

نقش به کارگیری مدیریت امنیت اطلاعات در کاهش تقویت‌پذیری سفارشات در زنجیره‌های تأمین

لعیا الفت*، احمد جعفریان**، امیر حسن‌زاده***

چکیده

با توجه به استفاده روز افزون از تبادلات اطلاعاتی، مالی و فیزیکی در زنجیره‌های تأمین و همچنین نقش تقویت‌پذیری سفارش‌ها در کارایی زنجیره‌های تأمین، ضرورت بررسی نقش مدیریت امنیت اطلاعات در تقویت‌پذیری سفارش‌ها بیش از پیش احساس می‌گردد. برخی محققین، تأثیر سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS) بر یکپارچگی فرایندهای سازمانی، بهبود عملکرد کسب و کار و افزایش دقت و صحت تبادلات اطلاعاتی را بررسی کرده‌اند، اما در هیچ پژوهشی به این مساله پرداخته نشده است. لذا این نوشتار به دنبال بررسی چگونگی تأثیرگذاری ISMS بر تقویت‌پذیری سفارش‌ها در زنجیره‌های تأمین در صنعت خودرو می‌باشد. با مطالعه ادبیات این دو موضوع، ابعاد و عوامل مختلف شناسایی شدند و به کمک تحلیل عاملی، فاکتورهای مهم آنها در صنعت خودرو تعیین شدند. در ادامه، به کمک تحلیل همبستگی، به چگونگی تأثیر ISMS بر تقویت‌پذیری سفارش‌ها در زنجیره‌های تأمین پرداخته شده است. نتایج بررسی‌ها حاکی از تأثیر ابعاد متنوعی از ISMS - هماهنگی اطلاعات، دقت و صحت اطلاعات، ایجاد زمینه‌های آموزشی و غیره - بر عوامل به وجود آورنده تقویت‌پذیری سفارش‌ها از قبیل دسته‌بندی سفارش‌ها، تأخیرهای فیزیکی و اطلاعاتی، ازکارافتادن ماشین‌آلات و غیره، است.

کلید واژه‌ها: مدیریت امنیت اطلاعات، مدیریت زنجیره تأمین، تقویت‌پذیری سفارش‌ها، امنیت اطلاعات

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۸/۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۲/۱۰.

*دانشیار دانشگاه علامه طباطبائی. (نویسنده مسئول).

E-mail: layaolfat@ma-atu.ir.

** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبائی.

*** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبائی.

مقدمه

رقابت شرکت‌ها در بازارهای جهانی، از دهه ۱۹۹۰، روند رو به رشدی داشته است [۲۲]. شرکت‌ها برای دستیابی به توان رقابتی بیشتر، به دنبال افزایش رضایت مشتریان و بهبود کارایی کسب و کار خود هستند [۱۸]. تحویل به موقع محصولات به مشتریان با قیمت تمام شده کمتر، توان رقابتی شرکت‌ها را بالا می‌برد [۳۵]. شرکت‌ها تشخیص داده‌اند که بدون تمرکز بر زنجیره تأمین نمی‌توانند بهبود کارایی در سازمان و عملکرد کسب و کار خود داشته باشند [۶]. دستاوردهای مدیریت زنجیره تأمین که شامل کلیه فعالیت‌های جابجایی مواد (مواد اولیه تا محصول نهایی)، جریان اطلاعات، و تبادلات مالی است [۱۲]، موجب افزایش عملکرد کسب و کار و افزایش توان رقابتی شرکت‌ها در بازارهای جهانی می‌گردد [۱۸].

با توجه به گسترش استفاده از اینترنت، تبادلات اطلاعاتی و هزینه‌های صرف شده برای یکپارچگی اطلاعاتی، امروزه مبحث مدیریت، کنترل و جابجایی اطلاعات و وجود یک سیستم جامع برای مدیریت امنیت اطلاعات، بیش از پیش، احساس می‌شود [۳۴]. از زمانی که مبحث امنیت سرمایه‌های فیزیکی مطرح گردید، موضوع امنیت اطلاعات به وجود آمد (زیرا خود اطلاعات، نوعی سرمایه به حساب می‌آید). این دو موضوع را می‌توان پشتوانه یکدیگر دانست که در کنار هم، استخوان بندی کنترل امنیت شرکت‌ها را به وجود می‌آورند [۳۰].

با توجه به تغییرات به وجود آمده در فرایندها و کسب و کارهای سازمانی، شرکت‌ها برای بقاء و حفظ موقعیت رقابتی خود، نیازمند استفاده از فناوری اطلاعات در تبادل اطلاعات، تبادلات مالی و نظارت^۱ هستند [۳۵]. سازمان‌های کوچک و بزرگ، بیش از پیش، این فناوری را برای کنترل و تسریع در کسب و کارهای خود مورد استفاده قرار داده‌اند، خصوصاً در صنایع خودروسازی - به دلیل گسترده بودن از نظر فیزیکی و اطلاعاتی - نیاز به استفاده از این سیستم در فرایندهای مالی، مدیریت زنجیره تأمین و تبادل اطلاعات احساس می‌شود. یکی از مهمترین بخش‌هایی که در کارایی سازمانی نقش دارد، مدیریت زنجیره تأمین است. کارایی مدیریت زنجیره تأمین، اثر مستقیمی بر کارایی سازمانی دارد. از آنجا که مدیریت زنجیره تأمین، طیف وسیعی از فرایندهای سازمان‌ها از جمله تبادلات مالی، فیزیکی و اطلاعاتی از تأمین‌کنندگان تا مشتریان را در بر می‌گیرد، نیاز به یک سیستم دقیق کنترل صحت و دقت اطلاعات و همچنین کنترل تبادلات فیزیکی وجود دارد. در این راستا، مدیریت امنیت اطلاعات برای ایجاد امنیت در پیدایش و تبادل اطلاعات و همچنین تبادلات فیزیکی، بر اساس یک سیستم مدیریتی مبتنی بر استانداردهایی از قبیل ISO/IEC 27001، BS7799 و گزارش فنی ISO/IEC TR 13335، - که از برجسته‌ترین استانداردها و راهنماهای فنی در این زمینه محسوب می‌گردند [۳] عمل

می‌کند. از سوی دیگر یکی از مباحث مطرح در زنجیره تأمین، تقویت‌پذیری سفارش‌ها یا اثر شلاقی^۱ و بررسی عوامل آن است. تقویت‌پذیری سفارش‌ها، بازگوکننده تغییرات در مقدار تقاضا و سفارش در طول زنجیره از سمت مشتری به سمت بالای آن است. سیستم مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS)^۲ می‌تواند از طریق یکسان‌سازی، افزایش کنترل، و متمرکز کردن کنترل سیستم‌های اطلاعاتی، بر عوامل پدید آورنده تقویت‌پذیری سفارش‌ها از قبیل تعداد سطوح، زمان انتظار مواد و اطلاعات و غیره - تاثیرگذار باشد. لذا انتظار می‌رود ISMS - که تضمین‌کننده رسیدن اطلاعات صحیح و به موقع به صورت یک سیستم با کنترل مرکزی و دقیق است - بر کاهش تقویت‌پذیری سفارش‌ها تاثیر داشته باشد و موجب افزایش کارایی زنجیره تأمین گردد [۱۸]. لذا تحقیقی شکل گرفت که به این سوال پاسخ دهد: آیا رابطه‌ای میان به‌کارگیری ISMS و تقویت‌پذیری سفارش‌ها وجود دارد؟

بخش بعدی این مقاله به مرور ادبیات مرتبط با سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات و تقویت‌پذیری سفارش‌ها در زنجیره‌های تأمین اختصاص یافته است. بخش سوم به روش‌شناسی تحقیق و بخش چهارم به تحلیل یافته‌های تحقیق پرداخته که شامل بررسی تحلیل عاملی و بررسی تحلیل همبستگی است. بخش پنجم به بررسی نتایج به دست آمده از تحلیل‌های آماری پرداخته است بخش آخر نیز به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها برای تحقیقات آتی اختصاص دارد.

ادبیات تحقیق

سیستم مدیریت امنیت اطلاعات

با پیدایش اولین استاندارد مدیریت امنیت اطلاعات در ۱۹۹۵، نگرش سیستماتیک به مقوله ایمن‌سازی فضای تبادل اطلاعات شکل گرفت [۳]. بر اساس این نگرش، تأمین امنیت فضای تبادل اطلاعات در سازمان‌ها، به یکباره مقدور نمی‌باشد و لازم است به صورت مداوم در یک چرخه ایمن‌سازی شامل مراحل طراحی، پیاده‌سازی، ارزیابی و اصلاح انجام گیرد. برای این منظور، هر سازمان بر اساس یک روش‌شناسی مشخص و برنامه‌ریزی شده باید به کنترل و نظارت بر پیدایش، جابجایی و تبادلات اطلاعات در درون مجموعه خود بپردازد [۴]. مدیریت امنیت اطلاعات، از طریق استفاده از استانداردها و سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات در سازمان‌ها صورت می‌گیرد. موسسه استاندارد انگلستان، مجموعه‌ای از استانداردهای مدیریتی (BS 13335) را برای ایمن‌سازی فضای تبادل اطلاعات در سازمان‌ها ارائه کرده است. همچنین استاندارد مدیریتی ISO/IEC TR7799 مؤسسه بین‌المللی استاندارد و گزارش فنی

1. Bullwhip effect
2. Information Security Management System (ISMS)

ISO/IEC17799 این مؤسسه، از برجسته‌ترین استانداردها و راهنماهای فنی در این زمینه محسوب هستند [۳].

جدول ۱. نتایج پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS)

ردیف	نتایج	توضیح
۱	دقت و صحت اطلاعات [۴۱]	از طریق ایجاد ساز و کار کنترل متمرکز سیستم اطلاعاتی [۴۱] که شامل سیستمی برای کنترل منشا پیدایش اطلاعات، عدم بروز مشکل در اثر اطلاعات غلط و توقف کارها به دلیل عدم دریافت به موقع اطلاعات است
۲	کنترل دقیق جابجایی‌های فیزیکی [۴۱]	شامل تمهیدات نظارت بر میزان موجودی انبارها و فرایند کنترل دقیق ورود و خروج کالاهاست [۳].
۳	جلوگیری از اشتباهات انسانی و سخت‌افزاری [۲۶]	شامل از بین نرفتن اطلاعات در اثر اشتباهات انسانی و یا خرابی، عدم تهدیدات عمدی، تهیه نسخه‌های پشتیبان و خطاناپذیرسازی کاربران است [۴].
۴	هماهنگی اطلاعات [۳]	شامل همخوانی نرم‌افزارهای مختلف و جمع‌آوری اطلاعات به صورت یکپارچه است که موجب جلوگیری از بازتولید اطلاعات [۳] نیز می‌گردد.
۵	درک و ایجاد یک سیستم با توجه به نیاز افراد [۴۱]	از طریق نیازسنجی و طراحی مفهومی سیستم و سخت‌افزارها بر اساس نیاز کاربران [۱۵]
۶	ایجاد زمینه آموزشی برای کاربران (تیبون و کراس، ۲۰۰۰)	شامل آموزش‌های لازم برای کار با نرم‌افزارها، با اینترنت و اینترنت

هدف از مدیریت امنیت اطلاعات در یک سازمان، حفظ سرمایه‌های آن (نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، اطلاعاتی و ارتباطی، و نیروی انسانی) در مقابل هرگونه تهدید (اعم از دسترسی غیرمجاز به اطلاعات، خطرات ناشی از محیط و سیستم، و خطرات ایجاد شده از سوی کاربران) است و برای رسیدن به این هدف، نیاز به یک برنامه منسجم است [۲۶]. فرایند سیستم مدیریت امنیت اطلاعات را نمی‌توان یک باره در یک نظام مدیریتی پیاده کرد بلکه نیازمند یک فرایند مداوم، شامل این مراحل است: (۱) برنامه‌ریزی - برپایی شرایط اولیه سیستم، (۲) اجرا - پیاده‌سازی و اجرای سیستم، (۳) ارزیابی و کنترل - فعالیت‌های نظارتی و بررسی فعالیت‌های انجام شده، و (۴) بهبود و اصلاح - فعالیت‌های نگهداری و بهبود مستمر [۱۵، ۱۶]. یکی از ویژگی‌های سیستم مدیریت امنیت اطلاعات، تداوم فرایند کنترل و ارزیابی سیستم از طریق ممیزی‌های دوره‌ای،

بازنگری‌های سیستمی و غیره است. لذا می‌توان اطمینان بیشتری به دیگر اقدامات امنیتی در بلندمدت داشت [۴].

از مهمترین نتایج پیاده‌سازی مدیریت امنیت اطلاعات در یک سازمان می‌توان به موارد شش‌گانه مندرج در جدول ۱ اشاره کرد. از مهمترین عوامل لازم برای پیاده‌سازی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات می‌توان به زیر ساخت‌های لازم در این زمینه، پشتوانه مدیریتی و نیروی انسانی متخصص اشاره کرد. از جمله دلایلی که مانع پیاده‌سازی این سیستم در سازمان‌ها می‌گردد، فقدان زیر ساخت‌های فن‌آوری اطلاعات در سازمان‌هاست [۳۴].

تقویت‌پذیری سفارش‌ها (اثر شلاقی)

در سال‌های اخیر، افزایش زیادی در کم و کیف اطلاعات مشترک در طول زنجیره تأمین روی داده است. ظهور نرم‌افزارهای لجستیکی، مانند سپ (SAP)، به بنگاه‌ها اجازه می‌دهد که پایگاه‌های اطلاعاتی خود را به اشتراک بگذارند [۳۱]. بیشتر تحلیل‌گران صنعتی بر این باورند که چنین سیستم‌هایی، علی‌رغم سرمایه‌گذاری‌های هنگفت، صرفه‌جویی‌های مالی زیادی را به دنبال دارند. برای مثال، تحلیل‌گران صنعت اتومبیل نشان دادند که بهبود کیفیت به اشتراک گذاشتن اطلاعات بین «تولیدکنندگان تجهیزات اصلی» در بالاترین سطح زنجیره تأمین، حدود یک میلیارد دلار صرفه‌جویی می‌شود [۲۸]. یکی از دلایل آن، کاهش اثر شلاقی است.

اثر شلاقی عبارتست از افزایش نوسانات در سفارش‌ها در هنگامی که سفارش‌ها در حال حرکت از مراحل پایین زنجیره تأمین به سوی تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان مواد اولیه هستند. اولین بار، جی فارستر بود که این اثر را شناسایی کرد و دلایل احتمالی آن را برشمرد. فارستر، تصمیم‌گیری غیرمنطقی اعضای زنجیره را ریشه اصلی این پدیده می‌داند و معتقد است که تصمیم‌گیرندگان تمایل دارند تغییرات در تقاضای مشتری را به صورت دادن سفارش‌های زیاد به تأمین‌کننده بالادستی پاسخ گویند. او همچنین از طریق مدل کامپیوتری نشان داد که حتی اگر میانگین تقاضا ثابت باشد، نوسانات تصادفی در تقاضا و ظرفیت محدود کارخانه می‌تواند از دیگر دلایل تقویت‌پذیری سفارش‌ها باشد. توجه به پدیده اثر شلاقی بیشتر به کارهایی که در حوزه مدیریت موجودی توسط استرمن انجام شده مربوط است [۹]. استرمن، مشاهدات خود از تقویت‌پذیری سفارش‌ها را با نام «بازی نوشیدنی»^۲ گزارش نمود که در واقع، یک زنجیره تأمین چهار سطحی است. در این زنجیره، هر یک از سطوح، مستقل از دیگر سطوح و تنها بر اساس سفارش‌های پایین دستی، تصمیمات مربوط به موجودی را اتخاذ می‌کنند. با در نظر گرفتن ساختار خطی برای هزینه‌ها، بازی نوشیدنی نشان داد که در چنین زنجیره تأمین و با چنین

1. Original Equipment Manufacturers (OEMs)
2. Beer game

تصمیم‌گیری، واریانس سفارش‌های دریافت شده، با حرکت در زنجیره تأمین افزایش می‌یابد و جهت این افزایش از پایین به بالای زنجیره تأمین است. بدین ترتیب، نتایج این بازی آزمایشگاهی، موید اثر شلاقی بود [۳۲]. تاویل بر مبنای تجزیه و تحلیل مدل فارستر، حذف یک یا چند سطح واسطه‌ای را در جریان کاهش پویایی زنجیره تأمین پیشنهاد نمود که سطح هزینه‌های سربار را کاهش می‌دهد. به زعم وی، این استراتژی همانند گام سوم در فرایند یکپارچگی زنجیره تأمین است که توسط استیونس ارائه شد [۳۸، ۳۹] و در آن، یکپارچگی داخلی بخش‌های مدیریت مواد و مدیریت تولید و توزیع مد نظر است [۳۳]. تاویل به همراه منسون - جونز دوباره بر شفافیت به اشتراک گذاشتن اطلاعات واقعی تقاضا در زنجیره تأمین تأکید کرد. به زعم آنها، بسیاری از بنگاه‌ها فقط بر بهبود استراتژی‌های جریان مواد تمرکز کرده‌اند و اهمیت اطلاعات خطوط جریان را نادیده گرفته‌اند [۲۳]. هونگ مین و همکاران در تحقیقات خود از طریق شبیه‌سازی نشان دادند که ارسال اطلاعات در طول زنجیره تأمین می‌تواند اثر زیان‌آوری به دنبال داشته باشد. لذا برنامه‌ریزان که حجم زیادی از اطلاعات را در اختیار دارند، باید بدانند به چه نحو از آنها استفاده کنند. هنگامی که واریانس افزایش‌یافته منجر به هزینه‌های اضافی به صورت موجودیهای افزایش‌یافته، سرعت بخشی یا کمبود کالا برای مشتریان می‌شود، به عنوان یک نگرانی برای زنجیره‌های توزیع محسوب می‌شود [۱۳]. لذا در سالهای اخیر، برخی پژوهشگران به بررسی دلایل تقویت‌پذیری سفارش‌ها پرداخته‌اند، لی و همکاران، پنج عامل اصلی از عوامل عملیاتی تقویت‌پذیری سفارش‌ها را شناسایی کردند که عبارتند از: پردازش تقاضاهای دریافت‌شده، زمان انتظار، سفارش‌های دسته‌ای، نوسانات قیمت، و بازیهای جیره‌بندی و کمبود [۲۰، ۲۱]. گرچه در اغلب مقالات، پژوهش لی به عنوان مرجع عوامل ایجاد تقویت‌پذیری سفارش‌ها مورد استفاده قرار گرفته است، اما پیش از این، بورلند در باره عوامل کاهش تقویت‌پذیری سفارش‌ها بحث می‌کند و در آن، عدم تأخیر در دریافت اطلاعات مشتریان توسط تأمین‌کننده را یکی از عوامل مهم در کاهش تقویت‌پذیری سفارش‌ها می‌داند [۲].

برخلاف محققان دیگر، تیلور به دنبال توسعه یک راهکار عملی برای مدیران زنجیره تأمین بود تا بتوانند تقویت‌پذیری سفارش‌ها را اندازه‌گیری کنند و تقویت تقاضا را کاهش دهند. در این راستا، او اثر تغییرپذیری عرضه را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که تصمیم‌گیری در مورد مقدار سفارش به بالادستی، صرفاً تابعی از تقاضا نیست بلکه تابعی از تغییرپذیری عرضه نیز می‌باشد. به همین دلیل، قابلیت اطمینان ماشین (قابلیت متغیر فرایند، کیفیت) و تغییرپذیری عرضه را به عنوان دیگر دلایل تقویت‌پذیری سفارش‌ها مطرح کرد [۳۶].

برای بررسی اهمیت سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات در کاهش تقویت‌پذیری سفارش‌ها، عوامل این اثر، مطابق جدول ۲، دسته‌بندی گردیده‌اند.

جدول ۲. عوامل تقویت‌پذیری سفارش‌ها (اثر شلاقی)

عوامل مربوط به	عوامل تقویت‌پذیری سفارش‌ها
ساختار و فرایندهای	به روز رسانی پردازش تقاضا [۲۰،۲۱،۹]
زنجیره‌های تأمین	دسته‌بندی سفارش‌ها (اثر بوربیج) [۲۰،۲۱،۲۷] بازیه‌های جیره‌بندی و کمبود [۲۰،۲۱] نوسان قیمت [۵،۲۰،۲۱]
تأخیر مواد و اطلاعات در	تعداد سطوح در زنجیره [۳۲] تأخیرهای فیزیکی (مواد) [۹،۲۰،۲۱]
زنجیره‌های تأمین	تأخیرهای اطلاعاتی [۲،۱۳،۲۳]
تغییرپذیری عرضه در	از کار افتادن ماشین‌آلات [۳۶]
زنجیره‌های تأمین	

روش تحقیق

این تحقیق از حیث نتایج، کاربردی و از منظرمتغیر، شامل متغیرهای کیفی است. تحقیق حاضر از آن جهت که به بررسی، شناخت و توصیف بیشتر روابط میان متغیرها در شرایط موجود می‌پردازد، در دسته تحقیقات توصیفی قرار می‌گیرد. این تحقیق همچنین در دسته تحقیقات همبستگی گنجانده می‌شود. ابزار مورد استفاده در این تحقیق، پرسشنامه‌هایی بر اساس طیف پنج تایی لیکرت و قلمرو مکانی آن نیز مجموعه شرکت‌های خودروساز، تأمین‌کنندگان و ارائه‌کنندگان خدمات پس از فروش آنها در ایران است. در این راستا، پرسشنامه‌ای شامل فاکتورهای لازم برای پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات و تقویت‌پذیری سفارش‌ها تهیه شد. برای دستیابی به اعتبار مناسب در پرسشنامه‌ها و کاهش ریسک‌های موجود در انحراف نتایج پرسشنامه‌ها، از یک بررسی پایلوت استفاده شد.

بررسی پایلوت از راه یک پیش‌آزمون صورت گرفت که در آن، ۱۳ متخصص، مدیر تولید و برنامه‌ریزی شرکت کردند. آزمون پیمایش در شرایط واقعی اجرا شد. با توجه به اینکه اندازه جامعه، تقریباً نامحدود و غیر قابل شناسایی بود (سطح اطمینان ۹۹ درصد و دقت ۱۰ درصد) حداقل حجم نمونه باید ۱۷۱ نفر باشد [۷]. پس از بررسی اولیه، ۱۷۱ پرسشنامه در مرحله دوم جمع‌آوری گردید. حدود ۴۵ درصد پاسخ دهندگان، تحصیلات تکمیلی داشتند و دارای سابقه کاری بیش از پنج سال در صنعت خودرو بودند.

با توجه به شاخص‌هایی که از مقالات معتبر به دست آمد، روایی پرسشنامه بررسی و تأیید گردید. همچنین برای تأیید روایی محتوا و ظاهر پرسشنامه، چند تن از اساتید دانشگاهی و کارشناسان موجود در نمونه آماری به بررسی آن پرداختند و نظرات اصلاحی آنها در پرسشنامه اعمال گردید. بررسی پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ و به کمک نرم‌افزار SPSS16 صورت گرفت. آلفای کرونباخ برای پرسشنامه ISMS ($\alpha_1=0.831$) و برای پرسشنامه تقویت‌پذیری سفارش‌ها (α_2)، به ترتیب، $0/831$ و $0/803$ بود و از آنجا که پس از مطالعه فاکتورها بعضی از متغیرها حذف گردیدند، دوباره پایایی پرسشنامه محاسبه شد و آلفاهای کرونباخ نهایی، به ترتیب، $0/838$ و $0/807$ شدند [۲۴]. از آنجا که آلفای کرونباخ از $0/7$ بیشتر است، پایایی مورد تأیید قرار می‌گیرد [۱۰]. برای کفایت نمونه‌گیری نیز از شاخص KMO^۱ استفاده شد [۱۷] که اگر مقدار آن از $0/6$ بیشتر باشد، کفایت نمونه‌گیری نیز مورد تأیید قرار خواهد گرفت [۱۱، ۱۴].

تجزیه و تحلیل آماری

تحلیل عاملی

تحلیل عاملی، فراهم‌کننده مبنایی برای ایجاد مجموعه جدیدی از متغیرهاست که ویژگی و ماهیت متغیرهای اصلی را در تعداد کمتری از این متغیرها ایجاد می‌کند [۱۹]. در این روش، متغیرهای جدید می‌توانند مسائل مرتبط با تعداد زیاد متغیرهای کنونی و یا وابستگی زیاد میان آنها را به طور چشم‌گیر جدید کاهش دهند [۸]. در این نوشتار، هدف از به کارگیری تحلیل عاملی، کاهش فاکتورهای ISMS و تقویت‌پذیری سفارش‌ها در زنجیره تأمین برای شناسایی فاکتورهایی با اهمیت بالاتر است. در این تحقیق، به منظور حفظ ساختار و چارچوب مدل پیشنهادی، تکنیک تحلیل عاملی تأییدی به کار گرفته شده است [۱۹]. اما پیش از انجام تحلیل عاملی، برای اطمینان از کفایت نمونه‌گیری، آزمون KMO باید انجام شود (مومنی، ۱۳۸۶). به طور کلی، KMO باید بالاتر از $0/5$ باشد ولی در این نوشتار برای اطمینان بیشتر $0/6$ در نظر گرفته شده است [۱۲].

1. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است، شاخص‌های KMO برابر ۰/۸۰۹ و ۰/۷۹۱ شدند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، تعداد نمونه (پرسشنامه‌ها) برای تحلیل عاملی کافی است. همچنین مقدار آماره آزمون بارتلت، کوچکتر از ۵ درصد گردید که نشان می‌دهد تحلیل عاملی، وسیله‌ای مناسب برای شناسایی ساختار مدل عاملی، مناسب است و فرض شناخته شده بودن ماتریس همبستگی (واحد و همانی بودن ماتریس همبستگی) رد می‌گردد (مومنی ۱۳۸۶).

جدول ۳. تحلیل اعتبارسنجی برای بررسی کفایت نمونه‌گیری

ملاحظات	تعداد فاکتورها		
معیار "عدم از بین رفتن اطلاعات در اثر اشتباهات انسانی یا خرابی دستگاه‌ها"	۱۴	۰/۸۰۹	مدیریت امنیت اطلاعات
حذف و $KMO = 0.812$ پ شد.			
	۷	۰/۷۹۱	تقویت‌پذیری سفارش‌ها (اثرشلاقی)

در ادامه با استفاده از چرخش واریماکس به بررسی نقش عامل‌ها در کل تغییرات متغیر پرداخته شده است. در این قسمت، هرچه قدر مطلق این ضرایب بیشتر باشد، عامل مربوطه، نقش بیشتری در کل تغییرات متغیر مورد نظر خواهد داشت. نتایج این بررسی‌ها در جدول‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است. تحلیل عاملی بر روی دیگر متغیرهای باقی مانده از ISMS صورت گرفت و دسته‌بندی آنها به ۶ بعد انجام گرفت (جدول ۴)

جدول ۴. تحلیل عاملی فاکتورهای سیستم مدیریت امنیت اطلاعات

ابعاد	فاکتورها	بارعاملی	تصمیم
هماهنگی	همخوانی نرم‌افزارهای مورد استفاده در واحدهای مختلف	۰/۷۵۷	قبول
اطلاعات	هماهنگی در جمع‌آوری و پردازش اطلاعات	۰/۸۳۴	قبول
دقت و	ایجاد سیستمی برای کنترل منشا پیدایش اطلاعات	۰/۷۴۲	قبول
صحت	نبود مشکل در اثر دریافت اطلاعات نادرست	۰/۶۲۳	قبول
اطلاعات	دریافت به موقع اطلاعات	۰/۵۶۸	قبول
جلوگیری از	عدم از بین رفتن اطلاعات در اثر اشتباهات انسانی یا خرابی دستگاه‌ها	-	رد
اشتباهات انسانی و	ایجاد فرایندی برای ایمنی سیستم و جلوگیری از تهدیدات عمدی (هک، ویروس و ...)	۰/۴۳۸	رد
سخت‌افزاری	ایجاد فرایندی برای تهیه نسخه پشتیبان از اطلاعات	۰/۷۱۹	قبول
	ایجاد فرایندی جهت خطاناپذیرسازی کار	۰/۶۲۹	قبول
کنترل دقیق	تمهیداتی برای نظارت بر میزان موجودی انبارها	۰/۶۲۳	قبول
جابجایی‌های فیزیکی	فرایندی برای کنترل دقیق ورود و خروج کالا به شرکت و انبارها	۰/۴۹۸	قبول
ایجاد زمینه آموزشی	آموزش‌های لازم برای کار با نرم‌افزارهای رایج در شرکت	۰/۶۴۱	قبول
برای کاربران درک و ایجاد	آموزش‌های لازم برای کار با اینترنت و اینترنت	۰/۷۳۴	قبول
یک سیستم با توجه به نیاز افراد	وجود اینترنت و نرم‌افزارهای لازم با توجه به نیاز کاری	۰/۵۴۵	قبول

جدول ۵. نشان‌دهنده انجام تحلیل عاملی بر روی ۸ عامل تقویت‌پذیری سفارش‌هاست.

جدول ۵. تحلیل عاملی فاکتورهای تقویت‌پذیری سفارش‌ها (اثر شلاقی)

ردیف	فاکتورها	بار عاملی	تصمیم
۱	به روز رسانی پردازش تقاضا	۰/۷۳۴	قبول
۲	دسته‌بندی سفارش‌ها (اثر بوربیج)	۰/۷۶۸	قبول
۳	بازی‌های جیره‌بندی و کمبود	۰/۴۷۴	رد
۴	تأخیرهای فیزیکی	۰/۸۴۲	قبول
۵	تأخیرهای اطلاعاتی	۰/۶۳۱	قبول
۶	از کارافتادن ماشین‌آلات	۰/۸۳۲	قبول
۷	نوسان قیمت	۰/۸۶۵	قبول
۸	تعداد سطوح در زنجیره	۰/۷۳۸	قبول

تحلیل همبستگی

برای تحلیل همبستگی متغیرهای دو موضوع (مدیریت امنیت اطلاعات و تقویت‌پذیری سفارش‌ها) از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شده است. نتایج این آزمون‌ها در جدول ۶ آمده است. هر یک از مقادیر ذکر شده در جدول، نشان‌دهنده معنی دار بودن آزمون (sig) می‌باشد. برای پذیرش فرض وجود همبستگی بین دو متغیر، مقدار sig باید کمتر از ۰/۰۵ باشد. متغیرهایی که با یکدیگر همبستگی داشته‌اند، در جدول با علامت ستاره مشخص شده‌اند (مومنی ۱۳۸۷).

جدول ۶. نتایج آنالیز همبستگی فاکتورهای ISMS با عوامل تقویت پذیری سفارش‌ها (اثر سلاقی با اطمینان ۹۹٪)

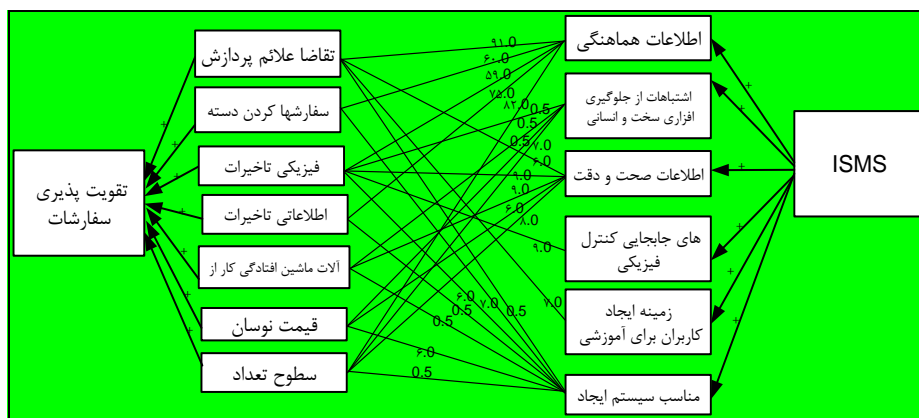
تقویت پذیری سفارش‌ها							ISMS
تعداد سطوح	نوسان قیمت	از کار افتادن ماشین آلات	تأخیرهای اطلاعاتی	تأخیرات فیزیکی	دسته بندی سفارشها	پردازش علائم تقاضا	
۰/۰۱۴*	۰/۰۷۱	۰/۰۶۹	۰/۰۱۹*	۰/۰۲۷*	۰/۰۲۳*	۰/۰۰۶*	هماهنگی
۰/۸۲۱	۰/۴۰۸	۰/۴۲۵	۰/۷۵۱	۰/۵۹۵	۰/۶۰۴	۰/۹۱۸	اطلاعات
۰/۰۲۰*	۰/۰۴۸*	۰/۰۴۸*	۰/۰۷۸	۰/۰۳۱*	۰/۰۶۸	۰/۰۶۳	جلوگیری از اشتباهات انسانی و سخت افزاری
۰/۷۳۸	۰/۵۱۲	۰/۵۱۲	۰/۳۸۷	۰/۵۸۳	۰/۴۴۵	۰/۴۵۶	
۰/۰۱۴*	۰/۰۲۵*	۰/۲۴۴	۰/۰۰۶*	۰/۰۰۷*	۰/۲۵۶	۰/۰۲۷*	دقت و صحت اطلاعات
۰/۸۲۳	۰/۵۹۵	۰/۰۶۵	۰/۹۱۸	۰/۸۹۳	۰/۰۷۰	۰/۵۹۶	کنترل دقیق
۰/۱۲۱	۰/۲۳۵	۰/۲۵۴	۰/۲۳۲	۰/۰۰۶*	۰/۲۵۴	۰/۰۶۸	جایجایی های فیزیکی
۰/۰۸۹	۰/۰۷۳	۰/۰۶۴	۰/۰۷۵	۰/۹۱۸	۰/۰۶۴	۰/۴۴۵	
۰/۳۴۷	۰/۰۹۸	۰/۰۶۷	۰/۳۴۳	۰/۲۵۷	۰/۲۳۵	۰/۰۱۹*	ایجاد زمینه آموزشی برای کاربران
۰/۰۰۸	۰/۳۸۷	۰/۴۵۶	۰/۰۰۹	۰/۰۶۷	۰/۰۷۳	۰/۷۵۲	
۰/۰۳۱*	۰/۰۲۵*	۰/۰۲۹*	۰/۰۳۵*	۰/۰۲۵*	۰/۰۱۲*	۰/۰۴۸*	درک و ایجاد یک سیستم با توجه به نیاز افراد
۰/۵۱۰	۰/۵۹۵	۰/۵۴۳	۰/۵۳۳	۰/۵۹۵	۰/۷۷۳	۰/۵۱۲	

* عدد اول هر سلول، نشان دهنده معنی دار بودن آزمون و عدد دوم، بیانگر مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن است.

بحث در مورد نتایج

در این بخش، مهمترین نتایج به دست آمده از بخش چهارم، مورد بررسی قرار می گیرد. نتایج به دست آمده از فرضیات آماری در شکل ۱ نشان داده شده است. نتایج آزمون‌ها حاکی از تاثیر بعد هماهنگی اطلاعات بر پنج عامل تقویت پذیری سفارش‌ها پردازش علائم تقاضا، دسته بندی سفارش‌ها، تأخیرهای فیزیکی و اطلاعاتی و تعداد سطوح - می باشد. هماهنگی اطلاعات، بیشترین تأثیر را بر پردازش تقاضا ($t_s=0/92$) دارد. تاویل و مک کالین (۱۹۹۹)، بر پیش بینی بهتر هر عضو با توجه به اطلاعات واقعی تقاضا تاکید کرده اند [۴۰]. پیک نیز اشاره

می‌کند هنگامی که سطوح متعددی در زنجیره تأمین وجود دارد، سه علت (به روز رسانی پیش‌بینی تقاضا، تأخیر در خرید، و دسته‌بندی سفارش‌ها) مهمترین دلایل تقویت‌پذیری سفارش‌ها محسوب می‌شوند. بنابراین، به اشتراک گذاشتن اطلاعات دقیق که مورد اطمینان هر سطح باشد، می‌تواند باعث انطباق بهتر عرضه و تقاضا شود [۲۵]. این تحقیقات را می‌توان موید نتایج فوق دانست.



شکل ۱. نتایج به دست آمده از فرضیات آماری

بعد دقت و صحت اطلاعات نیز بیشترین تاثیر را بر علل تأخیرهای فیزیکی و تعداد سطوح دارد. بعد ایجاد یک سیستم مناسب با توجه به نیاز افراد، بر کلیه علل به وجود آورنده تقویت‌پذیری سفارش‌ها تاثیر می‌گذارد. اسمارت (۱۹۹۶) به تاثیر سیستم اطلاعاتی مناسب بر نوسانات قیمت و تأخیرهای فیزیکی اشاره می‌کند [۲۹] که این نتیجه را می‌توان موید نتایج این تحقیق دانست.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها برای تحقیقات آینده

در این نوشتار، ابتدا به شناسایی ابعاد مدیریت امنیت اطلاعات و تقویت‌پذیری سفارش‌ها در زنجیره تأمین پرداخته شده است. از این روش پس از هماهنگی اطلاعات، جلوگیری از اشتباهات انسانی و سخت‌افزاری، دقت و صحت اطلاعات، ایجاد زمینه آموزشی برای کاربران و درک و ایجاد یک سیستم با توجه به نیاز افراد از سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات و هفت عامل بوجود آورنده تقویت‌پذیری سفارش‌ها که عبارتند از بروز رسانی پردازش تقاضا، دسته کردن سفارش‌ها، تاخیرات فیزیکی، تاخیرات اطلاعاتی، از کارافتادگی ماشین آلات، نوسان قیمت و تعداد سطوح در زنجیره شناخته شدند. در ادامه با بررسی رابطه همبستگی متغیرهای ابعاد ISMS و

عوامل تقویت‌پذیری سفارش‌ها، چگونگی تاثیرگذاری ISMS بر تقویت‌پذیری سفارش‌ها در زنجیره‌های تأمین صنایع خودروسازی شناخته شد. نتایج این بررسی‌ها حاکی از تاثیر ISMS بر کلیه عوامل به وجود آورنده تقویت‌پذیری سفارش‌ها می‌باشد.

بعد هماهنگی اطلاعات بر پردازش علائم تقاضا، دسته‌بندی سفارش‌ها، تأخیرهای فیزیکی و اطلاعاتی و تعداد سطوح تاثیر دارند. بعد جلوگیری از اشتباهات انسانی و سخت‌افزاری، بیشترین تاثیر را بر تعداد سطوح دارد. بعد دقت و صحت اطلاعات، تاثیر فراوانی بر تأخیرهای فیزیکی و از کار افتادن ماشین‌آلات دارد. بعد کنترل جابجایی‌های فیزیکی بر تأخیرهای فیزیکی تاثیرگذار می‌باشد. بعد ایجاد زمینه آموزشی برای کاربران موجب بهبود علائم تقاضا می‌گردد و بعد ایجاد سیستم مناسب بر کلیه علل تقویت‌پذیری سفارش‌ها تاثیرگذار است. در نهایت، با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق، به‌کارگیری سیستم مدیریت امنیت اطلاعات بر کاهش تقویت‌پذیری سفارش‌ها در زنجیره تأمین تاثیر دارد. تحقیقات آتی در این زمینه (که شرایط اولیه آن در این مقاله فراهم شده است) می‌تواند در صنایع دیگر انجام گیرد، همچنین می‌توان یک مطالعه تطبیقی در صنایعی که ISMS را پیاده کرده‌اند، انجام داد و به ارزیابی و مقایسه نتایج آن بر تقویت‌پذیری سفارش‌ها در زنجیره تأمین - از طریق مقایسه با دیگر سازمان‌ها یا وضعیت قبلی شرکت - پرداخت. از طرف دیگر، محققین می‌توانند با استفاده از معیارها و نتایج این تحقیق به بررسی تاثیر سیستم مدیریت امنیت اطلاعات بر کارایی زنجیره تأمین و یا کارایی کسب و کار سازمانی بپردازند.

منابع

۱. مومنی، منصور. (۱۳۸۶). تحلیل‌های آماری با استفاده از SPSS. تهران: انتشارات کتاب نو.
2. Bourland K.E., Powell S.G., Pyke D.F., (1996). Exploiting timely demand information to reduce inventories. *European Journal of Operational Research*, 92, 239–253.
3. Broderick, J. S. (2006). ISMS, security standards and security regulations, *information security technical report*. 11: 26–31.
4. BS 7799-2, BS ISO/IEC 27001, (2005). *Information technology-Security techniques-Information security management systems-Requirements (First edition)*.
5. Butman, J. (2002) "A pain in the (supply) chain," *Harvard Business Review*, 80(5), 31–44.
6. Childhouse, P., Towill, D.R. (2003). Simplified material flow holds the key to supply chain integration. *Omega*. 31(1), 17–27.
7. Edwards, J. E., Thomas. M. D., Rosenfeld. P., Booth-Kewley, S. (1997). *How to Conduct Organizational Survey: A Step-by-Step Guide*. Thousand Oaks, CA: Sage.
8. Fathian, M., Akhavan, P., Hoorali, M. (2008). E-readiness assessment of non-profit ICT SMEs in a developing country: The case of Iran. *Technovation*. 28, 578–590.
9. Forrester, J. (1958). Industrial dynamics: A major breakthrough for decision makers. *Harvard Bus. Re.* 36, 37–66.
10. Hair J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. Black, W. C. (1995). *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall. NJ: Englewood Cliffs.
11. Hanafizadeh, M. R., Hanafizadeh, P., Saghaei, A. (2009). The pros and cons of digital divide and e-readiness assessments. *International Journal of E-Adoption*, 1(3), 1-29.
12. Handfield, R. B., Nichols, E. L. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*. Upper Saddle River, NJ. , Prentice-Hall.
13. Hong-Minh, S.M., Disney, S.M., Naim, M.M., (2000). The dynamics of emergency transshipment supply chains. *Int Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 30 (9), 788–815.
14. Hutcheson, G. D. Sofroniou, N. (1999). *The Multivariate Social Scientist: Introductory statistics using generalized linear models*. London.
15. ISO/IEC 27001, 2005. (2005). *Information technology-Security techniques-Information security management systems-Requirements (First edition)*.
16. ISO/IEC 27005, 2008. (2008) *Information technology - Security techniques-Information security risk management (First edition)*.
17. Kaiser, H. F. 1958. The Varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika*, 23(3), 187–200.
18. Kannan, V.R., Choon, K. (2005). Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance. *Omega*, 33, 153–162.
19. Kline, P. (1994). *An Easy Guide to Factor Analysis*. Routledge.
20. Lee, H., P. Padmanabhan, S. Whang. (1997b). Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management Sci.* 43,546–558.

21. Lee, H., P. Padmanabhan, S. Whang.(1997a). Information distortion in supply chains. *Sloan Management Rev.* 38, 93-102.
22. Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu, T.S., Subba R.S. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance, *Omega.* 34, 107 – 124
23. Mason-Jones, R. and Towill, D.R. (1999). Using the Information Decoupling Point to Improve Supply Chain Performance , *International Journal of Logistics Management*, 10(2),13-26
24. Nunnally J. (1988). *Psychometric theory*. NY: *Mc Graw -Hill*.
25. Paik, S.K., (2003). Analysis of the causes of bullwhip effect in a supply chain: A simulation approach. Ph.D. Dissertation, The George Washington University.
26. POA. (2003). *Asset Protection and Security Management Handbook*. Auerbach Publications. POA Publishing LLC.
27. Potter. A., Disney, S.M. (2006). Bullwhip and batching: An exploration. *Int Jour on Production Economics*, 104(2),408-418.
28. Scheck, S. (1998). Net tools could save automakers \$1 billion .*Electronic News.* 14 (September). 104.
29. Smart, T. (1996) “Jack Welch's Cyber-Czar”, *Business Week*, August .15, 82-83.
30. Solms, R.V. (1996). Information Security Management: The second Generation. *Computers & Security.* 15, 281-288.
31. Stein, T. (1998). SAP targets apparel. *Information Week* 140(May 4).
32. Sterman, J., (1989). “Modeling managerial behavior : Misperceptions of feedback in a dynamic decision making experiment”. *Management Science.* 35(3), 321-339.
33. Stevens, G. (1989) .Integrating the Supply Chain. *Int Journal of Physical Distribution and Material Management*, 19(8),3-8.
34. Sungho, K., Jang. S., Lee, J., Kim, S. (2007). Common defects in information security management system of Korean companies, *The Journal of Systems and Software.* 80(10),1631-1638.
35. Tan, K.C., Lyman, S.B., Wisner, J.D. (2002). Supply chain management: a strategic perspective. *International Journal of Operations and Production Management.* 22(6), 614-31.
36. Taylor, D.H., (1999). “Measurement and Analysis of Demand Amplification across the Supply Chain” *International Journal of Logistics Management*, 110(2), 55-70.
37. Tipton, H.F., Krause, M. 2003. *Information Security Management Hand Book (5th Ed)*. 2. CRC Press LLC.
38. Towill, D.R. (1991). “Supply Chain Dynamics”, *Int Jour of Computer Integrated Manufacturing*, 4(3)197-208.
39. Towill, D.R. (1992). “Supply Chain Dynamics-the Change Engineering Challenge of the mid 1990s”, Pr
40. oc. Inst. Engr, Part B: *Journal of Engineering Manufacture*, 206.233-245.
41. Towill, D.R. and McCullen, P. (1999). “The Impact of Agile Manufacturing on Supply Chain Dynamics”, *International Journal of Logistics Management*, 10(1),83-96.

42. Wei Fung, A.R., Farn, K.J., and Lin, A.C. (2003). A study on the certification of the information security management systems. *Computer Standards & Interfaces*. 25, 447-46.