایج حاصل از مرور ادبیات موضوع و مصاحبه با خبرگان، یازده مورد کلیدی از موانع شناسایی شدند. پس از آن با استفاده از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری و نیز تجزیه و تحلیل نتایج حاصل، اولویت‌بندی مناسبی از موانع موجود ارائه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: لجستیک معکوس^۵، برگشتی‌ها^۶، موانع^۷، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)^۸

۱- مقدمه

امری که به نظر می‌رسد تاکنون در صنایع مختلف کشورمان به آن توجه جدی نشده است. طی دو دهه اخیر، شرکت‌ها و صنایع زیادی در کشورهای پیشرفته بررسی در این زمینه را آغاز کرده و لجستیک معکوس را یکی از فرایندهای مهم در زنجیره تأمین خود در نظر گرفته‌اند. حتی به تازگی گواهینامه ISO در خصوص فرایندهای مرجوعی نیز توسط برخی از شرکت‌های پیشرفته دریافت شده است. امروزه در کشورهای پیشرفته جهان، سازمان‌های صنعتی، دولتی، تجاری و خدماتی بر فرایندهای لجستیک معکوس و زنجیره تأمین تمرکز کرده‌اند که این مقوله در ایجاد ارزش اقتصادی واقعی کالاها و خدمات به همراه پشتیبانی از ملاحظات زیست محیطی نقش مؤثری دارد. این تمرکز اکنون در کلیه

از جمله مباحثی که امروزه در حوزه لجستیک و مدیریت زنجیره تأمین صنایع مختلف مطرح است، موضوع "لجستیک معکوس" و "مدیریت بازگشتی‌ها" می‌باشد؛

^۱ - کارشناس ارشد مهندسی صنایع دانشگاه امیرکبیر، نویسنده پاسخگو، پست‌الکترونیکی: MBakhshikhah458@gmail.com

نشانی: شرکت ایران خودرو، معاونت خودروی سواری، مدیریت مهندسی
^۲ - کارشناس مدیریت صنعتی، کارشناس تولید شرکت ایران خودرو، پست‌الکترونیکی: yousefisabet@gmail.com

^۳ - کارشناس ارشد مدیریت اجرایی، کارشناس تولید شرکت ایران خودرو، پست‌الکترونیکی: afshary2357@yahoo.com

^۴ - کارشناس ارشد مهندسی صنایع، مدیر تولید بدنه‌سازی رانا شرکت ایران خودرو، پست‌الکترونیکی: arash662662@yahoo.com

5- Reverse logistics

6- Returns

7- Barriers

8- Interpretive Structural Modeling (ISM)

بازارها از جمله بخش‌های صنعتی و فناوری پیشرفته، تجاری و محصولات مصرفی رو به افزایش است. [۱]

۱-۱- تعریف و بیان مسئله

لجستیک معکوس شامل فرایند کالاهای عودتی و برگشتی و نحوه برخورد مناسب با این نوع اقلام و تمام عملیات مرتبط با مصرف مجدد کالا و مواد به منظور افزایش بهره‌وری، سوددهی و کارآمدی بیشتر سازمان لجستیکی است. لجستیک معکوس تمام فعالیت‌های زنجیره تأمین که به صورت معکوس اتفاق می‌افتد را شامل می‌شود. به‌طور کلی لجستیک معکوس را می‌توان این‌گونه تعریف کرد: «انتقال دقیق، به‌موقع و درست مواد، اقلام و کالاهای قابل استفاده و غیرقابل استفاده از انتهای‌ترین نقطه و آخرین مصرف‌کننده از طریق زنجیره تأمین به واحد مناسب و مورد نظر» می‌باشد. [۲]

۱-۲- جنبه جدید و نوآوری

مطالعه بیش از ۱۵ مقاله (مقالات موجود در قسمت فهرست منابع و مراجع) منتشر شده در ۱۰ سال اخیر و تعدادی رساله دوره دکتری و پایان‌نامه کارشناسی ارشد در حوزه لجستیک معکوس این موضوع را بر محقق روشن ساخته است که صنعت خودرو یکی از اصلی‌ترین صنایعی است که در زمینه لجستیک معکوس به چالش کشیده شده است. با توجه به هزینه‌های بالایی که صنعت خودرو در مورد محصولات خود لحاظ می‌نماید هرگونه مانعی بر سر راه فرآیندها و کارکردهای آن می‌تواند خسارت‌های بسیار زیادی را بر این صنعت تحمیل نماید. لذا پژوهشگران زیادی کوشیده‌اند تا با شناسایی و تحلیل موانع موجود در حوزه لجستیک معکوس باعث جلوگیری از صرف هزینه‌های هنگفت، اتلاف وقت و نیز افول روند پیشرفت سازمان‌ها در بازار رقابتی شوند. دلایل این توجه منافع اقتصادی و سخت‌تر شدن مقررات کشورها می‌باشد.

در خصوص اهمیت و جایگاه لجستیک معکوس در هزینه‌ها و قیمت تمام‌شده محصولات می‌توان به برخی از بررسی‌های صورت گرفته در آمریکا اشاره کرد. این بررسی‌ها نشان می‌دهند که در حدود ۴ درصد هزینه‌های لجستیکی هر شرکت، مربوط به لجستیک معکوس است که البته این سهم در شرکت‌ها و صنایعی که محصولات آنها دارای

کیفیت پایین‌تری بوده و از فناوری پیشرفته بهره‌مند نیستند بالاتر است.

لازم به تاکید است، لجستیک معکوس به ماهیت هر صنعت بستگی دارد؛ اما آنچه که مسلم است، هزینه‌های مربوط به آن رقم، قابل توجهی از هزینه‌های هر صنعت را به خود اختصاص می‌دهد. لجستیک معکوس در صنایعی که ارزش محصولات بسیار بالا است و یا درصد مرجوعی‌ها رقم قابل توجهی را نشان می‌دهد، از اهمیت بیشتری برخوردار است. تحلیل‌ها نشان می‌دهد که در حدود ۵۰ درصد از محصولات در طول فرایند ساخت نیاز به دوباره‌کاری و اصلاح دارند که مجموع این بازگشت‌ها، هزینه‌ای را در پی خواهد داشت که تخمین آن در کل جهان به حدی است که با این مواد مرجوعی می‌توان ۱۵۵ هزار قطار را پر از مواد کرد! با دانستن این موضوع که هزینه پردازش یک محصول مرجوعی ممکن است دو تا سه برابر هزینه حمل و نقل بیرونی آن باشد، [۳] با توجه به حجم تولید خودرو در کشور (۱,۴۰۰,۰۰۰ دستگاه در سال ۱۳۸۸) و قیمت بسیار بالای آن، بیشتر در شرکت ایران خودرو به اهمیت و ضرورت توجه به مقوله لجستیک معکوس در صنعت خودروسازی پی می‌بریم. لجستیک معکوس می‌تواند از نظر اقتصادی به نفع خودروسازان و از نظر زیست محیطی به نفع تمام جامعه باشد.

۱-۳- مراحل و روش انجام تحقیق

روش انجام این تحقیق ترکیبی از دو روش میدانی و کتابخانه‌ای بوده است. در بخش میدانی از مصاحبه با خبرگان مرتبط و در بخش کتابخانه‌ای از ادبیات موجود در این زمینه استفاده شده است. مراحل انجام تحقیق در شکل (۱) نشان داده شده است.

موضوعات اصلی این مقاله به شرح زیر می‌باشند:

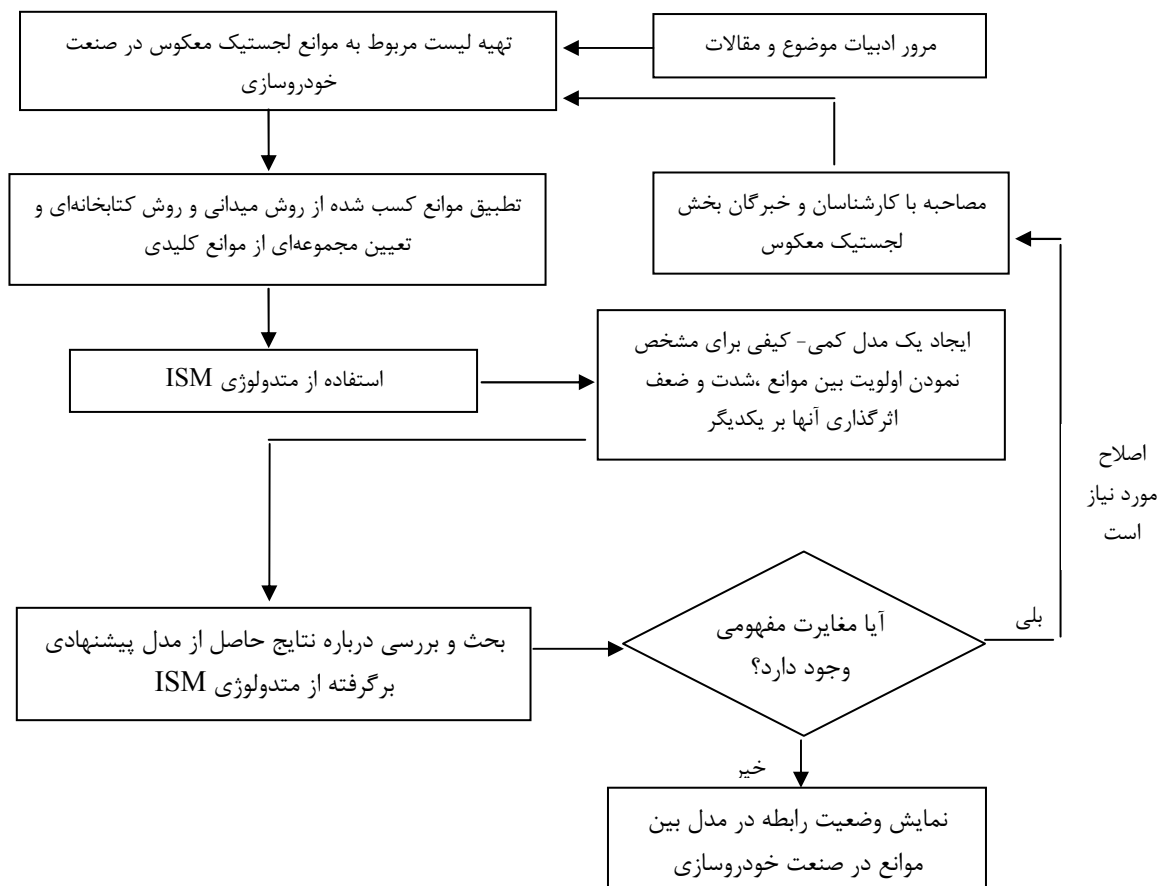
الف) شناسایی و رده‌بندی موانع لجستیک معکوس در زنجیره تأمین شرکت خودروسازی ایران خودرو

ب) پیدا کردن تعامل بین موانع شناسایی شده با استفاده از ISM

ج) بحث و بررسی درباره درگیری‌های مدیریتی این تحقیق این مقاله به‌صورت زیر سازماندهی شده است:

الف) بحث درباره شناسایی موانع لجستیک معکوس در شرکت خودروسازی ایران خودرو

ب) بحث در باره متدولوژی ISM. تحلیل MICMAC مدل ISM ایجاد شده



شکل (۱): فرآیند انجام تحقیق

جدول (۱): موانع استخراج شده از مراجع و ادبیات موضوع

موانع	منابع استخراج شده موانع
فقدان سیستم‌های اطلاعاتی و تکنولوژیکی مناسب	1- D.S Rogers & Tibben-Lembke(2002) 2- Marcia De Brito(2002) 3- Reverse Logistics(2008) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)
مشکلات کیفیت محصول	1- N.rudy et al(2000) 2- D.S Rogers & Tibben-Lembke(2002) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)
سیاست‌های سازمان	1- John Gullen (2010) 2- D.S Rogers & Tibben-Lembke(2002) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Jibendra Madaan & Subhash wadhwa(2008) 5- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)
فقدان برنامه‌ریزی استراتژیک	1- D.S Rogers & Tibben-Lembke (2002) 2- John Gullen(2010) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)
کمبود آگاهی	1- John Gullen(2010) 2- RL magazine(nd) 3- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)
فقدان تعهد مدیران ارشد	1- D.S Rogers & Tibben-Lembke(2002) 2- R. Glenn Richey(2005) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)
فقدان اندازه‌گیری مناسب عملکرد	1- D.S Rogers & Tibben-Lembke (2002) 2- John Gullen(2010) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)

ادامه جدول (۱): منابع استخراج شده از مراجع و ادبیات موضوع

منابع استخراج شده موانع	موانع
1- D.S Rogers & Tibben-Lembke (2002) 2- John Gullen(2010) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)	کمبود آموزش و تحصیلات
1- D.S Rogers & Tibben-Lembke (2002) 2- John Gullen(2010) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)	کمبود منابع مالی و نیروی انسانی متخصص
1- D.S Rogers & Tibben-Lembke(2002) 2- John Gullen(2010) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)	مقاومت در مقابل تغییرات ناشی از برگشتی‌ها
1- D.S Rogers & Tibben-Lembke(2002) 2- John Gullen(2010) 3- Marcia De Brito(2002) 4- Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics V. Ravi, Ravi Shankar(2005)	بی‌رغبتی دلان، توزیع کننده‌ها و خرده‌فروش‌ها در پشتیبانی

دارند، حال آنکه تحقیق پیش‌رو در کشوری انجام می‌شود که از بسیاری لحاظ با کشورهای صنعتی فاصله داشته و با موانع متنوع‌تری درگیر است.

ج) ایجاد و کاربرد مدل برای اتخاذ یک تصمیم توسط یک شرکت خودروسازی کوچک
د) ارائه نتایج تحقیق و بحث و بررسی نتایج

۲-۱- موانع استخراج شده از ادبیات موضوع

موانع استخراج شده از ادبیات موضوع در جدول (۱) آمده است.

۲- تعریف مسئله

صنعت خودرو یکی از ده‌ها صنعتی است که در معرض مسائل مربوط به لجستیک معکوس قرار می‌گیرند. صنعت خودرو همواره برای انجام رسالت‌های خود با چالش‌های فراوانی در این زمینه مواجه است. برخی از مسئولیت‌هایی که در این زمینه متوجه مدیران صنعت خودرو می‌باشد عبارت از؛ به عهده گرفتن مسئولیت محصولات برگشتی و نیز مسئولیت پیشگیری از برگشت داده شدن محصولات و قطعات نامرغوب و بی‌کیفیت از قطعه‌ساز می‌باشد. این تعهدات تولیدکننده خودرو و قطعه‌ساز را وادار می‌سازد تا برای برگشتی محصول خود راه چاره‌ای بیندیشد یا به عبارتی دیگر برای باز پس‌گیری محصول و یا بازگردانی محصول خود راه به‌صرفه‌ای را انتخاب کند. بسیاری از شرکت‌های خودروسازی مسائل مربوط به برگشتی‌های خود را به شرکت ثالثی واگذار می‌نمایند تا طرف سوم بتواند به صورت مستقل و در عین حال موازی با منافع شرکت به چالش‌های مربوط به این حوزه رسیدگی نماید. مطالعه آثار مکتوب و منتشر شده در حوزه مسائل مدیریتی و عرصه تصمیم‌گیری لجستیک معکوس باعث شد تا فهرستی از موانع کلیدی گوناگون تهیه شود. اما نکته اساسی آنجا بود که در بسیاری از موارد کشورهایی که در صنعت خودرو با این موانع روبرو بودند در ردیف کشورهای صنعتی و پیشرفته با حمایت‌های مالی بسیار گسترده و فناوری‌های به روز قرار

۲-۲- موانع اقتباس شده از مصاحبه با خبرگان

موانع استخراج شده از ادبیات در قالب مصاحبه‌های ساخت یافته‌ای با خبرگان بخش لجستیک در شرکت‌های ایران خودرو و سایپو انجام گرفت.

نظرات کارشناسان خبره در خصوص موانع موجود عبارت است از:

- ۱- فقدان سیستم‌های اطلاعاتی و تکنولوژیکی مناسب
- ۲- مشکلات کیفیت محصول
- ۳- سیاست‌های سازمان
- ۴- مقاومت در مقابل تغییرات ناشی از برگشتی‌ها
- ۵- فقدان اندازه‌گیری مناسب عملکرد
- ۶- کمبود آموزش و تحصیلات
- ۷- کمبود منابع مالی و نیروی انسانی متخصص
- ۸- فقدان تعهد مدیران ارشد
- ۹- کمبود آگاهی
- ۱۰- فقدان برنامه‌ریزی استراتژیک
- ۱۱- بی‌رغبتی دلان، توزیع‌کننده‌ها و خرده‌فروش‌ها در پشتیبانی
- ۱۲- عدم وجود سیستم ردیابی قطعات و محصولات

- ۱۳- سیاست و قوانین حاکم بر جامعه و اقتصاد کشور
- ۱۴- عدم فرهنگ سازی مناسب
- ۱۵- عدم قوانین تشویقی و تنبیهی برای تولیدکنندگان
- جهت تولیدات پاک براساس قوانین و الزامات زیست محیطی
- ۱۶- موانع دست و پا گیر مالیاتی
- ۱۷- نبود استاندارد، دستورالعمل ها و مستندات لازم و کافی برای لجستیک معکوس در خصوص دوباره کاری آنها
- ۱۸- فقدان سیستم های مدیریت
- ۱۹- عدم همکاری مناسب و مطلوب بین بخش های مؤثر بر لجستیک معکوس.

۲-۳- موانع موجود در لجستیک معکوس صنعت خودرو (فاکتورهای نهایی):

برای انتخاب آیتم های نهایی، جلسه ای با همه کارشناسان خبره تشکیل و نظرات جمع بندی شد. با توجه به همپوشانی نظرات و موانع اعلام شده توسط کارشناسان خبره با موانع استخراج شده از ادبیات موضوع، مقالات و منابع، موانع زیر جهت بررسی در اجرای اثر بخش لجستیک معکوس انتخاب شدند.

- ۱- فقدان سیستم های اطلاعاتی و تکنولوژیکی مناسب
- ۲- مشکلات کیفیت محصول
- ۳- سیاست های سازمان
- ۴- مقاومت در مقابل تغییرات ناشی از برگشتی ها
- ۵- فقدان اندازه گیری مناسب عملکرد
- ۶- کمبود آموزش و تحصیلات
- ۷- کمبود منابع مالی و نیروی انسانی متخصص
- ۸- فقدان تعهد مدیران ارشد
- ۹- کمبود آگاهی
- ۱۰- فقدان برنامه ریزی استراتژیک
- ۱۱- بی رغبتی دلالتان، توزیع کننده ها و خرده فروش ها در پشتیبانی.

۳- متدولوژی ISM

متدولوژی ISM، روشی است که در این مقاله برای ایجاد یک مدل کمی در کیفی مورد استفاده قرار گرفته است. این تکنیک در سال ۱۹۷۳ توسط وارفیلد^۱ معرفی گردید و پس از آن برای مدت بیش از ۳۵ سال است که در سازمان ها و شرکت های بزرگ به وسیله مشاوران متخصص

مورد استفاده قرار می گیرد. دامنه استفاده از این روش بسیار گسترده است. در تحقیق پیش رو تنها بخشی از عملکردهای این روش که برای پیشبرد تحقیق ضروری می باشد مورد استفاده قرار گرفته و قابلیت های این تکنیک باعث شده حتی سازمان هایی چون ناسا در موقعیت های پیچیده از این روش استفاده نمایند. تکنیک مدل سازی ساختاری مفهومی، یک متدولوژی مؤثر و کارا برای موضوعاتی است که در آن متغیرهای کیفی در سطوح مختلفی از اهمیت وجود داشته و در همان حال بر یکدیگر نیز اثرگذار باشند. استفاده از متدولوژی ISM برای دستیابی به نگرشی بهتر نسبت به سیستم تحت مطالعه بسیار خردمندانه است. ISM، متدولوژی روشنگرانه ای است زیرا به سؤالاتی نظیر، آیا متغیرها به هم مربوطند؟ و ارتباطشان چگونه است؟ پاسخ می دهد. این متدولوژی ساختاری است براساس روابط بین متغیرها که در نهایت از مجموعه پیچیده ای از متغیرها، یک ساختار کلی استخراج می شود.

۳-۱- مراحل اجرای متدولوژی ISM

مراحل مختلف در متدولوژی ISM به شرح زیر می باشند:

مرحله اول: در این مرحله متغیرهای تأثیرگذار بر روی سیستم تحت مطالعه لیست می شوند که این متغیرها شامل اشیاء، اقدامات، افراد و ... می باشند.

مرحله دوم: متغیرهایی که در مرحله اول شناسایی شدند، یک رابطه موقعیتی بین متغیرها با توجه به اینکه کدام یک از جفت متغیرها تست می شوند، ایجاد می شود.

مرحله سوم: یک ماتریس خود تعاملی ساختاری SSIM^۲ برای متغیرها ایجاد می شود. که رابطه متقابل بین متغیرهای سیستم تحت مطالعه را نشان می دهد.

مرحله چهارم: ماتریس قابلیت دسترسی (دریافتی)^۳ از SSIM ایجاد می شود و قابلیت تعدی^۴ ماتریس از نظر گذرایی چک می شود. گذرایی رابطه موقعیتی اساسی ترین فرض اتخاذ شده در ISM می باشد. این فرض بیان می کند که اگر یک متغیر A به متغیر B مرتبط باشد و B هم به C مرتبط باشد آنگاه الزاماً متغیر A به متغیر C مرتبط خواهد بود.

مرحله پنجم: ماتریس قابلیت دسترسی که از مرحله چهارم به دست آمده است به سطوح مختلف جداسازی می شود.

2- Structural Self-Interaction Matrix
3- Reachability matrix
4- Transitivity

1- Warfield

۳-۳- ساخت مدل بر اساس ISM

از ماتریس قابلیت دسترسی نهایی (جدول ۲) مدل ساختاری ایجاد می‌شود. اگر بین مانع I و J رابطه‌ای وجود داشته باشد یک فلش از I به J (پیکان جهت‌دار) این را نشان می‌دهد. این نمودار نتیجه گیری شده دیگراف نامیده می‌شود. موضوع تحلیل MICMAC، تحلیل قدرت تحریک و قدرت وابستگی متغیرها می‌باشد. متغیرها به چهار خوشه دسته‌بندی می‌شوند.

دسته اول متغیرها شامل متغیرهای خود مختار می‌باشد. این دسته از متغیرها نیروی وابسته ضعیف و هم‌چنین نیروی محرک ضعیفی دارند. متغیرهایی که در آن دسته قرار می‌گیرند تقریباً به صورت منفک از کل سیستم عمل می‌کنند. این متغیرها اثر چندانی روی سایر متغیرها ندارند.

دسته دوم شامل متغیرهای وابسته‌ای است که نیروی محرک (قدرت تحریک) ضعیفی دارند. با این وجود از نیروی وابسته بالاتری نسبت به سایر موانع برخوردارند. با توجه به جدول شماره (۲) مشاهده می‌شود که موانعی که در زیر آمده است. در این دسته و گروه قرار می‌گیرند:

الف) فقدان سیستم‌های اطلاعاتی و تکنولوژیکی مناسب (مانع شماره ۱)

ب) سیاست‌های سازمان (مانع شماره ۳)

ج) مقاومت در مقابل تغییرات ناشی از برگشتی‌ها (مانع شماره ۴)

د) فقدان اندازه‌گیری مناسب عملکرد (مانع شماره ۵)

ه) کمبود آموزش و تحصیلات (مانع شماره ۶)
و) بی‌رغبتی دلالان، توزیع‌کننده‌ها و خرده فروش‌ها در پشتیبانی (مانع شماره ۱۱)

دسته سوم شامل آن دسته از متغیرهای پیوندی است که از نیروی محرک قوی و هم‌چنین نیروی وابسته قدرتمندی برخوردارند. این متغیرها در حقیقت موانعی هستند که بی‌ثبات می‌باشند. بدین معنی که انجام هرگونه اقدامی در مورد این موانع علاوه بر اینکه مستقیماً بر سایر موانع اثر می‌گذارد می‌تواند در قالب بازخورد از سایر موانع بر روی خود مانع اثرگذار باشد.

دسته چهارم شامل آن دسته از متغیرهای مستقل است که نیروی محرک قوی دارند اما نیروی وابسته آنها ضعیف است. همان‌طور که در جدول (۲) قابل مشاهده است موانعی که در زیر می‌آیند در این دسته قرار می‌گیرند:

الف) مشکلات کیفیت محصول (مانع شماره ۲)

ب) کمبود منابع مالی و نیروی انسانی متخصص (مانع شماره ۷)

ج) فقدان تعهد مدیران ارشد (مانع شماره ۸)

د) کمبود آگاهی (مانع شماره ۹)

مرحله ششم: مبتنی بر روابط ارائه شده در ماتریس قابلیت دسترسی به دست آمده از مرحله پنجم، نمودار مستقیمی رسم شده و لینک‌های گذرا حذف می‌شوند.

مرحله هفتم: نمودار نتیجه گیری شده با جایگزینی متغیرها همراه با توضیحات به یک مدل ISM تبدیل می‌شود.

مرحله هشتم: مدل ایجاد شده در مرحله هفتم با چک کردن مغایرت‌های مهندسی بازنگری می‌شود و اصلاحات مورد نیاز اعمال می‌شود.

۳-۲- تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری (SSIM)

متدولوژی ISM پیشنهاد استفاده از نظرات کارشناسان بر پایه تکنیک‌های مدیریتی مختلف نظیر طوفان ذهنی، تکنیک‌های عددی و غیره را در ایجاد رابطه موقعیتی بین متغیرها مطرح می‌کند. بنابراین در این تحقیق برای شناسایی رابطه موقعیتی بین موانع لجستیک معکوس، کارشناسانی از صنایع خودروسازی و از مراکز تحقیقاتی- دانشگاهی جهت مشاوره انتخاب شدند. این کارشناسان بیش از ۱۰ سال تجربه داشتند. رابطه منطقی زیر مبنای نظریات خبرگان در مورد ارتباطات مفهومی بین موانع قرار گرفت.

از چهار نماد برای نشان دادن جهت رابطه بین موانع I و J استفاده می‌شود:

V: مانع I باعث سبک‌تر شدن مانع J (تأثیرگذاری)

A: مانع J به وسیله مانع I سبک‌تر می‌شود. (تأثیرپذیری)

X: مانع I و J هم‌افزا هستند. (تأثیر یکسان بر هم)

O: مانع I و J با هم مرتبط نیستند. (عدم تأثیر بر

یکدیگر)

با جایگزین کردن V, A, X, O با یک و صفر، SSIM به یک ماتریس دوتایی به نام ماتریس قابلیت دسترسی اولیه تبدیل می‌شود. قوانین جایگذاری یک‌ها و صفرها به شرح زیر می‌باشند:

۱- اگر درایه (i, j) در SSIM برابر V باشد آنگاه درایه (i, j) در ماتریس قابلیت دسترسی ۱ می‌شود و درایه (i, j) صفر می‌شود.

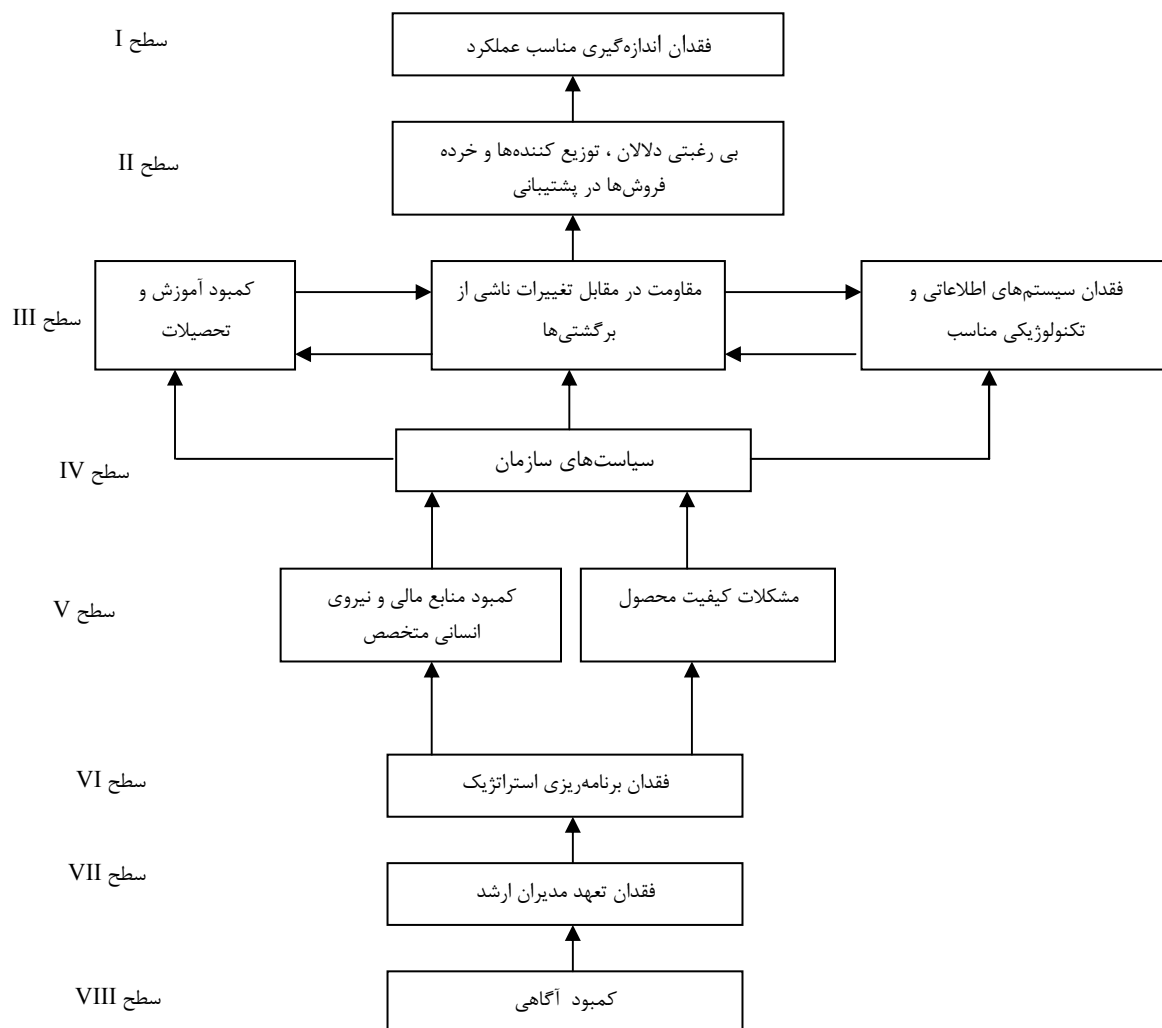
۲- اگر درایه (i, j) در SSIM برابر A باشد آنگاه درایه (i, j) در ماتریس قابلیت دسترسی صفر می‌شود و درایه (j, i) یک می‌شود.

۳- اگر درایه (i, j) در SSIM برابر X باشد آنگاه درایه (i, j) در ماتریس قابلیت دسترسی 1 می‌شود و درایه (j, i) صفر می‌شود.

۴- اگر درایه (i, j) در SSIM برابر O باشد آنگاه درایه (i, j) صفر می‌شود و درایه (j, i) هم صفر می‌شود مجموعه قابلیت دسترسی نهایی و جداول تکرار مشخص می‌باشند.

جدول (۲): ماتریس قابلیت دسترسی نهایی

موانع	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	قدرت تحریک
۱ فقدان سیستم های اطلاعاتی و تکنولوژیکی مناسب	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۵
۲ مشکلات کیفیت محصول	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۷
۳ سیاست های سازمان	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۶
۴ مقاومت در مقابل تغییرات ناشی از برگشتی ها	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۵
۵ فقدان اندازه گیری مناسب عملکرد	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۶ کمبود آموزش و تحصیلات	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۵
۷ کمبود منابع مالی و نیروی انسانی متخصص	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۷
۸ فقدان تعهد مدیران ارشد	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱۰
۹ کمبود آگاهی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
۱۰ فقدان برنامه ریزی استراتژیک	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۹
۱۱ بی رغبتی دلالتان ، توزیع کننده ها و خرده فروش هادر پشتیبانی	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲
وابستگی	۹	۴	۶	۹	۱۱	۹	۴	۱	۲	۳	۱۰	



شکل (۲): نمودار تشکیل مدل نهایی بر اساس ISM

منابع

- [۱] حقیقت، لاله، "ضرورت مدیریت زنجیره تأمین و نقش لجستیک معکوس"، کنفرانس نظام تأمین کالا و تجهیزات طرح‌های عمرانی و صنعتی کشور، ۱۳۸۵.
- [۲] حاجی علی، حجت اله، "لجستیک معکوس"، ۱۳۸۹.
- [۳] فتح اله، مهدی، "لجستیک معکوس حوزه‌ای که مورد غفلت قرار گرفته است"، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ۱۳۸۹.
- [4] Pohlen, T. L., & Farris, I. M., "Reverse logistics in plastic recycling". International journal of physical distribution & logistics management, 22(7), 35-47, 1992.
- [5] Bayındır, Z.P., Dekker, R. & Porras, E., "Determination of recovery effort for a probabilistic recovery system under various inventory control policies". Omega, 34, 571-584, 2006.
- [6] Croxton, K.L., Garcia-Dastugue, S.J., et al., "The Supply Chain Management Processes". The International Journal of Logistics Management, 12, 13-36, 2001.
- [7] Daniel, S.E., Pappis, C.P. & Voutsinas, T.G., "Applying life cycle inventory to reverse supply chains: a case study of lead recovery from batteries". Resources, Conservation and Recycling, 37, 251-281, 2003.
- [8] De Brito, M.P. & Dekker, R., "A Framework for Reverse Logistics", 2003.
- [9] De Brito, M.P., Flapper, S.D.P. & Dekker, R., "Reverse Logistics: a review of case studies". Econometric Institute Report, EI 2002-21.
- [10] Dekker, R., Inderfurth, K., et al., "Quantitative Approaches for reverse logistics". Springer-Verlag, Berlin, 2003.
- [۱۱] Ravi, V., Shankar, R., "Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics". Technological forecasting and social change, 72, 1011-1029, 2005.
- [۱۲] حقیقت، لاله، "نقش تکنولوژی اطلاعات در مدیریت زنجیره تأمین"، نخستین کنفرانس بین‌المللی مدیریت زنجیره تأمین و سیستم‌های اطلاعات، ۱۳۸۶.
- [۱۳] پویا، علیرضا، دانشجوی کارشناسی‌ارشد رشته مدیریت صنعتی دانشگاه تربیت مدرس.
- [۱۴] De Brito, M. P., & Dekker, R., "A framework for reverse logistics", 2003.
- [۱۵] امام، سید محمد رضا، "جلب مشتریان با ارزش با استفاده از همزمانی زنجیره تأمین" فصلنامه لجستیک سال چهارم شماره ۱۱، ۱۳۸۱.
- [۱۶] آفقهی، بابک، "لجستیک معکوس"، فصلنامه لجستیک سال چهارم شماره ۱۲، ۱۳۸۱.
- [۱۷] سعیدی کیا، علی‌اکبر و همکاران، "مدیریت زنجیره تأمین"، مجله روش، سال دهم شماره ۶۱.
- [۱۸] de Brito, M. P., Flapper, S. D. P., & Dekker, R., "Reverse Logistics: a review of case studies". Econometric Institute Report, EI 2002-21, 2002.

موارد زیر از روی جدول تکرار اول استخراج شده است. برای مثال مانع شماره ۲ مشکلات کیفیت محصول که در دسته شماره IV قرار می‌گیرد. دارای نیروی محرک ۷ و نیروی وابسته ۴ می‌باشد.

مدیران برای اینکه بتوانند حداکثر استفاده از قابلیت‌های لجستیک معکوس را داشته باشند چاره‌ای جز غلبه بر موانع پیش روی خود ندارند. با استفاده از نتایج حاصل از پژوهش پیش رو، مدیران صنعت خودرو در عرصه لجستیک معکوس قادرند به آسانی موانع موجود را در دیدی جامع و کل‌نگر مشاهده کرده و ارتباطات بین موانع را به وضوح درک کنند.

۴- توصیه‌های اجرایی در مواجهه با موانع

محدوده انجام این تحقیق شرکت‌های ایران خودرو و ساپکو بوده و تمرکز در توصیه‌های اجرایی به سمت فعالیت‌های خاصی که در این شرکت‌ها صورت می‌پذیرد متمرکز است. کلیه توصیه‌های اجرایی ارائه شده مربوط به بحث مرجوعی‌ها در این شرکت‌ها، تأمین‌کنندگان قطعات می‌باشند. پیش‌بینی می‌شود با توجه به این توصیه‌ها میزان برگشتی قطعات به حداقل خود رسیده و در صورت برگشت داده شدن قطعات بنا به هر دلیلی، فرآیند پردازش قطعات معیوب، بسته‌بندی مجدد قطعات و سایر مواد به صورت کارآمدتری صورت پذیرد. اقدامات زیر برای بهبود این مانع و سایر موانع کلیدی پیشنهاد کرد:

- ۱- برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت برای کارکنان بخش لجستیک معکوس و ارائه بروشورهای آموزشی به مشتریان به همراه محصول
- ۲- تهیه برنامه‌های بازدید برای مدیران. این بازدیدها می‌تواند از صنایع خودروسازی در کشورهایی باشد که در زمینه لجستیک معکوس پیشرفت‌های خوبی داشته‌اند.
- ۳- تمرکز تبلیغاتی بیشتر شرکت‌های خودروسازی بر موضوع برگشتی‌ها در رسانه‌های عمومی
- ۴- ایجاد سیستم‌های جامع اطلاعاتی در شرکت‌های خودروسازی
- ۵- تهیه طرح‌های تشویقی برای مشتریانی که نسبت به برگشت دادن محصولات معیوب با سایر فعالیت‌های لجستیک معکوس تعهد بیشتری دارند.
- ۶- توجه مدیران و تصمیم‌گیران به موضوع لجستیک معکوس به‌عنوان یک فاکتور استراتژیک
- ۷- به‌کارگیری سیستم‌های تکنولوژیکی کارآمد، استفاده از سیستم‌های اتوماسیون بسته‌بندی مجدد در سطوح مختلف