

## ارائه الگوی مدیریتی مناسب در راستای سیاست‌گذاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات (نت) در صنایع و تجهیزات نظامی

محمد عباسیان<sup>۱</sup>

عبدالرضا محمدی<sup>۲</sup>

احمد دلاور<sup>۳</sup>

### چکیده

علم نگهداری و تعمیرات<sup>۴</sup> (نت) از سال ۱۹۳۰ میلادی تاکنون پیشرفت‌های قابل توجهی داشته است. انواع تکنیک‌های نت در جهت تداوم عمر ماشین‌آلات و برآورده نمودن انتظارات صاحبان صنایع ابداع شده‌اند و هم‌اکنون به طور گسترده‌ای در تمامی صنایع به ویژه در صنایع و تجهیزات نظامی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### هدف تحقیق

بررسی این امر که آیا داشتن نگاه سیستماتیک برای انتخاب تکنیک مؤثر جهت فعالیت‌های نت در سازمان‌ها، می‌تواند به عنوان بهترین و مناسب‌ترین روش برای رفع عیب‌های وسایل، ابزار و تجهیزات سازمان‌ها مخصوصاً سازمان‌های نظامی محسوب گردد؟ دوم اینکه داشتن کدام نگاه سیستماتیک برای انتخاب تکنیک مؤثر برای

۱- کارشناس ارشد مهندسی صنایع، مدرس دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>

۲- کارشناس ارشد مدیریت دولتی و عضو هیئت علمی دانشگاه امام علی<sup>(ع)</sup>

۳- کارشناس مدیریت دولتی، مدرس دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>





فعالیت‌های نت، می‌تواند بهترین روش را برای فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات سازمان‌ها به ویژه سازمان‌های نظامی ارائه نماید؟

دامنه مسئله تعریف شده شامل نوع راهبرد سیستم‌های نگهداری و تعمیرات برنامه‌ریزی شده در محدوده تمامی صنایع به ویژه صنایع دفاعی و نظامی است. روش تحقیق مورد استفاده در این مقاله، بر اساس رویکرد حل مسئله بوده و دارای نه گام است که خواننده را در فرآیندهای تکراری به مقصود و هدف نزدیک می‌نماید. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که یکی از شیوه‌های نوین در تحلیل عیوب تجهیزات، ریشه‌یابی سیستماتیک نوع عیب، علت رخداد آن و تفکر در مورد یافتن راهکاری برای حذف منبع تولید عیب است.

این روش این امکان را فراهم می‌آورد تا به جای عکاسی و ثبت لحظه وقوع عیب، سناریوهای مختلفی در قالب فیلمبرداری از کل فرآیند منجر به عیب در صنایع و تجهیزات نظامی و سایر صنایع صورت گیرد؛ این امر باعث می‌شود تا دید کامل‌تری نسبت به سیستم حاصل شده و در نتیجه با اعمال نگرش علمی و مهندسی، مراحل معاینه، تشخیص و تجویز صورت گیرد. از مزایای دیگر این طرز برخورد علمی و سیستماتیک با بحث نت در سازمان‌ها، این است که در هنگام بررسی، مواردی که به صورت بالقوه می‌توانند به عنوان مشکل در سیستم مطرح گردند، شناسایی می‌شوند و با انجام اقدامات علمی مراقبتی، از وقوع آن در آینده جلوگیری به عمل می‌آید و یا اثر آن را می‌توان کمتر نمود.

واژگان کلیدی: مدیریت، سیستم‌های نگهداری و تعمیرات<sup>۱</sup> (نت)، تحلیل سیستماتیک<sup>۲</sup>، ریشه‌یابی عیوب<sup>۳</sup>

- 1- Maintenance Systems
- 2- Systematic Analogize
- 3- Root-Cause Analyzing





## **An introduction of Appropriate Management Model to Planning Maintenance & Repair in Military Industries and Equipment**

Mohammad Abbasian<sup>1</sup>

Abdol-Reza Mohammadi<sup>2</sup>

Ahmad Delavar<sup>3</sup>

### **Abstract**

Science of maintenance and repair has experienced remarkable development since 1930. To this end, variety of techniques has been innovated to increase life of equipment and meet the expectations of the industry owners and they are still applied in all industries especially in those of military.

The purpose of this study is to explore whether employment of a systematic approach with regard to selection of effective techniques on maintenance ad repair can be identified as the best and most appropriate solution as to removal of the deficiencies of the devices and equipment specially those of the military. Secondly, what kind of systematic approach would bring about the best method in this field?

The study primarily addresses approach selection in military and defense fields. Methodologically, a nine step problem-solving method was employed. The findings revealed that one of the innovative methods of deficiency analysis would be systematic deficiency identification source of the problem analysis and contemplation in finding a mechanism to remove source of the problem.

This method makes application of various scenarios in the form of filming all the process leading to deficiency in the military industries and equipment instead of taking photo and recording the moment of deficiency accuracy. This innovation provides a comprehensive vision towards the system and application of a scientific and engineering outlook, thereafter, stages of examination, diagnosis and prescription are paved. Another advantage of this mechanism could be potential sources of problem can also be identified and, through necessary precautionary measures, preventive measurement can be taken or negative effects of the source of problem can be minimized.

**Keyword:** management- maintenance and repair system- systematic analysis- source of deficiency

1- MA in Industrial Engineering, Lecturer at Imam Ali University  
2- MA in Management Administration, Lecturer at Imam Ali University  
3- BS in Management Administration, Lecturer at Imam Ali University





## مقدمه

علم نگهداری و تعمیرات (نت) از سال ۱۹۳۰ تاکنون پیشرفت‌های قابل توجهی نموده است. انواع تکنیک‌های نت در جهت تداوم عمر ماشین‌آلات و برآورده نمودن انتظارات صاحبان صنایع ابداع گردیده‌اند که هم‌اکنون نیز به صورت گسترده‌ای مورد استفاده کلیه سازمان‌ها به ویژه سازمان‌ها و صنایع نظامی قرار می‌گیرد.

امروزه چالش‌های اساسی فراروی دست اندر کاران امور مربوط به نت، تنها یادگیری این تکنیک‌ها نیست، بلکه تصمیم‌گیری در رابطه با انتخاب بهترین گزینه و مؤثرترین تکنیک‌های نت برای هر یک از تجهیزات در سازمان‌های مختلف به ویژه سازمان‌های نظامی است. در این سیستم‌ها اگر گزینه درست انتخاب شود، امکان بهبود و ارتقای کیفی عملکرد ماشین‌آلات به وجود می‌آید و همزمان با آن هزینه‌های نت کاهش می‌یابد. بر عکس، انتخاب نادرست نتیجه‌ای جز افزایش مشکلات سازمان و کمرنگ شدن اثربخشی نت به دنبال نخواهد داشت.

چالش‌های اصلی که مدیران نت در سازمان‌های مختلف به ویژه سازمان‌های نظامی با آن روبرو هستند، عبارتند از (Salih O et al., 2008):

- انتخاب مناسب‌ترین تکنیک نت؛
- روش برخورد با هر نوع شکست و از کار افتادگی؛
- تلفیق تمامی انتظارات مربوط به صاحبان صنایع و کاربران نظامی؛
- انتخاب بهترین روش مبتنی بر حداقل هزینه برای سازمان‌های نظامی به منظور برطرف نمودن عیوب.

در حوزه عملکردهای درونی سازمان، به نظر می‌رسد استفاده از ابزارهای نوین مدیریتی و دستاوردهای حاصل از آن که بتوانند تمرکز بر روی گلوگاه‌ها و فعالیت‌های اتلاف‌کننده زمان و هزینه از قبیل کمبود نیروی انسانی، خرابی ماشین‌آلات و توقف تولید، نبود مواد اولیه و ... را شناسایی کنند و درصدد حذف و یا تقلیل آنها باشند،



می‌تواند چاره‌ای برای رفع مشکل فوق باشد. با عنایت به موارد بالا، روشن می‌گردد که یکی از راهکارها، اعمال مدیریت و تلاش در جهت تنظیم برنامه‌ای درست برای انجام تعمیرات و نگهداری صحیح ماشین‌آلات و تجهیزات نظامی با تمرکز بر روی ریشه‌یابی عیوب است که در واقع هدف از ارائه تحقیق حاضر نیز این امر می‌باشد؛ یعنی تلاش در جهت تعریف و انجام برنامه تعمیر و نگهداری مناسب و مبتنی بر شناسایی، ریشه‌یابی عیوب و بازخورد آن برای اصلاح و بهبود سیستم موجود در صنایع، وسایل و تجهیزات نظامی است.

به طور خلاصه هدف از ارائه تحقیق، معرفی چارچوبی در جهت تهیه و انجام مؤثرتر برنامه تعمیر و نگهداری با تأکید بر ریشه‌یابی و رفع عیوب برای جلوگیری از تکرار آنها، اتلاف سرمایه و گذاشتن هزینه مازاد بر روی دست سازمان‌های نظامی و سایر صنایع است.

### فرضیات تحقیق

- در طی اجرای این تحقیق، برنامه نت مفروضی وجود دارد که تحقیق بر مبنای آن شروع می‌شود و ادامه می‌یابد؛ هر چند تکرارهای متوالی این برنامه ممکن است کاملاً تغییر یافته یا بهبود یابد.
- در تکرار اول فرض بر این است که سیستم موجود تا حدودی نیازهای سازمان را برطرف می‌کند تا با انجام تکرارهایی صحت و سقم آن اثبات گردد.

### سوالات تحقیق

- آیا داشتن نگاه سیستماتیک برای انتخاب تکنیک مؤثر برای اجرای فعالیت‌های نت در سازمان‌ها، می‌تواند به عنوان بهترین و مناسب‌ترین روش جهت رفع عیوب وسایل، ابزار و تجهیزات سازمان‌ها به ویژه سازمان‌های نظامی محسوب گردد؟





- داشتن کدام نگاه سیستماتیک برای انتخاب تکنیک مؤثر برای فعالیت‌های نت، می‌تواند بهینه‌ترین روش را برای فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات سازمان‌ها به ویژه سازمان‌های نظامی ارائه نماید؟

### مفاهیم سیستم‌ها

سیستم، گروهی از عناصر است که برای رسیدن به خواسته مشترک یعنی رسیدن به یک هدف، با هم ترکیب می‌شوند (McLeod, 2001)؛ مثلاً در یک مرکز نگهداری و تعمیرات، منابع انسانی، رایانه‌ای، اطلاعاتی، ابزارآلات و ... برای رسیدن به هدف مشترک که همان بهبود و ارتقای کیفی عملکرد ماشین‌آلات و همزمان با آن کاهش هزینه‌های نت است، با هم ترکیب می‌شوند. در هر سیستمی پنج عنصر درون‌داد، برون‌داد، تبدیل، مکانیسم کنترل و در نهایت اهداف وجود دارند؛ به طوری که حرکت سیستم به گونه‌ای است که درون‌داد به برون‌داد تبدیل می‌شود.

در این میان مکانیسم کنترل، فرآیند تبدیل را برای اطمینان از رسیدن به اهداف سیستم زیر نظر قرار می‌دهد. مکانیسم کنترل با حلقه بازخور به جریان منابع متصل می‌شود؛ به طوری که حلقه بازخور، اطلاعات را از برون‌داد سیستم کسب می‌کند و آن را برای مکانیسم کنترل قابل دسترسی می‌نماید. مکانیسم کنترل، علائم بازخور را با اهداف، تطبیق داده و منجر به ایجاد علائمی برای عنصر درون‌داد می‌شود تا وقتی که برای سیستم لازم است، عملیاتش را تغییر دهد.

وقتی سیستم ما یک مرکز نگهداری و تعمیرات است؛ درون‌دادها، ماشین‌آلات، ابزارآلات و ... هستند و فرآیند خدمات فنی، نگهداری و تعمیرات، منابع مذکور را به برون‌داد که همان مواد قابل دسترسی (یعنی بهبود و ارتقای کیفی عملکرد ماشین‌آلات و همزمان با آن کاهش هزینه‌های نت) برای ارائه خدمات بهتر و کارآمدتر به کاربران است، تبدیل می‌کند. مکانیسم کنترل در اینجا رئیس یا شخصی است که آن ارتباط میان این مراکز خدمات فنی و مجموعه‌سازی و خدمات تعمیر و نگهداری را به عهده دارد و





ارائه الگوی مدیریتی مناسب در راستای سیاست‌گذاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات

حلقه بازخور در اینجا ارتباطات و روابطی است که شخص رئیس را با قسمت‌های مختلف مراکز تعمیر و نگهداری مذکور مرتبط می‌کند.

هر سیستمی می‌تواند عملیات خود را کنترل کند. یک سیستم، بدون مکانیسم کنترل، حلقه بازخورد و عناصر اهداف یک سیستم حلقه باز نامیده می‌شود. یک سیستم با سه عنصر کنترل (اهداف، مکانیسم کنترل و حلقه بازخور) یک سیستم حلقه بسته نامیده می‌شود.

یک زیرسیستم به طور ساده، سیستمی درون سیستم دیگر است؛ مثلاً در یک اتومبیل یک سیستم کلی به نام اتومبیل وجود دارد و چندین سیستم فرعی و شاید درون آن سیستم‌های فرعی، سیستم‌های فرعی تری وجود داشته باشند. مثلاً موتور خودرو یک سیستم دیگر است که درون آن هم سیستم دیگری به نام کاربراتور قرار دارد.

وقتی که یک سیستم، جزء سیستم بزرگتر است، سیستم بزرگتر سوپرسیستم یا فوق سیستم نامیده می‌شود؛ برای مثال سیستم دولتی یک شهر، یک سیستم است، اما در عین حال قسمتی از یک سیستم بزرگتر به نام سیستم دولتی یک استان یا ایالت می‌باشد که آن هم خود یک زیرسیستم دولت ملی است.

یک شرکت تجاری یک سیستم فیزیکی است. این شرکت از منابع فیزیکی تشکیل یافته است. یک سیستم ادراکی، سیستمی است که از منابع ادراکی (فکری) مانند اطلاعات و داده‌ها برای نشان دادن یک سیستم فیزیکی استفاده می‌کند. یک سیستم ادراکی عموماً یک تصویر ذهنی در ذهن مدیر است؛ مانند تصاویر یا خطوطی که بر روی یک برگه کاغذ یا در شکل الکترونیکی در رایانه ذخیره شده‌اند (McLeod, 2001).





## روش سیستم‌ها و دیدگاه سیستمی (نگرش سیستمی)

به طور کلی هر مؤسسه‌ای برای تداوم جریان کاری خود نیاز به یک دید سیستمی دارد. دید سیستمی که همه بخش‌های درون‌داد و برون‌داد و فرآیند تبدیل را از طریق مکانیسم کنترل و حلقه بازخور زیر نظر داشته و یک نوع یکپارچگی در تصمیم‌گیری که لازمه موفقیت یک مؤسسه است، به وجود می‌آورد تا اثرات هر تصمیم را در دیگر بخش‌های به ظاهر غیرمرتبط هم در نظر داشته باشد.

افراد ماهر در حل مسائل، کسانی هستند که محیط خود را شناخته و سیستم‌های مؤثر جمع‌آوری اطلاعات را به وجود آورند. آنان لزوم معیارهای عملکرد و شبکه‌های ارتباطی خوب را با کارمندان خود تشخیص داده‌اند. تمام اینها اجزای پذیرش یک تفکر سیستمی است. اصطلاح مفهوم سیستمی برای نشان دادن این دیدگاه استفاده می‌شود (McLeod, 2005).

مدیران برای حل مسائل مربوط به مؤسسات، نیازمند نوعی نگرش و دید سیستماتیک هستند که به روش سیستمی مشهور است که در این روش اولین، اقدام مدیر در شکل دادن به مؤسسه به عنوان یک سیستم می‌باشد؛ در مرحله دوم از آنجا که باید هر سیستمی با محیط خود ارتباط داشته باشد، محیط مؤسسه درک شود؛ در مرحله سوم سیستم‌های فرعی و زیرسیستم‌های مؤسسه باید شناسایی شوند. بعد از این مراحل به فاز تجزیه و تحلیل مسأله می‌رسیم؛ یعنی در مراحل قبلی شناخت کلی و داده‌های مورد نیاز به دست آمده و در هر حال باید آنها را پردازش کرد.

اولین مرحله از این فاز، گذر از سیستم به سطح زیرسیستم است؛ دومین مرحله تحلیل تریبی اجزای سیستم است. سپس به سومین فاز یعنی فاز طراحی و ترکیب می‌رسیم. اولین مرحله این فاز، شناسایی راه‌حل‌های گوناگون؛ دومین مرحله ارزیابی راه‌حل‌های شناخته شده؛ سومین مرحله انتخاب بهترین راه‌حل، مرحله بعدی اجرای راه







ارائه الگوی مدیریتی مناسب در راستای سیاست‌گذاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات

حل و آخرین مرحله هم پیگیری برای حصول اطمینان از تأثیرگذاری راه‌حل است که همان مکانیسم کنترل در روش سیستمی می‌باشد. متخصصان مدیریت اغلب معتقدند که اگر یک مدیر، سازمان خود را به عنوان یک سیستم در نظر بگیرد، مکانیسم حل مسأله آنها آسان‌تر و کارآمدتر خواهد بود (Salih O et al., 2008).

باید متذکر شد که اندیشه مشاهده هر چیزی به عنوان یک سیستم، منحصر به رشته‌های علمی محدودی نیست. در واقع یک نهضتی برای استفاده از مفهوم سیستم به عنوان یک وسیله فهم بهتر هر پدیده‌ای به وجود آمده است. این اندیشه، اولین بار در سال ۱۹۳۷ به وسیله لودویگ وان برتالانفی<sup>۱</sup>، یک زیست‌شناس آلمانی، ارائه شد. او این روش جدید را که اشاره به فرمالیته کردن اصولی که عموماً در سیستم‌ها به کار می‌روند، چه ماهیت عناصر شکل دهنده یا روابط یا نیروهای بین آنها، نظریه عمومی سیستم‌ها نامگذاری کرد. بعدها در سال ۱۹۵۶ کنت بولدینق<sup>۲</sup>، نظریه عمومی سیستم‌ها را به یک روش دیگر ارائه کرد. بولدینق دو رویکرد در توصیف نظریه عمومی سیستم‌ها در نظر گرفت (Mcleod, 2001).

در این مقاله ما در واقع قصد داریم که یک مرکز تعمیر و نگهداری را به عنوان یک سیستم مد نظر قرار دهیم و با ارائه الگویی سیستمی برای آن، سیاست‌ها و فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات را مورد بررسی سیستمی قرار داده، آن را مدیریت نماییم.

تعاریف و اصطلاحات

نشانه: نشانه‌های سازمان، به عنوان یکسری شواهد خام هستند که به وجود یا نبود مسئله‌ای در سازمان دلالت دارند. نشانه‌ها دارای خصوصیات زیر هستند (McLeod, 2005):

- قابل مشاهده، عیان و ملموس می‌باشند؛



1 - Ludwig von Bertalanffy  
2 - Kenneth boulding



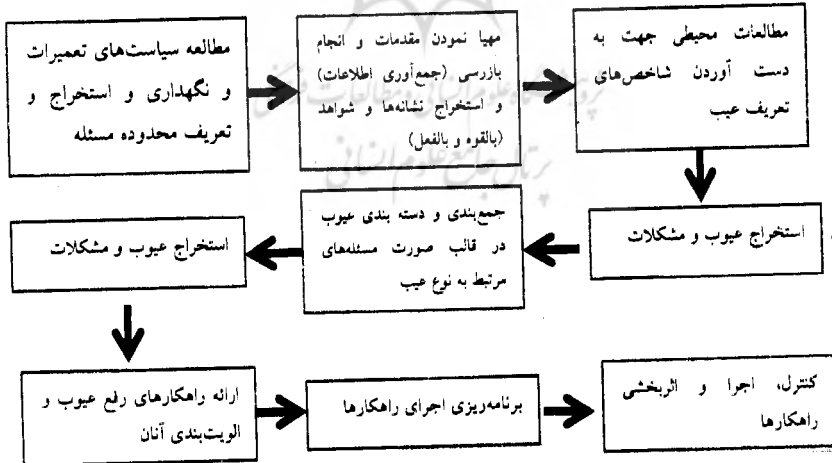
- در لایه‌های سطحی و نه در عمق هستند؛
  - قابل درک به وسیله افراد عادی هستند.
- عیب: وجود نشانه‌ای حاکی از بروز مشکل؛ به عبارت بهتر نشانه‌ای که بعد از بررسی و تحلیل آن، به وجود مسئله یا نقصی پی برده شود، به عنوان عیب شناخته می‌شود.
- ریشه‌یابی علل: تلاش سیستماتیک در جهت یافتن چستی و چرایی وقوع عیب؛

### روش تحقیق

برای تشریح بهتر فرآیند انجام کار، لازم است تا روش مناسبی تعریف و به کار برده شود. در زیر روش مورد اشاره به طور کامل توضیح داده خواهد شد. این روش دارای مراحل، فعالیت‌ها و کارهایی به همراه ابزار مورد استفاده می‌باشد. نام این روش، «روش ریشه‌یابی عیوب برای تعریف مناسب و مؤثر برنامه تعمیرات و نگهداری» است.

شمای کلی از مراحل انجام روش در شکل شماره ۱ ارائه شده است (امیران حیدر،

۱۳۸۳):

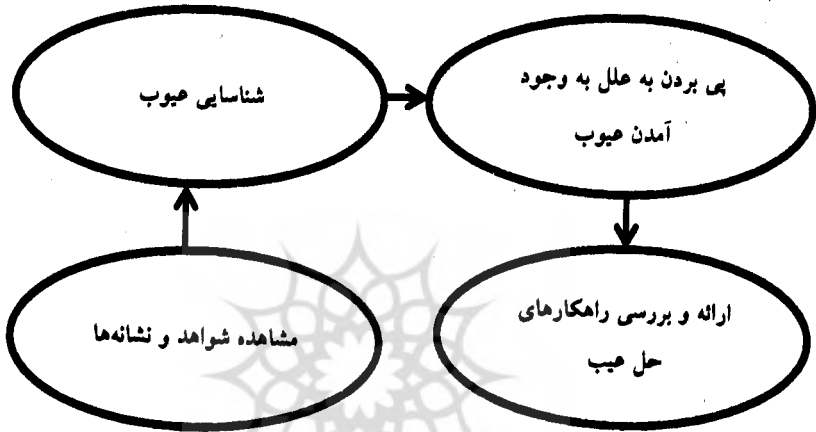


شکل شماره ۱: گام‌های روش ریشه‌یابی عیوب برای تعریف مناسب و مؤثر برنامه تعمیرات و نگهداری



ارائه الگوی مدیریتی مناسب در راستای سیاست‌گذاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات

رویکرد روش بدین گونه است که در آن سعی می‌شود تا با استفاده از اندیشه روش‌های حل مسئله<sup>۱</sup> و آنالیز ریشه‌یابی عیوب<sup>۲</sup>، فرآیند زیر صورت گیرد. بدین صورت که در یک فرآیند معاینه صنعتی، با تمرکز بر سیستم تعمیرات فعالیت‌های زیر انجام می‌شود:



شکل شماره ۲: مراحل، فعالیت‌ها و کارهای روش در نگاه کلی

### گام‌های روش و تشریح کامل هر یک از مراحل و فعالیت‌ها

برای هر یک از گام‌ها موارد زیر آورده شده است: هدف، شرح مرحله، بازخورد خروجی و گردش کار

گام اول: مطالعه سیاست‌های تعمیر و نگهداری و استخراج و تعریف محدوده مسئله

الف) هدف از انجام این بخش: مشخص نمودن مسئله و حوزه دربرگیرنده آن (راهبرد تعمیرات بر مبنای برنامه‌ریزی) جهت تصمیم‌گیری در مورد سازگاری یا ناسازگاری نوع سیستم در حال کار با منطبق ارائه شده در این تحقیق؛



1. Problem Solving Method
2. Root-Cause Analyzing



ب) شرح مرحله: در این بخش با مطالعه و بررسی کلی انواع سیاست‌ها و راهبردهای تعمیراتی تعریف شده در سازمان، آشنایی با نوع سازمان و سیستم‌های تعمیراتی در حال کار (وضع موجود)، نحوه برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌های اقدام برای انجام عملیات تعمیرات و نگهداری تجهیزات مشخص گردیده و آنهایی که بر مبنای تعمیرات برنامه‌ریزی شده هستند، برجسته می‌شوند تا با داشتن این مفروضات، معماری تحقیق شکل گیرد.

همچنین به منظور مهیا شدن برای پیمودن مسیر شروع، به تشکیل یک بانک اطلاعاتی از نیازمندی‌های سیستم تعمیرات شامل روش‌ها، تخصص‌ها، تجهیزات و سایر نیازمندی‌ها برای تکمیل و استفاده در مراحل بعد اقدام می‌گردد. در فرآیند توسعه سیستم‌های اطلاعاتی معمولاً لازم است تا ابتدا گردش‌های کاری، پردازش‌ها و غیره مشخص شود؛ سپس به مدل‌سازی داده‌ای پرداخته شود.

ولی در اینجا و به دلیل موضوعیت نداشتن بحث و با فرض آشنایی نسبی خواننده با بخش اول، به یکباره اقدام به تعریف بانک‌ها و مخازن اطلاعاتی گردیده است. در این مرحله هدف محقق، طراحی برنامه و سیستم تعمیرات نیست و فقط از نتایج برنامه موجود استفاده می‌کند. هر چند در تکرارهای مختلف ممکن است برنامه تغییرات اساسی یابد.

ج) بازخورد یا خروجی

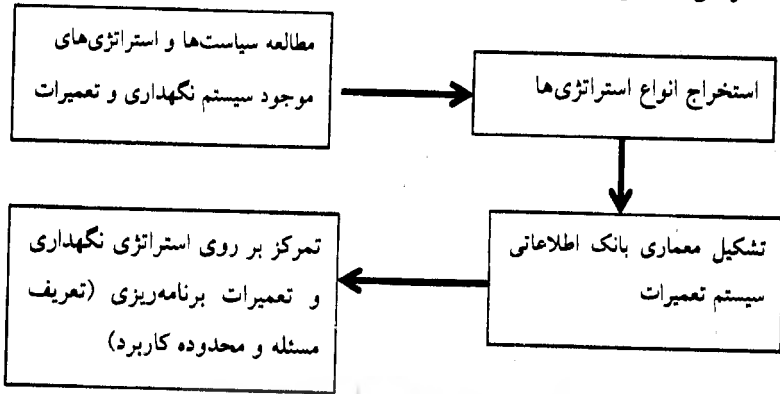
در این مرحله عبارتند از:

- آیا راهبردهای تعریف شده در سیستم در حال کار بر مبنای تعمیرات برنامه‌ریزی شده است؟ در صورت پاسخ مثبت به این سؤال، مرحله دو می‌تواند به اجرا درآید، در غیر این صورت، روش متوقف می‌گردد؛
- تهیه بانک اطلاعاتی اولیه از سابقه و آنالیزهای مربوطه؛





گردش کار این مرحله را می‌توان به شکل زیر به تصویر کشید:



شکل شماره ۳: گردش کار مرحله

**گام دوم:** مهیا نمودن مقدمات و انجام بازرسی (جمع‌آوری اطلاعات) و استخراج نشانه‌ها و شواهد (بالقوه و بالفعل):

**الف) هدف اصلی انجام این مرحله:** مشاهده و شناسایی نشانه‌ها و شواهد به منظور یافتن اشکال و نقص؛

**ب) شرح مرحله:** در این بخش و بر طبق برنامه تعمیرات، اقدام به انجام فعالیت بازرسی از تجهیزات می‌گردد.

بدین ترتیب که وضعیت فعلی کلیه ماشین آلات و تجهیزات در زمان‌های مشخص از پیش تعیین شده مورد بازدید و کنترل‌های منظم قرار می‌گیرند تا یک معاینه کلی جهت پی بردن به وضعیت آنها صورت گیرد. ابزار کار در این مرحله شامل ابزار معاینه از قبیل وسایل برقی و مکانیکی، حس شنوایی، لامسه و غیره است.

به منظور ثبت نتایج این بخش لازم است تا فرم‌های خاصی طراحی شود که نمونه‌ای از آنها می‌تواند به صورت فرم شکل شماره ۴ باشد:





ردیف	شرح قطعه (مورد بازرسی)	مشخصه بازرسی	شاخص کیفی و کمی (محدوده سلامت)	وضعیت فعلی

شکل شماره ۴: فرم ثبت نتایج بازرسی

توضیح: جدول فوق در نتیجه انجام بازرسی تکمیل شده است. همچنین ستون شاخص‌های کیفی و کمی در مرحله بعدی پر خواهد شد.

در این قسمت می‌توانیم از ابزارهای خاصی برای مقایسه اطلاعات به دست آمده از دستگاه و شاخص‌های استاندارد برای استخراج نقص‌های احتمالی استفاده کنیم.

با بررسی موارد ذکر شده در فرم فوق که در نتیجه تعامل با گروه‌های خبره و کارشناس مسئله تکمیل گردیده است، یک سری نتایج که بتوانند به صورت عددی و یا کیفی باشند، استخراج می‌گردد. ولی هیچ قضاوتی درباره اینکه آیا موارد مشاهده شده به طور قطع، حاکی از وجود نقص و اشکال است، صورت نمی‌گیرد. دلیل این امر آن است که نقص، دارای یکسری مشخصات و ویژگی‌هایی است که بدون تعریف آنها و یک شاخص اندازه‌گیری، نمی‌توان هیچ گونه قضاوتی در این باره داشت.

همچنین به دلیل اینکه موارد به دست آمده در این مرحله، نشان دهنده وضعیت حال تجهیزات مورد نظر بوده و با موارد مشابه بیرونی دیگر و مصداق‌های عینی تعریف عیب مقایسه نشده‌اند، نمی‌توان از آن برای نتیجه‌گیری بروز عیب استفاده نمود و فقط برای استخراج نقص‌های بالقوه استفاده می‌شود. نتایج حاصله در این



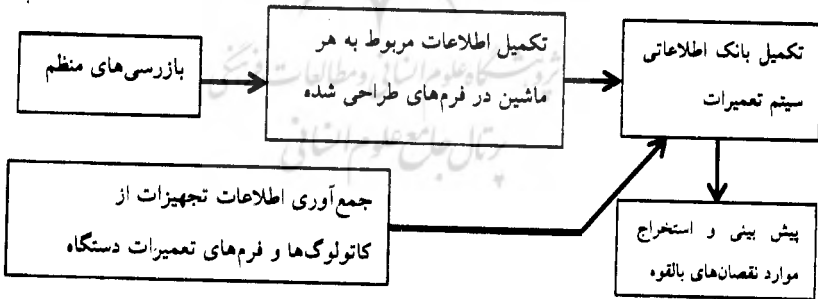


فست، لازم است تا در قالب نمودارهای میله‌ای و نمودارهای فرآیند انجام کار ارائه گردند (نمایش تصویری). در واقع در این مرحله ورودی‌های اطلاعات به دست آمده در مرحله قبل (انجام بازرسی و کنترل‌های منظم) و خروجی‌ها، موارد نقص‌های احتمالی است.

گاهی حالاتی در کارکردهای سیستم مشهود است که بررسی آن می‌تواند منجر به وجود یا عدم وجود مشکل و یا مشکلاتی شود که به عنوان نشانه‌ها شناخته می‌شوند. پس به طور خلاصه، ابتدا نشانه شناسایی می‌گردد و سپس عیب.

ج) خروجی این مرحله: یکسری آمار و ارقام و شواهد برای بررسی، تحلیل و پی بردن به عیب و همچنین جمع‌آوری سوابق تعمیراتی از کاتالوگ‌ها، فرم‌های انجام تعمیرات و سایر اطلاعات جانبی برای تکمیل بانک اطلاعاتی سیستم تعمیرات و نگهداری بنا شده در مرحله قبل به دست می‌آید؛

#### د) گردش کار مرحله دوم:



شکل شماره ۵: گردش کار مرحله

#### نکات مهم در این مرحله

بهرتر است جهت‌گیری برای انجام عملیات بازرسی، در قالب تلاش‌هایی به منظور یافتن یک هشدار و نشانه باشد. نمونه‌ای از این نشانه‌ها می‌تواند شامل: صدای





ناهماهنگ دستگاه-پایین آمدن سرعت خروجی دستگاه-مشاهده عدم تطابق در محصول خروجی دستگاه، افزایش درصد محصولات معیوب و غیره باشد. ابزار مورد استفاده: روش حل مسئله و ابزارهای آن (نمودارهای کنترلی، میله‌ای و غیره)

گام سوم: مطالعات محیطی برای به دست آوردن شاخص‌های تعریف عیب

الف) هدف: تعریف استانداردها و شاخص‌های عیب با استفاده از انجام مطالعات بیرونی و بررسی کارشناسانه شواهد؛

ب) شرح مرحله: در این مرحله که می‌تواند به صورت موازی - البته با تأخیر زمانی- با بخش قبل نیز انجام گیرد، محقق با داشتن تصویری از نشانه‌ها، روند و چگونگی آن، تا حدودی از سیستم مورد بحث جدا شده و با انجام مطالعات بیرونی به تعریف عیب و مصداق‌های تعریف و تشریح آن می‌پردازد و همان تعریف شاخص‌های استاندارد شناسایی عیب فارغ از سیستم مورد بررسی است (الگوهای مبنا).

پس از استخراج نشانه‌ها و موارد و نقصان‌های بالقوه، به منظور بررسی و مطالعه دقیقتر و جزئی‌تر درباره این موضوع که آیا نشانه‌های یافت شده، حاکی از وجود عیب یا نقیصه‌ای در سیستم تعمیرات است یا خیر، احتیاج به تعریف شاخص‌ها و سنجه‌های مناسب می‌باشد. نحوه به دست آوردن این شاخص‌ها می‌تواند به طرق زیر باشد (امیران حیدر، ۱۳۸۳):

- ۱- مطالعه کاتولوگ‌ها و مستندات فنی؛
- ۲- انجام مشاوره صنعتی با خبرگان و متخصصان؛
- ۳- بررسی کارکرد قطعه در دستگاه‌های مشابه داخل و یا خارج از مؤسسه مورد مطالعه و تخمین شاخص بر اساس سوابق



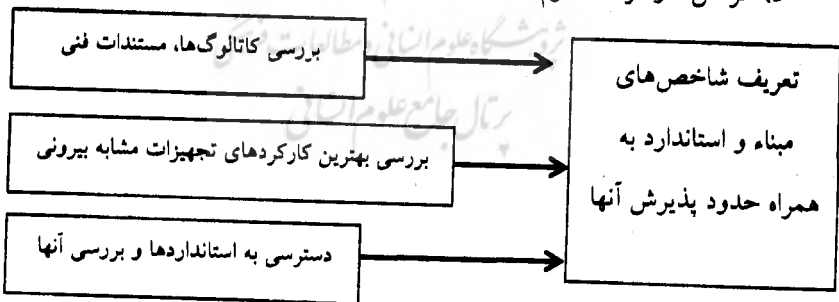


بدین معنی که می‌توان یک سری قطعات مشابه را که مدت زیادی در حال کار کردن بدون خرابی بوده‌اند، مورد بازرسی قرار داد و از روی میزان کارکرد و زمان خرابی آن، زمان و شرایط مطلوب کارکرد قطعه مورد نظر را تخمین زد. به عبارت دیگر در این مرحله از بهترین تجربیات<sup>۱</sup> کمک گرفته شده، به نوعی به انجام ترازبایی<sup>۲</sup> اقدام می‌گردد. لازم به یادآوری است این شاخص‌ها می‌توانند به صورت کمی (نقطه‌ای یا فاصله‌ای) و یا به صورت کیفی تعریف گردند.

ج) خروجی: شاخص‌های مبنا جهت تصمیم‌گیری در مورد نشانه‌های یافت شده در مرحله قبل؛

ذکر این نکته ضروری است که در این مرحله، قضاوتی راجع به وجود و یا عدم وجود عیوب صورت نمی‌گیرد. یا الگوهای از کارافتادگی و خرابی از قبیل از کار افتادگی زودرس، از کار افتادگی شانسی یا اتفاقی و از کار افتادگی بر اثر فرسودگی ماشین استفاده می‌شود.

د) گردش کار مرحله سوم



شکل شماره ۶: گردش کار مرحله

گام چهارم: استخراج عیوب و مشکلات





الف) هدف: شناسایی عیب یا عیوب موجود در تجهیزات مورد بازرسی با استفاده از نتایج مراحل قبل؛

ب) شرح مرحله: در این مرحله، عیوب موجود در تجهیزات و ماشین‌آلات مشخص خواهند شد و در نتیجه تعامل دو بخش قبلی (دوم و سوم) این کار صورت می‌گیرد؛ بدین منظور ابتدا نشانه‌ها و شواهد یافته شده با نتایج حاصل از مطالعات محیطی (شاخص‌های مبناء که می‌توانند حدود کنترلی مورد قبول شاخص‌ها برای پی بردن به عیب را نیز نشان دهند) مقایسه می‌شوند، سپس بر روی نمودار واحد (میله‌ای، روند، کنترلی و غیره) نتایج حاصله ترسیم می‌گردد. در نهایت ممکن است هر کدام از حالت‌های زیر رخ دهد:

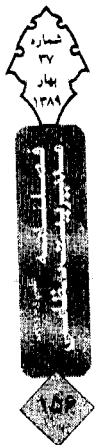
۱- نقاط حاصل از نشانه‌ها و یافته‌های سیستم مورد مطالعه در درون بازه حاصل از نتایج مطالعات محیطی قرار گرفته و روند مناسبی (صعودی یا نزولی به هر طرف) وجود داشته باشد؛

۲- نقاط حاصل از نشانه‌ها و یافته‌های سیستم مورد مطالعه در درون بازه حاصل از نتایج مطالعات محیطی قرار گرفته و روند مناسبی (صعودی یا نزولی به هر طرف) وجود نداشته باشد؛

۳- نقاط حاصل از نشانه‌ها و یافته‌های سیستم مورد مطالعه در درون بازه حاصل از ارقام مطالعات محیطی قرار نگیرد.

که در صورت رخداد یکی از حالت‌های دوم و سوم، می‌توان به وجود عیب پی برد.

ج) خروجی: به یکسری عیوب از تجهیزات مورد نظر که می‌توانند از نظر تأثیرگذاری خیلی ریز و جزئی و یا بزرگ باشند، باید اشاره داشت. در این بخش تمرکز بر نوع سازمان مورد بررسی است.





ارائه الگوی مدیریتی مناسب در راستای سیاست‌گذاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات

بدین ترتیب که هر سازمان و هر تجهیزات با توجه به مؤلفه‌های تولیدی تعریف شده در آن، می‌تواند روحیات و مقتضیات خود را داشته باشد و ممکن است در یک مؤسسه با توجه به دوره عمر تجهیزات، فناوری مورد استفاده، حساسیت‌های تولیدی و سایر مؤلفه‌های مهم از قبیل زمان، هزینه و غیره نشانه‌ای حاکی از وجود نقص و اشکال باشد و در سازمان دیگر این گونه نباشد.

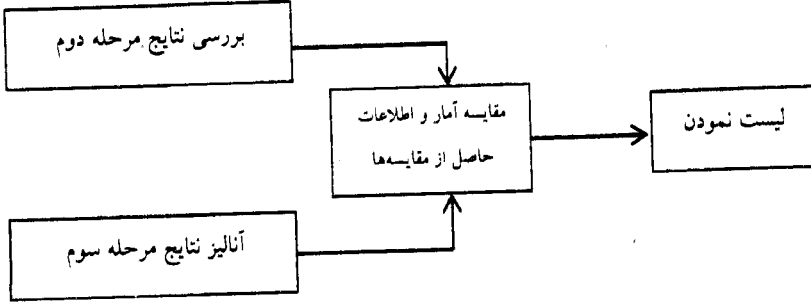


پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی





د) گردش کار این مرحله:



شکل شماره ۷: گردش کار مرحله

گام پنجم: جمع‌بندی و دسته‌بندی عیوب در قالب صورت مسئله‌های مرتبط به نوع عیب الف) هدف: دسته‌بندی عیوب بر اساس انواع مختلف مرتبط به هم برای جلوگیری از تجویز و ارائه راهکارهای موازی؛

ب) شرح مرحله: به دلیل آنکه عیوب یافته شده در مرحله قبل، به اشکال مختلف کلی، جزئی و بدون دسته‌بندی خاصی هستند، عیوب یافته شده در مرحله قبل به نوعی سازماندهی شده و در قالب سناریوهای مختلف<sup>۱</sup> (صورت مسئله) ارائه می‌گردند. علت این امر آن است که:

اول اینکه: بر اساس اصل نظریه محدودیت‌ها<sup>۲</sup>، مسائل در قالب مسائل مهمتر تقسیم‌بندی می‌گردد؛

دوم اینکه: با انجام این کار، دیگر لازم نیست بر روی تک تک عیوب که ممکن است در برخی مواقع تکراری نیز باشند، تمرکز گردد، بلکه یک سری مسائل زنجیروار و پشت سر هم که عیوب مختلف را در دسته‌های مختلف جای داده‌اند، تعریف و به کار گرفته می‌شوند (Salih O et al., 2008)؛



۱. Scenario

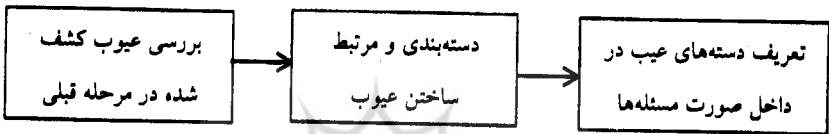
۲. Theory of Constraint



سوم: با اعمال این نگرش، می‌توان از نگرش سیستماتیک رفع عیب به نحو کامل‌تری سود برد و در نتیجه برنامه‌ریزی برای یافتن علل به صورت ساخت یافته و کلاسیک دنبال خواهد شد.

ج) خروجی این مرحله: سناریوهای مختلف دال بر وجود عیب که صورت مسئله‌ها را تشکیل می‌دهند؛

د) گردش کار این مرحله:



شکل شماره ۸: گردش کار مرحله

### گام ششم: شناسایی علل و اولویت‌گذاری عیوب

الف) هدف: ریشه‌یابی سیستماتیک علل میانی و ریشه‌ای به وجود آمدن عیوب؛

ب) شرح مرحله: در این مرحله و در چارچوب یک فرآیند تحلیل سیستماتیک، ابتدا خانواده عیوب (مسائل تعریف شده در مرحله قبل) در یک طرف قرار گرفته، سپس علل میانی و ریشه‌ای آنها به همراه درصد تأثیرگذاری هر یک مشخص می‌گردند. نمودارهای علت و معلول به عنوان کلید انجام این کار می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. عللی که در این مرحله به عنوان دلایل ریشه‌ای استخراج می‌شوند، باید دارای خصوصیات زیر باشند (McLeod, 2005):

- کاملاً مشخص و ویژه باشند؛
- این دلایل باید همراه با معلول‌هایشان مشخص شوند؛
- روی این دلایل باید مدیریت کنترل داشته باشد؛
- باید بتوان به آنها پیشنهادهای اصلاحی برای عدم بروز مجدد ارائه کرد.





نکات مهم در انجام این مرحله:

۱- لازم است تا نمودارهای علی به صورت یکپارچه ترسیم شده و تمامی عوامل با هم و یکجا قابل مشاهده باشند. به این صورت که اگر علل یکسانی برای عیوب متفاوت وجود دارد، همه آنها در نمودار واحدی نمایش داده شوند؛

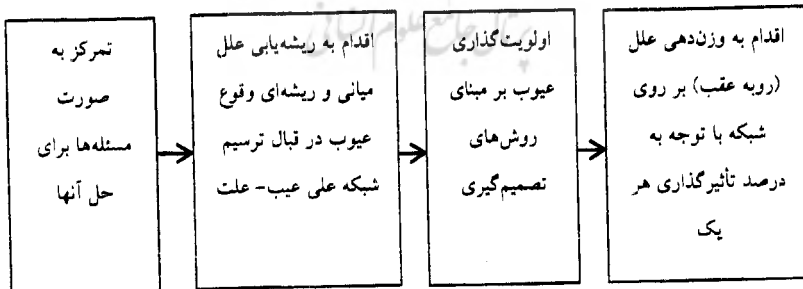
۲- با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری گروهی و طوفان فکری، علت‌های (میانی و ریشه‌ای) استخراج گردند؛

۳- به منظور ردیابی ارتباط بین علل و عیوب، ماتریس ارتباط علل و عیوب رسم گردد. بعد از استخراج علل مرتبط با عیوب، مرحله بعدی می‌تواند آغاز گردد. ولی به دلیل آنکه بتوان عیوب با اولویت بالاتر را جهت تمرکز بیشتر برای ارائه راهکار رفع آن شناسایی نمود، لازم است تا نسبت به اولویت‌بندی عیوب اقدام گردد.

ابزار مورد استفاده برای این امر، نمودار استخوان ماهی و نمودار علت و معلول است.

ج) خروجی: دلایل میانی و ریشه‌ای وقوع مسائل به همراه اولویت آنها؛

د) گردش کار این مرحله:



شکل شماره ۹: گردش کار مرحله





**گام هفتم:** ارائه راهکارهای رفع عیوب و اولویت‌بندی آنان -

الف) هدف از اجرای این مرحله: شناسایی و ارائه راهکارهای مناسب و درخور برای حل اساسی عیوب؛

ب) شرح مرحله: در این مرحله با تمرکز بر روی علل مرتبط با عیوب، نوبت به تجویز راهکارهای مقتضی می‌رسد. به طوری که با استفاده از کمک متخصصان، مطالعه مدارک و مستندات، راهکارهای رفع عیب استخراج می‌گردد. این راهکارها در قالب پروژه‌های مختلفی می‌توانند دسته‌بندی شوند.

در این بخش، ذکر نکات زیر ضروری است:

- چون در این روش به طور جامع و سیستماتیک و فارغ از بخش و واحد خاصی، اقدام به ریشه‌یابی عیوب گردیده است، در نتیجه ممکن است عیوب مختلف تحت تأثیر راهکار واحدی رفع گردند و یا بر عکس.
- ممکن است راهکارهای رفع عیوب متناقض و یا مکمل هم باشند:

راهکارهای متناقض: راهکارهایی که با هم و در یک زمان نمی‌توانند انجام شوند؛

راهکارهای مکمل: راهکارهایی هستند که می‌توانند و یا باید در زمان واحدی انجام شوند.

بعد از شناسایی راهکارها، لازم است نسبت به اولویت‌بندی آنها اقدام گردد. این کار با توجه به اصل پارتو، محدودیت منابع و اینکه انجام تمام راهکارها در یک زمان از لحاظ هزینه و زمان مقرون به صرفه نیست، صورت می‌گیرد؛ به عبارت دیگر سعی می‌شود تا راهکارهای با اولویت بالاتر انتخاب گردند (McLeod, 2005).





روش های پیشنهادی برای اولویت بندی راهکارها

- ۱- استخراج راهکارهای مرتبط با عوارض که اولویت بالاتر دارند؛
- ۲- در نظر گرفتن مؤلفه‌هایی از قبیل اثربخشی اجرای راهکار (نتیجه بند) و سایر مؤلفه‌ها از قبیل هزینه اجرا، زمان اجرا و غیره؛
- ۳- ترسیم جدول زیر (جدول شماره ۱) و اقدام به اولویت بندی عیوب به روش AHP با در نظر گرفتن عواملی از قبیل اثربخشی، هزینه و زمان.

نتیجه (اولویت)	عوامل و پارامترهای تأثیرگذار			نام راهکارها
	مدت زمان	هزینه اجرا	اثربخشی	

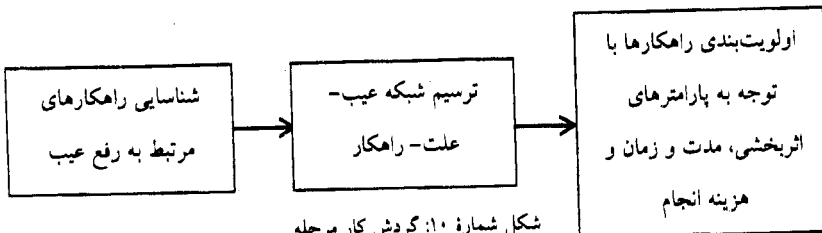
جدول شماره ۱: عوامل تأثیرگذار بر اجرای راهکارها برای اولویت بندی

مشخص کردن فهرست راهکارها به ترتیب اولویت انجام آنها

در اینجا بهتر است تا از شبکه ارتباط عیب- علت- راهکار برای نمایش ارتباط بین آنها استفاده نمود.

ج) خروجی این بخش: فهرست راهکارهای رفع عیب به ترتیب اولویت انجام؛

د) گردش کار این مرحله:



شکل شماره ۱۰: گردش کار مرحله





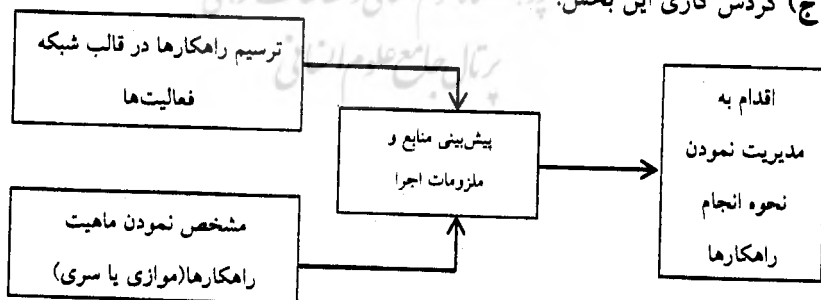
### گام هشتم: برنامه‌ریزی اجرای راهکارها

الف) هدف از اجرای این مرحله: بنا نمودن برنامه‌ی زمان‌بندی مناسب برای کنترل اجرای راهکارها جهت حصول به نتیجه‌ی مناسب؛

ب) شرح مرحله: برای عملیاتی و اجرایی نمودن راهکارهای پیشنهادی، لازم است تا یک برنامه‌ی زمانی تهیه شود. این برنامه می‌تواند در قالب شبکه‌ی فعالیت‌ها و راهکارها طرح‌ریزی گردد که در آن راهکار، مدت زمان اجرای راهکار و منابع لازم برای اجرا مشخص می‌گردد و می‌توان نسبت به مدیریت انجام هر یک از راهکارها در قالب تکنیک‌هایی از قبیل «روش مسیر بحرانی (CPM)<sup>۱</sup>» اقدام نمود. در این بخش راهکارها به مثابه پروژه‌های بهبود تلقی می‌گردند و باید اطمینان خاطر مناسبی نسبت به شرایط زمانی و مکانی و نحوه‌ی انجام آنها و تخصیص منابع مورد نیاز در مقاطع زمانی مختلف کسب نمود؛

د) خروجی این مرحله: برنامه‌ی زمان‌بندی اجرای راهکارها به همراه منابع مورد نیاز هر یک؛

ج) گردش کاری این بخش:



شکل شماره ۱۱: گردش کار مرحله

۱. Critical Path Method





گام نهم: کنترل، اجزا و اثربخشی راهکارها

الف) هدف: حصول اطمینان از اثربخشی اجرای راهکارها و بازخورد برای اصلاح چرخه؛

ب) شرح مرحله: واضح است که فعالیت پایش و کنترل برای اجرای مؤثر هر یک از راهکارها، تضمین کننده انجام درست آنها بر مبنای هدف تعریف شده می باشد. ضمن اینکه کنترل را می توان به عنوان بازخوردی در جهت اصلاح و بهبود راهکار تعریف شده، تلقی نمود؛

هر گونه انحراف در این مقطع، مشخص شده و با اعمال سیاست هایی، مغایرت ها و کاستی ها جبران می گردند. زمان پی بردن به هر نوع اشکال در ناکارآمدی و اثربخشی انجام راهکار تعریف شده، می تواند در حین انجام و یا پس از اجرای کامل آن معلوم گردد. کنترل سیستم از زوایای مختلف می تواند صورت گیرد:

۱- از لحاظ صرف درست و مناسب منابع مختلف (هزینه، نیروی انسانی و غیره)؛

۲- از لحاظ اثربخشی اجرا (رسیدن به اهداف مورد نظر).

در مورد بند ۱، در مقاطع مختلف میزان و چگونگی تخصیص منابع پیش بینی شده با منابع واقعی مقایسه شده و اقدام به برنامه ریزی و واقعی نمودن هر یک به بهترین وجه ممکن می گردد.

در بخش ۲، با تعریف شاخص های مناسب که در بر گیرنده میزان تحقق اهداف و درصد انحراف از آن می باشد، کاربرد سیستم کاملاً تجزیه و تحلیل می شود تا اگر نقصانی وجود دارد، به سیستم بازخورد مناسب برای اصلاح و بهبود داده شود.

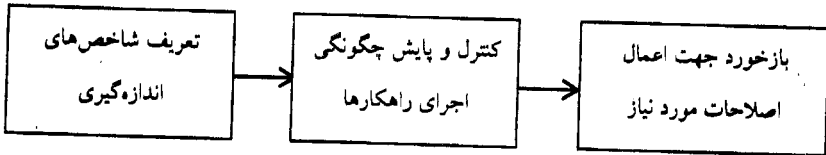
انجام کنترل های فوق، منجر به بهبود کارکرد چرخه مورد استفاده می شود.

ج) خروجی: نقص های احتمالی اجرای راهکارها برای اصلاح؛





د) گردش کار:



شکل شماره ۱۲: گردش کار مرحله

نتیجه‌گیری

با بررسی ادبیات موضوع نگهداری و تعمیرات، مشخص می‌گردد که راه‌حل‌ها و رویکردهای مختلفی برای چگونگی تشخیص و مواجهه با عیوب موجود در تجهیزات و ماشین‌آلات تولیدی و غیرتولیدی در صنایع مختلف، به ویژه صنایع نظامی، وجود دارد که به کار گرفته می‌شوند. با توجه به خصوصیات، محل و نحوه استفاده از آنها، هر یک از این راه‌حل‌ها و رویکردها کاربردهای خاصی دارند.

در این مقاله نشان داده شد که یکی از شیوه‌های نوین در تحلیل عیوب تجهیزات، ریشه‌یابی سیستماتیک نوع عیب، علت رخ دادن آن و تفکر در مورد یافتن راهکاری برای حذف منبع تولید عیب است.

این روش این امکان را فراهم می‌آورد تا به جای عکاسی و ثبت لحظه وقوع عیب، سناریوهای مختلفی در قالب فیلمبرداری از کل فرآیند منجر به عیب، در صنایع و تجهیزات نظامی و سایر صنایع صورت گیرد.

این امر باعث می‌شود تا دید کامل‌تری نسبت به سیستم حاصل شود و در نتیجه با اعمال نگرش علمی و مهندسی، مراحل معاینه، تشخیص و تجویز انجام گردد. موارد ذکر شده سبب استفاده درست از تجهیزات و انجام مؤثر نگهداری و تعمیرات در صنایع مختلف به ویژه صنایع و تجهیزات نظامی می‌شود. همچنین محدودیت خاصی برای این روش نمی‌توان برشمرد.





از مزایای دیگر برخوردار علمی و سیستماتیک با بحث نت در سازمان‌ها، این امر است که در هنگام بررسی عیوب، مواردی که به صورت بالقوه می‌توانند به عنوان مشکل در سیستم مطرح گردند، شناسایی می‌شوند و با انجام اقدامات علمی مراقبتی، از وقوع آن در آینده جلوگیری به عمل می‌آید و یا اثر آن کمتر می‌شود.

### نتیجه انجام نگرش سیستماتیک

- اصلاح کلی برنامه‌ها و سیاست‌های نت در سازمان‌های نظامی و سایر صنایع مرتبط؛
  - حفظ کامل سیستم برنامه‌ها و سیاست‌های نت در سازمان‌های نظامی و سایر صنایع مرتبط؛
  - انجام اصلاحات در جهت بهبود سیستم نت؛
  - تغییر در استفاده از ابزار و روش‌های اندازه‌گیری؛
  - استفاده از دانش فنی شرکت‌های بیرونی و پیمان‌سپاری<sup>۱</sup> برای استفاده از تجربیات آنها در زمینه چگونگی بهینه نمودن سیستم نگهداری و تعمیر در سازمان‌های نظامی برای جلوگیری از خرابی‌های زودرس و تعمیرات به موقع، از طریق روش‌های علمی با حداقل هزینه و زمان ممکن.
- در ادامه، پیشنهاد می‌گردد برای نگهداری و رفع عیوب صنایع و تجهیزات نظامی به جای روش‌های سنتی و قدیمی، از روش‌های علمی و سیستماتیک نت استفاده گردد؛ زیرا بر اثر استفاده از این روش‌ها، کوتاه‌ترین و کم‌هزینه‌ترین روش‌ها در اولویت انتخاب قرار می‌گیرند.

همچنین پس از ایجاد دید سیستماتیک، استفاده از روش‌های مختلف تعمیر و نگهداری از جمله روش استفاده از مسیر بحرانی (CPM)، روش PERT<sup>۲</sup> برای تعیین





ارائه الگوی مدیریتی مناسب در راستای سیاست‌گذاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات

برآوردهای خوش‌بینانه، کمترین زمان ممکن، برآورد بدبینانه، بیشترین زمان ممکن و نیز برآورد متصل برای نگهداری و تعمیر و ... در نظر گرفته شود. البته لازم به ذکر است که در کنار همه این موارد، ایجاد و اشاعه فرهنگ و الگوی تعمیر و نگهداری در سازمان‌های نظامی به صورت علمی و به‌روز نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

شماره  
۳۷  
پیاپی  
۱۳۸۹





## منابع و مأخذ

- ۱- امیران، حیدر، راهنمای گام به گام سرآمدی سازمانی بر اساس مدل‌های EFQM/INQA، سازمان مدیریت صنعتی، چاپ سوم، تهران، ۱۳۸۳.
- ۲- رجبی، فرشید، الگویی برای تحلیل فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات، سازمان مدیریت صنعتی، تهران، ۱۳۸۵.
- ۳- سید حسینی، حسین، برنامه‌ریزی سیستماتیک نظام نگهداری و تعمیرات در بخش صنایع و خدمات، چاپ دوم، سازمان مدیریت صنعتی، تهران، ۱۳۸۳.
- ۴- شیر محمدی، علی، برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات، انتشارات غزل، چاپ اول، تهران، ۱۳۸۱.
- ۵- مک لوید، ریموند، سیستم‌های اطلاعات مدیریت، ترجمه مهدی جمشیدیان و اکبر مهدی‌پور عطاآبادی، دانشگاه اصفهان، سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان، اصفهان، ۱۳۸۴.
- 6- McLeod R., "Management information systems", 2001, Seventh Ed, Prentice Hall.
- 7- McLeod R. & Schell G., "Management information systems in organization", 2005, Ninth edition, Prentice Hall.
- 8- Salih O., Duffua A., Raouf M. & John Dixon C., "Planning and Control of Maintenance Systems Modeling and Analysis", 2008, John Willy & Sons.
- 9- [www.maintenanceworld.org](http://www.maintenanceworld.org)

