# استفاده از ژرفانمای تفکر سیستمی برای بهبود نگه داری، عملیات و کیفیت فرایند

پدیدآورده (ها) : آنیل ب؛جمبکار؛عبدی، فرشید
مدیریت :: مدیرساز :: تابستان 1383 - شماره 15
از 61 تا 74
آدرس ثابت : http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/254846

دانلود شده توسط : کاربر عمومی دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ دانلود : 08/06/1396

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) جهت ارائهٔ مجلات عرضه شده در پایگاه،مجوز لازم را از صاحبان مجلات، دریافت نموده است، بر این اساس همه حقوق مادی برآمده از ورود اطلاعات مقالات، مجلات و تألیفات موجود در پایگاه، متعلق به "مرکز نور" می باشد. بنابر این، هرگونه نشر و عرضه مقالات در قالب نوشتار و تصویر به صورت کاغذی و مانند آن، یا به صورت دیجیتالی که حاصل و بر گرفته از این پایگاه باشد، نیازمند کسب مجوز لازم، از صاحبان مجلات و مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) می باشد و تخلف از آن موجب پیگرد قانونی است. به منظور کسب اطلاعات بیشتر به صفحه قوانین و مقررات استفاده از پایگاه مجلات تخصصی نور مراجعه فرمائید.

پایگاه مجلات تخصصی نور

www.noormags.ir

# استفاده از ژرفانمای تفکر سیستمی برای بهبود نگه‌داری، عملیات و کیفیت فرایند

**آنیل ب. جَمبکار**

**ترجمهٔ فرشید عبدی**
**عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب**
E-mail: Far_Abd_۸۲۵۷@yahoo.com

**چکیده:** این مقاله براساس تجربیات نویسنده و مشاهدات وی در دو کارخانه نگاشته شده است و از این بابت بر تجربهٔ ارزشمندی متکی است. جنبه‌های رفتاری بهبود فرآیند و انگاره‌های نگهداری و تعمیرات همراه با تعهد به اهداف مدیریت تولید و عملیات، برای ارائهٔ مطالب با هم ترکیب شده‌اند. همچنین از نمودارهای حلقوی علیت (که بخشی از جعبه ابزار پویاییهای سیستم به شمار می‌آیند) بین متغیرها و انگاره‌ها استفاده شده است. هدف ارائهٔ شناخت عمیق و ژرفانمایی در چارچوب تفکر سیستمی است. همچنین، این مقاله به توضیح علل موفقیت محدود اجرای طرحهای بهبود می‌پردازد و برای این معضل پیشنهاد می‌کند که رابطهٔ سنتی مشتری – تأمین کننده در خدمات نگهداری و تعمیرات، بین سیستم تولید و سیستم نگهداری و تعمیرات معکوس شود.

**کلید واژه‌ها:** تفکر سیستمی، مدیریت کیفیت جامع، سطح کنترل کیفیت، کیفیت فرایند، بازده برنامه‌ریزی شده.

**مقدمه**

مسلماً، میزان پذیرش مدیریت کیفیت جامع (TQM) (**گریانا و جوران، ۱۹۸۸، دمینگ، ۱۹۸۶**) و مهندسی مجدد فرآیندهای کار و کسب (BPR) (**هه‌مر و چمپی، ۱۹۹۳**) با تأکید بر تمرکز و توجه شدید به تفکر فرآیندگرا نیازی به اثبات ندارد. استادان دانشگاه، مشاوران و مدیران

www.noormags.ir

دست‌اندرکار به خوبی به ارزش درک فعالیتهای سازمان در چارچوب فرآیندها واقف شده‌اند و می‌دانند که فرآیندگرایی در تجزیه و تحلیل سازمان نسبت به وظیفه‌گرایی بسیار توانمندتر است. در عین حال، خود کار کردن گسترده توأم با سازماندهی مجدد فعالیتهای تولیدی همراه با کاربرد فلسفه‌های مدیریت ناب و تولید به هنگام (JIT) به اقدامات نگهداری و تعمیرات اهمیت قابل ملاحظه‌ای بخشیده است. از سوی دیگر همواره نگهداری و تعمیرات، فعالیتی اساسی در برقراری و حفظ هر واحد تولیدی به شمار آمده است و اکنون باید اضافه کنیم که نگهداری و تعمیرات تبدیل به یک کارکرد توانمند و حیاتی در کسب و کار شده است و بر صورتحساب سود و زیان و درآمدهای شرکت مؤثر است.

نگاهی به سالهای اخیر نشان می‌دهد در قلمرو نگهداری و تعمیرات بسیاری از مفاهیم، فلسفه‌ها و طرحهای جذاب ارائه شده است. از آن جمله می‌توانیم به نگهداری با مرکزیت قابلیت اطمینان (RCM) (**اسمیت**، ۱۹۹۳) و نگهداری و تعمیرات بهره‌ور جامع (TPM) (**ناکاجیما**، ۱۹۸۹) و بعضی انواع دیگر اشاره کنیم. طرحهایی که حول این مفاهیم و TQM پالاییده شده باشند مجموعه‌ای از راهبردها و راهنماییهای عملیاتی را به منظور بهبود کیفیت فرایند و قابلیت اطمینان فراهم می‌آورند.

TQM، TPM 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.

یکی از توضیحاتی که معمولاً در این خصوص داده می‌شود علت موارد فوق‌الذکر را کاهش تعداد کارکنان بیان می‌کند. همه احساس می‌کنند که بیش از حد نیاز به کار مشغول هستند و وقت اضافی کمی برای پیشنهاد راه حلهای بهبود دهنده دارند.

توضیح دیگر این است که می‌گویند «ما مواجه با مسائل و تصمیمهایی هستیم که نیازمند درک عملیاتی روزمره است، ولی این درک به دلیل شیوهٔ تفکر ما محدودیت دارد». فرایند کنترلی که در این مقاله ارائه شده است، این توانایی را پدید می‌آورد که به موضوعاتی نظیر TPM، با توجه به میزان اهمیت سیستمی آنها بنگریم. دورنمایی که در تفکر سیستمی تعبیه شده است (**سنگ**، ۱۹۹۰)، این امکان را به وجود می‌آورد که با موضوعات پر

www.noormags.ir

اهمیت به صورت مؤثری برخورد کنیم. هنگامی که سیستم را مشاهده می‌کنید توانایی پاسخگویی به این سؤالات را به دست خواهیم آورد: «چه عللی باعث بروز و وقوع الگوی رفتاری شده است؟ چه ساختار نهفته‌ای در ورای روندها وجود دارد؟» هنگامی که به طراحی تصویری از کلیت سیستم بپردازید آنگاه قادر خواهید بود توجه خود را بر چاره‌اندیشی‌هایی متمرکز کنید که نتیجهٔ آنها اثراتی بزرگ خواهد بود. از جملهٔ این اقدامات که در حوزهٔ تفکر سیستمی «فوق اهرمی» نامیده می‌شوند، می‌توانیم از TQM و TPM نام ببریم. اخیراً، **ریس** و همکاران (۱۹۹۷) به توصیف مدلی پرداخته‌اند که در آن اهمیت پیوند بین مدیریت نگهداری و تعمیرات و یادگیری سازمانی مورد مطالعه قرار گرفته و ارزش قابل ملاحظهٔ این پیوند به وضوح نشان داده شده است. با تأکید بر اهمیت تلاش به منظور درک مسئله، و نه فقط حل ساده‌انگارانهٔ 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.

بررسی و بازنگری منتقدانهٔ تجربیات کاری نویسنده در دو کارخانه انگیزهٔ نگارش این مقاله است (**هه‌چر**، ۱۹۹۱، **لوپز**، ۱۹۹۲) و از سوی دیگر این مقاله بر اساس افزایش آگاهی که بر اثر مطالعهٔ آثار علمی اخیر **استمان**، **ریپرنینگ** (۱۹۹۷) پدید آمد نگاشته شد. این دو نویسنده به توسعهٔ مدلهای پویاییهای سیستمی پرداخته‌اند.

هدف این مقاله ایجاد نوعی نگرش به سیستمهاست که نشان دهندهٔ وابستگی درونی بین چهار انگاره است: کیفیت فرآیند، قابلیت اطمینان، نگهداری و تعمیرات و فشار بر بازده. مدل طراحی شده عمومی است و توانایی تشریح پویاییهای نهفته را دارد. همچنین مدل از روش‌شناسی حلقه‌های علیتی برای توصیف فرآیندها، انگاره‌ها و وابستگیهای درونی استفاده می‌کند که از قلمرو پویاییهای سیستم وارد حوزهٔ مدیریت تولید شده است (**ریچاردسون** و دیگران، ۱۹۸۱، **ولس تنهولم**، ۱۹۹۰). نمودارهای حلقوی علیت، نمایشی دقیق و فشرده از وابستگیهای درونی را ارائه می‌دهند و برای نشان دادن ساختار بازخورد در سیستمها مفید هستند. همچنین، سبب تسهیل گنجاندن هر نوع متغیر قابل مشاهده و قابل اندازه‌گیری در مدل می‌شوند و از سوی دیگر به همان اندازه سبب تسهیل در نظر گرفتن انگاره‌ها یا متغیرهایی می‌شوند که فقط در تعامل و ارتباط وجود دارند که از جملهٔ آنها می‌توانیم از کیفیت فرآیند و یا قابلیت اطمینان نام ببریم.

www.noormags.ir

بخش بعدی مقاله، ساختار حلقوی علیت را در سه مرحله بسط می‌دهد و در هر مرحله، بسط براساس یک ارجحیت انجام می‌شود.

در نهایت نتیجه‌گیری خواهیم کرد که اگر فعالیتهای بهبودگرا، توأم با تعهد مستمر برای افزایش منابع نباشد، باید آگاه باشیم که بر اثر کمبود منابع، در انتها، این نظر فراگیر خواهد شد که «عملکرد سیستم بهبود یافته از قبل بدتر است!». پیشنهادی که در سطح عملیاتی برای رفع این معضل داده‌ایم عبارت است از معکوس کردن رابطهٔ تأمین کننده مشتری بین تولید (عملیات) و نگهداری و تعمیرات.

## دورنمای سیستمی

مدلی که در این قسمت ارائه می‌دهیم اساساً مباحث عملیات، بهبودهای فرآیندی و مدیریت نگهداری و تعمیرات را با نظریه‌های رفتاری ترکیب می‌کند (**مورکرافت**، ۱۹۸۵). نظریه‌های رفتاری، به بررسی سیستم در قالب «یک کل» می‌پردازند. این مدل قادر است به تشریح پویاییهای فعالیتهای منجر به بهبود بپردازد و بالطبع مسائل نهفته را برای مشاهده و بررسی همگان آشکار می‌سازد. ظهور ساختارهای سیستمی، یک فرآیند اتفاقی نیست. بلکه آنها در نتیجهٔ پاسخهای مدیریتی به چالشهای مربوط به مهلتهای تحویل محصول یا فشار بر ظرفیت پذیرش (بازده) پدید می‌آیند.

در هر دو سازمان تولیدی بعضی از انواع مختلف TQM و TPM اجرا و عملی شده است (**هه‌چر**، ۱۹۹۱، **لوپز**، ۱۹۹۲). آنها موفقیتهای ناهمگونی را تجربه کرده‌اند. گرچه این دو سازمان اتحادیهٔ 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 کلیهٔ 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 علیت مرتبط آن را ایجاد کردیم. به خاطر حفظ وضوح پیام اصلی، تنها به متغیرهای اصلی توجه و از آنها برای ایجاد مدل استفاده کرده‌ایم. مسئلهٔ اساسی رقابت روزافزون برای دستیابی به یک ظرفیت پذیرش خالص متناسب است و در عین حال فرایندهایی که همیشه دارای نقص هستند تجهیزاتی که قابل اعتماد نیستند و از همه نگران کننده‌تر، کارکنانی که فقط بر اثر اعمال فشار واکنش نشان می‌دهند و فعالیت می‌کنند. پیام این

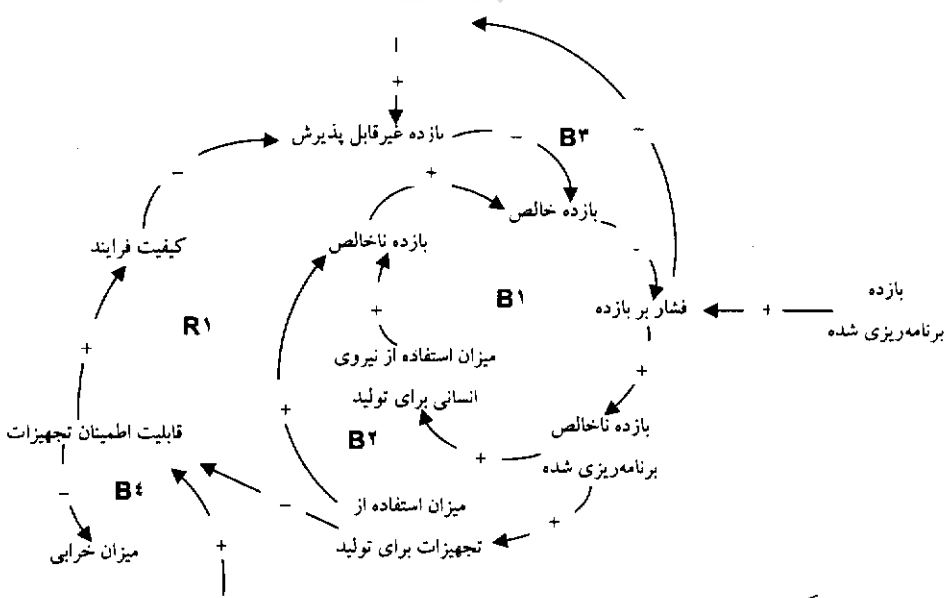
www.noormags.ir

مسئله چیز جدیدی نیست، اما از چشم‌اندازی متفاوت و ژرف به آن می‌پردازیم.

## مدیریت تولید، کیفیت و نگهداری و تعمیرات

برای ارائهٔ بصری فرایند مدیریتی که در این قسمت بدان می‌پردازیم در هنگام لزوم از شکل (۱) استفاده می‌کنیم.

موضوع اصلی که برای هر مدیر کارخانه‌ای وجوددارد، کافی بودن بازده خالص است. تعداد ماشینهای قابل استفاده و یا هر محصول سالم که توسط فرآیند تولید پدید می‌آیند مثالهایی از آن هستند. به سبب تقاضای مشتریان، نیاز به عملکرد به موقع، به ابزار اصلی سنجش مدیران کارخانه تبدیل شده است. آنها، همواره به ارزیابی عملکرد به موقع می‌پردازند، هنگامی که فرآیند تولیدی، بازده غیرقابل قبولی ایجاد می‌کند پیامد آن افزایش فشار بر بازده است. پاسخی که از تجربه‌های گذشته به دست آمده، یعنی سخت‌تر کار کردن مستلزم استفادهٔ سنگین از نیروی کار وظرفیت تجهیزات موجود است که شامل دوباره کاریهای مربوط به بازده‌های غیرقابل قبول نیز می‌شود. بازده غیرقابل قبول ممکن است شامل کمترین میزان مورد انتظار نیز باشد که به سبب ناتوانی و یا خرابی تجهیزات تولید پدید آمده که صد البته این مسئله، ریشه در فشار بر بازده دارد. نیاز به افزایش بازده خالص منجر به افزایش بازده ناخالص و افزایش بازده ناخالص سبب کاهش فشار بر بازده می‌شود.




**شکل ۱**- نگرش کارکردی به مدیریت کیفیت و نگهداری و تعمیرات

www.noormags.ir

حلقهٔ B۱، مربوط به مدیریت نیروی انسانی است که نحوهٔ تخصیص فعالیتهای کارگران را جهت پاسخگویی به فشار بر بازده نشان می‌دهد.

حلقهٔ B۲، مربوط به مدیریت ظرفیت تجهیزات است که برای دستیابی به نیاز بازده ناخالص برنامه‌ریزی می‌شود. هدف این حلقه ایجاد ظرفیت کافی است. یک فرآیند تخصیص ظرفیت صحیح میزان استفاده از ظرفیت در دسترس خالص تجهیزات را افزایش می‌دهد و در نتیجه نیاز به بازده ناخالص را برطرف می‌کند.

حلقه‌های بازخوردی تعادلی B۱ و B۲ به صورت توأم، چگونگی غلبهٔ مدیریت کارخانه بر فشارهای ناشی از مشکلات بازده را نشان می‌دهند. به هر حال، عوارض جانبی نیز وجود دارد. بدین معنی که قابلیت اطمینان تجهیزات در طول زمان به سبب استفادهٔ بیشتر کاهش می‌یابد. این موضوع به کمک حلقهٔ R۱ نشان داده شده است.

حلقهٔ B۳، تأثیر فشار ناشی از مشکلات بازده را بر سطح کنترل کیفیت نشان می‌دهد و بیانگر فرهنگی است که در آن تولید دارای بالاترین اولویت است.

حلقهٔ B۴، اساساً فرآیند مدیریت سنتی نگهداری و تعمیرات اصلاحی (براساس خرابی) است. نگهداری و تعمیرات اصلاحی هنگامی انجام می‌شود که بخواهیم تجهیزات خراب شده را بار دیگر به حالت عملیاتی بازگردانیم تا برای تولید قابل استفاده باشند. با کاهش قابلیت اطمینان تجهیزات به هر دلیلی، شانس خرابی آنها افزایش می‌یابد. یک خرابی برنامه‌ریزی نشده هنگامی رخ می‌دهد که خرابی تجهیزات خط تولید را فلج کرده باشد. تعمیرات و نگهداری اصلاحی بعد از یک تأخیر زمانی به دلیل فراهم آوردن ابزارها و لوازم مورد نیاز جهت تعمیر، تجهیزات را مجدداً قابل استفاده و پایا می‌سازد. اما فلج شدن خط تولید بر اثر فرآیند مدیریت سنتی ضررهای هنگفتی را به سازمان تحمیل می‌کند. فرآیندهای رفتاری (در سازمانهایی که قبلاً به آنها اشاره کردیم) با تقریب نزدیکی، شبیه شکل ۱ است. این ساختار قبل از آغاز مدیریت نگهداری و تعمیرات، بر محور پیشگیری (به جای تغییرات اصلاحی) سازماندهی و باعث بروز رویدادها و رفتارهای سیستمی می‌شود.

## تعامل بین مدیریت تولید و اقدامات نوین TQM/TPM

مزایای حل مسائل به کمک ابزارهای کیفیت و TPM به خوبی مستند شده است.

پیام کلیدی این است: «برای اثربخش‌تر کردن کار هوشمندانه باید به حذف تمامی منابع کاهش دهندهٔ کیفیت فرایند بپردازیم. بهبود مستمر قابلیت اطمینان تجهیزات به کمک تعمیر و نگهداری

www.noormags.ir

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.

درهر دو کارخانهٔ مورد مطالعه در این مقاله، بعد از گذشت مدتی از مقدمات فعالیتهای مدیریت نگهداری و تعمیرات و کیفیت، شتاب فرآیند حل مسئله توسط نیروی کار به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت و نگهداری و تعمیرات اصلاحی یک بار دیگر مجدداً اکثر اوقات متخصصان نگهداری و تعمیرات را پر کرد. منبع بروز مشکلات، مشکلات فشار برای تحویل بود تا اهداف کوتاه مدت سازمان قابل دستیابی باشد و دستور مدیران برای تحویل دادن به موقع سفارشات نیز عاملی مضاعف بود. همزمان آنها از این که فرصت کافی پیدا نمی‌کنند تا آینده ساز باشند شکایت می‌کردند. نمونه‌هایی از توضیحاتی که توسط افراد مختلف بیان می‌شد به شرح زیر هستند:

۱- اگر مقدار کمی قسمت تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه‌تر عمل می‌کرد، امروز با این خرابی پر هزینه مواجه نبودیم.

۲- ما هیچ منبعی برای اعمال نگهداری پیشگیرانه به منظور پاسخ به آزمونهای ارزشیابی نداریم.

۳- بیشتر از سهم خودمان وقت صرف کردیم، تمام نکات TQM را یاد گرفتیم، اما برای استفاده از آن وقت نداریم.

۴- ای کاش کارکنان قسمت نگهداری و تعمیرات می‌توانستند با هم خوب کار کنند. اگر این طور می‌شد آنوقت ما کارکنان تولید اینقدر با خرابیها دست و پنجه نرم نمی‌کردیم. ما مشتریهای آنها هستیم!

۵- برای فکر کردن وقت نداریم، چون می‌خواهیم به موقع تولیدات را تحویل دهیم این واقعیت است!

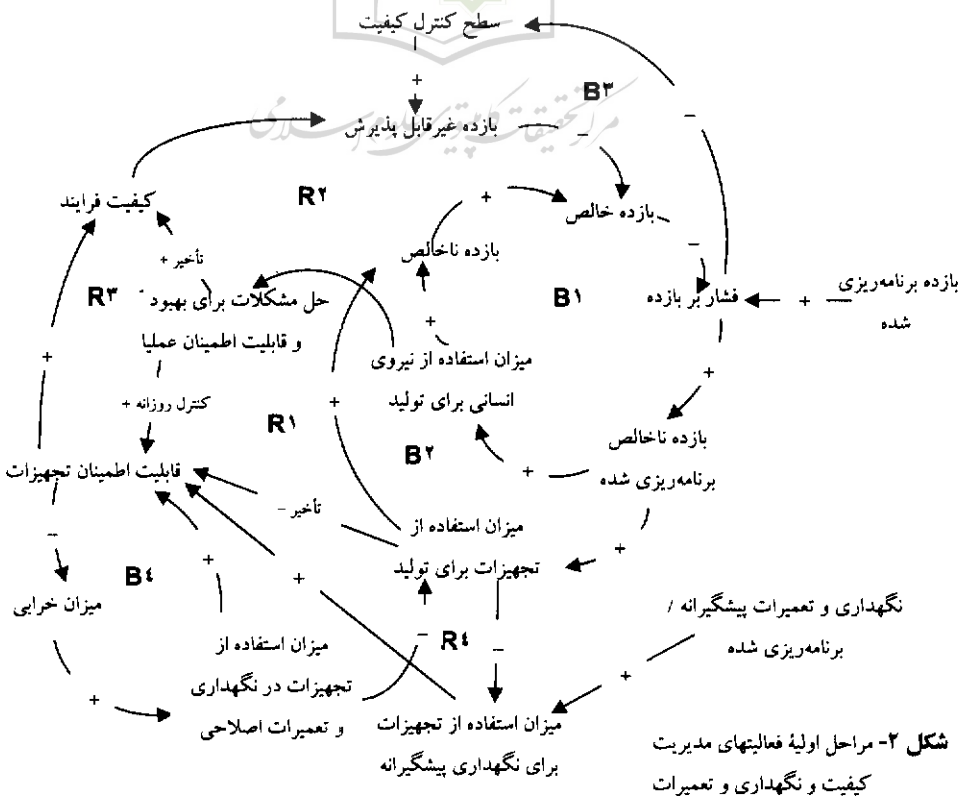
شکل ۲ نشان دهندهٔ مدل حلقه‌های علیت برای فرهنگ رایج در دو کارخانه است.

به خاطر این بحث، اجازه دهید فرض کنیم برنامه‌های جدیدی در مورد مدیریت نگهداری، تعمیرات و مدیریت کیفیت معرفی شده‌اند و

www.noormags.ir

کارکنان برای حل مسائل مربوط به بهبود کیفیت فرآیند آموزش دیده‌اند. همچنین آموزشهایی در مورد کنترل وضعیت نگهداری و تعمیرات به آنها داده شده است. حلقه‌های R۲ و R۳ نشان دهندهٔ تأثیر حل مسئله توسط کارکنان بر بهبود کیفیت فرآیند و قابلیت اطمینان تجهیزات هستند.

اما در هر حال، تأثیرات افزایش بازده خالص به سرعت نمایان نمی‌شوند. در طول زمان، تلاشهای جمعی برای حل مسئله سبب بهبود کیفیت فرآیند و قابلیت اطمینان می‌شود. بر اثر این بهبود، بازده غیرقابل قبول کاهش می‌یابد و در نتیجه بازده خالص افزایش می‌یابد و بنابراین، نیاز به نیروی کار برای تولید کمتر و بنابراین وقت کارکنان آزادتر می‌شود و می‌توانند در فعالیتهای حل مسئله به منظور بهبود کیفیت فرآیند قابلیت مشارکت بیشتری داشته باشند و چرخه به همین صورت استمرار می‌یابد. هر دوی این حلقه‌ها حیات بخش هستند و اگر به آنها اجازهٔ ایفای نقش داده شود، در طول زمان نتایجی را به بار خواهند آورد که سرمایه‌گذاری برای حل مسائل (با استفاده از TQM/TPM) را توجیه کند.




**شکل ۲-** مراحل اولیهٔ فعالیتهای مدیریت کیفیت و نگهداری و تعمیرات

www.noormags.ir

نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه، تعمیرات و نگهداری مبتنی بر زمان است و عبارت است از تغییرات اساسی تجهیزات و ماشین‌آلات یا جایگزینی قطعات در فواصل زمانی برنامه‌ریزی شده. حلقهٔ R۴، یک حلقهٔ تقویتی حیات بخش است که می‌تواند به منظور درک مزایای نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه مورد استفاده واقع شود. این مزایا عبارت‌اند از:

- ✓ نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (از قبل پیش‌بینی شده) مبتنی بر برنامه‌ریزی زمانی سبب افزایش استفاده از تجهیزات و بازگشت قابلیت اطمینان آنها می‌شود.
- ✓ قابلیت اطمینان افزایش یافتهٔ ماشین‌آلات و تجهیزات، سبب بهبود کیفیت فرآیند و متعاقب آن کمتر شدن بازده غیرقابل قبول می‌شود.
- ✓ کم شدن بازده غیرقابل قبول، بازده خالص را افزایش می‌دهد و منجر به کاهش فشار بر بازده می‌شود.
- ✓ کاهش فشار بر بازده نیازمند بازده برنامه‌ریزی شدهٔ ناخالص کمتر است.
- ✓ بازده ناخالص برنامه‌ریزی شدهٔ کمتر مستلزم استفادهٔ کمتر از ماشین‌آلات برای تولید است.
- ✓ استفادهٔ کمتر از ماشین‌آلات به منظور تولید، سبب اختصاص زمان بیشتری به نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه می‌شود و چرخه به همین صورت استمرار می‌یابد.

مادامی که ظرفیت اضافی برای ماشین‌آلات و نیروی کار در دسترس است ساختار شروع به تولید اثرات مطلوب خواهد کرد. اثراتی که از اجرای برنامه‌های نوین مدیریت نگهداری و تعمیرات و کیفیت مد نظر بوده‌اند. به هر صورت، در سازمانهای مورد مطالعه ادعا می‌شد که دچار محدودیت منابع هستند. هنگامی که بر فشار بر بازده اصرار می‌شد، مدیران فعالیتهای تولیدی را به اقدامات بهبود دهنده ترجیح می‌دادند و برای آنها اولویت قائل می‌شدند.

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 همهٔ تلاشهای انجام شده جهت بهبود را بی‌اثر خواهد ساخت.

تحت فشار بی‌وقفه بر بازده، فرآیندهای حیات‌بخشی که در حلقه‌های R۲، R۳ و R۴ نشان داده شده (حلقه‌های حیاتی)، تبدیل به حلقه‌های تباهی (ویرانگر) می‌شوند. در این هنگام مدیران و کارکنان، ایمان خود را به فعالیتهای نوین از دست

www.noormags.ir

خواهند داد و تجهیزات و نیروی انسانی هر روز بیشتر و بیشتر ظرفیت خود را به تولید اختصاص خواهند داد!

## تأمین فعالیتهای فوق اهرمی در صف اول

بدیهی است که نقطهٔ فوق اهرمی حذف مسائلی است که تولید کنندهٔ بازده غیرقابل قبول هستند. بدین معنا که باید کیفیت و قابلیت اطمینان بهبود داده شود. شکل ۳ ساختاری علیتی را نشان می‌دهد که به صورت عملیاتی فشار بر بازده را با نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه مرتبط می‌کند. همچنین ساختار اضافه شده تأکید بر روشن کردن چگونگی فشار بر نگهداری و تعمیرات دارد. فشار بر نگهداری و تعمیرات با قریب‌الوقوع بودن ظهور مسائل قابلیت اطمینان حاصل می‌شود.

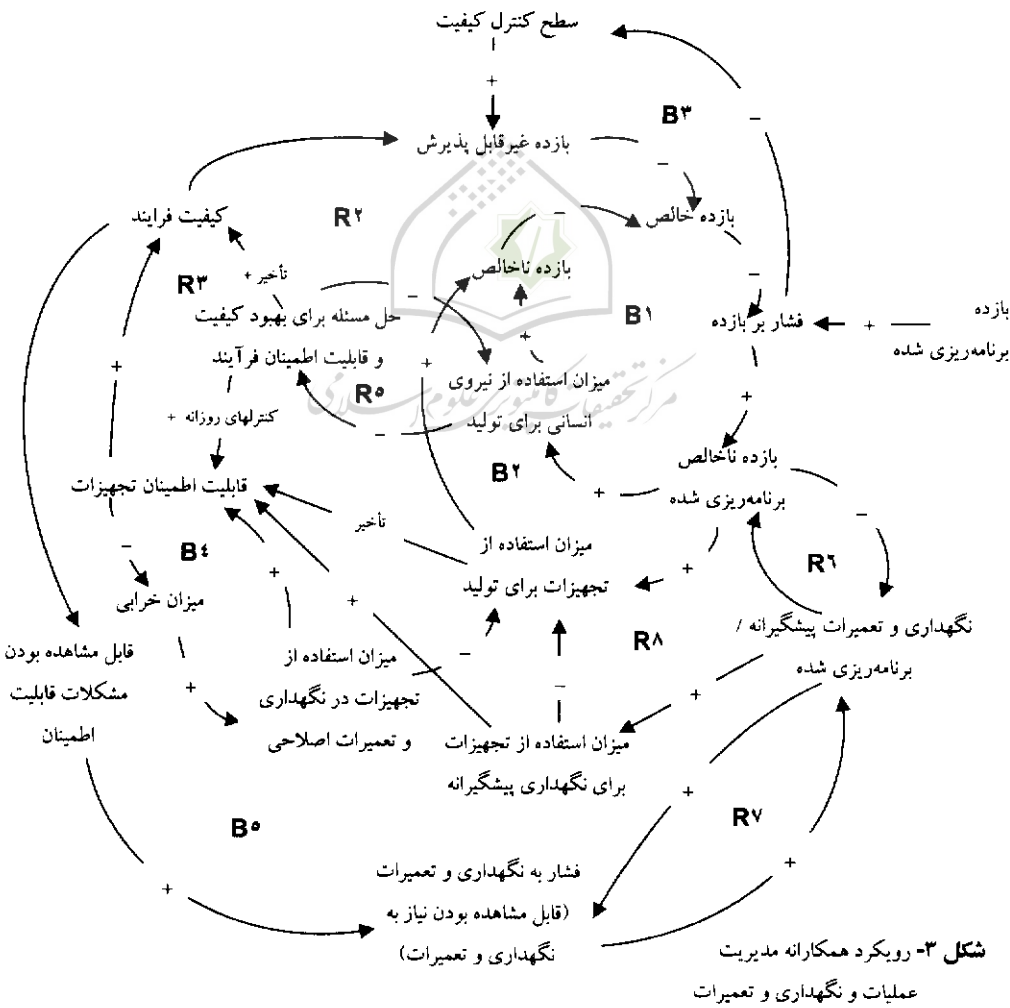
فرآیند B۵، میزان پاسخگویی به فشار بر قابلیت اطمینان را نشان می‌دهد. این فشار بر اثر مسائل پایایی قابل مشاهدهٔ ماشین‌آلات به وجود می‌آید و هدف آن نگهداری، تعمیر و آماده‌سازی آنها از طریق فعالیتهای پیشگیرانه است. R۶ فرآیند برنامه‌ریزی است. در این فرآیند، هم نیازهای نگهداری و تعمیرات و هم نیازهای تولیدی ماشین‌آلات، در قالب برنامهٔ زمانبندی لحاظ می‌شود. از سوی دیگر، هم فرآیند برنامه‌ریزی (R۷) و هم مسائل قابلیت اطمینان قابل مشاهده، منجر به تولید (فشار بر نگهداری و تعمیرات) می‌شوند. از دیدگاه عملی، این موضوع را می‌توانیم در سطح برنامهٔ زمانبندی مادر، مد نظر قرار دهیم. در این سطح از برنامه‌ریزی، نگهداری و تعمیرات در سطح فوریتهای تولیدی رفتار می‌شود و عملیات نگهداری در محل تجهیزات و ماشین‌آلات و با نشانه‌گذاری قابل مشاهده انجام خواهد شد. پیوند پدید آمده از استفاده به منظور تولید از ماشین‌آلات و استفاده از آنها در چهارچوب فعالیتهای نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه، معکوس می‌شود تا نشان دهندهٔ واقعیت عملیاتی جدیدی باشد. این امر، معادل معکوس شدن روابط سنتی مشتری و تأمین کننده است در حالتی که بخش تولید را «مشتری»، و فعالیتهای نگهداری و تعمیرات را به عنوان «تأمین کننده» در نظر بگیریم.

نتایج ساختاری که بر اثر فرآیند تقویتی حیات بخش R۸ به وجود می‌آید، تکرار فرآیند سودمند تقویت کننده‌ای است که در مطلب قبلی به آن پرداختیم. (حلقهٔ R۴ در شکل ۲) علاوه بر این، استفاده از نیروی انسانی، هم برای تولید و هم برای حل مسئله، نیازمند نهادینه سازی است و این نیاز را در حلقهٔ R۵ نشان داده‌ایم.

هم‌ارزی عملیاتی حلقه‌های R۲، R۳ و R۵، نشانگر و اخطار دهندهٔ عوارض و نشانه‌های مسائل

www.noormags.ir

و اشکالات هستند. در حلقه‌های ذکر شده، هم در مورد محصول و هم در خصوص ماشین‌آلات و تجهیزات، کلیهٔ اشکالات پنهان، باید آشکار شود و قبل از اینکه بزرگتر یا منجر به خرابی ماشین‌آلات یا کاهش کیفیت محصول، توقفات مکرر کوچک یا بیکاری ماشین‌آلات، کاهش قدرت، سرعت و از دست دادن فعالیتها شوند، باید مشکلات پنهان مورد بررسی قرار داد و آنها را حذف کرد.




**شکل ۳-** رویکرد همکارانه مدیریت عملیات و نگهداری و تعمیرات

www.noormags.ir

نشانه‌های مسائل و اشکالات ممکن است آشکار باشند، نظیر چرک یا لکه‌ای که از طریق وارسیهای روزانه و پاکسازیها می‌توانیم مسائل مربوط به آنها را مشخص کنیم و سپس یا به صورت داخلی آنها را حل و یا قریب‌الوقوع بودن مسائل مربوط به ماشین‌آلات را پیش بینی کنیم و به آشکارسازی آنها بپردازیم. مسائل و اشکالات پنهان بر اثر ترکیب بعضی از مسائل مکانیکی، گرمایی، شیمیایی و یا الکتریکی پدید می‌آیند و آشکارسازی آنها می‌تواند به یاری فناوریهای جدید امکان‌پذیر شود. یکی از سازمانهای مورد مطالعه این کار را از طریق سازماندهی مجدد (و در سطح گسترده‌ای) انجام داد. سازمان دیگر، با تلاش برای نهادینه کردن حل مسئله و نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه، به هدف خود دست یافت. سایر فعالیتهایی که باید در نظر گرفت، عبارت‌اند از نیاز به اخذ گواهینامه‌های کیفیت، بررسی و پیگیری هزینه‌های فقدان کیفیت و زمانبندی فعالیتهای ماشین‌آلات و تجهیزات.

در کلیهٔ فعالیتهای ذکر شده هم نگهداری و تعمیرات اصلاحی و هم برنامه‌ریزی شده (پیشگیرانه) باید در عرض و هم عرض فعالیتهای تولید تلقی شوند تا پدید آورندهٔ نیروهای تأثیرگذار کلیدی باشند.

## نتیجه‌گیری

کلیهٔ فعالیتهای بهبود کیفیت فرآیند و TPM، توجه زیادی به حذف مسائل پنهان در فرآیند دارند. استفاده از فناوری حلقه‌های علیت، شناسایی چرخه‌های تباهی مزمن (چرخه‌های ویرانگر) را آسانتر می‌سازد. تشخیص حلقه‌های تباهی نقطهٔ شروع ایجاد روشهای اجرایی و سیاستهای عملیاتی است. از سوی دیگر، این شناسایی طراحی زیرساختهای بهبود مستمر را تسهیل می‌کند. این چرخه‌های تباهی از دید پنهان هستند، اما می‌توانند قدرتمند باشند. همچنین تأثیر آنها می‌تواند گسترده باشد، به این شرط که با سایر فرآیندهای مرتبط تعامل کنند.

کلیهٔ سیاستها، سیستمها و روشهای اجرایی که اقدامات کوتاه مدت را کنترل می‌کنند، همزمان باید برای تبدیل چرخه‌های تباهی به چرخه‌های تقویتی حیاتی مؤثر باشند. بدین معنا که در طی مراحل ابتدایی مرحله‌بندی ابتکارات نوین و درست هنگامی که سیستمها و سیاستها، هنوز در مرحلهٔ مطالعه و آزمایش هستند آزمونهایی انجام شود. این آزمونها، برای جلوگیری از پدیده - از وقتی که به اصطلاح اصلاح شده، بدتر شده است! (بدتر از قبل) - انجام خواهد شد.

www.noormags.ir

پدیدهٔ ذکر شده را باید در سازمانهایی انتظار داشت که تعهدات مستمر آنها، توسط راه حلهای کوتاه مدت و سریع تحت‌الشعاع قرار می‌گیرد.

ساختاری که در این مقاله ارائه شد را می‌توانید به عنوان آغازی برای ایجاد مدلهای پویایی سیستم، خاص قلمروهای سازمانی مشخص شده، به کار برد. سپس می‌توان از مدلها به منظور درک اثر اقدامات یکی از اجزای سیستم بر سایر آنها استفاده کرد. با مدل پویایی سیستم، مشارکت کنندگان و ذینفعان مسئله (مدیریت تولید، مدیریت نگهداری و تعمیرات و سایر افراد تأثیرگذار مرتبط) درک خود را از چگونگی تأثیر فعالیتهای خود بر پویایی کل سیستم تسهیم می‌کنند.

نیازمندیهای امروز به اخذ گواهینامه‌های کیفیت یا جوایز مرتبط با آن، به میزان جالب توجهی، پایه‌گذاری به موقع و ایجاد ساختارها و سیاستهایی که منجر به تفکر سیستمی متمرکز بر فرآیند می‌شوند را پیشنهاد می‌کنند.

## مرجع

۱. ۱۹۸۸, Gryana & Juran, ۱۹۸۶, Deming, Jmai, ۱۹۸۶, nakajima, ۱۹۸۹, Rus & others ۱۹۹۷, al-Najjar, ۱۹۹۶, Homer &others, ۱۹۹۷, Blanchard, ۱۹۹۷.

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی

www.noormags.ir

www.noormags.ir