

ارائه یک مدل اندازه‌گیری بهره‌وری سیستم‌های نگهداری و تعمیرات (نت)

دکتر محمدحسین سلیمی، دانشیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

واژه‌های کلیدی: اندازه‌گیری بهره‌وری، خانواده‌ی شاخصه، مدل ارزیابی عملکرد، بهره‌وری نت.

چکیده:

نبود سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد باعث رخوت سیستم مدیریت «نت» می‌گردد و از همین رو مدیریت‌های نت پیشرو و با بهره‌وری بالا همیشه ارزیابی عملکرد را سرلوحه شناخت نارسائی‌ها و یافتن زمینه‌های بهبود می‌دانند و سعی دارند سیستم‌های اندازه‌گیری خود را مرتباً بهبود دهند تا چرخه بهبود را سرعت و شتاب بخشیده و در فضای رقابتی امروز، هزینه‌های نت را کاهش داده و قیمت تمام شده محصولات را کاهش و زمان پاسخگویی به‌بازار را کاهش دهند. در این مقاله یک مدل اندازه‌گیری عملکرد مبتنی بر شاخص‌های خانواده و با استفاده از مدل ارزیابی یازده گامی ابتدا شاخص‌های عملکرد را با معیارهای قابل قبول داخل کارخانه مقایسه نموده و بهبود می‌دهد و سپس شاخص‌های عملکرد را با معیارهای استاندارد شده مقایسه و سعی در بهبود استانداردها دارد. به این ترتیب شرکت صنعتی مرتباً درگیر تلاش برای بهبود استانداردهای عملکرد «نت» می‌باشد.

مقدمه

این مدل ترکیبی از مجموعه شاخص‌های خانواده بهره‌وری (ترکیبی از شاخص‌های اثربخشی و شاخص‌های کارائی) و مدل اندازه‌گیری عملکرد یازده گامی است که آن را «مدل فرآیندی ارزیابی عملکرد فرآیند» می‌نامیم. در این مقاله هر کدام از موارد فوق توضیح داده می‌شود و سپس خود مدل ارائه می‌گردد که در مورد ارزیابی عملکرد بهره‌وری «نت» کاملاً مناسب است.

این مدل جنبه یادگیری بسیار مفیدی دارد به‌طوری‌که:

- ۱- قدرت تعریف شاخص‌ها را در داخل شرکت توسعه می‌دهد.
- ۲- قابلیت ارزیابی شاخص‌ها و تأثیر آنها را روی بهره‌وری «نت» ارتقاء می‌دهد.
- ۳- زمینه کار گروهی را در سیستم «نت» افزایش می‌دهد.
- ۴- تمایزی بین شاخص‌های اثربخشی و شاخص‌های کارائی ایجاد می‌کند.
- ۵- مفاهیم عمیق بهره‌وری را در سیستم توسعه می‌دهد.
- ۶- زمینه ارتقاء استانداردهای عملکرد را در قالب شاخص‌ها فراهم می‌آورد.
- ۷- فرهنگ کمی‌سازی ارزیابی عملکرد را گسترش می‌دهد.

۱- بهره‌وری سیستمی

- زمانی می‌توان در صنعت بهره‌وری را نهادینه کرد که آنرا در قالب سیستم ملاحظه نمود:
- ۱- بهره‌وری فرهنگی یا سازماندهی مفاهیم در صنعت (فرهنگ‌سازی و جا انداختن مفاهیم و مقاصد)
 - ۲- کمک به وظیفه‌مندی کلیه افراد در مورد بهره‌وری (بهره‌وری فردی)
 - ۳- آموزش افراد در مورد بهره‌وری (بهره‌وری آموزش)
 - ۴- بهره‌وری برنامه یعنی توأم نمودن بهره‌وری با برنامه (به‌جای شعار دادن در مورد بهره‌وری لازمست اهداف و مقاصد بهره‌وری در قالب برنامه پیاده‌سازی گردد)
 - ۵- بهره‌وری مالی (هماهنگ‌سازی بهره‌وری با بودجه‌بندی و نوع سرمایه‌گذاری - یا هزینه نمودن در زمینه‌هایی که ارزش افزوده بیشتری تولید می‌کند).
 - ۶- بهره‌وری سیستم نظارتی و ارزیابی (مقاصد بهره‌وری در قالب نظارت و کنترل دیده می‌شود)

۲- شاخص بهره‌وری خانواده در «نت»

۱-۲. سیاست‌های «نت» و نقش آن در اثربخشی «نت»

اصولاً اثربخشی (در بهره‌وری) ملازم با نوع تصمیم‌گیری در مورد چگونگی به‌کارگیری سیستم‌ها دارد. به‌طور مثال تصمیم‌گیری در مورد خرید ماشین‌آلات و سطح پایائی آن‌ها و یا اینکه تصمیم بگیریم از کدامیک از موارد زیر استفاده کنیم و یا ترکیبی از آنها، روی اثربخشی سیستم «نت»

BM (Breakdown Maintenance).

PM (Preventive Maintenance)

TPM (Total Productive Maintenance)

RCM (Reliability –Centered Maintenance)

تأثیر چشم‌گیری دارد که کیفیت و هزینه را به‌شدت تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. یا استراتژی‌های جایگزینی ماشین‌آلات در یک سیستم در زمره موارد تأثیرگذار شدید روی بهره‌وری و بالاخره اثربخشی سیستم دارد.

۲-۲. شاخص کارائی

آنگاه که بر اساس مطالعات بند ۲-۱ سیاست مشخص و یا استراتژی «نت» معین گردید نوبت به روش‌های ارتقاء و سطح کارائی عملکرد می‌رسد که باعث بهبود وضع عملکرد سیستم می‌گردد. قبول کنیم که اثربخشی بیشترین تأثیر را روی بهره‌وری دارد در حالی که کارائی تأثیرش به‌مراتب کمتر است ولی متأسفانه در کشور، غالباً کارائی مدنظر است و در مورد سیاست‌ها کمتر اقدامی صورت می‌گیرد. شاخص‌های کارائی شاخص‌هایی هستند که عملکرد «نت» را با استاندارد یا مقدار مشخص شده مقایسه می‌کند مانند مقایسه با زمان‌های استاندارد، مقایسه با هزینه‌های استاندارد، مقایسه با ضایعات استاندارد و یا دوباره‌کاری‌های استاندارد.

۳-۲. شاخص‌های اثربخشی نت

شاخص‌های اثربخشی «نت»، شاخص‌هایی هستند که به‌طور کلی سطح رضایت از عملکرد سیستم «نت» را ارتقاء می‌دهند؛ مثلاً زمان از کارافتادگی کلی دستگاه‌ها را کاهش می‌دهند، آماده به‌کاری یا availability را

ارتقاء می‌دهند، سودآوری شرکت را افزایش می‌دهند یا هزینه‌های کلی نت را کاهش می‌دهند (مانند اتخاذ سیاست Maintenance Prevention یا MP) یا کیفیت کار ماشین‌آلات را بهبود می‌دهند، که از روی این مفاهیم می‌توان شاخص‌ها را تعریف نمود. در اثربخشی هدف ارتقاء استانداردهاست و سطح کلی عملکرد را در قالب ارتقاء تکنولوژی (نرم و سخت) بهبود می‌دهد.

۲-۴. تشریح شاخص‌های خانواده بهره‌وری نت به‌طور مختصر

منظور از شاخص‌های خانواده بهره‌وری «نت» عبارتست از مجموعه شاخص‌هایی از نت که کاملاً حساب شده انتخاب گردیده باشند، به‌طوری‌که هم شاخص‌های اساسی اثربخشی و هم شاخص‌های کلیدی کارائی را دربرگیرند و در مجموع نقش Critical Success Factors را بازی کنند.

۲-۵. روش تعیین شاخص‌های خانواده بهره‌وری نت» [8,9]

ابتدا عملاً شاخص‌های اثربخشی و کارائی را در نت تعریف نموده (به‌صورت کار سیستمی) و سپس با نظر تیم به هر کدام وزن داده و با مقایسه شاخص‌های وزن داده شده، شاخص‌های با اثر کم را حذف و شاخص‌های با اثر قوی را نگاه می‌داریم. سعی می‌شود که تعداد این شاخص‌ها بین (۷-۵) باشد. در جدول زیر بخشی از شاخص‌های اثربخشی و شاخص‌های بخش تولید آورده شده است.

درباره مأموریت نت (یا اثربخشی):

۱	امکانات فیزیکی (ماشین‌آلات)	
محتوا:	۱-۱	تأمین عملکرد ماشین‌آلات بدون عیب و بی‌نقص
	۲-۱	روزآوری ماشین‌آلات طبق برنامه در قالب بودجه پیش‌بینی شده
شاخص‌ها	۱-۱	هزینه آسیب‌رسانی به‌خاطر عدم اقدام پیش‌گیرانه (عدم اصلاح ضایعات)
	۲-۱	تطابق با برنامه روزآوری ماشین‌آلات و هزینه‌های مربوطه
هدف برنامه	۱-۱	کمتر از هزینه‌های پیشگیری
	۲-۱	کمتر از ۵٪ انحراف.
	۲	ماشین‌آلات تولیدی
محتوا	۱-۲	نگهداری ماشین‌آلات به‌منظور آماده به‌کاری Online
	۲-۲	کاهش نرخ اتفاقات نامطلوب ماشین‌آلات به‌خاطر خرابی‌های قابل اصلاح (که اقدام نشده)
شاخص‌ها	۱-۲	درصد آماده به‌کاری ماشین‌آلات برای به‌کارگیری در شیفت مقدماتی
	۲-۲	زمان از دست‌رفته به‌خاطر اتفاقات به‌ازاء ۱۰,۰۰۰ ساعت کاری مستقیم نیروی کار
هدف برنامه	۱-۲	۹۷٪
	۲-۲	کاهش به یک در ده هزار یا کمتر

۳- طراحی سیستم ارزیابی عملکرد با رویکرد فرآیندی

در این بخش سعی شده این متدولوژی به طور خلاصه مرور شده و نکات مهم آن ارائه شود. [1,2,3,4]

شکل (۲) بلوک دیاگرام فرآیند ارزیابی عملکرد را نشان می‌دهد. همان طوری که در شکل ملاحظه می‌شود فرآیند ارزیابی عملکرد به یازده قدم تفکیک شده و شکل (۲) کل فرآیند را به صورت شفاف به نمایش گذاشته است. البته ممکن است هر سازمان با ملاحظات خاص خود و با استفاده از فرآیند ارائه شده در شکل (۱) اقدام به طراحی بلوک دیاگرام ارزیابی منحصر به فرد خود بنماید. عناصر فرعی هر گام می‌تواند براساس نیازهای متفاوت تغییر یافته یا براساس اطلاعاتی که در گام‌های بعدی به دست می‌آیند مجدداً مورد استفاده قرار گیرند. حال قدم‌های فرآیند به طور خلاصه تشریح می‌شوند: [5,6,7]

۱. فرآیند مورد ارزیابی را تعیین کنید. تعیین فرآیند مهم‌ترین گام فرآیند ارزیابی عملکرد می‌باشد. اگر پرسنل روی نحوه اجرای فرآیندهای خودشان اتفاق نظر نداشته و به توافق نرسیده باشند چگونه می‌توانند آنها را به طور مؤثر اندازه‌گیری کرده و از نتایج اندازه‌گیری استفاده نمایند.

۲. فعالیت‌های مهم فرآیند مورد ارزیابی را تعیین کنید. فعالیت مهم فعالیت است که نیاز به گذاشتن سنسور برای اندازه‌گیری عملکرد در آن خیلی زیاد می‌باشد و برای اندازه‌گیری عملکرد آن باید شاخص تعریف شود.

۳. استاندارد یا هدف عملکردی را تعیین کنید. همه شاخص‌های اندازه‌گیری باید نسبت به اهداف یا استاندارد از پیش تعیین شده‌ای تنظیم شوند. حتی اگر در ابتدا اهداف تا حدی ذهنی باشند. داشتن استاندارد و هدف تنها راه اندازه‌گیری میزان موفقیت مدیریت می‌باشد.

۴. شاخص‌های ارزیابی را تعیین کنید.

۵. مسئول انجام هر گام فرآیند را مشخص کنید.

۶. داده‌ها را جمع‌آوری کنید. به روشی مناسب داده‌ها را برای تحلیل و یافتن روندهای آنها گردآوری کنید.

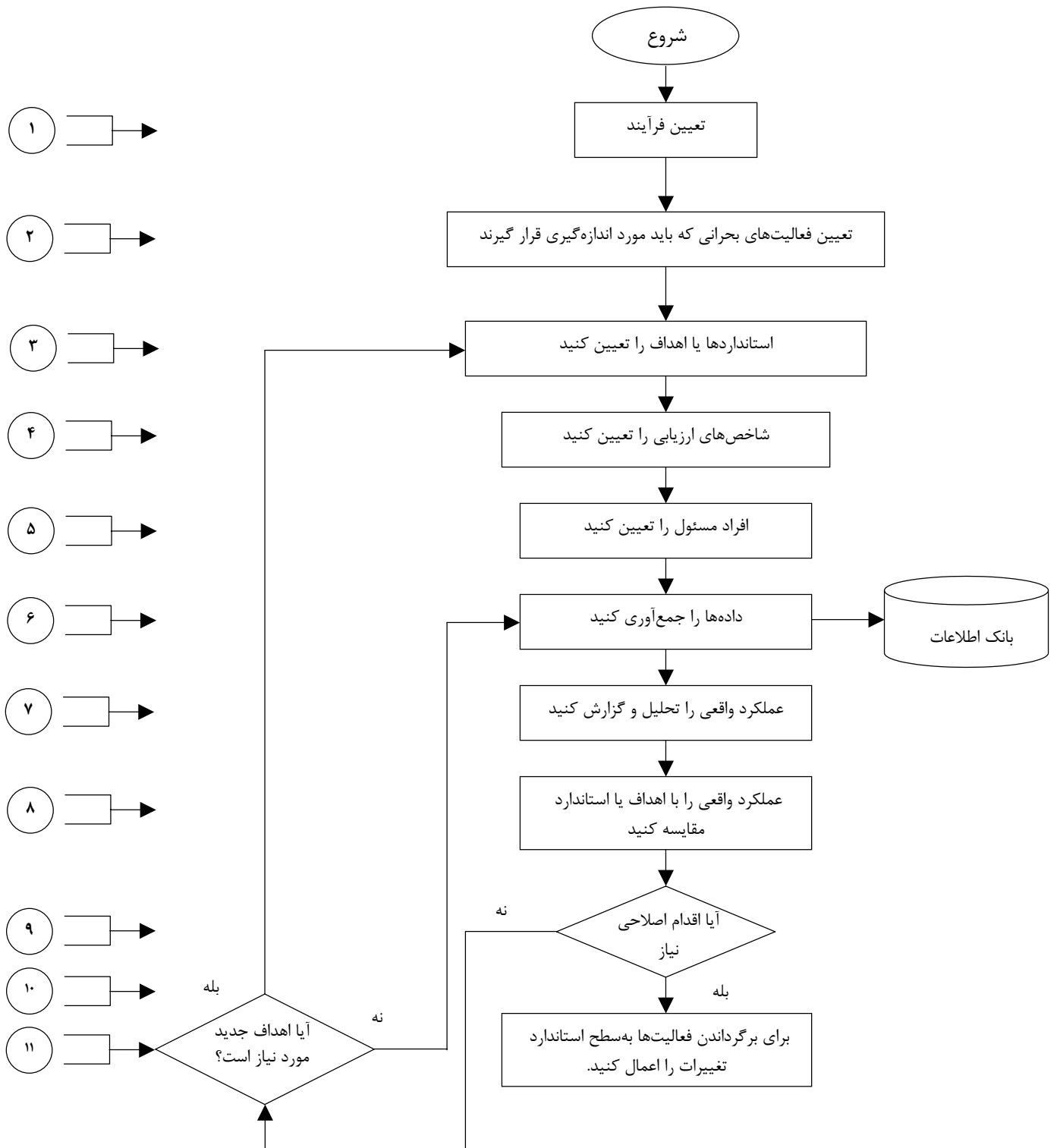
۷. عملکرد واقعی را تحلیل و گزارش کنید. داده‌های اولیه را به شاخص‌های ارزیابی تبدیل کرده و به شکل مناسب آنها را تنظیم و گزارش کنید.

۸. عملکرد واقعی را با اهداف مقایسه کنید. عملکرد واقعی گزارش شده را با اهداف از قبل تعیین شده مقایسه کرده و انحراف آن را مشخص کنید.

۹. نیاز به اقدام اصلاحی را تعیین نمایید. با توجه به اندازه انحراف اقدام اصلاحی لازم را تعیین کنید.

۱۰. برای برگرداندن عملکرد به سطح استاندارد تعیین شده، تغییرات لازم را اعمال کنید. در صورت نیاز به اقدام اصلاحی به این قدم مراجعه کنید. تعیین نوع اقدام اصلاحی جزء فرآیند ارزیابی عملکرد نبوده، بلکه جزء فرآیند بهبود کیفیت می‌باشد.

۱۱. نیاز به هدف گذاری جدید را تعیین نمایید. حتی در سیستم‌های موفق نیز ممکن است اهداف برای استفاده بهتر از منابع سازمان نیاز به تغییر داشته باشند. از آنجایی که فرآیندها در طول زمان دستخوش تغییر و تحول می‌شوند لذا لازم است اهداف نیز متناسب با تغییر و تحول فرآیندها، تغییر یابند.



شکل ۱ - بلوک دیاگرام فرآیند ارزیابی عملکرد

۴- تلفیق شاخص‌های خانواده نت و مدل ارزیابی عملکرد

همان‌گونه که اشاره شد در این مرحله، پس از تعیین خانواده شاخص‌های نت، در مورد هر یک از فرآیندهای «نت»، اقدام به ارزیابی عملکرد می‌گردد که در این مورد توجه خاص به استانداردهای تعریف شده یا مقادیر هدف از اهمیت خاصی برخوردار است که باعث آگاهی و هوشیاری مدیریت نت گردیده و به‌طور فعال نسبت به تعریف و بهبود آنها اقدام می‌نماید.

همان‌گونه که در مدل ارزیابی توضیح داده شد، وقتی که مقادیر واقعی "actual values" به‌دست آمده با مقادیر هدف یا استاندارد فاصله داشته باشد بایستی اقدام اصلاحی مدنظر قرار گیرد و افراد آموزش‌دیده باشند تا بتوانند اقدام اصلاحی را به انجام رسانند و یا در قالب فعالیت‌های کایزنی و هسته‌های بهبود بهره‌وری راه‌های خلاق برای بهبود عملکرد جستجو نمایند.

بدین ترتیب وضعیت نت مرتباً در حال تعالی و بهبود خواهد بود و فضای پویا و خلاق در محیط نت ایجاد می‌گردد. البته نقش مدیریت نت و مدیریت کارخانه در ایجاد این فضای خلاق نقش اساسی دارد.

نتیجه‌گیری:

مدل پیشنهادی می‌تواند در پویایی محیط نت در کارخانه نقش کلیدی داشته باشد زیرا این مدل صرفاً یک مدل اندازه‌گیری نیست بلکه یک فرآیند بهبود عملکرد است که در قالب چرخه PDCA اقدام به حذف علل تولید ضایعات و نقائص می‌نماید.

منابع:

1. Broadbent, Mick, Measuring Business Performance, Published by The chartered Institute of Management Accountants, 1999.
2. Neely, A., Bourne, M., Kennerley, M., Performance measurement system design: developing and testing a Process-based approach, International Journal of Operation & Production Management, vol. 20, No. 10, 2000, PP. 1119-1145.
3. Bond, T.C., The role of Performance measurement in continuous improvement, International Journal of Operations & Production Management, vol. 19, No. 12, 1999, PP. 1318-1334.
4. Neely, A., The Performance measurement revolution: Why now and What next?, International Journal of Operations & Production Management, vol. 19, No. 2, 1999, PP. 205-228.
5. Bititce, U.S., Turner, T., Dynamics of Performance measurement systems, International Journal of operation & Production Management, vol. 20, No. 6, 2000, PP. 692-704.
6. Lebas, M.J., Performance measurement and Performance management, International Journal of Production Economics, 41, 1994, PP. 23-35.
7. Nilsson, F., Olve, N., Control Systems in multibusiness Companies: From Performance management to Strategic management, European Management Journal, vol. 19, No. 4, 2001, PP. 344-358.

8. NPB, Planing Research Center, National productivity Board, Singapore. 1995
9. David J. Sumanth. PHD Productivity Engineering and Management Tata McGraw. Hill Publishing Limited, 1984