

## رویکرد مصداقی سنجش عملکرد زنجیره عرضه همراه با مطالعه موردی در صنعت خودرو

داریوش محمدی زنجیرانی<sup>۱\*</sup>، محمد مدرس یزدی<sup>۲</sup>

۱. استادیار گروه مدیریت دانشکده علوم انسانی دانشگاه خلیج فارس

۲. استاد دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی شریف

(تاریخ تصویب ۱۳۸۵/۸/۶)

### چکیده

اگرچه تحقیقات بسیاری در زمینه نظریه‌های علمی و تجربه‌های عملی در حوزه مدیریت زنجیره عرضه (SCM) به عمل آمده و ارزیابی عملکرد آن نیز از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گرفته است، با وجود این، موضوع ارزیابی عملکرد SCM از نقطه نظرهای متعدد از جمله انتخاب مقیاس‌ها و شاخص‌های مناسب، توسعه فنون ریاضی اندازه‌گیری عملکرد و نیز دستیابی به بسیاری از ویژگی‌های کاربردی حاصل از محاسبات عملکرد، می‌تواند توسعه یابد. اشکال‌ها و نقص‌های اساسی بسیاری باعث می‌شوند تا سیستم‌های ارزیابی عملکرد فعلی در توسعه و بهبود SCM از کارایی و اثربخشی کافی برخوردار نباشند. به منظور پاسخ‌گویی و پوشش نارسائی‌های ماهوی سیستم‌های ارزیابی عملکرد در زنجیره عرضه و نیز جامعیت ارزیابی زنجیره، در این مقاله مدل جامعی تدوین و ارائه می‌شود که بر دو رویکرد اصلی اثربخشی اجرای اهداف استراتژیک زنجیره و تامین رضایت مراکز ذی‌نفع در آن مبتنی بوده و در صدد نمایش توانمندی زنجیره عرضه در یک مدل چندسطحی و رویکردی فرایند محور است. رویکرد ابتکاری مدل در مورد تامین رضایت مراکز و گروه‌های ذی‌نفع در زنجیره سبب شده تا شاخص‌های مناسب سنجش نیز بر مبنای روش جدیدی، تحت عنوان روش مصداقی استخراج شاخص‌ها تعیین و مورد بررسی قرار گیرند. این روش بر ملاحظه مصادیق اهداف راهبردی زنجیره عرضه و تبیین عوامل کلیدی موفقیت در هر رده از زنجیره مبتنی است.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت زنجیره عرضه، ارزیابی عملکرد، رویکرد فرایند محور، عوامل کلیدی موفقیت، روش مصداقی

## مقدمه

اکثر سازمان‌های تولیدی، به‌منظور باقی‌ماندن در صحنه تجارت، در تلاش هستند تا مشارکت‌هایی راهبردی و بلندمدت را با معدودی از عرضه‌کنندگان، مشتریان عمده، یا سایر مراکز و موسساتی که به‌طور کارآمد درگیر خدمات لجستیک و پشتیبانی هستند، برقرار کرده و آن‌ها را در کنترل موجودی، منبع‌یابی فرآیندها و حتی در توسعه محصولات و خدمات جدید به همکاری راغب کنند. بنابراین ضرورت‌های رقابتی مرتبط با کارآیی هزینه‌ها لزوم بهره‌گیری مشترک از قابلیت‌های جمعی را روشن تر کرده تا از این طریق خلق ارزش‌های جدید برای مشتریان میسر شود. مشارکت و اتحاد مورد اشاره اغلب در قالب زنجیره‌هایی تبلور می‌یابد که در اصطلاح زنجیره عرضه نام دارد و برنامه‌ریزی، سازماندهی و کنترل فعالیت‌ها در این زنجیره، مدیریت زنجیره عرضه<sup>1</sup> (SCM) خوانده می‌شود. سازمان‌های بسیاری با هدف باقی‌ماندن در صحنه رقابت جهانی و حفظ منافع بلندمدت، به سروسامان دادن و معرفی زنجیره عرضه خود پرداخته‌اند. در حقیقت، امروزه رقابت واقعی نه در بین مؤسسات تجاری بلکه بین زنجیره‌های عرضه برقرار است. با این حال حتی در صورت شکل‌گیری چنین ساختاری، هنوز برای بسیاری از مؤسسات تولیدی و تجاری، بینش و بصیرت تبیین، توسعه و کاربرد سیستم‌های ارزیابی عملکرد جامع و معتبری که برای دستیابی به یک زنجیره عرضه منسجم می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، حاصل نشده است. به‌طور گذرا نتایج ارزشیابی عملکرد در SCM تاثیر استراتژی‌های تولید و نیز فرصت‌های بالقوه موجود را آشکار کرده و سهولت ادغام و همکاری اعضاء زنجیره را از طریق افزایش درک داخلی آن‌ها از فرآیندهای در حال انجام سبب می‌شود [۱۴]. برآیند مطالعات و تحقیقات انجام گرفته در رابطه با طراحی مدل‌ها و سیستم‌های سنجش عملکرد در زنجیره عرضه حاکی از آن است که در طراحی مدل مناسب سنجش عملکرد زنجیره، اهداف ارزیابی باید تابع اهداف کلی زنجیره عرضه (استراتژی‌ها و اهداف راهبردی) و نیز تناسب مقیاس‌های مورد استفاده در سطوح

1. Supply Chain Management

راهبردی، تاکتیکی و عملیاتی زنجیره و در نهایت انعکاسی از توازن کاربرد مقیاس‌های مالی و غیرمالی باشد [۱۰]. در این زمینه، محدودیت‌ها و پیچیدگی‌هایی که طراحی مدل موثر مورد اشاره را تحت تاثیر قرار داده است عبارت است از این که: رسمیت مشارکت، درجه عضویت و شدت تعلق هر یک از مراکز (تسهیلات) مختلف و فعال در یک زنجیره عرضه متفاوت است (در عمل برخی از مراکز در چندین زنجیره عرضه مشارکت و فعالیت دارند [۴]. از این رو ممکن است به طور کامل تابع الزام‌ها و اهداف راهبردی زنجیره مورد بررسی نباشند). مراکز موجود در یک زنجیره در نقاط مختلفی پراکنده‌اند و دارای اهداف سازمانی چندگانه و بعضاً متضاد با یکدیگر هستند. عملکرد مستقل هر یک از تسهیلات تا حدی تابع نظام ارزشی حاکم بر مدیریت آنان است. (ممکن است دو موسسه با امکانات و شرایط کاملاً یکسانی دارای عملکرد بسیار متفاوتی باشند). تمایل هر یک از تسهیلات برای همکاری موثر و هماهنگ و ایجاد اتحادهای راهبردی، تحت تاثیر دامنه رقابت و محیط تجاری زنجیره است و این که حتی با وجود برقراری اتحاد راهبردی بین این مراکز، از آنجایی که آن‌ها دارای منافع ویژه ای در زنجیره بوده از جهتی نیز در صنایع و صنوف مختلفی فعالیت دارند، گاهی اوقات دارای مقیاس‌های ویژه و انحصاری خود برای سنجش عملکرد خواهند بود. در مطالعه تحقیقی حاضر با بررسی جامع مطالعات مربوط به ارزیابی عملکرد در زنجیره عرضه، دسته بندی و تفکیک معیارهای عام و مشترک (جنبه های مختلف عملکرد) در مدل چند سطحی و جامعی که در بردارنده الزامات فوق الاشاره در زمینه طراحی مدل سنجش عملکرد در زنجیره است [۳]، صورت گرفته و البته مدل پیشنهادی واجد ویژگی‌ها و قابلیت‌های زیر نیز است:

- کاربرد دیدگاه سیستمی که بر مبنای آن، یک زنجیره عرضه باید به عنوان یک واحد متشکل و یک پارچه در نظر گرفته شده و سیستم ارزیابی عملکرد نیز به طور وسیعی بر ارزیابی این کل اشراف و احاطه داشته باشد.

- ارتباط و اتصال شاخص‌های مورد استفاده با استراتژی‌ها و اهداف راهبردی زنجیره

عرضه

- دستیابی به عملکرد کلی زنجیره با ادغام موزون عملکرد زنجیره به صورت افقی و

عمودی

- ایجاد فرصت بهبود تسهیلات و مراکز موجود در زنجیره در سایه نمایش مقیاس‌های عملکرد و نیز رتبه‌بندی آن‌ها در هر کدام از رده‌های زنجیره

برای این منظور نخست با تشریح رویکرد فرایندمحور و تبیین جایگاه این رویکرد در ساختار کلی زنجیره عرضه، چارچوب اصلی مدل پیشنهادی سنجش عملکرد ترسیم شده و پس از تبیین و تشریح معیارهای اصلی مدل (جنبه‌های عملکرد)، و نیز معرفی فنون محاسباتی ادغام عملکرد و رتبه‌بندی مراکز مورد ارزیابی در زنجیره، روش مصداقی استخراج و بکارگیری شاخص‌های متناسب در هر رده از زنجیره عرضه تشریح شده و در نهایت نتایج عملی اجرای مدل در زنجیره عرضه یک شرکت خودروساز داخل کشور، از نظر خواهد گذشت.

### پیشینه تحقیق

به‌طور مشخص، در زمینه ارایه شاخص‌های موثر ارزیابی عملکرد زنجیره، سه دسته از معیارهای کلی تحت عنوان منابع، ستاده و انعطاف‌پذیری وجود دارد.

همزمان به دنبال توسعه زمینه‌های کاربرد رویکرد BSC، روی توازن سنجش ابعاد مختلف عملکرد در زنجیره عرضه کارهایی انجام گرفت و دامنه وسیعی از ابعاد و مقیاس‌های چالشی برای پشتیبانی و بهبود عملکرد و عملیات زنجیره ارایه گردید.

منسجم‌ترین مدل سنجش عملکرد زنجیره در پی توسعه مدل مرجع‌های عملیاتی زنجیره عرضه (SCOR) ارایه شده است [۱۷]. در این مدل که بیشتر به عنوان یک مرجع برای شناسایی عملیات و فرآیندهای زنجیره کاربرد دارد، علاوه بر تبیین استانداردهای فرآیندهای مدیریتی زنجیره، شاخص‌های استاندارد اندازه‌گیری عملکرد فرآیندهای آن نیز ذکر شده و بر سه سطح از فرایند (فرآیندهای اصلی، فرآیندهای فرعی و سطح فعالیت‌ها) تاکید شده است. با این حال این مدل در مورد این که چگونه یک سازمان خاص در درون زنجیره، باید عملکرد تجاری و یا جریان اطلاعاتی خودش را هدایت کند، اطلاعاتی را در اختیار نمی‌گذارد [۶]. مقیاس‌های دیگری نیز برای سنجش نسبی عملکرد، بر مبنای دیدگاه سلسله مراتبی در قالب سطوح راهبردی، تاکتیکی و عملیاتی سازمان ارایه شده است [۹]. این چارچوب عمدتاً با سنجش هزینه‌های عرضه‌کننده، تحویل‌دهنده، خدمات مشتری،

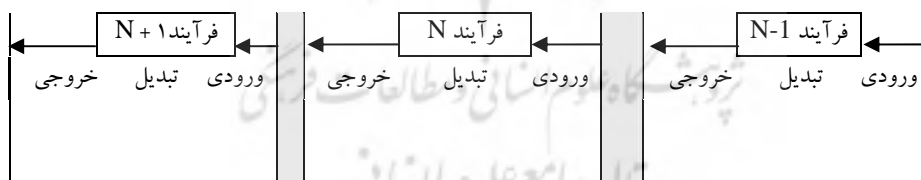
موجودی و لجستیک سروکار دارد. اساتید چندی از دانشگاه هنگ کنگ [۵]، یک مدل مفهومی سنجش عملکرد در SCM را ارائه داده‌اند، در مدل پیشنهادی آنان نیز از رویکردی فرآیندمحور برای تشریح عملکرد زنجیره عرضه استفاده شده است. این مدل در وهله اول بر تجزیه فرایندهای اصلی و فرعی و در نهایت بر تعیین وزن و اهمیت شاخص‌های ارزیابی عملکرد از دیدگاه تیم‌های ارزیابی عملکرد مبتنی است. این مدل علاوه بر اینکه از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MODM) برای دستیابی به مقادیر نسبی عملکرد در زنجیره استفاده می‌نماید، از حیث جامعیت نگرش و نیز کاربرد دیدگاه سیستمی در سنجش عملکرد نیز حایز اهمیت بسیاری است. در رابطه با ارزیابی عملکرد خدمات لجستیک در زنجیره عرضه با عنایت به تحلیلی که از مدل PZB در سنجش کیفیت خدمت شده است، سیستم ارزیابی عملکرد، بر مبنای سه معیار اصلی روش‌های انجام خدمت، فعالیت‌های اطلاعاتی و مطلوبیت عینی تجهیزات ارائه شده است [۱۶]. گیلمانور به‌طور کامل‌تر به ارائه چارچوبی فرایندی در زمینه عیب‌یابی و بهبود عملکرد زنجیره عرضه پرداخته است [۸]. وی به‌طور مشخص به سه دسته از قابلیت‌ها و شایستگی‌های ضروری زنجیره و معیارهای فرعی و مرتبط با هر شایستگی اشاره داشته است. شایستگی‌های مورد اذعان ایشان عبارتند از: شایستگی‌های فرایندی، سازمانی و فناوری‌های بکارگرفته شده. نکته مهم در تجزیه و تحلیل قابلیت‌های مورد اشاره، توجه وی به سرمایه‌گذاری در زمینه دارائی‌های نامشهود (فناوری اطلاعات، مشتری‌مداری) است. علاوه بر این که انعکاسی از دیدگاه وی در خصوص نقش و اهمیت تمرکز بر این معیارها در بهبود رقابت‌پذیری زنجیره عرضه در بازارهای جهانی است، نمایی مفید از سازماندهی فرایندی برای شناسایی مشخصه‌های اصلی زنجیره عرضه را فراهم می‌کند.

به‌طور خلاصه می‌توان رویکردهای موجود در خصوص ارزیابی عملکرد زنجیره عرضه را در قالب پنج دیدگاه اصلی دسته‌بندی و جای داد که عبارت‌اند از: دیدگاه‌های استراتژی و سازمان، تحقیق در عملیات، فناوری اطلاعات، بازاریابی و لجستیک. در این میان، دیدگاه‌های متعالی‌تر در ارزیابی عملکرد به موضوع پرورش سبب شایستگی‌ها و تزریق آن به بخش‌های سودآور زنجیره عرضه (دیدگاه راهبردی) اختصاص داشته‌اند. با این حال سیستم‌های ارزیابی مورد اشاره از حیث جامعیت معیارها، داشتن محوریت اهداف

راهبردی و نیز تامین رضایت مراکز در تعیین شاخص‌های ارزیابی و سایر خواص کاربردی حاصل از سنجش و ادغام عملکرد همانند رتبه بندی مراکز موجود در زنجیره، قابل توسعه و بهبود می‌باشند.

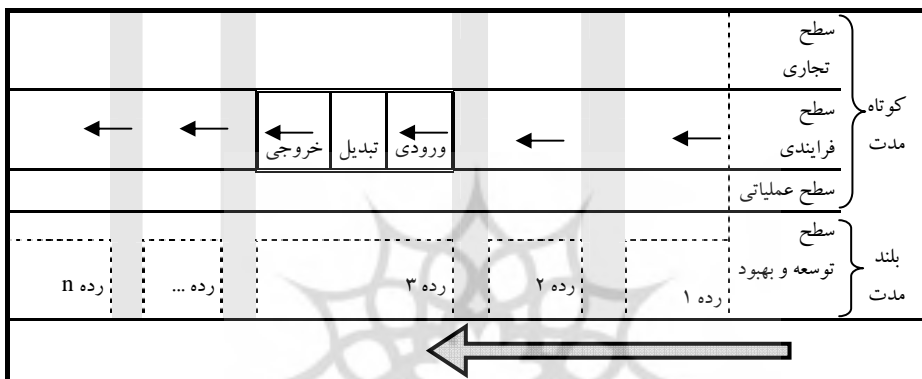
### نگرش فرایند محور و چارچوب اصلی مدل پیشنهادی سنجش عملکرد زنجیره عرضه

در رویکرد فرایندی، باید زنجیره عرضه را ترکیبی از فرایندهای مختلف دانست که در راستای حفظ و ارتقای سهم بازار محصولات و خدمات آن بکار گرفته می‌شوند. به طوری که هر فرایند ترکیبی از فعالیت‌های مختلف بوده و به وسیله چند شاخص قابل اندازه گیری و سنجش خواهند بود. رافائل [۱۶] معتقد است که در یک زنجیره تولید محور، این فعالیت‌ها در قالب مجموعه‌ای از روابط بده-بستان تبلور یافته و از این رو می‌توان فرایند کلی تولید یا ارائه خدمت در زنجیره عرضه را به چندین رده متوالی تقسیم نمود. در هر یک از رده‌های این فرایند، تعدادی عرضه کننده و نیز عده‌ای خریدار یافت می‌شوند. بنابراین زنجیره عرضه ترکیبی از فرایندهای مختلف است که موسسات و مراکز مختلف و متعدد را از خرید تا توزیع به یکدیگر گره می‌زند. مفاهیم مورد نظر این صاحب‌نظران را می‌توان در نموداری ترسیمی از تجزیه شبکه روابط مورد اشاره در زنجیره عرضه (مطابق نمودار ۱) ارائه داد. هر رابطه مشتمل بر فعالیت‌هایی است که برای تبدیل ورودی به خروجی انجام خواهند گرفت.



نتیجه منطقی تحلیل فوق این است که علاوه بر اینکه سازماندهی درونی و مدیریت هر یک از مراکز و تسهیلات زنجیره عرضه بسیار با اهمیت است، ارزیابی رفتار آن‌ها در خارج

نیز در ارتباط با مشتریان و سایر ذینفعان و مراکز فعال در زنجیره اهمیت به سزایی خواهد داشت. به طور مشابه با جایگزینی این مفهوم فرایند تبدیل در ساختار عملیاتی زنجیره عرضه، شبکه ارتباطی مراکز فعال در زنجیره را در رویکرد فرایندی در قالب نمودار ۲ می توان نمایش داد. سابقه مطالعاتی چنین اقدامی در سنجش عملکرد شبکه خدمات پس از فروش در صنعت خودروسازی کشور ایتالیا مشهود است [۷]. نمودار ۲ زنجیره عرضه را در قالب ترکیبی از فرایندهای تبدیل از یک رده به رده بعدی آن نمایش می دهد. در حقیقت زنجیره عرضه را باید قالب و ساختار عینی و فیزیکی مفهوم فرایندگرایی دانست.



همانطور که در نمودار ۲ تصویر شده است در ابعاد زمانی کوتاه مدت و بلندمدت، سطح بندی عمودی شایستگی های عملکردی فرایند تبدیل زنجیره عرضه به نمودار ۱ اضافه شده است. مراد از این تقسیم بندی این است که بتوان در دیدگاه کوتاه مدت در سه سطح متفاوت تحت عنوان: سطح تجاری، فرآیندی و عملیاتی، با تکیه بر معیارها و جنبه های خاص، کارایی و تخصص فنی زنجیره را بررسی، تحلیل و ترسیم نموده و در دیدگاه بلندمدت نیز شایستگی های زنجیره در برنامه ریزی و توسعه سرمایه های نامشهود آن بررسی شود. سطح اخیر که می توان سطح یادگیری و رشد نام گذاشت، نقش تغذیه سایر سطوح را در بلند مدت بر عهده دارد. شایان ذکر است در تعیین عناوین شایستگی های مورد اشاره در هر سطح از فرایند مورد اشاره و نیز در هر یک از دیدگاه های بلندمدت و کوتاه مدت، به میزان زیادی بر مبنای مرور پیشینه تحقیق عمل شده و مفاهیم مورد استفاده با توجه به

دسته‌بندی‌های صورت گرفته در ادبیات موضوعی مورد اشاره انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بنابراین تا به اینجا فرایند ارزش آفرینی در زنجیره عرضه، به صورت افقی (تفکیک مراکز و تسهیلات موجود در رده‌های متعدد زنجیره از تامین مواد تا تحویل کالا) و به صورت عمودی (در قالب سطوح شایستگی عملکرد) تقسیم‌بندی شده‌اند.

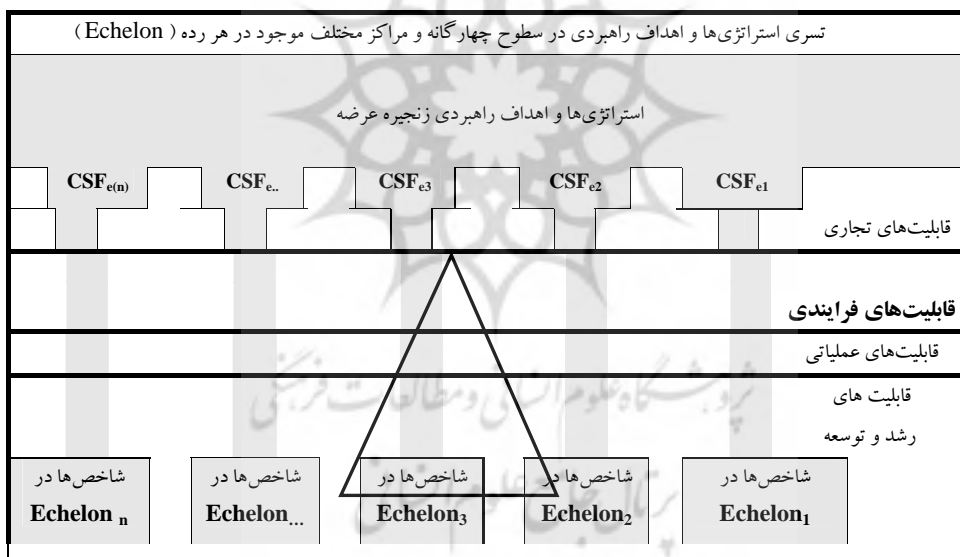
### اهداف راهبردی و روش مصداقی تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد

کار تحقیقی حاضر برای تعیین اینکه در چه حوزه‌هایی از زنجیره، انتظارات برآورده شده‌اند و چه اهم‌هایی عملکرد زنجیره را تحت شعاع قرار داده و یا آن را هدایت کرده‌اند، ضرورت دارد تا سنجش عملکرد زنجیره عرضه در گرو اجرای اهداف راهبردی آن و نیز تامین رضایت گروه‌های ذی‌نفع (مراکز و تسهیلات) صورت گیرد. برای این منظور باید تصویر و درکی روشن و مشترک از استراتژی‌ها و اهداف اصلی زنجیره برای مراکز فعال آن ایجاد شده و سپس به تجزیه و تحلیل مصادیق این استراتژی‌ها در رده‌های مختلف و یافتن ضابطه‌ها، مصداق‌ها و مقیاس‌های مشخص سنجش رضایت ذینفع‌ها (مراکز) در زنجیره پرداخت. بسیاری از صاحب‌نظران بر این باورند که مجموعه واحد و ثابتی از شاخص‌های معین که به طور عام در تمامی سازمان‌ها قابلیت کاربرد داشته باشند وجود ندارد. هم‌چنین از آنجایی که انواع مختلف سازمان‌ها و تسهیلات موجود در رده‌های مختلف زنجیره منافع ویژه‌ای در آن داشته و از طرفی در صنایع و صنوف مختلفی نیز فعالیت دارند، بعضاً یا دارای مقیاس‌های ویژه و انحصاری برای سنجش عملکرد بوده و یا اینکه دارای شاخص‌ها و معیارهایی با میزان اهمیت (وزن) متفاوت از سایر رده‌ها خواهند بود. فرایند شناسایی و تبیین شاخص‌های مورد استفاده در هر یک از رده‌های زنجیره عرضه مطابق روش جدیدی تحت عنوان روش مصداقی استخراج شاخص‌ها صورت می‌گیرد که شرح آن در ذیل از نظر خواهد گذشت



**روش مصداقی<sup>۱</sup> تسری استراتژی‌ها در شاخص‌های متناسب با هر رده (Echelon)**

روش‌هایی نظیر BSC در صدد بوده‌اند تا تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد را در تقارن با استراتژی‌های سازمان به انجام رسانند. لیکن در روش مصداقی حاضر علاوه بر اینکه دیدگاه‌ها و حوزه‌های تسری استراتژی بسیار وسیع‌تر در نظر گرفته شده، فرایند تسری استراتژی نیز سهولت و وضوح بیشتری داشته و نیز تمامی مراکز موجود در زنجیره به عنوان گروه‌های ذینفع، در انتخاب شاخص‌های ارزیابی عملکرد دخالت و تاثیر مستقیم دارند. در روش مصداقی، استراتژی‌های اصلی و پذیرفته شده زنجیره عرضه بر مبنای متدولوژی چند مرحله‌ای زیر در سطوح چهارگانه مدل پیشنهادی تجزیه و به‌طور دقیق به یک‌سری شاخص‌های راهبردی در هر یک از رده‌های زنجیره عرضه ختم می‌گردد. روش مصداقی بر این نکته تاکید دارد که باید دید چه عواملی توفیق دستیابی به اهداف راهبردی زنجیره را سهولت بخشیده (عوامل کلیدی) و چگونه می‌توان این موفقیت را سنجش نمود (شاخص‌ها) (نمودار ۳)



الف) وضوح و شفاف سازی اهداف راهبردی زنجیره عرضه

اولین گام از روش مصداقی، اطمینان از وضوح و تبیین اهداف، استراتژی‌ها و مزیت‌های رقابتی زنجیره است. برای این منظور زنجیره عرضه باید انواع اهداف و استراتژی‌های تجاری خود را بررسی و آزمون نماید. یک استراتژی که به خوبی تدوین یافته باشد، از طریق ایجاد همسویی و همبستگی بین مراکز زنجیره، عملکردی غیر خطی و موفقیت آمیز ایجاد خواهد کرد. خط مشی کیفیت، اصلی‌ترین تسهیلات موجود در زنجیره عرضه راهنمای خوبی برای یافتن استراتژی مشترک است. غالباً فصل مشترک استراتژی‌های مندرج در نظام‌نامه کیفیت این تسهیلات می‌تواند مبنای مناسبی برای تصمیم‌گیری قلمداد شود.

#### ب) تعیین عوامل کلیدی موفقیت (CSF)

عوامل کلیدی موفقیت به تمامی عواملی که انجام مطلوب آن‌ها اطمینان یک مدیر و یا یک سازمان و نیز یک زنجیره عرضه را از کسب موفقیت در پی خواهند داشت، اطلاق می‌شود. این عوامل بیانگر توجه به آن‌دسته از فرایندهای SCM است که در راستای ایجاد عملکرد بالا مستلزم توجه و عنایت خاص و مستمر هستند. مطالعات انجام گرفته در حوزه‌های عملی بیانگر این واقعیت است که عوامل کلیدی موفقیت از یک صنعت به صنعت دیگر (از یک رده زنجیره عرضه به سایر رده‌ها) متفاوت هستند. لذا دلیل وجودی روش مصداقی مورد پیشنهاد توجه و ضرورت بیشتری می‌یابد. برای تعیین عوامل کلیدی باید رده‌های موجود در زنجیره عرضه مورد بررسی دقیق قرار گیرند، از آن‌ها پرسش شود که چنانچه اهداف راهبردی مورد اشاره برآورده گردند چه چیزی تفاوت خواهد کرد؟ چه خروجی‌های قابل توجهی حاصل می‌گردند. این عوامل کلیدی به نوبه خود می‌توانند در تعیین و توسعه مجموعه‌ای منطقی، متناسب و معنی‌دار از مقیاس‌ها و شاخص‌های کلیدی عملکرد مفید واقع شوند. به عبارت دیگر مقیاس‌ها با عوامل کلیدی موفقیت در ارتباط تنگاتنگ هستند.

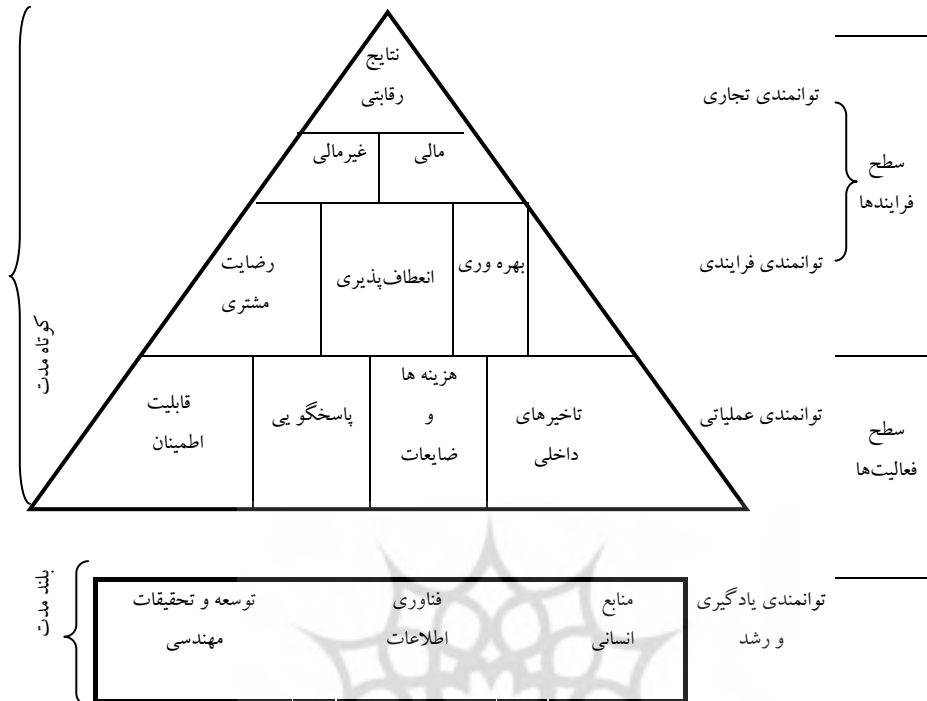
#### طراحی و ارزیابی مقیاس‌ها و شاخص‌های مؤثر

اغلب از شاخص‌های ارزیابی برای پایش و درک عملکرد عملیاتی، تخصیص منابع و شناسایی موقعیت‌های بهبود در زنجیره استفاده می‌شود. در طراحی مقیاس‌های مؤثر باید

دید چگونه یک زنجیره به موفقیت دست می‌یابد (عوامل کلیدی موفقیت) و چگونه می‌توان این موفقیت را اندازه‌گیری نمود (طراحی شاخص). همچنین آیا امکان ادغام شاخص‌ها در جریان عملیات زنجیره وجود دارد و نیز آیا خروجی و حاصل سنجش مقیاس مورد اشاره می‌تواند تحت تاثیر قرار بگیرد؟ [۱۲]

### تعیین عوامل کلیدی موفقیت و طراحی معیارهای عام عملکرد

فقدان منابع اطلاعاتی و احیاناً متدولوری مشخص تعیین عوامل کلیدی در متن زنجیره عرضه عمده‌ترین محدودیت پژوهشی تحقیق حاضر به شمار می‌رود. بیشتر تحقیق‌های مرتبط با تعیین این عوامل در سطح سازمان و در راستای دستیابی به قابلیت‌های محدودی همچون بهبود استقرار مدیریت کیفیت جامع سروکار داشته‌اند [۱۱][۲]. لذا به منظور طراحی و تبیین این عوامل در مقیاسی بسیار وسیع‌تر از دیدگاه و معیار کیفیت، سعی شد تا با عنایت به پیشینه تحقیق و با طراحی هرم جدیدی از عملکرد، مجموعه معیارهایی با مضامین بسیار عام و مشترک در تمام سطوح افقی و عمودی زنجیره عرضه تبیین و معرفی شوند. سپس بر آن اساس عوامل کلیدی موفقیت در هر رده از زنجیره عرضه با عنایت به مضمون معیارهای بکار گرفته شده در هر سطح از زنجیره عرضه شناسایی و جهت تعیین میزان اهمیت (وزن) از طریق پرسشنامه مقتضی در رده‌های مختلف زنجیره مورد بررسی قرار داده شوند. شناسایی و جایگذاری مجموعه معیارهای کلی و عام عملکرد جهت کاربرد در سطوح چهارگانه زنجیره، در هر یک از فرایندهای فرعی تبدیل (رده‌ها) در نمودار ۴ ارایه گردیده است. معیارهای مورد استفاده، انعکاسی از ترکیب توانمندی‌های مدیریتی و کنترل درونی در هر یک از رده‌های مختلف زنجیره عرضه می‌باشند. چنین دیدگاه جامعی از ارزیابی عملکرد، ارزیابی و نمایش عملکرد مراکز موجود را از نقطه نظر مدیریتی و راهبردی و نیز با توجه به کارایی و اثر بخشی فعالیت‌های مستقل در سطح عملیاتی فراهم می‌آورد. این ساختار هرمی عملکرد به عنوان یک چارچوب کلی در هر یک از رده‌های زنجیره قابل کاربرد است. از طرف دیگر این سیستم پیشنهادی از یک نقطه نظر کلی می‌تواند به عنوان یک ابزار چند معیاره در نظر آورده شود.



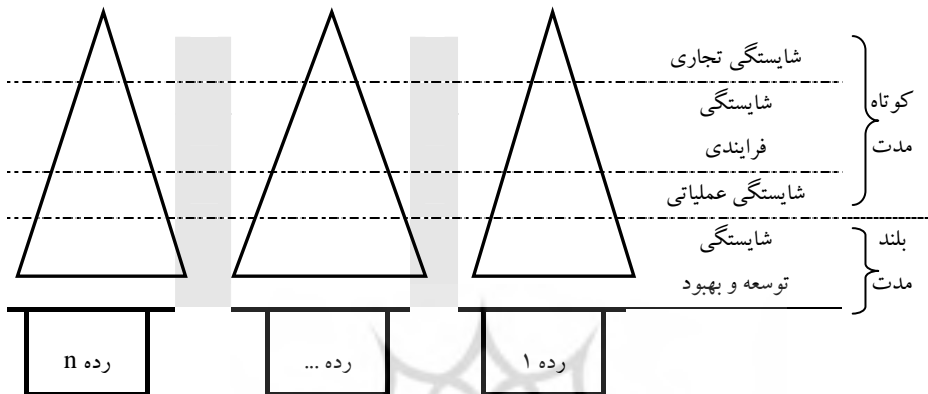
بدیهی است عملکرد کل زنجیره عرضه از ادغام موزون عملکرد تسهیلات متعدد موجود در هر رده از زنجیره و هر یک از سطوح چهارگانه حاصل خواهد شد. عدد حاصل تصویری کلی از توانمندی‌های زنجیره عرضه را بدست می‌دهد از این رو به رغم تفاوت‌های ماهوی که از نظر عملیات، اندازه، اهداف و استراتژی‌های سازمانی در بین اعضا، و تسهیلات مختلف یک زنجیره عرضه وجود دارد، می‌توان سیستم واحد سنجش عملکرد را از راه تعمیم و توزیع استقرار هرم عملکردی فوق‌الشاره در جریان فرایند ارزش‌افزینی زنجیره بکار گرفتند. این اقدام به صورت شماتیک در نمودار ۵ نمایش داده شده است.

### تعریف معیارهای مورد استفاده در سطوح چهارگانه مدل پیشنهادی

سطح (۱) معیارهای اصلی مدل (سطح تجاری)

در سطح تجاری، آنچه که مجموعه مراکز فعال در زنجیره عرضه در ارتباط با عملکرد

برنامه‌ریزی شده خود بدست می‌آورند، بررسی می‌شود. بر طبق تصریح مدل‌های جوایز کیفیت، نتایج مهم و برجسته مرتبط با عناصر اصلی خط‌مشی و استراتژی و نیز میزان دستیابی به آن‌ها در سطح تجاری قابلیت تحلیل و ارزیابی دارند. مدل پیشنهادی، عملکرد تجاری هر رده از زنجیره و نیز کل زنجیره عرضه را از دو زاویه دستاوردهای مالی و غیرمالی ارزیابی و بررسی خواهد کرد.



دستاوردهای مالی می‌تواند شامل:

داده‌های عمومی و مرتبط با بازار (فروش، قیمت سهام، سود تقسیم‌شده و غیره)  
سودآوری (سود ناخالص، سود هر سهم، سود قبل از کسر مالیات، حاشیه سود، رشد درآمد، سود سهام، فروش و غیره)

اطلاعات مرتبط با دارایی‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها (بازگشت سرمایه‌گذاری‌های انجام شده  
ROI، بازگشت دارایی‌های خالص ROA، بازگشت سرمایه بکار گرفته شده و غیره)  
عملکرد بودجه‌ای (عملکرد نسبت به بودجه‌های کل سازمان یا واحد) و غیره باشد.  
دستاوردهای مالی: دستاوردهای غیر مالی نیز می‌تواند شامل: سهم بازار، نفوذ در بازار و عملکرد فرآیندها باشند. چون این سطوح قابلیت و عملکرد از یک سازمان به سازمان دیگر می‌تواند متفاوت باشد و تا حد زیادی تابع اندازه موسسه، حجم فعالیت و نیز سرمایه‌های بکار گرفته شده است، از این رو نخست باید بر حسب ضوابط معینی به نرمالایزاسیون کمیتهای عددی بدست آمده در هر یک از مراکز یا رده‌های زنجیره پرداخته و سپس

عملکرد کلی زنجیره در این سطح را با ادغام موزون توانمندی تجاری تسهیلات موجود در رده‌های مختلف زنجیره نمایش داد. از آنجایی که در کلیه سطوح مدل، به صورت Cross - Functional عمل می‌شود، لذا می‌توان در هر رده از زنجیره (Echelon) به اولویت بندی تسهیلات موجود در آن رده پرداخته و بر اساس نتایج تحلیلی حاصل تصمیم‌گیری نمود.

#### سطح ۲) معیارهای اصلی مدل (سطح فرایندی)

مطالعات بسیاری در پیشینه تحقیق به موضوع توانمندی‌ها و شایستگی‌های فرایندی زنجیره اختصاص داشته است. لینچ و کراس [۱۳] اذعان داشته‌اند که عملکرد در سطح فرایندی، باید از دیدگاه بهره‌وری، انعطاف‌پذیری و رضایت مشتری ارزیابی و سنجش شود.

#### سطح ۳) تعریف معیارهای اصلی مدل (سطح عملیاتی)

در این سطح، برای سنجش عملکرد سطح فعالیت‌ها از رویکردی که مدل مرجع‌های عملیاتی زنجیره عرضه (Scor) دارد اقتباس شده است. به‌طور خلاصه، عملکرد فعالیت‌ها را می‌توان از جنبه بیرونی با معیارهایی همچون قابلیت اطمینان و پاسخگویی و از جنبه درونی نیز با معیارهایی همچون هزینه و ضایعات و تاخیرهای داخلی ارزیابی نمود [۱۴].

#### سطح ۴) معیارهای اصلی مدل (سطح رشد و توسعه)

در اقتصاد امروز، دارایی‌های نامشهود، اصلی‌ترین منبع مزیت رقابتی محسوب می‌شوند. بدیهی است توجه به سرمایه‌های نامشهود و نیز سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات نقش مهمی در بهبود رقابت‌پذیری زنجیره عرضه در بازارهای جهانی نیز ایفا می‌نماید و از همین‌رو عطف به پیشینه ادبیات موضوعی تحقیق، صاحب‌نظران، عقیده دارند که دیدگاه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت ارزیابی را می‌توان با ابعادی از نوآوری و توسعه (که هدف آن‌ها دستیابی به رهنمودهای مکفی در زمینه نتایج مالی و رقابتی آتی است) ادغام نمود. برای این منظور و به‌طور کامل‌تر می‌توان از رفتار زنجیره در رابطه با:

- سرمایه‌گذاری در محصولات و خدمات جدید (توسعه و تحقیقات مهندسی)
- سرمایه‌گذاری در منابع انسانی (مدیریت منابع انسانی)
- سرمایه‌گذاری در زیرساختارها (تکنولوژی اطلاعات) استفاده نمود.

فرآیند کلی اجرای مدل پیشنهادی جهت دستیابی به شاخص‌های متناسب سنجش در

هر یک از رده‌های زنجیره عرضه در نمودار ۶ نمایش داده شده است :

شاخص‌ها					سطح فرایندی		شاخص‌ها					سطح تجاری			
n	...	2	1	..	معیارها	n	...	2	1	..	معیارهای کلیدی شاخص‌ها	معیار			
<b>عوامل کلیدی موفقیت</b>					<b>اهداف راهبردی SCM</b>		<b>عوامل کلیدی موفقیت</b>								
شاخص‌ها					سطح رشد		شاخص‌ها					سطح عملیاتی			
n	...	2	1	..	معیارها	N	...	2	1	...	معیارها				

( Echelon )

### محاسبه عملکرد زنجیره و نمایش سطوح عملکرد معیارها به تفکیک

به منظور دستیابی به عملکرد کلی زنجیره عرضه از طریق ادغام افقی و عمودی عملکرد در زنجیره عرضه در بین رده‌ها و سطوح مختلف عمل می‌شود. از یک نقطه نظر کلی، مدل ارزیابی عملکرد مورد پیشنهادی می‌تواند به عنوان یک ابزار چند معیاره در نظر آورده شود. بنابراین با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌توان عملکرد کلی زنجیره را به صورت ترکیب و ادغام عملکرد از سطوح شاخص‌ها تا اهداف استراتژیک محاسبه و نمایش داد. به طور خلاصه در هر یک از رده‌های مختلف زنجیره عرضه، شاخص‌ها در بین مراکز فعال، در ارتباط مستقیم با عوامل کلیدی موفقیت مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌گیرند. اطلاعات حاصل در جدول (ماتریس) داده‌های اصلی مراکز ریخته شده و پس از نرمالایز سازی، به ترتیب از ادغام موزون عملکرد در سطح عوامل کلیدی به عملکرد معیارها و از ادغام عملکرد معیارها به عملکردهای کلی تر زنجیره (سطوح بالاتر) دست خواهیم یافت (نمودار ۷ و نگاره ۱)





از آن جایی که شاخص‌های متعدد مورد استفاده در زیر مجموعه‌های هر عامل کلیدی موفقیت (علیرغم کمی بودن) در رده‌های زنجیره، از ابعاد مختلف مثبت یا منفی تشکیل گردیده‌اند، لذا در وهله اول بایستی ماتریس داده‌های اصلی شاخص‌ها در مراکز موجود در زنجیره را بی‌مقیاس (نرمالایز) نمود. سپس این ماتریس بی‌مقیاس شده در بردار ضریب مشارکت مراکز در زنجیره ضرب گردیده تا سهم هر یک از مراکز در عملکرد زنجیره عرضه به صورت متوازن توزیع گردد (این ضریب برابر نسبت ارزش ریالی مبادلات تجاری مراکز با شرکت اصلی مورد بررسی فرض گردیده است).

سطح بندی افقی و نیز عمودی (سلسله مراتبی) کل فرایند زنجیره عرضه در قالب معیارهای چندگانه زمینه مناسبی را برای توسعه متدولوژی‌های محاسباتی به منظور محاسبه و ادغام عملکرد کلی زنجیره عرضه و سایر خواص کاربردی مرتبط ایجاد کرده است. از همین رو، فنون محاسباتی سنجش برای دو هدف عمده می‌توانند بکار گرفته شوند که عبارتند از:

#### الف) ادغام افقی و عمودی عملکرد زنجیره عرضه

بر اساس نمودار تجزیه عملکرد، هر معیار مورد استفاده در مدل بر مبنای روش مصداقی، با استفاده از عوامل یا متغیرهای کلیدی موفقیت و به کمک شاخص‌های  $1$  تا  $m$  در  $n$  مجموعه از مراکز موجود در هر یک از رده‌های  $1$  تا  $k$  از زنجیره عرضه مورد محاسبه و سنجش قرار خواهد گرفت. با به کارگیری فنون تصمیم‌گیری چندشاخصه روی جدول اصلی داده‌های تعدیل شده مراکز می‌توان امتیاز یا رتبه نهایی هر یک از شاخص‌های زیرمجموعه تک‌تک عوامل کلیدی موفقیت (در درون معیارها) را در مجموع مراکز موجود در هر رده از زنجیره عرضه مورد محاسبه قرار داد. عطف به پژوهش‌های انجام گرفته در خصوص انتخاب و بکارگیری بهترین تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه و نیز فراهم آوردن زمینه بهره‌گیری از خواص کاربردی مدل پیشنهادی، روشی که در پژوهش حاضر برای این منظور مورد استفاده قرار گرفته است، روش  $topsis$  می‌باشد و لذا به عنوان الزام اصولی این روش، مرحله آغازین ادغام افقی عملکرد با نرمالایزسازی ماتریس داده‌های مراکز از طریق نرم اقلیدسی انجام شده است. در نهایت اعداد حاصل

بیانگر رتبه یا امتیاز نهایی هر یک از شاخص‌های زیر مجموعه عوامل کلیدی موفقیت برای مجموعه مراکز موجود در هر یک از رده‌های مختلف زنجیره عرضه است. علاوه بر اینکه عملکرد رده‌های مختلف در قبال هر شاخص با این امتیازات قابل تحلیل می‌باشد، عملکرد کل زنجیره نیز با ادغام (میانگین‌گیری) این امتیازات در مجموع رده‌های آن قابل محاسبه و نمایش خواهد بود. این امتیازها که اعدادی بین صفر تا ۱ می‌باشند، در رابطه با عامل کلیدی مربوط به خود (در روش مصداقی) در هر یک از رده‌های زنجیره عرضه قابلیت ادغام خواهند داشت. بنابراین می‌توان شاخص‌های زیر مجموعه هر عامل کلیدی موفقیت در هر رده را ترکیب کرده و به این ترتیب ادغام عمودی عملکرد با محاسبه میانگین رتبه عوامل کلیدی در هر یک از رده‌های مختلف زنجیره آغاز می‌شود. این فرایند با استفاده از روش جمع وزنی ساده (SAW) دنبال خواهد شد. بدین ترتیب که اعداد ادغامی عملکرد برای عوامل کلیدی در هر یک از رده‌ها در وزن آن عامل کلیدی در رده مربوطه ضرب می‌شود (این وزن‌ها قبلاً از طریق پرسشنامه سنجش عوامل کلیدی موفقیت در نمونه عملی تحقیق استخراج شده‌اند). برای ادغام عملکرد در سطح معیارها در رده‌های موجود زنجیره نیز کافی است مجموع حاصلضرب امتیاز عوامل کلیدی زیر مجموعه هر معیار را ترکیب کرده و به عنوان امتیاز معیار مربوطه در هر رده در نظر بگیریم. هم‌چنین برای به‌دست آوردن عملکرد کلی زنجیره عرضه نیز باید میانگین موزون امتیاز تمامی معیارها را در رده‌های مختلف محاسبه و با هم ترکیب نمود. در حقیقت از روش میانگین‌گیری فازی برای بدست آوردن عملکرد کلی زنجیره عرضه و نیز عملکرد زنجیره به تفکیک سطوح و معیارها بهره‌گیری می‌شود [۱۵][۱]. با این تفاوت که به جای مفهوم گزینه در روش‌های مورد اشاره از مفهوم شاخص استفاده می‌شود. (نگاره ۲):

( )

مراکز شاخص‌ها	۱	۲	۳	....	n
1	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	..	$n_{1n}$
2	$n_{21}$	$n_{22}$	$n_{23}$	..	$n_{2n}$
⋮	..	..	..		..
m	$n_{m1}$	$n_{m2}$	$n_{m3}$	...	$n_{mn}$

### ب) رتبه بندی مراکز و تسهیلات موجود در زنجیره

برای تحلیل و نمایش مقایسه‌ای عملکرد هر یک مراکز موجود در زنجیره عرضه نیز بر اساس روش‌های مختلف تصمیم‌گیری چندمعیاره عمل می‌نماییم. لازم به توضیح است از آنجاییکه داده‌های ماتریسی موجود در جداول داده‌های مراکز از نوع کمی می‌باشند، رتبه بندی مراکز با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره با سهولت بیشتری قابل انجام است. بدیهی است برای رتبه بندی مراکز موجود در زنجیره ماتریس داده‌های اصلی مراکز نرمالایز گردیده و به طور مستقیم استفاده می‌شود (بدون این که نیازی به تعدیل داده‌های مراکز از حیث سهم مشارکت در زنجیره مورد بررسی باشد).

### نمونه عملی پژوهش

مدل پیشنهادی در رابطه با زنجیره عرضه خودروی تجاری سبک یکی از خودروسازان داخل کشور مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. جامعه آماری مورد اشاره بر اساس حجم نمونه انتخابی بالغ بر ۱۹۱ شرکت فعال در استان تهران گردید که در چهار رده: تامین کنندگان مستقل مواد اولیه و قطعات فابریکه، ساپلایرها، کارخانجات ساخت، لجستیک (موسسات حمل و نقل و پارکینگ‌های موقت بارگیری) و نمایندگی‌های فروش و خدمات پس از فروش تفکیک شدند. در همین رابطه (بر مبنای متدولوژی مصداقی ارائه شده در متن مقاله) برای شناسایی و تعیین اهداف راهبردی در زنجیره عرضه مورد اشاره و جمع‌آوری اطلاعات لازم، به بخش‌های مقتضی از جامعه آماری مراجعه حضوری صورت گرفت. توضیح این که به لحاظ وسعت جامعه آماری (بالاخص تامین کنندگان مواد اولیه و نیز بعضاً ناچیز بودن سطح و حجم فعالیت برخی از این تامین کنندگان) شرکت‌هایی از جامعه آماری تامین کنندگان گزینش و مورد بررسی قرار گرفتند که دارای یکی از سری استانداردهای ISO بودند. فصل مشترک استراتژی‌ها و اهداف راهبردی مندرج در نظامنامه کیفیت تسهیلات و مراکز موجود در زنجیره مورد اشاره مبنای انتخاب اهداف راهبردی آن قلمداد گردید. بر همین اساس اهداف راهبردی مشترک عبارت بودند از: افزایش بهره‌وری کل، توسعه تکنولوژیک و افزایش رضایت مشتری.

پس از تعیین اهداف راهبردی زنجیره نوبت به تبیین عوامل کلیدی موفقیت در دستیابی به این اهداف زنجیره می‌رسید. در همین رابطه با توجه به مسبق نبودن چنین مطالعه‌ای

در تحقیقات قبلی مدیریت زنجیره عرضه، نخست اطلاعات و نکات راهنمای جامعی در خصوص معیارهای اصلی مورد اشاره در مدل پژوهش در جدیدترین مقالات علمی و کتب جدید مرتبط با SCM گردآوری گردید. این مجموعه اطلاعات بر مبنای مجموعه معیارهای مدل در یکسری سرفصل‌های کلی (عوامل کلیدی) دسته‌بندی و تفکیک گردیدند. سپس با استفاده از مندرجات اظهارنامه‌های تعالی جایزه مدیریت کیفیت و بهره‌وری (در رابطه با شرکت‌های سرآمد و موفق در صنایع داخلی کشور نظیر ایران خودرو، محروسازان ایران خودرو، ساپکو، سایپا و فولاد مبارکه) مورد بازبینی، تعدیل و اصلاح قرار گرفت و در نهایت به عنوان عوامل و متغیرهای کلیدی موفقیت، انتخاب گردیدند. لازم به ذکر است برای تعیین وزن این عوامل و متغیرها پرسشنامه اولیه‌ای تهیه و آزمون گردید این پرسشنامه دارای ۸۷ متغیر کلیدی بود لیکن پس از اخذ نظرات اساتید و کارشناسان مجرب و نیز انتخاب یک نمونه ۲۵ نفره از جامعه آماری و تکمیل پرسشنامه توسط آنان، آزمون تحلیل عاملی تاییدی در رابطه با عوامل و متغیرهای زیرمجموعه هر معیار انجام و نسبت به حذف و تعدیل دسته‌جات مربوطه اقدام گردید. سرانجام با تایید آزمون‌های تصنیف و آلفای کرونباخ، پرسشنامه نهایی با ۲۰ عامل و ۷۱ متغیر کلیدی در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفت. در تعیین درجه اهمیت و اولویت (وزن) عوامل کلیدی موفقیت (توزیع پرسشنامه‌ها) نیز آن دسته از شرکت‌های تولیدی و خدماتی از جامعه آماری مورد مطالعه، انتخاب شدند که دارای واحدهای مطالعات استراتژیک و یا برنامه‌های استراتژیک طی ۵ سال گذشته بودند. مخاطبان پرسشنامه از بین مدیران، روسا و مشاوران مجرب واحدهای استراتژیک و مرتبط در عمده‌ترین مراکز فعال در زنجیره مورد بررسی که دارای حداقل سطح تحصیلات لیسانس و سوابق کار مرتبط در زمینه مطالعات استراتژیک، برنامه‌ریزی و مدیریت مواد، تضمین کیفیت، خط‌مشی و سیاست‌گذاری و توسعه و تحقیقات مهندسی بودند انتخاب گردیدند. تحلیل کمی داده‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌ها، بر اساس ترکیب میانگین‌های مربوطه به دسته‌جات عوامل کلیدی و نیز معیارهای مدل (بر طبق تصریح نمودار ۷) امکان تعیین وزن عوامل کلیدی فراهم نمود. بر همین اساس اولویت‌بندی مهمترین عوامل کلیدی موفقیت در زنجیره عرضه مورد بررسی به شرح نگاره ۳ به دست آمده است.

اولویت	عوامل کلیدی موفقیت
۱	تعهد مدیریت به جلب مشارکت، آموزش و توانمندسازی کارکنان
۲	بهبود، توسعه و ارتقای محصولات و خدمات موجود
۳	مدیریت ارتباط، تعامل و تمرکز بر مشتری و وفادارسازی او
۴	کنترل و مدیریت کیفیت عملکرد ساپلایرها و سایر تامین کنندگان
۵	پیاده سازی ERP و افزایش اثربخشی و کارایی فرایندها
۶	تعهد مدیریت عالی به توسعه طرح‌های تجاری جدید
۷	منبع‌یابی، سفارش‌دهی و مراودات الکترونیکی
۸	تعهد مدیریت عالی به رهبری کیفیت و بهبود مستمر
۹	تعهد به برنامه ریزی کیفیت و بهبود عملکرد کیفی (اطمینان از کیفیت)

نگاره ۴ وزن‌های محاسبه شده در رابطه با معیارهای ۱۱ گانه مدل را نمایش می‌دهد. این وزن‌ها در فرایند ترکیب و ادغام عملکرد زنجیره عرضه از سطح شاخصها تا سطح معیارهای مدل (نمودار ۷) استفاده شده است.

وزن	معیار	وزن	معیار
۰/۰۸۹	پاسخگویی	۰/۰۸۱۴	شاخصهای کلیدی عملکرد
۰/۰۸۴	تاخیرهای داخلی	۰/۱	رضایت مشتری
۰/۰۸۱۲	منابع انسانی	۰/۰۹۵۲	انعطاف پذیری
۰/۰۹۹۵	تکنولوژی اطلاعات	۰/۰۹۰۵	بهره‌وری
۰/۱۰۵۴	تحقیق و توسعه	۰/۰۸۶۲	هزینه و ضایعات
		۰/۰۸۷۶	قابلیت اطمینان

از دیگر مراحل ضروری روش مصداقی، استخراج شاخصهای مناسب سنجش در زیر مجموعه معیارهای مدل و در رابطه با اهداف راهبردی زنجیره است. این حلقه اتصال از طریق عوامل و متغیرهای کلیدی و در نهایت با ناب کردن شاخصهای استخراجی از طریق اخذ نظرات افراد خیره و متخصص در زنجیره مورد بررسی میسر گردید.

در مجموع ۱۹۳ شاخص جهت ارزیابی و سنجش عملکرد در سطوح چهارگانه زنجیره انتخاب گردید. شایان ذکر است هر یک از شاخص‌های مورد اشاره دارای شناسنامه‌ای

است که به بیان تعریف، جایگاه شاخص در مدل و نحوه محاسبه آن پرداخته است. حال از آن جای که مدل هر می مورد استفاده اساسا رویکردی چند معیاره در قبال سنجش عملکرد زنجیره محسوب می شود، لذا می توان از فنون ریاضی تصمیم گیری چند شاخصه برای بدست آوردن امتیازات شاخص ها و معیارها در رده های مختلف زنجیره و در نهایت در کل زنجیره عرضه بهره گیری نمود. در نمونه عملی پژوهش حاضر، فنون محاسباتی سنجش با هدف ادغام عملکرد کل زنجیره عرضه بصورت افقی و عمودی (سلسله مراتبی) به کار گرفته شده اند.

### ادغام افقی عملکرد زنجیره عرضه

همانطور که در بخش های قبل بیان شد عطف به نتایج حاصل از تحقیقات انجام گرفته در خصوص شناسایی و معرفی تکنیکهای برتر چندشاخصه در حل مسائل چند معیاره، روش topsis برای انجام محاسبات مربوط به ادغام عملکرد در سطوح افقی زنجیره (سطح مراکز و رده های مختلف) انتخاب گردید. لازم به ذکر است برای هر یک از رده های مختلف زنجیره عرضه فرآیند سلسله مراتبی تجزیه عوامل کلیدی موفقیت (نمودار ۷) راهنمای محاسبات ادغام عملکرد خواهد بود. بر همین مبنا برای هر یک از رده های مختلف زنجیره عرضه با استفاده از روش topsis رتبه هر یک از شاخصهای زیرمجموعه عوامل کلیدی ادغام گردیده و امتیاز نهایی آن شاخص در آن رده حاصل می گردد. نگاره ۵ محاسبات فوق الاشاره را در رابطه با معیار بهره وری (در تمامی رده های زنجیره عرضه) در اختیار گذاشته است.

### ادغام عمودی عملکرد زنجیره عرضه

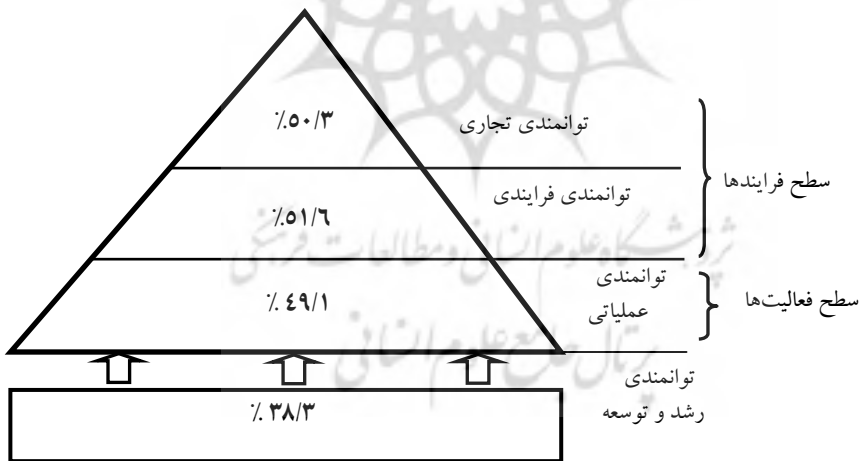
از آن جایی که در تسری اهداف استراتژیک زنجیره در شاخص های ارزیابی از طریق تجزیه عوامل یا متغیرهای کلیدی به شاخصهای ارزیابی عمل شد، لذا برای ادغام عمودی عملکرد نیز بایستی مسیری معکوس (ترکیب شاخص ها در عوامل کلیدی و معیارها) دنبال شده تا نهایتا امتیاز معیارها حاصل شود. همانطور که اشاره شد در پایان مرحله دوم از ادغام افقی عملکرد، بایستی بر اساس نمودار تجزیه ای شاخص ها فرایند ادغام عمودی عملکرد را آغاز نمود. در این مرحله از محاسبات با سطح دوم نمودار تجزیه ای فرایند سروکار داریم.

Scm performance D.B. sheet			رده های مختلف زنجیره				رتبه نهایی	
سطح شایستگی	معیار	عامل کلیدی موفقیت	شاخص ها	تامین کنندگان	سپالایرها	تولید کنندگان و نمایندگیهای	لجستیک	شاخصها در سطح افقی زنجیره
				مواد				
فرآیندی	بهره وری	ارتقاء کارایی و اثربخشی فعالتهای تولید و ارائه خدمت	1	0.409	0.475	۵0.60	0.412	0.47525
			2	0.585	0.583	0.393	0.727	0.572
			۳	0.577	0.481	483.0	0.753	0.57375
			۴	0.553	0.474	0.423	0.466	0.479
			۵	0.404	0.503	0.607	0.296	0.4525
			۶	0.414	0.470	0.624	0.267	0.44375
			۷	0.453	0.566	0.597	0.541	0.53925
			۸	0.425	0.492	0.604	0.254	0.44375
			۹	0.414	0.524	0.6	0.271	0.45225
			۱۰	0.593	0.416	0.504	0.506	0.50475
			۱۱	0.456	0.429	0.598	0.538	0.50525
			۱۲	0.5	0.517	0.601	0.536	0.5385
			۱۳	0.441	0.516	0.694	0.537	0.547
			۱۴	0.421	0.419	0.541	0.393	0.4435
			۱۵	0.416	0.519	0.382	0.301	0.4045
			۱۶	0.575	0.539	0.586	0.521	0.55525
			۱۷	0.478	0.482	0.545	0.4575	0.490625
میانگین امتیاز عامل کلیدی در رده های مختلف				0.477	0.494	0.552	0.457	0.495346
متوسط امتیاز عامل کلیدی در کل زنجیره								

### محاسبه عملکرد در سطح عوامل کلیدی موفقیت و سطح معیارها

عطف به فرایند سلسله مراتبی تجزیه عملکرد که در تسری اهداف راهبردی در روش مصداقی پیش رو قرار گرفته است، در سطوح بعدی این فرایند بایستی امتیاز عوامل کلیدی موفقیت بصورت موزون محاسبه و ملاک استخراج ارزشهای عددی معیارهای مدل در

سطح بالاتر قلمداد گردد. برای محاسبه امتیاز عوامل کلیدی موفقیت و نیز امتیاز معیارها از روش میانگین گیری فازی استفاده شده است. بدین ترتیب در هر یک از رده های زنجیره، از هر دسته مستقل از شاخصهای زیر مجموعه عوامل کلیدی، میانگین رتبه نهایی آنها را محاسبه و به عنوان رتبه عوامل کلیدی در رده های مختلف در جداول ماتریسی بعدی جایگذاری می نمایم. سپس با استفاده از تکنیک جمع وزنی ساده (Saw) به ترکیب امتیازات شاخصها در عوامل کلیدی و سپس ترکیب عوامل کلیدی در معیارهای مدل و سرانجام ترکیب امتیازات معیارها در رده های مختلف پرداخته می شود. با انجام مراحل فوق الذکر در نمونه عملی تحقیق، عملکرد کلی زنجیره عرضه برابر با عدد ۰,۴۶۸ محاسبه گردیده است. بدیهی است این عدد از ترکیب موزون کمیت های عملکردی در سطوح مختلف زنجیره (عمودی) و نیز رده های متعدد زنجیره (Cross Functional) حاصل گردیده است. از همین رو تحلیل های کاربردی مختلفی از این شیوه ادغام عملکرد در سطوح افقی و عمودی زنجیره در اختیار مدیریت زنجیره عرضه قرار خواهد داشت. به عنوان مثال با ادغام امتیاز معیارهای مربوط به سطوح چهارگانه قابلیت های زنجیره عرضه در مدل پیشنهادی، می توان عملکرد زنجیره در قبال این شایستگی ها را به شرح نگاره هر می زیر (نمودار ۸) نمایش داد:



بدیهی است چنین تحلیلی در رابطه با تمامی رده های زنجیره (و نیز در مورد تمامی



مراکز و تسهیلات) و نیز به صورت جزئی تر در رابطه با عوامل، متغیرهای کلیدی و نیز شاخص های ارزیابی میسر است.

## نتیجه گیری

سیستم ارزیابی عملکرد مورد پیشنهاد در این مقاله، دیدگاه جامعی را در خصوص ادغام عملکرد استراتژیک و تجاری مراکز موجود در یک زنجیره عرضه را با عملکرد عملیاتی آنها ارائه داده، همچنین بستر مناسبی برای کاربرد روش ها و فنون تصمیم گیری چندمعیاره و رتبه بندی مراکز موجود در زنجیره محسوب شده و تصمیم گیرندگان تجاری را در تشکیل یک زنجیره عرضه استراتژی محور و خلق فرهنگ کیفیت و رقابت یاری خواهد داد. از نتایج علمی و کاربردی پژوهش می توان برای بهره برداری در طراحی مجدد فرایندهای تجاری زنجیره، تصمیم گیری در خصوص اتحاد استراتژیک و بلندمدت با مراکز و تسهیلات، مدیریت لجستیک، هدف گذاری استراتژیک در سطوح چهارگانه شایستگی های زنجیره و به تفکیک معیارهای چندگانه، برنامه ریزی ادغام و تسهیم اطلاعات در کل زنجیره بهره گیری نمود. همچنین دستیابی به قابلیت هایی همچون اتصال عملکرد عملیاتی زنجیره به عملکرد استراتژیک، شناسایی نقاط قابل بهبود در هر رده از مراکز، رتبه بندی مراکز و تسهیلات موجود، تعیین سبب موثری از مراکز و تسهیلات برتر در انطباق با استراتژی های زنجیره، شناسایی فرصت های یادگیری و نیازسنجی آموزشی مراکز فعال زنجیره، پاره ای دیگر از خواص کاربردی پژوهش حاضر محسوب می شوند. در مجموع مدل پیشنهادی دارای ویژگی های نوینی است که آنرا از پژوهش های مشابه پیشین متمایز می نماید. از جمله این ویژگی ها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. اصلاح و توسعه دیدگاه ارزیابی و جامعیت نگرش عملکرد (توجه به چشم اندازهای مختلف)
۲. توجه و تمرکز بیشتر به استراتژی و اهداف راهبردی زنجیره
۳. سنجش کافی و دائمی آن چه که از نظر تمامی اعضای زنجیره اهمیت دارد
۴. هم راستایی مقیاس ها و شاخص های ارزیابی با اهداف راهبردی زنجیره
۵. ایجاد زمینه اجماع و فهم مشترک استراتژی های زنجیره

۶. سازگاری مدل با مسائل واقعی دنیای تجارت
۷. توجه به عوامل اصلی و کلیدی موفقیت در راستای دستیابی به تعالی و سرآمدی زنجیره
۸. توجه به ابعاد زمانی بلند مدت و کوتاه مدت در ارزیابی سازمانی
۹. مشارکت مستقیم تسهیلات و مراکز زنجیره در طراحی اهداف استراتژیک و نیز انتخاب شاخص‌های مناسب
۱۰. توجه سیستمی و واحد به زنجیره در عین کنترل وظیفه ای و مستقل رده‌ها و مراکز آن



## منابع

۱. محقر، علی و امین ناصری، محمد رضا. (۱۳۸۰) " تعیین و تبیین شاخصهای ارزیابی تصمیمات مجلس شورای اسلامی " فصلنامه علمی و پژوهشی مدرس . شماره ۱۹ صفحات ۱۷۸-۱۵۵.
2. Baidoun .S (2003)," AN empirical study of critical factors of TQM in Palestinian organizations " *Lojistics Information Management* ,Vol 16, No 2, pp. 48-56.
3. Berrah .L.; Clivillé. V. (2005). "Methodological guidelines for performance measurement systems in a supply chain context ", 4TH International Workshop On Performance Measurement.
4. Bititci. U; Suwignjo, P, and Carrie .A (2001)" Strategy management through quantitative modelling of performance measurement systems", *International Journal of Production Economics* No. 69, pp. 15-22.
5. Chan, F; Qi, H. (2003). "Feasibility of performance measurement system for supply chain: a process-based approach and measures" *Integrated Manufacturing Systems* Vol. 14, No. 3, pp. 179-190.
6. Folan. P, Browne. J. (2005). "The Development of an Extended Enterprise Performance Measurement System", *Production Planning and Control* Article in Press, Corrected Proof.
7. Gaiardelli. P, Saccani. N, and Songini. L. (2005). "Performance measurement of the after-sales supply network.the case of automotive industries", *Proceedings of International Workshop Performance & Risk Measurement: Operations, Logistics and Supply Chains* Vol. I, pp. 157-175.
8. Gilmour. P. (1999). "A strategic audit framework to improve supply chain performance ", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 14, No.5/6. PP:197-205
9. Gunasekaran.C; Tirtiroglu .E (2001) " Performance measures and metrics in a supply chain environment" *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21, No. 2, PP71-87.
10. Holmberg. S. (2000). "A Systems perspective on supply chain measurements", *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, Vol. 30, No. 10, pp. 847-868.

11. Tari .J (2005) "Components of successful total quality management" The TQM Magazine Vol. 17 No. 2 PP 127-128
12. Kleijnen .J; Smits .M (2003) "Performance metrics in supply chain management" Journal of the Operational Research Society, Vol. 54, No, 5. pp. 54-63.
13. Lynch, R.L; Cross, K.F. (1991) "Measure Up – The Essential Guide to measuring Business Performance", Mandarin, London
14. Kuwaiti .M (2004)"Performance measurement process: definition and ownership", International Journal of Operations & Production Management Vol. 24 No. 1, pp. 121-139.
15. Ohdar .R; Kumar Ray .P (2004)`` Performance measurement and evaluation of suppliers in supply chain:an evolutionary fuzzy-based approach"Journal of Manufacturing Technology Management Vol. 15, No, 8. pp. 16-27
16. Rafele. C. (2004). "Logistic service measurement, a reference framework", Journal of Manufacturing Technology Management Vol. 15, No. 3 , pp. 280–290.
17. Supply Chain Council (2003). "Supply-Chain Operations Reference Model (SCOR)" Ver. 6.0 , Pittsburgh PA, USA, [www.supply-chain.org](http://www.supply-chain.org)

