

## کاربرد رگرسیون فازی در تبیین ارتباط بین مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد مالی

بهزاد کاردان\*، محمدحسین ودیعی\*\*، امین رستمی\*\*\*

### چکیده

در بازار رقابتی کنونی، عملکرد مناسب زنجیره تأمین نقش کلیدی در موفقیت یک سازمان دارد. به نظر می‌رسد نبود حلقه ارتباطی بین عملیات زنجیره تأمین و عملکرد مالی، به دلیل دشواری استفاده از معیارهای عملیاتی اندازه‌گیری زنجیره تأمین در تفسیر اهداف مالی باشد. هدف این پژوهش بررسی ارتباط بین مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد مالی (معیارهای حسابداری و مبتنی بر بازار)، بر اساس داده‌های ۱۰۸ شرکت پذیرفته‌شده در «بورس اوراق بهادار تهران» طی سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۲ است. در این راستا، ۴ فرضیه بر مبنای مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) تدوین شده است. روش آماری مورد استفاده رگرسیون فازی بوده و برای آزمون فرضیه‌های پژوهش دو مدل بر اساس متغیرهای وابسته برآورد شده است. بر اساس نتایج، متغیرهای رشد فروش (ویژگی قابلیت اتکا، مسئولیت‌پذیری و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین) و بازده سرمایه در گردش (ویژگی مدیریت دارایی‌های زنجیره تأمین) رابطه مثبتی با عملکرد مالی (متغیر ارزش بازار دارایی‌ها) دارند؛ همچنین متغیرهای بهای تمام‌شده (ویژگی هزینه‌های زنجیره تأمین) و دوره تبدیل وجه نقد (ویژگی مدیریت دارایی‌های زنجیره تأمین) رابطه منفی با عملکرد مالی (متغیر بازده دارایی‌ها) دارند. نتایج این تحقیق می‌تواند در جهت توجه بیشتر مدیران و متخصصان مالی به مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین، مؤثر واقع شود.

**کلیدواژه:** مدیریت زنجیره تأمین؛ عملکرد مالی؛ مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR)؛ رگرسیون فازی.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۷/۲، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۱۲/۱۰.

\* استادیار حسابداری دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

\*\* دانشیار حسابداری دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

\*\*\* دانشجوی دکتری حسابداری دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول).

## ۱. مقدمه

بنگاه‌های اقتصادی برای دستیابی به مزیت رقابتی و با هدف کسب سهم بیشتری از بازار، علاوه بر توجه به منافع داخلی سازمان، خود را نیازمند به مدیریت و نظارت بر منافع و ارکان مرتبط خارج از سازمان نیز می‌دانند [۱۳]؛ بنابراین، نگاهی شبکه‌ای به کسب‌وکار ایجاد شده [۱، ۱۷، ۳۶] و به تغییر دیدگاه شرکت‌ها به سمت فرآیندهای زنجیره تأمین و مدیریت آن به‌عنوان یک فعالیت حیاتی در ایجاد خلق ارزش برای مشتریان منجر شده است.

مدیریت زنجیره تأمین<sup>۱</sup> (SCM)، فرآیندی است که بر یکپارچه‌سازی فعالیت‌های تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و مشتریان شرکت تأکید دارد و هدف آن بهبود عملکرد بلندمدت شرکت‌ها در یک مدل تجاری منسجم است [۱۲]. از آنجا که هزینه و کیفیت کالا و خدمات فروش‌رفته، ارتباط مستقیم با کالاها و خدمات خریداری‌شده دارد، مدیریت زنجیره تأمین و استراتژی‌های آن برای موفقیت یک شرکت بسیار مهم است [۳۳].

هرچند مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین به‌خوبی تفهیم شده‌اند؛ اما پژوهش‌های اندکی درخصوص اجرای عملیاتی آن و ارتباط آن با بهبود عملکرد مالی انجام شده است [۲۰]. به‌منظور توسعه چنین ارتباطی، باید وابستگی بین معیارهای اندازه‌گیری عملیاتی و مالی مشخص شود. شناسایی این معیارها به تصمیم‌گیران ارشد اجازه می‌دهد تا اهداف مالی را به معیارهای عملیاتی تبدیل کنند و مدیران میانی بتوانند از طریق پیوند این معیارها به فعالیت‌های عملیاتی، آن‌ها را در سازمان به‌کار گیرند؛ همچنین آگاهی از اثر فرایندهای واحد تجاری بر معیارهای عملیاتی و مالی می‌تواند امکان ارزیابی سودآوری واحد متنوع را برای مدیران زنجیره تأمین فراهم آورد [۳۳]؛ از این‌رو شناسایی رابطه بین معیارهای زنجیره تأمین و عملکرد مالی شرکت، شکاف موجود بین جنبه‌های عملیاتی و مالی مدیریت زنجیره تأمین را کاهش می‌دهد.

امروزه بیشتر تصمیم‌گیرندگان ارشد معتقدند، مدیریت زنجیره تأمین عاملی ضروری برای تعالی عملیات سازمان است. در پژوهش کاروسو و همکاران (۲۰۰۴) این فرضیه که شرکت‌های دارای زنجیره تأمین برتر، دارای سود هر سهم، بازده دارایی‌ها و حاشیه سود بهتری هستند، تأیید شده [۸]. کیم (۲۰۰۹) نشان داد که زنجیره تأمین یکپارچه<sup>۲</sup> نقش مهمی در ارتباط رویه‌های زنجیره تأمین<sup>۳</sup> و قابلیت رقابت<sup>۴</sup> با عملکرد شرکت در کشورهای کره و ژاپن دارد [۳۰]. فلین و همکاران (۲۰۱۰) به این نتیجه رسیدند، زنجیره تأمین یکپارچه رابطه مثبتی با عملکرد مالی و عملیاتی شرکت‌ها دارد [۱۸]؛ همچنین کائو و ژانگ (۲۰۱۱) دریافتند که زنجیره تأمین یکپارچه اثر مثبت معناداری بر عملکرد مالی شرکت‌ها، به‌خصوص شرکت‌های کوچک دارد [۷]. اگرچه در زمینه

1. Supply Chain Management  
2. Supply Chain Integration  
3. Supply Chain Practices  
4. Competition Capability

نظریه‌های علمی و تجربه عملی در حوزه مدیریت زنجیره تأمین تحقیقاتی صورت پذیرفته و ارزیابی عملکرد آن نیز از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گرفته است، اما ارزیابی مذکور از دیدگاه‌های متعدد از جمله انتخاب مقیاس‌ها و شاخص‌های عملیاتی مناسب، توسعه فنون ریاضی و آماری اندازه‌گیری عملکرد و نیز دستیابی به بسیاری از ویژگی‌های کاربردی حاصل از محاسبات عملکرد، می‌تواند توسعه یابد. پژوهش‌های متعددی که در زمینه ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین در ایران انجام شده، عمدتاً به صورت موردی و با استفاده از معیارهای غیرمالی (برای مثال کیفیت محصول، سنجش رضایت مشتری، انعطاف‌پذیری و غیره) و با روش‌های کیفی و با ابزار پرسش‌نامه انجام شده است؛ بنابراین در این پژوهش به بررسی رابطه بین رویه‌های مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در «بورس اوراق بهادار تهران» با استفاده از داده‌های کمی - مالی و روش رگرسیون فازی، در راستای کاهش شکاف موجود بین جنبه‌های عملیاتی و مالی مدیریت زنجیره تأمین پرداخته خواهد شد. یادآوری این نکته لازم است که برای ارزیابی عملکرد مالی از متغیرهای حسابداری (بازده دارایی‌ها) و مبتنی بر بازار (ارزش بازار دارایی‌ها) استفاده شده است. در ادامه، مقاله شامل بخش‌های زیر است: مروری بر اندازه‌گیری زنجیره تأمین با استفاده از مدل SCOR، پیشینه پژوهش، متغیرها و فرضیه‌های پژوهش، روش‌شناسی پژوهش، یافته‌های پژوهش، نتیجه‌گیری.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

**اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین.** امروزه مدیران به این نتیجه رسیده‌اند که بهبود عملکرد زنجیره تأمین نیازمند ایجاد یک سیستم ارزیابی عملکرد است و توانایی در اندازه‌گیری عملکرد از مهم‌ترین ارکان بهبود و توسعه در سطوح مختلف زنجیره تأمین محسوب می‌شود [۱، ۱۶]؛ به عبارت دیگر بهبود مدیریت زنجیره تأمین همانند هر نظام مدیریتی دیگر، نیازمند ارزیابی عملکرد در جهت شناسایی موفقیت، تعیین میزان تحقق نیازهای مشتریان، کمک به سازمان‌ها در درک فرآیندها و بهبود در برنامه‌ریزی است.

به‌طور سنتی اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌ها بر مبنای معیارهای مالی با تأکید بر افزایش درآمدها و کارایی و کاهش بهای تمام‌شده صورت می‌پذیرد؛ اما به موازات روند تکاملی سازمان‌ها و حرکت به سمت رویکرد شبکه‌ای و زنجیره تأمین، نظام‌های سنجش عملکرد نیز دست‌خوش تحول شده است [۳] و معیارهای غیرمالی مانند رضایتمندی مشتریان و کیفیت محصول را شامل می‌شود؛ بنابراین در پاسخ به کمبودهای روش‌های سنتی، گستره وسیعی از چارچوب‌ها و مدل‌های مختلف برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین معرفی و توسعه داده شده است که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مدل‌های زیر اشاره کرد [۱۶]:

بهایابی بر مبنای فعالیت<sup>۱</sup>، چارچوب پژوهش‌های لجستیک<sup>۲</sup>، کارت ارزیابی متوازن<sup>۳</sup>، مدل مرجع عملیاتی زنجیره تأمین<sup>۴</sup>، حسابرسی استراتژیک زنجیره تأمین<sup>۵</sup>، مدل لجستیک جهانی<sup>۶</sup>، مدل پاسخ‌گویی کارآمد به مشتری<sup>۷</sup>، مدل تعالی<sup>۸</sup> و مدل سود استراتژیک<sup>۹</sup>. در جدول ۱ مدل‌های بالا به صورت خلاصه تشریح شده است.

در پژوهش‌های متعددی که در زمینه ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین انجام شده (برای مثال ۳، ۲۴، ۳۷، ۲، ۲۳، ۳۲، ۴۱، ۳۰، ۳۸، ۳۱، ۱۸، ۴۲، ۳۹، ۲۹، ۱۵، ۷، ۴۳) این مدل‌ها تشریح شده و یا از آن‌ها بهره گرفته شده است؛ درحالی‌که بسیاری از معیارهای کیفی از جمله معیارهای سنجش رضایت مشتری، انعطاف‌پذیری، یکپارچگی جریان اطلاعات و مواد، مدیریت ریسک اثربخش تأمین‌کننده، غیرقابل‌سنجش هستند، داده‌های سایر معیارها همانند گردش موجودی کالا، دوره تبدیل وجه نقد، بازده دارایی‌ها، ارزش بازار دارایی‌ها، حاشیه سود، بهای تمام‌شده کالای فروش رفته، بازده سهام و غیره به‌آسانی قابل‌دستیابی است؛ در نتیجه معیارهای سنجش کمی به دلیل دردسترس بودن و استفاده در پژوهش‌های گوناگون اغلب به معیارهای کیفی ترجیح داده می‌شوند؛ همچنین، در خصوص مناسب‌ترین روش ارزیابی عملکرد اجماع نظری وجود ندارد؛ اما به نظر می‌رسد مدل مرجع زنجیره تأمین (SCOR)، به دلیل انطباق بیشتر با معیارهای کمی و مالی و توجه بیشتر به جریان اطلاعات در میان حلقه‌های زنجیره تأمین، برای ارزیابی عملکرد مالی زنجیره تأمین مناسب باشد. در این پژوهش نیز از معیارهای مدل مرجع زنجیره تأمین استفاده می‌شود که در بخش بعدی تشریح می‌شود.

- 
1. Activity-Based Costing
  2. Framework for Logistics Research
  3. Balanced Score Card
  4. Supply Chain Operation Reference Model
  5. Strategic Audit Supply Chain
  6. World Class Logistics Model
  7. Efficient Customer Response
  8. Excellence Model
  9. Strategic Profit Model

جدول ۱. مدل‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین [۱۵]

مدل	شرح
بهایابی بر مبنای فعالیت	در سال ۱۹۸۰ مطرح شد و هدف آن تجزیه و تحلیل بهای تمام شده و حاشیه سود است. این مدل به دانشی عمیق از شرکت نیاز دارد و فعالیت‌ها را به وسیله فرآیندی لجستیک و با استفاده از اطلاعات حسابداری گروه‌بندی می‌کند.
چارچوب تحقیقات لجستیک	در سال ۱۹۹۰ مطرح شد و به شرح و توصیف وابستگی بین سطوح عملکرد کسب شده، سازمان لجستیک و استراتژی رقابتی پرداخت. این مدل در سطح سازمانی و استراتژیک به کار گرفته می‌شود؛ همچنین عملکرد لجستیک را به چندین بُعد شامل: تمرکزگرایی، رسمی سازی، ادغام و دامنه کنترل تقسیم می‌کند.
کارت ارزیابی متوازن	در سال ۱۹۹۰ مطرح شد و هدف آن ارزیابی متوازن بر پایه استراتژی شرکت است. این مدل چهار بُعد شامل: مشتریان، مالی، فرآیند داخلی و یادگیری و رشد و بعد انسانی را برای ارزیابی عملکرد مدنظر قرار می‌دهد.
مدل مرجع عملیاتی زنجیره تأمین	در سال ۱۹۹۶ توسط انجمن زنجیره تأمین مطرح شد. هدف آن تجزیه و تحلیل چهار بُعدی شامل: قابلیت اتکای عملکرد تجاری، انعطاف پذیری/پاسخگویی، هزینه زنجیره تأمین و گردش سرمایه تمهد است. این مدل می‌تواند در شرکت‌های تولیدی و خدماتی در سطح فنی و عملیاتی برای اجرای تصمیم‌های مرتبط با برنامه‌ریزی استراتژیک شرکت به کار گرفته شود.
حسابرسی استراتژیک زنجیره تأمین	در سال ۱۹۹۹ مطرح شد و به تجزیه و تحلیل زنجیره ارزش در قالب فرآیندها، فناوری اطلاعات و سازمان در سطح سازمانی می‌پردازد. قواعد این مدل زنجیره لجستیک را به ۶ قسمت شایستگی تقسیم می‌کند؛ مشتری محوری، توزیع، برنامه‌ریزی فروش، تولید ناب، مشارکت با عرضه‌کنندگان، مدیریت یکپارچه زنجیره و مرتبط ساختن صلاحیت‌ها به فناوری اطلاعات و زنجیره سازمانی.
مدل لجستیک جهانی	در سال ۱۹۹۹ در گروه‌های صنعتی اتومبیل سازی مطرح شد و فرآیندها و عملکردهای مشترک را ارزیابی می‌کند و به دنبال بهبود مستمر است. این مدل از شش حوزه تشکیل شده است: استراتژی و بهبود، کار سازمان یافته، برنامه‌ریزی تولید، روابط مشتری، کنترل فرآیندها و روابط تأمین کنندگان.
مدل پاسخ‌گویی کارآمد به مشتری	در سال ۱۹۹۴ توسط انجمن پاسخ‌گویی کارآمد به مشتری، تولیدکنندگان و خرده‌فروشان مطرح شد. این مدل شیوه‌های عمل مناسب بین سازمانی را ارزیابی می‌کند و ۴۵ معیار را در چهار حوزه شامل: مدیریت تقاضای مشتری، مدیریت زنجیره تأمین، پایگاه داده فن‌آوری و یکپارچه‌سازی به کار می‌گیرد.
مدل تعالی	در سال ۱۹۹۲ مطرح شد و دارای پرسشنامه‌ای با ۵۰ سؤال بود. این مدل حوزه مرتبط با کارایی فرآیندها، شامل: بهبود مستمر در خدمات و محصولات، مدیریت کارکنان و پیشرفت در عملیات را در برمی‌گیرد که برای انواع شرکت‌ها مناسب است. این مدل بر پایه ۸ اصل به شرح تمرکز مشتری، رهبری، تعریف اهداف، مدیریت بر مبنای فرآیند، مشارکت کارکنان، فرآیند نوآوری مستمر، بهبود مشارکت و مسئولیت مدنی استوار است.
مدل سود استراتژیک	در سال ۲۰۰۲ از «سیستم دو پانت» نشأت گرفته شده است که تعامل بین سطوح استراتژیک و عملیاتی را از طریق نسبت‌های مالی شرح می‌دهد. این مدل عملکرد استراتژیک و مالی را بر اساس محرک‌های هزینه و با استفاده از بازده دارایی پردازش می‌کند.

**مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR).** از سال ۱۹۹۶، مدل SCOR به‌عنوان یک مدل مرجع برای زنجیره‌های تأمین مختلف، مورد اقبال مدیران شرکت‌ها و پژوهشگران واقع شد [۴۵]. این مدل اولین چارچوب کلی برای ارزیابی و بهبود مدیریت و عملکرد زنجیره تأمین بوده و نخستین مدلی است که می‌تواند برای پیکربندی زنجیره تأمین بر اساس استراتژی کسب‌وکار استفاده شود [۲۲]. مدل SCOR عناصری از فرآیند کسب‌وکار، مهندسی مجدد و الگوبرداری را ترکیب می‌کند و منجر به اعمال آن‌ها در یک چارچوب می‌شود [۶، ۲۷]. این مدل برخلاف سایر مدل‌ها، به‌جای فرمول‌های ریاضی، دارای تعریف‌های استاندارد، واژگان و معیارهای اندازه‌گیری وسیع برای اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین است [۲۶]. در جدول ۲ به برخی از نقاط قوت و ضعف این مدل اشاره شده است.

جدول ۲: نقاط قوت و ضعف مدل SCOR [۱۵، ۲۱]

نقاط قوت	نقاط ضعف
تمام ارتباطات و تعاملات شرکت و مشتری را در نظر می‌گیرد. شرحی از فرآیندهای استاندارد زنجیره تأمین و چارچوبی از روابط در میان فرآیندهای استاندارد ارائه می‌دهد.	در رابطه با فرآیندهای بازاریابی و فروش، پژوهش و توسعه فن‌آوری، توسعه محصول و خدمات پس‌ازفروش توضیحی ندارد و آن را تشریح نمی‌کند.
دارای تعریف‌های استاندارد و واژگان و معیارهای اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین است.	دربرگیرنده موارد آموزش، کیفیت و فناوری اطلاعات است اما در مدل به‌طور صریح به آن اشاره نمی‌شود.

مدل SCOR دارای ۴ سطح است [۶]:

در سطح ۱، تعریف وسیعی از فرآیندهای زنجیره تأمین به‌صورت ۵ فرآیند یکپارچه برنامه‌ریزی، منبع‌یابی، ساخت، تحویل و برگشت تعریف می‌شود. در سطح ۲، پیکربندی زنجیره تأمین در مرحله قبل با تعریف ۲۷ فرآیند تعیین می‌شود. در این مرحله فرایندها با استراتژی‌های عملیاتی هم‌راستا می‌شوند. سطح ۳، اطلاعات لازم برای طراحی را تعیین می‌کند و به‌وسیله جزئی‌تر کردن اطلاعات هر یک از فرآیندهای استه‌ای سطح ۲، اهداف بهبود زنجیره را به‌طور مشخص‌تری تنظیم می‌کند. سطح ۴ نیز بر اجرا تمرکز دارد. این سطح هنگامی وجود دارد که شرکت پروژه‌های بهبود زنجیره تأمین خود را برای اجرا انتخاب کرده است و بسته به نیاز هر شرکت تعیین می‌شود؛ از این‌رو مدل بالا از سنج‌های عملکردی مختلف که در قالب پنج ویژگی عملکرد زنجیره تأمین شامل قابلیت اعتماد به تحویل کالا، مسئولیت‌پذیری، انعطاف‌پذیری، هزینه‌های زنجیره تأمین و کارایی مدیریت دارایی‌ها بیان می‌شوند، پشتیبانی می‌کند. جدول ۳ نشان‌دهنده ویژگی‌های عملکرد سطح یک مدل SCOR است. این معیارها می‌تواند برای اندازه‌گیری میزان موفقیت شرکت در دستیابی به اهداف خود در فضای رقابتی به‌کار رود.

جدول ۳. ویژگی‌های عملکرد زنجیره تأمین - معیارهای سطح یک مدل SCOR [۶]

ویژگی‌های عملکرد زنجیره تأمین		معیارهای سطح یک
از دیدگاه داخلی	از دیدگاه مشتری	
اعتماد	مستولیت‌پذیری	انجام کامل سفارش *
اعتماد	مستولیت‌پذیری	چرخه زمان انجام سفارش *
انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری فعالیت‌های بالادستی زنجیره تأمین *
انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری	سازگاری فعالیت‌های بالادستی زنجیره تأمین *
انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری	سازگاری فعالیت‌های پایین‌دستی زنجیره تأمین *
هزینه	هزینه	هزینه مدیریت زنجیره تأمین *
هزینه	هزینه	هزینه کالاهای فروخته‌شده *
مدت‌زمان	مدت‌زمان	مدت‌زمان دوره تبدیل وجه نقد *
بازده دارایی‌های زنجیره تأمین	بازده دارایی‌های زنجیره تأمین	بازده دارایی‌های زنجیره تأمین *
بازده سرمایه در گردش	بازده سرمایه در گردش	بازده سرمایه در گردش *

بر اساس جدول ۳، هر یک از ویژگی‌های عملکرد با یک یا چند معیار سطح یک مدل SCOR هماهنگی دارد. برای مثال قابلیت اعتماد با انجام کامل سفارش هماهنگ است؛ درحالی‌که مسئولیت‌پذیری زنجیره تأمین با چرخه زمان انجام سفارش هماهنگ است. برای تجزیه و تحلیل و ارزیابی ویژگی‌های عملکرد زنجیره تأمین، شورای زنجیره تأمین ویژگی‌های بالا را به صورت جدول ۴ تعریف کرده است.

جدول ۴. ویژگی‌های عملکرد زنجیره تأمین [۶]

ردیف	نام شاخص	تعریف
۱	قابلیت اعتماد	عملکرد زنجیره تأمین در تحویل محصول مناسب، زمان مناسب، مکان مناسب، وضعیت و بسته‌بندی مناسب، مقدار و حجم مناسباً مستندات مناسب و به مشتری مناسب است
۲	مسئولیت‌پذیری	سرعت زنجیره تأمین در ارائه محصولات به مشتری
۳	انعطاف‌پذیری	چابکی و چالاک‌ی زنجیره ی تأمین در واکنش به تغییرات بازار برای کسب یا حفظ مزیت رقابتی
۴	هزینه	هزینه‌های مربوط به قسمت عملیات زنجیره ی تأمین
۵	کارایی مدیریت دارایی‌ها	اثربخشی یک سازمان در اداره دارایی‌ها و اموال خود در راستای پشتیبانی از پاسخ‌گویی به تقاضا که شامل تمام انواع دارایی‌ها از جمله دارایی‌های ثابت و در گردش است

در این پژوهش برای بررسی رابطه بین مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد مالی شرکت از متغیرهای پراکسی ویژگی‌های عملکرد زنجیره تأمین که توسط مدل SCOR (سطح ۱) تعریف شده‌اند، استفاده می‌شود.

**پیشینه پژوهش.** در پژوهش‌های پیشین، معیارها و شاخص‌های مختلفی ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین بررسی شده است. گاروین (۱۹۹۳)، ۵ شاخص عملکرد شامل کیفیت، هزینه، تحویل به‌موقع و خدمات انعطاف‌پذیر را پیشنهاد و بررسی کرد [۲۱]. گوناسکاران (۲۰۰۱) مطالعه‌ای مروری بر روی معیارهای عملکرد زنجیره تأمین انجام داد و نتیجه گرفت که هنوز یک دیدگاه عدم‌تعدالی با توجه به شاخص‌های مالی و غیرمالی و تعداد شاخص‌های عملکرد که باید استفاده شود، وجود دارد؛ به‌علاوه هیچ تمایزی بین شاخص‌های سطح عملیاتی، استراتژیک و تاکتیکی در نظر گرفته نشده است [۲۴].

گوناسکاران و همکاران (۲۰۰۴) مدلی مفهومی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین در سه سطح استراتژیکی، تاکتیکی و عملیاتی توسعه دادند [۲۳]. بیمن (۱۹۹۹) با مروری بر شاخص‌های معرفی شده در زمینه ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین، به بررسی شاخص‌ها در سه گروه انعطاف‌پذیر، خروجی و منابع پرداخت و چارچوبی برای انتخاب یک سیستم ارزیابی عملکرد مناسب زنجیره تأمین ارائه کرد [۳]. چان و همکاران (۲۰۰۳) شش فرآیند کلیدی زنجیره تأمین شامل: تأمین‌کننده، لجستیک داخلی، تولید، لجستیک خارجی، بازاریابی و فروش و مشتریان نهایی را شناسایی کرده و معیارهای وردی، خروجی و ترکیبی را برای هر یک از فرآیندها ارائه کردند؛ همچنین معیارهای عملکرد را به معیارهای کمی و کیفی طبقه‌بندی کردند. معیارهای کیفی شامل: رضایت مشتری، انعطاف‌پذیری، یکپارچگی جریان اطلاعات و مواد، مدیریت اثربخش ریسک و عملکرد تأمین‌کننده و معیارهای کمی شامل معیارهای مبتنی بر هزینه (حداقل کردن هزینه، حداقل کردن سرمایه‌گذاری در موجودی، حداکثرسازی سود و نرخ بازگشت سرمایه) و معیارهای مبتنی بر مشتری (حداکثرسازی درصد برآورده‌شدن سفارش‌ها، حداقل کردن زمان بین دریافت سفارش و تحویل محصول به مشتری، حداقل کردن دوباره‌کاری) و معیارهای مبتنی بر بهره‌وری (حداکثرسازی استفاده از ظرفیت و بهره‌برداری از منابع) بود [۱۰].

مانیان و همکاران (۱۳۸۹) عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین در صنعت خودرو و قطعات را شناسایی کردند؛ در این راستا ابتدا متغیرهای مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین را شناسایی و سپس با طراحی پرسش‌نامه و بهره‌گیری از روش تحلیل عاملی اکتشافی، دریافتند که معیارهای مشتریان، فرآیند، هزینه، انعطاف‌پذیری، زمان و ابعاد تأمین‌کننده بر عملکرد زنجیره تأمین تأثیر دارند [۳۴]. احتشام راثی و همکاران (۱۳۹۲) به طرحی و ارائه مدل ریاضی آرمانی - فازی برای



بهینه‌سازی فرآیند شبکه توزیع در زنجیره تأمین معکوس پرداختند. این مدل به‌گونه‌ای عمل می‌کند که مسافت طی‌شده، تعداد سفر و هزینه‌های شبکه توزیع را حداقل کرده و در نهایت رضایت مشتریان و سودآوری مؤسسات تولیدی و بازیافت را نیز حداکثر می‌کند [۱۴]. گانگا و کارپینتی (۲۰۱۱)، مدیریت زنجیره تأمین با استفاده از منطق فازی را بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که استفاده از منطق فازی و مدل SCOR، روشی عملی برای پیش‌بینی عملکرد زنجیره تأمین است و به مدیران در فرآیند تصمیم‌گیری مدیریت زنجیره تأمین کمک می‌کند [۱۹]. جلال‌وند و همکاران (۲۰۱۱) تعریف مجددی از فرآیندهای زنجیره تأمین مشابه با مدل SCOR را مطرح کردند تا امکان مقایسه عملکرد شرکت‌های با زنجیره تأمین یکسان فراهم شود. روش پیشنهادی آن‌ها برای مقایسه زنجیره‌های مشابه، تحلیل پوششی داده‌ها است. مزیت پژوهش آن‌ها این است که امکان شناسایی نقاط قوت و ضعف شرکت‌ها در مقایسه با رقبا وجود دارد. از طرف دیگر، محدودیت روش پژوهش آن‌ها عدم دسترسی به اطلاعات موردنیاز رقبا است [۲۸].

در زمینه ارتباط زنجیره تأمین با عملکرد مالی، کائو و ژانگ (۲۰۱۱) با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده از طریق یک نظرسنجی تحت‌توب از مدیران شرکت‌های تولیدی آمریکایی و با استفاده از روش‌های تحلیل عاملی تأییدی و مدل معادلات ساختاری، نشان دادند که زنجیره تأمین یکپارچه اثر مثبت معناداری بر عملکرد مالی شرکت‌ها، به‌خصوص شرکت‌های کوچک دارد [۷]. واگنر و همکاران (۲۰۱۲) تناسب زنجیره تأمین و عملکرد مالی را در ۲۵۹ شرکت تولیدی آمریکایی و اروپایی بررسی کردند؛ در این راستا نظرهای مدیران از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری و با استفاده از روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) تحلیل شد. نتایج نشان داد که تناسب و سازگاری بین اجزای زنجیره تأمین منجر به افزایش عملکرد مالی (بازده دارایی‌ها) می‌شود [۴۶]. شی و یو (۲۰۱۲) به مرور مبانی نظری پژوهش‌های صورت‌گرفته در زمینه مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد مالی پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که عملکرد مالی (مبتنی بر متغیرهای بازار و متغیرهای حسابداری)، ارتباط نزدیکی با اثربخشی مدیریت زنجیره تأمین دارد [۴۳]. باتاچاریا و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی عملکرد زنجیره تأمین با استفاده از روش فازی پرداختند؛ همچنین برای ارزیابی عملکرد مالی از متغیر حسابداری و بازار، در قالب کارت ارزیابی متوازن استفاده کردند [۴]. برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مدل‌های متعددی وجود دارد که هر کدام می‌توانند متناسب با شرایط منظور شده در مدل استفاده شود. در این میان مدل SCOR که از صدها سنج عملکرد پشتیبانی می‌کند، به نظر جامع‌تر می‌رسد که در این پژوهش استفاده می‌شود.

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

**فرضیه‌ها و متغیرهای پژوهش.** هدف پژوهش، بررسی این موضوع است که آیا بین مدیریت مؤثر زنجیره تأمین و عملکرد مالی شرکت ارتباط وجود دارد یا خیر؟ چارچوب مدیریت زنجیره تأمین طراحی شده در این پژوهش نشان می‌دهد که رویه‌های مدیریت زنجیره تأمین (برگرفته از مدل SCOR) بر عملکرد مالی شرکت‌ها اثرگذار استند و انتظار می‌رود که مدیریت این رویه‌ها، عملکرد مالی یک شرکت را (از طریق افزایش ارزش بازار یا بازده دارایی‌های آن) بهبود بخشد.

در راستای دستیابی به هدف پژوهش فرضیه‌های زیر تدوین شده است:

**فرضیه اول:** بین رشد فروش (ویژگی قابلیت اتکا، مسئولیت‌پذیری و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین) و عملکرد مالی شرکت‌ها رابطه مثبت معناداری وجود دارد.

**فرضیه دوم:** بین بهای تمام‌شده کالای فروش رفته (ویژگی هزینه‌های زنجیره تأمین) و عملکرد مالی شرکت‌ها رابطه منفی معناداری وجود دارد.

**فرضیه سوم:** بین دوره تبدیل وجه نقد (ویژگی مدیریت دارایی‌های زنجیره تأمین) و عملکرد مالی شرکت‌ها رابطه منفی معناداری وجود دارد.

**فرضیه چهارم:** بین بازده سرمایه در گردش (ویژگی مدیریت دارایی‌های زنجیره تأمین) و عملکرد مالی شرکت‌ها رابطه مثبت معناداری وجود دارد.

مدل تجربی مورد استفاده برای آزمون فرضیه‌ها به شرح زیر تبیین شده است:

$$MVA (ROA) = \alpha + \beta_1 GROWTH + \beta_2 COGS + \beta_3 CCC + \beta_4 ROWC + \epsilon_i$$

با توجه به اینکه برای اندازه‌گیری عملکرد مالی از دو متغیر (ارزش بازار دارایی‌ها و بازده دارایی‌ها) استفاده می‌شود؛ بنابراین برای آزمون فرضیه‌های پژوهش دو مدل جداگانه اجرا و نتایج تحلیل می‌شود. تعریف عملیاتی متغیرهای بالا در ادامه آمده است.

**متغیرهای وابسته.** در این پژوهش، برای اندازه‌گیری عملکرد مالی از دو متغیر ارزش بازار دارایی‌ها (مبتنی بر بازار) و بازده دارایی‌ها (مبتنی بر ارقام حسابداری) استفاده می‌شود. در سطح مدیران ارشد مالی، راه‌حل‌های زنجیره تأمین تا آنجا مورد توجه است که بتواند باعث رشد در جمع ارزش بازار یا بازده دارایی‌های شرکت شود و این امکان را برای شرکت فراهم کند که برای سالیان متمادی، بازده مناسبی برای سهامداران خود ایجاد کند. متغیرهای بالا به شرح زیر تعریف می‌شود:

$MVA =$  ارزش بازار دارایی‌ها به‌عنوان شاخصی برای ارزیابی عملکرد مالی شرکت.

ارزش بازار دارایی‌ها = (تعداد سهام عادی منتشره \* قیمت سهام در پایان سال مالی) + ارزش دفتری بدهی‌ها.

ROA = بازده دارایی‌ها به‌عنوان شاخصی برای ارزیابی عملکرد مالی شرکت.

بازده دارایی‌ها = سود عملیاتی تقسیم بر مجموع دارایی‌ها.

**متغیرهای مستقل.** اولین معیار زنجیره تأمین، افزایش در درآمد (رشد فروش) است که شاخصی برای ویژگی‌های قابلیت اعتماد، پاسخگویی و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین است. افزایش درآمد به این معنا است که شرکت‌ها بتوانند با ارائه کالا و خدمات مطلوب که حاصل استفاده مؤثر از زنجیره تأمین است، رضایت مشتریان را جلب کنند. هر چه این افزایش بیشتر باشد به این معنا است که سازمان در جهت مدیریت زنجیره تأمین خود و رضایت مشتریان موفق‌تر عمل کرده است. این امر می‌تواند از طریق ادغام مشتریان پایین‌دستی با تأمین‌کنندگان بالادستی حاصل گردد که یکی از عناصر کلیدی مدیریت موفق است؛ زیرا در زنجیره تأمین واحد تجاری هر مشتری یک تأمین‌کننده برای واحد بعدی محسوب می‌شود. با توجه به مطالب بالا انتظار داریم که رشد فروش با عملکرد مالی شرکت رابطه مثبتی داشته باشد.

**GROWTH =** رشد فروش معیاری برای ویژگی‌های قابلیت اعتماد، پاسخگویی و انعطاف‌پذیری. رشد فروش = (درآمد فروش سال جاری منهای درآمد فروش سال قبل) / درآمد فروش سال قبل دومین معیار زنجیره تأمین بهای تمام‌شده کالای فروش رفته به‌عنوان درصدی از درآمد است، که شاخصی به‌منظور اندازه‌گیری هزینه‌های زنجیره تأمین است.

**COGS =** بهای تمام‌شده به‌عنوان درصدی از درآمد شاخصی برای ویژگی هزینه زنجیره تأمین انتظار می‌رود که برنامه‌ریزی استراتژیک مناسب و استفاده اثربخش از دارایی‌ها، منجر به صرفه‌جویی هزینه‌ها شود. برای مثال کاهش زمان راه‌اندازی<sup>۱</sup> و یا حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده، می‌تواند مدت‌زمان چرخه تولید را کاهش دهد؛ همچنین شرکت با یک چرخه تولید کوتاه‌تر می‌تواند به اجرای سفارش‌های بیشتری بپردازد که این امر باعث بهبود کارایی و کاهش بهای تولید هر واحد می‌شود. بر اساس فرضیه مطرح‌شده، انتظار می‌رود، COGS رابطه منفی با عملکرد مالی شرکت داشته باشد؛ بنابراین، پایین‌تر بودن این درصد نشان‌دهنده کارایی بهتر در مدیریت زنجیره تأمین است.

همچنین از متغیر دوره تبدیل وجه نقد<sup>۲</sup> به‌عنوان یک معیار گسترده مورد استفاده در زنجیره تأمین که نشان‌دهنده نحوه استفاده از دارایی‌ها (در سرمایه در گردش) است در ارزیابی عملکرد

1. Set-up Time

2. Cash Conversion Cycle

مالی استفاده می‌شود. این شاخص از طریق ترکیب دوره وصول مطالبات<sup>۱</sup>، دوره پرداخت بدهی<sup>-</sup> ها<sup>۲</sup> و دوره نگهداری موجودی‌ها حاصل می‌شود. دوره نگهداری موجودی‌ها از طریق تقسیم ارزش موجودی‌ها بر بهای تمام‌شده کالای فروش‌رفته به‌دست می‌آید و به‌طور متوسط نشان‌دهنده طول گردش موجودی کالا<sup>۳</sup> است. دوره وصول مطالبات از تقسیم حساب‌های دریافتی بر درآمد فروش محاسبه می‌شود و نشان‌دهنده متوسط زمان بین فروش و دریافت وجه حاصل از آن است. دوره پرداخت بدهی‌ها از طریق تقسیم حساب‌های پرداختی بر بهای تمام‌شده کالای فروش‌رفته به‌دست می‌آید و معیاری برای تعیین این موضوع است که چه مدت‌زمانی طول می‌کشد تا شرکت بتواند با تأمین‌کنندگان مواد اولیه و کالای خود تسویه کند. انتظار می‌رود که دوره تبدیل وجه نقد با عملکرد مالی رابطه منفی داشته باشد.

$CCC =$  دوره تبدیل وجه نقد شاخصی برای ویژگی مدیریت دارایی‌های زنجیره تأمین.

دوره تبدیل وجه نقد = دوره نگهداری موجودی‌ها + دوره پرداخت بدهی‌ها - دوره وصول مطالبات.

در پایان از بازده سرمایه در گردش (متغیر مرتبط با بازده دارایی‌ها) که از طریق تقسیم حاشیه سود<sup>۴</sup> بر سرمایه در گردش<sup>۵</sup> به‌دست می‌آید، استفاده می‌شود. برای اندازه‌گیری حاشیه سود از سود قبل از کسر بهره و مالیات و استهلاک (EBITDA) که نشان‌دهنده جریان‌های نقدی قبل از بهره و مالیات و استهلاک است، استفاده می‌شود؛ همچنین سرمایه در گردش برابر مبلغ دارایی‌های جاری منهای بدهی‌های جاری است. انتظار می‌رود که بازده سرمایه در گردش با عملکرد مالی شرکت رابطه مثبتی داشته باشد.

$ROWC =$  بازده سرمایه در گردش شاخصی برای ویژگی مدیریت دارایی‌های زنجیره تأمین

بازده سرمایه در گردش = سرمایه در گردش / سود قبل از کسر بهره و مالیات و استهلاک

این پژوهش از نوع کاربردی است و طرح آن از نوع شبه تجربی و با استفاده از رویکرد پس‌رویدادی است.

**جامعه آماری و انتخاب نمونه.** جامعه آماری پژوهش متشکل از کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در «بورس اوراق بهادار تهران» در بازه زمانی از سال ۱۳۸۴ لغایت ۱۳۹۲ است. برای انتخاب نمونه آماری پژوهش آن دسته از شرکت‌های جامعه آماری انتخاب شدند که کلیه شرایط زیر را داشتند:

1. Accounts Receivable Period
2. Accounts Payables Period
3. Inventory Conversion Period
4. Profit margin
5. Working Capital

۱. سال مالی شرکت‌های موردبررسی منتهی به پایان اسفندماه باشد. این محدودیت به‌منظور افزایش توان مقایسه‌پذیری اعمال می‌شود؛
  ۲. جزء شرکت‌های سرمایه‌گذاری و واسطه‌گری مالی و بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری نباشد. این محدودیت به‌منظور حذف شرکت‌های خدماتی و غیرتولیدی اعمال می‌شود؛
  ۳. شرکت‌های موردنظر طی دوره پژوهش فعالیت مستمر داشته و معاملات سهام آن‌ها بیش از سه ماه در «بورس اوراق بهادار تهران» متوقف نشده باشد. این محدودیت در راستای محاسبه قابل‌اتکای متغیر ارزش بازار دارایی‌ها (که بر اساس متغیر قیمت سهام در پایان سال مالی محاسبه می‌شود) اعمال می‌شود. وجود وقفه‌های طولانی در معاملات سهام شرکت، مربوط بودن قیمت سهام را نیز کاهش می‌دهد؛
  ۴. اطلاعات موردنیاز شرکت‌ها موجود باشد.
- با اعمال شرایط مذکور تعداد ۱۰۸ شرکت تولیدی پذیرفته‌شده در «بورس اوراق بهادار تهران» به‌عنوان نمونه آماری این پژوهش انتخاب شد.

**روش گردآوری داده‌ها.** داده‌های پژوهش از طریق داده‌های شرکت‌های منتخب با مراجعه به صورت‌های مالی و یادداشت‌های توضیحی و با استفاده از نرم‌افزارهای ره‌آورد نوین و تدبیرپرداز جمع‌آوری شد.

**روش تجزیه و تحلیل داده‌ها.** در این پژوهش برای آزمون فرضیه‌ها از رگرسیون فازی استفاده شده است. در تحلیل رگرسیون آماری، خطای محاسباتی بین داده‌های مشاهده‌شده و مدل رگرسیونی، متغیری تصادفی با توزیع نرمال است؛ ولی در رگرسیون فازی خطا بر مبنای میزان فازی بودن ساختار مدل در نظر گرفته می‌شود [۱۱]. در رگرسیون کلاسیک فرض می‌شود که متغیرها و مشاهدات متغیرهای مورد استفاده دقیق هستند؛ همچنین خطای مدل که مربوط به اختلاف بین مقادیر مشاهده‌شده و مقادیر حاصل از مدل است به خطاهای تصادفی مربوط به مشاهدات و اندازه‌گیری‌ها، عدم حضور برخی از متغیرها و غیره نسبت داده می‌شود. در رگرسیون کلاسیک همچنین، درباره جملات خطا و توزیع احتمالی آن، مفروضاتی از قبیل نرمال بودن، ناهمبسته بودن، ثبات واریانس و غیره در نظر گرفته می‌شود و بر پایه این مفروضات تجزیه و تحلیل‌های آماری انجام می‌پذیرد؛ اما در بسیاری از موارد ممکن است یک یا چند فرض از مفروضات بالا برقرار نباشد. همچنین ممکن است متغیرهای تحت مطالعه ارتباط مبهم و گنگی را نسبت به هم داشته باشند؛ بنابراین در راستای نیاز به روشی جایگزین و حذف معایب رگرسیون

کلاسیک، در این مقاله از رگرسیون خطی با ضرایب فازی استفاده شده است. صورت کلی مدل مورد بحث عبارت است از:

$$\tilde{Y} = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 x_1 + \tilde{A}_2 x_2 + \dots + \tilde{A}_n x_n \quad \text{رابطه ۱}$$

که در آن  $\tilde{Y}$  متغیر وابسته و فازی است،  $\underline{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  بردار متغیرهای مستقل با مقادیر حقیقی و ضرایب آن  $A = \{\tilde{A}_0, \tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_n\}$  یک مجموعه از اعداد فازی است. حال فرض می‌شود مجموعه‌ای از داده‌های معمولی به صورت  $(y_1, \underline{x}_1), \dots, (y_m, \underline{x}_m)$  در اختیار است. پارامترهای فازی  $\tilde{A}_0, \tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_n$  به گونه‌ای تعیین می‌شود که مدل بالا بر اساس برخی از معیارهای نیکویی برازش، بهترین برازش را به داده‌های ذکر شده داشته باشد. در پژوهش حاضر از اعداد فازی مثلثی برای تعیین ضرایب مدل استفاده شده است. هر عدد فازی مثلثی توسط سه تایی مرتب  $\tilde{A} = (a, s^L, s^R)$  نشان داده می‌شود که در آن  $a$  مقدار نما و  $s^L$  و  $s^R$  به ترتیب پهنا چپ و راست  $\tilde{A}$  هستند. اگر  $s^L = s^R = s$  آنگاه  $\tilde{A}$  عدد فازی مثلثی متقارن نامیده می‌شود و آن را با  $\tilde{A} = (a, s)$  نمایش داده می‌شود [۴۰]:

$$\tilde{A}(x) = \begin{cases} 1 - \frac{a-x}{s}, & a-s \leq x < a \\ \frac{x-a}{s}, & a \leq x \leq a+s \end{cases} \quad \text{رابطه ۲}$$

برای این که بتوان بر پایه مجموعه‌ای از مشاهدات ضرایب فازی مدل را برآورد کرد، باید ملاک‌ها و معیارهایی را در نظر گرفت. اولین معیار موردنظر آن است که مقدار تابع عضویت هر  $y_j$  در  $\tilde{Y}_j$  (خروجی مدل به ازای  $\underline{x}_j$ ) عدد بزرگی باشد. در این صورت مطمئن اطمینان حاصل می‌شود که مدل فازی برازش خوبی به مشاهدات دارد. در دومین معیار پژوهشگران به دنبال این هستند تا ابهام در پیش‌بینی بر اساس مدل حداقل شود؛ به عبارتی پژوهشگران به دنبال مدلی هستند که نخست، خروجی فازی یعنی  $\tilde{Y}$  برای تمام مقادیر  $\underline{x}_j$ ،  $(j = 1, 2, \dots, m)$  دارای درجه عضویتی حداقل به بزرگی  $h$  باشد، یعنی:

$$\tilde{Y}_j(y_j) \geq h, j = 1, 2, \dots, m \quad \text{رابطه ۳}$$

دوم، با توجه به این که هرچه پهناهای یک عدد فازی مثلثی بیشتر باشد، ابهام آن نیز بیشتر است؛ بنابراین برای رسیدن به هدف، باید مجموع پهناهای خروجی‌های را مینیمم کرد [۴۴]. در حالتی که ضرایب مدل رگرسیونی موردنظر اعداد فازی مثلثی متقارن در نظر گرفته شود برای به دست آوردن پارامترها از حل مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر استفاده می‌شود:

$$\text{Min } z = 2ms_0 + 2 \sum_{i=1}^n (s_i \sum_{j=1}^m |x_{ij}|) \quad \text{رابطه ۴}$$

s. t.

$$(1-h)s_0 + (1-h) \sum_{i=1}^n s_i |x_{ij}| - a_0 - \sum_{i=1}^n a_i x_{ij} \geq -y_j \quad j = 1, \dots, m$$

$$(1-h)s_0 + (1-h) \sum_{i=1}^n s_i |x_{ij}| + a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_{ij} \geq y_j \quad j = 1, \dots, m$$

$$s_i \geq 0 \quad i = 0, 1, \dots, n$$

که در آن  $x_{ij}$  نشان مشاهده زام برای متغیر نام است [۳۵]. برای حل این مسئله برنامه‌ریزی خطی، از نرم‌افزارهای «لینگو»<sup>۹</sup> و «متلب»<sup>۱۰</sup> استفاده می‌شود. پس از محاسبه ضرایب با استفاده از روش غیرفازی‌سازی، مرکز ثقل ضرایب به اعدادی حقیقی تبدیل می‌شود. برای به‌دست‌آوردن بهترین  $h$ ، باید خطای مدل‌ها (MSE) را محاسبه و درنهایت مدلی را انتخاب کرد که دارای کمترین خطا است. لازم به توضیح است، در صورتی که کمترین خطا در چند مدل رخ دهد در میان آن‌ها مدلی که کمترین مقدار تابع هدف را دارد به‌عنوان مدل نهایی انتخاب می‌شود.

#### ۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

با توجه به این‌که برای اندازه‌گیری عملکرد مالی از دو متغیر (ارزش بازار دارایی‌ها و بازده دارایی‌ها) استفاده شده است؛ بنابراین نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش با اجرای دو مدل جداگانه بر اساس متغیر وابسته به شرح زیر است:

**نتایج آزمون فرضیه‌ها - متغیر وابسته: ارزش بازار دارایی‌ها.** با توجه به اینکه در این مسئله تعداد ۹۷۲ مشاهده و  $2 \times 972 = 1944$  محدودیت وجود دارد، بنابراین با تابع هدف زیر، یک مسئله برنامه‌ریزی خطی تشکیل و به کمک نرم‌افزار لینگو، به ازای تمامی مقادیر  $h$  حل می‌شود.

$$Z = 2 \times 972 S_0 + 2 S_1 \sum_{j=1}^{972} |X_{1j}| + 2 S_2 \sum_{j=1}^{972} |X_{2j}| + 2 S_3 \sum_{j=1}^{972} |X_{3j}| + 2 S_4 \sum_{j=1}^{972} |X_{4j}|$$

خروجی نرم‌افزار لینگو (زمانی که متغیر وابسته ارزش بازار دارایی‌ها است) در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. خروجی نرم‌افزار لینگو - مقادیر ضرایب فازی مدل رگرسیونی فازی

h	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	مقدار تابع هدف
۰/۱	۰/۶۲۴۱۹۶۶	۰/۴۳۳۳۷	۸۲۳/۴۸۳۷
۰/۲	۰/۷۰۲۲۲۱۲	۰/۴۸۷۵۴۹۹	۹۲۶/۴۱۹۱
۰/۳	۰/۸۰۲۵۳۸۵	۰/۵۵۷۱۹۹	۱۰۵۸/۷۶۵
۰/۴	۰/۹۳۶۲۹۴۹	۰/۶۵۰۰۶۶۵	۱۲۳۵/۲۲۶
۰/۵	۱/۱۲۳۵۵۴	۰/۷۸۰۰۷۹۵	۱۴۸۲/۲۷۱
۰/۶	۱/۴۰۴۴۴۲	۰/۹۷۵۰۹۹۸	۱۸۵۲/۸۳۸
۰/۷	۱/۸۷۲۵۹۰	۱/۳۰۰۱۳۳	۲۴۷۰/۴۵۱
۰/۸	۲/۸۰۸۸۸۵	۱/۹۵۰۲	۳۷۰۵/۶۷۷
۰/۹	۵/۶۱۷۷۷	۳/۹۰۰۳۹۹	۷۴۱۱/۳۵۳

در جدول ۵، ضرایب (ها)  $a$  و پهنای متغیرهای تحقیق (ها)  $S$  به ازای درجه‌های عضویت متفاوت (ها)  $h$  بررسی شده است؛ به عبارت دیگر، به ازای درجه عضویت‌ها در بازه  $h \in [0, 1]$  ضرایب و پهنای مدل پژوهش ارائه شده است. ارائه‌نشدن پهنای متغیرهای دوم و سوم ( $S_2$  و  $S_3$ ) که به ترتیب مربوط به نسبت بهای تمام‌شده و دوره تبدیل وجه نقد است، به دلیل صفربودن آن به ازای  $h$ های مختلف است. در جدول ۵ به ازای تمامی مقادیر  $h$ ، ضرایب زیر ثابت بوده است:

$$a_0 = ۰/۶۳۶۶۷۵۴۵ \quad a_1 = ۰/۰۲۷۸۶ \quad a_2 = - ۰/۰۱۷۰۹۲$$

$$a_3 = - ۰/۰۵۴۳۹۱۹ \quad a_4 = ۰/۳۹۱۶۲ \quad S_2 = S_3 = ۰$$

برای به‌دست‌آوردن مقدار MSE و مدل رگرسیونی غیرفازی موردنظر، ضرایب به کمک نرم‌افزار متلب غیرفازی‌سازی می‌شود. خروجی نرم‌افزار متلب در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶. خروجی نرم‌افزار متلب غیرفازی‌سازی

h	A <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>	MSE
۰/۱	۰/۶۳۷۷	۰/۳۹۱۱	۰/۱۵۳۰
۰/۲	۰/۶۳۶۸	۰/۳۹۳۰	۰/۱۵۲۴
۰/۳	۰/۶۳۶۸	۰/۳۹۱۹	۰/۱۵۲۴
۰/۴	۰/۶۳۷۷	۰/۳۹۱۷	۰/۱۵۳۰
۰/۵	۰/۶۳۷۲	۰/۳۹۲۳	۰/۱۵۲۷
۰/۶	۰/۶۳۶۸	۰/۳۹۲۱	۰/۱۵۲۴
۰/۷	۰/۵۸۸۱	۰/۳۹۱۶	۰/۱۲۰۸
۰/۸	۰/۳۷۴۷	۰/۳۷۱۷	۰/۰۳۸۵
۰/۹	۰/۱۴۰۵	۰/۱۳۹۷	۰/۱۰۵۳



جدول ۶ به غیرفازی سازی ضرایب می پردازد. لازم به توضیح است که ضرایب جدول ۵ در حالت فازی بیان شده است و برای تعیین نتیجه کلی لازم است تا ضرایب از حالت ابهام فازی خارج شده و با قطعیت غیرفازی بیان شود؛ همچنین، جدول ۶ علاوه بر آن که ضرایب را در حالت غیرفازی نشان می دهد، تعیین می کند، ضرایب باید در چه درجه عضویتی پذیرفته شود. این عمل با استفاده از خطای موجود در هر درجه عضویت (MSE) بررسی و تعیین می شود. با توجه به جدول ۶ کمترین مقدار MSE به ازای  $h=0/8$  حاصل شده است؛ بنابراین مدل بهینه موردنظر در حالت  $h=0/8$  به دست می آید؛ در نتیجه مدل رگرسیونی فازی موردنظر به صورت زیر است:

$$\widehat{MVA} = (0/6366745 \text{ و } 0) + (0/02786 \text{ و } 2/808885) \text{ GROWTH} \\ + (-0/017092 \text{ و } 0) \text{ COGS} + (-0/0543919 \text{ و } 0) \text{ CCC} + (0/39162 \text{ و } 1/9502) \text{ ROWC}$$

به علاوه، با استفاده از جدول ۶، مدل رگرسیونی غیر فازی به صورت زیر است.

$$MVA = 0/6366745 + 0/3747 \text{ GROWTH} - 0/017092 \text{ COGS} - 0/0543919 \text{ CCC} \\ + 0/3717 \text{ ROWC}$$

با توجه به نتایج آزمون مدل بالا می توان نتیجه گرفت که متغیرهای رشد فروش (GROWTH) و نرخ بازدهی سرمایه در گردش (ROWC) رابطه مثبتی با عملکرد مالی شرکت (متغیر ارزش بازار دارایی ها) دارند؛ بنابراین فرضیه اول و چهارم پژوهش (زمانی که متغیر وابسته ارزش بازار دارایی ها باشد) تأیید می شود؛ در عین حال متغیرهای دوره تبدیل وجه نقد (CCC) و بهای تمام شده کالای فروش رفته (COGS)، رابطه ای با عملکرد مالی شرکت (متغیر ارزش بازار دارایی ها) ندارند.

**نتایج آزمون فرضیه ها - متغیر وابسته: بازده دارایی ها.** خروجی نرم افزار لینگو شامل: ضرایب (a) و پهنای متغیرهای تحقیق (S) به ازای درجه های عضویت متفاوت (h) در جدول ۷ ارائه شده است. ارائه نشدن پهنای متغیرهای اول و چهارم ( $S_4$  و  $S_1$ ) که به ترتیب مربوط به رشد فروش و بازده سرمایه در گردش است، به دلیل صفر بودن آن به ازای h های مختلف است. در این جدول به ازای تمامی مقادیر h ضرایب زیر ثابت بوده است:

$$a_0 = 0/115228 \quad a_1 = -0/276268 \quad a_2 = -0/167754 \\ a_3 = -0/052472 \quad a_4 = -0/010952 \quad S_1 = S_4 = 0$$

جدول ۷. خروجی نرم‌افزار لینگو - مقادیر ضرایب فازی مدل رگرسیونی فازی

h	S <sub>0</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	مقدار تابع هدف
۰/۱	۰/۲۱۸۶۳۴	۰/۲۷۲۰۰۴۴	۰/۱۵۸۷۱۶۲	۳۰۶/۴۱۰۶
۰/۲	۰/۲۴۵۹۶۳	۰/۳۰۶۰۰۵	۰/۱۷۸۵۵۰	۳۴۴/۷۱۱۹
۰/۳	۰/۲۸۱۱۰۱۶	۰/۳۴۹۷۳۱	۰/۲۰۴۰۶۳۷	۳۹۳/۹۵۶۵
۰/۴	۰/۳۲۷۹۵۰	۰/۴۰۸۰۰۶۶	۰/۲۳۰۷۴۳	۴۵۹/۶۱۵۹
۰/۵	۰/۳۹۳۵۴۲	۰/۴۸۹۶۰۸	۰/۲۸۵۶۸۹	۵۵۱/۵۳۹۱
۰/۶	۰/۴۹۱۹۲۷	۰/۶۱۳۰۱۰	۰/۳۵۷۱۱۱۵	۶۸۹/۴۲۳۹
۰/۷	۰/۶۵۵۹۰۳	۰/۸۱۶۰۱۳	۰/۴۷۶۱۴۸	۹۱۹/۲۳۱۸
۰/۸	۰/۹۸۳۸۵	۱/۲۲۴۰۲	۰/۷۱۴۲۲۳	۱۳۷۸/۸۴۸
۰/۹	۱/۹۶۷۷	۲/۴۴۸۰۴	۱/۴۲۸۴۴۶	۲۷۵۷/۶۹۵

خروجی نرم‌افزار متلب شامل غیر فازی سازی ضرایب و مقدار MSE در جدول ۸ آورده شده است.

جدول ۸. خروجی نرم‌افزار متلب - مقادیر ضرایب غیر فازی مدل رگرسیونی پس از غیر فازی سازی

h	A <sub>0</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	MSE
۰/۱	۰/۱۱۹۱	-۰/۲۸۹	-۰/۱۷۳۵	۰/۰۰۹۱
۰/۲	۰/۱۱۴۹	-۰/۲۸۴۹	-۰/۱۷۲۶	۰/۰۰۹۶
۰/۳	۰/۱۱۱۶	-۰/۲۸۶۶	-۰/۱۶۷۱	۰/۰۰۹۹
۰/۴	۰/۱۱۶۹	-۰/۲۸۴۹	-۰/۱۶۳۶	۰/۰۰۹۴
۰/۵	۰/۱۱۴۱	-۰/۲۸۷۸	-۰/۱۶۹۶	۰/۰۰۹۶
۰/۶	۰/۱۱۴۱	-۰/۲۸۴۹	-۰/۱۶۹۵	۰/۰۰۸۱
۰/۷	۰/۱۱۴۸	-۰/۲۸۵۱	-۰/۱۶۹۶	۰/۰۰۶۳
۰/۸	۰/۱۱۴۲	-۰/۲۸۵۷	-۰/۱۶۷۱	۰/۰۰۵۸
۰/۹	۰/۱۱۴۹	-۰/۲۰۷۷	-۰/۱۶۷۱	۰/۰۰۵۸

با توجه به جدول ۸ کمترین مقدار MSE به ازای  $h=0/8$  و  $h=0/9$  حاصل می‌شود؛ بنابراین باید از بین این دو، مدلی انتخاب شود که کمترین مقدار تابع هدف را دارد؛ بنابراین مدل بهینه موردنظر در حالت  $h=0/8$  حاصل می‌شود؛ در نتیجه مدل رگرسیونی فازی موردنظر به صورت زیر است:

$$\overline{ROA} = (0/115228 \text{ و } 0/98385) + (-0/276268 \text{ و } 0) \text{ GROWTH} \\ + (-0/10952 \text{ و } 0) \text{ ROWC} + (-0/714223 \text{ و } -0/52472) \text{ CCC} + (1/22402) \text{ COGS} \\ + (-0/167754$$

با کمک جدول ۸ مدل رگرسیونی غیر فازی به صورت زیر است.

$$ROA = ۰/۱۱۴۲ - ۰/۲۷۶۲۶۸ \text{ GROWTH} - ۰/۲۸۵۷ \text{ COGS} - ۰/۱۶۷۱ \text{ CCC} \\ - ۰/۰۱۰۹۵۲ \text{ ROWC}$$

با توجه به نتایج آزمون مدل بالا می توان نتیجه گرفت که متغیرهای دوره تبدیل وجه نقد (CCC) و بهای تمام شده کالای فروش رفته (COGS)، رابطه منفی با عملکرد مالی شرکت (بازده دارایی ها) دارند؛ بنابراین فرضیه دوم و سوم پژوهش (زمانی که متغیر وابسته بازده دارایی ها باشد) تأیید می شود؛ در عین حال متغیرهای رشد فروش (GROWTH) و نرخ بازدهی سرمایه در گردش (ROWC)، رابطه ای با عملکرد مالی شرکت (بازده دارایی ها) ندارند.

##### ۵. نتیجه گیری و پیشنهادها

به کارگیری زنجیره تأمین در به دست آوردن مزیت رقابتی نقش مهمی دارد و برای ارتقای بهره وری و عملکرد واحد تجاری مهم است. در این پژوهش به بررسی ارتباط بین مدیریت مؤثر رویه های زنجیره تأمین و عملکرد مالی شرکت های پذیرفته شده در «بورس اوراق بهادار تهران» با استفاده از رگرسیون فازی پرداخته شد. برای ارزیابی رویه های زنجیره تأمین از معیارهای سطح یک مدل SCOR شامل متغیرهای رشد فروش (ویژگی قابلیت اتکا، مسئولیت پذیری و انعطاف پذیری زنجیره تأمین)، بهای تمام شده کالای فروش رفته (ویژگی هزینه های زنجیره تأمین)، دوره تبدیل وجه نقد و بازده سرمایه در گردش (ویژگی های مدیریت دارایی های زنجیره تأمین) و برای ارزیابی عملکرد مالی از متغیرهای ارزش بازار دارایی های شرکت (متغیر مبتنی بر بازار) و بازده دارایی ها (متغیر مبتنی بر ارقام حسابداری) استفاده شد. نتایج نشان می دهد که متغیرهای رشد فروش و بازده سرمایه در گردش رابطه مثبتی با عملکرد مالی شرکت ها (متغیر ارزش بازار دارایی ها) دارند؛ همچنین متغیرهای دوره تبدیل وجه نقد و بهای تمام شده کالای فروش رفته، رابطه منفی با عملکرد مالی شرکت ها (متغیر بازده دارایی ها) دارند. نتایج نشان می دهد که درآمد به عنوان شاخصی برای قابلیت اعتماد، مسئولیت پذیری و انعطاف زنجیره تأمین، عامل مهمی برای مدیران، هنگام طراحی و تهیه استراتژی های موفقیت شرکت به شمار می رود. این امر در تطابق با محیط تجاری امروزی است؛ جایی که رضایت مندی مشتریان از طریق قابلیت اعتماد در تحویل کالا، مسئولیت پذیری در هنگام تغییر تقاضا و انعطاف پذیری در جهت تغییرات فرایندهای داخلی سازمان انجام می گیرد. برای دستیابی به چنین اهدافی، مدیریت باید سیستمی طراحی کند و آن را به کارگیرد تا معیارهای سطح یک تعریف شده توسط مدل SCOR

در هر دو سوی (بالا و پایین دست) زنجیره تأمین تحقق یابد. تمامی این فعالیت‌ها مصرف‌کننده منابع مالی استند و شرکت‌ها برای اجرای موفق رویه‌های مدیریت زنجیره تأمین باید تعادلی بین کسب رضایت‌مندی مشتریان و هزینه‌های زنجیره تأمین برقرار سازند. کاهش در هزینه‌های زنجیره تأمین منجر به افزایش سودآوری و در نتیجه افزایش بازده سرمایه در گردش می‌ود. نتایج پژوهش حاضر به صورت ضمنی با نتایج پژوهش‌های کاروسو و همکاران (۲۰۰۴)، فلین و همکاران (۲۰۱۰)، کائو و ژانگ (۲۰۱۱) و واگنر و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت دارد.

یافته‌های این پژوهش می‌تواند در راستای توجه بیشتر مدیران زنجیره تأمین و متخصصان مالی و سرمایه‌گذاران به مفاهیم زنجیره تأمین و ارزیابی موفقیت و عملکرد مالی شرکت‌ها مؤثر واقع شود؛ همچنین در این پژوهش برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین از معیارهای کمی سطح یک مدل SCOR استفاده شده است؛ بنابراین در پژوهش‌های آتی می‌توان از معیارهای سایر سطوح این مدل و یا سایر مدل‌های اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین مانند ممیزی استراتژیک زنجیره تأمین، مدیریت زنجیره تأمین شرکت‌های کوچک و متوسط، چارچوب «انجمن جهانی زنجیره تأمین» و «کارت ارزیابی متوازن» (شامل معیارهای کمی و کیفی است) استفاده کرد.

## منابع

1. Asgharizadeh, E., Momeni, M., Ghasemi, A.R., (2010). Supply chain excellence modeling with benchmarking of EFQM. *Transformation Management Journal*, 2 (3), 68-89.
2. Banker, R.D., Chang, H., Janakiraman, S.N., & C. Konstans (2004). A balanced scorecard analysis of performance metrics. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 423-436.
3. Beamon, B. M., (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations and Production Management*, 19(3), 275-292.
4. Bhattacharya, A., Mohapatra, P., Kumar, V., Dey, P. K., Brady, M., Tiwari, M. K., & Nudurupati, S. S. (2014). Green supply chain performance measurement using fuzzy ANP-based balanced scorecard: a collaborative decision-making approach. *Production Planning & Control*, 25(8), 698-714.
5. Bigliardi, B., Bottani, E., (2010). Performance measurement in the food supply chain: a balanced score card approach. *Facilities*, 28(5/6), 249-260.
6. Bolstorff, P., Rosenbaum, R. (2003). Supply Chain Excellence A Handbook for Dramatic Improvement Using the SCOR Model. AMACOM, United States of America.
7. Cao, M., & Zhang, Q., (2011). Supply chain collaboration: impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management* 29 (3), 163-180.
8. Caruso, D., Gazzi, J (2004). DDSN: Increase Profitability by Mastering Demand, AMR Research Alert.
9. Chan, F. T. S, & Qi, H. J., (2003). An innovative performance measurement method for supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 8(3), 209-223.
10. Chan, T. S., Qi, H. J., Chan, H. K., Lau. C. W., & Li, W. L. (2003). A conceptual model of performance measurement for supply chains. *Management Decision*, 41(7), 635-642.
11. Chang, Y., & Ayyub, B. (2001). Fuzzy regression methods - a comparative assessment. *Fuzzy Sets and Systems*, 119, 187-203.
12. Chopra, S. and Meindl, P. (2001). *Supply Chain Management*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
13. Cuthbertson, R., Piotrowicz, W. (2011). Performance measurement systems in supply chains A framework for contextual analysis. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(6), 52-65.
14. Ehtesham Rasi, R., Tolouei Ishlaqi, Abbas., Nazemi, J., Alborzi, M., (2014). Designing a mathematic model for optimization of distribution network process in reverse supply chain. *Knowledge of management accounting and auditing*, 2 (8), 93-110.
15. Ellinger, A.E., Natarajarathinam, M., Adams, F.G., Gray, J.B., Hofman, D. and O'Marah, K. (2011). Supply chain management competency and firm financial success. *Journal of Business Logistics*, 32(3), 214-226.
16. Estampe, D., Lamouri, S., Paris, J. L., & Brahim-Djelloul, S. (2013). A framework for analyzing supply chain performance evaluation models. *International Journal of Production Economics*, 142(2), 247-258.

17. Farsijani, H., FallahHossaini, A., (2012). Identify and Prioritize the Effective Factors SCM to Achieve World Class and Provide appropriate Solutions. *Journal of Industrial Management Perspective*, 6, 25-44.
18. Flynn, B.B., Huo, B., & Zhao, X., (2010). The impact of supply chain integration on performance: a contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management* 28(1), 58-71.
19. Ganga, G., & Ribeiro, C., (2011). A fuzzy logic approach to supply chain management. *Int. J. Production Economics*, 134(1), 177-187. 24
20. Gardner, Daniel (2004). Supply Chain Vector Methods for Linking the Execution of Global Business Models with Financial Performance. J. Ross Publishing, USA.
21. Garvin D., (1993). Manufacturing strategic planning. *California management review*, summer, 85-106.
22. Golparvar, M., Seifbarghy, M. (2009). Application of SCOR Model in an Oil- producing Company. *Industrial Engineering*, 4, 59- 69.
23. Gunasekaran, A., Patel, C., & Ronald, E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *Production Economics*, 87, 333-347.
24. Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measure and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management* 21, 71-87.
25. Hartley, J.L. and Choi, T.Y. (1996). Supplier development: customer as a catalyst of process change. *Business Horizons*, 39(4), 37-40.
26. Heydari, H., (2009). Failure finding and identification of supply chain management, *Journal of Management (researcher)*, 4 (14), 1-11.
27. Huang, S., Sheoran, S., & Keskar, K. (2005). Computer-assisted supply chain configuration based on supply chain operations reference (SCOR) model. *Computers & Industrial Engineering*, 48, 377-394.
28. Jalalvand, F., Teimoury, E., Makui, A., & Aryanezhad, M.B. (2011). A method to compare supply chains of an industry. *Supply Chain Management*, 16(2), 82-97.
29. Johnson, M. & Templar, S. (2011). The relationships between supply chain and firm performance: the development and testing of a unified proxy. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(2), 88-103.
30. Kim, S.W. (2009). An investigation on the direct and indirect effect of supply chain integration on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 119(2), 328-346.
31. Lanier Jr., D., Wempe, W.F., & Zacharia, Z.G., (2010). Concentrated supply chain membership and financial performance: chain- and firm-level perspectives. *Journal of Operations Management* 28 (1), 1-16.
32. Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T.S. & Rao, S.S. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34 (2), 107-124.
33. Loh, S. W. (2008). *Supply chain performance and financial success of selected companies on bursa Malaysia*. (Doctoral dissertation, University of Malaya).

34. Manian, A., Dehghan, M., Akhavan anvari, M.R., Ghorbani, D., (2010). Identifying Factors Affecting Supply Chain Performance. *Journal of Management Sciences*, 5 (17), 67-88.
35. Mohammadi, J., Taheri, M., (2005). Modeling pedotransfer functions of soil using fuzzy regression. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 21, 51-60.
36. Olfat, L., Amiri, M., Hoshmandi Maher, M., (2013). An Integrated Approach for Supplier Selection in a Supply Chain: IT Capabilities Approach. *Journal of Industrial Management Perspective*, 8, 91-115.
37. Otto, A., & H. Kotzab (2003). Does supply chain management really pay? Six perspectives to measure the performance of managing a supply chain. *European Journal of Operational Research*, 144(2), 306-320.
38. Ou, C.S., Liu, F.C., Hung, Y.C. & Yen, D.C. (2010). A structural model of supply chain management on firm performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 30(5), 526-544.
39. Parmigiani, A., Klassen, R.D., & Russo, M.V., (2011). Efficiency meets accountability: performance implications of supply chain configuration, control, and capabilities. *Journal of Operations Management* 29 (3), 212-223.
40. Parviz, L., Kholghi, M., Fakherifard, A., (2010). Forecasting Annual Streamflow Using Autoregressive Integrated Moving Average Model and Fuzzy Regression. *Knowledge of soil and water*, 12, 65-82.
41. Qi, Y., Boyer, K.K., & Zhao, X., (2009). Supply chain strategy, product characteristics, and performance impact: evidence from Chinese manufacturers. *Decision Sciences* 40(4), 667-695.
42. Qi, Y., Zhao, X., & Sheu, C., (2011). The impact of competitive strategy and supply chain strategy on business performance: the role of environmental uncertainty. *Decision Sciences* 42(2), 371-389.
43. Shi, M., & Yu, W. (2013). Supply chain management and financial performance: literature review and future directions. *International Journal of Operations & Production Management*, 33, 1283 – 1317.
44. Taheri, M., Mashinchi, M., (2008). Introduction to Probability and Statistics of fuzzy. Kerman: Bahonar university of Kerman.
45. Teimouri, E., Hafiz al-Kitabi, A., (2008). Guide to Supply Chain Management. Tehran: University of Science and Technology.
46. Wagner, S. M., Grosse-Ruyken, P. T., & Erhun, F. (2012). The link between supply chain fit and financial performance of the firm. *Journal of Operations Management*, 30(4), 340-353.