



روش‌های اندازه‌گیری عملکرد سیستم لجستیک؛ ص ۱۰۹-۱۲۸

نویسندگان: مهراب رامک^۱، بهروز پورولی^۲، محمدحسن شاهرضا^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۱۱

چکیده

لجستیک شامل مجموعه‌ای از کارکردها و فعالیت‌ها نظیر یکپارچه سازی اطلاعات، حمل و نقل، موجودی کالا، انبارداری، جابه‌جایی کالا، بسته بندی و غیره است و در مواردی نیز شامل امنیت می‌شود که خود بخشی از زنجیره تامین است که ارزش زمان و مکان را به آن می‌افزاید. هر سازمانی برای آگاهی از میزان مطلوبیت و مرغوبیت فعالیت‌ها و نتایج عملکردش در محیط‌های پویا و پیچیده نیازمند به برقراری سیستم‌های مناسب اندازه‌گیری عملکرد خاص خود می‌باشد. نبود چنین سیستمی به معنی عدم برقراری ارتباط با محیط درونی و بیرونی سیستم بوده و موجب رکود سازمان‌های باز می‌گردد. کارا بودن سیستم اندازه‌گیری عملکرد یک قدرت رقابتی است چرا که منجر به تصمیم‌گیری بهتر می‌گردد. یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد، باید دارای خصوصیات چون جامعیت، قابل اثبات بودن، یکپارچگی عمودی و افقی، قابلیت مقایسه داخلی و دارای یک برنامه عملیاتی راهنما باشد.

واژگان کلیدی: اندازه‌گیری عملکرد، عملکرد لجستیک، معیارهای اندازه‌گیری، زنجیره تأمین.

۱ دانشجوی دکتری مدیریت راهبردی امنیت فضای سایبری، دانشگاه عالی دفاع ملی

۲ کارشناسی ارشد مدیریت آماد و پشتیبانی

۳ کارشناسی ارشد مدیریت آماد و پشتیبانی

مقدمه

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که از سال ۱۹۸۲ تا سال ۲۰۰۴ همواره سعی در ارائه مطالبی راجع به روش‌های اندازه‌گیری عملکرد سیستم لجستیک بوده است. فقدان چنین سیستمی به معنی عدم برقراری ارتباط با محیط درونی و بیرونی نظام بوده که نهایتاً مرگ سازمان‌های باز، پویا و فعال و درنهایت جامعه را در پی خواهد داشت. قابلیت‌های اندازه‌گیری عملکرد رقابتی از نکات اساسی در رسیدن به موفقیت‌های سازمانی است به عبارتی اگر چیزی را نتوانید اندازه‌گیری کنید، نمی‌توانید آن را مدیریت کنید، دلیل این واقعیت گریزناپذیر می‌باشد. در واقع قوانین اصلی سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد، شامل بازه بینش به طبیعت فرآیندهای ارزش افزوده، هدایت پیشرفت‌های سازمانی در رسیدن به اهداف و تهیه بازخوردهای مهم و کلیدی مرتبط با موفقیت‌های استراتژی سازمانی می‌باشد. از آن مهمتر چهارچوب اندازه‌گیری عملکرد نه تنها، در رفتار مدیران که مسئولیت توسعه در وضعیت رقابتی را دارا هستند متبلور می‌شود بلکه شامل کلیه پرسنل اجرایی نیز می‌شود. با این اوصاف، مفهوم اندازه‌گیری عملکرد تقریباً همیشه مقدم بر رسیدن به اهداف راهبرد است.

از دیدگاه اشمیتز و همکارانش مدیریت شرکت پیشرو در زمینه اندازه‌گیری عملکرد حلقه گمشده بین طرح‌های استراتژیک و موارد اجرایی سیستم و موارد اجرایی را سیستم اندازه‌گیری ساختار یافته و مدیریت شده مطرح می‌نمایند (Schmitz, Plahs-۲۰۰۳). در ادامه نظر مخالفین این مقوله را تحت این عنوان که اندازه‌گیری بسمت دید محدود رهنمون شده و از محدوده‌های دیگر غافل می‌شود بیان می‌سازد به نظر ایشان هر دو نظر افراطی است، درست است که اندازه‌گیری عملکرد تنها رمز موفقیت نیست ولی بنظر می‌رسد که انگیزش اساسی برای بسیاری از فعالیت‌های اولیه پیشرفت سازمانی اندازه‌گیری عملکرد می‌باشد.

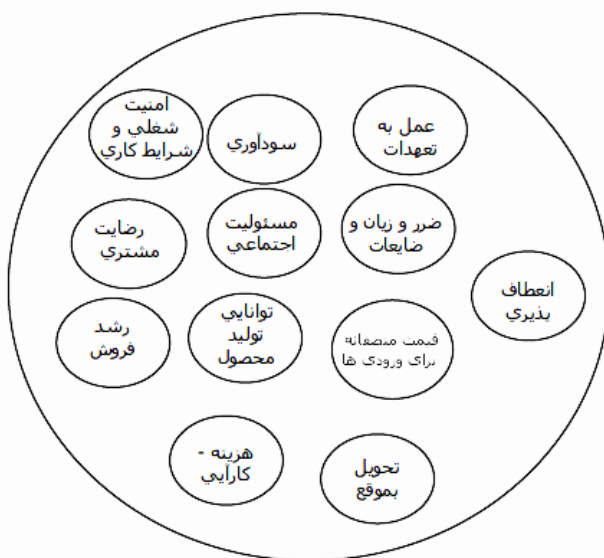
بیان مسأله

لجستیک نیز یکی از مقوله‌هایی است که نیازمند به اندازه‌گیری می‌باشد، از طرف دیگر عدم توان اندازه‌گیری‌های اولیه لجستیک (شامل نتایج کوتاه مدت از قبیل کارآیی، نرخ ورودی و

خروجی) در موقعیت‌های رقابتی امروزه بسیار واضح بوده و شرکت‌های موفق در صنایع دریافته‌اند که برای رسیدن به سطح بالاتر سرویس دهی به مشتری، محتاج تخصص بیشتر در لجستیک بوده‌اند. در این راستا روش‌های اندازه‌گیری عملکرد سیستم‌های لجستیک بسیار مهم و حیاتی بوده و بررسی آن‌ها ضروری می‌نماید. در مقاله حاضر به بیان این روش‌ها پرداخته می‌شود.

عملکرد و اندازه‌گیری عملکرد لجستیک (تعریف)

گارلند چو و همکاران (Garland Chow et al. ۱۹۹۴) عملکرد لجستیک را مجموعه‌ای از کارایی و اثربخشی معرفی می‌نمایند. آن‌ها لازمه شناخت دقیق عملکرد لجستیک را شناسایی هفت مورد: "اثربخشی"، "کارایی"، "کیفیت"، "بهره‌وری"، "کیفیت زندگی کاری"، "نوآوری"، "سودآوری" و "قابلیت بودجه بندی" برمی‌شمارند. به اعتقاد ایشان عملکرد لجستیک شامل زیر مجموعه‌ای از ابعاد مختلف عملکرد، مطابق شکل شماره یک، می‌باشد (گارلند و همکاران - ۱۹۹۴)



شکل شماره یک- زیر مجموعه‌های عملکرد لجستیک (گارلند و همکاران - ۱۹۹۴)

گارلند چو خلاصه مطالعات محققان در خصوص عملکرد لجستیک را با ذکر منابع، روش جمع آوری داده ها، نوع اندازه گیری و چگونگی عملکرد را در جدول شماره یک بیان نموده است (گارلند و همکاران- ۱۹۹۴)

جدول شماره یک- روش جمع آوری داده ها، نوع اندازه گیری و چگونگی عملکرد

مقاله / کتاب	روش جمع آوری داده ها	منبع داده ها	نوع اندازه گیری	تعریف عملکرد/ ملاحظات
Rhea and Miller	ارسال پستی	مدیران	کیفی	کیفیت (رضایت مشتری ، تحویل بموقع ، نقص صفر ، اطلاع کارمندان از اهمیت کیفیت ، کاهش هزینه کیفیت ، مقایسه با بهترینها ، آموزش نیروی انسانی ، مزیت منابع انسانی)
Harrington Lambert And Christopher	بایگانی اطلاعات	اطلاعات شرکتها	کمی	عملکرد تأمین کننده (زمان تهیه توافقی مواد ، تغییر پذیری زمان تأمین ، نرخ تکمیل سفارش ، معایرت در تأمین خرید کل)
Gassenheimer Sterling And Robicheaux	ارسال پستی	مدیران اجرایی	کیفی	عملکرد لجستیکی (طول زمان سیکل ماندگاری محصولات در خط و انبار ، زمانهای تعهد شده تحویل ، نرخ تکمیل موجودی در خط و انبار ، تأخیرات حمل ، دقت در پیش بینی و تعهد زمانهای تخمین در سفارشات پروژه ای ، دقت در تأمین سفارشات)
Cooper, Browne And Peters	مصاحبه های حضوری	اطلاعات شرکتهای اروپایی	کیفی	تمرکز مطالعات بر روی شاخصهای عملکرد لجستیک و ثبت تغییرات معنی دار در کارایی لجستیک با توجه به شاخص های عملکرد مورد استفاده (آیا استفاده از شاخص های متفاوت عملکرد باعث بوجود آمدن کارایی های متفاوت خواهد شد ؟)

وی در ادامه مطالعات انجام یافته در خصوص دسته بندی های انجام شده از اندازه گیری ها، بمنظور ارزیابی عملکرد لجستیک را به صورت خلاصه در جدول شماره دو آورده است.

جدول شماره دو- ارزیابی عملکرد لجستیک

مقاله / کتاب	روش جمع آوری داده ها	منبع داده ها	نوع اندازه گیری	تعریف عملکرد / ملاحظات
Clarke	ارسال پرسشنامه بروش پستی	مدیران اجرایی	کیفی	بهره وری (مطالعه در مورد تعیین اندازه گیری های استفاده شده)
Yauas, Luqmani, Quraeshi	ارسال پرسشنامه بروش پستی	مدیران	کیفی	کارایی (مطالعه داده های تهیه شده از کارایی های اندازه گیری شده)

به زعم گارلند چو، انواع اندازه گیری عملکرد لجستیک (بامزایا و معایب هر کدام) قابل خلاصه شدن در جدول شماره سه می باشد.

جدول شماره سه- انواع اندازه گیری عملکرد لجستیک

ردیف	نوع اندازه گیری* (۱) (معیارهای اندازه گیری)	مزایا / معایب
۱	آمار مالی خام (بطور مثال درآمد خالص، فروش ناخالص)	مزایا: جمع آوری داده ها ساده و ارزان است و داده های جمع آوری شده قابل مقایسه بین سازمانهای مختلف است. قابلیت پوشش دادن ابعاد مهم عملکرد را داشته و اغلب از دقت بالایی برخوردار است.
۲	آمار هزینه ای (بطور مثال: هزینه حمل و نقل، هزینه های استاندارد نیروی کار)	معایب: ممکن است مقادیر اندازه گیری شده بین یک سازمان با دیگر سازمانها قابل مقایسه نباشد. روش های حسابداری متفاوت در سازمانها باعث غیر قابل مقایسه شدن اندازه گیری ها می شود سطح پیچیدگی ممکن است آنقدر بزرگ باشد که تقسیم مسئولیت ها مشکل باشد. شرکتهای ممکن است تمایل به ارائه اطلاعات کارخانه شان نداشته باشند.
۳	اندازه گیری ورودی/خروجی یا شاخص های عملکرد (بطور مثال تعداد حمل و نقل / ساعات استفاده از وسیله حمل و نقل)	مزایا: این نوع اندازه گیری در بسیاری از حوزه ها برای محاسبه میزان دستیابی به هدف استفاده می شود، خصوصا" در حوزه های کارایی و اثر بخشی
۴	اندازه گیری کیفی (بعنوان مثال: زمان سیکل سفارش)	معایب: تمرکز کم بر اساس شاخص های عملکرد ویژه ممکن است باعث تجزیه تحلیل یا تصمیم گیری ناقص گردد، محققان ممکن است در جمع آوری اطلاعات دچار اشتباه شوند. ممکن است این مقادیر در سازمانهای مختلف غیر قابل مقایسه باشد

چارچوب‌های اندازه‌گیری عملکرد لجستیک

اشمیتز و همکاران بیان می‌دارند که مقادیر وسیعی از ادبیات اصولی اندازه‌گیری عملکرد سیستم‌ها و چارچوب‌های مربوط به آن مانند رابطه بین سیستم‌ها و اندازه‌گیری عملکرد و محیط می‌باشد (Schmitz, Plahs-۲۰۰۳). امطالعات درج شده در پایگاه‌های معتبر علمی چارچوب‌های اندازه‌گیری عملکرد متعددی از قبیل مدل امتیازات متعادل^۱، ماتریس اندازه‌گیری^۲ عملکرد و هرم عملکرد^۳ را ارائه می‌دهد، همچنین چک لیست‌ها و راهنماها و معیارهای ارزیابی برای ارائه اصول به‌کار رفته موقعی که طراحی یا ارزیابی شاخص‌ها همانند سیستم‌های ارزیابی عملکرد هستند در دسترس می‌باشند^۴.

بنیتا و همکاران (Benita et al. ۱۹۹۹) چارچوب پیشنهادی خود برای اندازه‌گیری عملکرد را با اشاره به این‌که عملکرد لجستیک نمی‌تواند به صورت کامل توسط یک معیار منحصر بفرد به صورت موثر اندازه‌گیری شود، ادامه می‌دهد که یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد می‌بایست بر سه نوع مجزای اندازه‌گیری عملکرد تاکید داشته باشد؛ اندازه‌گیری منابع^۵ اندازه‌گیری خروجی‌ها^۶، اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری‌ها^۷، هر کدام از این انواع معیارهای اندازه‌گیری عملکرد (همانطور که در جدول صفحه بعد نشان داده شده است) اهداف خاص خود را دنبال می‌کنند. سیستم اندازه‌گیری عملکرد باید هر کدام از ۳ نوع معیار (F, O, R) اندازه‌گیری کند، زیرا هر یک از این معیارها در موفقیت زنجیره تامین لجستیک نقش حیاتی دارند (Benita-۱۹۹۹).

^۱ Blance scorecard (Kaplan , Norto ۱۹۹۶)

^۲ Performance mesurment matrix (keegan ۱۹۸۹)

^۳ Performance pyramid (cross and lynch ۱۹۹۲)

^۴ e.g chobadin and ashworth ۱۹۹۴ , meyer ۱۹۹۴ , MC Mann and Nanni ۱۹۹۴)

^۵ Resources

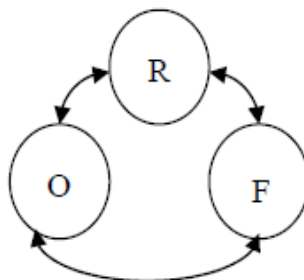
^۶ out puts

^۷ flexibility

جدول شماره چهار - انواع معیارهای اندازه‌گیری عملکرد

انواع معیارهای اندازه‌گیری عملکرد	هدف	پیشنهاد
منابع	دستیابی به سطح بالایی از بازدهی	مدیریت منابع کارا برای سوددهی ضروری است
خروجی‌ها	دستیابی به سطح بالایی از خدمات مشتریان	بدون داشتن خروجی‌های قابل قبول، مشتریان بسوی زنجیره تامین دیگری خواهند رفت.
انعطاف پذیری	توانایی نشان دادن واکنش مناسب در تغییرات محیطی	در محیطی نامطمئن و پرترددید، زنجیره تامین می‌بایست قابلیت پاسخگویی به موقع به تغییرات را داشته باشد.

هر کدام از این معیارها خصوصیات مختص به خود دارند، و همان‌طور که در شکل شماره دو نشان داده شده است، هر معیاری از این دسته بر معیار دیگر اثر می‌گذارد.



شکل شماره دو - روابط بین ۳ نوع معیار (F, O, R)

بنابراین در چارچوب یک اندازه‌گیری عملکرد، باید حداقل یک معیار منحصر به فرد از هر نوع بایستی وجود داشته باشد، که در نتیجه آن سیستم بتواند بررسی تعاملات معیارها را ممکن کرده و حداقل مورد نظر عملکرد را تضمین کند. این معیارها می‌بایست منطبق بر اهداف راهبردی سازمان باشد. اشمیتز و همکاران وظایف عمده قابل انجام توسط سیستم اندازه‌گیری عملکرد را در قالب جدول شماره پنج بیان می‌دارند (Schmitz, Plahs-۲۰۰۳).

جدول شماره پنج- وظایف عمده قابل انجام توسط سیستم اندازه گیری عملکرد

مقوله	وظیفه / هدف از اندازه گیری
فرموله و طبقه بندی کردن استراتژی	- ترجمه مأموریت و استراتژی در اجرایی کردن اهداف و عملیات - تشریح و توضیح استراتژی ها - تعیین نیرو و کمک به سطح و حل مجدد ناسازگاریها در تصمیم گیری و مدیریت ارشد - تعیین ارزش ها - کمک به شناخت اهداف و انتظارات عملکرد سازمان
اطلاعات مدیریت	- تهیه اطلاعات مدیریت - بازخورد به مدیریت بمنظور کنترل پیشرفته - تهیه اطلاعات برای برنامه ریزی و پیش بینی - شناخت اختلافات و کمبودهای عملکرد
ارتباطات عمودی	- جاری کردن استراتژی در تمام سطوح سازمان - اطمینان از وضوح ارتباطات استراتژی از سطوح بالا تا پایین سازمان - برقراری ارتباط واضح از عملیات ، تصمیمات و بهبود فعالیتها - برقراری ارتباط انتظارات عملکرد - شفاف سازی مسئولیتها و اهداف - ایجاد اطمینان در کارکنان در مورد نحوه همکاری شان - ایجاد زبان مشترک برای ارتباط
ارتباطات افقی	- برقراری ارتباط استراتژی در تمام سازمان - ایجاد زبان مشترک برای ارتباط - ایجاد اصول منطقی مذاکره با دیگر قسمتها - شفاف سازی مسئولیتها و اهداف
تصمیم گیری و اولویت بندی	- پشتیبانی تصمیم گیری - جمع آوری اطلاعات برای تخصیص منابع - کمی کردن کارایی و اثربخشی فعالیتها و ارزیابی عملکرد سازمان در کل برای کمک به تصمیم گیری
هماهنگی و تنظیم	- مدارک و تنظیم اهداف در سازمان - ساده سازی دسته ای از فعالیتها و تصمیماتی که هنوز تحت کنترل می باشند .
انگیزش	- انگیزش کارمندان - نشان دادن همکاری کارمندان در عملکرد کل سازمان - تهیه اصول عملکرد مرتبط با پرداخت - انگیزش کارکنان بوسیله واضح سازی فعالیتهايشان
آموزش	- بهبود شناخت توانایی ها - بهبود درک از فرایندهای بازرگانی - استراتژی رقابتی (چانه زنی)
سایر (با وظایف عمومی بیشتر)	- تمرکز توجه مدیریت بر روی موارد خاص (بحرانی) - تدوین اصول ارزیابی علمی - توانایی فراگیری ، جمع آوری ، تجزیه و تحلیل ، تفسیر و انتشار داده ها

پس از توضیح در خصوص اندازه گیری عملکرد لجستیک، انواع اندازه گیری عملکرد لجستیک، چهارچوب های اندازه گیری عملکرد لجستیک و وظایف قابل انجام توسط اندازه گیری عملکرد، در ادامه در خصوص اصول مشترک سیستم های اندازه گیری عملکرد در لجستیک، ملاک های ارزیابی مناسب برای سیستم های اندازه گیری عملکرد لجستیک، ارائه کارکرد این معیارها در ارزیابی سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک در دو شرکت و در خاتمه یک مطالعه تجربی در خصوص استفاده از اندازه گیری عملکرد در محدوده لجستیک صنعت خودروسازی ارائه خواهد شد. به

اعتقاد استنلی و همکاران (Stanley et al. ۱۹۹۸) سیستم‌های اندازه‌گیری لجستیک سنتی برای تسخیر و جمع‌آوری اطلاعات با در نظر گرفتن پنج نوع کارکرد:

۱- مدیریت دارایی

۲- هزینه

۳- سرویس به مشتری

۴- بهره‌وری

۵- کیفیت لجستیک

برای جمع‌آوری اطلاعات طراحی شده‌اند (Fawcell, Cooper-۱۹۹۸) مقادیر متعددی از هر یک از انواع عملکردها به‌طور معمول در مدیریت کردن و نشان دادن هر یک از حوزه‌های اثرگذاری لجستیک شامل حمل و نقل، انبارداری، مدیریت موجودی، فرآیند سفارشات و بخش اداری قرار داده می‌شوند. نام‌برندگان با ذکر عدم کاربرد مناسب این نوع نگرش سنتی در بازار پویای رقابتی و جهانی، مراحل پیشرفت اندازه‌گیری عملکرد لجستیک در طول سالیان مختلف را به شرح ذیل برمی‌شمارند:

۱- اولین قدم مهم در اندازه‌گیری برای تصمیم‌گیری در خصوص مسائل لجستیک در دهه ۸۰ تأکید و اهمیت بر نیازمندی‌های JIT بود که اطلاعات جایگزین موجودی شد. مدیران برای عملکرد بهتر JIT شروع به توسعه قابلیت‌های اندازه‌گیری عملکرد به عنوان یک مکانیزم جهت بهبود عملکرد نمودند. بدین ترتیب دانشی مبنی بر اهمیت اندازه‌گیری براساس زمان به‌وجود آمد.

۲- در سال ۱۹۸۵ اندازه‌گیری عملکرد لجستیک نقش کلیدی در حرکت از فعالیت‌های بخشی به جهت‌گیری در فعالیت‌های مدیریتی و ترکیب سیستم‌های وظیفه‌ای^۱ با سیستم‌های چند بخشی^۲ را بازی می‌کرد.

۳- در بازار رقابتی امروزه (۱۹۸۸) با بوجود آمدن سیستم زنجیره تأمین و افزایش پیچیدگی آن، سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد برای پاسخگویی به اطلاعات مورد نیاز مدیریت بدون نقص در خصوص مدیریت زنجیره تأمین، مجدداً طراحی شده و به‌وسیله

^۱ Functional

^۲ Cross - Functional

بهره گیری از تکنولوژی هایی مانند بارکد، تبادل اطلاعات الکترونیکی و تبادل اطلاعات توسط ماهواره نیاز فوق را پاسخ داده اند.

۴- امروزه با وجود شبکه ارتباطی جهانی^۱ نیاز به اندازه گیری فعالیت ها بیشتر از گذشته است. سه شبکه ارتباطی طراحی شده بر پایه سیستم اندازه گیری عبارتند از

۱- شبکه ارتباطی^۲

۲- شبکه هماهنگ کننده^۳

۳- کنترل عملیات روزانه^۴

مشخصه های سیستم های اندازه گیری عملکرد مناسب

کاپلن و همکاران بیان می دارند که چهار بعد (مشارتی، سهام داران، فرآیند داخلی و خلاقیت) بایستی در سیستم اندازه گیری عملکرد مورد توجه قرار گیرند (Kaplan, Noton-۱۹۹۹) به اعتقاد اکلس و فیشر سیستم اندازه گیری عملکرد بایستی به جای تمرکز بر نتایج نهایی، تمامی افراد اجرایی را تحت پوشش قرار دهد. در سیستم های اندازه گیری، شاخص های غیر مالی نتایج مالی را راهبری می کنند (Eccles-۱۹۹۹, Fisher-۱۹۹۲). هاولند و مایسل عنوان می کنند که سیستم اندازه گیری عملکرد به جای نگرش بخشی یا دپارتمانی باید فرآیندنگر باشد. تمرکز بر روی محدوده های بخشی باعث عدم موفقیت در سازماندهی سیستم اجرا می شود (Haaland, Biltinston-۱۹۹۲, Maisel-۱۹۹۲) کیرنی و همکاران مشخصات سیستم لجستیک را تمرکز بر روی کیفیت سرویس دهی لجستیک و داشتن دور نمای فرآیندی با تأکید بر اهمیت مشتری بر می شمارد (Kearney-۱۹۹۱). در همین زمینه وندر مولن و همکاران شاخص های لجستیک را در سطوح منفرد و سیستمی مورد ارزیابی قرار داده و استفاده مالی برای اندازه گیری کل عملکرد در قالب محاسبات ریز برگشت سرمایه را توصیه کردند

^۱ Internet

^۲ Network configuration

^۳ Network coordination

^۴ Day-to-day operational control

(Van Der Meulen, Spijkerman-۱۹۸۵). ایشان معتقدند که در اندازه‌گیری عملکرد

لجستیک شاخص‌ها بایستی ویژگی‌های ذیل را دارا باشند:

- ۱- معرفی نشانگرهای عملکردی در زنجیره لجستیک باشند.
 - ۲- شامل اجزاء مالی و کنترل می باشند.
 - ۳- بین سطوح مختلف سازمانی تمایز قائل شوند.
 - ۴- نشان دهنده ارتباط میان بخش‌های لجستیکی باشند.
 - ۵- قادر باشند تا از یک مدل محاسباتی برای دسترسی به نتایج مقداری بهره گیرند.
- بنیتا و همکاران خصوصیات یک سیستم اثر بخش اندازه‌گیری عملکرد لجستیک را چنین می‌شمارد (Benita-۱۹۹۹):

- ۱- شمول (قابلیت سنجش تمامی جنبه‌های مربوطه)
 - ۲- عمومیت (امکان مقایسه بین شرایط عملیاتی مختلف)
 - ۳- قابلیت اندازه‌گیری (داده‌های مورد نیاز معیارها قابل اندازه‌گیری باشند).
 - ۴- سازگاری (سازگاری بین معیارها و اهداف سازمان)
- نامبرده در ادامه وظایف سیستم اندازه‌گیری عملکرد لجستیک را در پاسخگویی به این سؤالات می‌داند:

- ۱- چه چیزی می‌بایست مورد سنجش قرار گیرد؟
 - ۲- چگونه چند معیار و مقدار اندازه‌گیری شده در قالب یک سیستم سنجش یکپارچه قرار می‌گیرد؟
 - ۳- اندازه‌گیری‌ها چند وقت یک‌بار می‌بایست انجام شود؟
 - ۴- چگونه و در چه زمانی معیارها مورد ارزیابی و بررسی مجدد قرار می‌گیرند؟
- کاپلیس و همکاران به صورت خاص مشخصه‌های یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد مناسب را بشرح ذیل بر می‌شمارند (Caplice, Sheffi-۱۹۹۵):

- ۱- یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد لجستیک بایستی جامع^۱ باشد. این سیستم هنگامی جامع است که اثر خط مشی بر روی هر یک از تأمین‌کنندگان مرتبط را پوشش

^۱ Comprehensive

دهد. مشکل عمده سیستم‌های لجستیک سنتی جامع نبودن آن‌ها است. سه شاخص

مهم جامعیت عبارتند از:

- رضایت مشتری
- کارایی فرآیند داخلی
- نتایج مالی

که هر سه شاخص مرتبط با عملکرد بلند مدت می باشد.

۲- یک سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک باید قابل اثبات و علت یابی^۱ باشد. سیستم اندازه گیری عملکرد هنگامی قابل علت یابی است که علل ریشه ای ردیابی شده و فقط به نتایج نهایی محدود نشود. استفاده از شاخص های قابل علت یابی در سیستم های اندازه گیری لجستیک به وضوح اهداف دراز مدت را نمایان ساخته و بیشتر به شکل مقادیر غیر مالی آشکار می شود.

۳- یک سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک می بایست دارای یکپارچگی عمودی^۲ باشد. یک سیستم اندازه گیری عملکرد دارای ترکیب عمودی است اگر سیستم فوق تمامی استراتژی سازمان را برای تصمیم گیران تشریح نماید بطوریکه سازمان و شاخص های مرتبط در هر سطح با سیستم پاداش مرتبط باشند. بسیاری از پاداش سیستم های اندازه گیری و رفتار سیستم پاداش ممکن است به اجرای کلی و هماهنگی میان اهداف بخشی و کلی ضربه بزنند.

۴- یک سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک می بایست دارای یکپارچگی افقی^۳ باشد. اگر یک سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک شامل همه فعالیت های مرتبط، بخش ها و قسمت ها در طول فرآیند باشد دارای ترکیب افقی است. لی و بیلینگتون کمبود شاخص های ترکیب افقی را اولین دام (تله) برای ترکیب زنجیره تأمین برشمردند. آن‌ها توجه داشتند که سیستم های اندازه گیری باید شامل شاخص هایی باشند که فعالیت های در عرض بخش های مختلف و متوازن بر روی یکدیگر را پوشش دهند.

^۱ Casually

^۲ Vertically integrated

^۳ Horizontally integrated

- ۵- یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد لجستیک می‌بایست قابلیت مقایسه داخلی^۱ را داشته باشد. یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد قابل مقایسه داخلی است اگر بین جنبه‌های مختلف عملکرد مصالحه صورت پذیرد. این مورد هنگام به کار بردن شاخص‌های مالی ساده و ملموس است ولی در صورتی که سیستم جامع تر شود، برای اندازه‌گیری کمی آن مشکل خواهیم داشت. برای مثال در خصوص رابطه کاهش ۱۰ درصدی سیکل زمانی و افزایش سطح سرویس به مشتری در اثر این کاهش کار راحتی نیست.
- ۶- یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد بایستی مفید باشد. یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد لجستیک مفید است اگر توسط تصمیم‌گیران قابل فهم بوده و یک راهنمای عملیاتی ارائه دهد. در این زمینه کیگان می‌گوید: "سیستم باید در جستجوی ظرافت‌ها و سادگی باشد". سیستم‌های اندازه‌گیری پیچیده طی یک دوره زمانی کوتاه متروک شده و مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

ارائه کارکرد این معیارها در ارزیابی سیستم اندازه‌گیری عملکرد لجستیک واقعی

دو شرکت

کریس و همکارش سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد دو شرکت "تایرگودیر و رابر" و "کارخانجات تجهیزات دیجیتال" را مورد تجزیه و تحلیل قرار دارند. خلاصه سیستم اندازه‌گیری عملکرد لجستیک بصورت خلاصه در جدول ذیل آمده است.

جدول شماره شش - خلاصه سیستم اندازه‌گیری عملکرد شرکت گودیر

^۱ Internally comparable

خلاصه سیستم اندازه گیری عملکرد L & PS شرکت گودیر	
شاخص اجرا	توصیف
((تمرکز بر روی مشتری))	
- رضایت مشتری	تعداد لاستیکهای حمل شده اشتباه ، اندازه گیری تعداد لاستیکها در یک میلیون لاستیک حمل شده (PPM)
- نرخ (سرعت) پاسخگویی به سفارش	تعداد لاستیکهایی که ارسال میشوند ، بر حسب درصد کل سفارشات
- تقاضای پیش بینی توسط دولت در مقابل تعداد تایر های حمل شده	- حمل واقعی از مرکز توزیع اندازه گیری میشود ، سطح SKU تفریق شده از حجم پیش بینی شده نهایی محاسبه شده از ۲ تا ۳ ماه قبل - خطای مطلق ، اندازه گیری توسط حمل های زیاد یا کم که انجام شده است .
((منابع انسانی))	
- جذب پرسنل	تعداد واقعی کارمندان در هر دپارتمان در مقایسه با اهداف یا ایده ال های از پیش تعیین شده
- ایمنی	تعداد حادثه هایی که باعث از دست دادن زمان شده اند .
((مدیریت دارایی))	
- بودجه در مقابل واقعیت	مقایسه بودجه برنامه ریزی شده با هزینه واقعی انجام شده
- سرمایه گذاری موجودی	ارزش دلاری مقدار موجودی هر مرکز توزیع در همه فازهای محصول (مواد خام ، موجودی در جریان ساخت ، محصول نهایی و جمع)
((مدیریت فرآیند))	
- بهره وری	تعداد لاستیکهای آماده تقسیم بر جمع نفر ساعت صرف شده (مستقیم و غیر مستقیم) در هر مرکز توزیع
- هزینه توزیع هر صد کیلو	جمع هزینه توزیع هر صد کیلو در هر مرکز توزیع (صد کیلو - ریال)
- هزینه حمل هر صد کیلو	قیمت کرایه تجمعی برای مشتری به ازاء هر صد کیلو بار حمل شده

خلاصه ارزیابی سیستم اندازه گیری عملکرد واحد لجستیک شرکت گودیر در ذیل آمده است:

جدول شماره هفت- خلاصه ارزیابی سیستم اندازه گیری عملکرد واحد لجستیک

خلاصه ارزیابی سیستم اندازه گیری عملکرد واحد لجستیک	
معیار	توصیف
جامعیت	سیستم سه بعد عمده عملکرد را با هم ترکیب می کند (مشتری ، فرآیند و بحث های مالی) و بعد نیروی انسانی را نیز مدنظر قرار میدهد .
ریشه یابی علی	بستگی به ابعاد دارد . زمان تمرکز و ابعاد نیروی انسانی جهت گیری راننده است ، مدیریت دارایی و فرآیند مدیریت وجود ندارد . توجه کنید که در یک زمان همه شاخص ها نیستند .
ترکیب عمودی	این شاخص هنگامیکه در زیر گروهها بصورت مستقیم اجرایی شدند ظاهر میشوند .
ترکیب افقی	هنگامیکه طراحی آنها بصورت افقی ترکیبی بود ، شاخص های منحصرفرد عوامل محدود کننده هستند ، شاخصهای تمرکز مشتری اندازه گیری نمی شوند ، اما فرآیند مدیریت تمام هزینه های مشتری را در بر می گیرد .
قابلیت مقایسه داخلی	هنگامیکه غیر مرتبط تشخیص داده میشود ، بصورت رسمی راهی برای مصالحه در اجرا برای ابعاد مختلف وجود ندارد
مفید بودن	سیستم خیلی مفید است از آن جهت که کاربردی و قابل فهم است .

ایشان در مجموع سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک شرکت گودیر را مناسب

می دانند . خلاصه اندازه گیری عملکرد لجستیک شرکت تجهیزات دیجیتال (یکی از بزرگ ترین

تامین کنندگان و تولید کنندگان سیستم های اطلاعاتی در قالب سخت افزار و نرم افزار) در جداول ذیل آمده است.

جدول شماره هشت- خلاصه شاخص های زنجیره تامین شرکت تجهیزات دیجیتال

خلاصه شاخص های زنجیره تامین شرکت تجهیزات دیجیتال	
شاخص ها	تعریف
شاخص مشتری	
- پیش گویی	درصد سفارشاتى که جزو تعهدات ارسال به موقع مشتری است
- مسئولیت پذیری	میانگین زمان سیکل تحویل قول داده شده به مشتریان
- رضایت مشتری	احساس مشتری از آسانی انجام مبادله با شرکت دیجیتال و توسط نتایج ممیزی اندازه گیری می شود
- نرخ سالانه	تعداد برنامه ریزی شده یا برنامه ریزی نشده ، قطع همکاری تجربه شده با شرکت توسط مشتری در طول عمر مفید محصول
شاخص های سهامداران	
- گردش موجودی	هزینه کالای فروخته شده تقسیم بر میانگین موجودی در دست
گردش PP&E	نرخ گردش دارایی ، کارخانه و تجهیزات
- فروش روزانه شاخص (DSD)	پریرود میانگین جمع آوری یا حسابهای در گردش قابل دسترس اندازه گیری شده در روز
- پول مصرف شده در زنجیره تامین	جمع پرداختی های تخصیص یافته در کل زنجیره تامین
- بهره وری ارزش ایجاد شده	درآمد - خرید (مواد / خریده ها) بازار هر کارمند

جدول شماره نه- شاخص های کسب و کار

شاخص های کسب و کار	
- دقت پیش بینی	توانایی رسیدن به محصول پیش بینی شده / پیش بینی تقاضای خدمات
- سیکل زمانی (CCT)	زمان داخلی و خارجی جمعی برای بدست آوردن مواد و ساخت یک محصول قابل حمل با فرض عدم موجودی در راه
- زمان به حجم رسیدن (TTV)	کل زمان در هفته ها از اسناد مفهومی منتشر شده محصول از حجم قابل دسترسی محصولات / خدمات
- نقطه سرسبز (BET)	کل زمان در هفته از اسناد مفهومی منتشر شده محصول در موقعیکه سود مساوی سرمایه گذاری شود.
- کل نواقص در واحد (TDU)	تعداد نواقص کشف شده در زمان تحویل به مشتری (مثال سخت افزار / نرم افزار) انتقال کوتاه مدت و گم شدن ها .

نگارندگان همانند شرکت گودیر تایر، نقاط قوت و ضعف این سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک را بررسی نموده و سیستم فوق را جامع، علیت گرا و دارای ترکیب افقی می دانند. خلاصه ارزیابی سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک شرکت فوق بر اساس شش معیار ذکر شده

در جدول صفحه بعد آمده است. خلاصه ارزیابی سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک شرکت دیجیتال در ذیل آمده است

جدول شماره ده - خلاصه ارزیابی سیستم اندازه گیری عملکرد زنجیره تامین شرکت دیجیتال

خلاصه ارزیابی سیستم اندازه گیری عملکرد زنجیره تامین شرکت دیجیتال	
معیار	توصیف
جامعیت	سیستم سه بعد اساسی اجرا را در بر می گیرد: مشتری، داخلی و مالی
علیت گرا	سیستم در انتخاب شاخص ها برای هر بعد اجرا علت گرا است.
تلفیق و ترکیب عمودی	شاخص هادر استفاده سطوح پایین تر مدیریت مستقیماً ظاهر می شوند.
تلفیق و ترکیب عمودی	سیستم در اکثر شاخص ها در طول زنجیره تامین قابل بسط بوده و ترکیب افقی دارد، این قدرت اولیه شاخص ها در اندازه گیری سیستم است.
قابلیت رقابت داخلی	ارتباطات داخلی بین ایجاد اجرای مختلف قابل تشخیص بوده و اگر بصورت رسمی نباشد برای تجزیه و تحلیل ما را راهنمایی می کند.
مفید بودن	سیستم عمل گرا بوده و خیلی قابل فهم است

ایشان سیستم اندازه گیری عملکرد لجستیک شرکت تجهیزات دیجیتال را جامع، علیت گرا و دارای ترکیب افقی می دانند. در یک مقایسه مشابیهات سیستم های اندازه گیری عملکرد لجستیک دو شرکت فوق به شرح ذیل معرفی گردیده اند:

- ۱- دو سیستم در تشخیص و ردیابی عملیات در ابعاد تلفیقی جامعیت دارند.
- ۲- به دلیل استفاده هر دو سیستم از اندازه گیری های غیر مالی، هر دو به صورت کلی علیت گرا هستند.
- ۳- هر دو سیستم ترکیب افقی توسط اندازه گیری عملکرد در محدوده هایشان را به جای حوزه مشتری در دستور کار خود قرار داده اند.

مطالعه تجربی در خصوص استفاده از سیستم اندازه‌گیری عملکرد در محدوده

لجستیک صنعت خودرو سازی

اشمیتز و همکاران چهار شرکت خودرو سازی A, B, C و D را با هدف شناخت وظایف سیستم اندازه‌گیری عملکرد، به عنوان یکی از ابزار مدیریت زنجیره تأمین در صنعت خودرو سازی مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند (Stainer-۱۹۹۷). در این تحقیق نقش ارتباطات و یکپارچگی میان تولید کننده خودرو و تأمین کنندگان رده اول^۱ مورد بررسی قرار می‌گیرد. با عنایت به تأکید هدفمند بر اندازه‌گیری مستمر عملکرد لجستیک تأمین کنندگان، عملکرد هر یک از شرکت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. روش جمع‌آوری اطلاعات^۲ با تکمیل و بررسی پرسش‌نامه‌های نیمه ساختار یافته^۳ در حین بازدید از شرکت‌های مورد مطالعه بوده است. مشخصات شرکت‌های مذکور به شرح ذیل می‌باشد:

- شرکت A بسیار متمرکز و مقرراتی^۴ بوده و یک سیستم رتبه بندی بسیار منظم و تعریف شده برای تأمین کنندگان و یک سیستم اطلاعاتی بسیار قوی برای پشتیبانی اندازه‌گیری عملکرد دارد. از نظر شرکت فوق، اندازه‌گیری عملکرد یکپارچه موقعی موثر است که عملکرد لجستیک با تصمیمات خرید به یکدیگر متصل شوند.
 - شرکت B برخلاف شرکت A فرآیند ثابت ممیزی برای رتبه بندی تأمین کنندگان نداشتند.
 - شرکت C همانند شرکت A معتقد به این است که پیگیری هر زیر فعالیت تأمین کننده نیازمند طرح‌های دقیق بهبود است.
 - شرکت D در میانه شرکت همانند شرکت A, B قرار داشته و یک شرکت کاملاً غیر متمرکز در مطالعه مزبور است.
- خلاصه بررسی مقایسه‌ای چهار شرکت فوق در جدول صفحه بعد آمده است.

^۱ Tier on or First Tier

^۲ Methodology

^۳ Semi – Structured

^۴ Bureaucratic

جمع‌بندی و پیشنهادات

سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد طراحی شده بر اساس اصول ذکر شده پاسخگوی نیازهای رقابتی شرکتها با راهبرد کلیدی مشتری مداری می باشد و با توجه به تجربیات اخیر در خصوص تغییر جهت قدرت از زنجیره تأمین به سمت مشتری، ضرورت سرویس سریع و با کیفیت به مشتریان اجتناب ناپذیر باشد. سیستم اندازه‌گیری عملکرد لجستیک بایستی به سازمانها و شرکتها در جهت نیاز واقعی مشتریان کمک کرده تا ایشان بتواند با محصول و خدمات مناسب پاسخگوی نیازهای مشتریان باشند. از این منظر کارا بودن سیستم اندازه‌گیری عملکرد یک قدرت رقابتی است چرا که منجر به تصمیم‌گیری بهتر می گردد.

مشخصه‌های یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد مناسب می‌تواند به صورت زیر بیان شود:

- ۱- بایستی جامع باشد، یعنی اثر خط مشی بر روی هر یک از تأمین‌کنندگان مرتبط را در بر بگیرد.
- ۲- قابل اثبات و ریشه‌یابی علی باشد.
- ۳- دارای یکپارچگی عمودی باشد به این معنا که سازمان و شاخص‌های مرتبط در هر سطح با سیستم پاداش مرتبط باشند بزند.
- ۴- یکپارچگی افقی داشته باشد یعنی سیستم فوق شامل همه فعالیت‌های مرتبط، بخش‌ها و دپارتمان‌های در طول فرآیند باشد.
- ۵- قابلیت مقایسه داخلی را داشته باشد.
- ۶- مفید یعنی به وسیله تصمیم‌سازان قابل فهم بوده و یک راهنمای عملیاتی داشته باشد.

جدول شماره یازده- خلاصه مطالعه موردی

موضوع	شرکت A	شرکت B	شرکت C	شرکت D
معیارهای ارزیابی	۱- سیستم های ارتباطات(۲۵مورد) ۲- زمانبندی عملکرد حمل(۲۵مورد) ۳- انعکاس مشکلات(۱۵مورد) ۴- حمل اضافه(۱۰مورد) ۵- تعمیرات ثبت شده توسط تأمین کننده(۵مورد) ۶- عملکردهای دیگر تأمین کننده (۱۰مورد)	۱- جدولبندی منسجم و پیوسته ۲- زود خیردادن (بطور مثال کمبود مواد بدون اطلاع قبلی) ۳- قابلیت اطمینان (مثال پاسخگویی در مقابل Fax و پرسشنامه ها و ..) ۴- انعطاف پذیری (عکس العمل در مقابل افزایش یا کاهش نیازمندیها) ۵- EDI (پاسخگویی به همه نیازمندیهای EDI)	۱- پیوستگی در زمانهای تحویل (20%) ۲- پیوستگی مقادیر تحویل (20%) ۳- انعطاف پذیری تحویل (برای مثال عکس العمل در مقابل تغییرات (15%) ۴- رهبری مقادیر لجستیکی (برای مثال پیوستگی در تاریخ و مقدار) (10%) ۵- ارتباط عملیاتی لجستیکی (برای مثال مستندات و برجسیها) (10%) ۶- ارتباطات (برای مثال زمان عکس العمل) (20%) ۷- نوآوری (یکارگیری مفاهیم مدرن لجستیکی در آینده) (5%)	۱- درجه یکپارچگی EDI (سیستم های اطلاعاتی) ۲- فرآیند تأمین کننده (برای مثال مستند سازی تحویل ، شرایط پیوستگی دسته بندی ، شرایط تحویل دهنده در حین تولید) (25%) ۳- توانایی تحویل (برای مثال ترتیب تحویل ، تحویل بیشتر و کمتر ، تحویل های انعطاف پذیری) (40%) ۴- رفتار ارتباطی (برای مثال پیگیری اطلاعاتی ، مسئولیت و صلاحیت) (20%)
روش (۱) رتبه بندی	امتیازات وزن داده شده (مدل افزایشی)	بدترین رتبه هر مقیاس منفرد برابر باهمه امتیازات (مدل ارتباطی)	امتیازات وزن داده شده (مدل افزایشی)	امتیازات وزن داده شده (مدل افزایشی)
مقیاس	صفر (بدترین) تا ۱۰۰ (بهترین)	۱ (بهترین) تا ۵ (بدترین)	A (بهترین) تا C (نارضایتی)	۱ (بدترین) تا ۱۰ (بهترین)
تواتر ارزیابی	ماهانه	یکبار در سال و بر حسب مورد نیاز	رتبه بندی اولیه ، سپس بر حسب مورد نیاز	یکبار در سال و بر حسب مورد نیاز
درجه رسمیت	بالا، درجه بالای اعتماد به داده های مقداری ، خطوط راهنما و قوانین	بالا تا متوسط ، خطوط راهنمای رسمی برحسب هدف/تجربه	متوسط ، بعضی از خطوط راهنما بر حسب بزرگی حوزه هدف/تجربه	متوسط، بعضی خطوط راهنما براساس مستندات عملکرد رسمی و تجربه انجام دهندگان
اقدامات	امتیاز کمتر از ۸۰ ، برای ۶ ماه تعلیق گواهینامه کیفیت تأمین کننده ، عدم ارسال سفارش جدید برای تأمین کننده	نمره ۴ ، شروع فرآیند بهبود اگر بهبود حاصل نشد آنگاه نمره ۵ : پیدا کردن جایگزین	امتیاز C : عدم ارسال سفارش جدید ، اگر طی ۳ ماه بهبود ایجاد نگردد ، واحد خرید ملزم به پیدا کردن جایگزین برای منبع فوق میباشد.	امتیاز بزرگتر از ۹ : ارسال تقدیر نامه امتیاز کمتر از ۷/۵ : تماس با تأمین کننده ، بحث و بررسی مشکلات ایجاد شده و در صورت نیاز ارائه برنانه بهبود
ثبات اقدامات	متوسط تا ضعیف ، پرسنل کافی برای پیگیری زیر عملکردها وجود ندارد	بنظر قوی می آید اما بی میلی شدید برای بی اعتبار کردن تأمین کنندگان در اولین مرتبه وجود دارد.	متوسط	قوی ، پیگیری زیر عملکردها در سطح کارخانه انجام شده است .
مقدمه (شروع طرح)	ضوابط یکسان از سال ۱۹۹۶	ضوابط یکسان از سال ۱۹۹۳	۱۹۸۹ (ضوابط یکسان از ۱۹۹۳)	۱۹۹۹ (قبل از آن : عدم وجود سیستم استاندارد)
شروع کننده	مدیریت کیفیت ، واحد لجستیک مرکزی	مدیریت کیفیت ، واحد خرید مرکزی	مدیریت کیفیت ، واحد خرید مرکزی	لجستیک کارخانه ، خرید، مدیریت کیفیت
تمرکز	زیاد ، واحد مرکزی شامل	زیاد تا متوسط ، کارخانه مسئول	متوسط ، آموزش تأمین کننده و	پایین. کارخانه تقریباً" مسئولیت

منابع

۱. Stanley E.Fawcett & M.Bixby Cooper (۱۹۹۸), Logistics performance measurement and customer success, Industrial marketing management ۲۷, ۳۴۱ - ۳۵۷.
۲. Kee hung Lai, E.W.T.Ngai, T.C.E Cheng (۲۰۰۲), Measures of evaluation supply chain performance in transport logistics, Elsevier science Ltd.
۳. J.Schintz, K.W.Platts (۲۰۰۳), Supplier logistics performance measurement, Published by Elsevier science B.V.
۴. Alan Stainer (۱۹۹۷), Logistics a productivity and performance perspective, Supply chain management, volume ۲, number ۲ pp. ۵۳-۶۲.
۵. Garland chow, Trevor D.Heaver and Lennart E.Herinksson (۱۹۹۴), Logistics performance: Definition and Measurement, International Journal of physical Distrbution & Logistics Management, Vol. ۲۴ No.۱. ۱۹۹۴, pp.۱۷-۲۸.
۶. Chris caplice and Yossi sheffi (۱۹۹۵), A Review and evaluation of logistics performance measurement systems, The international journal of logistics management, Vol. ۶, No. ۱.
۷. Benita M.Beamon (۱۹۹۹), measuring supply chain performance, International journal of operations & production management, Vol.۱۹ No.۳.
۸. Kaplan, Norton (۱۹۹۹), The Blanced scorecard measures That drive performance, Harvard Business Review, Vol.۷۰, No.۱ ۱۹۹۹ pp. ۲۷۵-۲۹۲.
۹. Eccles, Robert G. (۱۹۹۱), The performance mesurment manifest, Harvard Business Review, vol.۶۹, No ۱, pp. ۱۳۱- ۱۳۷.
۱۰. Fisher, Joseph (۱۹۹۲), use of Non financial performance measures, journal of cost management, vol.۶, No.۱, pp. ۳۱-۳۸.
۱۱. Kaplan, Robert S (۱۹۸۴), yesterdays Accounting undemines production, Harvard Business Review, Vol.۶۲, No.۴, pp.۹۵-۱۰۱.
۱۲. Lee, HauLand corey Billington (۱۹۹۲), managing supply chain inventory: pitfalls and opportunities, solan Management Review spring, Vol. ۳۳, pp. ۶۵-۷۳.
۱۳. Maisel. Lawrence S. (۱۹۹۲), performance measurement: the Balanced scorecard Approach, journal of cost management, Vol. ۶, No. ۲۲, pp. ۴۷-۵۲.

۱۴. A.T.Kearney (۱۹۹۱), Improving Quality and productivity in the logistics process: Achieving customer satisfaction breakthroughs, Chicago, IL: Council of Logistics Management.
۱۵. Van der Meulen P.R.H and G.Spijkerman(۱۹۸۵), the logistics input-output model and its application, International Journal of Physical Distribution and Materials Management, Vol. ۱۵, No. ۳, pp. ۱۷-۲۵.
۱۶. NEVEM workgroup (۱۹۸۹), performance indicators in logistics, Bedford, UK: IFS LTD and Springer Verlag.