

الگوی توسعه‌ی لجستیک الکترونیک در نزاجا با رویکرد تشخیصی و پاسخ

محمد رضا تقوا^۱، مقصود امیری^۲، محمد تقی تقوی فرد^۳، احمد رضا سنجری^۴، مهدی صمیمی^۵

چکیده

لجستیک تشخیصی و پاسخ، یک لجستیک (آمداد و پشتیبانی) انطباق‌پذیر با محیط است که می‌تواند نیازمندی‌های محیط خویش را با سرعت مناسبی تشخیص دهد و خود را به نحوی تغییر دهد که منطبق با این نیازمندی‌ها باشد. این تحقیق از حیث هدف کاربردی و از حیث روش، توصیفی-تحلیلی است. این مقاله در پی ارائه و تبیین مدل (الگوی) عمومی نحوه‌ی ارتباط میان عوامل مؤثر بر لجستیک الکترونیک نظامی با رویکرد تشخیصی و پاسخ است. عوامل مؤثر بر لجستیک الکترونیک نظامی با استفاده از روش تحلیل مضمون احصاء گردیده است؛ ضمن اینکه برای دستیابی به الگوی عمومی روابط متغیرها، از روش الگوسازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده شده است. قلمرو مکانی تحقیق، نزاجا است. روش ISM از تکنیک‌های تصمیم‌گیری و تجزیه و تحلیل سیستم بر مبنای نظر خبرگان است؛ لذا جامعه آماری تحقیق شامل ۱۳ نفر از خبرگان لجستیک الکترونیک در نزاجا است. یافته‌های تحقیق بیانگر تأثیرگذاری سه مؤلفه اصلی رویکرد تشخیصی و پاسخ شامل: پایداری، سرعت و انعطاف‌پذیری بر لجستیک الکترونیک نظامی با اثر میانجی لجستیک الکترونیک با مؤلفه‌های زیرساخت فناوری اطلاعات؛ فناوری ردیابی محموله؛ تولید و توزیع بهنگام؛ ظرفیت و سهولت حمل و نقل است. در این تحقیق ضمن ارائه الگوی معادلات ساختاری تفسیری که بیانگر سطوح تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل است، تحلیل با استفاده از روش (ماتریس اثر ضرب ارجاع متقابل کاربردی) «MICMAC» نیز به تحلیل قدرت محرکی و میزان وابستگی هر کدام از عوامل پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: لجستیک نظامی، لجستیک الکترونیک، رویکرد تشخیصی و پاسخ، الگوی توسعه لجستیک

۱. دانشیار مدیریت سیستم‌ها، دانشگاه علامه طباطبایی

۲. استاد مهندسی صنایع، دانشگاه علامه طباطبایی

۳. دانشیار مهندسی صنایع، دانشگاه علامه طباطبایی

۴. استادیار مدیریت آموزشی، دانشگاه هوایی شهید ستاری

۵. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علامه طباطبایی، عضو هیئت علمی دانشگاه افسری

امام علی^(ع)

مقدمه

تغییر و تحولات سه دهه‌ی اخیر، نیاز روزافزون به مدیریت لجستیک و زنجیره تأمین را در سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف افزایش داده است (عباسی، ۱۳۹۱). سازمان‌های نظامی نیز به مانند هر سازمانی، باید برای انجام مأموریت اصلی و رسیدن به اهداف مورد نظر خود از پشتیبانی عملیاتی کافی و مناسبی برخوردار باشند و احتیاج‌های واحدهای عملیاتی خود را برآورده کنند تا این واحدها بتوانند به شکل مطلوب و قابل قبولی انجام وظایف کنند. بر این اساس، کیفیت آماد و پشتیبانی از عملیات اصلی، نقش بسیار مهمی در دسترسی به هدف دارد و هرگونه ضعف و قوتی در این زمینه، اثرات خود را بر میزان کارایی واحدهای عملیاتی باقی می‌گذارد. امروزه تغییرات سریع محیطی جزء لاینفک سازمان‌های نظامی است؛ بنابراین نمی‌توان انتظار داشت روش‌های مدیریت عصر صنعتی (برنامه‌ریزی و اجرای بهینه آن) بتواند پاسخگوی نیاز مدیریتی چنین سازمان‌هایی باشد. از این رو به روشی نیاز است که بتوان با آن سازمان‌ها را به گونه‌ای اداره کرد تا خاصیت انطباق‌پذیری را بهتر از گذشته در خود ایجاد کنند. تجربه حوزه تجاری نشان داده است که رویکرد تشخیص و پاسخ، روش مدیریتی مناسبی برای ایجاد چنین توانمندی در سازمان است؛ به همین دلیل می‌توان از آن در حوزه نظامی به صورت کل، و در حوزه لجستیک به صورت خاص، بهره برد (فشارکی، ۱۳۹۱: ۳۸).

بیان مسئله

سیستم‌های لجستیک کنونی رایج در نیروهای مسلح «سنتی» است. در روش سنتی، نخست نیازها پیش‌بینی شده و مواد اولیه سفارش داده می‌شود؛ سپس با تخمین تقاضای موجود به درخواست‌ها پاسخ گفته می‌شود. روشن است که این زنجیره به اندازه ضعیف‌ترین پیوند خود توانمند است و هرگونه اشتباه در هر جایی از این زنجیره می‌تواند فرایند درونی زنجیره را با تهدید مواجه سازد (عباسی، ۱۳۹۱). این مسئله ما را به فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی که تأثیر فراوانی در عرصه لجستیک و مفاهیم مربوطه دارد، سوق می‌دهد. یکی از مفاهیم تغییر یافته بر اساس پیشرفت علم و توسعه فناوری‌های الکترونیکی، «لجستیک الکترونیک» است. لجستیک الکترونیکی، شالوده‌ای را پی‌ریزی می‌کند تا با شفافیت به‌هنگام، ارتباطات بدون مرز و راه‌حل‌های مشترک در زنجیره تأمین موجب بهبود فرایندهای یک سازمان می‌شود و در نهایت ما را در پیاده‌سازی زنجیره تأمین الکترونیکی یاری می‌دهد. چون امروزه سازمان‌های زیادی، راه رسیدن به موفقیت را بهبود در زنجیره تأمین خود تلقی کرده‌اند؛ لجستیک به موضوع قابل توجهی برای

مدیران سازمان‌های نظامی، به خصوص مدیران لجستیک، تبدیل شده است. در واقع، می‌توان گفت که لجستیک سریع و پایدار، به سلاحی رقابتی تبدیل شده است. رویکرد تشخیص و پاسخ^۱ نیز اگرچه پرهزینه است، اما برای رفع دو نیاز «انعطاف‌پذیری در عین پایداری» و «سرعت پاسخگویی» به وجود آمده است. لذا در این تحقیق به دنبال الگویی هستیم که نحوه‌ی تأثیرگذاری عوامل لجستیک الکترونیک نظامی با رویکرد تشخیص و پاسخ بر یکدیگر را مشخص نماید. لذا مسئله اصلی تحقیق به صورت زیر بیان می‌گردد: «نحوه‌ی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مؤلفه‌های توسعه‌ی لجستیک الکترونیک با رویکرد تشخیص و پاسخ در نزاچا به چه صورت است؟»

اهمیت تحقیق

تغییرات و پیچیدگی‌های محیطی، سازمان‌ها را به استفاده بهینه از فناوری‌های به‌روز مجبور می‌کند. آن‌ها برای بقای خود، هر ابزار فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و تکنولوژیکی (فناورانه) به‌روز شده را تهیه و نحوه استفاده همگانی آن را در سازمان به صورت عمومی اجرا می‌کنند. در دنیای امروز مدیران با آگاهی کامل سازمان‌های خود را در معرض تغییر و توسعه در زمینه‌های خط‌مشی، ساختار، رفتارهای انسانی و فناوری قرار می‌دهند. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های تغییر، تغییر در به‌کارگیری و استفاده از فناوری، به‌ویژه فناوری اطلاعات است. تغییر در فناوری، مدیریت خاص خود را می‌طلبد؛ زیرا این‌گونه تغییر هم می‌تواند ماهیت تکنولوژیک داشته باشد، که به آسانی قابل پیش‌بینی و معمولاً آشکار است، و هم ماهیت اجتماعی که به آسانی قابل پیش‌بینی و تشخیص نیست (اخوان، ۲۰۰۶). برابر بررسی‌های به عمل آمده در قانون برنامه پنجم دولت و تحقق بندهای ۱۰ تا ۱۲، ۱۵ تا ۱۸ و ۲۴ و ۲۵ سیاست‌های کلی نظام اداری، «آیین‌نامه توسعه‌ی خدمات الکترونیکی دستگاه‌های اجرایی» بر کاربرد فناوری اطلاعات در تجدید ساختار خدمات اداری دولت تأکید و توجه دارد. همچنین در دستورالعمل‌های صادره از ستاد کل نیروهای مسلح، ضرورت دانش‌بنیان شدن نیروهای مسلح و همچنین استفاده بهینه از فناوری‌های نوین بیان شده است؛ اما با وجود تمام تأکیدها، تاکنون اقدامات عملیاتی فراخور سرعت تغییرات بسیار سریع فناوری‌های نوین اجرا نشده است. علی‌رغم حیاتی بودن امر لجستیک سازمان‌ها، به‌خصوص در سازمان‌های دفاعی و نظامی، مطالعات چندانی برای توسعه لجستیک الکترونیک در حوزه نظامی صورت نگرفته است. اما توسعه لجستیک الکترونیک با رویکرد تشخیص و پاسخ می‌تواند تا حد زیادی دو دغدغه اصلی سازمان‌های نظامی، به خصوص

در نزا، را مرتفع سازد:

- صرفه جویی در هزینه‌های سرسام‌آور لجستیک در عصر اقتصاد مقاومتی.
- اطمینان بیشتر از پشتیبانی و آماد نیروی‌های عملیاتی در مأموریت‌های حساس و استراتژیک (راهبردی).

ادبیات نظری و پیشینه تحقیق

لجستیک

لجستیک به معنای شعبه‌ای از فنون نظامی درباره فن لشکرکشی، وسایط نقلیه، تهیه اردوگاه، آذوقه و مهمات لازم برای لشکرکشی است. لجستیک یکی از شعبه‌های علوم نظامی بوده که بعدها به جرگه فعالیت‌های اقتصادی و خصوصی وارد شده است (معدنی‌پور، ۱۳۸۱: ۶). این واژه در طول تاریخ کم و بیش در امور اداری واحدهای پشتیبانی نظامی به کار می‌رفته است، تا اینکه در قرن هجدهم، فرانسوی‌ها به طور رسمی این واژه را در اصطلاحات نظامی خود وارد کردند. «آنتوان هنری جومینی»، متفکر و نویسنده نظامی فرانسوی، اولین بار در کتاب «خلاصه هنر جنگ» در سال ۱۸۳۸ میلادی، تعریف مناسبی از لجستیک بدین شرح ارائه نمود: لجستیک عبارت است از هنر علمی تحرک ارتش‌ها.

بعداً انگلیسی‌ها از این واژه در امور پشتیبانی واحدهای نظامی خود بهره جستند. سرانجام در جنگ‌های جهانی اول و دوم آماد و پشتیبانی در نیروها و سازمان‌های نظامی اکثر کشورهای جهان، کاربردی مؤثر ولی با طیف‌های مختلف در معنی و حوزه عملکرد پیدا کرد. فعالیت‌های لجستیک اغلب شامل مدیریت حمل و نقل داخلی، مدیریت ناوگان حمل، انبارداری، جابه‌جایی مواد و کالا، اجرای سفارش، طراحی شبکه لجستیک، مدیریت موجودی‌ها و برنامه‌ریزی عرضه و تقاضا است. همچنین عملکرد لجستیک تا حدودی شامل تدارک و خرید برنامه‌ریزی و زمان‌بندی تولید، مونتاژ و بسته‌بندی و ارائه خدمات به مشتریان می‌شود. لجستیک در تمام سطوح برنامه‌ریزی و اجرا حضور فعال دارد؛ چه در سطح استراتژیک، چه عملیاتی و چه تاکتیکی (عیسایی، ۱۳۹۱: ۳).

مروری بر روند تاریخی مفهوم لجستیک تا اواخر قرن بیستم

سال‌هاست که از ایجاد و شکل‌گیری مفهوم لجستیک می‌گذرد و چه بسا اصطلاحاتی که طی سالیان متمادی در کنار این مفهوم زاده شده و سپس نگرش مربوط به خود را نسبت به لجستیک

داشته‌اند. در اوایل دهه ۱۹۶۰، رنسانسی در لجستیک آغاز شد و در سال‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ به خصوص با توسعه فناوری اطلاعات و تجاری شدن میکروکامپیوترها (ریزپردازنده‌ها) حرکت شتابنده‌ای به خود گرفت. گذشت زمان و شکل‌گیری صنایع مختلف و رقبای بیشتر، تغییر و ارتقای سطح نیازهای مردم و همچنین رشد جمعیت، باعث شده است که طی سالیان گذشته، توجه صنایع به سوی خاص و با ویژگی‌های خاص خود صورت بگیرد (فوتیس^۱، ۲۰۰۵).

افزایش خواسته‌ها و متنوع شدن نیازهای مردم باعث به وجود آمدن مفاهیم جدیدی در سیستم لجستیک شد که می‌توان به دسته‌بندی این مفاهیم توسط مولر^۲ اشاره کرد (مولر، ۱۹۹۵).

جدول ۱: مرور تاریخی مفهوم لجستیک تا اواخر قرن بیستم (مولر، ۱۹۹۵)

۱۹۶۰-۱۹۷۰	۱۹۷۰-۱۹۸۰	۱۹۸۰-۱۹۹۰	۱۹۹۰-۲۰۰۰
پیش‌بینی تقاضا خرید بسته‌بندی صنعتی جابه‌جایی مواد	مدیریت مواد	مدیریت لجستیک سرپرستی مواد	لجستیک یکپارچه (جامع)
انبارداری برنامه‌ریزی نیازمندی‌ها برنامه‌ریزی تولید موجودی‌های ساخت	کنترل تولید		
موجودی کالای نهایی برنامه‌ریزی توزیع پردازش سفارش‌های حمل و نقل خدمات مشتری	توزیع فیزیکی	سرپرستی مواد لجستیک تجاری	

1. Photis, M. P.
2. Muller, J.

رویکردهای نوین لجستیک در قرن ۲۱

رویکردهای نوین لجستیک در قرن حاضر به صورت خلاصه در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: رویکردهای نوین لجستیک در قرن ۲۱ (جمع‌آوری محقق)

انواع لجستیک	تمرکز بحث / عوامل عمده	نظریه‌پردازان
لجستیک چابک	چابکی یک توانمندی و قابلیت سازمانی است که ساختارهای سازمانی، سیستم‌های اطلاعاتی و فرایندهای لجستیکی را در بر می‌گیرد.	(نواکر؛ ۱۹۹۴) (گلدمن؛ ۱۹۹۵) (پوتنیک؛ ۲۰۰۰)
لجستیک انعطاف‌پذیر	انعطاف‌پذیری به عنوان توانایی پاسخگویی یا انطباق با وضعیت‌های جدید محسوب می‌شود و معمولاً به صورت مرتبط با فرایند، محصول یا زیرساخت طبقه‌بندی می‌گردد.	(گروین؛ ۱۹۸۷) (بیلسباک و هاین؛ ۱۹۹۴) (دوگرتی و پیتمن؛ ۱۹۹۵) (کرس؛ ۱۹۹۹)
لجستیک پویا	به‌طور کلی طراحی تأسیسات در سیستم‌های لجستیک می‌تواند به دو حالت ایستا و پویا تقسیم گردد.	(کانل و همکاران؛ ۲۰۰۱)، (چاو؛ ۲۰۰۴)، (کو و همکاران؛ ۲۰۰۶) (مین و همکاران؛ ۲۰۰۶)
لجستیک الکترونیک	در چنین عملیاتی به جای کنترل فیزیکی، مالکیت و کنترل منابع از طریق شبکه اینترنت یا اینترنت انجام می‌شود.	(مایلز و اسنو؛ ۱۹۸۴) (اهد؛ ۱۹۹۹)
لجستیک هوشمند	بهبود فرایندهای کسب‌وکار و ساده کردن فرایندها	(د وایت؛ ۲۰۰۳) (ویدونگ؛ ۲۰۰۱)

لجستیک الکترونیک

با استفاده از لجستیک الکترونیکی، جنبه‌های فیزیکی و اطلاعات لجستیکی، مستقل از هم در نظر گرفته می‌شوند. در چنین عملیاتی به جای کنترل فیزیکی، مالکیت و کنترل منابع از طریق شبکه اینترنت یا اینترنت انجام می‌شود. پروفیسور «اهد»^۱ (۱۹۹۹) تصریح می‌کند که برای هر نوع پیش‌بینی در مورد روندهای آتی در مدیریت لجستیک، لازم است تغییرات برگشت‌ناپذیر اقتصادی در محیط لجستیکی مورد توجه و رسیدگی قرار گیرد. این پژوهشگر مهم‌ترین روندهای بیرونی را جهت تعیین مدیریت لجستیک در آینده، در چند مورد از جمله باز شدن بازارهایی با

روش‌های جدید برای تهیه، تولید و توزیع - توسعه فناوری‌ها و زیرساخت‌های حمل و نقل و در نتیجه کاهش هزینه‌های آن و غیره بررسی می‌کند (عیسای، ۱۳۹۱: ۱۷۲).

لجستیک الکترونیک، امروزه موجب بهبود و توسعه روش‌های مدیریت زنجیره تأمین در امر توزیع کالاها و خدمات با تحمل هزینه‌هایی کمتر شده است. پیشرفت‌هایی که در مدیریت اطلاعات، برنامه‌ریزی‌های پیچیده و سیستم‌های زمان‌بندی صورت گرفته است، از آن جمله‌اند. اگرچه چندین دهه است که موضوع تولید بهنگام (JIT)^۱، مطرح شده است، لیکن به طور سنتی در تأمین بخش نسبتاً اندکی از مشتریان کاربرد داشته است. ارزش واقعی، زمانی ظهور می‌یابد که سیستم لجستیک الکترونیک با دیگر فرایندهای مبتنی بر فناوری اطلاعات نظیر (MRP)^۲ یا (ERP)^۳، سیستم‌های اطلاعات مشتریان و نیز اطلاعات بازار ادغام گردد. علاوه بر این، ترکیب سیستم‌های رایانه‌ای اطلاعات مدیریت با نرم‌افزارها و اطلاعات لجستیکی، می‌تواند تجزیه و تحلیل خرید و فروش کالا را برای ارائه خدمات بهتر به مشتریان و نیز کاهش هزینه‌ها، تسهیل بخشد. ادغام مدیریت زنجیره تأمین با مدیریت روابط مشتریان به بهبود در مزیت‌های رقابتی شرکت منجر می‌شود (قدرتیان، ۲۰۰۹).

لجستیک تشخیص و پاسخ

لجستیک تشخیص و پاسخ، یک لجستیک انطباق‌پذیر با محیط است که می‌تواند نیازمندی‌های محیط خویش را با سرعتی مناسب تشخیص دهد و خود را به نحوی تغییر دهد که منطبق با این نیازمندی‌ها باشد. در لجستیک تشخیص و پاسخ، مقصود از «تشخیص»، کلیه فرایندها، رفتارها و ابزارهایی است که به سازمان لجستیکی در شناسایی محیط لجستیکی و عوامل تأثیرگذار بر سازمان لجستیکی کمک می‌کند. همچنین به کلیه فرایندها و رفتارهایی که در جهت برآورده کردن نیازهای محیطی و انطباق سازمان با محیط انجام می‌شود «پاسخ» اطلاق می‌گردد (فشارکی، ۱۳۹۱: ۳۶). تاکنون نظریه‌ها و رویکردهای متعددی به لجستیک وجود داشته است؛ در جدول ۲ مهم‌ترین موارد به همراه تمرکز و عوامل عمده هر کدام بیان شده است.

لجستیک نظامی

تاریخچه فعالیت نظامی به نام لجستیک احتمالاً به اندازه تاریخچه خود جنگ است. در نبردهای

-
1. Just-in-Time Manufacturing
 2. material requirements planning
 3. enterprise resources planning

نظامی، مسائل لجستیکی اغلب نقش مهمی در تصمیم‌گیری در مورد نتیجه کلی جنگ‌ها دارند. به‌طور کلی، حفاظت از خطوط تأمین خود و حمله به خطوط تأمین دشمن راهبرد اصولی نظامی محسوب می‌شود (زنجیران فراهانی، ۲۰۰۹).

لجستیک مسئله‌ای حیاتی برای نیروی زمینی است. نیروی زمینی آینده، بیشتر بر پویایی و سرعت متکی است. اعزام و حمایت از نیروی زمینی آسان‌تر خواهد بود و به‌شدت بر اسلحه‌سازی پنهان و دقیق و فن‌آوری‌های اطلاعات متکی است. به گفته رئیس ستاد نیروی زمینی امریکا (CSA)^۱ هدف دگرگونی استقرار نیرویی است که از لحاظ راهبردی مؤثر بوده و بر هر نقطه از طیف عملیات مسلط است. چنین اطلاعاتی نیروی زمینی را با چالش ایجاد هماهنگی در آمادگی زمان نزدیک و به‌روز‌آوری نیروی زمینی در محیطی از عملیات بیشتر و منابع کمتر مواجه می‌کند (پیگی، ۲۰۰۲).

سازمان‌های نظامی آمریکا کتاب‌هایی را در زمینه‌ی تجربیاتشان در جنگ‌های اخیر منتشر کرده‌اند؛ آنان به‌طور مشخص ذکر می‌کنند که هنوز یکی از ضعف‌هایشان در فعالیت‌های نظامی «بخش لجستیک» است؛ به عبارت دیگر، این بخش هنوز نتوانسته نسبت به سایر بخش‌ها، سرعت عمل و انعطاف‌پذیری خود را بالا برد. به همین دلیل تلاش گسترده‌ای در این کشور برای بهبود این بخش در حال انجام است (فشارکی، ۱۳۹۱: ۲۱).

پیشینه تحقیق

جدول ۳: خلاصه تحقیقات پیشین در زمینه‌ی لجستیک الکترونیک

ردیف	محقق	عنوان اثر	موضوع عمده پژوهش	نتیجه پژوهش
۱	سهیل مردانی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد ۱۳۸۰	ارائه الگوی مدیریت موجودی زنجیره تأمین الکترونیکی (مطالعه موردی: شرکت‌های مجری سیستم‌های مخابراتی و الکترونیکی)	ابتدا نقش فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیک بر مدیریت زنجیره تأمین بررسی شده، سپس بررسی مدیریت موجودی در مدیریت زنجیره تأمین پرداخته است.	الگوریتمی بر مبنای الگویی که توسط آقای گریوز توسعه داده شده است، به وسیله‌ی روش فوق ابتکاری Simulated Annealing ابداع گردید که به واسطه‌ی آن می‌توان پیکره‌بندی بهینه زنجیره‌ی تأمین را با رویکرد کمینه نمودن هزینه‌ی موجودی و سطح سرویس بالا به مشتری تحصیل نمود.

الگوی توسعه‌ی لجستیک الکترونیک در نزاچا با رویکرد تشخیص و پاسخ / ۹

ردیف	محقق	عنوان اثر	موضوع عمده پژوهش	نتیجه پژوهش
۲	نیلوفر نالچی‌گر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد ۱۳۸۷	ارائه الگوی عوامل مؤثر بر ریسک‌های زنجیره تأمین الکترونیکی (مطالعه موردی: شرکت‌های مجری سیستم‌های مخابراتی و الکترونیکی)	ارائه الگوی عوامل مؤثر بر ریسک‌های زنجیره تأمین الکترونیکی، و تأثیر این ریسک بر عملکرد مالی و غیر مالی سازمان، به شناسایی این عوامل و مؤلفه‌های آنان پرداخته است.	در نتیجه سنجش همبستگی و الگوسازی ساختاری پیشنهاد می‌کند که شناسایی و مدیریت ریسک زنجیره تأمین الکترونیکی تأثیر بسزایی بر بهبود عملکرد سازمان دارد.
۳	حسام‌الدین خامکی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد ۱۳۸۸	طراحی الگوی ارزیابی آمادگی زنجیره تأمین الکترونیکی (مورد مطالعه صنعت خودرو)	هدف اصلی از انجام این تحقیق طراحی الگویی برای ارزیابی آمادگی مدیریت زنجیره تأمین الکترونیکی است. تحقیق وی از نظر هدف کاربردی است.	چهار بعد اصلی آمادگی فرایندهای اصلی زنجیره تأمین، آمادگی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، آمادگی منابع انسانی و آمادگی محیطی در نظر گرفته که در این میان، بُعد آمادگی فرایندهای اصلی زنجیره تأمین دارای ۳ مؤلفه فرایند اطلاعاتی، فرایند مالی و فرایند فیزیکی است. مدل نیز پس از طراحی و تأیید استفاده شده است.
۴	احسان پورابراهیم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد ۱۳۹۰	رتبه‌بندی موانع مهم پیاده‌سازی لجستیک الکترونیکی در زنجیره تأمین تجهیزات صنعتی پایه در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی در کشور	با استفاده از نظر نخبگان دخیل در امر لجستیک صنایع نفت، گاز و پتروشیمی کشور به روش پژوهش عملیاتی تاپسیس فازی ترتیب اهمیت عوامل مؤثر را تعیین کرده است.	اولویت‌بندی عوامل شناسایی شده به ترتیب شامل: ۱- عدم حمایت مدیریت عالی سازمان، ۲- آماده نبودن زیر ساختارهای شغلی به جهت انطباق با سایر اجزای مرتبط در سازمان، ۳- نبودن آموزش کافی و علمی، ۴- نبودن تجهیزات و امکانات مناسب و به‌روز، ۵- نبودن حس نیاز به تغییر در چهارچوب مدیریتی و کارمندی زنجیره تأمین صنایع مذکور و ۶- مقاومت کاربران سیستم‌های لجستیک الکترونیکی.

روش

این تحقیق از حیث هدف کاربردی و از حیث روش انجام تحقیق، توصیفی - تحلیلی است که با رویکرد کمی انجام شده است. جامعه آماری تحقیق ۱۳ نفر از خبرگان لجستیک الکترونیک نذاجا است که به روش قضاوتی انتخاب گردیده اند. قلمرو مکانی تحقیق، نذاجا است. عوامل مؤثر بر لجستیک الکترونیک نظامی با استفاده از روش تحلیل مضمون در تحقیق پایان نامه محقق احصاء گردیده است؛ لذا در این تحقیق برای دستیابی به الگوی عمومی روابط میان عوامل شناسایی شده از روش مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM)^۱ استفاده شده است.

روش مدل سازی ساختاری تفسیری

این روش یک فرایند تصمیم گیری تعاملی است که در آن مجموعه ای از عناصر مختلف و به هم مرتبط در یک الگوی نظام مند جامع ساختاردهی می شوند (وارفیلد^۲، ۱۹۷۴). این روش به ایجاد و جهت دادن به روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم کمک می کند (فایسال^۳ و همکاران، ۲۰۰۶). یکی از اصلی ترین منطق های این روش آن است که همواره عناصری که در یک سیستم اثرگذاری بیشتری نسبت به سایر عناصر دارند از اهمیت بالاتری برخوردارند. الگویی که با استفاده از این متدولوژی (روش شناسی) به دست می آید، ساختاری را از یک مسئله یا موضوع پیچیده یک سیستم یا حوزه مطالعاتی نشان می دهد (همان). در نتیجه، می توان گفت که مدل سازی ساختاری تفسیری، نه تنها بینشی را در خصوص روابط میان عناصر مختلف یک سیستم فراهم می نماید، بلکه ساختاری را مبتنی بر اهمیت و یا تأثیرگذاری عناصر برهم (بسته به نوع رابطه محتوایی تعریف شده) فراهم می نماید، و نمایشی تصویری را به نمایش می گذارد. این روش تفسیری است؛ چون قضاوت گروهی از افراد تعیین می نماید که آیا روابطی میان این عناصر وجود دارد یا خیر. این روش ساختاری است؛ چون اساس روابط یک ساختار سرتاسری است که از مجموعه پیچیده ای از متغیرها استخراج شده است. در این روش روابط مشخص و ساختار کلی در یک الگوی دیاگراف، نشان داده می شود. روش مدل سازی ساختاری تفسیری در حوزه های مختلفی استفاده شده است. ایده مدل سازی ساختاری تفسیری تجزیه یک سیستم پیچیده به چند زیرسیستم (عناصر) با استفاده از تجربه علمی و دانش خبرگان به منظور ساخت

1. Interpretive Structural Modelling
2. Warfield, J. W.
3. Faisal, M.

یک الگوی ساختاری چند سطحی است. در سال‌های اخیر در پژوهش‌های متعددی از این روش‌شناسی استفاده شده است. برای نمونه برخی تحقیقات که از مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده کرده‌اند در جدول ۴ آمده است. این جستجو در پایگاه الزویر^۱ و با جستجوی عبارت (interpretive structural modelling) در چکیده مقالات انجام شده است.

جدول ۴: کاربردهای ISM در تحقیقات پیشین (منبع محاسبات تحقیق)

منبع	هدف اصلی	رویکرد
(واتسون، ۱۹۷۸)	توسعه کاربرد ISM در حوزه تصمیم‌گیری گروهی جهت ارزیابی تکنولوژی‌های مختلف	ISM
(راوی و شانکر، ۲۰۰۵)	تجزیه و تحلیل روابط میان موانع اجرای لجستیک معکوس	ISM
(ایگرویل و همکاران، ۲۰۰۷)	استفاده از ISM جهت تجزیه و تحلیل بهم پیوستگی‌های میان متغیرهای اثرگذار بر چابکی زنجیره تامین و دسته بندی این متغیرها بر اساس قدرت نفوذ و وابستگی	ISM
(وانگ و همکاران، ۲۰۰۸)	تجزیه و تحلیل تعاملات میان موانع صرفه جویی انرژی در چین	ISM
(کانان و همکاران، ۲۰۰۹)	انتخاب فراهم کننده لجستیک معکوس	ISM و تاپسیس فازی
(دایبیت و گویندان، ۲۰۱۱)	تحلیل روابط میان محرک های تاثیرگذار بر اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز با استفاده از ISM	ISM
(گویندان و همکاران، ۲۰۱۲)	شناسایی و تحلیل روابط داخلی شاخص های انتخاب مهیاکننده شخص ثالث لجستیک معکوس با استفاده از ISM	ISM
(پارتیان و همکاران، ۲۰۱۲)	انتخاب تامین کننده در صنعت قطعه سازی اتومبیل	ISM و فرایند تحلیل سلسله راتبی (AHP)
(تی سنگ، ۲۰۱۳)	مدلسازی نشانگرهای تولید پایدار با استفاده از ترجیحات زبانی و رویکردهای مجموعه فازی و ISM	نظریه مجموعه‌های فازی و ISM
(مودولی و همکاران، ۲۰۱۳)	تجزیه و تحلیل عوامل رفتاری انسانی موثر بر اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع معدن هند	ISM
(مایاگان و همکاران، ۲۰۱۳)	تجزیه و تحلیل موانع اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز با استفاده از رویکرد ISM	ISM

مراحل عملی طراحی الگو

مراحل عملی طراحی الگو با رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری به شرح زیر است (مالون^۱، ۱۹۷۴؛ قریشی و همکاران، ۲۰۰۷؛ پاندی^۲ و همکاران، ۲۰۰۹؛ رامش^۳ و همکاران، ۲۰۱۰):

تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری

ماتریس خودتعاملی ساختاری از ابعاد و شاخص های مطالعه و مقایسه آن ها با استفاده از چهار حالت روابط مفهومی تشکیل می شود. این ماتریس توسط خبرگان و متخصصان فرایند محوری تکمیل می گردد. اطلاعات حاصله بر اساس روش مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) جمع بندی و ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل گردیده است. منطق (ISM) منطبق بر روش های ناپارامتریک و بر مبنای مدد در فراوانی ها عمل می کند. برای تهیه ماتریس خودتعاملی ساختاری لازم است تا وابستگی میان عوامل شناسایی و به صورت دوجه دو بررسی شود. به این منظور چهار نماد زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

V: عامل i توسط عامل j محقق می شود. A: عامل j توسط عامل i محقق می شود.

X: عامل i و j به تحقق یکدیگر کمک می کنند. O: عامل i و عامل j بی ارتباط هستند.

در مورد چهار وضعیت بالا، با استفاده از پرسشنامه تحقیق، تمام عوامل شناسایی شده به صورت دو به دو، از ۱۳ نفر پرسیده شد. پس از جمع آوری داده ها، بیشترین فراوانی نظر خبرگان، نسبت به هر کدام از وضعیت ها، برابر ماتریس نهایی خودتعاملی، به شرح جدول ۵ به دست آمده است.

-
1. Malone, D. W.
 2. Pandey, V. C.
 3. Ramesh, A.

جدول ۵: ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی (منبع محاسبات تحقیق)

j \ i	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱. زیرساخت فناوری اطلاعات		V	V	O	X	X	A	X	O	O
۲. لجستیک نظامی			A	A	A	A	A	A	A	A
۳. لجستیک الکترونیک				O	A	A	A	A	O	O
۴. پایداری					V	V	V	V	X	X
۵. فناوری ردیابی محموله						X	A	X	O	O
۶. تولید و توزیع بهنگام							A	X	O	O
۷. رویکرد تشخیص و پاسخ								V	A	A
۸. ظرفیت و سهولت حمل و نقل									O	O
۹. انعطاف‌پذیری										X
۱۰. سرعت										

توسعه ماتریس دسترسی

به منظور توسعه‌ی ماتریس دسترسی، باید نمادهای چهارگانه ماتریس ساختاری تعاملی را با اعداد صفر و یک جایگزین کرد، و درایه‌های قطر اصلی برابر یک قرار می‌گیرد. ماتریس به‌دست آمده ماتریس دریافتی اولیه نام دارد. جایگزینی بر اساس قوانین زیر انجام می‌گیرد:

- اگر ورودی (i, j) در ماتریس ساختار تعاملی، V باشد، در ماتریس دسترسی ورودی (i, j) عدد ۱ و در ورودی (j, i) عدد صفر خواهد بود.
- اگر ورودی (i, j) در ماتریس ساختار تعاملی، A باشد، در ماتریس دسترسی ورودی (i, j) عدد صفر و در ورودی (j, i) عدد ۱ خواهد بود.
- اگر ورودی (i, j) در ماتریس ساختار تعاملی، X باشد، در ماتریس دسترسی ورودی (i, j) عدد ۱ و در ورودی (j, i) عدد ۱ خواهد بود.
- اگر ورودی (i, j) در ماتریس ساختار تعاملی، O باشد، در ماتریس دسترسی ورودی (i, j) عدد صفر و در ورودی (j, i) عدد صفر خواهد بود.

در ماتریس دسترسی که بر اساس قوانین بالا حاصل می‌شود، نمره وابستگی و قدرت پیش‌برندگی عوامل نسبت به یکدیگر نیز نشان داده می‌شود. قدرت پیش‌برندگی از مجموع اعداد ۱ در هر سطر و نمره وابستگی از مجموع اعداد ۱ در هر ستون حاصل می‌گردد.

جدول ۶: توسعه ماتریس دسترسی (منبع محاسبات تحقیق)

j \ i	میزان نفوذ										
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
۱. زیرساخت فناوری اطلاعات	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۶
۲. لجستیک نظامی	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۳. لجستیک الکترونیک	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۴. پایداری	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
۵. فناوری ردیابی محموله	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۶
۶. تولید و توزیع بهنگام	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۶
۷. رویکرد تشخیص و پاسخ	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۷
۸. ظرفیت و سهولت حمل و نقل	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۶
۹. انعطاف پذیری	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۶
۱۰. سرعت	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۶
میزان وابستگی	۵	۱۰	۸	۳	۶	۶	۴	۶	۳	۳	

سازگار کردن ماتریس دسترسی

پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی به دست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود؛ به عنوان نمونه اگر متغیر A منجر به متغیر B می شود و متغیر B هم منجر به متغیر C شود، باید متغیر A نیز منجر به متغیر C گردد و اگر در ماتریس دسترسی این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند.

به منظور سازگار کردن ماتریس دسترسی، روشی ریاضی توصیه شده است. به این صورت که ماتریس دسترسی به توان $K+1$ رسانده ($K > 1$ و عدد صحیح است) و در محاسبات از قاعده بولین استفاده می شود. طبق این قاعده $1+1=1$ و $1 \times 1 = 1$ است. ماتریس دسترسی اولیه زمانی سازگار می شود که $RM^{K+1} = RM^{K+2}$ گردد (مالون، ۱۹۷۴).

در این پژوهش ماتریس دسترسی نهایی به ازای $K=3$ به شرح جدول ۷ به دست آمده است. در این جدول اعدادی که با ستاره مشخص شده اند، نشان می دهند که در ماتریس دسترسی اولیه مقدار صفر داشته و پس از سازگاری عدد ۱ گرفته اند.

جدول ۷: جدول ماتریس دسترسی سازگار شده. (منبع محاسبات تحقیق)

j \ i	میزان نفوذ										
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
۱. زیرساخت فناوری اطلاعات	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۶
۲. لجستیک نظامی	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۳. لجستیک الکترونیک	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۴. پایداری	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۰
۵. فناوری ردیابی محموله	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۶
۶. تولید و توزیع بهنگام	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۶
۷. رویکرد تشخیص و پاسخ	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۷
۸. ظرفیت و سهولت حمل و نقل	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۶
۹. انعطاف‌پذیری	۱*	۱	۱	۱	۱*	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱۰
۱۰. سرعت	۱*	۱	۱	۱	۱*	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱۰
میزان وابستگی	۸	۱۰	۹	۳	۸	۸	۴	۸	۳	۳	

تعیین روابط و سطح‌بندی ابعاد و شاخص‌ها

برای تعیین روابط و سطح‌بندی معیارها باید مجموعه خروجی‌ها و مجموعه ورودی‌ها برای هر معیار از ماتریس دسترسی استخراج شود. مجموعه خروجی‌ها شامل خود معیار و معیارهایی است که از آن تأثیر می‌پذیرد. مجموعه ورودی‌ها شامل خود معیار و معیارهایی است که بر آن تأثیر می‌گذارند. سپس مجموعه روابط دوطرفه معیارها مشخص می‌شود. اولین سطری که اشتراک دو مجموعه برابر با مجموعه قابل دستیابی (ورودی‌ها) باشد، سطح اول اولویت مشخص خواهد شد (حبیبی، ۱۳۹۳).

به منظور تعیین عوامل در الگوی نهایی، به ازای هر یک از آن‌ها، مجموعه‌های دسترسی، مقدم و اشتراک تشکیل می‌شود. تعریف مجموعه‌های مذکور به شرح زیر است:

- مجموعه دسترسی: مجموعه عواملی که عامل مورد بررسی به آن‌ها منتهی می‌شود + خود عامل

- مجموعه مقدم: مجموعه عواملی که به عامل مورد بررسی منتهی می‌شود + خود عامل

● مجموعه اشتراک: اشتراک دو مجموعه فوق

چنانچه مجموعه‌های دسترسی و اشتراک برای یک عامل یکسان باشد، آن عامل در بالاترین سطح الگو قرار می‌گیرد. پس از تعیین سطح هر یک از عوامل، عامل مذکور کنار گذاشته شده و سطح‌بندی برای سایر عوامل به همین ترتیب تا زمانی که تمامی عوامل تعیین سطح شوند، ادامه می‌یابد. جدول‌های زیر تکرارهای مختلف برای سطح‌بندی عوامل تشکیل‌دهنده روابط زنجیره تأمین را نشان می‌دهند.

جدول ۸: سطح‌بندی عوامل (تکرار ۱) (منبع محاسبات تحقیق)

سطح	مجموعه اشتراک	مجموعه مقدم	مجموعه دسترسی	متغیرها
	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۳،۲،۱	۱. زیرساخت فناوری اطلاعات
سطح اول	۲	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۲،۱	۲	۲. لجستیک نظامی
	۳	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۱	۳،۲	۳. لجستیک الکترونیک
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۲،۱	۴. پایداری
	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۳،۲،۱	۵. فناوری ردیابی محموله
	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۳،۲،۱	۶. تولید و توزیع بهنگام
	۷	۱۰،۹،۷،۴	۸،۷،۶،۵،۳،۲،۱	۷. رویکرد تشخیص و پاسخ
	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۳،۲،۱	۸. ظرفیت و سهولت حمل و نقل
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۲،۱	۹. انعطاف‌پذیری
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۲،۱	۱۰. سرعت

جدول ۹: سطح‌بندی عوامل (تکرار ۲) (منبع محاسبات تحقیق)

سطح	مجموعه اشتراک	مجموعه مقدم	مجموعه دسترسی	متغیرها
	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۳،۱	۱. زیرساخت فناوری اطلاعات
سطح دو	۳	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۱	۳	۲. لجستیک الکترونیک
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۱	۳. پایداری
	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۳،۱	۴. فناوری ردیابی محموله
	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۳،۱	۵. تولید و توزیع بهنگام
	۷	۱۰،۹،۷،۴	۸،۷،۶،۵،۳،۱	۶. رویکرد تشخیص و پاسخ
	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۳،۱	۷. ظرفیت و سهولت حمل و نقل
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۱	۸. انعطاف‌پذیری
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۳،۱	۹. سرعت

جدول ۱۰: سطح‌بندی عوامل (تکرار ۳) (منبع محاسبات تحقیق)

سطح	مجموعه اشتراک	مجموعه مقدم	مجموعه دسترسی	متغیرها
سطح سوم	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۱	۱. زیرساخت فناوری اطلاعات
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۲. پایداری
سطح سوم	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۱	۳. فناوری ردیابی محموله
سطح سوم	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۱	۴. تولید و توزیع بهنگام
	۷	۱۰،۹،۷،۴	۸،۷،۶،۵،۱	۵. رویکرد تشخیص و پاسخ
سطح سوم	۸،۶،۵،۱	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸،۶،۵،۱	۶. ظرفیت و سهولت حمل و نقل
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۷. انعطاف‌پذیری
	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۸،۷،۶،۵،۴،۱	۸. سرعت

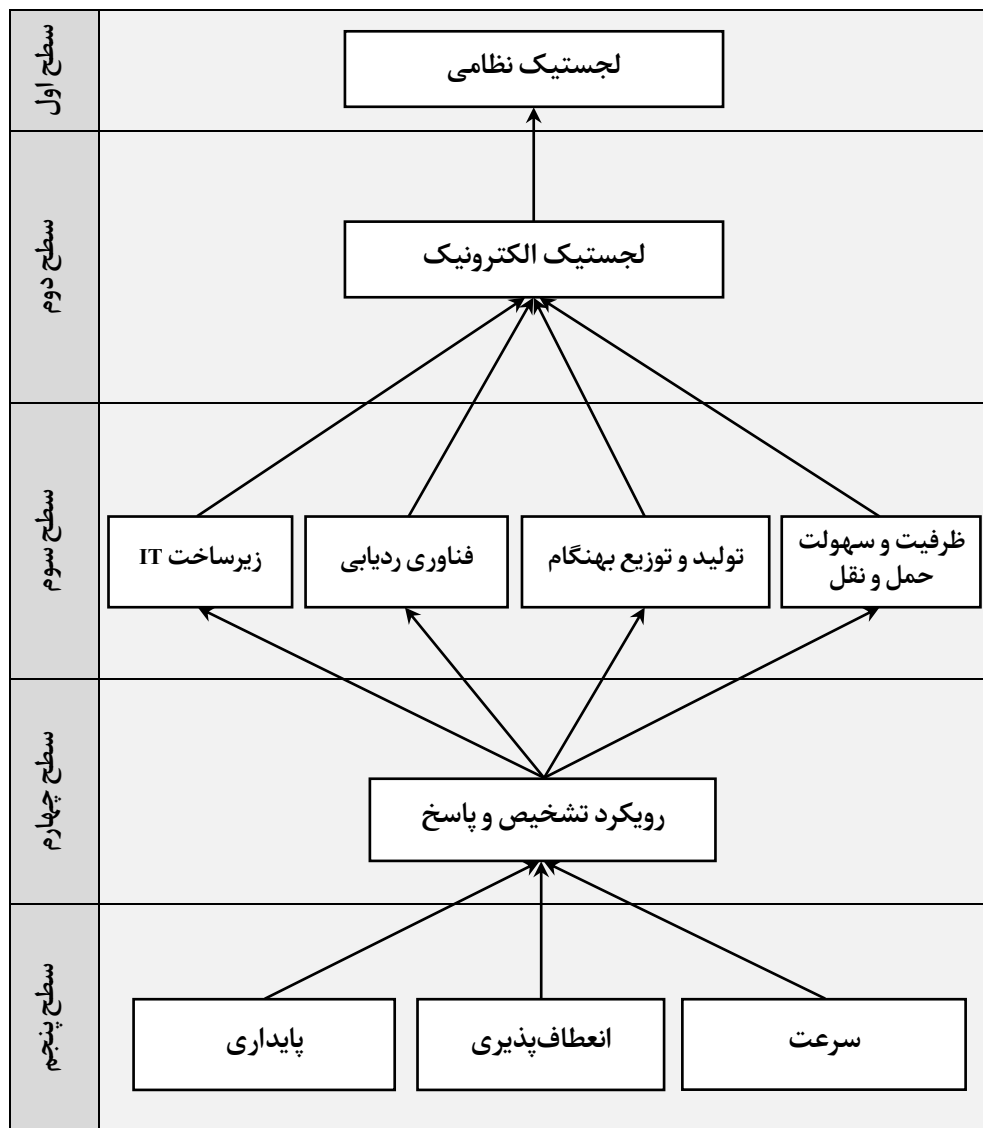
جدول ۱۱: سطح بندی عوامل (تکرار ۴) (منبع محاسبات تحقیق)

متغیرها	مجموعه دسترسی	مجموعه مقدم	مجموعه اشتراک	سطح
۱. پایداری	۱۰،۹،۷،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	
۲. رویکرد تشخیص و پاسخ	۷	۱۰،۹،۷،۴	۷	سطح چهارم
۳. انعطاف پذیری	۱۰،۹،۷،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	
۴. سرعت	۱۰،۹،۷،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	

جدول ۱۲: سطح بندی عوامل (تکرار ۵) (منبع محاسبات تحقیق)

متغیرها	مجموعه دسترسی	مجموعه مقدم	مجموعه اشتراک	سطح
۱. پایداری	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	سطح پنجم
۲. انعطاف پذیری	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	سطح پنجم
۳. سرعت	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	۱۰،۹،۴	سطح پنجم

پس از تعیین سطح تمامی عوامل الگوی ISM این تحقیق به صورت شکل ۱ ترسیم می گردد. همان طور که از روی شکل مشخص است، با توجه به حذف نمودن روابط تسری و ترسیم دیاگرام نهایی، مؤلفه های پایداری انعطاف پذیری و سرعت سه مؤلفه اصلی رویکرد تشخیص و پاسخ بوده که نشان می دهد این رویکرد با تأثیرگذاری بر لجستیک الکترونیک نظامی، امکان توسعه لجستیک الکترونیک نظامی با ویژگی هایی از جمله چابکی و هوشمندی و انعطاف پذیری را ایجاد می کند.



شکل ۱: الگوی ISM تحقیق حاضر (منبع محاسبات تحقیق)

تحلیل ماتریس اثر ضرب ارجاع متقابل کاربردی MICMAC^۱

پس از تعیین قدرت محرک یا اثرگذاری و قدرت وابستگی موانع می‌توان تمامی عوامل را در یکی از خوشه‌های چهارگانه روش «ماتریس اثر ضرب ارجاع متقابل کاربردی» قرار داد. بر روی ماتریس مورد نظر روش «MICMAC» نقاط مرزی معمولاً یک واحد بزرگ‌تر از میانگین تعداد موانع برابر ۱۰ است. نقاط مرزی روی ماتریس برابر ۶ در نظر گرفته می‌شود. با توجه به جدول عوامل لجستیک الکترونیک و لجستیک نظامی بیشترین وابستگی را دارند و از نظر سیستمی عناصر اثرپذیر و وابسته می‌باشند. به عبارت دیگر این عوامل خروجی تعاملات سایر عوامل می‌باشند. چهار تا از عوامل در «خوشه محرک» قرار دارند که عبارت‌اند از: پایداری انعطاف‌پذیری و سرعت و رویکرد تشخیص و پاسخ. اما همان‌طور که مشاهده می‌گردد، میزان تأثیرگذاری سه عامل پایداری، انعطاف‌پذیری و سرعت بیشتر از رویکرد تشخیص و پاسخ بوده، و در واقع برابر الگوی معادلات ساختاری تفسیری، سه عامل اصلی رویکرد تشخیص و پاسخ را تشکیل می‌دهند؛ اما چهار عامل زیرساخت فناوری اطلاعات، فناوری ردیابی محموله، تولید و توزیع بهنگام، ظرفیت و سهولت حمل و نقل، در خوشه پیوندی قرار گرفته‌اند که بیانگر میانجی بودن این عوامل بر تأثیر رویکرد تشخیص و پاسخ بر لجستیک الکترونیک و لجستیک نظامی دارد. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، در خوشه خودمختار عاملی مشاهده نمی‌شود؛ در واقع به نوعی تمام عوامل شناسایی شده، تا حد زیادی تأثیرپذیر یا تأثیرگذار می‌باشند.

قدرت محرک	۱۰			۴،۹،۱۰	خوشه محرک					خوشه پیوندی	
	۹										
	۸										
	۷				۷						
	۶							۸،۶،۱،۵			
	۵				خوشه خودمختار					خوشه وابسته	
	۴										
	۳										
	۲								۳		
	۱									۲	
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰

میزان
وابستگی

شکل ۲. خوشه‌بندی عوامل توسعه لجستیک الکترونیک نظامی با رویکرد تشخیص و پاسخ با استفاده از روش MICMAC

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این تحقیق تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه لجستیک الکترونیک نظامی با رویکرد تشخیص و پاسخ بوده است، تا یک الگویی کلی در این خصوص ارائه گردد. جهت تدوین الگوی مفهومی نهایی نحوه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل بر یکدیگر از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری تفسیری استفاده شده است که بعد از طراحی پرسشنامه استاندارد و مقایسه زوجی تک‌تک عوامل از نظر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری، با دریافت نظرهای خبرگان و تجزیه و تحلیل داده‌ها و با توجه به هر یک از سطوح پنج‌گانه الگوی نهایی، معادلات ساختاری و شبکه تعاملات و همچنین تحلیل MICMAC، می‌توان نتایج زیر را استنباط نمود:

۱. سه مؤلفه اصلی رویکرد تشخیص و پاسخ؛ سرعت عمل بالا، انعطاف‌پذیری شبکه لجستیکی و قابلیت انطباق و پاسخگویی در شرایط مختلف محیطی یا پایداری است. بنابراین فارغ از اینکه لجستیک تشخیص و پاسخ؛ راه حل مشکلات سیستم لجستیکی سازمان‌هایی نظامی ما باشد یا نباشد، پاسخگویی به این دو نیاز از دید متخصصان حوزه لجستیک از اهمیت بالایی برخوردار است. اهمیت و تأثیرگذاری بالای سرعت در این تحقیق با نتایج تحقیقات (نواکر، ۱۹۹۴؛ گلدمن، ۱۹۹۵؛ پوتنیک، ۲۰۰۰؛ بسانت، ۲۰۰۱) که چابکی و سرعت را یک توانمندی و قابلیت سازمانی دانسته‌اند؛ که حتی ساختارهای سازمانی، سیستم‌های اطلاعاتی و فرایندهای لجستیکی را دربر می‌گیرد؛ مطابقت دارد. اهمیت و تأثیرگذاری انعطاف‌پذیری نیز با تحقیقات (گروین، ۱۹۸۷؛ بیلسباک و هاین، ۱۹۹۴؛ دوگرتی و پیتمن، ۱۹۹۵؛ کرس، ۱۹۹۹) که انعطاف‌پذیری را به عنوان توانایی پاسخگویی یا انطباق با وضعیت‌های جدید در نظر گرفته‌اند مطابقت دارد. همچنین اهمیت و تأثیرگذاری پایداری لجستیک در این تحقیق با تحقیقات (کانل و همکاران، ۲۰۰۱؛ چاو، ۲۰۰۴؛ کوو و همکاران، ۲۰۰۶؛ مین و همکاران، ۲۰۰۶)، که به طور کلی بر طراحی تأسیسات و امکانات در سیستم‌های لجستیک تأکید دارند؛ مطابقت دارد.

۲. زیرساخت فناوری اطلاعات یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر لجستیک الکترونیک است. برابر تحلیل MICMAC زیرساخت فناوری اطلاعات در خوشه پیوندی قرار گرفته و متغیری میانجی برای تأثیر رویکرد تشخیص و پاسخ بر لجستیک الکترونیک شناسایی گردیده است. این یافته تحقیق با یافته‌های تحقیقات (مایلز و اسنو، ۱۹۸۴؛ اهد، ۱۹۹۹؛ یوری، ۱۳۸۵) منطبق است. یوری که در تحقیق خود با عنوان «موانع پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین شرکت غرب استیل» سعی کرده مشکلات به‌کارگیری فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین را بررسی کند، نتیجه گرفته که در پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین شرکت مذکور با مشکلات فناورانه ساختار سازمانی و فرهنگی مواجه خواهیم بود. دلیل مانع بودن فرهنگ فناوری و ساختار سازمان در پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین عواملی از قبیل: ترس کاربران از رویارویی با سیستم جدید و مقاومت آنان، مشکلات اینترنتی که در ایران وجود دارد و مشکلات قدرت را در شرکت‌های خصوصی به وجود می‌آورد است.

۳. فناوری‌های موجود یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر لجستیک الکترونیک است. برابر تحلیل MICMAC فناوری موجود در خوشه پیوندی قرار گرفته و متغیری میانجی برای تأثیر رویکرد

تشخیص و پاسخ بر لجستیک الکترونیک شناسایی گردیده است. این یافته تحقیق با یافته‌های تحقیق معدنی‌پور (۱۳۸۱) و خامکی (۱۳۸۸) منطبق است. هدف اصلی تحقیق خامکی طراحی الگویی برای ارزیابی آمادگی مدیریت زنجیره تأمین الکترونیکی است. تحقیق وی از نظر هدف کاربردی بوده و چهار بعد اصلی آمادگی فرایندهای اصلی زنجیره تأمین، آمادگی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، آمادگی منابع انسانی و آمادگی محیطی را در نظر گرفته است. در این میان بعد آمادگی فرایندهای اصلی زنجیره تأمین دارای ۳ مؤلفه فرایند اطلاعاتی، فرایند مالی و فرایند فیزیکی فناورانه است.

۴. تولید و توزیع بهنگام یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر لجستیک الکترونیک است. برابر تحلیل MICMAC تولید و توزیع بهنگام در خوشه پیوندی قرار گرفته و متغیری میانجی برای تأثیر رویکرد تشخیص و پاسخ بر لجستیک الکترونیک شناسایی گردیده است. این یافته تحقیق با یافته‌های تحقیق رستمی (۱۳۸۲) منطبق است. تحقیق وی با هدف، استفاده از مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین برای کمک به تحویل بهنگام محصولات و به روش میدانی و پیمایشی به مطالعه موضوع پرداخته و نتایج تحقیق وی بیانگر این بوده که عامل اصلی تأخیر در تحویل محصول به مشتری نبودن برنامه‌ریزی صحیح و جامع بوده و بهبود در وضعیت برنامه‌ریزی کمک قابل‌توجهی در تحویل بهنگام محصولات خواهد نمود. عامل مؤثر بعدی نبودن یکپارچگی میان قسمت‌های مختلف مجتمع است؛ این عدم یکپارچگی باعث عدم تمرکز توان مجتمع به یک هدف مشترک گردیده است. عامل مؤثر بعدی عدم تخصیص صحیح و مناسب نیروی انسانی و همچنین عدم جدیت در آموزش دانش روز است. در درجه‌های بعد، عوامل تأمین مواد و ساختار سازمانی قرار دارند.

۵. ظرفیت و سهولت حمل و نقل یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر لجستیک الکترونیک است. برابر تحلیل MICMAC ظرفیت و سهولت حمل و نقل در خوشه پیوندی قرار گرفته و متغیری میانجی برای تأثیر رویکرد تشخیص و پاسخ بر لجستیک الکترونیک شناسایی گردیده است. این یافته تحقیق با یافته‌های تحقیق افسر (۱۳۸۸) منطبق است. تحقیق وی با عنوان «چارچوب ارتقای رقابت‌پذیری پایدار زنجیره تأمین فولاد با استفاده از مدیریت لجستیک» و با هدف بررسی چارچوب ارتقای رقابت‌پذیری پایدار زنجیره تأمین فولاد با استفاده از مدیریت لجستیک بوده است. نتایج تحقیق وی نشانگر آن است که مدیریت لجستیک الکترونیک تأثیر مثبت و معنی‌داری بر قابلیت‌های زنجیره تأمین می‌گذارد. قابلیت‌های زنجیره تأمین به ترتیب

اهمیت شامل هماهنگی زنجیره تأمین، تسهیم اطلاعات در زنجیره تأمین، انسجام زنجیره تأمین و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین است. قابلیت‌های زنجیره تأمین نیز تأثیر مثبت و معنی‌داری بر استراتژی‌های رقابتی زنجیره تأمین دارند.

پیشنهادها

۱. واسطه‌های جمع‌آوری و پردازش اطلاعات بخشی از سیستم‌های فناوری اطلاعات هستند که به نظر می‌رسد در سیستم‌های لجستیکی فعلی داخلی وجود ندارند. از دید متخصصان، استفاده از این نرم‌افزارها می‌تواند توانایی نیروها را در استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده به میزان زیادی افزایش دهد. ضمن اینکه توانمندی داخلی نسبتاً خوبی در این حوزه وجود دارد. به عبارت دیگر، نیاز به سرمایه‌گذاری برای ایجاد توانمندی در این حوزه چندان بالا نیست، اما به‌کارگیری این‌گونه سیستم‌های تسهیل‌کننده ضروری است.

۲. ساختار فعلی شبکه لجستیکی نزاچا از لحاظ توانایی پاسخگویی شرایط مناسبی ندارد. بنابراین باید در این حوزه فعالیت بیشتری انجام شود. در عین حال به نظر می‌رسد استفاده از توپولوژی‌های متفاوت شبکه و جایگزینی ساختار لجستیک الکترونیک با رویکرد تشخیص و پاسخ راه‌حل مناسبی برای رفع این مشکل باشد.

با توجه به نتایج فوق، می‌توان دو دسته پروژه تعریف نمود و برای آن‌ها اولویت تعیین کرد. دسته اول پروژه‌هایی که در نیروهای داخلی توانمندی‌های مشخصی ایجاد می‌کنند؛ مانند توانمندی تولید الگوریتم‌های پیش‌بینی‌کننده و سیستم‌های عامل محور، و دسته دوم پروژه‌هایی که از این توانمندی‌ها در حوزه نظامی و به‌طور مشخص در حوزه لجستیک نظامی بهره می‌برند. پروژه‌های دسته اول بیشتر جنبه نظری و پروژه‌های دسته دوم بیشتر جنبه عملی پیدا می‌کنند. به عبارت دیگر پروژه‌های دسته اول پیش‌نیاز پروژه‌های دسته دوم به شمار می‌آیند و عملی ساختن مفاهیم در پروژه‌های دسته دوم را امکان‌پذیر می‌سازند. وضعیت این پروژه‌ها به شرح زیر است:

۱. پروژه‌های بهبود توانمندی در حوزه‌های نظری:

الف. چگونگی ایجاد یکپارچگی میان سازمانی و ملزومات آن

ب. چگونگی به‌کارگیری حسگرها و فناوری‌های RFID در فرایند تشخیص

ج. واسطه‌های پردازش اطلاعات

د. توپولوژی شبکه

۲. پروژه‌های به‌کارگیری توانمندی‌ها و مفاهیم

الف. استفاده از فناوری‌های RFID در حوزه حسگرها و فرایندهای تشخیص

ب. استفاده از الگوریتم‌های پیش‌بینی

ج. استفاده از واسط‌های اطلاعاتی

فهرست منابع

افسر، امیر (۱۳۸۸). چارچوب ارتقای رقابت‌پذیری پایدار زنجیره تأمین فولاد با استفاده از مدیریت لجستیک. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده حسابداری و مدیریت، گروه مدیریت صنعتی. تهران.

حبیبی عسگرآباد، مجتبی (۱۳۹۳). مبانی الگویابی معادلات ساختاری. تهران: رشد.

خامکی، حسام‌الدین (۱۳۸۸). طراحی الگوی ارزیابی آمادگی زنجیره تأمین الکترونیکی: مورد مطالعه صنعت خودرو. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده حسابداری و مدیریت، گروه مدیریت صنعتی. تهران.

رستمی، یدالله (۱۳۸۲). بررسی مشکلات زنجیره تأمین صنایع توحید - موردکاوی، بخش تأمین مواد و قطعات در مجتمع شماره یک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده حسابداری و مدیریت، گروه مدیریت صنعتی. تهران.

عیسایی، حسین (۱۳۹۱). رویکردهای نوین لجستیک. تهران: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین^(ع).

فشارکی، مهدی و آقاجانی، امین (۱۳۹۱). لجستیک تشخیص و پاسخ. مؤسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی.

قدرتیان، سید جابر (۲۰۰۴). لجستیک الکترونیک. پایگاه مقالات مدیریت.

www.enterprise-ireland.com/ebusiness/business uploads/new grid/e logistics.pdf

معدنی‌پور، محمود (۱۳۸۱). آموزش لجستیک. توسعه مدیریت، ۴۶، ۶-۸.

یاوری، فرشته (۱۳۸۵). موانع پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین شرکت غرب استیل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده حسابداری و مدیریت، گروه مدیریت صنعتی تهران.

- Bilebsbac, S. M., Naim, M. M., & Porter, A. (2004). Assessing the impact of e-business on supply chain dynamics. *International Journal of Production Economics*, 89, 109-118.
- Canel, C. M., & Yuan, C. Y. (2001). The impact of information and communication technologies on logistics management. *International Journal of Management*, 23(4), 909-924.
- Chawhe, R. B., & Ernest, L. N. Jr. (2004). Introduction to Supply Chain Management.
- Pokharel, S. (2005). Perception on information and communication technology perspectives in logistics: A study of transportation and warehouses sectors in Singapore. *Journal of Enterprise Information Management*, 18(2), 136-149.
- Daugherty, P. J., Ellinger, A. E., & Rogers, D. S. (1995). Information accessibility: Customer responsiveness and enhanced performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(1), 4-17.
- Diabat, A., & Govindan, K. (2011). An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 659-667.
- Faisal, M., Banwet, D. K., & Shankar, R. (2006). Supply chain risk mitigation: Modelling the enablers. *Business Process Management*. 12(4), 535-552.
- Garvin, D. A. (1988). Building a Learning Organization. Harvard Business Press.
- Goldman, I., Yazici, A., Mishra, A., & Arifoğlu, A. (1995). E-government: A global view and an empirical evaluation of some attributes of citizens. *Government Information Quarterly*, 22, 239-257.
- Govindan, K., Palaniappan, M., Zhu, Q., & Kannan, D. (2012). Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 204-211.
- Ilde, R. A., Smith, M. F., & Oliva, T. A. (1999). The role of the internet in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29(1) 45-56.
- Kannan, G., Pokharel, S., & Sasi Kumar, P. (2009). A hybrid approach using ISM and fuzzy TOPSIS for the selection of reverse logistics provider. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(1) 28-36.
- Kress, N. (1999). A preliminary list of target services of e-governance, in Mitra, R. K. (Ed.), E-government: Macro Issues, GIFT, New Delhi, 213-222.
- Malone, D. W. (1975). An Introduction to the Application of Interpretive Structural Modeling. Battle Memorial Institute, No.9.

- Mathiyazhagan, K., Govindan, K., NoorulHaq, A., & Geng, Y. (2013). An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 47, 283-297.
- Hoek, R. I. (1998). Logistics and virtual integration postponement outsourcing and the flow of information. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 28(7), 508-523.
- Muduli, K., Govindan, K., Barve, A., Kannan, D., & Geng, Y. (2013). Role of behavioural factors in green supply chain management implementation in Indian mining industries. *Resources, Conservation and Recycling*, 76, 50-60.
- Muller, J. (2005). *Toward Design Effective Logistics Systems*. Alborg University Denmark.
- Bahatnagar, R., Soal, A. S., & Millen, R. (1994). Third party logistics services: A Singapore perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 29(9), 569-587.
- Pandey, V. C., & Gareg, S. (2009). Analysis of interaction among the enablers of agility in supply chain. *Journal of Advances in Management Research*, 101(1), 99-114.
- Parthiban, P., Zubar, A., & Garge, C. (2012). A multi criteria decision making approach for suppliers selection. *Procedia Engineering*, 38, 2312-2328.
- Photis, M. P. (2005). The impact of integrated logistics relationships on third-party logistics service quality and performance. *Maritime Economics & Logistics*, 7, 36-55.
- Piggee, A. F. (2002). *Transformation – Revolution in Military Logistics*. Strategy research project, U.S. Army War College, Carlisle Barracks, Pennsylvania 17013.
- Potinic, J., Kauremaa, J., & Tanskanen, K. (2000). Benefits of IT in supply chain management: An explorative study of progressive companies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), 82-100.
- Qureshi, M. N. et al. (2007). Modeling the logistics outsourcing relationship variables to enhance shippers' productivity and competitiveness in logistical supply chain. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(8) 689-714.
- Ramesh, A. (2010). Modeling the barriers of supply chain collaboration. *Journal of Modelling in Management*, 5(2), 176-193
- Ravi, V., & Shankar, R. (2005). Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(8), 1011-1029.
- Tseng, M. (2013). Modeling sustainable production indicators with linguistic preferences. *Journal of Cleaner Production*, 40, 46-56.

- Wang, G., Wang, Y., & Zhao, T. (2008). Analysis of interactions among the barriers to energy saving in China. *Energy Policy*, 36(6), 1879-1889.
- Warfield, J. W. (1974). Developing interconnected matrices in structural modelling, IEEE transcript on systems. *Man and Cybernetics*, 4(1), 51-81.
- Watson, R. (1978). Interpretive structural modeling: A useful tool for technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 11(2), 165-185.
- Weidong, L. (2001). Intelligent Logistics Network and Transportation System. SIMTech Technical Report (AT/01/0012/LCI), Singapor Institute of manufacturing Technology.
- Zanjirani Farahani, R., Asgari, N., & Davarzani, H. (2009). *Supply Chain and Logistics in National, International and Governmental Environment: Concepts and Models (Contributions to Management Science)*. Berlin: Springer.