

دانش مدیریت
شماره ۶۸ - بهار ۱۳۸۴
صص ۱۱۸-۹۳

ارایه یک چارچوب مفهومی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین با تاکید بر یک پارچگی

جواد فیض آبادی* - احمد جعفر نژاد**

تاریخ دریافت مقاله: ۸۳/۹/۲۰

تاریخ تایید نهایی: ۸۳/۱۲/۲۵

چکیده

در اقتصاد امروزه میدان رقابت و کشمکش از عملکرد شرکت‌های منفرد به آنچه که ما عملکرد زنجیره تأمین می‌نامیم، تغییر کرده است. عملکرد زنجیره تأمین به فعالیت‌های گسترده زنجیره تأمین جهت برآورده کردن نیازمندی‌های مشتری نهایی اشاره دارد که شامل قابلیت دسترسی به محصول، تحویل به موقع، و موجودی و ظرفیت لازم در زنجیره تأمین برای عملکردی مناسب است تا پاسخ‌گوی نیازمندی‌های مشتری نهایی باشد. عملکرد زنجیره تأمین مرزهای شرکت را پشت سر می‌گذارد، زیرا که شامل مواد اصلی، قطعات، مونتاژهای فرعی و محصولات نهایی و توزیع آن‌ها توسط کانال‌های مختلف به مشتری نهایی است.

در این مقاله با توجه به لزوم تعیین معیارهایی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با تحلیلی بر مدل‌ها و چارچوب‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین، مدل جدیدی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین ارایه شده است. این مدل با در نظر گرفتن عدم اطمینان‌های زنجیره تأمین به منظور غلبه بر چهار نوع عدم اطمینان و دستیابی به سطح بالاتری از یک پارچگی زنجیره تأمین توسعه داده شده است.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تأمین، ارزیابی عملکرد، عدم اطمینان، یک پارچگی زنجیره
تأمین

* دانشجوی دکتری دانشکده مدیریت دانشگاه تهران (مکاتبه کننده)

** دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

مقدمه

هر مدیر اجرایی ارشدی بایستی دائماً به رقابت توجه کرده و آن را مد نظر قرار دهد. در اقتصاد امروزه میدان رقابت و کشمکش از عملکرد شرکت‌های منفرد به آنچه که ما عملکرد زنجیره تأمین می‌نامیم، تغییر کرده است. عملکرد زنجیره تأمین به فعالیت‌های گسترده زنجیره تأمین جهت برآورده کردن نیازمندی‌های مشتری نهایی اشاره دارد که شامل قابلیت دسترسی به محصول، تحویل به موقع، و موجودی و ظرفیت لازم در زنجیره تأمین برای عملکردی مناسب است تا پاسخ‌گوی نیازمندی‌های مشتری نهایی باشد. عملکرد زنجیره تأمین مرزهای شرکت را پشت سر می‌گذارد، زیرا که شامل مواد اصلی، قطعات، مونتاژهای فرعی و محصولات نهایی و توزیع آن‌ها توسط کانال‌های مختلف به مشتری نهایی است. همین‌طور عملکرد زنجیره تأمین مرزهای کارکردی سازمان را از قبیل تهیه و تدارک، تولید، توزیع، بازاریابی و فروش و تحقیق و توسعه نیز قطع می‌کند.

برای موفقیت در محیط جدید کسب و کار، زنجیره تأمین به بهبود مداوم نیاز دارد. برای این منظور لازم است که عملکرد زنجیره تأمین ارزیابی شده و معیارهای عملکردی آن استخراج گردد. امروزه مدیر ارشد نمی‌تواند تنها بر عملکرد شرکت خود تمرکز کند؛ بلکه بایستی عملکرد زنجیره تأمین یا شبکه‌ای که شرکت یکی از شرکای آن است، را مورد توجه قرار دهد. میدان رقابتی، زنجیره تأمین در مقابل زنجیره تأمین با تاکید بر بهبود مداوم در سرتاسر زنجیره تأمین خواهد بود. برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین لازم است که معیارهای عملکرد قدیمی کسب و کار را کنار گذارده و معیارهای عملکردی جدیدی را مشخص کنیم تا بتوان به جای عملکرد یک کسب و کار به صورت منفرد به ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین پردازیم (Hausman, 2000).

در ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین فقط عملکرد شرکت اصلی در زنجیره مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرد بلکه شبکه‌ای از روابط بین شرکای زنجیره است که مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. به همین علت می‌توان گفت که این نوع ارزیابی می‌خواهد عواملی که ماهیتاً غیر قابل ارزیابی هستند را ارزیابی کند، یعنی شبکه‌ای از روابط بین شرکاء باید مورد کنترل و ارزیابی قرار گیرد (Ivan Hoek, 1998).

اما با این وجود محققان تلاش‌های ارزش‌مندی را در جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین انجام داده‌اند. زیرا برای مدیریت و کنترل جریان سیستم‌های عملیاتی، لازم است

زنجیره تامین یک پارچه شود. به منظور تحقق این کنترل جریان سیستم عملیاتی، باید اهداف استراتژیک و رقابتی مانند کیفیت، سرعت، قابلیت اطمینان، انعطاف پذیری و هزینه را محقق نماید. همین طور به علت تغییر در نیازهای مشتری بایستی عملکرد زنجیره تامین مورد کنترل و ارزیابی دائم قرار بگیرد. بنابراین جهت دستیابی به اهداف استراتژیک زنجیره تامین، باید ستاده فرآیندهای زنجیره تامین اندازه گیری شده و با استانداردها مقایسه گردد (Gunasekaran et al, 2000).

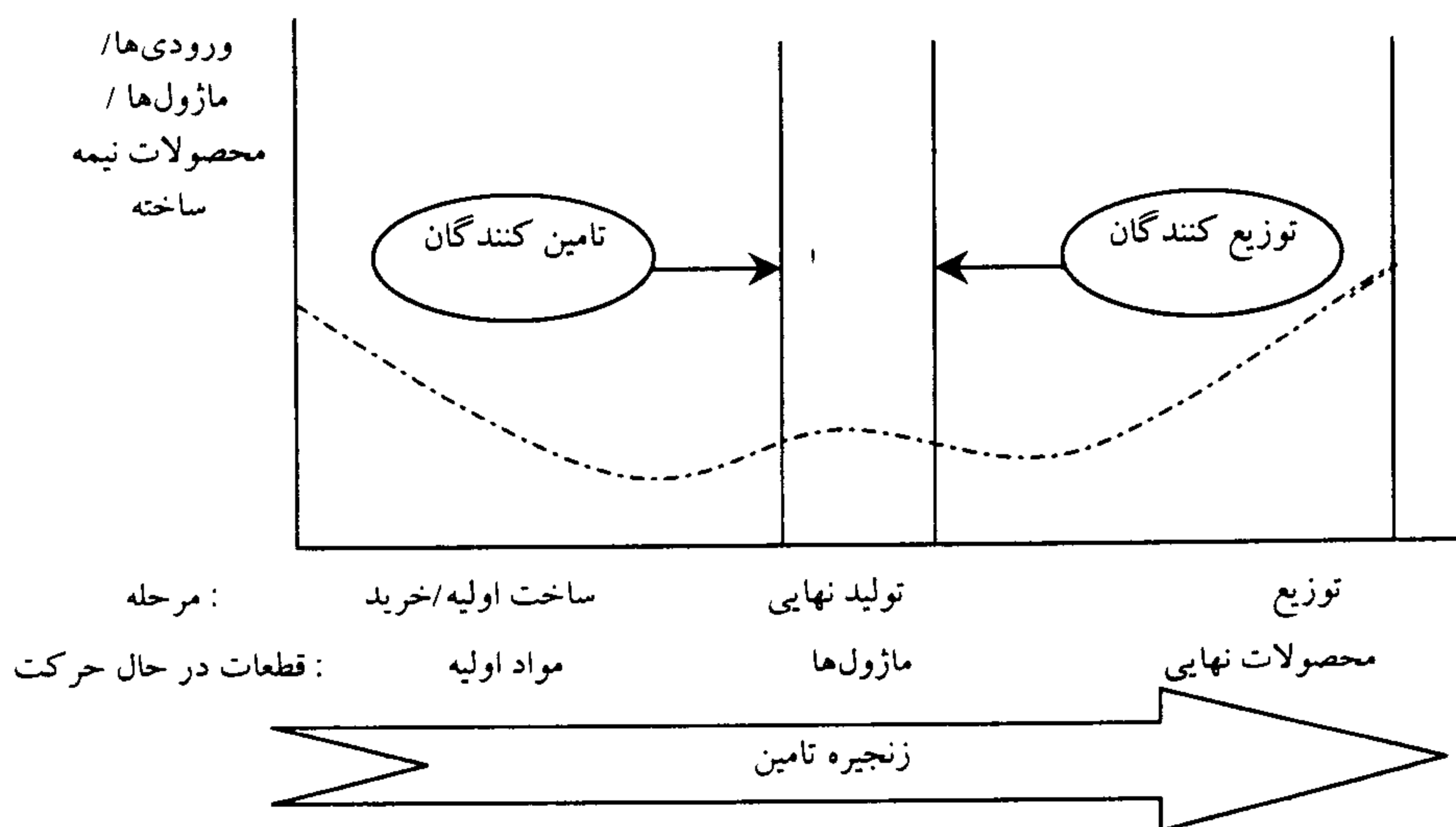
از سوی دیگر به علت تغییر نقش تولید کنندگان تجهیزات اصلی^۱ در زنجیره تامین به رویکرد جدیدی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین نیاز است. این تغییر نقش بدین صورت است که در حال حاضر نقش عملیاتی OEM کاهش یافته است. زیرا که در فرایند ارزش افزایی، تامین کنندگان و توزیع کنندگان سهم بیش تری از فعالیت‌های عملیاتی و یک پارچگی فرا کارکردی و سازمانی را به عهده گرفته‌اند. تامین کنندگان محصولات را به صورت ماژول تولید کرده و در کارخانه‌های داخل OEM مونتاژ می‌شود و توزیع کنندگان وظیفه توزیع محصول و انجام تغییرات و اصلاحات مورد نظر مشتری را به عهده دارند. در نتیجه در OEM عملیات کاملاً فشرده شده و اکنون کنترل بر روی پهنه‌های مرزی^۲، روابط و تماس با بازیگران زنجیره تامین انتقال یافته است. در این حالت، دیگر OEM نمی‌تواند بر مبنای عوامل سنتی مانند نرخ بازده سرمایه گذاری^۳ ارزیابی کند و باید عوامل ارزیابی جدیدی را برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین به کار گیرد. نمودار (۱) این تغییر نقش را بهتر نشان می‌دهد (Ivan Hoek, 1998).

هدف این مقاله مطالعه عوامل و معیارهای ارزیابی عملکرد در زنجیره تامین است که با توجه به مرور ادبیات موضوع و مشخص شدن معیارها و عوامل ارزیابی به منظور کنترل عدم اطمینان در زنجیره تامین و رسیدن به یک پارچگی بیش تر چارچوب نوینی را ارایه می‌کند. ساختار مقاله در ادامه بدین ترتیب است: ۱. مروری بر ادبیات موضوع ارزیابی عملکرد زنجیره تامین، ۲. چارچوب مفهومی ارزیابی عملکرد زنجیره تامین با تاکید بر یک پارچگی و نهایتاً ۳. نتیجه گیری.

1. Original Equipment Manufacturer (OEM)

2. Interfaces

3. Return on Investment (ROI)



منبع: Ivan Hoek, 1998

نمودار ۱. تغییر نقش OEM در زنجیره تامین

مروری بر ادبیات موضوع ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

محققان زیادی در سال‌های اخیر تلاش‌هایی را در جهت تعیین و مشخص کردن معیارهای عملکردی زنجیره تامین انجام داده‌اند. هر کدام از محققان با نگرش‌های متفاوت و با توجه به چالش مهم ارزیابی عملکرد زنجیره تامین در جهت رفع این چالش گام برداشته‌اند.

یکی از اولین و مهم‌ترین تلاش‌ها در جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تامین به کارانجمن زنجیره تامین^۱ مربوط می‌شود که مدل مرجع عملیات زنجیره تامین^۲ را توسعه دادند. مدل مرجع عملیات زنجیره تامین مبتنی بر پنج فرایند مدیریت متمایز از هم است که عبارتند از:

- برنامه ریزی^۳
- منبع یابی^۴
- ساخت / مونتاژ^۵
- تحویل^۱

1. Supply Chain Council
2. Supply Chain Operation Reference
3. plan
4. Source
5. Make/Assemble

• بازگرداندن^۲

در مدل SCOR معیارها و عوامل ارزیابی عملکرد در دو بعد رابطه با مشتری^۳ و داخلی^۴ در نظر گرفته می شود. در بعد مواجهه با مشتری مواردی مانند قابلیت اطمینان، پاسخ گویی و انعطاف پذیری مطرح می شود و در بعد داخلی هزینه و دارایی ها مورد توجه قرار می گیرند. برای هر یک از زیر بعدها ویژگی های عملکردی استخراج شده، که در نگاره شماره (۱) نشان داده شده است. (انجمن زنجیره تامین؛ ۲۰۰۲)

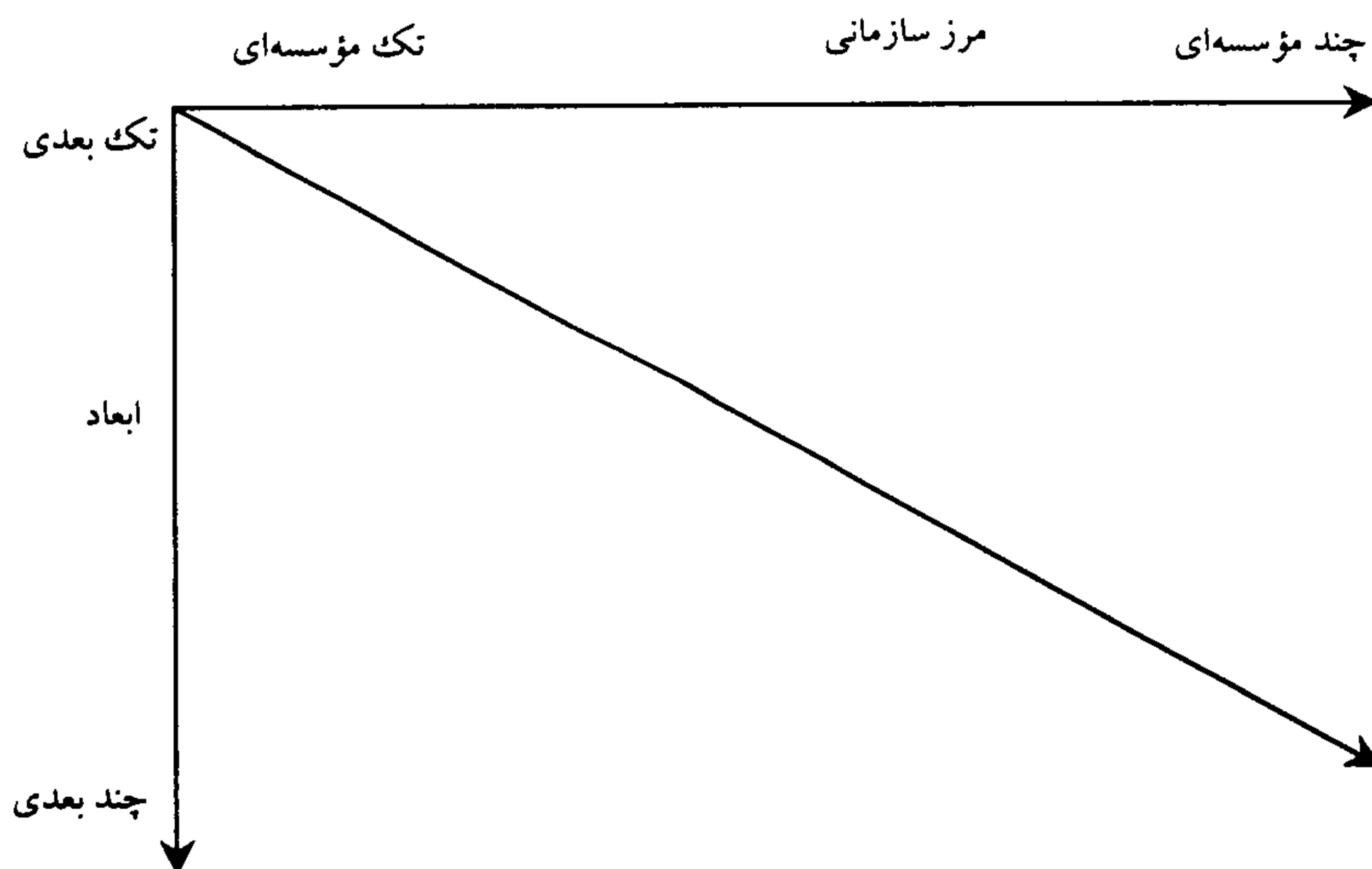
نگاره ۱. معیارهای عملکردی زنجیره تامین در مدل SCOR

داخلی		مواجهه با مشتری			ویژگی عملکردی
دارایی ها	هزینه	پاسخ گویی	انعطاف پذیری	قابلیت اطمینان	
				*	عملکرد تحویل
				*	نرخ برآورده کردن ^۵
				*	برآورده کردن کامل سفارش ^۶
			*		زمان انجام برآورده کردن سفارش ^۷
		*			زمان پاسخ گویی زنجیره تامین
		*			انعطاف پذیری تولید
	*				هزینه مدیریت زنجیره تامین
	*				هزینه کالای فروخته شده
	*				بهره وری ارزش افزوده ^۸
	*				هزینه گارانتی یا هزینه پردازش برگشتی ها
*					زمان سیکل پول نقد به پول نقد
*					روزهای تامین موجودی ^۹
*					گردش دارایی ها

منبع: (انجمن زنجیره تامین، ۲۰۰۲)

1. Delivery
2. Return
3. Customer-facing
4. Internal-facing
5. Fullfilment Rate
6. Perfect Order Fullfilment
7. Order Fullfilment Lead Time
8. Value-added Productivity
9. Inventory Days of Supply

هاسمن (۲۰۰۰) بیان می‌کند که معیارهای عملکردی در مورد زنجیره تامین حرکتی را به صورت نمودار (۲) به سمت چند مؤسسه‌ای و چند بعدی بودن داشته‌اند:



منبع: (Hausman, 2000)

نمودار ۲. تکامل معیارهای عملکردی زنجیره تامین

هم‌چنین هاسمن معیارهای عملکردی زنجیره تامین را در سه بعد طبقه‌بندی می‌کند:

- خدمات
- دارایی‌ها
- سرعت

خدمات مربوط به توانایی پیش‌بینی، غلبه و برآورده کردن تقاضای مشتری با تحویل به موقع و محصولات سفارشی می‌باشد؛ دارایی‌ها به هر چیز با ارزش تجاری اشاره دارد و سرعت در برگیرنده معیارهای مربوط به زمان است.

معیارهای عملکردی در بعد خدمت به دو بخش ساخت برای انبار^۱ و ساخت برای

سفارش^۱ به صورت نگاره شماره (۲) مشخص می‌شود:

نگاره ۲. معیارهای عملکردی خدمت به مشتری

ساخت برای سفارش	ساخت برای انبار
<ul style="list-style-type: none"> • زمان پاسخ‌گویی به مشتری • درصد تکمیل به موقع • فرآیند تحویل به هنگام • مقدار پول سفارش‌های دیر شده • تعداد سفارش‌های دیر شده 	<ul style="list-style-type: none"> • نرخ برآورده کردن اقلام خط • نرخ برآورده کردن سفارش • فرآیند تحویل به هنگام • مقدار پول سفارش‌های برگشتی / فروش از دست رفته • تعداد برگشتی‌ها

منبع: (Hausman, 2000)

در بعد دارایی‌ها عمده‌ترین دارایی، موجودی است که معیارهای عملکردی زیر برای آن در نظر گرفته شده است:

- ارزش پولی موجودی
- زمان تامین یا گردش موجودی

موجودی را می‌توان بر حسب زمان تامین ارزیابی کرد، برای مثال یک تامین موجودی سه هفته‌ای یا به صورت گردش موجودی که در زیر تعریف شده است:

$$\text{گردش موجودی} = \frac{\text{هزینه کالای فروخته شده}}{\text{ارزش موجودی}}$$

در بعد سرعت نیز معیارهای عملکردی زنجیره تامین، به موقع بودن، سرعت، پاسخ‌گویی و انعطاف‌پذیری می‌باشند. معیار زمان پاسخ‌گویی به مشتری در محیط BTO قبلاً مورد بحث قرار گرفت. سایر معیارهای عملکردی عبارتند از:

- زمان (جریان) سیکل در یک گره
- زمان سیکل زنجیره تامین

- سیکل تبدیل به پول نقد (زمان سیکل پول نقد به پول نقد)
- انعطاف پذیری

در ادامه هر یک از این معیارها را بیش تر شرح می دهیم. حدود یک دهه قبل تاکید زیادی بر کاهش زمان سیکل در بخش صنعتی وجود داشت. این تاکید هنوز نیز وجود دارد زیرا که زنجیره تامین از کاهش زمان جریان (سیکل) منتفع می شود. این کاهش زمان سیکل به وسیله کاهش زمان انجام^۱ و سطح موجودی کار در جریان، محقق می شود. زمان سیکل زنجیره تامین اگر همه موجودی های داخلی و بالا دستی زنجیره تامین به صفر برسد، کل زمان بر آورده کردن یک سفارش جدید را اندازه گیری می کند. این زمان به وسیله سر جمع کردن طولانی ترین زمان های انجام (گلوگاه) در هر مرحله از زنجیره تامین اندازه گیری می شود. برای مثال یک زنجیره سه رده ای که هر رده یک هفته زمان انجام دارد را در نظر گرفته، آنگاه زمان سیکل زنجیره تامین سه هفته خواهد بود (Housman, 2000).

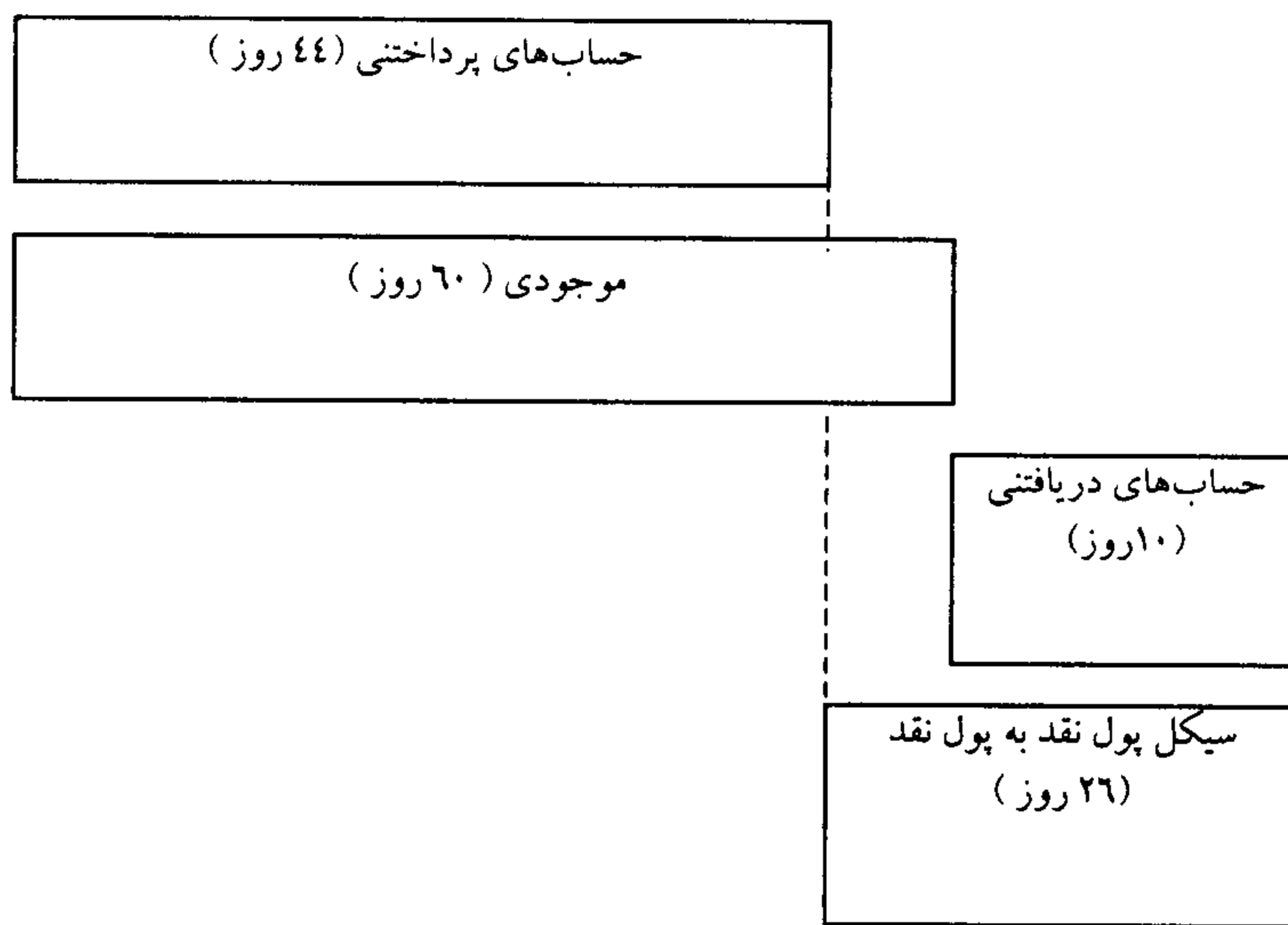
سیکل تبدیل به پول نقد (زمان سیکل پول نقد به پول نقد) زمان صرف شده بین پرداخت پول به تامین کنندگان برای مواد و گرفتن پول از مشتریان را اندازه گیری می کند. این معیار به صورت زیر است (همه مقادیر بر حسب روزهای تامین^۲ در نظر گرفته شده است):

سیکل تبدیل به پول نقد = موجودی + حساب های در یافتنی - حساب های پرداختنی

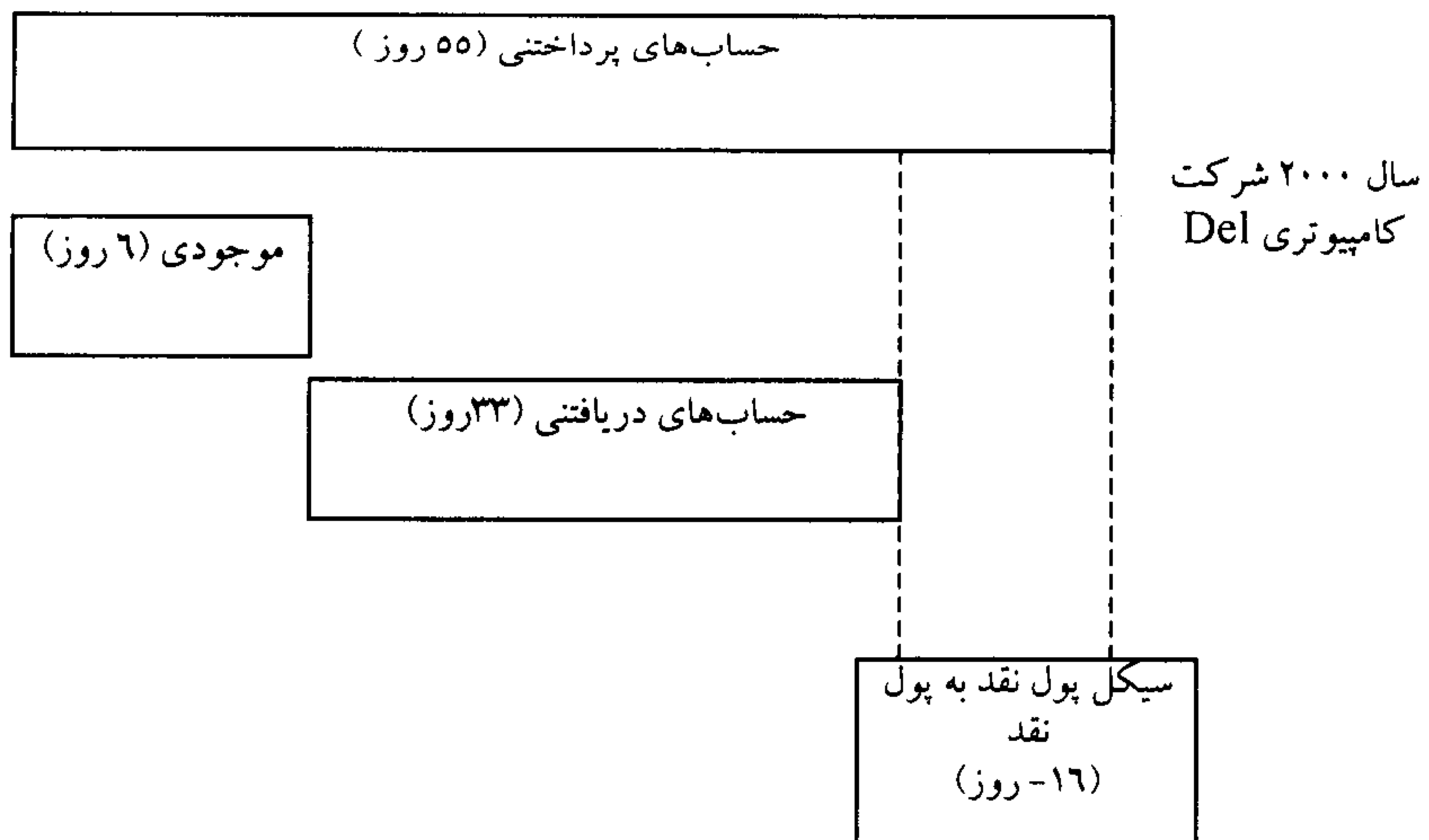
به عنوان مثال در شکل (۴) سیکل تبدیل به پول نقد شرکت Del در سال های ۱۹۹۷ و ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ محاسبه شده است و در مقابل سیکل تبدیل به پول نقد شرکت JCP قرار گرفته است. همان طور که در نمودار شماره (۳) مشخص است سال ۲۰۰۰ سیکل تبدیل به پول نقد شرکت Del ۱۶- روز و شرکت JCP ۲۶ روز است. در هر زنجیره تامین بایستی سعی شود این سیکل به حد اقل ممکن برسد (Farris & Hutchison, 2002).

1. Lead Time

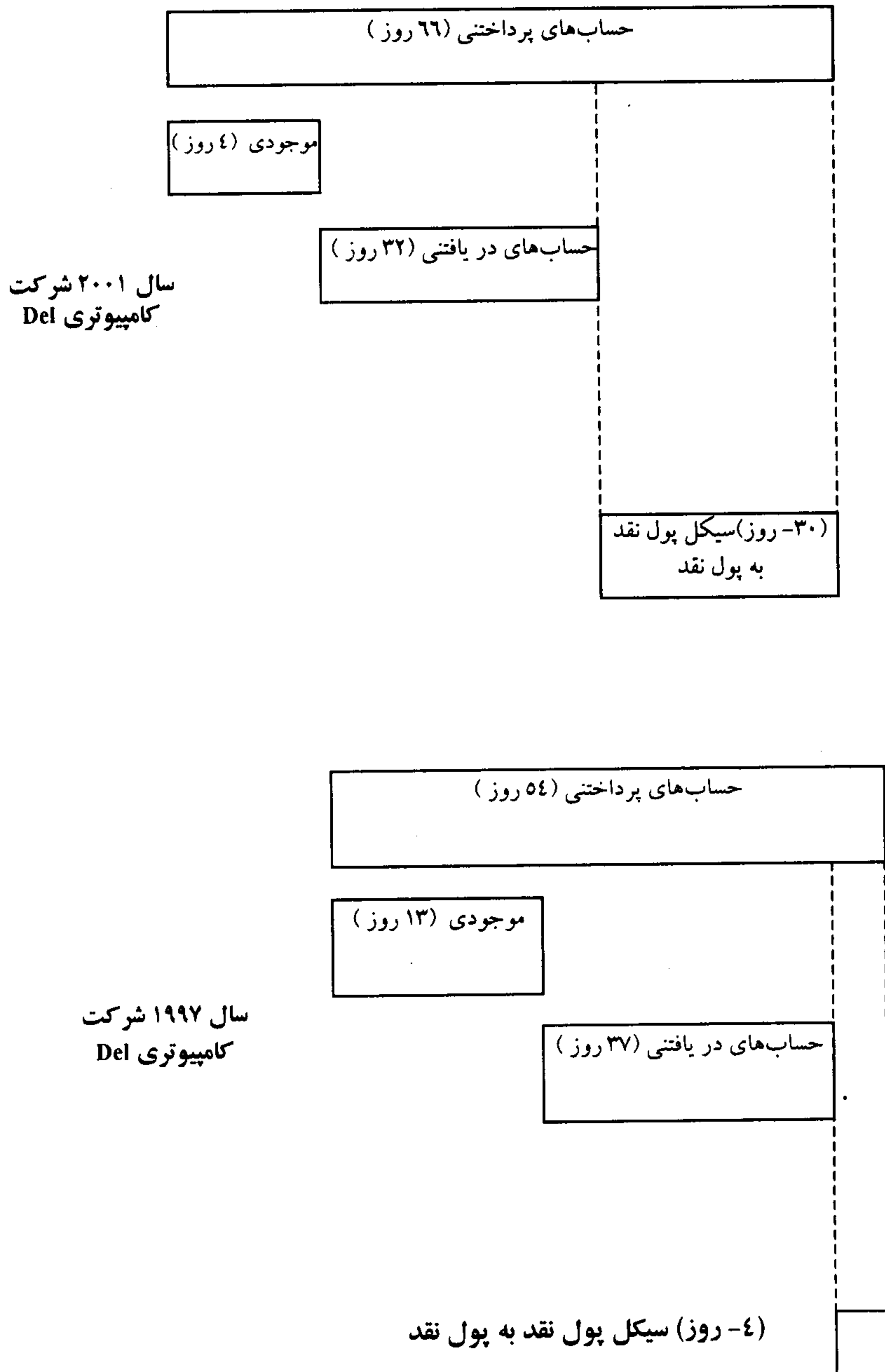
2. Days of Supply



سال ۲۰۰۰ شرکت JCP



سال ۲۰۰۰ شرکت
کامپیوتری Del



نمودار ۳. سیکل تبدیل پول نقد شرکت Del در برابر JCP

انعطاف پذیری رو به بالا به نیازمندی‌ها، مخصوصاً در فناوری پیشرفته اشاره دارد که یک تامین کننده آمادگی تامین ۲۵ درصد مواد بیش‌تر از مقدار سفارش تعهد شده را داشته باشد تا تولید کننده را هنگامی که تقاضای آن بیش از مقدار پیش بینی شده می‌شود، بتواند محافظت کند. معمولاً این معیار بر حسب درصدی از مقدار سفارش داده شده (ولی هنوز تحویل نشده) بیان می‌شود. برای مثال اگر سفارش ۱۰۰ میز PC دو هفته زمان انجام داشته باشد، ممکن است تولید کننده ۲۵ میز اضافی را در یک هفته مانده به تحویل تقاضا کند و انتظار داشته باشد که تامین کننده این انعطاف پذیری رو به بالا را فراهم کند (Housman, 2000).

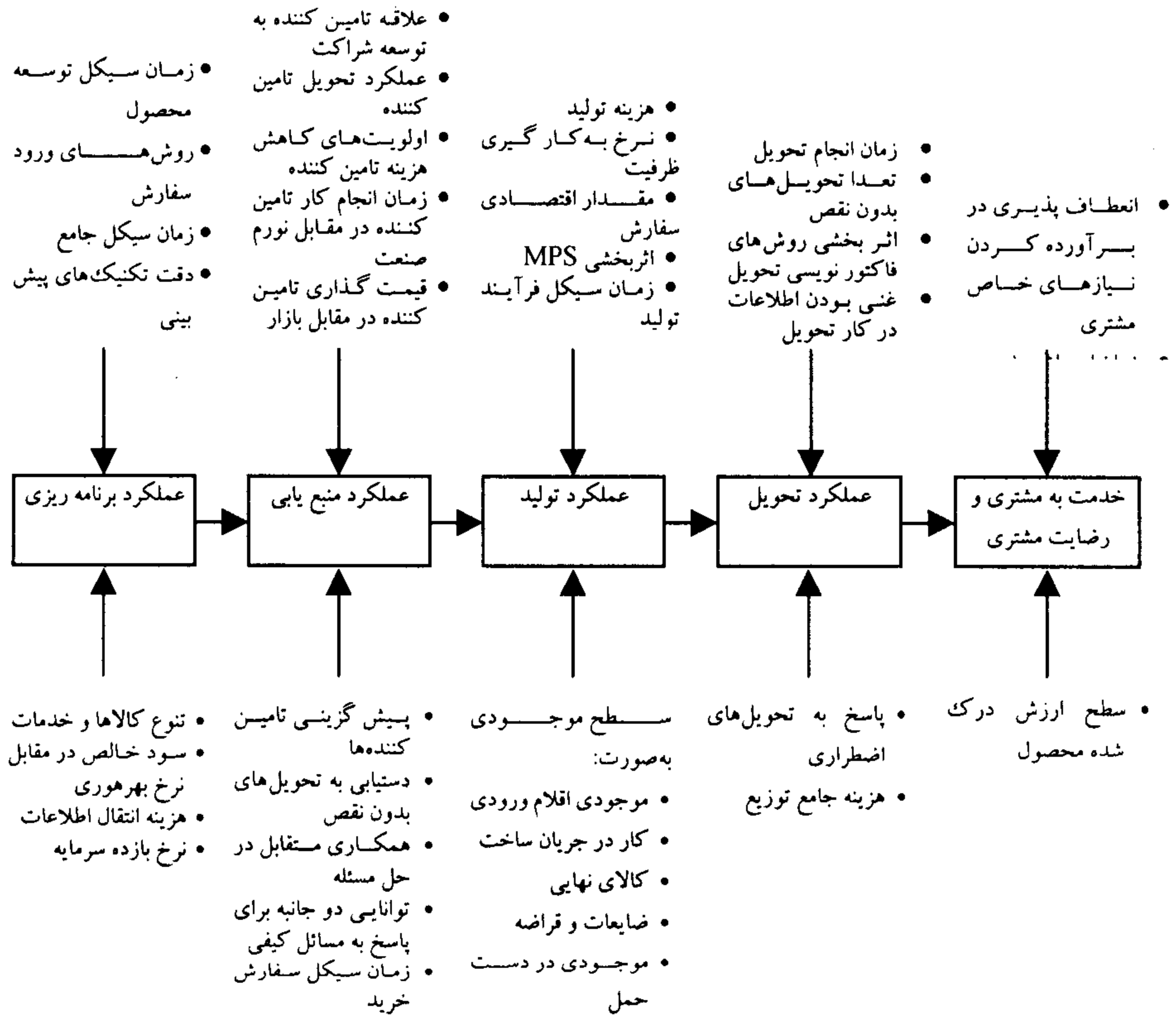
در مطالعه دیگری که سه نفر از محققان به نام‌های گوناسکاران، پاتل و تیرتیروگلو انجام دادند تلاش کردند تا معیارهای عملکردی را در محیط زنجیره تامین تبیین کنند. مطالعه آن‌ها بر مبنای چهار فرآیند مدیریت در مدل SCOR یعنی: برنامه ریزی، منبع یابی، ساخت / مونتاژ، و تحویل بود. دغدغه اصلی محققان در این مطالعه دو دلیل داشت (Gunasekaran, Patel & Tirtiroglu, 2001):

۱. فقدان یک رویکرد متوازن برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین که بتواند معیارهای عملکردی مالی و غیر مالی را برای ارزیابی عملکرد به کار گرفته تا تصویر مشخص و درستی را از عملکرد زنجیره تامین به دست آورد.
 ۲. فقدان تمایز بین معیارها در سطوح عملیاتی، تاکتیکی و استراتژیک دلیل دوم بود. توضیح این که مشخص شدن معیارها در این سطوح اختیار تصمیم‌گیری در مورد برخی از معیارها را معین می‌کند که باید به چه افرادی واگذار شود.
- در نگاره شماره (۳) خلاصه‌ای از معیارها و عوامل ارزیابی عملکرد زنجیره تامین در این مطالعه نشان داده شده است (Gunasekaran, Patel & Tirtiroglu, 2000).
- در این مطالعه محققان معیارهای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین را بر حسب دو بعد مالی و غیر مالی و استراتژیک و تاکتیکی و عملیاتی تقسیم بندی کرده و هم‌چنین در مدل دیگری که در نگاره شماره (۴) نشان داده شده است معیارها را بر حسب فرآیندهای مدیریت زنجیره تامین متمایز کردند.

نگاره ۳. خلاصه‌ای از معیارهای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین

معیارهای ارزیابی عملکرد رویه‌های برنامه ریزی سفارش	
• روش ورود سفارش	
• زمان انجام سفارش	
• مسیر سفارش مشتری	
معیارهای شراکت در زنجیره تامین و فعالیت‌های مربوطه	
• میزان به اشتراک گذاری اطلاعات	
• اولویت‌های کاهش هزینه خریدار-فروشنده	
• میزان همکاری دو جانبه برای بهبود کیفیت	
• میزان مشارکت تامین کننده در تولید محصول	
• میزان همکاری دو جانبه در حل مسئله	
معیارها و عوامل ارزیابی عملکرد در سطح تولید	
• میزان تنوع در کالاها و خدمات	
• نرخ به کار گیری ظرفیت	
• اثر بخشی تکنیک‌های زمان بندی	
معیارهای ارزیابی عملکرد در رابطه با تحویل	
• معیارهای ارزیابی عملکرد فرآیند تحویل	
✓ موعده تحویل نسبت به درخواست ^۱	
✓ موعده تحویل نسبت به تعهد ^۲	
✓ زمان تکمیل سفارش ^۳	
✓ تعداد عدم مغایرت در صورت حساب‌ها ^۴	
✓ انعطاف پذیری سیستم‌های تحویل برای بر آورده کردن نیازهای خاص مشتری	
• هزینه جامع توزیع	
معیارهای ارزیابی خدمت به مشتری و رضایت مندی مشتری	
• انعطاف پذیری	
• زمان پاسخ به استعلام مشتری ^۵	
• معیارهای خدمت به مشتری بعد از مبادله ^۶	
✓ سطح خدمت در مقایسه با رقبا	
✓ ارزیابی درک مشتری از خدمت	
معیارهای تامین مالی و هزینه پشتیبانی	
• هزینه مربوط به دارایی‌ها و بازده سرمایه گذاری ^۷	
• هزینه جامع موجودی ^۸	

1. Delivery- to- request date
2. Delivery-to-commit date
3. Order fill lead-time
4. Number of faultless notes invoiced
5. The customer query time
6. Post transaction measures of customer service
7. Cost associated with assets and return on investment
8. Total inventory cost



منبع : (Gunasckaran, 2000)

نمودار ۴. تقسیم بندی معیارها برحسب فرآیندهای زنجیره تامین

در مطالعه دیگری که چان و کای در سال ۲۰۰۳ انجام دادند، مدل جدیدی را بر مبنای دیدگاه سیستمی و مدل فرآیند محور برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین ارائه دادند. در این مدل یک فرآیند در زنجیره تامین، مجموعه ای از فعالیت ها را از تامین کنندگان اولیه تا تولید کنندگان تا خرده فروش ها که برای مشتری نهایی ارزش افزایی می کنند، را در بر می گیرد. در این مدل فرآیندهای اساسی کسب و کار که از اهمیت زیادی برای اهداف کسب و کار برخوردارند، به عنوان چهارچوب ارزیابی عملکرد مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرند. در هر زنجیره تامین فرآیندهای کلی در شش فرآیند اساسی به هم مرتبط، یک پارچه می شوند که عبارتند از: تامین، پشتیبانی به سمت داخل، تولید، پشتیبانی به سمت خارج، بازاریابی و فروش و مشتریان نهایی (Chan & Qi, 2003).

آنان معتقدند که فرآیندهای موجود به علت انفکاک زیاد مورد انتقاد قرار گرفتند. به علت تغییر اهداف و استراتژی‌ها هر زنجیره تامین معیارهای خاص خود را نیاز دارد که از یک زنجیره تامین به زنجیره دیگر متفاوت است. به همین علت مدل فرآیند محور را برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین مطرح کردند.

هر فرآیند منابع خاصی از سازمان را صرف می‌کند و سپس کارکردهای خاصی را انجام داده و به کالاها و خدماتی که به مشتریان نهایی تحویل داده می‌شود، ارزش می‌افزاید. به طور مشخص منابع مصرفی، ورودی‌های فرایند هستند؛ از قبیل زمان، نیروی کار، سرمایه، انرژی و تسهیلات. خروجی فرایند مجموعه‌ای از مطلوبیت‌های فراهم شده توسط فرایند است که از طریق تبدیل، پردازش یا انتقال کالاها و مواد حاصل می‌شود. در این رابطه هر فرایند کسب و کار بر مبنای این دو جنبه یعنی ورودی‌ها و خروجی‌ها ارزیابی می‌شود. به علاوه معیارهای ترکیبی از ورودی‌ها و خروجی‌ها اغلب برای تبیین عملکرد جامع مانند بهره‌وری و کارایی یک فرایند کسب و کار استفاده می‌شود.

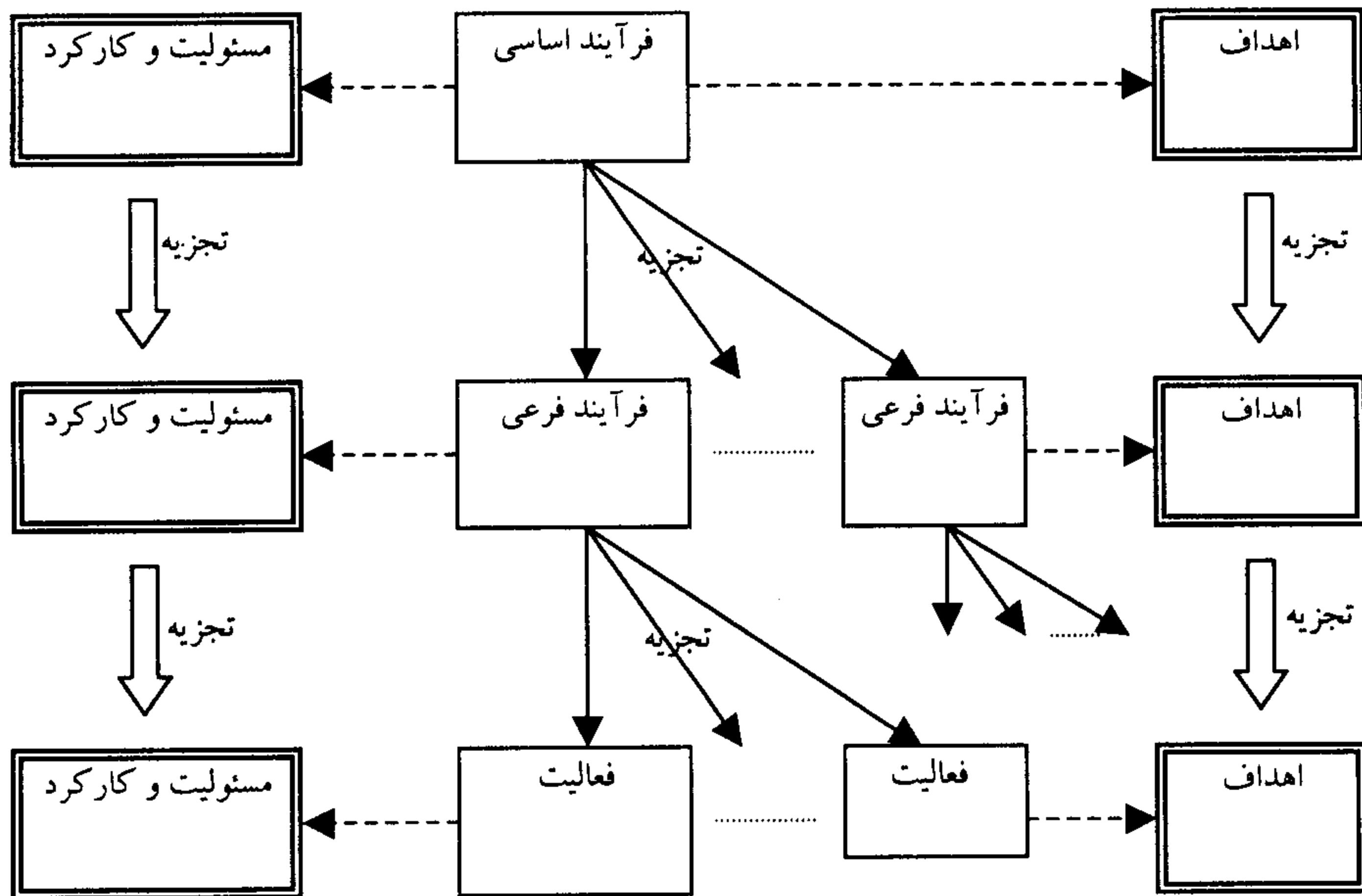
در مجامع آکادمیک و کار بردی ارزیابی عملکرد همیشه بحثی وجود دارد که آیا شاخص‌های عملکردی باید بر روی فعالیت‌ها و فرآیندها متمرکز باشند یا بر روی نتایج. از نگرش علت و معلولی بر می‌آید که فعالیت‌ها، نتایج را تعیین می‌کنند. به عبارت دیگر نتایج خوب از فعالیت‌های مرتبط و خوب حاصل می‌شود. سیستم‌های ارزیابی عملکرد سنتی شدیداً بر نتایج مالی مانند سود و نرخ بازده سرمایه گذاری تاکید داشته در حالی که اکنون به علت عدم توانایی آن‌ها در حمایت از بهبود مداوم، منسوخ شده‌اند.

محققان در این مطالعه چند گام را برای تجزیه و تحلیل فرآیندهای مورد ارزیابی پیشنهاد کرده‌اند که عبارتند از: به نمودار ۵ نگاه کنید)

۱. مشخص کردن و مرتبط کردن همه فرآیندهای درون سازمانی و بین سازمانی؛
۲. تعریف و مشخص کردن فرآیندهای اساسی؛
۳. کسب اطلاع از مأموریت‌ها، مسئولیت‌ها و کارکردهای فرآیندهای اساسی؛
۴. مشخص کردن و تحلیل فرآیندهای فرعی؛
۵. کسب اطلاع از مسئولیت‌ها و کارکردهای فرآیندهای فرعی؛
۶. مشخص کردن فرآیندهای جزئی فرآیندهای فرعی؛

۷. مرتبط کردن اهداف به هر سلسله مراتب از فرآیندها تا فعالیت‌های جزئی.

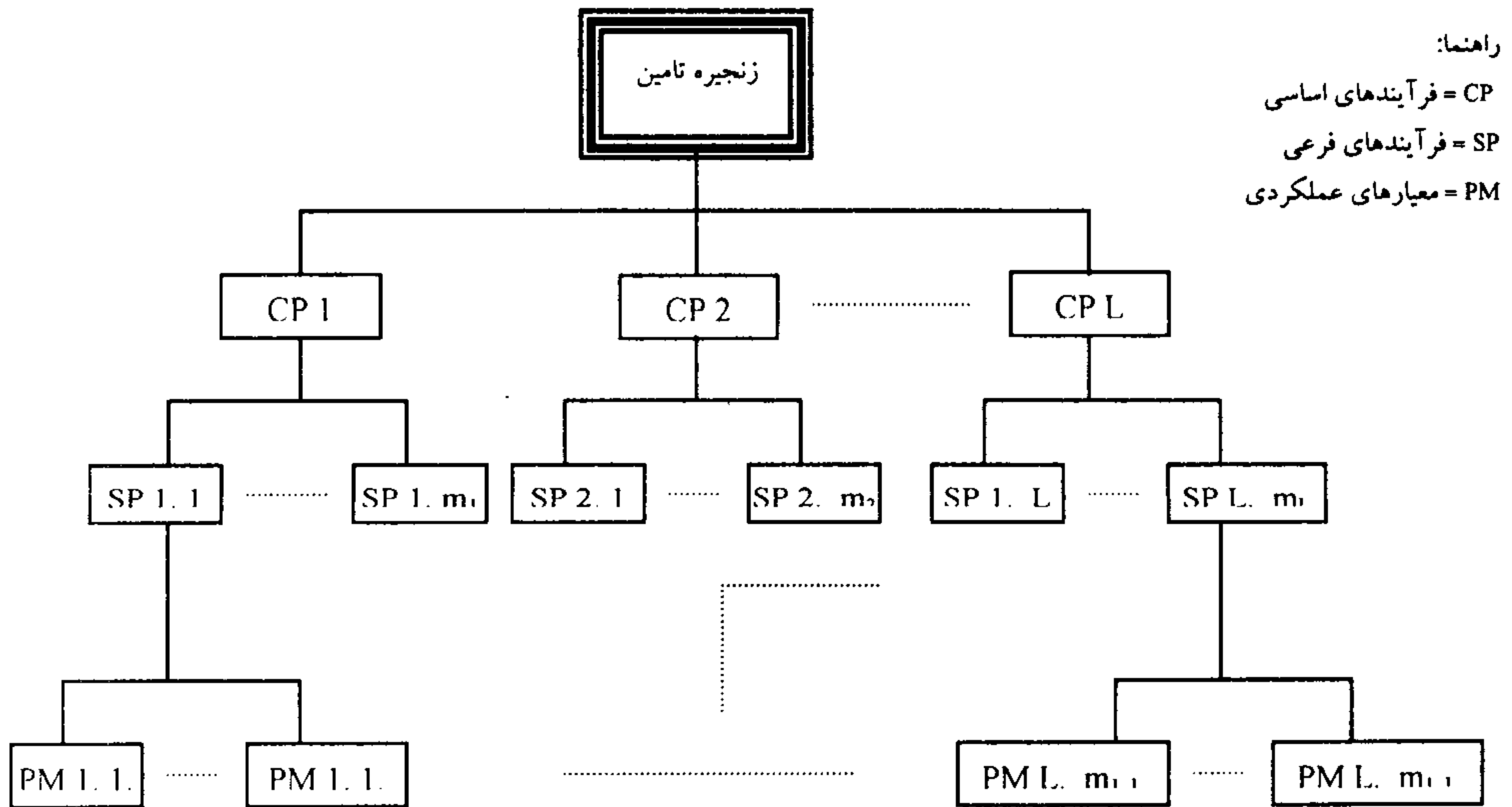
محیط SCM



منبع: (Chan & Qi, 2003)

نمودار ۵. ساختار کلی تجزیه فرآیند

در ادامه این محققان برای هر فرآیند و فرآیند فرعی معیارهای عملکردی مناسب را تعیین کردند. سپس معیارهای مرتبط را در سلسله مراتبی از فرآیندها گروه بندی کرده و یک سلسله مراتب معیارهای عملکرد و فرآیند را ایجاد نمودند. همان طور که در نمودار شماره (۶) نشان داده شده است. (نمونه‌ای از سلسله مراتب معیارهای عملکرد و فرآیند^۱ نیز در نمودار شماره (۷) نشان داده شده است) (Felix et al, 2002 & 2003)



منبع: (Felix et al, 2003)

نمودار ۶. ساختار کلی سلسله مراتب معیارهای عملکردی و فرآیند

و بالاخره یکی از مطالعات قوی در مورد ارزیابی عملکرد زنجیره تامین مطالعه‌ای است که آندریاس اوتو و هربرت کوتزاب انجام دادند. آن‌ها شش دیدگاه را برای ارزیابی عملکرد یک زنجیره تامین بر مبنای شش رشته کسب و کار مطرح کرده و معیارهای عملکردی^۱ زنجیره تامین را در هر رشته مشخص کردند. (Otto & Kotzab, 2003) شش دیدگاه عبارتند از:

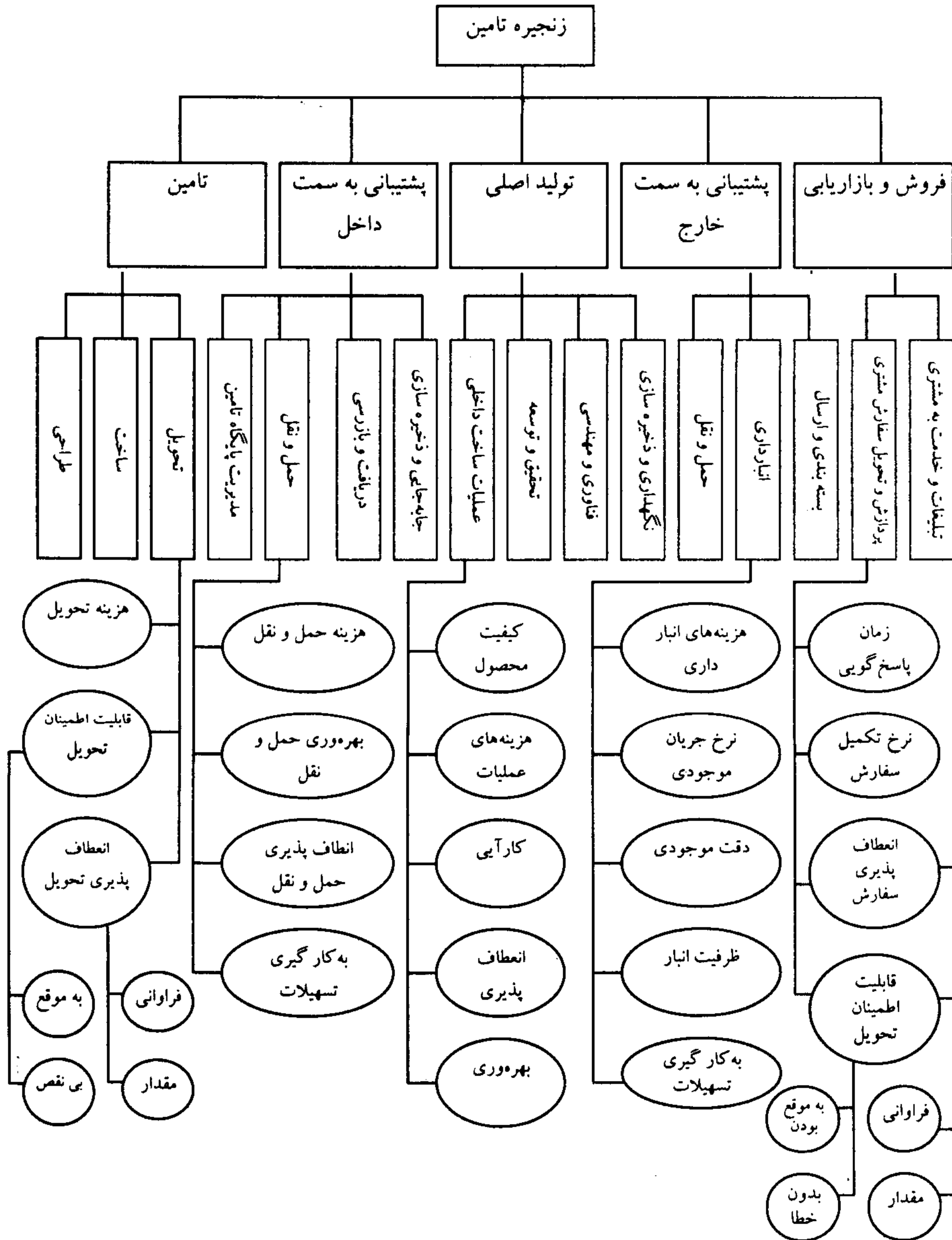
۱. پویایی‌های سیستم^۲: این دیدگاه مبنای اصلی بحث در زمینه زنجیره تامین است. کارهای اولیه فارستر (۱۹۵۸) و باربج (۱۹۹۱) در مورد مدیریت زنجیره تامین مبتنی بر این دیدگاه است.

۲. تحقیق در عملیات: این دیدگاه را می‌توان به عنوان یک روش الگوریتم محور در مورد SCM قلمداد کرد. یک زنجیره تامین به عنوان یک شبکه منبع نگریسته می‌شود. SCM این شبکه را پیکربندی کرده و بر مبنای الگوریتم جریان‌های داخل پیکربندی را

1. Metrics

2. Systems Dynamics

طبق هدف خاص آن برنامه‌ریزی می‌کند.



منبع : (Felix et al, 2002)

نمودار ۷. نمونه‌ای از سلسله مراتب معیارهای عملکردی و فرآیند

۳. زنجیره تامین از دیدگاه پشتیبانی به عنوان ترتیبی از فرایندهای کلی نگریسته می‌شود.

۴. بازاریابی، SCM را در گذشته به عنوان بخشی از توزیع در نظر می‌گرفت، اما اخیراً به عنوان منبع بالقوه‌ای برای اثر مثبت بازاریابی در ارزش افزایی برای سهام‌داران اهمیت استراتژیک کسب کرده است.

۵. از نقطه نظر سازمان، یک زنجیره تامین به عنوان مجموعه‌ای از روابط بین سازمانی دیده می‌شود.

۶. استراتژی SCM را به عنوان وسیله‌ای برای تغییر شایستگی‌ها در زنجیره تامین به منظور حداکثر کردن سودآوری درک می‌کند. در نگاره شماره (۴) شش دیدگاه یادشده در رابطه با هدف مطالعه اوتو و کوتزاب خلاصه شده است.

نگاره ۴. نگرش کلی به دیدگاه‌های مطالعه SCM

دیدگاه	قصد و منظور مدیریت زنجیره تامین	زمینه اصلی بهبود
پویایی‌های سیستم	مدیریت مبادله ^۱ ها در کل زنجیره تامین	مدیریت سفارش
تحقیق در عملیات	محاسبه جواب‌های بهینه در مجموعه معینی از درجات آزادی	پیکربندی ^۲ و جریان شبکه
پشتیبانی	یک پارچه کردن فرایندهای کلی به‌طور ترتیبی، افقی و عمودی	یک پارچه کردن فرایندها
سازمان	تعیین و اندازه‌گیری نیاز برای هماهنگ کردن و مدیریت روابط	جداسازی درون مؤسسه‌ای ^۳
استراتژی	ادغام شایستگی‌ها و تعیین مجدد مکان در عمیق‌ترین بخش‌های استخراج سود	توانایی برای شرکت؛ تعیین موقعیت در زنجیره

منبع: (Otto & Kotzab, 2003)

در این مطالعه محققان در رابطه با هر دیدگاه مسائل استاندارد، راه‌حل‌های استاندارد و معیارهای عملکردی را مورد بحث قرار می‌دهند. به عبارتی در این مطالعه محققان سعی کرده‌اند که مشخص کنند که در هر رشته که به مطالعه SCM می‌پردازند چه معیارهای

1. Trade-offs
2. Configuration
3. Intra-enterprise

عملکردی ای مناسب است (Otto & Kotzab, 2003).

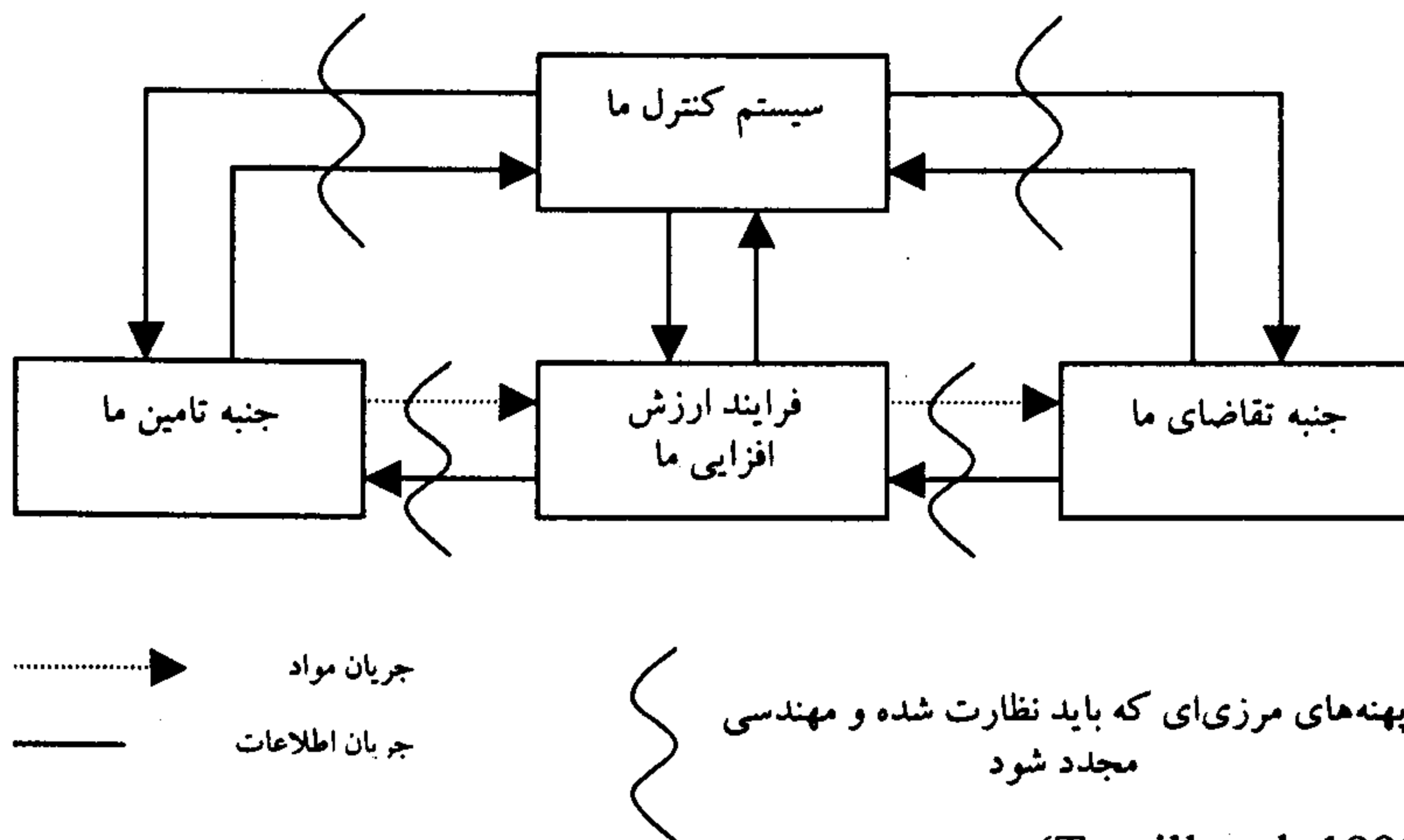
در بخش بعدی با توجه به مرور و تحلیل ادبیات موضوع، چارچوب مورد نظر خود را در جهت رسیدن به یک پارچگی در زنجیره تامین شرح می‌دهیم.

چارچوب مفهومی ارزیابی عملکرد زنجیره تامین با تاکید بر یک پارچگی

ابتدا با دایره عدم اطمینان زنجیره تامین آشنا می‌شویم و سطوح یک پارچگی و ارتباط آن با دایره عدم اطمینان زنجیره تامین را بررسی کرده و در مرحله بعد چارچوب ارزیابی عملکرد مناسب را برای کاهش عدم اطمینان زنجیره تامین و تحقق سطح بالاتری از یک پارچگی ارایه می‌کنیم.

کریستوفر در مورد عدم اطمینان در زنجیره تامین می‌گوید: «یکی از دلایل اصلی در هر شرکتی برای نگهداری ذخیره احتیاطی عدم اطمینان است. این عدم اطمینان ممکن است در مورد تقاضای آینده یا در مورد توانایی تامین کننده برای عمل به وعده‌های خود و یا در مورد کیفیت مواد و قطعات در یافتی از تامین کننده باشد (Christopher, 1998).

توویل و همکارانش عدم اطمینان‌های زنجیره تامین را به چهار بخش تقسیم کرده‌اند. به طوری که علل ریشه‌ای و روش‌هایی برای حداقل کردن عدم اطمینان‌ها می‌تواند توسعه داده شود. این چهار بخش عبارتند از: جنبه تامین، جنبه تقاضا، سیستم کنترل و فرایند ارزش افزایی (نمودار ۸) (Towill et al, 2002).



منبع: (Towill et al, 1998)

نمودار ۸. جنبه سیاه مسئله عدم اطمینان

هدف نهایی در این رویکرد برای تقسیم بندی عدم اطمینان‌ها رسیدن به زنجیره تامین بدون درز^۱ است که همه بازیگران زنجیره تامین را ترغیب می‌کند تا به عنوان یک ماهیت فکر و عمل کنند و این امر منجر به افزایش سهم بازار به نفع همه اعضا خواهد شد. در زیر هر یک از منابع عدم اطمینان توضیح داده می‌شوند:

- **عدم اطمینان در فرآیند:** این نوع عدم اطمینان بر توانایی داخلی شرکت برای برآورده کردن اهداف تولیدی اثر می‌گذارد. یعنی درک درستی در مورد میزان بازدهی و تخمین‌های زمان انجام هر یک از فرآیندهای کاری عملیات وجود ندارد. یا فرآیند تحویل محصول خاصی در مقابل دیگر محصولات برای کسب منابع رقابت می‌کند.
- **عدم اطمینان در تامین:** این نوع عدم اطمینان در نتیجه عملکرد ضعیف تامین‌کنندگان که نیازمندی‌های شرکت را برآورده نمی‌کنند و به موجب آن فرآیند ارزش‌افزایی را دچار اختلال می‌کنند، حاصل می‌شود. با بررسی عملکرد تحویل‌تامین‌کنندگان سری‌های زمانی سفارش‌ها به جریان افتاده یا لغو شده، زمان انجام‌های واقعی گزارش‌های کیفیتی تامین‌کننده و سری‌های زمانی ذخیره مواد خام می‌توان این نوع عدم اطمینان را مورد مطالعه قرار داد.
- **عدم اطمینان در تقاضا:** این جنبه به مشتریان مربوط می‌شود و تغییر پذیری و شفافیت جریان اطلاعات از مشتریان، این نوع عدم اطمینان تفاوت بین تقاضای نهایی بازار و سفارش‌های به جریان افتاده به وسیله مشتری‌مان را مشخص می‌کند و این که با چه کیفیتی قادر هستیم نیازمندی‌های مشتری‌مان را برآورده کنیم. به وسیله توسعه سری‌های زمانی سفارش‌های مشتریان، سفارش‌های لغو شده، سفارش‌ها تحویلی و پیش‌بینی‌ها می‌توان این نوع عدم اطمینان را ارزیابی کرد.
- **عدم اطمینان کنترل:** چگونه تصمیم‌گیری داخلی شرکت بر توانایی داخلی شرکت برای تبدیل سفارش‌های مشتری به اهداف تولیدی و درخواست‌های مواد خام از تامین‌کننده اثر می‌گذارد. این جنبه را می‌توان از طریق سری‌های زمانی نیازمندی‌های مشتریان و درخواست‌های مواد از تامین‌کننده و سری‌های زمانی اهداف تولیدی و درک جامعی از الگوریتم‌ها و سیستم‌های کنترلی که برای تبدیل سفارش‌های مشتری به اهداف تولیدی و درخواست‌های مواد خام از تامین‌کننده مورد بررسی قرار داد.

حال اگر به توان در یک زنجیره تامین در هر یک از بخش‌های عدم اطمینان، معیارهای عملکردی مناسب را شناسایی کرد، با بهبود آن معیارهای عملکردی قاعدتاً می‌توان انتظار داشت که عدم اطمینان زنجیره تامین در آن بخش مربوطه کاهش یابد. کاهش عدم اطمینان در هر یک از منابع عدم اطمینان منجر به افزایش یک پارچگی خواهد شد و منظور از تحقق یک پارچگی در هر یک از بخش‌های زنجیره تامین کاهش عدم اطمینان در آن بخش از زنجیره است. به عنوان مثال با کاهش عدم اطمینان در فرآیند تامین از نظر اطمینان به تحویل به موقع و کیفیت مواد و قطعات در یافتی از تامین کنندگان و سایر موارد می‌توان انتظار داشت که در بخش تامین یک پارچگی زنجیره تامین بیش تر شود.

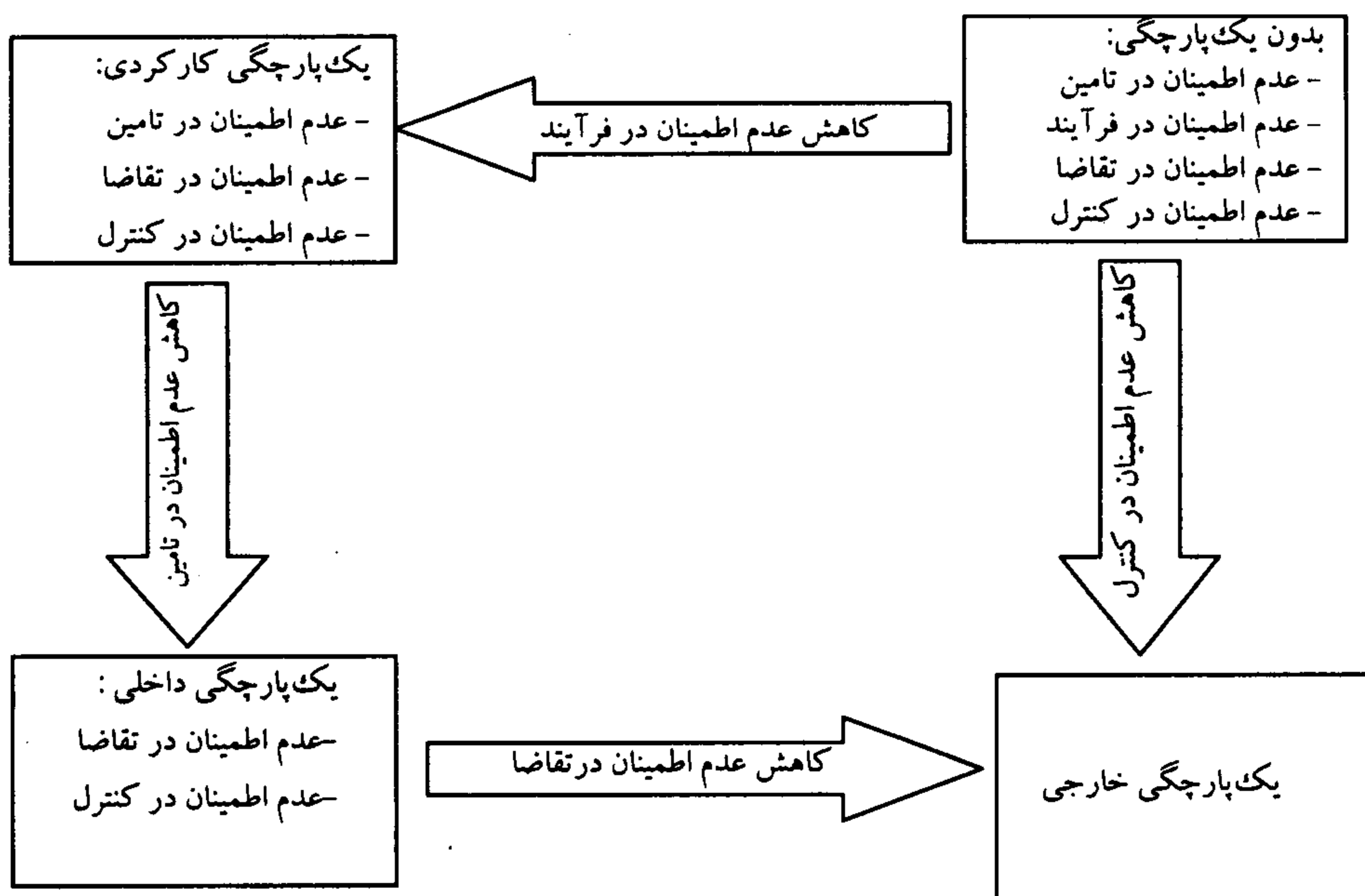
در مطالعه‌ای که گانسکاران و همکارانش انجام دادند، معیارهای عملکردی زنجیره تامین مشخص شد، که در فرایندهای مدیریت زنجیره تامین یعنی برنامه‌ریزی، منبع‌یابی، ساخت و تحویل طبقه بندی شده بودند (Gunasekeran et al, 2003). حال می‌توان هر فرایند مدیریت در زنجیره تامین را با یک بخش از عدم اطمینان در زنجیره تامین مرتبط کرد. این ارتباط در نگاره شماره (۵) خلاصه شده است:

نگاره ۵. تطابق منابع عدم اطمینان با فرآیندهای زنجیره تامین

منبع عدم اطمینان	فرایند
سیستم کنترل	برنامه ریزی
جنبه تامین	منبع یابی
جنبه تقاضا	تحویل
فرایند ارزش افزایی	ساخت / مونتاژ

با بهبود فرایند برنامه‌ریزی زنجیره تامین، عدم اطمینان سیستم کنترل کاهش می‌یابد. بهبود در فرایند منبع‌یابی باعث کاهش عدم اطمینان در جنبه تامین چرخه عدم اطمینان زنجیره تامین می‌شود و همین‌طور بهبود در فرایند تحویل زنجیره تامین منجر به کاهش عدم اطمینان در جنبه تقاضای چرخه عدم اطمینان زنجیره تامین شده و نهایتاً بهبود در فرایند ساخت / مونتاژ موجب کاهش عدم اطمینان در فرایند ارزش افزایی چرخه عدم اطمینان زنجیره تامین می‌شود. کاهش عدم اطمینان در هر یک از بخش‌های چرخه عدم

اطمینان منجر به تحقق یک سطح از یک پارچگی می‌شود. کاهش در عدم اطمینان موجود در فرایند ارزش افزایی منجر به رسیدن به یک پارچگی کارکردی^۱ می‌شود و با وجود کاهش در عدم اطمینان در فرایند ارزش افزایی، اگر عدم اطمینان موجود در بخش تامین زنجیره تامین کاهش داده شود منجر به یک پارچگی داخلی^۲ شده و به همین ترتیب یعنی هنگامی که عدم اطمینان در فرایند و هم بخش تامین کاهش داده شده است. اگر بتوان عدم اطمینان بخش تقاضا و سیستم کنترل را نیز کاهش داد، به یک پارچگی خارجی^۳ دست خواهیم یافت. این موضوع در نمودار شماره (۹) نشان داده شده است.

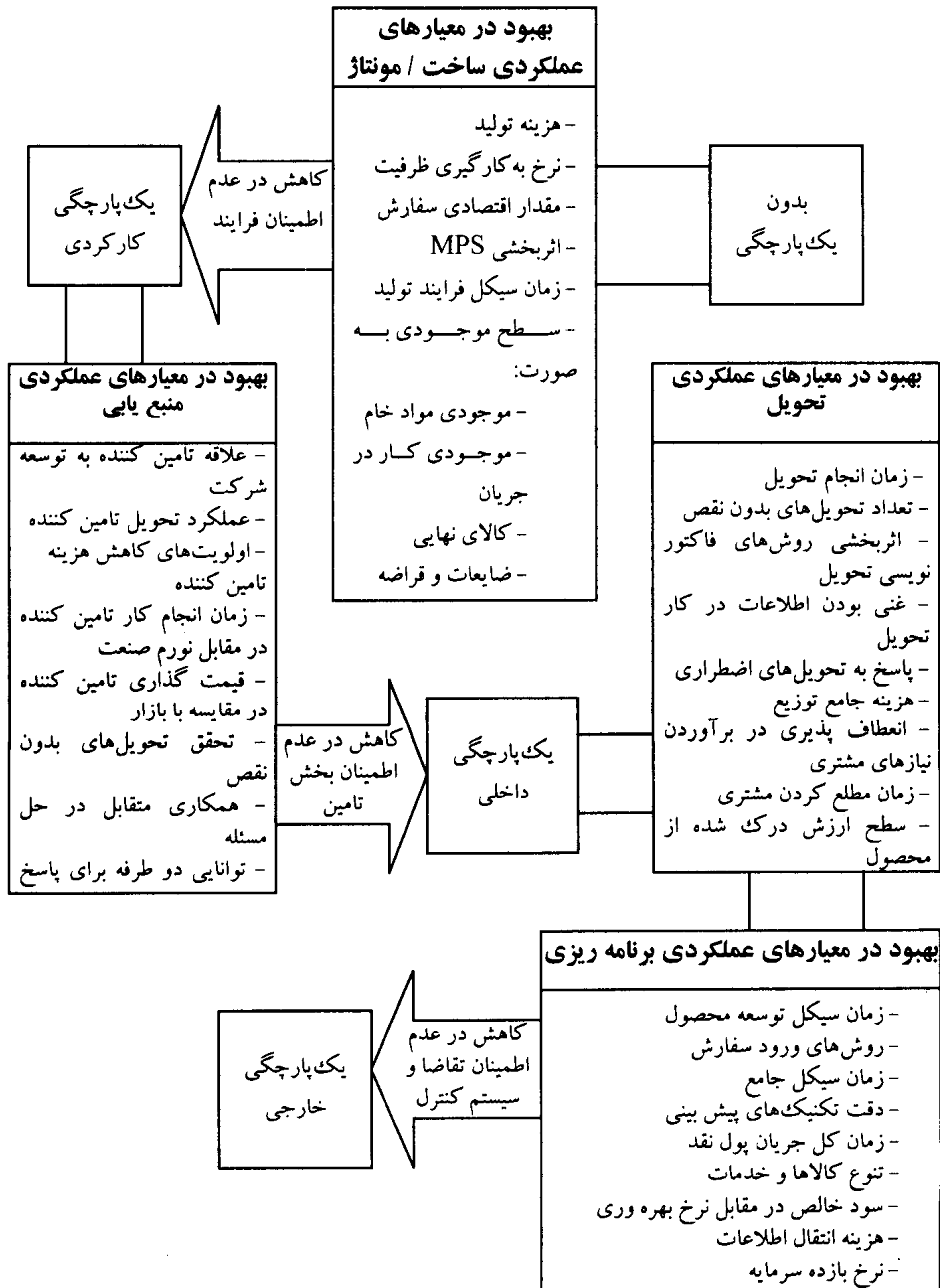


نمودار ۹. افزایش سطح یک پارچگی با کاهش منابع عدم اطمینان

حال مسئله این است که بتوان معیارهای عملکردی مناسب را در هر یک از فرآیندهای زنجیره تامین شناسایی کرد تا با بهبود آن معیارهای عملکردی بتوان عدم اطمینان را کاهش داده و به سطح بالاتری از یک پارچگی زنجیره تامین دست یافت. بر مبنای مطالعه گاناسکاران در سال ۲۰۰۳ که معیارهای عملکردی را در محیط زنجیره تامین شناسایی

1. Functional Integration
2. Internal Integration
3. External Integration

کرده بود، چارچوب ارزیابی عملکردی زنجیره تامین با تاکید بر یک پارچگی در نمودار شماره (۱۰) ارایه شده است.



نمودار ۱۰. چارچوب مفهومی ارزیابی عملکردی زنجیره تامین با تاکید بر یک پارچگی

نمودار شماره (۹) نشان می‌دهد که به منظور تحقق هر سطح یک پارچگی بایستی در چه فرایندی از زنجیره تامین و کدام معیارهای عملکردی تمرکز کرد و با بهبود آن معیارهای عملکردی، عدم اطمینان مربوطه را کاهش داد و به سطح یک پارچگی بالاتری دست یافت. نکته‌ای که حائز اهمیت است این است که باید توجه داشت که ارزیابی عملکرد در زنجیره تامین توسط قدرتمندترین بازیگر زنجیره صورت می‌گیرد که معمولاً تولید کننده تجهیزات اصلی در هر زنجیره‌ای قدرت اصلی را در دست دارد. از این رو این چارچوب و دیگر چارچوب‌های ارزیابی عملکرد که قبلاً اشاره شد، بایستی مورد توجه تولید کننده تجهیزات اصلی زنجیره قرار گیرد. به عنوان مثال در صنعت خودروسازی این بازیگر زنجیره معمولاً مونتاژ کننده نهایی خودرو است که در مرحله بعد از آن خودرو برای تحویل به مشتری نهایی آماده می‌شود.

نتیجه گیری

با توجه به تاکید روزافزون در محیط امروزه کسب و کار بر روی نگرش زنجیره‌ای به فعالیت‌ها، موضوع مدیریت زنجیره تامین ذهن اکثر محققان و مدیران اجرایی سازمان‌ها را به خود مشغول کرده است. در همین رابطه چالش بزرگی نیز در مورد چگونگی ارزیابی عملکرد فعالیت‌های زنجیره‌ای کسب و کار پیش روی آن‌ها بوده و می‌باشد. در این مقاله با تحلیلی بر مدل‌ها و ادبیات موجود در مورد ارزیابی عملکرد زنجیره تامین مدل جدیدی مبتنی بر یک پارچگی زنجیره تامین در مورد ارزیابی عملکرد زنجیره تامین ارائه شد.

این مدل با الهام از چرخه عدم اطمینان زنجیره تامین، معیارهای عملکردی را در هر فرآیند زنجیره تامین (تامین، تحویل، برنامه‌ریزی و ساخت/مونتاژ) مشخص می‌کند. با بهبود این معیارها در زنجیره تامین می‌توان انتظار داشت که عدم اطمینان در بخش تامین، تقاضا، کنترل و فرآیند ارزش افزایی کاهش یابد. بنابراین اگر منبع عدم اطمینان موجود زنجیره تامین مشخص شود با بهبود معیارهای عملکردی مشخص شده در مدل این مقاله می‌توان انتظار داشت که عدم اطمینان کاهش یابد و در نتیجه سطح بالاتری از یک پارچگی زنجیره تامین محقق شود.

در مورد ارزیابی عملکرد زنجیره تامین بایستی توجه داشت که اغلب مدل‌ها و معیارهای توسعه داده شده برای استفاده توسط یکی از اعضای زنجیره تامین تدوین شده‌اند که معمولاً این عضو زنجیره تامین قدرتمندترین عضو زنجیره است. لازم به توضیح است

که قدرت در زنجیره تامین بر مبنای هر چه نزدیکتر بودن عضو به مشتری نهایی تعیین می‌شود. غالباً نیز این عضو زنجیره، تولید کننده تجهیزات اصلی است. بنا بر این مدل‌ها و چارچوب‌های موجود برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین برای کل زنجیره در نظر گرفته نمی‌شود.

منابع

- Christopher M. (1998). "*Logistics and Supply Chain Management*"; Financial Times Professional Limited.
- Clemens Lohman, Leonard Fortuin, Marc Wouters (2004). "*Designing a performance measurement system: A case study*"; European Journal of Operational Research, Volume 156, Issue 2, Pages 267-286.
- Farris II M. Theodore, Hutchison Paul D. (2002). "*Cash-to-cash: the new supply chain management metric*"; International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 32 No. 4, pp. 288-298.
- Felix T.S. Chan, H.J. Qi, H.K. Chan, Henry C.W. Lau, Ralph W.L. Ip (2003). "*A conceptual model of performance measurement for supply chains*"; Management Decision, 41/7, pp. 635-642.
- Felix T.S. Chan, H.J. Qi (2003). "*Feasibility of performance measurement system for supply chain: a process-based approach and measures*"; Integrated Manufacturing systems, 14/3, pp. 179-190.
- Felix T.S. Chan, H.J. Qi (2003). "*An innovative performance measurement method for supply chain management*"; Supply Chain Management: An International Journal, Volume 8, Number 3, pp. 209-223.
- Gunasekaran A., Patel C., Tirtiroglu E. (2001). "*Performance measures and metrics in a supply chain environment*"; International Journal of Operations & Production Management, Vol. 21 No. 1/2, pp. 71-87.
- Gunasekaran A., Patel C., McGaughey Ronald E. (2004). "*A framework for supply chain performance measurement*"; International Journal of Production Economics, Volume 87, Issue 3, Pages 333-347.
- Hausman, Warren H. (2000). "*Supply Chain Performance Metrics*"; The practice of Supply Chain Management, Kluwer, December 14, .
- Ivan Hoek, Remko (1998). "*Measuring the unmeasurable*" - measuring and improving performance in the supply chain"; Supply Chain Management Volume 3 · Number 4 · pp. 187-192.
- Otto Andreas, Kotzab Herbert (2003). "*Does supply chain management really pay? Six perspectives to measure the performance of managing a supply chain*"; European Journal of Operational Research 144 306-320.
- Supply-Chain Council, Inc. (2002). 303 Freeport Road Pittsburgh, www.supply-chain.org
- Towill D.R., Childerhouse P. & Disney S.M. (2002). "*Integrating the automotive supply chain: where are we now?*"; International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 32 No. 2, pp. 79-95.