

## بررسی و تطبیق مدل بهبود کیفیت جامع با مدل نگهداری و تعمیرات فراگیر

حسن عرب عامری<sup>۱</sup>، محمود صارمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی - تولید و عملیات دانشگاه تهران

<sup>۲</sup> استاد دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

hasanarabameri@yahoo.com

### چکیده

نگهداری و تعمیرات بهره ور فراگیر (TPM) یکی از انواع روش های اصلی و مادر در بحث نگهداری و تعمیرات است. این روش تقسیم کار عملیاتی را در بین دپارتمانها الگو قرار میدهد و از تمرکز عملیاتها در یک بخش جلوگیری مینماید از طرفی مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)، فرایندی است که بر اساس آن، مدیریت با مشارکت کارکنان، مشتریان و اعتباردهندگان به بهبود مستمر کیفیت می پردازد. امروزه هم نت فراگیر و هم مدیریت کیفیت فراگیر بعنوان پارادایم نوین مدیریتی برای حفظ و بقای سازمانها کاملا ضروری بنظر می رسند. در این مقاله سعی می شود تا ضمن تشریح علمی مفهوم نگهداری و تعمیرات فراگیر (TPM) و مدیریت کیفیت جامع (TQM) به یک فصل تازه ای از ارتباط و وابستگی این دو پارادایم در حوزه مدیریت دست یابیم و در پایان تلاش هایمان را به یک نتایج کاربردی منتج می گردانیم.

### کلمات کلیدی

نگهداری، تعمیرات، کیفیت فراگیر، TPM، TQM

## مقدمه

TQM<sup>۱</sup>، TPM<sup>۲</sup> و سایر فلسفه‌ها و فنون بهبود، مفاهیم و ابزارهایی قدرتمند برای رشد بهره‌وری و اثربخشی پدید می‌آورند. در هر حال، طراحی، اجرا و گسترش تدریجی طرحهای بهبود به سادگی امکان‌پذیر نیست، چرا که فشار در بیرون مرزهای کارخانه برای دستیابی به تولید بیشتر وجود دارد و ذهنیت «نداشتن وقت کافی» بر بسیاری از اقدامات مدیران غالب است (پور چنگیزی، دیلمی، ۱۳۹۳). در هر سازمان تولیدی بعضی از انواع مختلف TQM و TPM اجرا و عملی شده است. آنها موفقیت‌های ناهمگونی را تجربه کرده‌اند. گرچه این دو سازمان اتحادیه<sup>۳</sup> کارگری داشتند و بر اساس وظایف سازماندهی شده بودند، در کل از اهمیت سیستم نگهداری و تعمیرات و شاخصهای پیشگیرانه توسط تمامی تصمیم‌گیران کلیدی درک شده بود. ابتکارات مربوط به TQM از قبل در جریان بود و برنامه‌های آموزشی برای کلیه<sup>۴</sup> کارکنان به شکل گسترده‌ای اجرا می‌شد. به منظور درک علت نبود امید نسبت به اجرای این برنامه‌های بهبود در این سازمانها و یا به طور کلی چرایی عدم کارکرد برنامه‌های TQM/TPM، مدل حلقوی علت مرتبط آن را ایجاد کردیم. به خاطر حفظ وضوح پیام اصلی، تنها به متغیرهای اصلی توجه و از آنها برای ایجاد مدل استفاده کرده‌ایم.

پیام کلیدی این است: «برای اثربخش‌تر کردن کار هوشمندانه باید به حذف تمامی منابع کاهش دهنده<sup>۵</sup> کیفیت فرایند بپردازیم. بهبود مستمر قابلیت اطمینان تجهیزات به کمک تعمیر و نگهداری بهره‌ور جامع در نهایت موجب تأثیر مثبت بر کیفیت فرایند می‌شود.» در هر حال حل مسائل به منظور بهبود کیفیت فرایند و قابلیت اطمینان مستلزم استفاده از کارگران است و مشارکت آنها را می‌طلبد و هر دو گروه کارگران (چه کارکنان تولیدی و چه کارکنان تعمیراتی) در این امر سهیم هستند. آنها باید در خصوص ابزارها و فرایندهای بهبود و مسائل فنی آموزش ببینند و این آموزشها باید در زمانی غیر از زمان کاری به آنها داده شود. این امر اهمیت بسیار دارد که کارگران وقتی فارغ از وظایف جاری خود را به این امر اختصاص می‌دهند و برای آزمایش راه‌حلهای جدید و ایده‌های نوین آزادند تا بدانند بسیاری از این ایده‌ها ممکن است عملی نباشند (بصیر نیا، ۱۳۸۹).

کاهش تلاشها در TPM و حل مسائل فرآیند، سبب نزول قابلیت اطمینان تجهیزات و ماشین‌آلات و کیفیت فرآیند تولید می‌شود. از سوی دیگر بازده غیرقابل قبول افزایش خواهد یافت و منجر به کم شدن سطح بازده خالص خواهد شد. کاهش سطح بازده خالص سبب افزایش بیشتر فشار بر بازده خواهد شد و در ادامه همه<sup>۶</sup> تلاشهای انجام شده جهت بهبود را بی‌اثر خواهد ساخت. در این هنگام مدیران و کارکنان، ایمان خود را به فعالیتهای نوین از دست خواهند داد و تجهیزات و نیروی انسانی هر روز بیشتر و بیشتر ظرفیت خود را به تولید اختصاص خواهند داد (وکچور و همکاران، ۲۰۱۴).

امروزه بنگاههای اقتصادی کشور در فرایند جهانی شدن و پیوستن به منظومه تجارت جهانی با چالشهای بیشماری مواجه هستند. حضور در بازارهای جهانی حتی باقی ماندن در بازارهای داخلی مستلزم رقابت با رقبای قدرتمند است و با توجه به گسترش و پیچیدگی اهداف، فرایندها و ساختار سازمانی در صحنه رقابت، سازمانهایی می‌توانند به بقای خود ادامه دهند که نسبت به خواسته‌ها و انتظارات مشتریان و ذینفعان پاسخگو باشند، همچنین به سود آوری و ثروت آفرینی بعنوان شاخصهای کلیدی و برتر سازمانی توجه کنند. مدل‌های کیفیت جامع و مدل نت فراگیر بعنوان ابزار قوی برای سنجش میزان استقرار در سازمانهای مختلف به کار گرفته می‌شوند. با بکارگیری این مدلها سازمانها می‌توانند از یک سو میزان موفقیت خود را در اجرای برنامه‌های بهبود در مقاطع مختلف زمانی ارزیابی قرار دهند و از سوی دیگر عملکرد خود را با سایر سازمانها به ویژه بهترین آنها مقایسه کنند (اسپرسیکا و همکاران، ۲۰۱۴).

<sup>1</sup> - Total Quality Management

<sup>2</sup> - Total Productive Maintenance

کارکرد این مدل‌های پاسخی است به این سوال که سازمان برتر چگونه سازمانی است؟ چه اهدافی و مفاهیمی را دنبال می‌کند و چه معیارهایی بر تداوم بقای آنان حاکم هستند؟

هدف این مقاله ایجاد نوعی نگرش برای بکارگیری توامان TQM و TPM در سیستم‌های تولیدی از طریق شناخت و تشریح ابعاد مختلف نگهداری جامع بهره‌ور (TPM) و مدیریت کیفیت جامع (TQM)، تا به بهبود مستمر سیستم‌های تولیدی منجر گردد و سعی میشود مدلی که ارائه می‌دهیم اساساً مباحث عملیات، بهبودهای فرآیندی و مدیریت نگهداری و تعمیرات را با نظریه‌های مدیریتی ترکیب کند.

### مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق

در نتیجه تغییر و تحول در استراتژی‌های کسب و کار و نیز تغییر در پارادایم‌های حاکم در تولید و پاره‌ای عوامل دیگر نظیر پیشرفت جوامع به سمت جامعه اطلاعاتی، استراتژی‌های مختلف نگهداری و تعمیرات و انواع مدل‌های بهبود کیفیت جامع به وجود آمده‌اند. برخی از مهم‌ترین این استراتژی‌ها و مدل‌ها عبارتند از:

۱- نگهداری و تعمیرات ۲- نگهداری و تعمیرات مبتنی بر شرایط ۳- نگهداری پیشگیرانه ۴- نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت ۵- نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر جامع ۶- بهبود مستمر ۷- مدیریت کیفیت جامع و سایر مفاهیم مرتبط با TPM و TQM.

هم در مورد مدل نت فراگیر و هم مدیریت کیفیت جامع تحقیقات زیادی در ایران و دنیا انجام شده است و آنچه این مقاله را شاخص قرار می‌دهد اینست که برای اولین بار این دو مفهوم با یکدیگر و در ارتباط باهم بررسی می‌شوند. از جمله تحقیقات پیشین: در خصوص مدل مدیریت کیفیت جامع، تحقیقی توسط پوول و همکاران در سال ۲۰۱۰ انجام شد که به بررسی نتایج حاصل از اجرای آن و به تجزیه و تحلیل عملکرد غیر مالی شرکت‌ها پرداخته شد. اما مارتینز و همکاران در خصوص اثر بکارگیری مدل مدیریت کیفیت جامع روی عملکرد مالی شرکت‌ها تحقیقات اندکی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که شرکت‌ها اگر توانایی تحمل هزینه‌های اضافی اجرای مدل مدیریت کیفیت جامع را ندارند، نباید این مدل را اجرا کنند زیرا اجرای ناقص این مدل باعث بهبود در عملکرد نمی‌گردد.

بصیر نیا در سال ۱۳۸۹ در مقاله تحت عنوان نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر ابعاد تازه‌ای از مفهوم نت فراگیر را تشریح نمودند. اخیراً، ریس و همکاران به توصیف مدلی پرداخته‌اند که در آن اهمیت پیوند بین مدیریت نگهداری و تعمیرات و یادگیری سازمانی مورد مطالعه قرار گرفته و ارزش قابل ملاحظه‌ای این پیوند به وضوح نشان داده شده است. با تأکید بر اهمیت تلاش به منظور درک مسئله، و نه فقط حل ساده‌انگارانه آن، ابزارهای تفکر سیستمی، می‌توانند کمک شایانی برای درهم شکستن دیوارها و موانع وظیفه‌گرایانه، نظیر مدیریت نگهداری و تعمیرات باشند. چرا که تفکر سیستمی چارچوبی برای مدیریت وابستگی‌های درونی بین وظایف و کارکردهای مختلف پدید می‌آورد (ربانی، وزیر، ۱۳۸۲). محققان دیگر نیز به شکلهای مختلف، تأثیر فوق‌العاده مثبت اجرای مدیریت کیفیت فراگیر و نگهداری بهره‌ور جامع را بر عملکرد سازمانها را تأیید کرده‌اند (آگوست و ساگیو، ۲۰۱۱، هاندریکز و سینگال، ۲۰۱۵، لای و چنج، ۲۰۰۳، «مارتینز-لورنت و دیگران»، ۲۰۰۴ و ۲۰۱۶، «مار فیونترز-فیونترز و دیگران»، ۲۰۱۷).

## روش تحقیق

پژوهش حاضر به شیوه ی کتابخانه ای صورت گرفته است و از نوع تحلیل اسنادی می باشد. در این پژوهش کلیه ی منابع در دسترس شامل کتابها، مقالات، کتابچه های راهنما و گزارش ها در مورد کیفیت جامع و نت فاگیر مورد مطالعه قرار گرفته اند. به منظور تجزیه و تحلیل یافته ها نیز اقدام به طبقه بندی، استدلال و استنتاج منطقی شده است.

## تعریف مدیریت کیفیت جامع TQM چیست؟

از مباحث و تعاریف بسیار مهم در علم کیفیت، تعریف مدیریت کیفیت جامع یا همان TQM است. در این مطلب مقداری در این خصوص برای شما خواهیم گفت.

TQM یا مدیریت کیفیت جامع عبارت است از یک رویکرد برای بهبود مستمر کیفیت محصولات و خدمات از طریق مشارکت همه سطوح و وظایف شرکت. مدیریت کیفیت جامع TQM رویکردی برای افزایش موثر بودن و انعطاف پذیری همه جانبه سازمان است. رویکرد TQM سعی می کند از طریق مشارکت دهی و سازماندهی همه سازمان از بخش ها و فعالیت ها و افراد بهبود و پیشرفت را ایجاد نماید. در TQM قرار است مدیریت منابع انسانی را به حدی اعلا داشته باشیم به گونه ای که منابع انسانی سازمان در موثرترین حالت خود برای دستیابی به اهداف و چشم انداز سازمان مشغول باشد.

مدیریت جامع کیفیت (TQM) فرایندی است متمرکز بر روی مشتری ها، کیفیت محور، مبتنی بر حقایق، متکی بر تیم ها که برای دستیابی به اهداف استراتژیک سازمان از طریق ارتقاء مستمر فرایندها توسط مدیریت ارشد سازمان رهبری می شود.

## ارکان فلسفی مدیریت جامع کیفیت:

- **فرایند گرایی:** سازمان را فرایندی می بینیم که در آن درون داد، روند و برون دادی وجود دارد که همه افراد به صورت افقی در مراحل از فرایند قرار می گیرند. تقسیم بندی عمودی و سلسله مراتبی وجود ندارد. اگر فرایند برون دادی دارد، همه در آن سهیم هستند.
- **مشتری محوری:** تمام افرادی که روی فرایند کار می کنند و آن ها که نتیجه فرایند را کسب می کنند در واقع همکار و شریک هستند و باید کار کنند. اگر چنین نگرشی در سازمان حاکم گردد، برای مشتری های سازمان جایگاه ویژه ای ایجاد می شود. مشتری صاحب حق و احترام می گردد. در این گونه سازمان ها، سلامت جریان کار و سلامت فرایند ها وابسته به مشتری و اظهار نظر اوست.
- **ارتقاء مستمر و فراگیر فرایند ها و سیستم ها:** با تمرکز بر ارتقاء عملکرد فرایند ها و سیستم ها و توانمند سازی کارکنان، تلاش می شود فرایند ها و سیستم ها به طور دائم در جهت پاسخ به نیازها و انتظارات مشتری ها بهبود یابند (چین یمنینگ، تاو، ۲۰۱۸).

## نگهداری بهره‌ور فراگیر (TPM) چیست؟

نگهداری بهره‌ور فراگیر (TPM) یک برنامه نگهداری است که یک مفهوم کلی جدید را برای نگهداری ماشین آلات و تجهیزات دربر دارد. هدف نهایی برنامه (TPM) افزایش چشمگیر تولید است تا در یک زمان مشابه روحیه و رضایت از کار را در کارکنان افزایش

دهد. برنامه (TPM) بسته شبیه برنامه کنترل کیفیت فراگیر (TQM) می‌باشد. تعدادی از ابزارهای مشابه مثل توانا کردن کارمندان، محک زدن، مستندسازی و... برای اجرای (TPM) و همچنین بهینه کردن آن به کار می‌رود. این نوشته‌ها تصمیم دارد تا (TPM) را در جزئیات و ارزیابی توانایی‌ها و ضعفهایی مثل طرز کار نگهداری و در میان گذاشتن شیوه‌های اجرایی توضیح دهد. نمونه‌هایی از برنامه‌های موفق انجام شده نیز ارائه خواهد شد (نخعی، حیدری، ۱۳۸۹). نگهداری بهره‌ور فراگیر (TPM) یک برنامه نگهداری کلی می‌باشد. دانشمندان (TPM) را از چندین جنبه با کنترل کیفیت فراگیر (TQM) مقایسه می‌کنند، مانند: (۱) هدف کلی برنامه بوسیله بالا بردن سطح مدیریت در دستور کار است. (۲) کارکنان باید توانایی بهبود عملکرد را داشته باشند. (۳) چشم‌انداز زیادی باید پذیرفته شود و (TPM) ممکن است یک سال یا بیشتر برای تجهیزات و فرآیند در حال اجرا وقت بگیرد. تغییر در ذهن کارکنان و قرار دادن آن در جهت مسئولیتهای کاریشان نیز باید به همان خوبی انجام شود. (حاج شیر محمدی، ۱۳۹۴).

(TPM) نگهداری را به سوی قسمت ضروری و مهم و حیاتی کارها متمرکز می‌کند و یک دیدگاه بلند مدت مانند یک فعالیت بدون سود نیست. زمان کسی برای نگهداری زمان‌بندی شده وجود دارد و مانند قسمتی از دوره ساخت است و یا حتی در بعضی موقعیتهای مثل یک بخش جدا نشدنی از فرآیند ساخت می‌باشد. به این سادگی نیست که هر وقت در جریان مواد خرابی بوجود آمد وارد بشویم. هدف نهایی این است که نگهداری‌های زمان‌بندی نشده و اورژانسی را در حداقل نگهداریم.

### چه موقع و چه زمانی (TPM) به وجود آمد؟

(TPM) از (TQM) که از نتیجه مستقیم تأثیر «دوارد دمنینگ» روی صنعت ژاپن شکل گرفته است، حاصل می‌شود. دکتر دمنینگ اندکی بعد از جنگ جهانی دوم در ژاپن ابتدا به عنوان آمران شروع به نشان دادن این کرد که چطور تجزیه‌های آماری را در تولید به کار بسته و از نتایج داده‌های کنترل کیفیت در طول ساخت استفاده کند. شیوه‌های نخست آماری و نتایج کنترل کیفیت روحیه کاری ژاپنی را برانگیخت و به زودی یک راه حیات برای صنعت ژاپن شد. این تولید جدید سرانجام دانسته‌هایی مثل کنترل کیفیت فراگیر را در برداشت.

زمانی که مشکل نگهداری ماشین‌آلات به عنوان یک قسمت از برنامه (TQM) بررسی شد برخی از مفاهیم کلی مناسب به نظر نمی‌رسیدند و یا در محیط نگهداری خوب کار نمی‌کردند. نگهداری پیشگیرانه (PM) شیوه‌ای بود که خیلی جاها باید استفاده می‌گردید و در بیشتر کارخانه‌ها نیز آموزش داده می‌شد. با استفاده از تکنیک‌های (PM) و الگوهای زمان‌بندی شده نگهداری، حفظ ماشینهای عملیاتی گسترش یافت. هر چند در خلال شروع سرویس ماشین پیامد عمده این شیوه کوشش در جهت بهبود تولید است. اغلب یک نکته رعایت می‌شود که "اگر یک کم روغن خوب است، بسیار آن باید بهتر باشد". برنامه زمان‌بندی نگهداری تولید کننده‌ها باید از یک فهرست از خواسته‌های کوتاه مدت به عنوان درخواستهای واقعی ماشین پیروی کند. اپراتور ماشین، خیلی کم یا اصلاً در برنامه نگهداری درگیر نمی‌شود و کارکنان نگهداری باید آموزش کمی افزون بر جلوگیری دستی ببینند. (محمد پور، ۱۳۹۶).

نیاز اجرای بیشتر برنامه زمان‌بندی نگهداری برای هماهنگی با سفارشهای تولید به عنوان یک روش بهبود سودآوری و کیفیت محصول به سرعت توسط شرکتهایی که برنامه (TQM) را اجرا می‌کردند شناخته شد. برای حل این مشکل و رعایت مفهوم (TQM)، تغییر شکل جزئی در مفاهیم (TQM) اولیه داده شد. این تغییر شکل آشکار نگهداری یک وضعیت جدا ناپذیر از برنامه کیفیت سراسری بود. سرچشمه شروع نگهداری بهره‌ور فراگیر مورد تردید است. بعضی می‌گویند که تولید کننده‌های آمریکایی آن را در بیش از چهل سال قبل وضع کردند. برخی دیگر نوشته‌اند که سرچشمه آن یک برنامه نگهداری است که پیش از ۱۹۶۰ توسط نیپاندنسو، در قسمتهای برقی خودرو در یک کارخانه ژاپنی به کار رفته است. سیچی ناکاجیما، یک کارمند ارشد با ایجاد تجهیزات نگهداری با افتخار

مفهوم (TPM) را شناساند و ابزار آن را در صدها کارخانه در ژاپن نشان داد. کتابها و مقایسه‌هایی درباره (TPM) بوسیله ناکاجیما و دیگر ژاپنی‌ها به خوبی نویسندگان آمریکایی پس از ۱۹۸۰ شروع به ظاهر شدن کردند. نخستین توجه فراوان به (TPM) در کنفرانس ایالات متحده در سال ۱۹۹۰ اتفاق افتاد. امروزه چندین مشاور از شرکتها برنامه‌ای روزمره به کنفرانس (TPM) پیشنهاد کردند که به خوبی مشاور در اختیار می‌گذارد و برای هماهنگی تعمیرها در کارخانه خواستند که شرکتها برنامه (TPM) را شروع کنند.

## اجرای TPM

در شروع به کار بردن مفهوم (TPM) در عمل نگهداری کارخانه، به تمام نیروی کار اول باید قبولاند که بالاترین سطح سرپرستی مقید شدن به برنامه است. اولین مرحله در این تلاش این است که یک نفر را به عنوان هماهنگ کننده (TPM) استخدام کنیم. مسئولیت وی این است که هماهنگ کننده‌ای باشد تا مفاهیم (TPM) را به نیروی کار در یک برنامه آموزشی بقبولاند و آن را به عنوان یک کار آموزشی دقیق انجام دهد و نیروی کار را مجاب کند که (TPM) مانند دیگر برنامه‌های ماهانه نیست و همیشه انجام خواهد شد، شاید یک سال و یا برای همیشه. یکی از هماهنگ کننده‌ها معتقد است که نیروی کار به برنامه (TPM) خیانت می‌کنند و آنها آن را نمی‌فهمند و مستلزمند که اول مطالعه کنند و گروه‌های عملی شکل گیرند. این تیم‌ها معمولاً از افرادی ساخته شده که مستقیماً تحت تأثیر مسائل مورد توجه می‌باشند. اپراتورها، پرسنل نگهداری، سرپرست‌های شیفت، برنامه‌ریزی‌های زمان و مدیران بالایی ممکن است همه شامل تیم شوند. هر شخص یک سرپرست در فرآیند می‌شود و با موفقیت در کارش بهترین تأثیر را در دستیابی به موفقیت تیم دارد. معمولاً سرپرست‌های هماهنگ کننده (TPM) در تیمها تا زمانی که دیگران با فرآیند آشنا شوند به عنوان هدایت کننده‌های تیم به چشم می‌خورند. (خاتمی، ۱۳۸۹).

عملکرد تیم‌ها عهده‌داری و مسئولیت شناختن فضاهای مشکل، جزئیات تحول روشهای بهبود و آغاز کردن فرآیندهای اصلاحی است. تشخیص مسئله و شروع راه‌حل به راحتی برای بعضی از اعضای تیم ممکن نیست. آنها در جایی که فرصت دیدن انجام متفاوت کارها را دارند نمی‌خواهند فقط به یافته‌های دیگر کارخانه‌ها اکتفا کنند. در کارکرد خوب برنامه‌های (TPM)، اعضای تیم اغلب همکاری تجهیزات را برای رعایت و مقایسه روشهای (TPM)، تکنیکها و روشهای کار مشاهده می‌کنند. این فرآیندها مقایسه‌های قسمتی از یک اندازه‌گیری کلی است که محک‌زنی نامیده می‌ود و یکی از بزرگترین امتیازهای برنامه (TPM) می‌باشد.

تیمها تشویق به شروع مسائل کوچک و نگهداری موشکافانه یادداشتهای گذشته‌شان می‌شوند. اتمام موفقیت‌آمیز کار تیمی همیشه توسط مدیریت تشخیص داده می‌شود. علنی بودن برنامه و نتایجش یکی از موفقیت‌های نهفته برنامه است. در آخر تیمهایی که با فرآیند (TPM) آشنا هستند و تجزیه موفقیت‌آمیز در مشکلات کوچک دارند با مشکلاتی که همواره با اهمیت و پیچیده‌تر هستند آشنا می‌شوند.

به عنوان مثال، در یک کارخانه، یک سوراخن فشاری به عنوان ناحیه مسأله انتخاب شده بود، ماشین در کوچکترین جزئیات توسط ارزیابی قرار گرفت. تولید در یک دوره زمانی طولانی، زمان تولید کالا در مقابل زمان عدم تولید کالا را در پرورده ثبت نمود. بیشتر اعضای گروه مشاهده کردند که در یک کارخانه که در چندین موقعیت دورتر پرس مشابه وجود دارد کارکرد عمر مفید بیشتر است. این مشاهده به آنها ایده داد که چگونه بتوانند محل آنها را تشخیص دهند. (توکلی، ۱۳۹۵). یکسری روش‌های عملی برای تبدیل شدن ماشین به شرایط تولید "درجه جهانی" به زودی طراحی و به کارگیری شد. در فاصله درگیر شدن ماشین با کار تعمیر، تمیز کردن، رنگ زدن، تنظیم کردن و تعویض قسمتهای آسیب دیده، تسمه‌ها و لوله‌ها و... انجام می‌شود. به عنوان یک قسمت این فرآیند،

کارآموزی حین کار و نگهداری از ماشین مدنظر است. یک لیست کنترل روزانه از وظایف نگهداری تهیه و توسط اپراتور انجام می‌شود. یک کارخانه را می‌توان نمایانگر همکاری در چند مرحله از فرآیند خواند. بعد از اثبات موفقیت‌آمیز روی یک ماشین و ثبت کردن، شروع می‌کند به نشان دادن اینکه چگونه فرآیند تولید بهبود می‌یابد و یکی دیگر از ماشین‌ها انتخاب می‌شود و سپس دیگری، تا سراسر محیط تولید داخل شرایط سطح جهانی شده و با یک سرعت قابل ملاحظه بالا تولید کنند.

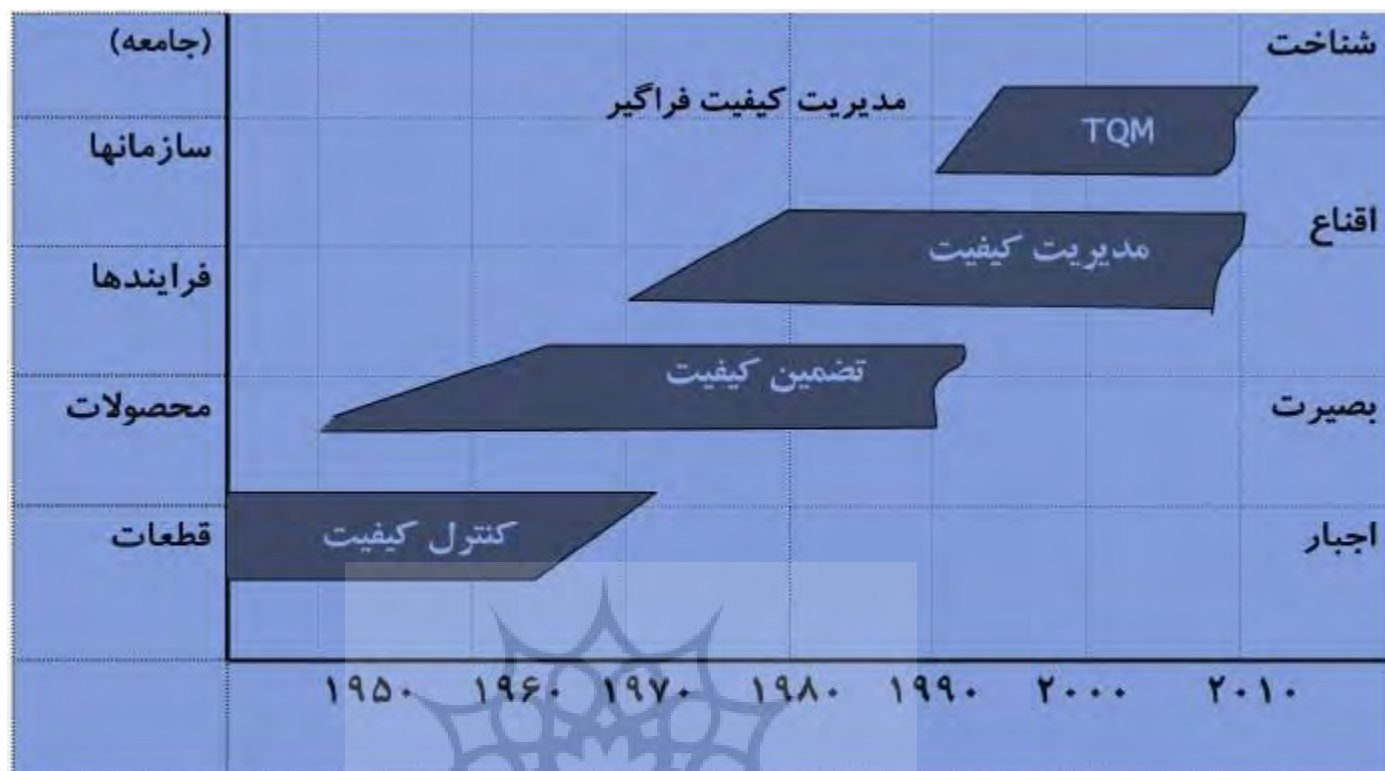
توجه کنید که در مثال بالا، اپراتور احتیاج دارد که فعالانه یک قسمت نگهداری ماشین را به عهده بگیرد. این یکی از ابداعات پایه‌ای (TPM) این عبارت که "من فقط اپراتور آن هستم!" به هیچ وجه پذیرفتنی نیست. کار روزانه نگهداری که عبارتند از: کنترل‌ها، تنظیمات جزئی، روان کاری و تعویض قسمت‌های جزئی از مسئولیتهای اپراتور است. بررسی‌های کلی و از کارافتادگی‌های اصلی جزء وظایف پرسنل نگهداری تجهیزات و دستیار اپراتور است. حتی ممکن است خارج از بحث نگهداری، کارشناسهای کارخانه بگویند که اپراتور تجهیزات باید در یک قسمت مهم از فرآیند تعمیر شرکت داشته باشند. آموزش هماهنگ کننده‌های (TPM) از چند منبع امکان‌پذیر است. بیشتر دستیاران با تجربه مهم سازمانها در ساخت به خوبی به افراد مشاوره می‌دهند و اطلاعات موجود قابل اجرای (TPM) را به گروه آموزش می‌دهند [جامعه مهندسان تولید کننده (SME) و نشریات فراوری ۲ نمونه هستند. هر دو نوارها، کتابها و دیگر اطلاعات آموزشی و گزارشهای (TPM) را ارائه می‌دهند. مطبوعات فرآوری، سمینارهای مختلفی را در سراسر شهرهای اصلی ایالات متحده برگزار می‌کند. آنها همچنین تورهایی را برای محک‌زنی و آموزش هدفایشان در کارخانه برگزار می‌کنند.

تگزاس اینس ترامنت گزارش داده که افزایش تولیدش بالاتر از ۸۰٪ در همان زمینه به چشم می‌خورد. تقریباً تمام شرکت‌هایی که در بالا نام برده شد گزارش داده‌اند که ۵۰٪ یا بیشتر در زمان نصب و موجودی لوازم یدکی کاهش و در تولیدات افزایش داشته‌اند. در خیلی حالتها از جمله در اجزای منابع یا سراسر خط تولید نیاز به کاهش است.

### سیر تحول در نگرش به کیفیت

یک زمانی کیفیت را فقط کنترل کردن ارقام تولیدی یا خدمات ارائه شده می‌دانستند. یعنی پس از اینکه محصول تولید شد ببینند منطبق بر استاندارد و خواسته مشتری هست یا خیر. اما بعد از یک مدت فهمیدند که اگر فرایندهای تولید آن محصول را کنترل کرده و اصلاح کنند به احتمال زیاد محصول سالمی هم خواهند داشت (یعنی پیش‌گیری بجای اصلاح) می‌توان گفت در این حالت باید بصیرت را افزایش داد. اما با پیشرفت بشر به این نتیجه رسیدند که این تضمین را باید مدیریت کرد. یعنی برای داشتن کیفیت باید برنامه‌ریزی کرد، سازماندهی کرد و هزینه کرد و دائماً کنترل کرد. بعبارتی باید قانع شد که کیفیت در حال بهبود است. پس از آن بشر به این نقطه رسید که اصول کیفیت را باید در تمامی جنبه‌های کسب و کاری در نظر گرفت و برای رضایت همه کوشید نه فقط مشتری.

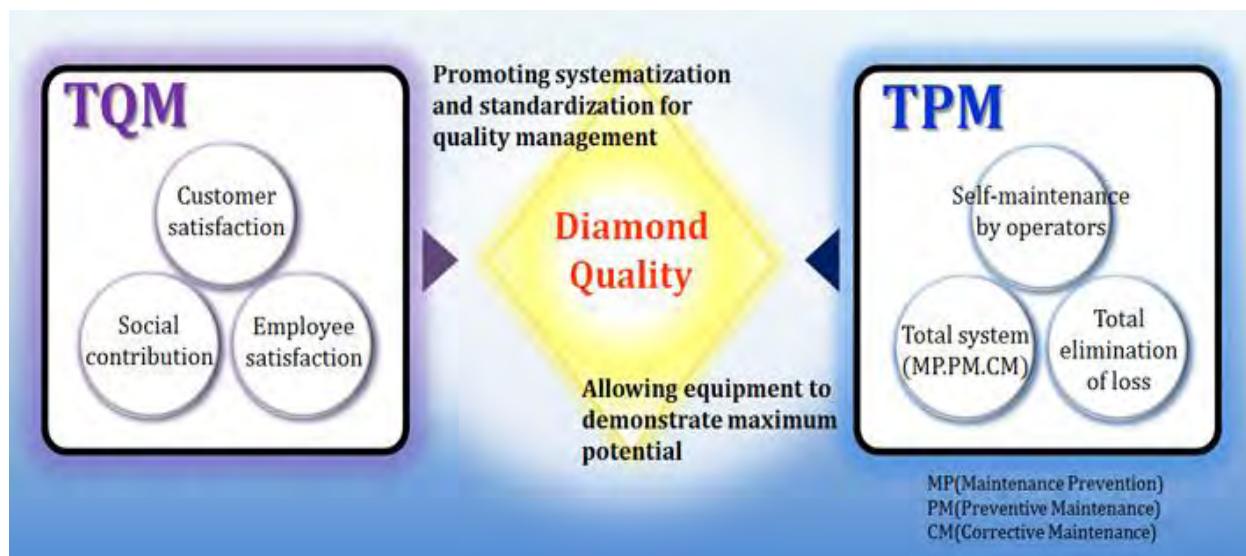
مدیریت کیفیت فراگیر: فرآیند بهبود مستمر کیفیت در جهت کسب رضایت مشتری. این مدل فرآیندی است متمرکز بر روی مشتری ها، کیفیت محور و متکی بر تیم‌ها که برای دستیابی به اهداف استراتژیک سازمان از طریق ارتقای مستمر فرایندها، توسط مدیریت ارشد سازمان رهبری می‌شود. شکل ۱ این سیر تحول را در قالب زمان نشان می‌دهد:



شکل شماره ۱

نگهداری بهره ور فراگیر (TPM) یک برنامه نگهداری کلی میباشد. دانشمندان (TPM) را از چندین جنبه با کنترل کیفیت فراگیر (TQM) مقایسه میکنند، مانند: (۱) هدف کلی برنامه بوسیله بالا بردن سطح مدیریت در دستور کار است. (۲) کارکنان باید توانایی بهبود عملکرد را داشته باشند. (۳) چشمانداز زیادی باید پذیرفته شود و (TPM) ممکن است یک سال یا بیشتر برای تجهیزات و فرآیند در حال اجرا وقت بگیرد. تغییر در ذهن کارکنان و قرار دادن آن در جهت مسئولیتهای کاریشان نیز باید به همان خوبی انجام شود. TPM نگهداری را به سوی قسمت ضروری و مهم و حیاتی کارها متمرکز میکند و یک دیدگاه بلند مدت مانند یک فعالیت بدون سود نیست. زمان کسی برای نگهداری زمانبندی شده وجود دارد و مانند قسمتی از دوره ساخت است و یا حتی در بعضی موقعیتهای مثل یک بخش جدا نشدنی از فرآیند ساخت میباشد. به این سادگی نیست که هر وقت در جریان مواد خرابی بوجود آمد وارد بشویم. هدف نهایی این است که نگهداریهای زمانبندی نشده و اورژانسی را در حداقل نگهداریم (هی سانگ و همکاران، ۲۰۱۰). در شکل شماره ۲ به یک مقایسه جدید از ارتباط TPM و TQM پرداخته شده است:





شکل شماره ۲

## نتیجه گیری

**الف : امروزه** با وجود رقابتهای شدید تجاری ، شاید TPM تنها رمز موفقیت شرکتهای پیروز باشد . داشتن برنامه برای موفقیت امری ثابت شده است و TPM یک برنامه جامع برای پیروزی است که نه تنها در شرکتهای صنعتی قابل استفاده است بلکه در اکثر سازمانها و حوزه ها قابل بهره برداری است. پرسنل باید آموزش ببینند و بفهمند که TPM یک برنامه ماهانه نیست بلکه یک دیدگاه سازمانی است که باید دائم مدنظر باشد. اگر کلیه پرسنل TPM را همواره در کارها استفاده کنند ، در سازمان همواره با پیشرفت و بهبود بهرهوری مواجه خواهیم بود.

**ب : امروزه** بیشتر از همه زمانها با رقابت در صنعت، ممکن است TPM برای خیلی از شرکتهای فقط ابزاری باشد که بین موفقیت و عدم موفقیتها میایستد . اثبات شده که TPM یک برنامه نتیجه بخش است TPM . نه تنها در کارخانههای صنعتی، بلکه در سازهها، نگهداری ساختمانها، حمل و نقل و در دیگر موقعیتهای متنوع میتواند مناسب باشد . به کارمندان باید آموزش داد و قبولاند که TPM فقط مانند دیگر برنامههای ماهانه نیست و مدیریت کاملاً مقید به برنامه است و مدت زمان زیادی برای اجرای کامل آن لازم است. اگر هر شخصی که در برنامه TPM دستاوردکار است کارش را انجام دهد در مقایسه با قبل با سرعت فوقالعاده بالایی می توان بازگشت منابع سرمایه را انتظار داشت.

**ج : امروزه،** بیشتر از همه زمانها با رقابت در صنعت، ممکن است TPM برای خیلی از شرکتهای فقط ابزاری باشد که بین موفقیت و عدم موفقیتها می ایستد . اثبات شده که TPM یک برنامه نتیجه بخش است TPM . نه تنها در کارخانههای صنعتی، بلکه در سازهها، نگهداری ساختمانها، حمل و نقل و در دیگر موقعیتهای متنوع می تواند مناسب باشد . به کارمندان باید آموزش داد و قبولاند که TPM فقط مانند دیگر برنامههای ماهانه نیست و مدیریت کاملاً مقید به برنامه است و مدت زمان زیادی برای اجرای کامل آن لازم

است. اگر هر شخصی که در برنامه TPM دست‌اندرکار است کارش را انجام دهد در مقایسه با قبل با سرعت فوق‌العاده بالایی می‌توان بازگشت منابع سرمایه را انتظار داشت.

**د: امروزه**، مدیریت کیفیت جامع TQM فرآیندی استراتژی، نگرش، سیستم هزینه اثربخش و متد است که از طریق ترویج یک فرهنگ مشارکتی در تصمیم‌گیری که همه سطوح و اعضای سازمان را در بر گرفته و به تکاپو در راستای بهبود کیفی مستمر و مداوم در تولید کالاها و ارائه خدمات و می‌دارد رضایت مشتریان و همه افراد ذی‌نفع را تضمین می‌نماید. جلب رضایت مشتریان با حداقل هزینه، تصمیم‌گیری مشارکتی و گروهی صرفنظر از مقام سازمانی و منافع فردی، بهبود مداوم کیفیت و استانداردهای بالاتر از جمله اهداف اجرا و پیاده‌سازی مدیریت کیفیت فراگیر هستند.

**ه: امروزه** مدیریت کیفیت جامع TQM ابزاری است که می‌تواند به وسیله سازمانها برای دستیابی به اهداف کیفیت استفاده شود. چه هنگام مدیریت کیفیت جامع به طور موفقیت آمیزی اجرا می‌شود؟ هنگامی که مدیریت کیفیت جامع به صورت بخشی لاینفک (یکپارچه) از فرایندهای رسمی کار شده باشد و به عنوان برنامه ای جداگانه به آن نگریسته نشود، در این صورت مدیریت کیفیت جامع فقط بخشی از دستیابی به انجام شغل است.

## منابع و مأخذ

- ۱- بصیر نیا، مهدی "نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر TPM" مجله پرتو، 1389
- ۲- توکلی، حسین "نگهداری و تعمیرات جامع فراگیر" اداره برنامه ریزی و کنترل تعمیرات شرکت سایپا ۱۳۹۵.
- ۳- پورچنگیزی، محمد صادق، دیانته دیلمی، زهرا "بررسی تأثیرکارگیری مدل مدیریت کیفیت جامع روند عملکرد مالی شرکت" پژوهش‌های مدیریت در ایران، شماره ۱۳ پاییز ۱۳۹۳
- ۴- محمد پور، علی "اثر کارکردهای مدیریت کیفیت جامع بر عملکرد کیفیت و عملکرد نوآوری" پایگاه مقالات علمی مدیریت ۱۳۹۶
- ۵- حاج شیرمحمدی، علی -۱۳۹۴- "برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات (مدیریت فنی در صنایع)" انتشارات ارکان دانش، چاپ ۲۴ سال
- ۶- ربانی، مسعود و فرزانه وزیری، ۱۳۸۲ "تعیین سیاست‌های بهینه تعویض تجهیزات با احتساب ارزش زمانی پول در افق محدود" چهارمین همایش کیفیت و بهره‌وری در صنعت برق، تهران، شرکت متن، پژوهشگاه نیرو
- ۷- خاتمی، هومن "اصطلاحات و تعاریف سیستم نت به زبان ساده" شرکت فولاد مهر سهند، ۱۳۸۹
- ۸- نخعی کمال ابادی، عیسی وحیدری، جعفر، ۱۳۸۹ "یک سیستم چند عاملی به منظور تعیین برنامه‌های تعویض تعمیر و بازرسی تجهیزات" نشریه ایرما، ۱۳۸۹

۱۰-V. D. Wakchaure , K. N. NandurkarS. P. Kallurkar,(2014) Relationship between Implementation of TQM, JIT, TPM and SCM and Manufacturing Performance: Empirical Evidences from Indian Context : International Manufacturing Science and Engineering Conference . June 9-13 Detroit, Michigan, USA

11-Alhassan, Kh., Chan, J.F.L. and Metcalfe, A., "The Role of Total Productive Maintenance in Business Excellence", Total Quality Management, Vol.11, No. 4/5&6, S596-S601, 2000.

12- Eti, M.C., Ogaji, S.O.T. and Probert, S.D., "Strategic Maintenance-management in Nigerian Industries", Applied Energy, Vol.83, pp. 211-227, 2016.

13-LiuYu ChenYiming, JiangTao, (2018) "On sequence planning for selective maintenance of multi-state systems under stochastic maintenance "durations European Journal of Operational Research,Volume 268, Issue 1, 1 July 2018, Pages 113-127-

-^14-Alexandre R.AlbertiaCristiano A.V.CavalcanteaPhilipScarfbAndré L.O.Silvac, ( 2017)" Modelling inspection and replacement quality for a protection system Reliability Engineering & System Safety"Volume 176, August 2018, Pages 145-153

15-Yung-Hsiang ,ChengHou-LeiTsaob (2010)" Rolling stock maintenance strategy selection, spares parts' estimation, and replacements" interval calculation International Journal of Production Economics,Volume 128, Issue 1, November 2010, Pages 404-412107-

