

شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین (مطالعه‌ی موردی صنعت قطعه‌سازی خودرو)

امیر مانیان *

محمود دهقان نیری **

محمدرضا اخوان انوری ***

داود قربانی ****

چکیده

در این تحقیق عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌های تأمین در ادبیات موضوع مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از نظر کارشناسان ۳۴ شاخص جهت سنجش عملکرد زنجیره‌های تأمین شناسایی شد. در ادامه با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی (مطالعه‌ی همبستگی رگرسیونی) از میان شاخص‌های شناسایی‌شده، ۲۱ شاخص در قالب ۶ عامل برای سنجش عملکرد زنجیره‌ی تأمین در صنعت تولید قطعات خودرویی به دست آمد. این مدل عوامل مشتریان (۰/۸۱)، فرآیند (۰/۷۵)، هزینه (۰/۵۴)، انعطاف‌پذیری (۰/۳۰)، تأمین‌کننده (۰/۲۹) و زمان (۰/۲۱) را به ترتیب تأثیر در عملکرد این صنعت معرفی و برای هر عامل شاخص‌هایی را جهت سنجش و ارزیابی ارائه نموده است. مفاهیم کلیدی: ارزیابی عملکرد، عوامل مؤثر بر زنجیره‌ی تأمین، مدیریت زنجیره‌ی تأمین

* استادیار دانشکده‌ی مدیریت دانشگاه تهران

** دانشجوی دکتری مدیریت تحقیق در عملیات دانشگاه تهران

*** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت تحقیق در عملیات دانشگاه تهران

**** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه تهران

مقدمه

در بازارهای امروز، عوامل تکنولوژیکی و رقابتی با چنان نرخ فزاینده‌ای افزایش می‌یابد که برای شرکت‌ها، تولید آن‌چه نیاز دارند دشوار شده و مقرون به صرفه نیست. در عوض برون‌سپاری به یکی از استراتژی‌های اصلی شرکت‌ها تبدیل شده است. هم‌چنین روند رو به افزایش جهانی‌سازی^۱ و مشتری‌مداری^۲ منجر به حساسیت موضوع لجستیک در برنامه‌ریزی سازمانی شده است. مدیریت زنجیره‌ی تأمین (SCM) رویکردی است که از دل این مسائل شکل گرفته است (Gunasekaran, Patel, & Tirtiroglu, 2001). مدیریت زنجیره‌ی تأمین (SCM) به عنوان یکی از پارادایم‌های تولید قرن بیست و یکم میلادی در راستای بهبود رقابت‌پذیری سازمانی، اهمیت یافته است (Gunasekaran, 2004). در نتیجه شاهد رشد سریعی در تئوری و عمل در این حوزه هستیم (Schneeweiss, Zimmer, & Zimmermann, 2004). مدیریت زنجیره‌ی تأمین با چالش‌هایی مواجه است از قبیل ایجاد اعتماد و همکاری میان شرکای زنجیره‌ی تأمین (SC)، تعیین بهترین اقداماتی که می‌توانند هم‌راستایی و یک‌پارچگی فرآیند زنجیره‌ی تأمین را تسهیل کنند، پیاده‌سازی موفق آخرین سیستم‌های اطلاعاتی هم‌یارانه و تکنولوژی‌های اینترنتی که محرک کارایی، عملکرد و کیفیت در زنجیره‌ی تأمین هستند (Robinson & Malhotra, 2005). با توجه به موارد موفق، هرچه شرکت‌ها به سمت مدیریت زنجیره‌ی تأمین (SCM) حرکت می‌کنند، ارزیابی عملکرد زنجیره‌های تأمین (SCs) ضرورت بیشتری می‌یابد. روش‌های سنتی ارزیابی، البته، کمتر به مدیریت زنجیره‌ی تأمین مربوط می‌شوند، چرا که حوزه‌ی مورد بررسی آن‌ها بسیار محدودتر از آن است که طیف وسیعی از فعالیت‌های ارزیابی را مورد بررسی قرار دهد. مدیریت زنجیره‌ی تأمین در دهه‌ی گذشته شاهد رشد قابل توجهی در انتشار تئوری‌ها و اقدامات در این حوزه بوده است. البته لازم به ذکر است که موضوع ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین از سوی محققان و حرفه‌ای‌های این حوزه مورد توجه کافی قرار نگرفته است (Theeranuphattana & Tang, 2008). یافته‌های سایر پژوهش‌ها نیز نشان‌دهنده‌ی توجه اندک پژوهشگران به ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین است، با وجود این‌که تا کنون پژوهش‌های بسیاری در خصوص جنبه‌های مختلف مدیریت زنجیره‌ی تأمین صورت گرفته است (Gunasekaran et al., 2001). در این راستا رولستنداس (۱۹۹۵) اشاره نموده است که در حوزه‌ی عملکرد زنجیره‌ی تأمین تا کنون در کشورهای در حال توسعه، تحقیق

با اهمیتی انجام نشده است. در این راستا، این مقاله تلاش می‌کند مدلی برای ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین در صنعت خودروسازی که در صنعت ایران از اهمیت به‌سزایی برخوردار است، ارائه کند.

در ادامه‌ی مقاله و در بخش دوم، ادبیات مدیریت زنجیره‌ی تأمین و ارزیابی عملکرد را مرور خواهیم کرد، سپس در بخش سوم روش تحقیق بررسی می‌شود و در بخش چهارم یافته‌های تحقیق مورد بحث قرار خواهد گرفت؛ در نهایت برخی پیشنهادها برای سایر محققان و همچنین مدیران صنعتی ارائه خواهد شد.

ادبیات موضوع

در محیط‌های کسب‌وکار مدرن، تولیدکنندگان با فشار فزاینده‌ی الزامات مشتریان در شخصی‌سازی محصول، بهبود کیفیت و پاسخ‌گویی به تقاضا روبرو هستند. برای حفظ کسب‌وکار در این فشارها، بیشتر شرکت‌ها درصدد توسعه‌ی شراکت استراتژیک بلندمدت با چند تأمین‌کننده‌ی معدود و همکاری با آن‌ها هستند، به طوری که الزامات رو به افزایش رقابتی در زمینه‌ی کارایی- هزینه و پاسخ‌گویی به مشتری، شرکت‌ها را بر آن داشته که شراکت استراتژیکی با تأمین‌کنندگان، مشتریان پایین‌دستی و ارائه‌دهندگان خدمات لجستیک^۳ (LSP)، برای بهره‌برداری از قابلیت‌های آن‌ها و ایجاد ارزش جدید برای مشتریان، ایجاد کنند، که این امر منجر به شکل‌گیری مفهوم مدیریت زنجیره‌ی تأمین شده است. در این بخش به ترتیب به بررسی این رویکرد مدیریتی و ادبیات موجود در زمینه‌ی ارزیابی عملکرد آن خواهیم پرداخت.

مدیریت زنجیره‌ی تأمین

برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و کنترل فعالیت‌ها در زنجیره‌ی تأمین، مدیریت زنجیره‌ی تأمین نام دارد (Chan, Qi, Chan, Lau, & Li, 2003; APICS, 1998). به عبارت دیگر، مدیریت زنجیره‌ی تأمین یک پارچگی فعالیت‌های مرتبط با انتقال و جریان کالاها و خدمات، شامل جریان‌های اطلاعاتی آن‌ها، از منبع مواد خام تا مصرف‌کنندگان نهایی است (Ballou, Gilbert, & Mukherjee, 2000; Handfield & Nichols, 1999). چنان‌که استیونز (۱۹۹۹) گفته «سیستمی است که اجزای آن عبارتند از تأمین‌کنندگان

قطعات، تسهیلات تولید، خدمات توزیع و مشتریان که به وسیله‌ی جریان روبه جلوی مواد و جریان روبه عقب (بازخور) اطلاعات به یک‌دیگر مرتبط شده‌اند» (Gunasekaran et al., 2001). از مدیریت زنجیره‌ی تأمین تعاریف دیگری نیز ارائه شده است، هم‌چون یکپارچه‌سازی فرآیندهای کلیدی کسب‌وکار از مصرف‌کننده‌ی نهایی تا تأمین‌کننده‌ی اصلی که محصولات، خدمات و اطلاعات را عرضه می‌کند و در نتیجه برای مشتریان و سایر ذی‌نفعان ارزش افزوده ایجاد می‌کند (Remko & van Hoek, 1998).

به گفته‌ی سیمچی-لوی، کمینسکی و سیمچی-لوی (۲۰۰۰)، مدیریت زنجیره‌ی تأمین مجموعه‌ای از روش‌هاست که برای یکپارچه‌سازی اثربخش تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، انبارها و فروشگاه‌ها استفاده می‌شود. به طوری که کالا در حجم مناسب، مکان مناسب و زمان مناسب، تولید و توزیع شود تا هزینه‌ی کل سیستم به حداقل برسد و الزامات سطح خدمات برآورده شود. مدیریت زنجیره‌ی تأمین به عنوان یک فلسفه‌ی کسب‌وکار، با افزایش مهارت‌های کسب‌وکار و عملکرد تمام اعضا در زنجیره‌ی تأمین، کسب‌وکار را متحول ساخته است (Cooper, Lambert, & Pagh, 1997; Ferguson, 2000). مدیریت زنجیره‌ی تأمین اثربخش، به عنوان کلیدی برای ایجاد شبه‌رقابتی پایدار از طریق بهبود روابط درون و بیرون از شرکت تلقی می‌شود (Ellinger, 2000). با مرور تعاریف فوق از مدیریت زنجیره‌ی تأمین می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت زنجیره‌ی تأمین عبارت است از مدیریت تمام فعالیت‌های مربوط به انتقال کالاها از مواد خام تا کاربر نهایی که شامل منبع‌گزینی و تأمین، زمان‌بندی تولید، پردازش سفارش، مدیریت موجودی، انتقال، انبارداری و خدمات مشتری است. همچنین، سیستم‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای نظارت و هماهنگی فعالیت‌ها را نیز در بر می‌گیرد (Quinn, 1997).

ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد برای موفقیت هر سازمانی حیاتی است چرا که فهم رفتار را آسان می‌سازد، به آن شکل می‌دهد و رقابت‌پذیری را بهبود می‌بخشد (Fawcett & Cooper, 1998). شایان ذکر است تلاش‌های بسیاری در زمینه‌ی سنجش عملکرد در سطح سازمانی صورت گرفته است، اما این تلاش‌ها در سطح میان سازمانی^۴ بسیار اندک و انگشت‌شمارند. لازم به ذکر است که در سطح سازمانی نیز، سنجش عملکرد اصولاً بر روی عوامل ملموس و عوامل مالی متمرکز است (Austin, 1990). نیلی، گرگوری و پلاتس (۱۹۹۵) ارزیابی

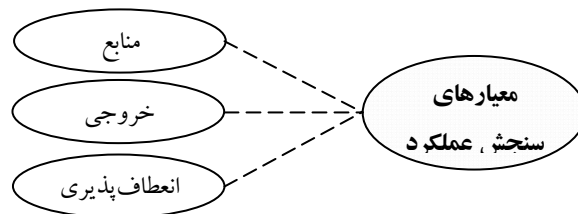
عملکرد را کمی‌سازی اثربخشی و کارایی اقدامات تعریف کرده‌اند. اثربخشی میزان برآورده کردن نیازمندی‌های مشتری است و کارایی میزان استفاده‌ی اقتصادی از منابع شرکت در زمان ایجاد سطح از پیش تعیین‌شده‌ای از رضایت مشتری را اندازه می‌گیرد. از این رو می‌توان گفت که، سیستم‌های ارزیابی عملکرد مجموعه‌ای از متریک‌ها (سنجه‌ها) هستند که کارایی و اثربخشی اقدامات را کمی می‌کنند. لیباس (۱۹۹۵) سنجش عملکرد را به معنای انتقال واقعیت پیچیده‌ی عملکرد به درون توالی‌ای از علایم محدودشده که می‌توانند تحت شرایط مشابه منتقل شوند و گزارش داده شوند، شرح می‌دهد. سینک و توتل (۱۹۸۹) مدعی‌اند که شما نمی‌توانید آنچه را که قادر به اندازه‌گیری آن نیستید مدیریت نمایید، و این امر را به عنوان دلیل اصلی اندازه‌گیری ارائه نموده‌اند. ارزیابی عملکرد می‌تواند اطلاعات بازخوری مهمی ارائه کند که مدیران را قادر به نظارت بر عملکرد، آشکار نمودن پیشرفت، افزایش انگیزه و ارتباطات، و شناسایی مسائل می‌سازد (Waggoner, 1995; Rolstandas, 1999; Neely, & Kennerley, 1999). ارزیابی عملکرد جزء لاینفک برنامه‌ریزی و کنترل و تصمیم‌گیری اثربخش است (Waggoner et al., 1999).

مدل‌های متعددی با هدف اندازه‌گیری (ارزیابی) ایجاد شده است. ثور (۱۹۹۴) مدعی شده که باید خانواده‌ای از معیارها وجود داشته باشد. مجموعه‌ای متوازن از چهار تا شش معیار، که معمولاً شامل بهره‌وری، کیفیت و رضایت مشتری نیز می‌باشد و این عوامل در کنار هم دیدگاه کاملی از نتایج عملکرد را ارائه می‌کنند. برای تأکید بر اهمیت سنجش عملکرد، گانج و دیگران به مطالعه‌ی گروه مشاوره‌ی بوستون اشاره می‌کنند که در آن اشاره شده است: شرکت‌های معدودی به اهداف خود در زمینه‌ی ابتکارات تکنولوژیک و نتایج رضایت‌بخش دست می‌یابند و این نیازمند سنجش عملکرد است (Gong, 2008). ارزیابی عملکرد بر مبنای داده‌های قابل‌اعتماد (پایا) یکی از عواملی است که برای استفاده‌ی کامل شرکت از ارزش‌های سرمایه‌گذاریش، ضروری قلمداد شده است (Luo, Wu, Rosenberg, & Barnes, 2008). علی‌رغم اهمیت سنجش عملکرد، با گذشت یک دهه از مطرح شدن ارزیابی عملکرد در مدیریت زنجیره‌ی تأمین و گسترش جریانی از مقالات مربوط به تئوری و عمل در زنجیره‌ی تأمین، توجه کافی به موضوع ارزیابی عملکرد در زنجیره تأمین نشده است (Chan & Qi, 2003). اگرچه گفته می‌شود که ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین می‌تواند درک بهتری را از زنجیره‌ی تأمین تسهیل کند، بر رفتار عاملین تأثیر مثبت داشته باشد و عملکرد کلی را بهبود دهد (Chen & Paulraj, 2004).

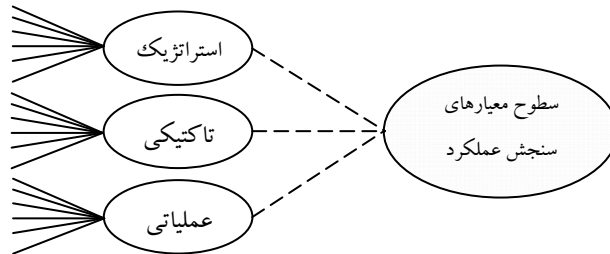
ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین

ارزیابی عملکرد به عنوان یک ابزار ضروری مدیریت، کمک لازم را برای بهبود عملکرد در راستای تعالی زنجیره‌ی تأمین فراهم می‌آورد. با این حال اگرچه مدیریت زنجیره‌ی تأمین به یک اقدام رایج در سطح صنایع تبدیل شده و جریانی از مقالات مربوط به تئوری‌ها و اقدامات مدیریت زنجیره‌ی تأمین منتشر شده، اما ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین چندان مورد توجه نبوده است (Chan et al., 2003). به همین دلیل است که محققان جمله‌ی معتقدند که به ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین توجه کافی نشده است (Beamon, 1999; Holmberg, 2000; Gunasekaran et al., 2001; Chan & Qi, 2003; Chan et al., 2003; Gunasekaran, 2004; Schmitz & Platts, 2004; Folan & Browne, 2005; Park, Lee, & Yoo, 2005). در مجموع، تلاش‌های اندکی برای مرتب نمودن سیستماتیک معیارهای ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین صورت گرفته است. به علاوه، اجماع و اتفاق نظری درخصوص مناسب‌ترین روش طبقه‌بندی آن‌ها در میان محققین و دانشمندان وجود ندارد (Shepherd & Gunter, 2006). همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود بیمان (۱۹۹۹) برای سنجش عملکرد زنجیره‌ی تأمین، سه نوع معیار را شناسایی می‌کند: منابع، خروجی و انعطاف‌پذیری.

گوناسکاران و دیگران (۲۰۰۱) چارچوبی برای ارزیابی عملکرد از سطوح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی در زنجیره‌های تأمین توسعه داده‌اند. این چارچوب اساساً با تأمین‌کننده، تحویل، خدمات مشتری و هزینه‌های موجودی و لجستیک سروکار دارد. باید توجه داشته باشیم که معیارهای سنجش عملکرد، تحت این سطوح فهرست شده‌اند که در تحقیق حاضر از آن‌ها استفاده شده است. شکل ۲ سطوح معیارهای سنجش عملکرد از منظر گوناسکاران و دیگران را به تصویر کشیده است. فان آمستل و دی‌هت نشان داده‌اند که نوع خاصی از معیارها که برای فعالیت‌ها (لجستیک) به کار می‌روند، بسته به سطح ارزیابی (فعالیت، حوزه‌ی عملکرد، بین‌بخش‌ها یا بین سازمان‌ها) و زمینه‌ی عملیاتی، متفاوت است (Cooper, Lambert, & Pagh, 1998).



شکل ۱ - معیارهای سنجش عملکرد از منظر بیمان (۱۹۹۹)



شکل ۲ - سطوح معیارهای سنجش عملکرد از منظر گوناسکاران و همکاران (۲۰۰۱)

جان و همکاران (۲۰۰۳) شش فرآیند کلیدی (تأمین‌کننده، لجستیک داخلی، تولید، لجستیک خارجی، بازاریابی و فروش، مشتریان نهایی) را شناسایی کرده و معیارهای ورودی، خروجی و مخلوط (ترکیبی) برای هر یک ارائه کرده‌اند. آن‌ها همچنین معیارهای عملکرد را به معیارهای کمی و کیفی طبقه‌بندی نموده‌اند. بر مبنای نظرات آن‌ها برخی مثال‌ها از معیارهای کیفی عبارتند از: رضایت مشتری، انعطاف‌پذیری، یکپارچگی جریان اطلاعات و مواد، مدیریت اثربخش ریسک و عملکرد تأمین‌کننده. برخی معیارهای کمی نیز عبارتند از: (۱) معیارهای مبتنی بر هزینه مانند حداقل کردن هزینه، حداقل کردن سرمایه‌گذاری در موجودی‌ها، حداکثرسازی سود و حداکثرسازی نرخ بازگشت سرمایه (ROI)؛ (۲) معیارهای مبتنی بر مشتری مانند حداکثرسازی درصد برآورده‌شدن سفارشات (نرخ تأمین)؛^۵ حداقل‌سازی تأخیر در تحویل محصول، حداقل‌سازی زمان پاسخ‌گویی به مشتری، حداقل‌سازی LT (زمان بین دریافت سفارش و تحویل آن)، و حداقل‌سازی دوباره‌کاری وظایف؛^۶ (۳) معیارهای مبتنی بر بهره‌وری مانند حداکثرسازی استفاده از ظرفیت و

بهره‌برداری از منابع (Chan et al., 2003). شکل ۳ معیارهای چان و کی را به تصویر کشیده است.

همچنین مدل SCOR^۱ نیز توسط انجمن زنجیره‌ی تأمین^۲ (SCC) در سال ۱۹۹۶ میلادی معرفی گردید (Theeranuphattana & Tang, 2008). این مدل به منظور یاری رساندن به شرکت‌ها در افزایش اثربخشی زنجیره‌های تأمینشان و در جهت ایجاد دیدی فرایندمحور به مدیریت زنجیره‌ی تأمین، توسعه داده شده است (Stewart, 1997). مدل SCOR، یک مدل مرجع فرایند کسب‌وکار است، که چارچوبی شامل فرایندهای کسب‌وکار زنجیره‌ی تأمین، سنجه‌ها، بهترین نمونه‌ها و خصوصیات تکنولوژی را ارائه می‌کند. این مدل می‌کوشد تا مفاهیم مهندسی مجدد فرایند کسب‌وکار، بهینه‌کاو، ارزیابی فرایند و تجزیه و تحلیل بهترین نمونه‌ها را یکپارچه و یک‌دست نموده و آن‌ها را در زنجیره‌های تأمینشان به کار بندد (Theeranuphattana & Tang, 2008). این مدل به کاربران مزایای زیر را نوید می‌دهد:

- شرحی استاندارد از فرایندهای مدیریت که زنجیره‌ی تأمین را تشکیل می‌دهد؛
- چارچوبی از روابط در میان فرایندهای استاندارد؛
- سنجه‌های استاندارد برای ارزیابی عملکرد فرایند؛
- اقدامات مدیریت که بهترین عملکرد را در پی خواهد داشت؛ و
- هم‌راستایی استاندارد با ویژگی‌ها و کارکردهای نرم‌افزاری، که بهترین اقدامات را ممکن می‌سازد.

لازم به ذکر است که مدل SCOR متشکل از سه سطح استاندارد شده‌ی جزئیات فرایند می‌باشد. سطح نخست، محدوده و محتوای زنجیره‌ی تأمین (SC) را با استفاده از پنج فرایند اصلی (برنامه، منبع، ساخت، تحویل و برگشت^۱) تعریف می‌کند. در سطح پیکربندی (سطح دوم)، پیکربندی زنجیره‌ی تأمین در مرحله‌ی قبل با استفاده از یک بسته‌ی ابزاری طبقه‌بندی فرایندها، تعیین می‌گردد. در این مرحله فرایندها با استراتژی‌های عملیاتی هم‌راستا می‌گردند. در سطح عناصر فرایند (سطح سوم) یک نمودار جریان فرایند^{۱۱} (PFD) با استفاده از عناصر فرایند یا وظایف خاص هر کدام از فرایندهای سطح پیشین تعریف می‌گردد (Theeranuphattana & Tang, 2008). از این‌رو مدل فوق‌الذکر از صدها سنجه‌ی عملکردی که همراه با پنج خصیصه‌ی عملکرد به کار می‌روند پشتیبانی می‌کند: قابلیت

اطمینان، پاسخ‌گویی، انعطاف‌پذیری، هزینه و سنجه‌های دارایی. تعاریف هر کدام از این سنجه‌ها در جدول ۱ آمده است.

البته لازم به ذکر است که سنجه‌های عملکردی مدل SCOR تنها با این پنج دسته طبقه‌بندی نشده‌اند، بلکه به وسیله‌ی تمام فرایندها در طول سه سطح مدل طبقه‌بندی شده‌اند (Theeranuphattana & Tang, 2008). این مدل بر خلاف مدل‌های پیشین که از سنجه‌های متفاوت و متعدد استفاده می‌کردند، زبانی مشترک و یکسان را به منظور تسهیل ارتباط میان مدیران و طراحی زنجیره‌ی تأمین در جهت نیل به عملکرد مطلوب به کار می‌گیرد (Huan, Sheoran, & Wang, 2004). به طور مختصر جای شگفتی و تعجب نیست که کوپر و همکاران (۱۹۹۸) اذعان می‌دارد تحقیق بیشتری در ارزیابی عملکرد در زنجیره‌ی تأمین لازم است. لازم به ذکر است که دانشمندان دیگر، معیارهای متعددی را برای ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین معرفی کرده‌اند. از این‌رو در ادامه‌ی این مقاله با استفاده از نظر خبرگان این صنعت به طراحی مدلی مناسب جهت ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین در صنعت خودرو پرداخته می‌شود.

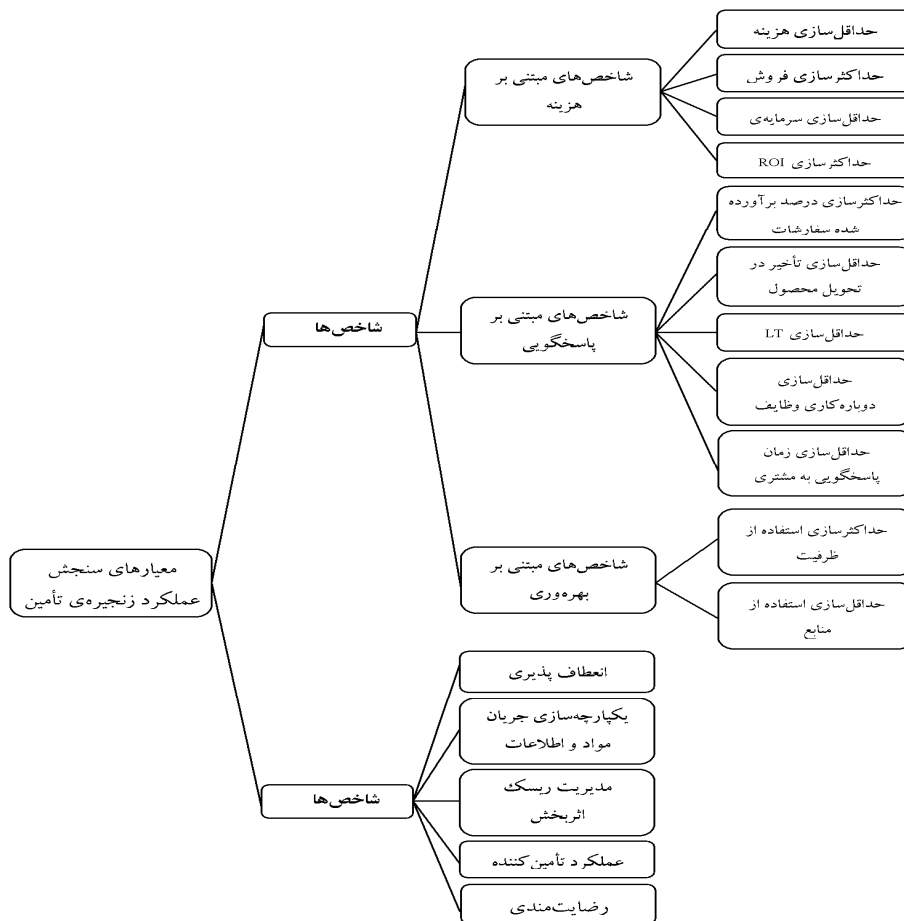
جدول ۱ - تعاریف عوامل ارائه‌شده در مدل

ردیف	نام شاخص	تعریف
۱	قابلیت اطمینان SC	عملکرد زنجیره‌ی تأمین در تحویل محصول مناسب، در زمان مناسب، به مکان مناسب، در وضعیت و بسته‌بندی مناسب، در مقدار و حجم مناسب، با مستندات مناسب و به مشتری مناسب می‌باشد.
۲	پاسخ‌گویی SC	سرعت زنجیره‌ی تأمین در ارائه‌ی محصولات به مشتری.
۳	انعطاف‌پذیری SC	چابکی و چالاک‌ی زنجیره‌ی تأمین در واکنش به تغییرات بازار برای کسب یا حفظ مزیت رقابتی.
۴	هزینه‌ی SC	هزینه‌های مربوط به قسمت عملیات زنجیره‌ی تأمین.
۵	سنجه‌های دارایی SC	اثر بخشی یک سازمان در اداره‌ی دارایی‌ها و اموال خود در راستای پشتیبانی از پاسخ‌گویی به تقاضا؛ که شامل تمام انواع دارایی‌ها از جمله دارایی‌های ثابت و در گردش می‌شود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین در صنعت قطعه‌سازی خودرو انجام شده است که از نوع پژوهش‌های توصیفی، پیمایشی مبتنی بر تحلیل همبستگی و رگرسیونی است. در راستای انجام تحقیق ابتدا به شناسایی عوامل مؤثر

بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین از ادبیات موضوعی و نظر خبرگان این صنعت با استفاده از تکنیک دلفی پرداخته شده است. در ادامه عوامل به دست آمده با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی، مورد بررسی قرار گرفته و مدل مفهومی ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین حاصل گردید؛ و در نهایت نتایج با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مورد آزمون قرار گرفته است. جهت اجرای تحلیل عاملی، پرسش‌نامه‌ای برای عوامل استخراج‌شده طراحی شد و از نظر روایی و پایایی مورد بررسی قرار گرفت و سپس بین کارشناسان با استفاده از نمونه‌گیری توزیع و جمع‌آوری شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار



شکل ۳ - معیارهای سنجش عملکرد از منظر چان و کی (۲۰۰۳)

آماري SPSS 15 و ليزرل ۸/۵ اجرا شده و دوره‌ی زمانی اجرائی این پژوهش محدود به تابستان و پاییز سال ۱۳۸۸ بوده است.

ابزار پژوهش

پس از شناسایی عوامل مؤثر بر زنجیره‌ی تأمین چنان‌که اشاره شد با استفاده از تکنیک دلفی، متغیرهای مورد نظر توسط صاحب‌نظران این حوزه مورد بررسی قرار گرفته و پس از ۳ دور چرخش تعداد ۳۴ عامل به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر زنجیره‌ی تأمین انتخاب گردید. عوامل مورد نظر پراکنده بوده و لزوم دسته‌بندی آن‌ها ایجاد نمود که به طراحی پرسش‌نامه‌ای برای سنجش آن‌ها و در نهایت دسته‌بندی آن‌ها با استفاده از تحلیل عاملی پرداخته شود. جدول ۲ عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین شناسایی شده را ارائه نموده است.

جدول ۲ - متغیرهای مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین

۱. زمان سیکل	۲. زمان کل گردش نقدینگی	۳. درک مشتری از ارزش محصول	۴. روش‌های تحویل صورت حساب	۵. تنوع محصول و خدمات
۶. انحرافات از بودجه	۷. میزان انعطاف در برآورده نمودن نیاز مشتریان	۸. سطح همکاری تأمین‌کنندگان	۹. نوآوری‌های صرفه‌جویی در هزینه‌ها	۱۰. میزان تحویل محصولات بدون نقص توسط تأمین‌کنندگان
۱۱. زمان تأخیر در تحویل محصول	۱۲. چگونگی و کیفیت تحویل	۱۳. صحت روش‌های پیش‌بینی	۱۴. زمان سیکل توسعه‌ی محصول جدید	۱۵. روش‌های سفارش‌گذاری
۱۶. قابلیت اطمینان تحویل	۱۷. میزان تسهیم اطلاعات	۱۸. برنامه‌ی زمان‌بندی اصلی تولید (MPS)	۱۹. مساعدت تأمین‌کنندگان در حل مسائل فنی	۲۰. توانمندی کیفی تأمین‌کننده
۲۱. نرخ بازگشت سرمایه	۲۲. سطح موجودی در گردش	۲۳. میزان پاسخ‌گویی به سفارشات فوری	۲۴. اثربخشی زمان‌بندی برنامه‌ی توزیع	۲۵. کیفیت محصول تحویلی

۲۶. نرخ بازگشت (مرجوعی)	۲۷. فراوانی تحویل	۲۸. کیفیت مستندسازی تحویل	۲۹. زمان سیکل سفارش گذاری خرید	۳۰. نرخ تأمین (تأمین موردی درخواست‌ها و میانگین تأمین درخواست مشتریان)
۳۱. زمان تأخیر (LT) حداقل سازی زمان بین دریافت سفارش و تحویل آن	۳۲. رضایت‌مندی مشتری	۳۳. هزینه‌های انبارداری	۳۴. احتمال نبود موجودی و عدم تأمین سفارش مشتری	

پرسش‌نامه‌ی طراحی شده دارای ۳۴ سؤال ۵ گزینه‌ای از طیف لیکرت بوده است که در هر سؤال از پاسخ‌دهنده میزان اهمیت یکی از متغیرهای جدول ۲ را در سنجش عملکرد زنجیره‌ی تأمین قطعات خودرو بررسی نموده است. پاسخ‌دهندگان گزینه‌ی مناسب را از کاملاً بی‌اهمیت تا کاملاً با اهمیت انتخاب نموده‌اند. پرسش‌نامه‌ی حاضر در ابتدا از نظر روایی صوری و محتوایی بررسی شد، که این امر توسط خبرگان صورت گرفت، سپس تعداد ۱۵ نمونه‌ی اولیه از آن توزیع شده و ابهامات احتمالی مورد تحلیل قرار گرفت. نهایتاً از فرمول نمونه‌گیری جامعه‌ی نامحدود استفاده شد و نتیجه‌ی آن لزوم نمونه‌گیری ۱۵۵ نمونه را نمایان ساخت. در استفاده از این فرمول مقدار p برابر با ۰/۵ در نظر گرفته شد که حداکثر نمونه‌ی مورد نیاز را برای اطمینان بیشتر حاصل می‌نماید.

$$n = \frac{Z^2 \alpha / 2 \times P(1 - P)}{\epsilon^2} \Rightarrow n = 155$$

روش نمونه‌گیری مورد استفاده در این تحقیق از نوع نمونه‌گیری تصادفی ساده بوده که بعد از تعیین حجم نمونه مورد استفاده قرار گرفته و بدین ترتیب اطلاعات مورد نیاز جهت اجرای مابقی تحقیق فراهم گردید. لازم به ذکر است که از میان ۱۵۵ پرسش‌نامه‌ی توزیع شده ۱۰۶ پرسش‌نامه با توجه به محدودیت‌های اجرایی و امکانات در دسترس محققان حاصل گردید، در این تحقیق با داده‌های ناقص پرسش‌نامه‌ها مانند داده‌های محذوف برخورد شد. جهت آزمون پایایی پرسش‌نامه‌ی توسعه داده شده از آلفای کرونباخ استفاده شد؛ که مقدار آلفای کرونباخ برابر با ۷۲/۷ درصد حاصل گردید. جهت آزمون روایی نیز از تحلیل محتوا و اعتبار صوری توسط خبرگان استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

اشاره شد که با بررسی ادبیات موضوع متغیرهای مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین شناسایی و در نهایت ۳۴ عامل به عنوان عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین تعیین شدند (جدول ۲). در ادامه‌ی تحقیق، با استفاده از پرسش‌نامه به سنجش این متغیرها در صنعت مورد نظر پرداخته شد و بر اساس نظرات کارشناسان صنعت با استفاده از آزمون دوجمله‌ای متغیرهای با اهمیت‌تر مورد بررسی قرار گرفتند؛ که ۱۳ متغیر در این تحلیل بی‌اهمیت شناسایی شدند و در نهایت ۲۱ متغیر با اهمیت‌تر، تحلیل عامل اکتشافی شدند؛ تا بتوان با تکیه بر تکنیک تحلیل عاملی به طراحی مدلی برای ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین این صنعت پرداخته شود. در بخش بعدی نتایج حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی را تحلیل می‌کنیم.

نتایج تحلیل عاملی اکتشافی

بر اساس نمونه‌گیری انجام‌شده و تحلیل داده‌ها نتایج جدول ۳ حاصل شده است. تحلیل داده‌ها با روش تحلیل عاملی اصلی با چرخش واریماکس بوده و کل واریانس تبیین شده برابر با ۶۶/۷۵٪ است. به عبارت دیگر مدل به دست آمده در این تحقیق ۶۶/۷۵٪ مفهوم عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین را تبیین می‌نماید. واریانس تبیین‌شده‌ی کل به عنوان معیار اعتبار کل مدل به کار می‌رود. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی ۶ سازه را پیشنهاد می‌نماید که با توجه به محتوای متغیرهای بار شده در هر سازه برای آن نام مناسبی انتخاب شده است.

بر اساس جدول ۳ می‌توان میزان بار عاملی هر متغیر در هر سازه را مشاهده نمود. منظور از بار عاملی ضریب رگسیون (میزان همبستگی) متغیر مورد نظر با سازه‌ی مربوط به خود می‌باشد. میزان این بار، باید بیش از ۰/۳ باشد (Kline, 1994). بارهای عاملی، ترکیب وزن‌دار متغیرهایی هستند که به بهترین صورت واریانس آن عامل را تبیین می‌کنند. یعنی، میزانی که متغیرها می‌توانند رفتار آن عامل را تحت تأثیر قرار دهند. مجذور بار عاملی متغیرها، بیانگر درصدی از واریانس آن متغیر است، که به وسیله‌ی آن عامل تبیین می‌شود (Kline, 1994). لازم به ذکر است متغیرهایی که در یک عامل بار نشده‌اند، هرچه به صفر نزدیک‌تر باشند، نتیجه‌ی بهتری حاصل می‌نمایند. با توجه به میزان بار عاملی متغیرهای هر سازه (بیشتر بودن بار عاملی متغیرهای هر سازه نشان‌دهنده‌ی روایی همگرایی بالاتر می‌باشد)

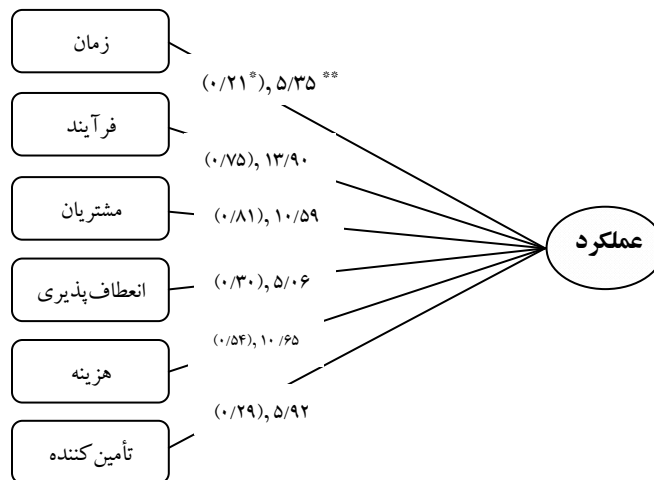
و کم بودن بار آن متغیرها در سایر سازه‌ها (کمتر بودن بار عاملی متغیرها در سایر سازه‌ها نشان‌دهنده‌ی روایی واگرا می‌باشد)، اعتبار مدل به دست آمده را بیان می‌نماید. سازه‌های به دست آمده عبارت از تأمین‌کننده، هزینه، انعطاف‌پذیری، فرآیند، مشتری و زمان می‌باشند.

جدول ۳ - نتایج تحلیل عاملی اکتشافی

عامل‌ها						متغیرها
تأمین‌کننده	هزینه	انعطاف‌پذیری	مشتری	فرآیند	زمان	
					۰/۷۱۶	زمان سیکل (Cycle Time)
					۰/۴۷۶	زمان (Lead Time) LT
					۰/۶۳۱	زمان سیکل سفارش‌گذاری (Order Cycle Time)
				۰/۵۹۲		صحت پیش‌بینی
				۰/۵۸۴		روش‌های سفارش‌گذاری
				۰/۶۹۴		اثربخشی زمان‌بندی برنامه‌ی توزیع
				۰/۸۹۲		میزان تسهیم اطلاعات
			۰/۷۹۰			چگونگی و کیفیت تحویل
			۰/۵۸۳			نرخ بازگشت کالا (مرجوعی)
			۰/۷۷۰			رضایت مشتری
		۰/۷۶۴				تنوع محصول و خدمات
		۰/۶۷۱				میزان انعطاف در برآورده نمودن نیاز مشتریان
		۰/۶۸۴				پاسخ‌گویی به سفارشات فوری
		۰/۸۲۸				نرخ تأمین
	۰/۵۸۱					بازگشت سرمایه
	۰/۸۶۲					سطح موجودی در گردش
	۰/۶۷۷					هزینه‌های انبارداری
۰/۶۸۴						سطح همکاری تأمین‌کننده
۰/۸۳۲						مساعدت در حل مسائل فنی
۰/۳۱۷						توانمندی کیفی تأمین‌کننده
۰/۴۳۹						فراوانی تحویل
%۱۳/۸۶	%۱۳/۶۵	%۱۲/۹۹	%۹/۷۵	%۹/۱۲	%۷/۳۶	واریانس تبیین‌شده
%۱۳/۸۶	%۲۷/۵۳	%۴۰/۵۲	%۵۰/۲۷	%۵۹/۳۹	%۶۶/۷۵	واریانس تبیین‌شده (تجمعی)
۲/۹۱	۲/۸۶	۲/۷۳	۲/۰۴۸	۱/۹۱	۱/۵۴	مقدار ویژه

نتایج تحلیل عاملی تأییدی

شکل ۴ ارائه‌دهنده‌ی مدل حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی می‌باشد. این شکل عوامل مؤثر بر زنجیره‌ی تأمین را در ۶ عامل زمان، هزینه، مشتری، انعطاف‌پذیری، تأمین‌کننده و فرآیند فرآیند نشان می‌دهد، به این ترتیب که زنجیره‌های تأمینی که دارای عملکرد بهتری در این ۶ عامل می‌باشند، دارای عملکرد بالاتری نیز می‌باشند؛ لذا این شش سازه به طور مکمل عملکرد زنجیره‌ی تأمین را در این صنعت ارائه می‌دهند.



$$X^2 = 54.34; df = 29; \chi^2/df = 1.87$$

$$GFI = 0.93; AGFI = 0.913; RMSEA = 0.028$$

ضریب استاندارد * عدد معناداری **

شکل ۴ - مدل ارائه‌شده‌ی سنجش عملکرد زنجیره‌ی تأمین

در مورد تأیید مدل ارائه‌شده می‌توان اشاره نمود که مقدار RMSEA برابر با ۰/۰۲۸ حاصل شده است و از مقدار ۰/۰۵ کمتر است و همچنین دو شاخص GFI و AGFI به ترتیب برابر با ۰/۹۳ و ۰/۹۱۳ حاصل شده‌اند که نشان از برازش خوب مدل دارد و مقدار نسبت کای‌دو به درجه‌ی آزادی برابر با ۱/۸۷ به دست آمده که از مقدار ۳ کمتر می‌باشد، لذا نتیجه‌گیری می‌شود که مدل حاصل‌شده دارای برازش کافی بوده و مناسب است. چنان‌که از شکل ۴ بر می‌آید از میان ۶ عامل شناسایی‌شده عامل مشتریان (۰/۸۱) و سپس عامل فرآیند

(۰/۷۵) به ترتیب بیشترین اهمیت را از آن خود نموده‌اند و بیشترین ضریب رگرسیونی را بر عملکرد در این زنجیره‌ی تأمین داشته‌اند. عامل بعدی عامل هزینه (۰/۵۴) بوده است و سپس انعطاف‌پذیری (۰/۳۰)، تأمین‌کننده (۰/۲۹) و زمان (۰/۲۱) به ترتیب بیشترین تأثیر را در عملکرد زنجیره‌ی تأمین قطعه‌سازان داشته‌اند. تعاریف هر یک از عوامل به دست‌آمده در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴ - تعاریف عوامل ارائه‌شده در مدل

ردیف	نام متغیر	تعریف
۱	تأمین‌کننده	نوع روابط حاکم بر تأمین‌کنندگان در زنجیره و میزان قابلیت اعتماد و پاسخ‌گویی تأمین‌کنندگان در طول زنجیره
۲	هزینه	کل‌یه هزینه‌های یک زنجیره‌ی تأمین که در نهایت به مشتری نهایی محصول منتقل می‌شود. هرچه هزینه‌ی زنجیره پایین‌تر باشد عملکرد زنجیره مناسب‌تر است
۳	انعطاف‌پذیری	میزان توانمندی زنجیره در پاسخ‌گویی به نیازهای متغیر مشتریان اعم از طول زنجیره و مشتریان نهایی
۴	مشتری	توانایی جلب رضایت و وفاداری مشتریان توسط زنجیره
۵	فرآیند	چگونگی عملکرد و ساری شدن فعالیت‌ها در طول زنجیره اعم از گردش مالی، مواد و اطلاعات
۶	زمان	زمان مورد نیاز برای پاسخ‌گویی به درخواست مشتریان در طول زنجیره

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این تحقیق با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین به بررسی متغیرهای مؤثر بر آن پرداخته شد. با استفاده از تکنیک دلفی و ادبیات موضوع متغیرهای مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین شناسایی شدند و سپس با به کارگیری تحلیل عاملی، معناداری آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس آن مدل مفهومی عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین (SC) در صنعت قطعه‌سازی خودرو توسعه داده شد. با توجه به مدل ارائه‌شده در این تحقیق، عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین شامل ابعاد تأمین‌کننده، هزینه، انعطاف‌پذیری، فرآیند، مشتری و زمان می‌باشد. هر یک از این ابعاد توسط زیرمتغیر-هایی تعیین شده‌اند. بسیاری از این متغیرها در تحقیقات پراکنده به عنوان عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین معرفی شده‌اند. با مقایسه‌ی مدل به دست آمده با تحقیقات پیشین که در ادبیات موضوع اشاره شد، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مدل حاصل شده مدلی کامل‌تر

از موارد ارائه‌شده‌ی پیشین بوده و در عین حال برای این صنعت خاص در کشور بومی شده است. شاخص‌هایی همچون زمان، هزینه، پاسخ‌گویی، انعطاف‌پذیری توسط بیمان، گوناگوسکاران و چان و کی اشاره شده است لیکن میزان تأثیر و رابطه‌ی آن‌ها در این تحقیقات غالباً به صورت کیفی و ذهنی اشاره شده‌اند. در این تحقیق در غالب یک مدل جامع به بررسی میزان تأثیر این عوامل نیز پرداخته شده است.

نتایج ارائه شده در شکل ۴، تصویری کلی از دیدگاه کارشناسان شرکت‌های قطعه‌ساز خودرویی کشور در مورد اهمیت هر یک از عوامل سنجش عملکرد در این زنجیره‌ی تأمین را ارائه می‌دهد. با دقت به این شکل متوجه می‌شویم که مهم‌ترین عامل این زنجیره، مشتریان می‌باشد که در حقیقت خودروسازان بزرگ کشور در رده‌ی اول هستند و این شرکت‌ها از قدرت چانه‌زنی زیادی در این صنعت برخوردار می‌باشند لذا پُر واضح است که اهمیت آن‌ها در سنجش عملکرد این زنجیره بسیار زیاد می‌باشد. دومین عامل فرآیند می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی آن است که فرآیندهای کسب‌وکار در این صنعت دچار ضعف‌های زیادی است و این عامل در نگاه متخصصان و کارشناسان این صنعت می‌تواند یکی از مهم‌ترین موارد در بهبود عملکرد این زنجیره‌ی تأمین شود. متغیرهایی چون میزان تسهیم اطلاعات، صحت پیش‌بینی‌ها و روش‌های سفارش‌گذاری و توزیع در این عامل قرار گرفته‌اند. هزینه، عامل دیگری است که در این مدل با اهمیت قلمداد شده است؛ پر واضح است که کارایی هزینه‌ای در این صنعت چندان تبلور نیافته و کارشناسان این صنعت به دنبال راه‌هایی برای ایجاد کارایی هزینه‌ای جهت تولید محصولات با هزینه‌ی کمتر برای مشتریان نهایی می‌باشند. زمان به عنوان کم‌اثرترین عامل در این مدل ارائه شده است. به نظر به دلیل بازارهای بسته و قدرت چانه‌زنی زیاد این صنعت در پاسخ به نیاز مشتریان نهایی عامل زمان از دید کارشناسان چندان عامل رقابتی نمی‌باشد. البته این نتایج نشان از آن دارد که صنعت ما در این حوزه نه تنها به اولویت رقابتی پاسخ‌گویی، زمان و انعطاف‌پذیری نرسیده است، بلکه هنوز اولویت اصلی رقابتی به دلیل ناکارآمدی سیستم‌های تولید این صنعت، در هزینه باقی مانده است.

در نهایت به مدیران سازمان‌های این صنعت پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن مدل توسعه‌یافته و اهمیت متغیرهای آن به گونه‌ای به طراحی فضای کسب و کار خود بپردازند تا باعث بهبود عملکرد کل زنجیره‌ی تأمین شوند و از بهینه‌سازی جزئی بپرهیزند؛ و تأثیر عواملی چون انعطاف‌پذیری در پاسخ به نیاز مشتریان و زمان و اثر تأمین‌کنندگان را بر

عملکرد کل زنجیره‌ی تأمین خود در نظر بگیرند و بر این اساس سعی در بهبود عملکرد زنجیره داشته باشند. همچنین پیشنهاد می‌شود مدل ارائه‌شده به همراه شاخص‌ها را به عنوان ابزار خودارزیابی و سنجش عملکرد زنجیره‌ی این صنعت ملحوظ نمایند و در اتخاذ تصمیمات خود بررسی نمایند. همچنین می‌توان نتیجه گرفت توجه به میزان اهمیت هر عامل در عملکرد زنجیره‌ی تأمین و نگاه کردن به سازمان به عنوانی جزئی از یک زنجیره‌ی بزرگتر باعث ایجاد روابط بلندمدت و عملکرد بهتر زنجیره در ارضای نیاز مشتریان خواهد بود.

پی‌نوشت‌ها

1. globalization
2. customer orientation
3. Logistic Services Providers (LSP)
4. inter-organizational
5. fill rate
6. lead time
7. function duplication
8. supply chain operations reference
9. Supply-Chain Council (SCC)
10. plan, source, make, deliver, and return
11. process flow diagram

منابع

- APICS. (1998). *APICS dictionary* (9th ed.). Falls Church, VA: APICS.
- Austin, J. E. (1990). *Managing in developing countries*. New York: Free Press.
- Ballou, R., Gilbert, S., & Mukherjee, A. (2000). New managerial challenges from supply chain opportunities. *IEEE Engineering Management Review*, third quarter, 7-16.
- Beamon, M. B. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Productions Management*, 19(3), 275-292.
- 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.
- 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.

- Chen, I. J., & Paulraj, A. (2004). Understanding supply chain management: Critical research and a theoretical framework. *International Journal of Production Research*, 42(1), 131-163.
- Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply chain management: More than a new name for logistics. *International Journal of Logistics Management*, 8(1), 1-13.
- Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: Implementation issues and research opportunities. *International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1-19.
- Ellinger, A. E. (2000). Improving marketing/logistics cross functional collaboration in the supply chain. *Industrial Marketing Management*, 29, 85-96.
- Fawcett, S. E., & Cooper, M. B. (1998). Logistics performance measurement and customer success. *Industrial Marketing Management*, 27(4), 341-357.
- Ferguson, B. R. (2000). Implementing supply chain management. *Production and Inventory Management Journal*, 2(2), 64-70.
- Folan, P., & Browne, J. (2005). A review of performance measurement: Towards performance management. *Computers in Industry*, 56(7), 663-680.
- Gong, Z. (2008). O.R. applications: An economic evaluation model of supply chain flexibility. *European Journal of Operational Research*, 184, 745-758.
- Gunasekaran, A. (2004). Supply chain management: Theory and applications. *European Journal of Operational Research*, 159, 265-268.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 71-87.
- Handfield, R. B., & Nichols, E. L. (1999). *Introduction to supply chain management*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Holmberg, S. (2000). A system perspective on supply chain measurement. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(10), 847-868.
- Huan, S. H., Sheoran, S. K., & Wang, G. (2004). A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(1), 23-29.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- Lebas, M. J. (1995). Performance measurement and performance management. *International Journal of Production Economics*, 41(1/3), 23-35.
- Luo, X., Wu, C., Rosenberg, D., & Barnes, D. (2008). Supplier selection in agile supply chains: An information-processing model and an illustration. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 15, 249-262.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Productions Management*, 15(4), 80-116.
- Park, J. H., Lee, J. K., & Yoo, J. S. (2005). A framework for designing the balanced supply chain scorecard. *European Journal of Information Systems*, 14(4), 335-346.
- Quinn, F. J. (1997). What's the buzz? *Logistics Management*, 36(2), 43-47.
- Remko, I., & van Hoek. (1998). Measuring the unmeasurable: Measuring and improving performance in the supply chain. *Journal of Supply Chain Management*, 3(4), 187-192.
- Robinson, C. J., & Malhotra, M. K. (2005). Defining the concept of supply chain quality management and its relevance to academic and industrial practice. *International Journal of Production Economics*, 96, 315-337.
- Rolstandas, A. (1995). *Performance measurement: A business process benchmarking approach*. New York: Chapman & Hall.
- Schmitz, J., & Platts, K. W. (2004). Supplier logistics performance measurement: Indications from a study in the automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 89(2), 231-243.
- Schneeweiss, C., Zimmer, K., & Zimmermann, M. (2004). The design of contracts to coordinate operational interdependencies within the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 92, 43-59.
- Shepherd, C., & Gunter, H. (2006). Measuring supply chain performance: Current research and future directions International. *Journal of Productivity and Performance Management*, 55(3/4), 242-258.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2000). *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies and case studies*. Singapore: McGraw-Hill.
- Sink, D. S., & Tuttle, T. C. (1989). *Planning and measurement in your organization of the future*. Norcross, GA: Industrial Engineering and Management Press.

- Stewart, G. (1997). Supply-chain operations reference model (SCOR): The first cross-industry framework for integrated supply-chain management. *Logistics Information Management*, 10(2), 62-67.
- Theeranuphattana, A., & Tang, J. C. S. (2008). A conceptual model of performance measurement for supply chains: Alternative considerations. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(1), 125-148.
- Thor, C. G. (1994). *Measures of success: Creating a high performance organization*. Essex Junction, VT: Oliver Wight.
- Waggoner, D. B., Neely, A. D., & Kennerley, M. P. (1999). The forces that shape organizational performance measurement system: An interdisciplinary review. *International Journal of Production Economics*, 60, 53-63.

-
- ¹. globalization
 - ². customer orientation
 - ³. Logistic Services Providers (LSP)
 - ⁴. inter-organizational
 - ⁵. fill rate
 - ⁶. lead time
 - ⁷. function duplication
 - ⁸. supply chain operations reference
 - ⁹. Supply-Chain Council (SCC)
 - ¹⁰. plan, source, make, deliver, and return
 - ¹¹. process flow diagram