

ارزیابی مدل‌ها و سنج‌های عملکرد در زنجیره تامین

سید حسام‌الدین ذگردی^۱، هدی داورزنی^۲

چکیده

در سال‌های اخیر، محققین توجه بسیار زیادی بر مباحث مرتبط با زنجیره تامین نموده‌اند. با بررسی اجمالی منابع اطلاعاتی، به راحتی می‌توانیم روند رو به رشد مطالعات زنجیره تامین را در حوزه‌های مختلف ادبیات سازمانی شاهد باشیم. و اما نکته قابل توجه اینکه در کنار به وجود آمدن هر سیستم و رویه جدید در سازمان، نیازمند آن هستیم که عملکرد این سیستم جدید و به عبارتی کارایی و اثربخشی آن را بسنجیم تا بتوانیم با شناسایی فرصت‌های بهبود، شرایط سازمان را ارتقا دهیم. در تحقیق حاضر، سعی شده است با مروری بر سیستم‌ها و شاخص‌های مطرح شده در ادبیات برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین، این حوزه تحقیقاتی را بشکافیم و نیازمندی‌های دانش را در این حوزه شناسایی نماییم.

در ادبیات زنجیره تامین تقسیم بندی خاصی برای سیستم‌های ارزیابی عملکرد وجود ندارد. در این تحقیق سعی شده است براساس حدود نگرش این سیستم‌ها تقسیم بندی جدیدی برای آنها صورت گیرد و براساس نقاط قوت و ضعف هر سیستم، هر یک از مدل‌ها مورد نقد قرار گرفته است. از سوی دیگر سنج‌های ارزیابی عملکرد نیز بر اساس معیارهایی که از سوی بیشتر محققین مورد پذیرش بوده‌اند و همچنین بر مبنای فرایندهای زنجیره تامین تقسیم بندی شده‌اند تا بتوان این سنج‌ها و خلا‌های موجود را بهتر شناسایی نمود.

کلمات کلیدی:

مدیریت زنجیره تامین، ارزیابی عملکرد، مدل‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین، سنج‌های ارزیابی عملکرد، چارچوب GSCF، چارچوب LSC.

Evaluating Performance Models and Metrics in Supply Chain

Sayyed Hesam Zegordi, Hoda Davarzani

Abstract:

In recent years, supply chain management have received much attention from researchers and practitioners. Beside any new system and procedure in organizations, there is a need to measuring its performance by evaluating efficiency and effectiveness which can provide guidelines for capture organizational improvement. This paper aims to evaluate performance measure systems and performance metrics which exist in literature. There is no distinct classification on performance measure systems in literature. This paper tries to classify and evaluate this systems based on their weakness and strength. In addition, this article provides taxonomy of performance measures of supply chain and addresses the dearth of research into performance measure systems and their metrics which outlines specific implication for future research.

Keywords:

Supply Chain Management, Performance Measurement, Performance Measurement Systems in Supply Chain, Performance Metrics, GSCF Framework, LSC Framework.

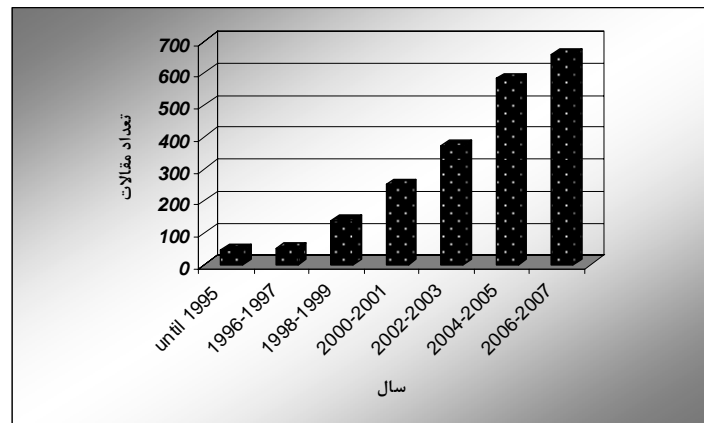
¹ - دانشیار بخش مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس، تهران - تقاطع بزرگراه چمران و جلال آل احمد - دانشگاه تربیت مدرس - دانشکده فنی - بخش صنایع، zegordi@modares.ac.ir - ۸۸۰۱۱۰۰۱

² - دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس، تهران - تهرانپارس - خ ۱۷۶ غربی - پلاک ۵۷، Davarzani@modares.ac.ir - ۰۹۱۲۵۳۶۰۶۶۱

۱- مقدمه

مدیریت زنجیره تامین در حقیقت یکپارچه سازی واحدهای سازمانی در طول زنجیره تامین و هماهنگ سازی جریان های مواد، اطلاعات و مالی را شامل می شود [۲،۱].

با بررسی اجمالی منابع اطلاعاتی، به راحتی می توانیم روند رو به رشد مطالعات زنجیره تامین را در حوزه های مختلف ادبیات سازمانی شاهد باشیم. نمودار (۱) روند رشد تعداد مقالات مرتبط با زنجیره تامین و ارائه شده در دو بانک الکترونیکی Emerald و Science Direct را نشان می دهد. رشد تعداد مقالات نشانگر افزایش روزافزون اهمیت این موضوع در مباحث سازمانی است.



نمودار (۱) روند مقالات ارائه شده مرتبط با زنجیره تامین

اندازه گیری عملکرد موضوع مهمی در دو حوزه تحقیقاتی عملیاتی و مدیریت حسابداری است. اندازه گیری عملکرد فعالیتی است که مدیران برای دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده که از استراتژی سازمان نشات می گیرند انجام می دهند. اندازه گیری عملکرد همچنین بر اساس خصوصیات عملیاتی یک سازمان می باشد که باید بر روی تعریف سنجه های عملکرد منعکس شود. یک سنجه عملکرد به عنوان نمودی برای میزان کارایی یا اثر بخشی عملیات ها مورد استفاده قرار می گیرد [۱].

۲- مدیریت زنجیره تامین از دیدگاه فرآیندی

یکی از اهداف مدیران که امروزه بیشتر مورد توجه قرار می گیرد اجرای فرآیندهای کسب و کار بین دپارتمانی و یکپارچه کردن آنها با سایر اعضای کلیدی زنجیره تامین می باشد. یک فرآیند کسب و کار ساختاری از مجموعه فعالیت ها با خروجی مشخص برای مشتریان است. در ابتدا به فرآیندهای کسب و کار به عنوان ابزاری برای یکپارچه کردن کارکردهای درون سازمان نگاه می شد. اکنون فرآیندهای کسب و کار برای ساختار دهی به فعالیت های بین اعضای یک زنجیره تامین بکار می رود. Hammer (۲۰۰۱) ادعا کرد که ارزش واقعی را می توان در یکپارچگی فرآیندهای کسب و کار بین سازمان ها در زنجیره ارزش یافت. اینکه این فرآیندهای کسب و کار باید بین دپارتمانی باشند یکی از کلیدی ترین موارد در مدیریت زنجیره تامین است. سازمان هایی که می خواهند بازار راهبر باشند نیاز دارند فرآیندهای کسب و کار بین دپارتمانی را پیاده کنند. [۳] بر اساس ادبیات، چارچوب های متنوعی برای فرآیندهای مدیریت زنجیره تامین وجود دارد، از جمله:

- Srivastava , Shervani, and Fahey (1999)
- Bowersox , Closs , and Stank (1999)
- Mentzer (2001)
- Supply Chain Council (Supply Chain Operatios Reference model:SCOR) (1996)
- Cooper , Lambert and Croxton (GSCF) (1997)

که هر چارچوب مشخصه ها و اهداف خاصی دارد ولی از بین مدل های مطرح شده در ادبیات، دو مدل SCOR و GSCF مشهورترین مدلها هستند که بیشترین استقبال و استفاده از آنها صورت گرفته است. لذا بر آن شدیم که مقایسه ای بین این دو مدل انجام دهیم تا مراحل بعدی تحقیق را بر پایه یکی از آنها جلو ببریم.

چارچوب SCOR، توسط انجمن زنجیره تامین^۱؛ سازمانی غیر انتفاعی که توسط McGrath و Todd.Rabin.Pittiglio (PRTM) ایجاد شد و مرکز تحقیقات AMR در سال ۱۹۹۶ مطرح گردید. SCOR در ابتدا شامل چهار فرآیند کسب و کار بود: برنامه ریزی، منبع یابی، ایجاد و تحویل که درون سازمان و گاهی بین سازمان های درون زنجیره تامین انجام می شد. ارجاع، پنجمین فرآیندی بود که در سال ۲۰۰۱ به مدل قبل افزوده شد. [۳، ۵]

در سال ۱۹۹۴، هیئت رئیسه گروهی از شرکت های چند ملیتی که بعدها GSCF نامیده شدند، تعریفی از مدیریت زنجیره تامین ارائه نمودند. در این تعریف، GSCF، مدیریت زنجیره تامین را «یکپارچگی فرایندهای کلیدی کسب و کار از مصرف کننده نهایی تا تامین کننده اصلی که محصول، خدمت و اطلاعات ارزش زا برای مشتریان و سهامداران فراهم میاورد» عنوان نمود. انجمن جهانی زنجیره تامین (GSCF)، ۸ کلان فرآیند کلیدی را در کل زنجیره تامین شناسایی نمودند که هسته مدیریت زنجیره تامین را تشکیل می دهند. هشت فرآیند زنجیره تامین در جریان بوده و دپارتمان ها و همچنین سازمان های عضو در این زنجیره را یکی پس از دیگری در می نوردند و بنابر این همان طور که از تعریف فرآیند نیز بر می آید محدود به یک دپارتمان یا سازمان نبوده و در کل زنجیره تامین از تامین کنندگان اولیه تا مشتریان نهایی و مصرف کنندگان ادامه دارند [۳، ۴، ۶، ۷] این فرایندها عبارتند از:

- فرآیند مدیریت ارتباط با مشتری^۲
- فرآیند مدیریت خدمات مشتری^۳
- فرآیند مدیریت تقاضا^۴
- فرآیند برآورده سازی سفارشات^۵
- فرآیند مدیریت جریان تولید^۶
- فرآیند مدیریت ارتباط با تامین کنندگان^۷
- فرآیند توسعه محصول و تجاری سازی آن^۸
- فرآیند مدیریت ارجاع^۹

اکثر معیارهای مقایسه این دو مدل از ادبیات استخراج شده است و از آنجا که تمرکز اصلی این مقاله بر ارزیابی عملکرد زنجیره تامین است، از این منظر نیز دو مدل مقایسه شده اند. بخشی از این ارزیابی بر اساس «ارزیابی چارچوب های فرآیندی مدیریت زنجیره تامین» از Lambert و همکاران [۴] بیان می گردد که در آن مقاله نیز بر مبنای مستندات مربوط به این دو چارچوب و نظرات افرادی که از آن ها استفاده کرده اند این قیاس انجام شده است.

به طور خلاصه ارزیابی دو چارچوب SCOR و GSCF با استفاده از پنج معیار محدود چارچوب، ارتباطهای درون سازمانی، ارتباطهای بین سازمانی، محرکهای تولید ارزش و معیارهای ارزیابی عملکرد، براساس هدف تحقیق می تواند برتری هایی را به هریک از دو چارچوب نسبت دهد. به عبارتی بسته به اینکه حوزه مطالعه در چه حدی باشد ارجحیت این دو مدل متفاوت خواهد بود. در صورتی که هدف تحقیق در حد عملیاتی باشد، به دلیل مزیت های خاص مدل SCOR این مدل بر مدل GSCF برتری پیدا می کند و در صورتی که حوزه مطالعه مربوط به برنامه ریزی های کلان باشد به نظر می رسد که مدل GSCF کارا تر خواهد بود. جدول (۱) مقایسه این دو چارچوب را براساس معیارهای مطرح شده نشان می دهد.

معیار	GSCF	SCOR
محدوده	استراتژی های عملیاتی و سازمانی	استراتژی های عملیاتی
	همه فعالیت های مرتبط با اجرای موفق ۸ فرآیند کسب و کار	همه فعالیت های معامله مرتبط با برنامه ریزی های تقاضا و تامین منابع، تولید توزیع و لجستیک معکوس
ارتباطات بین دپارتمانی در داخل سازمان	یکپارچه سازی بین دپارتمانی در کل سازمان	به اشتراک گذاشتن اطلاعات و تعامل بین دپارتمانها
ارتباطات بین سازمان ها	مدیریت ارتباطات	بهره وری تراکنشی
محرک های تولید ارزش	ارزش افزوده اقتصادی	کاهش هزینه و استفاده بهتر از دارایی ها
معیارهای ارزیابی عملکرد	در کلیه فرایندها و سطوح سازمانی مرتبط با زنجیره تامین قابل تعریف هستند	فرایندها و روندهای مربوط به سطح عملیاتی

جدول (۱) مقایسه چارچوب های SCOR , GSCF

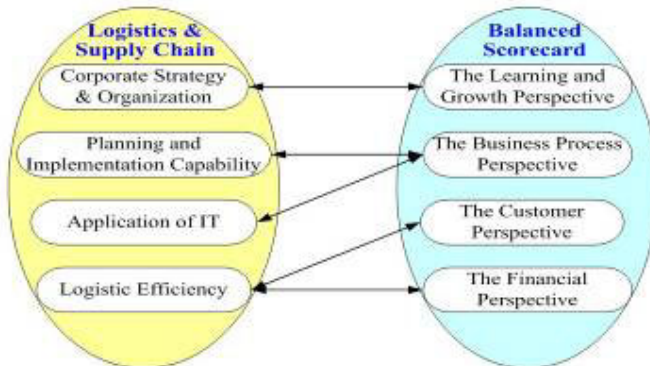
هدف آن پشتیبانی پیاده سازی و کنترل آغازگران استراتژیک است [۱]. در ادبیات ارزیابی عملکرد زنجیره تامین، اکثر مدل‌های مطرح شده در سطح یک یا عملیاتی هستند و کمتر می‌توان مدل‌هایی در سطح دو پیدا نمود. انتخاب شاخصهای عملکرد و کنار هم گذاشتن اهداف برای این مقیاس‌ها به منزله فرمولاسیونی از گزینه‌های استراتژیک سازمان است. مقیاس‌های مالی و غیر مالی برای ترجمه استراتژی به اهدافی که خطوط راهنمایی را برای فعالیت‌های عملیاتی مدیران میانی و پایین‌تر فراهم می‌کند ضروری است. نتایج بدست آمده در هر یک از مقیاس‌ها نمایانگر میزان موفقیت سازمانها در دستیابی به گزینه‌های استراتژیک است. بازنگری « واقعیت » در برابر « برنامه ریزی » ممکن است منجر به انجام اقدامات اصلاحی به منظور افزایش دستیابی به اهداف شود و گاهی ممکن است منجر به چالش کشیدن و تعدیل اهداف و گزینه‌های استراتژیک شود. اندازه‌گیری عملکرد همچنین بر اساس خصوصیات عملیاتی یک سازمان می‌باشد که باید بر روی تعریف سنج‌های عملکرد منعکس شود. یک سنج عملکرد به عنوان نمودی برای میزان کارایی یا اثر بخشی عملیات‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسیاری از سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد سنتی در عملیات‌ها تمرکز یک سویه روی کاهش هزینه‌های مستقیم از طریق هزینه مواد پایین، ظرفیت کاربری بالا و کارایی بالای کارکنان داشته‌اند. سیستم‌های تولید و عملیات سرویس دهی جدید نیازمند مقیاس‌هایی برای کیفیت از طریق زمانها، انعطاف پذیری و ... می‌باشند. [۱]

در ادبیات تقسیم بندی خاصی برای سیستم‌های ارزیابی عملکرد وجود ندارد. ولی می‌توان مدل‌های ارائه شده را براساس محدوده نگرش آنها تقسیم‌بندی نمود:

۴-۱- مدل‌های جامع^{۱۲}

این دسته مدل‌ها، زنجیره تامین را به عنوان یک کل نگریسته‌اند و معیارهایی را برای ارزیابی کل زنجیره تامین ارائه داده‌اند. [۱، ۵، ۱۴]

کاملترین این مدل‌ها، مدل ارائه شده توسط Suzuki و Enkawa [۱۴] در موسسه تکنولوژی توکیو^{۱۳}، است که تحت عنوان کارتهای امتیاز لجستیک^{۱۴} (LSC)، سال ۲۰۰۱ در ژاپن مطرح شده است. این مدل براساس مدل معروف کارتهای امتیاز متوازن (BSC) پایه گذاری شده و دارای چهار بخش اصلی است و عملکرد هر سازمان را از طریق ۲۲ شاخص و عملکرد کل زنجیره تامین را از طریق ۲۰ شاخص اندازه‌گیری می‌نماید. نمودار (۳) ارتباط هر یک از بخشهای این دو مدل را با یکدیگر نشان می‌دهد.



نمودار (۳) ارتباط بین دو مدل BSC, LSC

پس از ژاپن، محققین کشورهای دیگری نیز مانند چین، تایلند و فنلاند سعی در به کارگیری این ابزار داشته‌اند. [۸، ۱۵، ۱۶] این ابزار، شاخصهای سنجش عملکرد را با یک مقیاس ۱ تا ۵ می‌سنجد و مقادیر شاخصها می‌تواند اعدادی مانند ۲،۵ (بین ۲ و ۳) را نیز به خود بگیرد. SUN، [۱۵] وزن هر یک از این شاخصها را در زنجیره تامین ۱۰ صنعت در چین با روشهای فازی محاسبه نموده‌است. بر این اساس می‌توان فضای بالقوه بهبود را در هر شاخص به صورت زیر بدست آورد: [۱۵]

$$PIS = (5 - S_i)W_i$$

که در آن PSI^{15} ، فضای بالقوه بهبود؛ S_i امتیاز بدست آمده در آن شاخص؛ و W_i وزن آن شاخص می‌باشد.

۴-۲- مدل‌های حوزه‌ای^{۱۶}

این دسته از مدلها تنها به بررسی بخشی از زنجیره تامین می‌پردازند. این بخش می‌تواند، تامین کننده، تولید کننده، ارتباط بین دو موجودیت و ... باشد. مدل‌های انتخاب تامین کننده را می‌توانیم در این دسته تقسیم بندی نماییم. از جمله این مدلها می‌توان به این موارد اشاره نمود: [۱۷-]

[۲۱]

۵- بررسی سیستم‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

در این بخش سعی داریم مروری روی نقاط قوت و ضعف مدل‌های ارائه شده برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین داشته باشیم. هر یک از این مدل‌ها با تمرکز و در نظر گرفتن هدف خاصی شکل گرفته‌اند. لذا طبیعی است که جهت‌گیری و برجستگی‌های خاص خود را داشته باشند.

۵-۱- نقاط ضعف هر یک از سیستم‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

در ادبیات ارزیابی عملکرد زنجیره تامین، غالباً مدل‌های ارائه شده از منظر ارتباط با استراتژی [۲۰-۲۲] یا تمرکز روی معیارهای مالی و غیرمالی [۲۰، ۲۳] یا ایجاد یک رویکرد متعادل [۲۰، ۲۴] یا توجه به کل زنجیره تامین یا بهینه‌سازی محلی [20] یا تمرکز روی مشتریان و رقبا [20] یا در نظر گرفتن پویایی محیط [۱] و یا ایجاد تفکر سیستمی [۲۱، ۲۴] مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این بخش سعی می‌نماییم مدل‌های ارائه شده برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین را از منظر هر یک از این موارد مورد بررسی قرار دهیم. در این بررسی یک سری از خصوصیات که لازمه مدل ارزیابی عملکرد زنجیره تامین است مشخص شده است که فقدان آن به منزله ضعف آن مدل است و در بخش بعد یک سری خصوصیات شناسایی شده است که وجود آنها مزیت خاصی برای مدل مورد بررسی می‌باشد. جدول (۲) انتقادات وارد به هر یک از مدل‌های ارائه شده را نشان می‌دهد. در این جدول در سمت چپ مدل‌ها لیست شده‌اند و در قسمت بالا خصوصیات که عدم وجود آنها به منزله نقص در سیستم است.

مدل‌ها	انتقادات		عدم توجه کافی به	
	عدم ارتباط با استراتژی	عدم توجه کافی به شاخصهای غیر مالی	فقدان رویکرد متعادل	عدم توجه کافی به شاخصهای مشتریان و رقبا
(Graham et al., 1994) [۲۵]	*			*
(Maloni and Benton, 1997) [۲۶]	*	*		*
(Beamon, 1999) [۲۰]	*			*
(Ellinger, 2000) [۲۷]	*			*
(Gunasekaran et al., 2001) [۱۹]				
(Vorst and Beulens, 2001) [۲۸]				*
(Parker and Axtell, 2001) [۲۹]	*			*
(Chan et al., 2003) [۲۱]	*			
(Chan, 2003) [۲۴]	*			
(Lohman et al., 2004) [۱]	*	*		*
(Lai et al., 2004) [۱۷]	*	*		*
(SCC, 2006) [۵]	*			*
(Angerhofer and Angelides, 2006) [۳۰]		x		*
(SUZUKI and ENKAWA, 2006) [۱۴]				
(Schnetzler et al., 2007) [۳۱]		x		*
(Huang and Keskar, 2007) [۱۸]	*	x		*

جدول (۲) انتقادات وارد به هر یک از سیستم‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

۵-۲- نقاط قوت هر یک از سیستم‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

اخیراً محققین سعی در رفع این مشکلات از طریق طراحی سیستم‌های ارزیابی عملکرد سیستماتیک و متعادل داشته‌اند. که مهمترین این مدل‌ها مدل SCOR است و توسط انجمن زنجیره تامین در سال ۱۹۹۷ به عنوان « رویکردی سیستمیک برای شناسایی، ارزیابی و نظارت عملکرد زنجیره تامین » شکل گرفته است [۱۰]. نکته مهم در این مدل توجه به یک رویکرد متعادل است شاخص‌های منفرد (هزینه یا زمان یا ...) به تنهایی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین کافی نیستند و این مفهوم باید در سطوح چند گانه مورد ارزیابی قرار گیرد. این مدل شامل فرایندهای کسب و کار، تکنولوژی و مقیاس‌های اندازه‌گیری است. سطح اول مدل شامل پنج گروه برای مقیاس‌های اندازه‌گیری است: قابلیت اطمینان، پاسخگویی، انعطاف پذیری، هزینه و کارایی. یکی از محدودیت‌های اصلی این مدل عدم وجود روش سیستمیک برای اولویت دهی به مقیاس‌های اندازه‌گیری است. در رابطه با این مشکل تحقیقاتی صورت گرفته است و روشهایی از جمله AHP برای رفع آن پیشنهاد شده است [۱۸، ۳۲]. ولی هنوز توافق کلی برای مناسب بودن این مدل وجود ندارد. برای مثال Chan [24] از کارایی این روش دفاع می‌نماید ولی Chan , Qi [21] روش نسبت‌های فازی را روش مناسب تری برای تعیین مقیاس‌های اندازه‌گیری می‌دانند.

در جدول (۳) سعی نموده‌ایم، مزایای هریک از مدل‌های ارائه شده را بیان نماییم تا بتوان مقایسه مناسبی بین مدل‌ها انجام داد. این مزایا خصوصیتی هستند که وجود آنها مزیت خاصی برای مدل مورد بررسی می باشد.

با توجه به آنچه در این بررسی نشان داده شد، دو مدلی که بهترین مدل‌ها شناخته شده‌اند، مدل‌های [۱۴] و [۱] می‌باشد. که مدل اول از مقبولیت بیشتری در ادبیات برخوردار است درحالیکه تعداد ارجاع‌ها به مدل دوم بسیار کم است. از سوی دیگر روش‌های سنجش در مدل [۱۴] بسیار نظام مند است و تا جای ممکن از نظرات و برداشتهای شخصی مصون می‌باشد.

۶- سنجه‌های اندازه گیری عملکرد در مدیریت زنجیره تامین

تعداد مقالاتی که به صورت سیستماتیک سنجه‌های اندازه گیری عملکرد زنجیره تامین را نسبت به یکدیگر مقایسه نموده اند بسیار کم است. و توافق کلی برای دسته بندی آنها وجود ندارد. برای مثال تقسیم بندیها عبارتند از :

- کیفی یا کمی بودن [20, 33]
- آن چه که اندازه گیری می نمایند:
 - ✓ مالی، غیر مالی [19]
 - ✓ کیفیت، هزینه، تحول و انعطاف پذیری [31]
 - ✓ هزینه، کیفیت، استفاده از منابع، انعطاف پذیری ، صداقت و نوآوری [۲۴]
 - ✓ منابع ، خروجی ها و انعطاف پذیری [۲۰]
 - ✓ خروجی، ورودی و مقیاس های ترکیبی^{۱۷} [۲۱]
- تمرکز استراتژیک، عملیاتی و تاکتیکی آنها [19]
- فرایندی که در زنجیره تامین به آن مرتبط است [۳۴، ۳۲، ۲۱، ۱۸]

مدلها	انتقادات			
	ارائه روشی برای بهبود یا الگوبرداری از بهترین رویه‌ها	سعی در بهینه‌سازی و سنجش کلی به موازات سنجش حوزه‌ای	توجه به پویایی محیط	نگرش سیستمی به زنجیره تامین
(Graham et al., 1994) [۲۵]				
(Maloni and Benton, 1997) [۲۶]				
(Beamon, 1999) [۲۰]				
(Ellinger, 2000) [۲۷]				
(Gunasekaran et al., 2001) [۱۹]				*
(Vorst and Beulens, 2001) [۲۸]			*	
(Parker and Axtell, 2001) [۲۹]				
(Chan et al., 2003) [۲۱]				*
(Chan, 2003) [۲۴]				*
(Lohman et al., 2004) [۱]	*	*	*	
(Lai et al., 2004) [۱۷]				
(SCC, 2006) [۵]	*	*		
(Angerhofer and Angelides, 2006) [۳۰]				*
(SUZUKI and ENKAWA, 2006) [۱۴]	*	*		*
(Schnetzler et al., 2007) [۳۱]			*	
(Huang and Keskar, 2007) [۱۸]				

جدول (۳) نقاط قوت هریک از سیستم‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

برای مثال [21] Qi, Chan شش فرایند اصلی (تامین کننده لجستیک داخلی، تولید، لجستیک خارجی ، ارزیابی و فروش مشتریان نهایی) را شناسایی نموده اند و مقیاس هایی را برای ورودی، خروجی و حالت ترکیبی ارائه داده اند. به طور مشابه در مدل SCOR بیان شده است که عملکرد زنجیره تامین باید در چندین سطح اندازه گیری شود و در سطح اول پنج دسته از مقیاس ها معرفی شده است: قابلیت اطمینان، پاسخگویی ، انعطاف پذیری ، هزینه و شاخص های کارایی.

برخی از محققین با استفاده از مقیاس های اندازه گیری عملکرد زنجیره تامین تحلیل مناسبی نیز برای زنجیره تامین و مدلسازی آن انجام داده اند ولی این مسئله خصوصاً در حالتی که نیازمند سنجش برخی موارد کیفی (مانند رضایت مشتری، جریان اطلاعات، عملکرد تامین کننده و مدیریت ریسک) باشیم بسیار مشکل است.

Thor معتقد است که برای سنجش عملکرد باید مجموعه ای از معیارهای متشکل از چندین فاکتور مربوط به سودآوری، کیفیت و رضایت مشتری را در نظر گرفت که معیار نسبتاً کاملی است ولی ارزشهای مربوط به آن کاملاً سلیقه‌ای است. Stainer معتقد است که مقیاس های سنجش عملکرد مجموعه ای از معیارها برای سنجش کارایی و اثر بخشی سیستم است و می توان آن ها را به صورت کیفی و کمی دسته بندی نمود.

معیارهای کیفی مواردی هستند که نمی توان برای آنها مقدار کمی خاصی را مستقیماً بدست آورد البته ممکن است بتوان برخی از جنبه های آن را به صورت کمی بیان نمود. از جمله این موارد عبارتند از:

- رضایت مشتری: این معیار سعی در ارزیابی میزان رضایت مشتری از محصول/خدمت ارائه شده دارد و این مشتری می تواند مشتری داخلی یا خارجی باشد. به طور کلی رضایت مشتری شامل سه جزء می باشد: رضایت مندی پیش از تعامل، رضایت مندی از تعامل، رضایت مندی پس از تعامل.

- انعطاف پذیری: توان پاسخگویی زنجیره تامین به تغییرات تقاضا.

- یکپارچگی جریان مواد یا اطلاعات: میزان روان بودن جریان اطلاعات و مواد در زنجیره تامین

- مدیریت ریسک کارا: کلیه ارتباط های زنجیره تامین ذاتاً دارای ریسک هستند. مدیریت کارا به معنای نحوه مدیریتی است که این ریسک ها را حداقل نماید.

- عملکرد تامین کننده: معیاری که تعیین می کند یک تامین کننده تا چه میزان برای تحویل مواد خام (به موقع و با شرایط خوب) مناسب عمل می کند.

معیارهای کمی مواردی هستند که می توان آنها را مستقیماً با عدد و رقم بیان نمود. معیارهای کمی ارزیابی عملکرد زنجیره تامین را می توان بر اساس اهداف آنها به صورت زیر تقسیم بندی نمود: معیارهای مربوط به هزینه یا سود، پاسخگویی به مشتری و بازدهی^{۱۸}.

برخی از معیار کمی ارزیابی عملکرد عبارتند از:

۱- مقیاس های مبتنی بر هزینه:

• حداقل نمودن هزینه: این مثال یکی از رایج ترین اهداف در زنجیره تامین است و می تواند در موارد مختلفی تعریف شود مانند کمینه کردن هزینه حمل و نقل

• پیشینه سازی فروش: حداکثر نمودن فروش بر اساس واحد فروش یا قیمت

• پیشینه سازی سود: حداکثر نمودن در آمد و حداقل نمودن هزینه

• کمینه سازی سطح موجودی: منجر به کاهش هزینه موجودی می شود.

• حداکثر نمودن نرخ بازگشت سرمایه: حداکثر نمودن نسبت سود خالص به سرمایه صرف شده برای کسب آن سود.

۲- مقیاس های مبتنی بر پاسخگویی مشتری:

• پیشینه کردن نرخ برآورده سازی: حداکثر کردن نسبت سفارش هایی که به موقع انجام می شوند.

• حداقل نمودن تاخیر: کمینه کردن فاصله بین زمان قول داده شده و زمان واقعی تحویل کالا

• کمینه سازی زمان مورد نیاز برای پاسخ به مشتری: حداقل نمودن زمان بین ارسال سفارش مشتری و زمان دریافت سفارش (Order leadtime)

• کمینه سازی lead time (زمان انجام سفارش): حداقل نمودن زمان بین شروع تولید یک سفارش و زمانی که آماده حمل می باشد.

• کمینه سازی کارهای تکراری: حداقل نمودن تعداد فعالیت هایی که در بیش از یک واحد کاری انجام می شود

۳- معیارهای مبتنی بر بازدهی

• حداکثر سازی میزان استفاده از تسهیلات

• حداکثر سازی استفاده از منابع

۷- ارزیابی سنجه های عملکرد زنجیره تامین

همان طور که بیان شد، تقسیم بندی خاصی در ادبیات برای سنجه های عملکرد زنجیره تامین وجود ندارد. در این بخش ابتدا معیارهایی را برای مقایسه و دسته بندی این شاخص ها معرفی می شود و پس از آن ۳۶۳ سنجه بیان شده در ادبیات مورد مقایسه و دسته بندی قرار می گیرد.

۷-۱- معرفی معیارهای مورد بررسی در مقایسه سنج‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

از آنجا که مدل GSCF، دید کاملی نسبت به فرایندهای زنجیره تامین در سطوح عملیاتی و استراتژیک ارائه می‌دهد و با توجه به مقایسه‌ای که بین دو مدل معروف SCOR و GSCF در بخش ۲ صورت گرفت، این مدل به عنوان مدل پایه برای بررسی انتخاب شده است. علاوه بر این سنج‌های مورد بررسی براساس کیفی یا کمی بودن و نوعشان مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در ادامه سه معیار سنجش نوع سنج‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین با عنوان منابع، خروجی و انعطاف پذیری معرفی می‌شود. جدول (۴) موارد مرتبط با این معیارها را به طور خلاصه نشان می‌دهد.

جنبه‌های مختلف شاخص‌های ارزیابی عملکرد	
منابع	هزینه‌ها (مثل هزینه توزیع، هزینه انبار، هزینه سرویس و ...) دارایی‌ها (مثل هزینه‌های حمل موجودی و ...)
خروجی	مالی (فروش، سود، نرخ بازگشت سرمایه و ...) زمان (زمان پاسخ به مشتری، lead time تحویل، تحویل‌های on-time و ...) کیفیت (قابلیت اطمینان، خطاهای حمل، شکایت مشتریان و ...)
انعطاف پذیری	انعطاف پذیری در حجم (توانایی پاسخ به نوسانات تقاضا) انعطاف پذیری در تحویل (توانایی پاسخ سریع به تقاضاهای تحویل پشت سر هم) انعطاف پذیری در ترکیب (توانایی پاسخ به تغییر در ترکیب محصولات مورد تقاضا) انعطاف پذیری در محصولات جدید یا محصولات تعدیل شده (توانایی پاسخ به تقاضای محصولات جدید)

جدول (۴) جنبه‌های مختلف شاخص‌های ارزیابی عملکرد [۱]

- منابع معیارهای منابع عبارتند از: سطح موجودی، نیازمندیهای کارکنان، کابری (سطح استفاده از) تجهیزات، مصرف انرژی و هزینه - اغلب به دنبال کمینه کردن این موارد هستیم مثلاً: هزینه کل، هزینه توزیع، هزینه تولید، موجودی، ROI
- خروجی: پاسخگویی، کیفیت و کمیت مربوط به محصول نهایی برخی از این معیارها مواردی هستند مانند: تعداد محصولات تولید شده، زمان مورد نیاز برای تولید یک ایتیم خاص، تعداد سفارش‌های به موقع، که به راحتی قابل اندازه‌گیری هستند ولی برخی دیگر به سادگی قابل اندازه‌گیری نیستند مانند: رضایت مشتری، کیفیت محصول. غالباً حداقل میزان قابل قبول برای خروجی از قبل تعیین شده است
- عملکرد خروجی‌ها تنها به اهداف استراتژیک سازمان مربوط نمی‌شود بلکه به ارزشها و نیازمندی‌های مشتریان نیز مرتبط است، زیرا اهداف استراتژیک، منعکس کننده نیاز مشتریان هستند. بعضی از این معیارها عبارتند از: فروش (درآمد کل)، سود، نرخ برآورده‌سازی، تحویل‌های به موقع، برگشتی‌ها، کمبود.
- انعطاف پذیری انعطاف پذیری، ماهیاتیاً با منابع و خروجی متفاوت است. انعطاف پذیری یک رفتار بالقوه را اندازه‌گیری می‌نماید درحالی‌که سایر اهداف عملیاتی، براساس رفتار سیستم تعیین می‌شوند.
- دلایل مشکل بودن سنجش انعطاف پذیری را می‌توان به صورت زیر بیان نمود: [۲۰]
 - ✓ انعطاف پذیری، مقیاسی برای پتانسیل‌هاست
 - ✓ انعطاف پذیری باید در کنار سایر اهداف سازمان مانند حجم تولید و تحویل مورد بررسی قرار گیرد
 - ✓ ابعاد چندگانه انعطاف پذیری، سنجش آن را مشکل‌تر می‌کند.
- Slack، انعطاف پذیری را در دو نوع تعریف می‌نماید: انعطاف پذیری در پاسخ^{۱۹} یا به عبارتی سهولت تغییر فرایند و انعطاف پذیری در گستره عملیات^{۲۰}. [۲۰]

Beamon (۱۹۹۹)، انعطاف پذیری را در چهار حوزه تعریف می‌نماید. در این تحقیق، معیارهای سنجش انعطاف پذیری را براساس، تعاریف این محقق مورد بررسی قرار داده‌ایم. جدول (۵) تعریف مناسبی از انواع انعطاف پذیری ارائه داده است.

تعریف	انواع انعطاف پذیری
توانایی تغییر در میزان محصولات تولیدشده نهایی	انعطاف‌پذیری در حجم (Volume flexibility)
توانایی تغییر در زمانهای تحویل برنامه‌ریزی شده	انعطاف‌پذیری در تحویل (Delivery flexibility)
توانایی تغییر در تنوع محصولات تولیدی	انعطاف‌پذیری در ترکیب محصول (Mix flexibility)
توانایی معرفی و تولید محصولات جدید که این موضوع می‌تواند شامل توانایی تغییر در محصولات فعلی نیز بشود	انعطاف‌پذیری در محصول جدید (New product flexibility)

جدول (۵) انواع انعطاف پذیری [۲۰]

۷-۲- ارزیابی شاخصهای سنجش عملکرد زنجیره تامین بر اساس معیارهای معرفی شده

پیچیدگی ذاتی زنجیره تامین قضاوت و مقایسه مقیاس های عملکرد را دشوار می سازد. جدول (۶) سنجه های موجود در ادبیات را بر اساس تقسیم بندی فرایندها در مدل GSCF، کیفی یا کمی بودن آنها و اینکه با منابع (هزینه، دارایی)، خروجی (مالی، زمان و کیفیت) و انعطاف پذیری (در حجم، تحویل، ترکیب محصولات و محصول جدید) مرتبط هستند دسته بندی نموده است. (با توجه به حجم بالای جدول یعنی بیش از ۱۰ صفحه، تنها بخشی از این جدول در مقاله آورده شده است)

تقسیم بندی مقیاس ها بر اساس فرایند مربوطه به منظور تعیین استفاده مناسب آنها (سطح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی) مفید می باشد. تفاوت قائل شدن بین گزینه های مرتبط با هزینه و غیر هزینه ای (کیفیت، انعطاف پذیری و ...) نیز موجب جلوگیری از انحراف زنجیره تامین می شود [۳۵] اندازه گیری زمان و کیفیت توانایی یک زنجیره تامین را برای دستیابی به سطح بالایی از خدمات مشتریان منعکس می کند و انعطاف پذیری و نوآوری بر توانایی هماهنگی با تغییرات سریع عرضه و تقاضا دلالت دارد.

انعطاف پذیری و نوآوری به عنوان پایه های مهم استراتژیک در توسعه زنجیره تامین مطرح شده اند. علاوه بر این کنترل دائمی عملکرد با استفاده از مقیاس های ارزیابی آن منجر به حفظ قدرت رقابت می شود.

<i>Processes in Supply Chain (based on GSCF)</i>	<i>Measure</i>	<i>Type of Measure*</i>	<i>Quantitative (QN) or qualitative (QL)</i>
<i>Customer Relationship Management</i>	Customer satisfaction measurement ^f	OQ	QL
	Environment counter-measures aspect ^f	RA	QL
	SC total cost (total distribution cost) all related cost ^f	RE	QL
	Level of Decision Making support offered to partners (Suppliers, customers) ^f	RA	QL
	Total supply chain management costs ^d	RE	QN
	Horizon of business relationship ^e	OT	QL
	Total logistics costs ^o	RE	QN
	Distribution costs ^{b,n}	RE	QN
	Transport costs ^m	RE	QN
	Transport costs per unit of volume ^o	RE	QN
	Personnel costs per unit of volume moved ^o	RE	QN
	Transport productivity ^m	OC	QN
	Shipping errors ^b	OC	QN
	Transport flexibility ^m	FD	QN
	Warranty/returns processing costs ^d	OF	QN
	Customer query time ^a	OT	QN
	Customer satisfaction (or dissatisfaction) ^{b,n,s,t}	OQ	QL
	Product quality ^{b,m}	OQ	QL
	Flexibility of service systems to meet particular customer needs ^a	FD	QL
	Solve shippers' problems ^u	OQ	QL
	Perform services for shippers right the first time ^u	OQ	QL
	Willingness to help shippers ^u	OQ	QL
	Fulfill promises to consignees ^u	OQ	QL
Perform services for consignees right the first time ^u	OQ	QL	
Provide services at the time promised to the consignees ^u	OT	QL	
Give prompt services to consignees ^u	OQ	QL	
Willingness to help consignees ^u	OQ	QL	
Timely response to consignees' requests ^u	OT	QL	
Payment terms ^v	OQ	QL	
<i>Customer Service</i>	Customer business terms clearness & info sharing ^f	OQ	QL
	EDI cover rate ^f	RA	QL

<i>Processes in Supply Chain (based on GSCF)</i>	<i>Measure</i>	<i>Type of Measure[®]</i>	<i>Quantitative (QN) or qualitative (QL)</i>	
<i>Management</i>	Order entry methods ^a	RA	QL	
	Keep shippers' records accurately ^u	OQ	QL	
	Tell shippers exactly when services will be performed ^u	OQ	QL	
	Keep consignees' records accurately ^u	OQ	QL	
	Tell consignees exactly when services will be performed ^u	OQ	QL	
	Warranty costs ^v	RE	QN	
	<i>Demand Management</i>	SCM planning accuracy & adjustment ability ^r	RA	QL
		Inventory turnover & demand forecasting accuracy ^r	OQ	QL
		Total Inventory visibility and opportunity loss ^r	RA	QL
		Market trend understanding and demand forecasting accuracy ^r	OQ	QL
Upside shipment flexibility ^q		FD	QL	
Product acquisition cost as % of good sold ^q		OF	QN	
Finished goods inventory days of supply ^q		OT	QN	
Sales ^b		OF	QN	
Profit ^{b,s}		OF	QN	
Customer demand ^s		OQ	QN	
<i>Product Development And Commercialization</i>	Forecast accuracy ^s	OQ	QN	
	Revenue ^s	OF	QN	
	Sales Quantity ^s	OF	QN	
	Stock Outs ^s	OQ	QN	
	Improve the cash to cash cycle time ^u	OT	QL	
	Improve net asset turns ^u	OT	QL	
	Employee training and its evaluation system ^r	OQ	QL	
	Percentage sales of new product compared with whole sales for a period ^u	OF	QN	
	Expansion capability ^a	FN	QN	
	Product development cycle time ^a	OT-FN	QN	
	Mix flexibility ^{b,n}	FM	QN	
	New product flexibility ^b	FN	QN	
	Number of new products launched ^u	FN	QN	
	Use of new technology ⁿ	FN-FM-FD-FV	QN	
	Time required to produce a particular item or set of items ^b	FM	QN	
	Time required to produce new product mix ⁿ	FN	QN	
	Information delay ^s	OT	QN	
	Level of Alignment ^s	RA	QN	
	Average days per engineering change ^v	FN-FM	QN	
	Product/grade change over time ^v	FN	QN	
	Intra production re-plan cycle time ^v	FN-FM	QN	
	Production engineering cycle time ^v	FN-FM	QN	
	Average release cycle of changes ^v	FN-FM	QN	
	ECO cycle time ^v	FN-FM	QN	
	Quality system certification/assessment ^v	RA	QL	
	Strategic fit ^v	RA	QL	
	Designing capabilities ^v	FN-FM	QL	
	Development capabilities ^v	FN-FM	QL	
	Number of lost time accidents ^v	OQ	QN	
	Recordable incident rate ^v	OQ	QN	
Dollars spent in worker compensation ^v	RE	QN		
Safety training ^v	RA	QN		
Safety audits ^v	RA	QN		
Conventional pollutants released to water ^v	OQ	QL		
Ambient air releases ^v	OQ	QL		
Hazardous/non hazardous waste ^v	OQ	QL		
Chemical releases ^v	OQ	QL		
Global warming gases ^v	OQ	QL		

Processes in Supply Chain (based on GSCF)	Measure	Type of Measure*	Quantitative (QN) or qualitative (QL)
Returns Management	Ozone depleting chemicals ^v	OQ	QL
	Bio accumulative pollutants ^v	OQ	QL
	Indoor environmental releases ^v	OQ	QL
	Number of backorders ^b	OF	QN
	Average backorder level ^b	OF	QN
	Return product velocity ^v	OT	QN
	Ability to augment return capacity rapidly ^v	FD	QN
	Return policy ^v	OQ	QL
	Resource consumption (material, energy, water) ^v	RE	QN
	Non renewable resource consumption ^v	RE	QN
	Recycled content ^v	OQ	QN
	Product disassembly potential ^v	OQ	QN
	Product durability ^v	OT	QN
	Component reusability ^v	OQ	QN

جدول (۶) بخشی از جدول مقایسه سنج‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

Note:

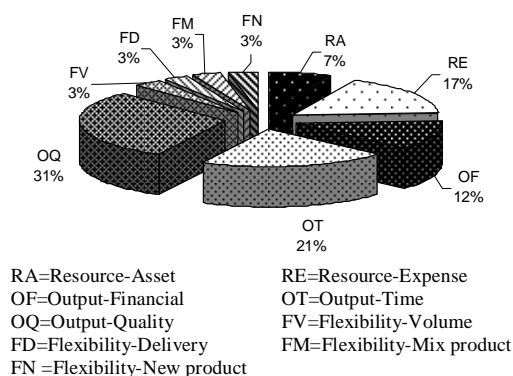
*= Resource-Expenses (RE), Resource-Assets (RA), Output-Financial [30], Output-Time (OT), Output-Quality (OQ), Flexibility-Volume (FV), Flexibility-Delivery (FD), Flexibility-Mix product (FM), Flexibility-New product (FN)

** با توجه به محدودیتی که روی سایر فایل‌های مقالات وجود دارد، این جدول به طور کامل ضمیمه نشده است. در صورت تمایل، نویسنده مقاله،

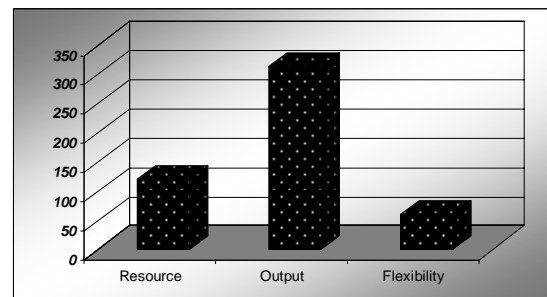
جدول کامل را در اختیار تان قرار خواهد داد.

a = [19], [22]; b = [20]; c = [31]; d = SCOR level metrics[5]; e = Heiber, 2001 [10]; f = [27]; g = Sperka, 1997[10]; h = Artz, 1999 [10]; i = Windischer and Grote, 2003 [10]; j = [25]; k = [26]; l = [29]; m = [21]; n = [24]; o = VDI guidelines - association of engineers [10]; p = [28]; q = SCOR level 2 metrics[5]; r = [14]; s = [30]; t = [1]; u = [17]; v = [18]

با بررسی این جدول واضح می‌شود که بیشتر معیارها مربوط به خروجی هستند و منابع و انعطاف پذیری در رده های بعدی اهمیت قرار دارند.



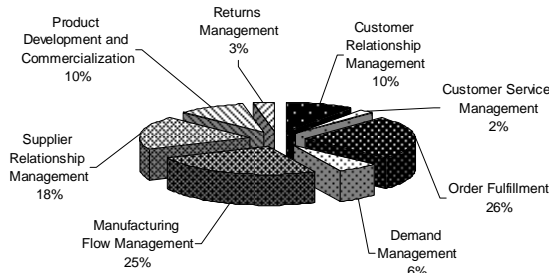
نمودار (۵) تشریح تقسیم بندی شاخصهای سنجش عملکرد زنجیره تامین



نمودار (۴) تقسیم بندی شاخصهای سنجش عملکرد زنجیره تامین بر اساس منابع، خروجی و انعطاف پذیری

نمودار (۵)، جزئیات مربوط به این شاخص‌ها را کاملتر نمایش داده است. تفاوت بین معیارهای مربوط به هر حوزه در این نمودار کاملاً واضح است.

بررسی کلی این جدول تأییدی است بر مباحث مطرح شده توسط Beamon و دیگران (۱۹۹۹) که معتقد بودند تمرکز اصلی مطالعات روی هزینه‌ها و مقیاس‌های مالی بوده است. در این جدول نیز مقیاس‌های مرتبط با مسائل مالی (منابع-هزینه، منابع-دارایی و خروجی مالی)، ۳۶٪؛ مقیاس‌های مرتبط با زمان، ۲۱٪؛ مقیاس‌های مرتبط با کیفیت، ۳۱٪ و مقیاس‌های مرتبط با انعطاف‌پذیری، ۱۲٪ از کل مقیاس‌ها را پوشش می‌دهند. (نمودار ۶)

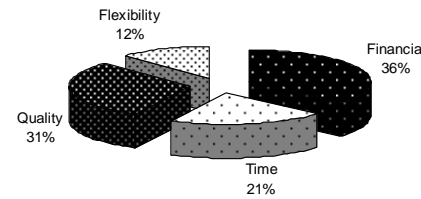


نمودار (۷) تقسیم بندی شاخصهای سنجش عملکرد

زنجیره تامین بر اساس فرایند

ازسوی دیگر با بررسی معیارهای ارزیابی بر اساس فرایند مربوطه، مشخص می‌شود که تنها ۲٪ از کل معیارها مربوط به مدیریت خدمات مشتریان (خدمات پس از فروش، ردیابی سفارشها توسط مشتری و ...) و همچنین تنها ۳٪ از معیارها مربوط به فرایند مدیریت ارجاع (بازگشت) است و بیشترین معیارها مربوط به برآورده سازی سفارش (۲۶٪) و مدیریت جریان تولید (۲۵٪) می‌باشد. (نمودار ۷)

همانگونه که از نتایج بدست آمده مشخص است و Lambert [4] بیان نموده‌است، یکی از مهمترین مشکلات مقیاس های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین عبارت است از اینکه آنها در حوزه ارزیابی عملکرد لجستیک داخلی غیر واقعی هستند و غالباً کل زنجیره تامین را مد نظر ندارند. برای مثال اگر چه معیارهایی مانند نرخ انجام سفارش تحت تاثیر فعالیت های کل زنجیره تامین هستند ولی نهایتاً عملکرد داخلی را اندازه گیری می نمایند تا عملکرد بین سازمانی را. البته محققینی نیز بوده اند که به ارزیابی ارتباطهای زنجیره تامین و به عبارتی کل زنجیره تامین تمایل نشان داده اند. [۳۶، ۱۴]



نمودار (۶) تقسیم بندی شاخصهای سنجش عملکرد

زنجیره تامین بر اساس موضوع مورد سنجش

۸- جمع بندی و نتیجه گیری

با مروری اجمالی بر تحقیقات صورت گرفته در مباحث زنجیره تامین، متوجه غنای ادبیاتی نسبی آن و حوزه های بالقوه تحقیقات در این مقوله می‌شویم. مبحث زنجیره تامین موضوع نسبتاً جوانی در ادبیات سازمانی است و هر ساله به تعداد تحقیقات صورت گرفته در این مقوله اضافه می‌شود. ولی با توجه به گستردگی مباحث مرتبط، این حوزه از دانش فرصتهای تحقیقاتی فراوانی را عرضه می‌نماید. با وجود اینکه طی سالهای اخیر، محققین سعی نموده‌اند از زوایای مختلف به آن پردازند ولی همچنان نقاط تحقیقاتی بکری وجود دارد که پرداختن به آنها می تواند بسیاری از مشکلات عملی سازمانها را برطرف نماید.

چگونگی یکپارچه سازی سیستم های اندازه گیری عملکرد با مدیریت منابع انسانی (HRM) و فعالیت های تولید مدرن مانند مدیریت کیفیت فراگیر مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار تولید به هنگام یا تکنولوژی اطلاعات، از جمله مواردی است که در ادبیات اشاره‌ای به آن نشده‌است. Wood و همکاران (۲۰۰۴) بیان می کنند که تفکیک^{۲۱} یا ترکیب^{۲۲} فعالیت ها در تولید مدرن می تواند منجر به بهبود در عملکرد شود. و فراتر از آن مواردی مانند تولید به هنگام صراحتاً منجر به برتری دادن به برخی مقیاس های اندازه گیری که در مسیر اهداف استراتژیک فعلی هستند / نیستند می شود. [10]

برای مثال در عین اینکه تولید به هنگام پایین آوردن سطح موجودی را تشویق می کند ممکن است با اهداف استراتژیک برای افزایش انعطاف پذیری در تعارض باشد.

سیستم های اندازه گیری موجود برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین غالباً ایستا هستند تا پویا، بنابراین در عین اینکه حفظ همراستایی مقیاس های اندازه گیری با استرژژی در ادبیات بارها تکرار شده است ولی توجه کمی به مدیریت سیستم های ارزیابی عملکرد و نیروهایی که آن را در خلال زمان تحت تاثیر قرار می دهند شده است. [۱، ۹، ۱۰] بنابراین تناوب زمانی ارزیابی مجدد مقیاس های سنجش عملکرد زنجیره تامین و زمان مربوط به آن چندان مورد توجه قرار نگرفته است. و از سوی دیگر همواره این امکان وجود دارد که در جریان مواد خلی وارد شود و به عبارتی تیزمند آن هستیم که محیط زنجیره تامین را یک محیط پویا در نظر بگیریم نه ایستا. در صورتی که به هردلیلی جریان مواد در زنجیره تامین قطع شود، اختلالی در سیستم رخ داده است [۳۷، ۴۰] و با توجه به حساسیتهای خاص زنجیره تامین، نیاز است که عملکرد زنجیره تامین در شرایط بروز اختلالات مورد بررسی قرار گیرد.

از آنجا که نرخ شکست پیاده سازی سیستم های ارزیابی عملکرد در حدود ۷۰٪ تخمین زده شده است [۱۰] مطالعاتی در مورد فاکتورهای موثر بر موفقیت یا شکست پیاده سازی سیستم های ارزیابی عملکرد ضروری به نظر می رسد البته برخی محققین اخیراً به این موضوع توجه داشته اند [۳۸]

تعداد کمی از محققین به مساله الگو برداری از رقبا توجه نشان داده اند در حالیکه اهمیت این موضوع بارها در ادبیات مطرح شده است [۲۰]. و مواردی که به آن پرداخته اند نیز با وجود ارزشمندی شان محدود به بازار و جامعه ای خاص بوده اند در حالیکه خلاء تحقیقاتی مربوط به الگو برداری جامع و بین المللی زنجیره تامین محسوس می باشد.

تحقیقات محدودی در رابطه با این موضوع صورت گرفته است که آیا منافع حاصل از سیستم های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین بیش از هزینه های پیاده سازی و نگهداری آن در محیط متلاطم کنونی می باشد؟ شاید این مسئله بیشتر مربوط به سازمانهای کوچک باشد که با کمبود منابع زمان و اطلاعات برای انجام چنین تحلیل هایی برای بهینه سازی فعالیت های زنجیره تامین روبرو هستند. [۳۹]

Morgan معتقد است که یکی از تمایلات سازمانهای بزرگ پس از پیاده سازی سیستم های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین این است که به تامین کنندگانشان برای توسعه قابلیت هایشان به منظور پیاده سازی چنین سیستم هایی فشار آورند.

در این مقاله سعی شد تا تحقیقات ارزیابی عملکرد زنجیره تامین مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا علاوه بر بررسی سیستم های ارزیابی عملکرد، شاخصهای ارزیابی نیز مورد بررسی قرار گرفتند که براساس هشت کلان فرایندی که مدل GSCF برای زنجیره تامین، نوع شاخصها (منابع، خروجی و انعطاف پذیری) و کیفی یا کمی بودن شاخصها صورت گرفت. شاخصهای مطرح شده بر مبنای فرایند مربوطه مورد مقایسه قرار گرفتند و تمرکز ادبیات در هر فرایند واضح گردید. در مجموع می توانیم گرایش ادبیات را به سمت شاخصهای مبتنی بر مسائل مالی و خروجی شاهد باشیم. از سوی دیگر با وجود اینکه فرایندهای مدیریت ارجاع و مدیریت خدمات مشتریان اهمیت بالایی در موفقیت سازمانها دارند، شاخصهای چندانی برای ارزیابی این فرایندها تعریف نشده است. نتایج این پژوهش، تأیید مجددی است بر آنچه در ادبیات به صورت پراکنده مطرح شده است: تمرکز بر شاخصهای مالی و عدم توجه کافی به شاخصهای مربوط به مشتریان.

۹- زمینه تحقیقات آتی

با توجه به مسائل مطرح شده می توانیم موارد زیر را به عنوان فرصت های تحقیقاتی موجود در ارزیابی عملکرد زنجیره تامین مطرح بدانیم:

- بررسی تاثیر اختلالات بر شاخص های عملکرد زنجیره تامین
- سیستم های اندازه گیری موجود برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین غالباً ایستا هستند تا پویا، در ادبیات توجه کمی به مدیریت سیستم های ارزیابی عملکرد و نیروهایی که آن را در خلال زمان تحت تاثیر قرار می دهند شده است. [۱، ۹، ۱۰]
- ارزیابی عملکرد زنجیره تامین در شرایط بحران
- همانگونه که مطرح شد، سیستم های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین غالباً برای حالت ایستا هستند و از طرف دیگر مدلسازی های شبکه های توزیع نیز برای شرایط ایستا صورت می گیرد. این شبکه ها در صورت نظارت و برنامه ریزی مناسب می توانند خوب عمل کنند [۴۰] ولی آنچه از دید محققین پنهان مانده عملکرد شبکه های توزیع و زنجیره تامین در شرایط بحران (که شامل هشت بلای طبیعی و سانحه است) می باشد.
- ارزیابی عملکرد در زنجیره تامین برای روش تولید make to order
- در اکثر سیستم های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین، شاخصها و مدل نهایی مستقل از روش تولید و نوع خدمات ارائه شده می باشد. [۱۸] با توجه به اینکه امروزه بسیاری از سازمانها بر کاهش موجودی و در نتیجه کاهش هزینه تمرکز نموده اند، لذا ارزیابی عملکرد زنجیره تامین برای روش تولیدی make to order موضوع قابل توجهی می باشد.
- تمرکز بر ارزیابی عملکرد کل زنجیره تامین و توجه بیشتر به معیارهای مدیریت ارجاع و خدمات به مشتریان
- براساس نتایج بدست آمده در تحلیلی که بر شاخصهای ارزیابی عملکرد صورت گرفت، نکته ای که توجه را به خود جلب می نماید، این است که شاخصهای ارزیابی فرایندهای مدیریت ارجاع و خدمات مشتریان در ادبیات چندان مورد توجه قرار نگرفته اند.
- چگونگی طراحی سیستم های ارزیابی عملکرد که با HRM و تکنیک های مدرن تولید مانند BPR, TQM, JIT در تعامل باشند.
- Wood و همکاران (۲۰۰۴) بیان می کنند که تفکیک ۲۳ یا ترکیب ۲۴ فعالیت ها در تولید مدرن می تواند منجر به بهبود در عملکرد شود. و فراتر از آن مواردی مانند تولید به هنگام صراحتاً منجر به برتری دادن به برخی مقیاس های اندازه گیری که در مسیر اهداف استراتژیک فعلی هستند / نیستند می شود. [10]
- فاکتورهای تاثیر گذار بر موفقیت یا شکست پیاده سازی سیستم های ارزیابی عملکرد

از آنجا که نرخ شکست پیاده سازی سیستم های ارزیابی عملکرد در حدود ۷۰٪ تخمین زده شده است [۱۰] مطالعاتی در مورد فاکتورهای موثر بر موفقیت یا شکست پیاده سازی سیستم های ارزیابی عملکرد ضروری به نظر می رسد

- تحقیق بر فاکتورهای تاثیر گذار بر تغییرات تدریجی سیستم های ارزیابی عملکرد و چگونگی پشتیبانی دائمی آنها در عین اینکه حفظ همراستایی مقیاس های اندازه گیری با استرژژی در ادبیات بارها تکرار شده است ولی توجه کمی به مدیریت سیستم های ارزیابی عملکرد و نیروهایی که آن را در خلال زمان تحت تاثیر قرار می دهند شده است. [۱، ۹، ۱۰] بنابراین تناوب زمانی ارزیابی مجدد مقیاس های سنجش عملکرد زنجیره تامین و زمان مربوط به آن چندان مورد توجه قرار نگرفته است.
- بررسی اینکه آیا تلاش های پیاده سازی سیستمهای ارزیابی عملکرد از نظر هزینه کارا هستند؟ (خصوصاً برای سازمانهای کوچک و متوسط)

تحقیقات محدودی در رابطه با این موضوع صورت گرفته است که آیا منافع حاصل از سیستم های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین بیش از هزینه های پیاده سازی و نگهداری آن در محیط متلاطم کنونی می باشد؟ شاید این مسئله بیشتر مربوط به سازمانهای کوچک باشد که با کمبود منابع زمان و اطلاعات برای انجام چنین تحلیل هایی برای بهینه سازی فعالیت های زنجیره تامین روبرو هستند. [۳۹]

۱۰- منابع:

1. Lohman, C., L. Fortuin, and M. Wouters, *Designing a performance measurement system: A case study*. European Journal of Operational Research, 2004. **156**: p. 267-286.
2. Stadter, H., *supply chain management and advanced planning-basics, overview and challenges*. European journal of operational research, 2005. **163**: p. 575-588.
3. Lambert, D.M., *An evaluation of process oriented supply chain management frameworks*. journal of business logistics, 2005. **26**: p. 25-50.
4. Lambert, D.M. and M.C.C., *Issues in supply chain management*. Industrial Marketing Management, 2000. **29**: p. 65-83.
5. SCC, *Supply-Chain Operations Reference-model, in version 8.0*. 2006, supply-chain council.
6. Lambert, D.M., *Supply chain management: Implementation issues and research opportunities*. International Journal of Logistic Management, 1998. **9**.
7. Croxton, K.L., D.M. Lambert, and G. Dastugue, *The supply chain mangement processes*. International Journal of Logistic Management, 2001. **12**: p. 13-36.
8. Jomjunyong, S., *The assessment of SCM/ Logistics competitiveness in Thai Manufacturing sector, in International Logistic Conference*. 2006: Tokyo-Japan.
9. Neely, A., M. Gregory, and K. Platts, *Performance measurement systems design: a literature review and research agenda*. International Journal of Operations & Production Management, 2005. **25**(12): p. 1228-1263.
10. Shepherd, C. and H. Gunter, *Measuring supply chain performance: current research and future directions*. International Journal of Productivity and Performance Management, 2006. **55**(3/4): p. ۲۵۸-۲۴۲.
11. Bradford, K.D., A. Stringfellow, and B.A. Weitz, *Managing conflict to improve the effectiveness of retail networks*. Journal of Retailing, 2004. **80**(3): p. 181-195.
12. Krajewski, L., J.C. Wei, and L.L. Tang, *Responding to schedule changes in build-to-order supply chains*. Journal of Operations Management, 2005. **23**(5): p. 452-469.
13. Ayers, J.B., *Handbook of supply chain management*. 2001.
14. SUZUKI, S. and T. ENKAWA, *The Impact of Supply Chain Competencies on Managerial Performance, in International Logistic Conference*. 2006: Tokyo-Japan.
15. SUN, L., *An exploratory empirical study on logistic and supply chain performance, in International Logistic Conference*. 2006: Tokyo-Japan.
16. Kauremaa, J., *COMPARISON OF FINNISH AND JAPANESE FIRMS USING THE SCM LOGISTICS SCORECARD (LSC), in International Logistic Conference*. 2006: Tokyo-Japan.
17. Lai, K.-H., E.W.T. Ngai, and T.C.E. Cheng, *An empirical study of supply chain performance in transport logistics*. International journal of Production Economics, 2004. **87**: p. 321-331.
18. Huang, S.H. and H. Keskar, *Comprehensive and configurable metrics for supplier selection*. International Journal of Production Economics, 2007.
19. Gunasekaran, A., C. Patel, and E. Tirtiroglu, *Performance measure and metrics in a supply chain environment*. International Journal of Operations & Production Management, 2001. **21**: p. 71-87.
20. Beamon, B.M., *Measuring supply chain performance*. International Journal of Operations & Production Management, 1999. **19**(3): p. 275-292.
21. Chan, F.T.S., et al., *a conceptual model of performance measurement for supply chains*. management decision, 2003. **41**(7): p. 635-642.
22. Gunasekaran, A., C. Patelb, and R.E. McGaughey, *A framework for supply chain performance measurement*. International Journal of Production Economics, 2004. **87**: p. 333-347.
23. Toni, A.D. and S. Tonchia, *Performance measurement systems: models, characteristics and measures*. International Journal of Operations & Production Management, 2001. **21**(1/2): p. 46-70.
24. Chan, F.T.S., *Performance measurement in a supply chain*. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2003. **21**: p. 534-48.

25. Graham, T.S., P.J. Dougherty, and W.N. Dudley, *The long term strategic impact of purchasing partnerships*. International Journal of Purchasing & Materials Management, 1994. **30**(4): p. 13-18.
26. Maloni, M.J. and W.C. Benton, *Supply chain partnerships: opportunities for operations research*. European Journal of Operations Research, 1997. **101**: p. 419-429.
27. Ellinger, A.E., *Improving marketing/logistics cross functional collaboration in the supply chain*. Industrial Marketing Management, 2000. **29**: p. 85-96.
28. Vorst, J.V.d. and A. Beulens, *Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign strategies*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management decision, 2001. **32**(6): p. 409-430.
29. Parker, S. and C.M. Axtell, *Seeing another viewpoint: outcomes and antecedents of employee perspective taking activity*. Academy of Management Journal, 2001 : (۶)۴۴ .p. 1085-1100.
30. Angerhofer, B.J. and M.C. Angelides, *A model and a performance measurement system for collaborative supply chains*. Decision Support Systems, 2006. **42**: p. 283- 301.
31. Schnetzler, M.J., A. Sennheiser, and P. Schonsleben, *A decomposition-based approach for the development of a supply chain strategy*. Production Economics, 2007. **105**: p. 21-42.
32. Li, S., et al., *Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain practices*. Journal of Operations Management, 2005b. **23**: p. 618-641.
33. Beamon, B.M. and V.C.P. Chen, *Performance analysis of conjoined supply chains*. International Journal of Production Research, 2001. **39**(14): p. 3195-3218.
34. Huang, S.H., S.K. Sheoran, and G. Wang, *A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model*. Supply Chain Management: An International Journal, 2004. **9**(1): p. 23-29.
35. Chen, I.J. and A. Paulraj, *Understanding supply chain management: critical research and a theoretical framework*. International Journal of Production Research, 2004. **42**(1): p. 131-163.
36. Fynes, B., S.d. Burca, and C. Voss, *Supply chain relationship quality: the competitive environment and performance*. International Journal of Production Research, 2005. **43**(16): p. 3303-3320.
37. Wilson, M.C., *The impact of transportation disruptions on supply chain performance*. Transportation Research Part, 2007.
38. Bititci, U., S. Cavalieri, and G.v. Cieminski, *Implementation of performance measurement systems: private and public sectors*. Production Planning & Control, 2005. **16**(2): p. 90-100.
39. Morgan, C., *Structure, speed and salience: performance measurement in the supply chain*. Business Process Management Journal, 2004. **10**(5): p. 522-536.
40. Karaca, E., *Regional Earthquake Loss Estimation: Role of Transportation Network, Sensitivity and Uncertainty and Risk management, in civil engineering*. 2005, Massachusetts Institute of Technology.

پی نوشت ها:

- ¹ - Supply Chain Council
- ² - Customer Relationship Management (CRM)
- ³ - Customer Service Management (CSM)
- ⁴ Demand Management (DM)
- ⁵ Order Fulfillment (ORF)
- ⁶ Manufacturing Flow Management (MFM)
- ⁷ - Supplier Relationship Management (SRM)
- ⁸ - Product Development & Commercialization (PRD)
- ⁹ - Return Management
- ¹⁰ -functional
- ¹¹ -Innovative
- ¹² - Overall
- ¹³ - Tokyo Institute of Technology
- ¹⁴ - Logistics & Supply Chain or Logistics Score Cards
- ¹⁵ - Potential Improvement Space
- ¹⁶ - Regional
- ¹⁷ -composite measures
- ¹⁸ - Productivity
- ¹⁹ - Response Flexibility
- ²⁰ - Range Flexibility
- ²¹ -bundling
- ²² -Combining
- ²³ -bundling
- ²⁴ -Combining