

بنام خدا

مدیریت نگهداری و تعمیرات

سخنران : هوشنگ رستمیان

دومین کنفرانس مدیریت تولید و عملیات با رویکرد کاربردی



تهران ، 2 و 3 آبان ماه 1390



سخنران : هوشنگ رستمیان

- ❖ عضو کمیته علمی دومین الی هفتمین کنفرانس نگهداری و تعمیرات و دبیر اجرایی کنفرانس
- ❖ عضو کمیته علمی اولین الی پنجمین کنفرانس پایش وضعیت و عیب‌یابی
- ❖ ارایه مقاله و سخنرانی در کنفرانس‌های متعدد نگهداری و تعمیرات و پایش وضعیت
- ❖ فارغ التحصیل دوره اول دانشگاه صنعتی شریف
- ❖ 40 سال سابقه کار اجرایی و مدیریتی
- ❖ نایب رئیس انجمن نگهداری و تعمیرات ایران
- ❖ نایب رئیس انجمن کیفیت ایران
- ❖ عضویت در کانون هماهنگی پایش وضعیت و عیب‌یابی
- ❖ ارزیاب ارشد جایزه ملی بهره‌وری و تعالی سازمانی مدل EFQM.
- ❖ مدیر عامل شرکت فنی و مهندسی رازک پژوهش.
- ❖ E.mail: razakpajuhesh@yahoo.com

نگهداری و تعمیرات TPM بهره‌ور

نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر (جامع)

ستون‌های TPM



5S's

۲

نگهداری و تعمیرات
بهره‌ور فراگیر (جامع)

تألیف و ترجمه: مهندس هوشنگ رستمیان

نگهداری و تعمیرات بهره‌ور

چاپ دوم



۱

تاسیسات مکانیکی
کارخانجات

تدوین و نگارش: مهندس هوشنگ رستمیان

منحنی نقطه چرخش راهبردی

کسب و کار به سوي پیشرفت تازه می رود

تولید رقابتي و توسعه
پایدار سازمان

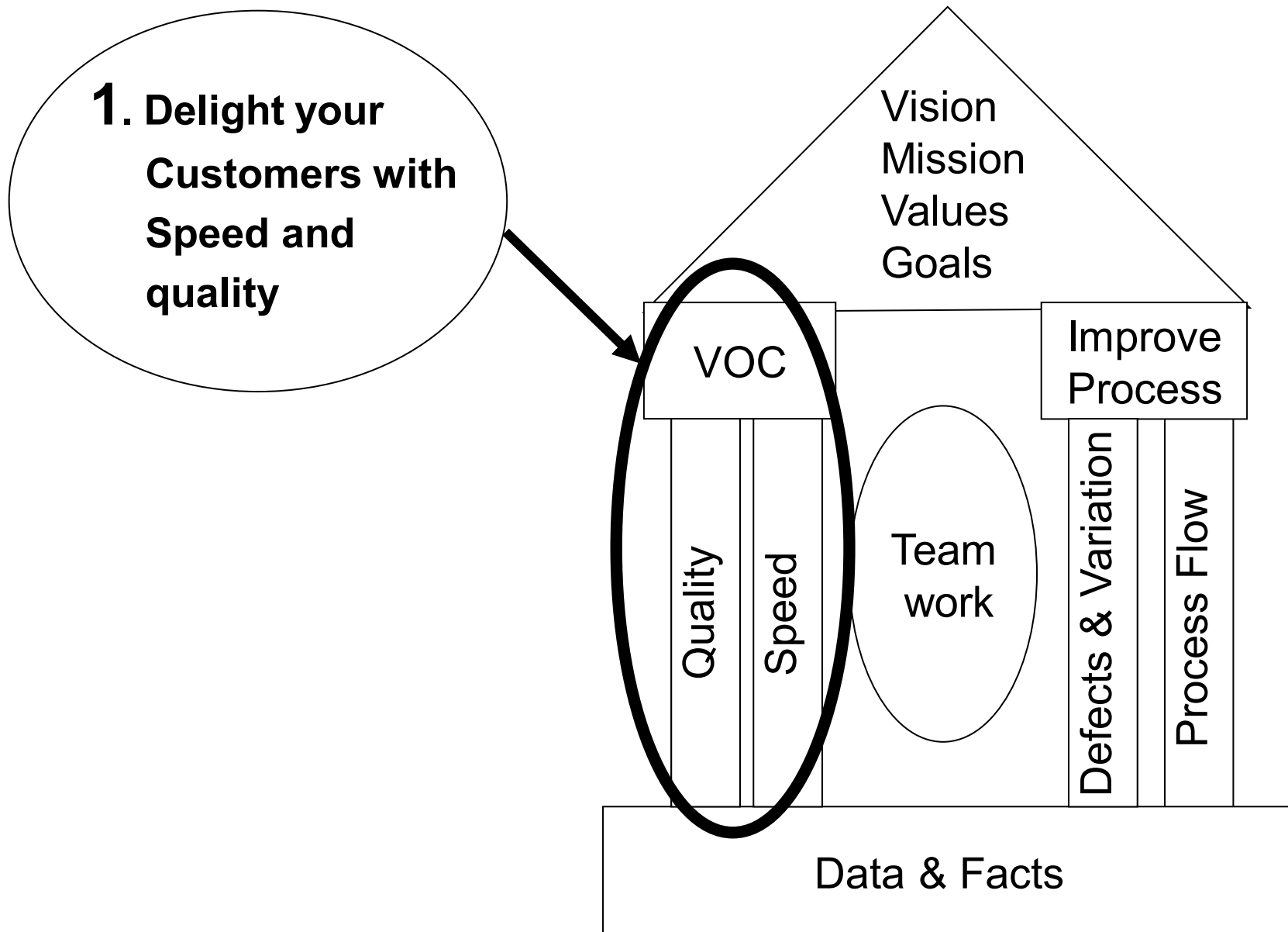
?

نقطه چرخش
(عرصه رقابت)

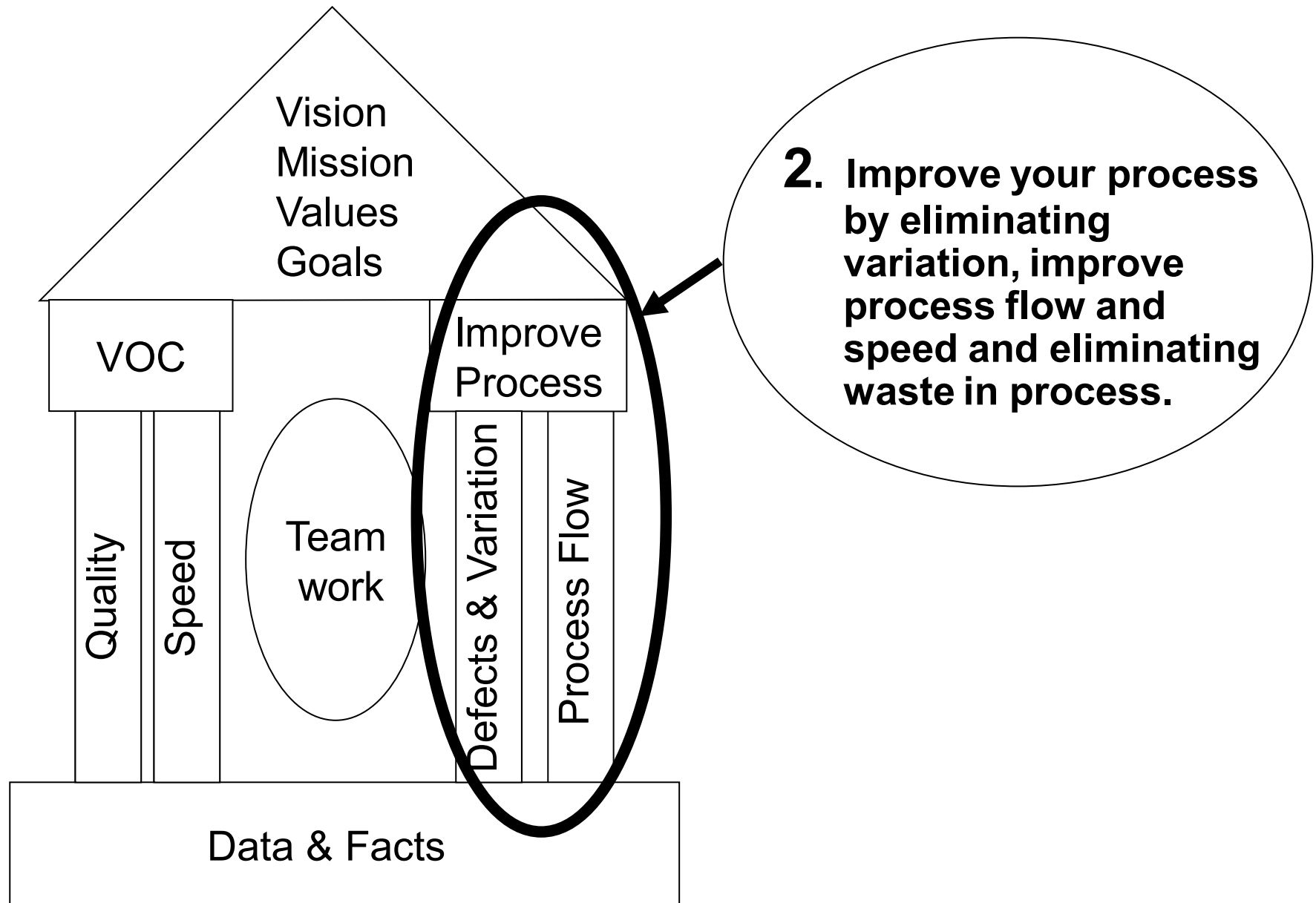
آغاز راه بنگاه

سقوط کسب و کار

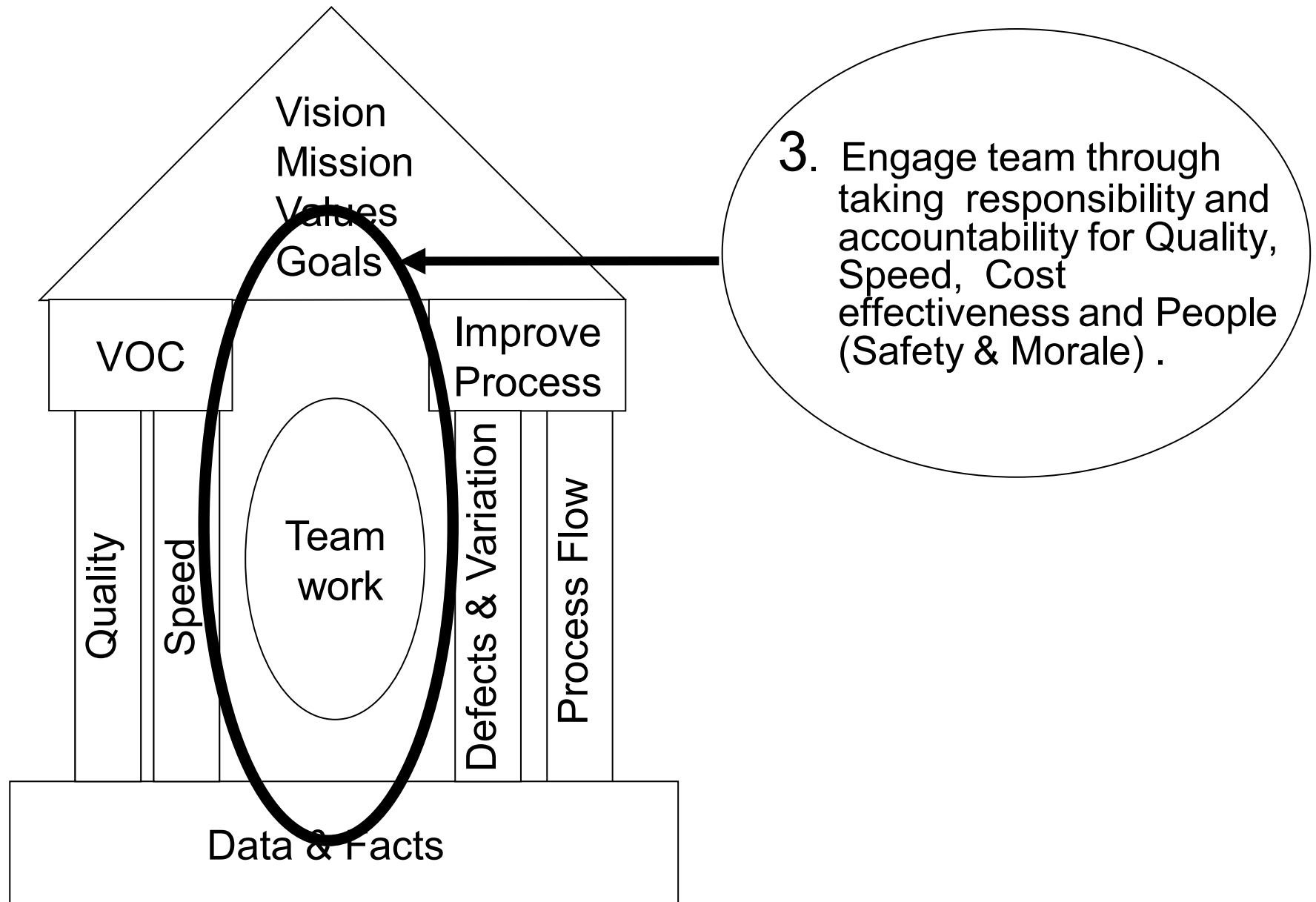
5 Keys to Competitive Manufacturing



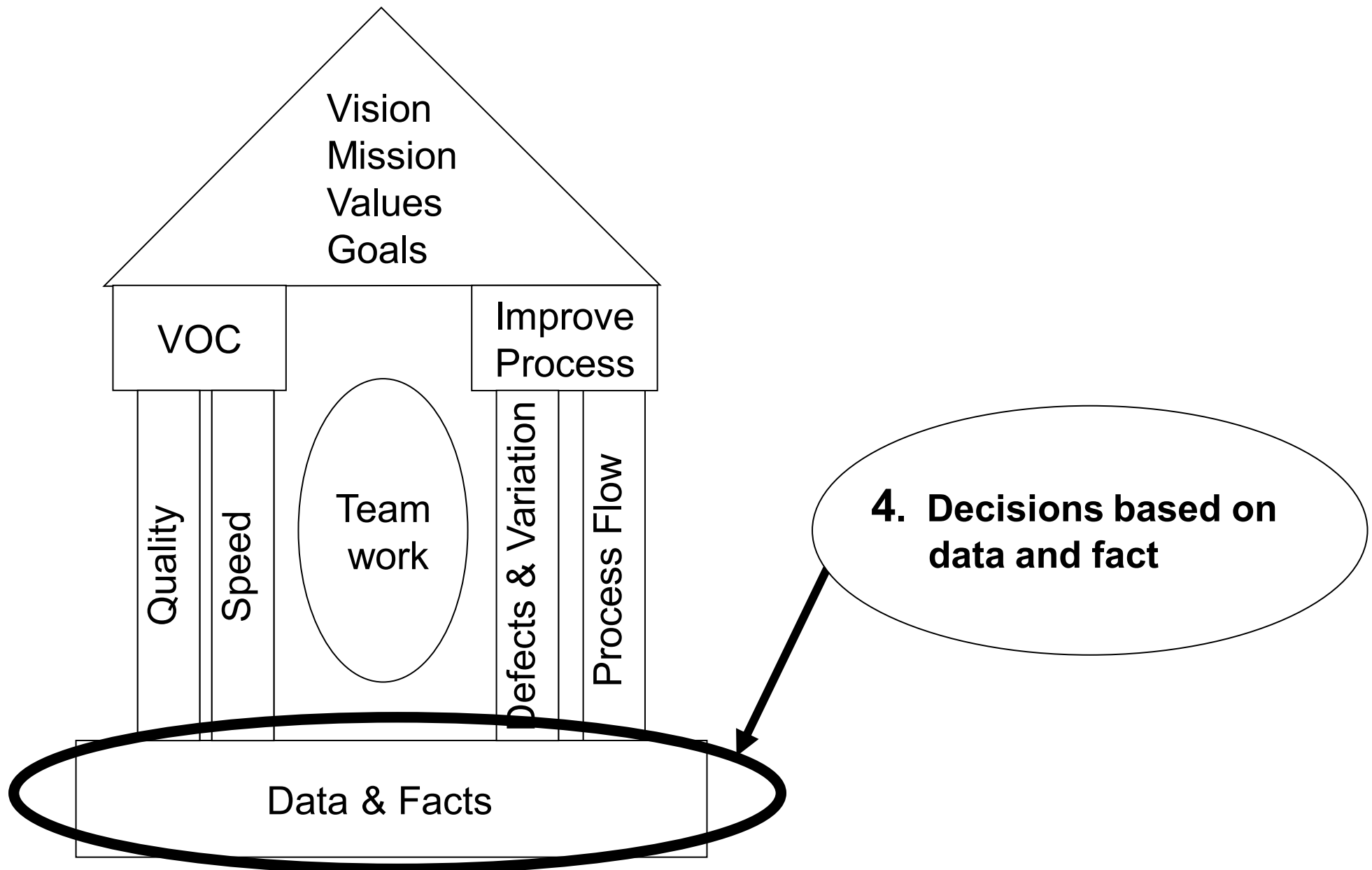
5 Keys to Competitive Manufacturing



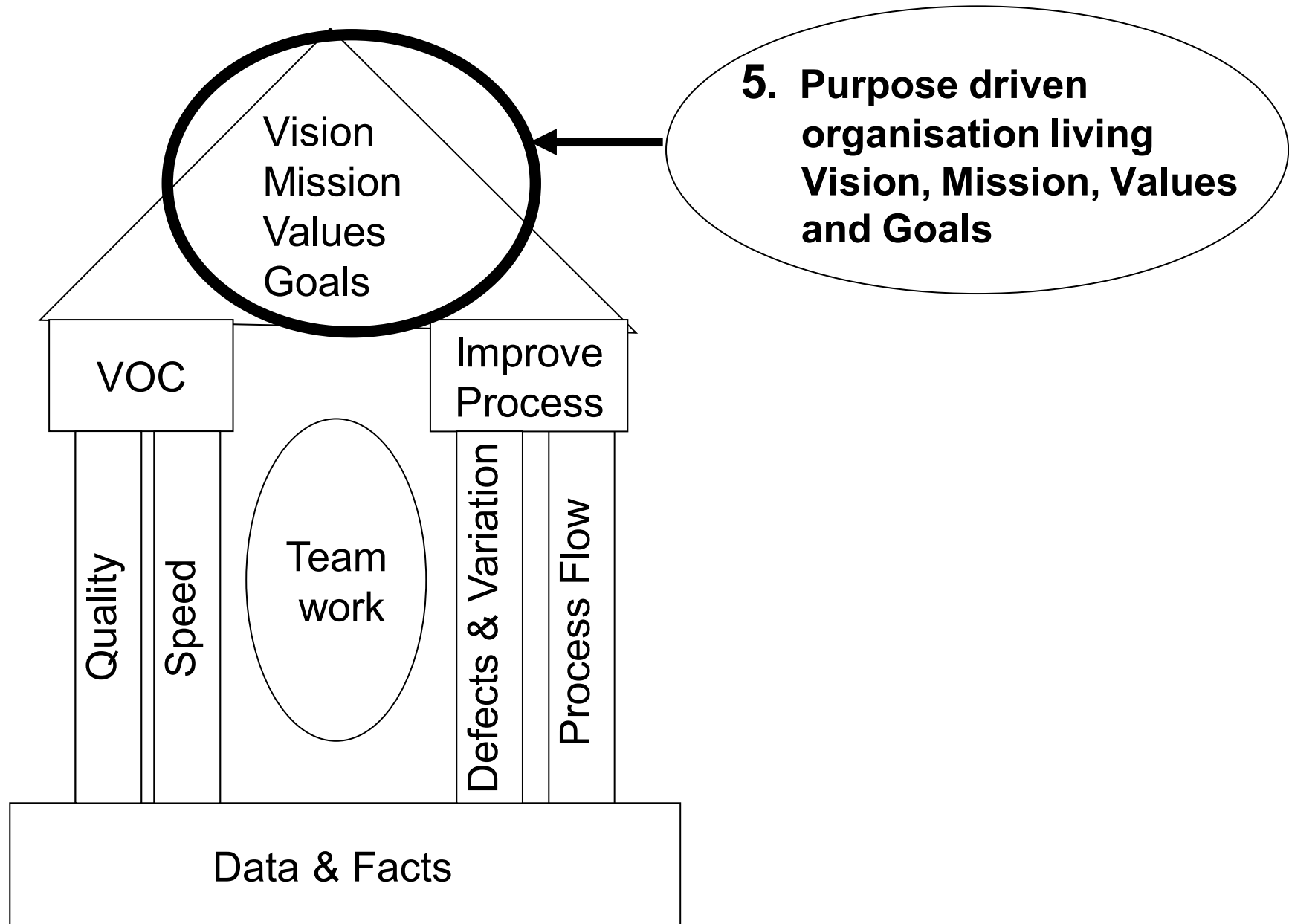
5 Keys to Competitive Manufacturing



5 Keys to Competitive Manufacturing



5 Keys to Competitive Manufacturing



در راستای تحقق 5 کلید تولید رقابتی و توسعه پایدار سازمان

نیاز به

روش‌های نوین تولید

روش‌های نوین تولید

بررسی کمی و کیفی محصول

بررسی مشکلات فرآیندی

بررسی تنگناهای تجهیزاتی

استقرار و اجرای فناوری‌های نوین

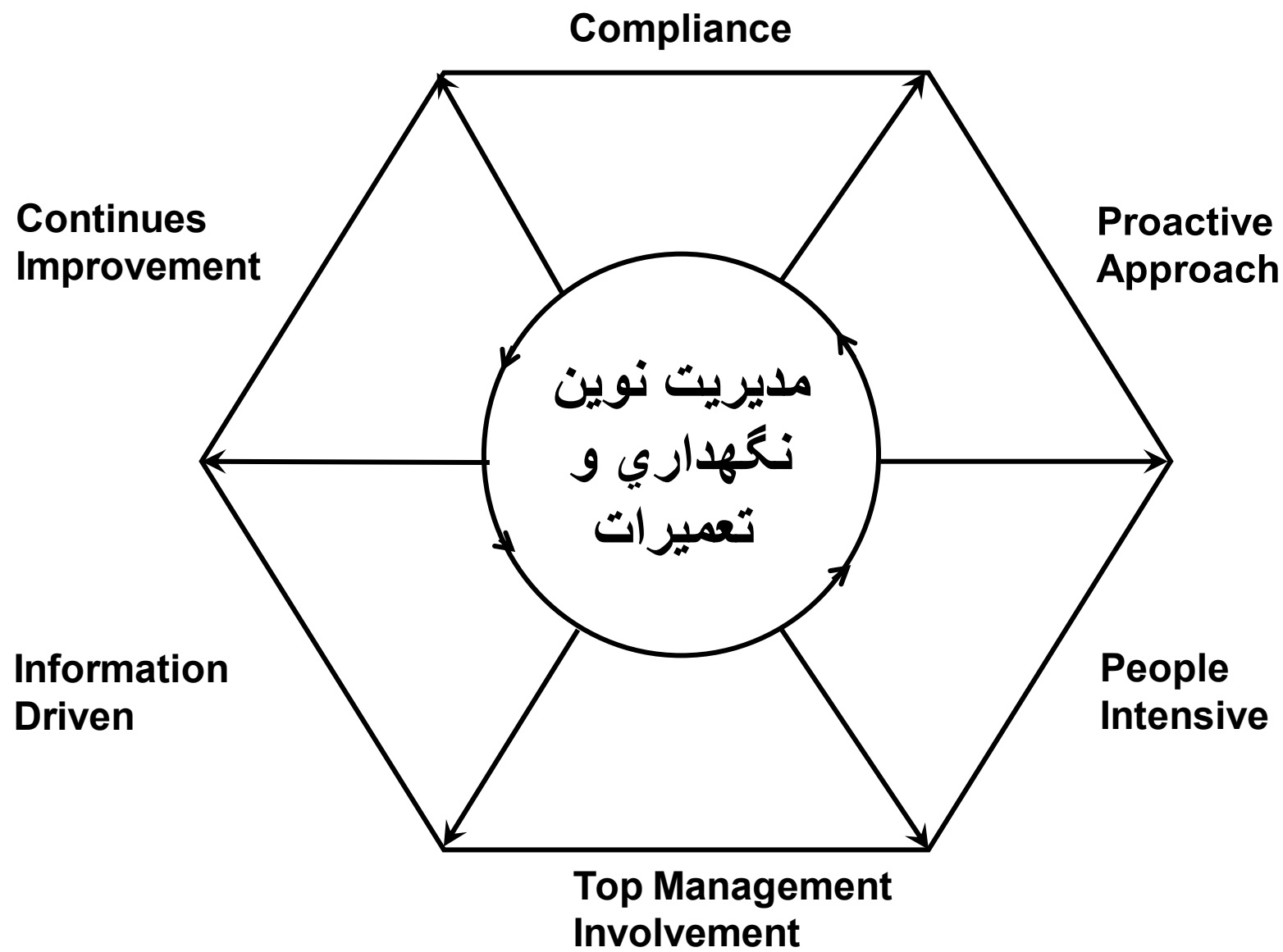
بهبود کمی و کیفی محصول

کاهش هزینه‌های تولید

کاهش ضایعات

نتیجه
بهبود فرآیند تولید
بهبود تجهیزات تولید

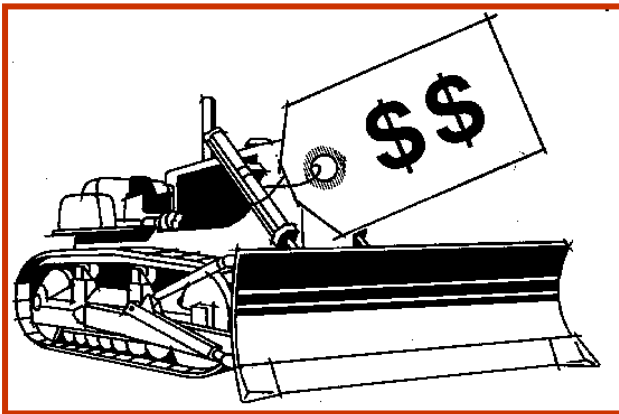
نتیجه
نیاز به مدیریت نوین نگهداری و تعمیرات



نتیجه

Specific Objectives

- Optimize ownership and operating cost
- Increase availability
- Increase utilization



- **PRODUCT IMPROVEMENT**
- **QUALITY IMPROVEMENT**
- **COST BENEFIT ANALYSIS**

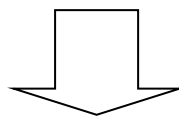
نتیجه

تلاش تولید کنندگان برای بهبود PQCDMS

- Production
 - Quality
 - Cost
 - Delivery
 - Safety
 - Morale
- کمیت تولید $P =$
 - کیفیت $Q =$
 - هزینه $C =$
 - زمان تحویل $D =$
 - ایمنی، بهداشت صنعتی و کنترل آلودگی $S =$
 - روحیه افراد $M =$

شش شاخص مهم و کلیدی PQCDSM

کمیت تولید	P	عبارتست از میزان تولیدی که تولید کننده جهت عرضه محصول به مشتریان نیاز دارد.
کیفیت	Q	تلاش برای ایجاد بهبود مستمر توسط هر کسی که می‌خواهد انتظارات مشتریان را درک و برآورده کند و فراتر رود.
هزینه	C	هزینه مواد، نیروی کار، نگهداری و تعمیرات و منابع دیگر استفاده شده در تولید یک محصول.
زمان تحویل و قابلیت اطمینان به زمان تحویل	D	زمان بین گرفتن سفارش و تحویل به مشتریان، چگونه در اغلب سفارشات تأخیر ایجاد می‌شود؟ تأخیرات به چه نحوی هستند؟
ایمنی	S	عبارتست از ایجاد نظام اندازه‌گیری، ارزیابی عملکرد و بهبود در راستای انطباق با استانداردها جهت ایجاد نظام تضمین ایمنی و بهداشت.
روحیه افراد در محیط کاری	M	تلاش برای این‌که کلیه افراد از بودن در محیط کاری خود احساس رضایت نمایند، از کار خود احساس غرور و رضایت کرده و از یک حس قوی به هم‌پیوستگی و تعلق خاطر به سازمان برخوردار باشند.



استراتژی مدیریت نگهداری و تعمیرات

استراتژی مدیریت نگهداری و تعمیرات

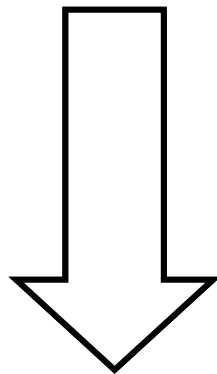
استراتژی نگهداری و تعمیرات سازمان در يك افق مشخص، مسیرهاي توسعه و پیشرفت فناوری و همچنین کسب و بهره برداري از دانش‌هاي نو را مشخص می‌کند. همچنین تکنیک‌هاي مناسب را براي تولید محصول مناسب و با قیمت مناسب را تعیین کرده و مجموعه‌اي از اهداف و ابزارهاي کنترل را براي رسیدن به آن‌ها را در اختیار سازمان قرار می‌دهد.

استفاده از تکنیک‌هاي استفاده از ماشین‌آلات و توسعه آن جهت دستیابی به مزایاي رقابتي پایدار در سازمان را استراتژی مدیریت نگهداری و تعمیرات گویند.

استراتژی تکنیک های استفاده از ماشین آلات (اداما)

اگر فرض کنیم همه تکنیک‌های استفاده از ماشین‌آلات دنیا و کشور (چه در دسترس و چه نوظهور) در کاتالوگی معرفی شده‌اند، استراتژی تکنیک‌های استفاده از ماشین‌آلات شرکت نشان می‌دهد که شرکت چه تکنیک‌هایی را از این کاتالوگ انتخاب نموده است. استراتژی تکنیک‌های استفاده از ماشین‌آلات شرکت چگونگی این انتخاب را نیز تبیین می‌کند.

در صورتی که اقدامات صحیح برای دسترسی به
تکنیک‌های مناسب استفاده از ماشین‌آلات برداشته نشود،
اجرای برنامه‌های استراتژیک تقریباً غیر ممکن است.



سؤالاتی که استراتژی تکنیک‌های استفاده از
ماشین‌آلات به آن‌ها پاسخ می‌دهد عبارتند از:

- قابلیت‌ها و صلاحیت‌های تکنیک‌های نوین استفاده از ماشین‌آلات مورد نیاز برای ایجاد و حفظ اهداف استراتژیک کدامند؟
- سطح سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای توسعه تکنیک‌های نوین استفاده از ماشین‌آلات چقدر باید باشد؟
- تکنیک‌های نوین استفاده از ماشین‌آلات مختلف را باید به چه نحوی تعیین کرد؟
- تکنیک‌های نوین استفاده از ماشین‌آلات چگونه باید سازماندهی و مدیریت کرد؟
- ...

در این
راستا

نیاز به

پایه‌گذاری مجموعه فرآیندهایی است که با استفاده از منابع در اختیار، ادامه فعالیت ماشین‌آلات را در دوره حیات آن‌ها تضمین نماید، به‌طوری‌که با صرف هزینه و زمان بهینه، بیش‌ترین کارایی را داشته باشد.

لذا

از طریق پاسخگویی به سوالات ذیل تحلیل فرآیند جهت بهبود صورت می گیرد:

- آیا نیروی کار شما فرآیندها را بدرستی می شناسند؟
- آیا فرآیندها بدرستی انجام می شوند؟
- آیا فرآیندهای انجام شده بدرستی مستند می شوند؟
- در صد بکارگیری روش های آزمون خطا نسبت به روش های شناخته شده چقدر است؟
- آیا روش ها سلیقه ای است یا بهترین روش های دیکته شده انجام می شود؟
- آیا روش و ابزار عیب یابی و رفع خطا وجود دارد؟
-

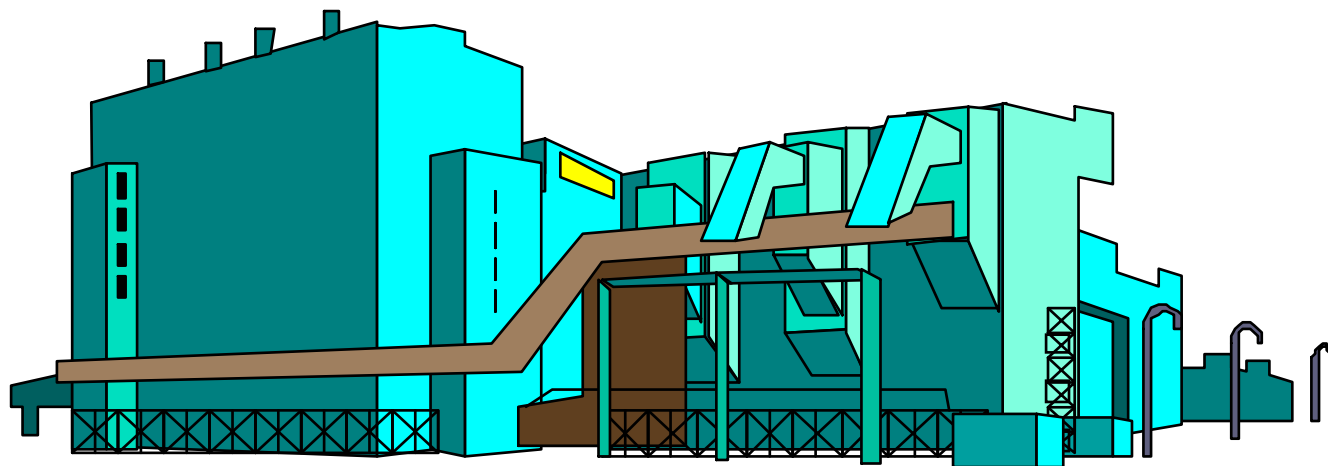
در این رابطه

مدیریت دارایی های فیزیکی

Physical Asset Management Definition

Asset management is a systematic process of maintaining, upgrading, and operating physical assets cost-effectively. It combines engineering principles with sound business practices and economic theory, and it provides tools to facilitate a more organized, logical approach to decision-making. Thus, asset management provides a framework for handling both short- and long-range planning.

مدیریت مناسب فرآیندهای نگهداری دارایی‌های فیزیکی می‌تواند ظرفیت تولید و سود یک بنگاه را افزایش بدهد. با این حال، برای بسیاری از مدیران توجه سرمایه‌گذاری در نگهداری و تعمیرات و اقدامات بهبود قابلیت اطمینان دشوار است.



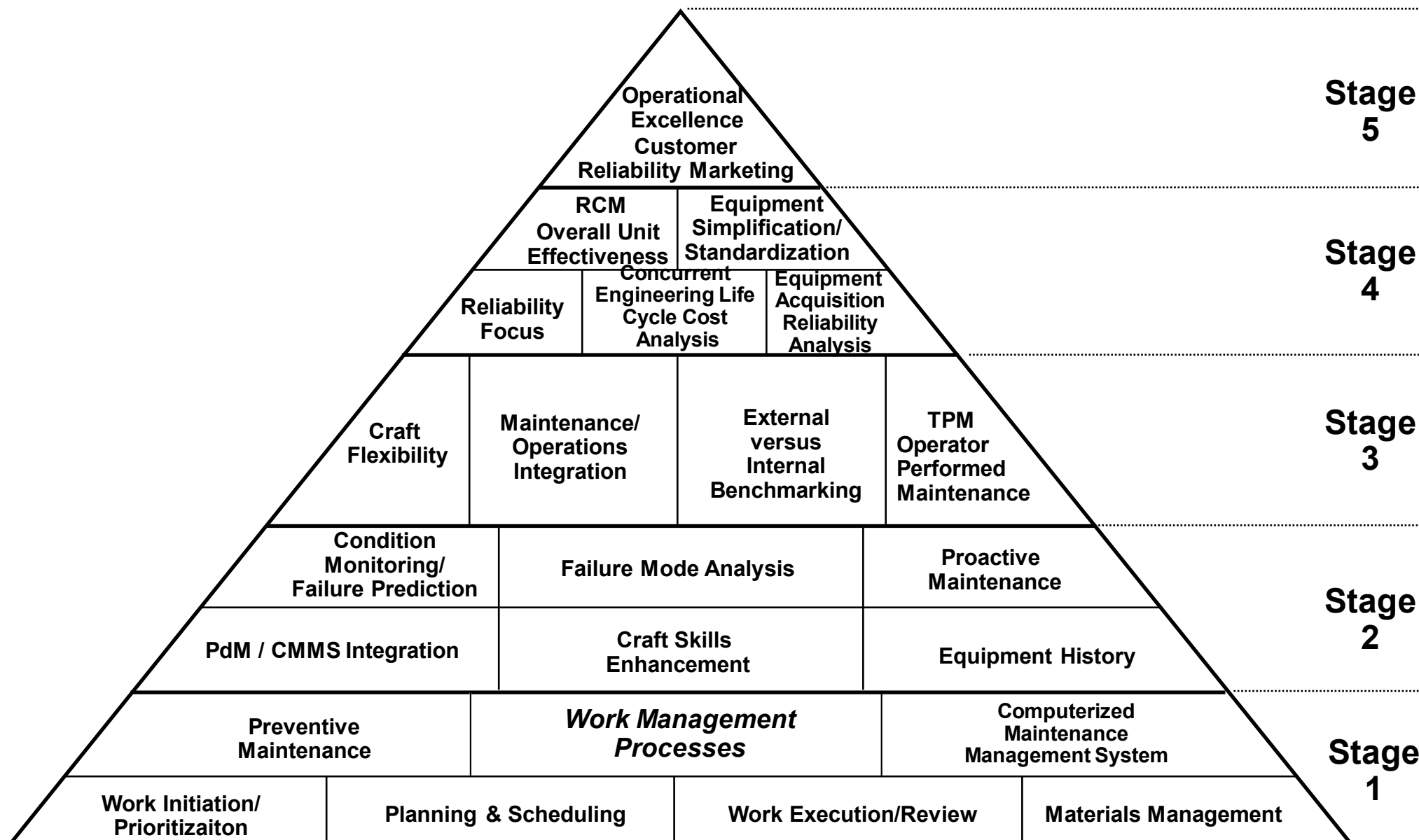
مدیریت دارایی‌های فیزیکی (PAM) عبارتند از :

1. حفظ و نگهداشت بهینه دارایی‌های فیزیکی
2. جایگزینی پیشگیرانه قطعات
3. جایگزینی تجهیزات سرمایه‌ای
4. رویه‌های بازرسی و منابع مورد نیاز

Physical Asset Management Requirements

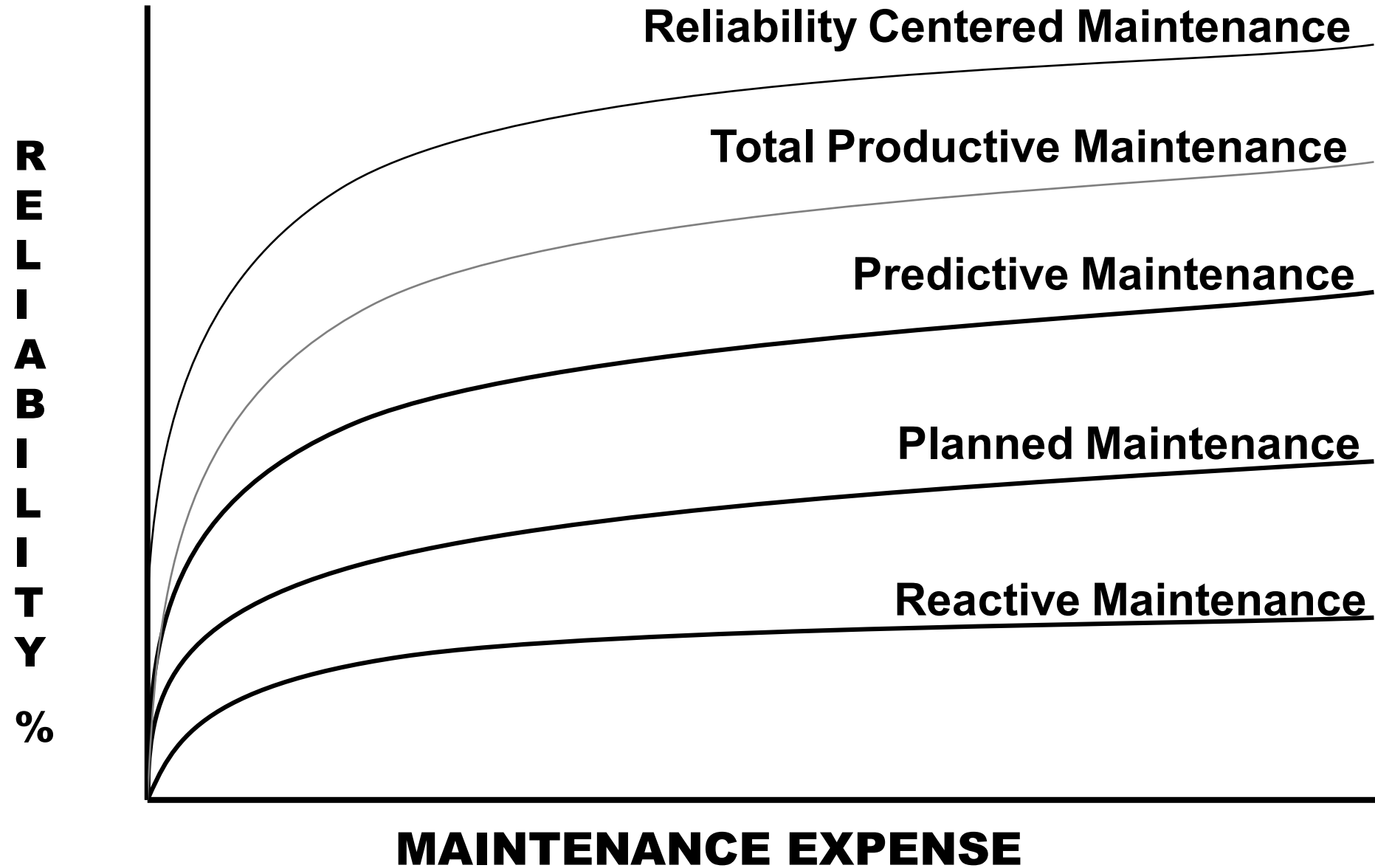
- ❖ Maintenance Management
- ❖ Project Management
- ❖ Strong organizational communication skills, both vertically and horizontally within organization

هرم مدیریت دارایی های فیزیک



Strategic Asset Management

Reliability Stable Domains



همزمان با توسعه فناوری و پیشرفت انسان در طراحی و ساخت محصولات، تجهیزات، ماشین‌آلات و ابزار پیشرفته که سیستم‌ها پیچیده‌تر و به یکدیگر مرتبط می‌شوند، نقش نگهداری و تعمیرات مبتنی بر اصول علمی و بررسی‌های نیازات نگهداری و تعمیرات و شرایط رفع سریع عیوب (Trouble Shooting) آن‌ها روز به روز اهمیت بیشتری پیدا نمود.

گرچه یکی از اهداف طراحان و سازندگان تجهیزات و ماشین‌آلات پیشرفته، کاهش تعمیرات ناخواسته است، لیکن به منظور حصول قابلیت اطمینان در بهره‌برداری، نگهداری صحیح و اعمال برنامه‌های پیش‌بینی و پیشگیری از تعمیرات ناخواسته، ضرورت بیشتر یافته است. به عبارت دیگر در فرهنگ جدید صنعتی، نگهداری و تعمیرات مناسب جزء لاینفک مدیریت بهره‌برداری صحیح و اقتصادی تجهیزات و ماشین‌آلات و خطوط تولید است.

اقتصادي کردن و افزایش قابلیت اطمینان بهره‌برداري کارخانه‌ها و مجتمع‌هاي صنعتي و توليدي همواره از اهداف اصلي و مهم مديران آنها بوده است، کاهش هزینه‌هاي نگهداري و تعمیرات دستگاه‌ها، ماشین‌آلات و تجهیزات و بهره‌برداري عقلايي از آنها از مهم‌ترین عوامل موثر در این مسئله می‌باشد، بدین لحاظ فعالیت‌هاي بسیاری در سطح جهان برای افزایش قابلیت اطمینان و کاهش این هزینه‌ها صورت گرفته است و ثمره این فعالیت‌ها انواع روش‌هاي نگهداري و تعمیرات می‌باشد.

برخی آمارهای مهم در رابطه با نگهداری و تعمیرات:

در حال حاضر تقریباً تمام کشورهای توسعه یافته و برخی از کشورهای در حال توسعه، سرمایه گذاری‌های مناسبی را جهت بهبود و ارتقاء کارایی و اثر بخشی دستگاه‌ها و تجهیزات مورد استفاده در صنایع انجام داده و رشد روز افزون صنایع خود را مرهون توجه و نگرش صحیح و علمی به مسئله نگهداری و تعمیرات نظام‌مند، ساخت‌یافته و بهره‌ور می‌دانند.

در آمریکا بین 12/4 تا 5/17 درصد از میزان فروش را هزینه‌های نگهداری و تعمیرات (نت) تشکیل می‌دهد. همین‌طور در این کشور 76/6 تا 86/15 درصد هزینه کل تولید معادل با هزینه‌های نگهداری و تعمیرات است.

در ژاپن 4 تا 6 درصد سرمایه ثابت صرف هزینه‌های نگهداری و تعمیرات می‌شود. همچنین 6 تا 12 درصد هزینه تولید صرف هزینه‌های نت می‌شود.

در ژاپن با بکارگیری نظام نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر (TPM) از کارافتادگی و توقف را تا 96 درصد کاهش داده‌اند، در مواردی حتی این امر تا 6/99 درصد کاهش یافته یعنی توقفات در حد صفر رسیده است.

در شرکت‌های نفتی و پتروشیمی اروپا حدوداً 8 تا 4/16 درصد سرمایه ثابت هزینه‌های نگهداری و تعمیرات می‌باشد و در بسیاری از کشورهای اروپایی، در صنایع آنها و در شرکت‌های صنعتی 8/3 تا 1/5 درصد فروش، هزینه‌های نگهداری و تعمیرات است.

با توجه به این که در حوزه های صنعتی، خدماتی، عمرانی، نظامی و ... کشورمان سرمایه گذاری های عظیمی انجام شده است، اگر قرار است فاصله ها را با دنیای پیشرفته کوتاه تر کنیم و سرمایه تجهیزاتی در خدمت کارآمدی و کارایی بیشتر عملیات قرار گیرد، حفظ و نگهداری تجهیزات مورد استفاده و استفاده بهینه از این سرمایه گذاری مشروط به نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده نظام مند و ساخت یافته به طریق علمی می باشد.

سیستم نگهداری و تعمیرات به عنوان سیستمی موازی با سیستم تولید شامل مجموعه‌ای از فرایندها و فعالیت‌هایی می‌باشد که جهت تامین اهداف سازمان تعریف می‌شود.

اهمیت نگهداری و تعمیرات

اهمیت نگهداری و تعمیرات صحیح و علمی برای هیچ يك از صاحب نظران پوشیده نیست. لیکن از جهت یادآوری به برخی از آنها اشاره می‌شود:

- افزایش کارایی عملیاتی
- افزایش ایمنی کار و عملیات
- جلوگیری از ضایعات جبران ناپذیر مادی و معنوی
- کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و عملیات
- افزایش عمر دستگاه‌ها، تجهیزات و ماشین‌آلات
-

در دهه‌های اخیر فنون و فناوری‌های نوین بیشماری آمده‌اند که هر يك روش خاصی را برای بهبود قابلیت نگهداری و تعمیرات در بردارند، لذا انتخاب استراتژی برای ساختاربندی چنین محیط پیچیده‌ای مورد نیاز است. در واقع استراتژی نگهداری و تعمیرات را می‌توان به عنوان نقشه‌ای اساسی در اتخاذ سلسله تصمیمات «نت» در بلند مدت در نظر گرفت.

لذا

پیش نیاز بهبود مستمر عملکرد مطلوب و اصولی در مدیریت عالی نگهداری و تعمیرات، وجود یا خد مشی و استراتژی واضح، روشن و دقیق با تاکید بر اهداف استراتژیک زیر در راستای مدیریت مناسب فرآیندهای نگهداری و تعمیرات دارایی‌های فیزیکی می‌باشد:

- 1- افزایش تولید بهینه صنعتی
- 2- مدیریت ضایعات
- 3- افزایش بهره‌وری و کارایی
- 4- سود دهی
- 5- تاکید بر پیشگیری از خطا و نقص
- 6- افزایش قابلیت اطمینان و قابلیت دسترسی
- 7- بهینه سازی هزینه

در این راستا

انتخاب درست استراتژي نگهداري و تعميرات در جهت
بهينه نمودن آن مهم‌ترين نداشت امروزه جهان صنعت و
خدمات مي‌باشد كه به سرعت در حال گسترش است.

بهینه‌سازی استراتژی نگهداری و تعمیرات فرآیندی است که باید در آن به تعادل سازی نیازهای « نت » پردازند، برخی از مصادیق بهینه سازی در امور نگهداری و تعمیرات عبارتند از :

- ❖ تخصیص بهینه منابع
- ❖ قابلیت اطمینان و کارایی تجهیزات
- ❖ واگذاری فعالیت‌ها و انتخاب پیمانکار تعمیراتی
- ❖ بازرسی، تعمیر و تعویض دارایی‌ها
- ❖ تأمین مواد و قطعات یدکی مورد نیاز
- ❖ حجم و موجودی قطعات یدکی و ابزارآلات

به عبارت دیگر:

هدف بهینه‌سازی استراتژی نگهداری و تعمیرات، انتخاب تکنیک مناسب
نت برای هر يك از تجهیزات در سیستم و تعیین دوره‌های زمانی مورد
نیاز بکارگیری آنها جهت دستیابی به نیازها و اهداف واحد « نت » در
راستای تحقق مأموریت و فلسفه وجودی سازمان است.

برخی از عوامل موثر در بهینه‌سازی استراتژی‌های نگهداری و تعمیرات عبارتند
از:
سیاست‌های تولید « بدون ضایعات »
معیارهای سنجش عملکرد و استانداردها
برنامه کلان تولید کیفی برای محصولات
هزینه‌یابی مبتنی بر فعالیت (ABC)
روش‌های نظام‌مند مدیریت نوین تولید
و ...

که این مهم مستلزم تصمیم‌گیری مطلوب با کمترین ریسک می‌باشد.

بهره‌داری و نگهداری بهینه تجهیزات:

نوآوری دانش
فنی، دانش شرایط
عملیاتی بهینه
تجهیزات

توانایی، ایجاد
کاربری کامل
تجهیزات

کیفیت طرح و کیفیت
ساخت
تجهیزات، مراقبت
در طی کار مونتاژ،
نصب و راه‌اندازی و
روش‌ها

شرایط ضروری برای
عملکرد بهینه تجهیزات

عملکردها/فعالیت‌های
لازم جهت حفظ
شرایط بهینه تجهیزات

روش‌ها و شیوه‌های به‌کار رفته در
طی بهره‌برداری، شیوه‌های
نگهداری و مراقبت در طی نگهداری

بازگرداندن تجهیزات
به بهره‌برداری بهینه

بهبود ضعف‌های طرح

تعمیرات پیشگیرانه /
ترمیم خطاها

حفظ شرایط اصلی
تجهیزات

حفظ استانداردها و
روش‌های بهره‌برداری

پیشگیری بهره‌برداری
غلط تجهیزات

فعالیت‌ها برای بهره‌برداری بهینه
و نگهداری تجهیزات تولید

نظارت وضعیت،
آشکارسازی و پیش‌بینی
زوال

آماده‌سازی برای
تعمیر/ روش‌های
بازگرداندن

بهبود قابلیت اطمینان
قطعات و تجهیزات

بهبود قابلیت تعمیر
تجهیزات

تمیز کاری

روغن‌کاری

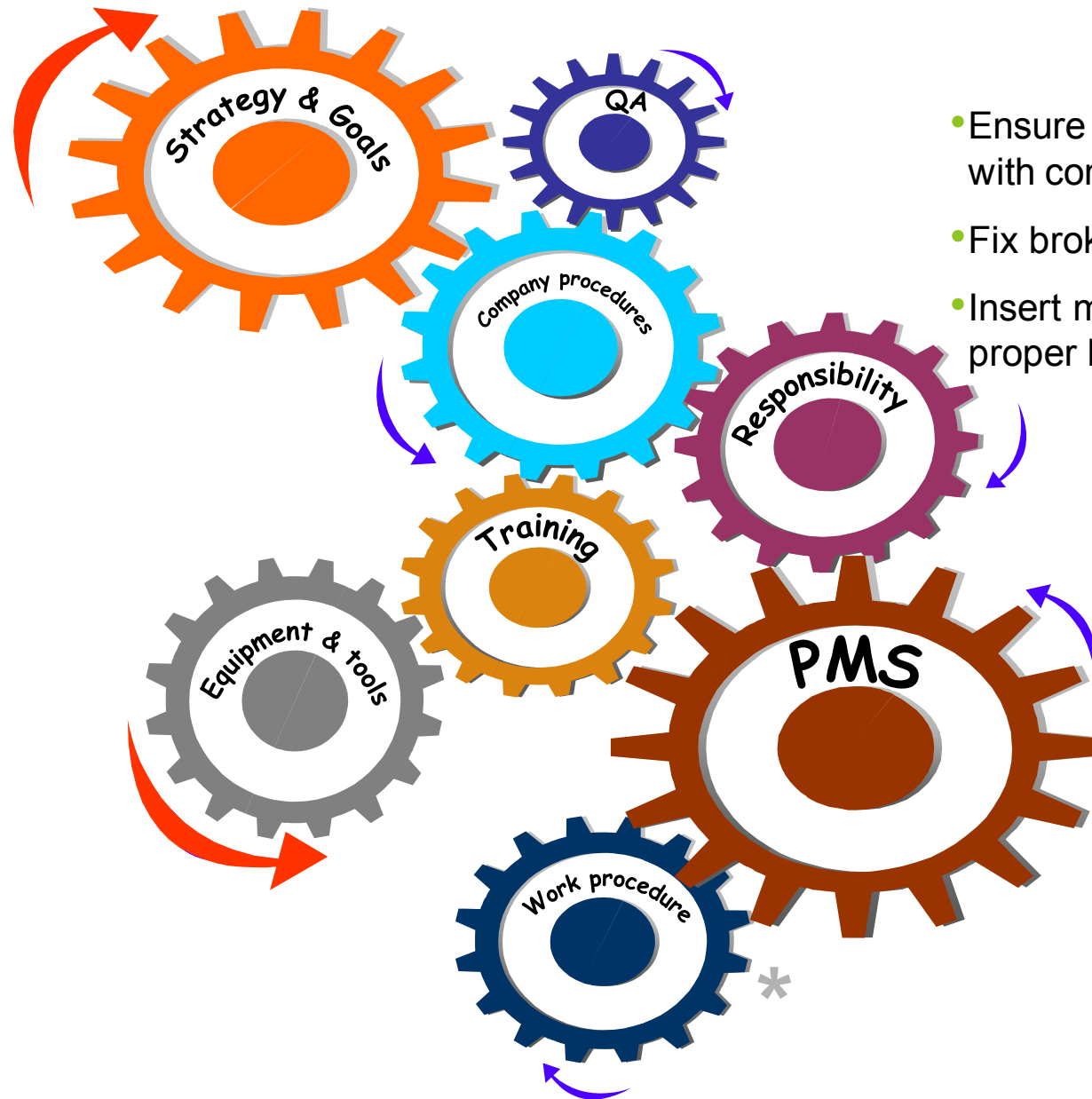
آچارکشی

پیشگیری از خطاهای
عملیاتی

پیشگیری از خطاهای
آماده‌سازی و تنظیم

اصلاح استانداردهای
عملیاتی غلط

Everything must work together

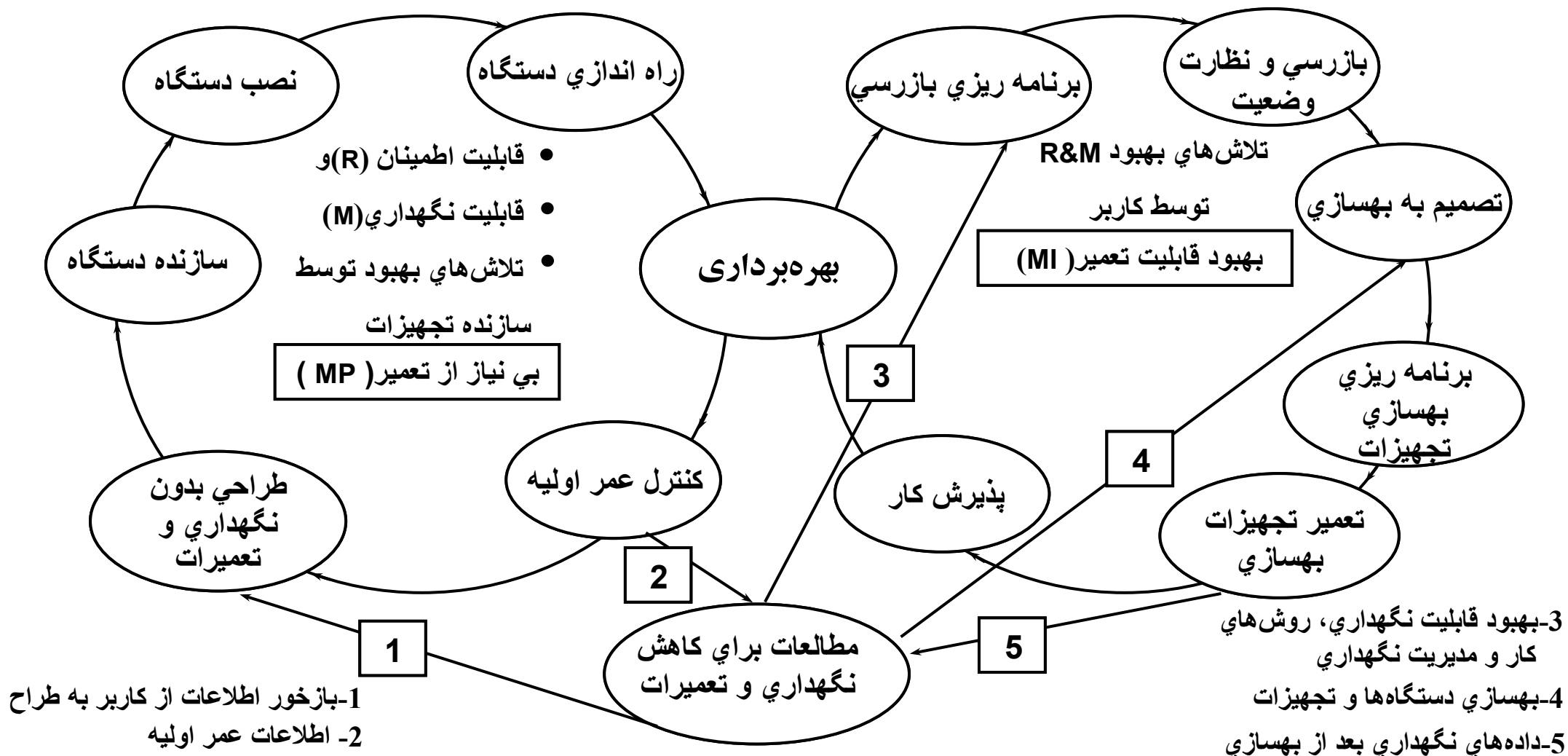


- Ensure that CBM handling meshes with company Strategy & Goals
- Fix broken teeth!
- Insert missing wheels and ensure proper lubrication

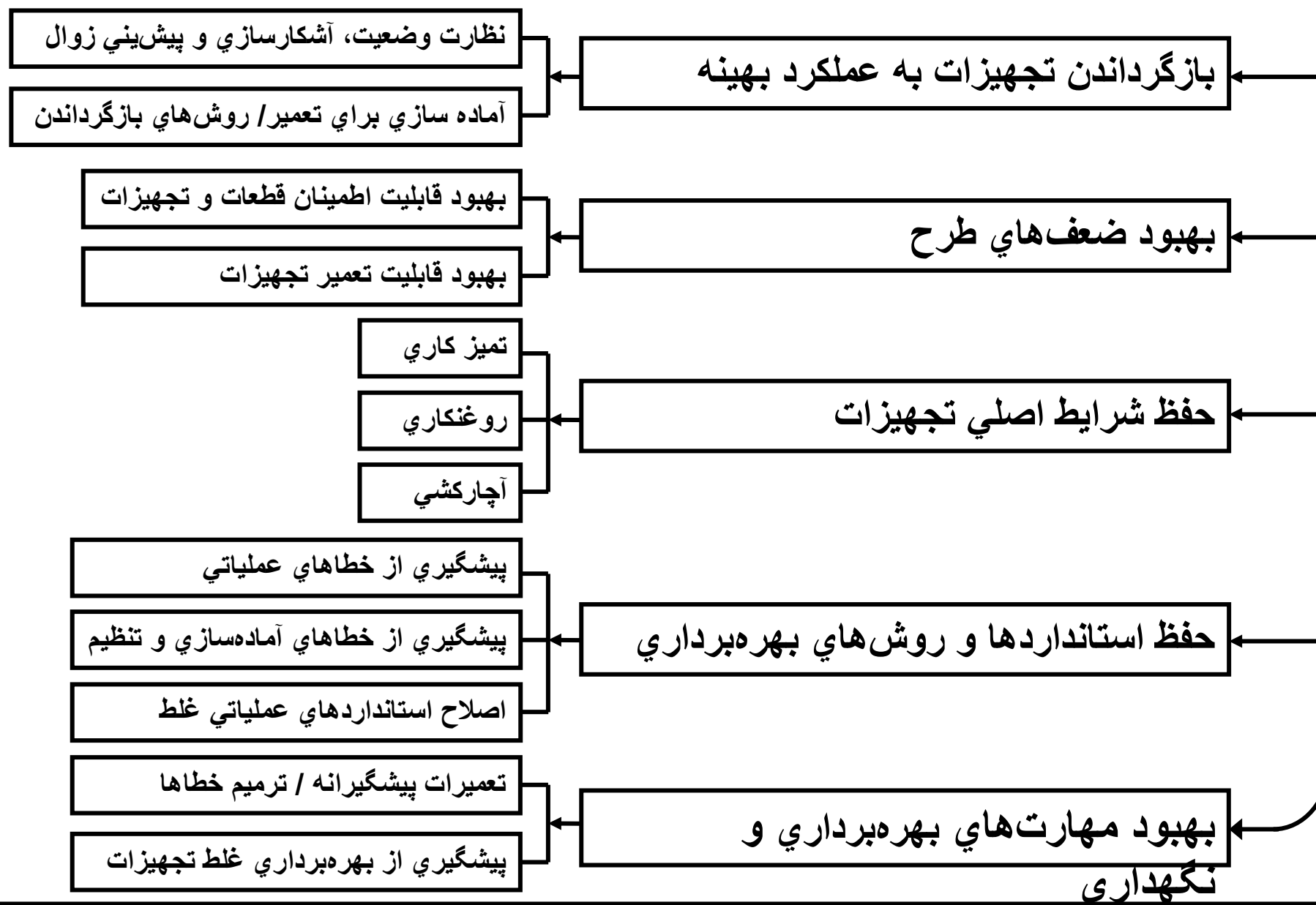
جریان اطلاعات برای بهبود مدیریت نگهداری و تعمیرات

مراحل طرح و نصب

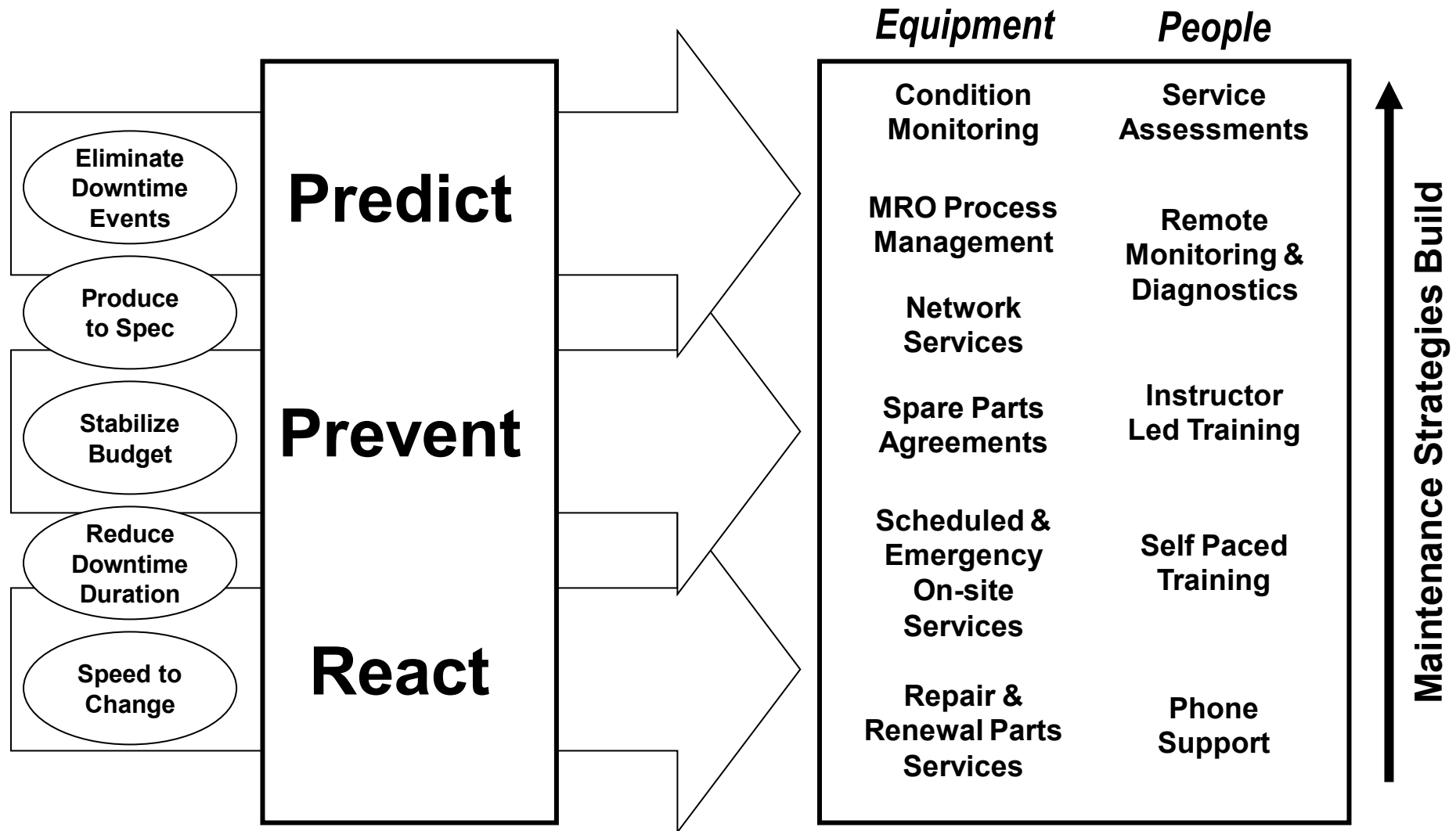
مراحل بهره‌برداری و نگهداری



پنج فعالیت لازم برای رسیدن به کارافتادگی های صفر



Strategies to Match Maintenance Needs



Collaboration applies the right maintenance solutions to solve real needs.

برخی از انواع تکنیک‌های نگهداری و تعمیرات

- ❖ نگهداری و تعمیرات انفعالی
- ❖ نگهداری و تعمیرات مبتنی بر زمان
- ❖ نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر
- ❖ نگهداری و تعمیرات مبتنی بر شرایط
- ❖ نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان
- ❖ نگهداری و تعمیرات پیش‌بینانه
- ❖ نگهداری و تعمیرات پیش‌اقدام
- ❖ نگهداری خودگردان

اولویت بندی صحیح کارها

به منظور اولویت‌بندی صحیح کارها، باید توانایی در نظرگرفتن عواقب ناشی از اجرانشدن به موقع هر یک از عملیات نت را داشته باشید. این عواقب ممکن است ضایعات زیست‌محیطی، صدمات جانی، هزینه‌های بالای کاهش تولید و یا صدمات به تجهیزات باشند. در یک کارخانه با خطوط تولید متفاوت تعیین مهم‌ترین خط تولید از لحاظ رساندن محصول به مشتری و تعیین ارزش افزوده هر محصول می‌تواند به اولویت‌بندی صحیح کارهای نت کمک کند. اولویت‌بندی صحیح و مناسب، موجب اجرای کامل و به موقع وظایف برنامه ریزی و زمان‌بندی شده خواهد شد.

[جمِ بندی]

سازمان‌ها جهت رسیدن به اهداف خود باید نسبت به بکارگیری اثربخش روش‌ها و تکنیک‌های نوین استفاده از ماشین‌آلات اقدام نمایند. در سازمان‌های رقابتی جهانی، استفاده از فرآیند مدیریت تکنیک‌های نوین استفاده از ماشین‌آلات دارایی‌های فیزیکی روز به روز در حال افزایش می‌باشد.

این واقعیت قابل قبول و پذیرفته شده است که سازمان‌هایی که برای آینده برنامه‌ریزی کرده و نسبت به مقوله با اهمیت نگهداری و تعمیرات به صورت **پیش‌اقدام** عمل می‌کنند (نسبت به کسانی که هیچ برنامه‌ریزی نمی‌کنند) با احتمال بیشتری می‌توانند همان چیزی شوند که خواستار آن هستند.

با سپاس از بذل توجه شما

