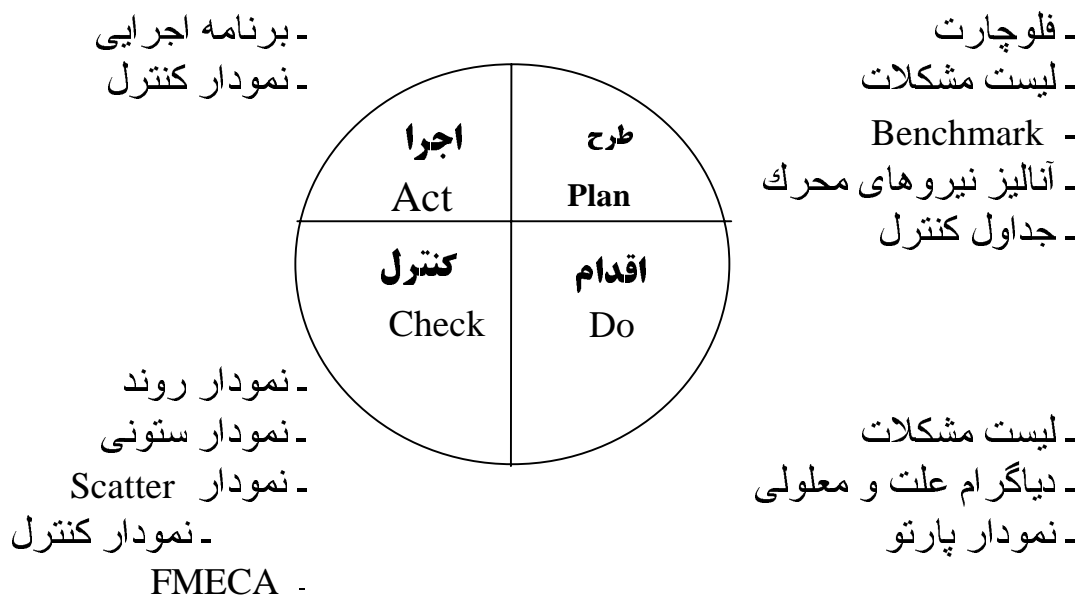


ابزارها و تکنیکهای بهبود کیفیت

شناخت فرایندها و بهبود آنها نیازمند دانش و آگاهی به ابزارها و تکنیکهای کیفیت است. ترس از ابزارهای کیفیت معمولاً به دلیل ناآشنایی با آنها بوده و اغلب این ابزارها که برای حل مسایل پیچیده بکار می روند ماهیتاً ساده هستند. بعلاوه این ابزارها عمومی بوده و کاربردهایی را در تمام سازمانها دارند. تصمیم گیری در مورد انتخاب ابزار مناسب به عوامل مختلفی بستگی دارد که نوع و چگونگی استفاده را تعیین می کند. این گونه تصمیمات معمولاً به نوع مسئله کاربردی، تجربه بکارگیرنده ابزار و سطح دانش وی بستگی دارد ولی آنچه حایز اهمیت است آگاهی به فواید و مضار هر ابزار است تا سود بالقوه ناشی از استفاده را حداکثر نماید.

حلقه PDCA

این حلقه که در ژاپن چرخه دمینگ نامیده شده است و دکتر دمینگ آن را چرخه شوارتز می خواند، پایه شناخت ابزارهای کیفیت و ارتباط آن را به چرخه کیفیت تعیین می کند. شکل (۱) رابطه ابزارهای مختلف را با این چرخه تصویر می کند.



شکل ۱- حلقه PDCA

طرح Plan

مرحله طرح با تصمیم گیری بر روی این سوالات آغاز می شود :

- چه چیزی مهمترین نکته ای است که باید بررسی شود ؟

- آیا فرآیند را آنطور که هست می شناسیم ؟

- آیا ممیزی بر روی فرآیند انجام شده است ؟
 - آیا می دانیم چه تغییراتی منجر به بهبود می شود ؟
 - آیا داده های لازم برای تغییر موثر را در دست داریم ؟
 - آیا می دانیم سایر سازمانها چگونه این فرآیند را با موفقیت راهبری کرده اند ؟
- ابزار فلوجارت معمولاً اطلاعات و شناخت فرآیند و پاسخ به سوالات اولیه را در اختیار می گذارد. لیست مشکلات، پیشنهادات بهبود در حوزه های مختلف را فراهم می کند. Benchmark در تعیین چگونگی برخورد سایرین با مشکلات مشابه کمک می کند و ایده های بهبود را برای بررسی کنندگان امکان پذیر می سازد. آنالیز نیروهای محرك، وزن بدیل‌های موجود در گام طرح‌ریزی را فراهم می کند.

اقدام Do

در مرحله اقدام بررسی داده های موجود برای بهبود انجام می شود که شامل نتایج ممیزی، داده های اجرایی، نتایج Benchmark و آنالیز نیروهای محرك است. این داده ها، اطلاعات جهت پاسخ به این سوال را در اختیار می گذارد :

" چه کاری بایستی انجام دهیم؟ " در این حالت دو اقدام قابل انجام است که مورد اول تحقیق و جستجو برای داده های بیشتر و یا تغییر فرآیند براساس داده های موجود است. لیست مشکلات حوزه هایی را که بایستی در این مرحله باز شوند روشن می سازد. دیاگرام علت و معلولی روش ساخت یافته جهت بررسی موقعیت و نمودار پارتو امکان وزن دهی به عوامل را فراهم می سازد.

کنترل Check

مرحله کنترل تاثیرات ناشی از تغییرات ابتدایی را مورد بررسی قرار می دهد. نمودارهای روند، Scatter، نمودار ستونی، نمودار روند و سایر نمودارهای کنترل اطلاعات لازم جهت مشاهده وقایع در فرآیند و اندازه گیری میزان تغییر را انجام می دهد.

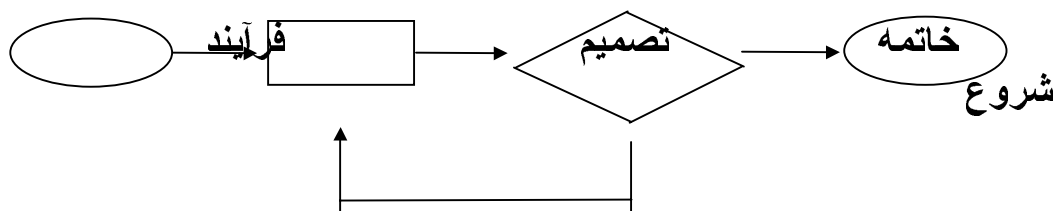
اجرا ACT

در مرحله اجرا نتایج کسب شده از تغییرات فرآیند بازنگری می شود تا تغییرات کیفیت و خروجی اندازه گیری می شود. سوالات اسامی که در این مرحله بایست سوال شود عبارتند از :

- چه وقایعی به دلیل تغییرات بوجود آمده است ؟
- آیا این نتایج مورد انتظار بوده است ؟
- آیا تمام نتایج بهره ور بوده اند ؟
- آیا این فرآیند و یا فرآیندهای مرتبط به دلیل تغییرات تاثیر منفی داشته اند ؟
- از آنچه انجام داده ایم چه یاد گرفتیم ؟
- براساس آنچه فرا گرفته ایم چه کارهایی بایستی انجام شود ؟

۱- فلوجارت (چه کاری انجام می شود؟)

فلوجارت یکی از مهمترین ابزارهای شناخت و کنترل فرآیندها است و برای تمام عملیات سازمان قابل استفاده است. در زیر يك فلوجارت ساده نمایش داده شده است :



شکل ۲- فلوجارت ساده

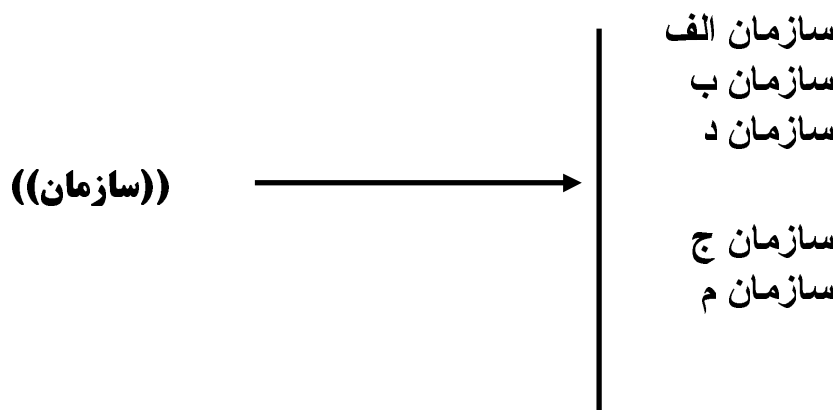
تجربه نشان داده است که اگر مجموعه داده های جمع آوری شده در مورد فرآیند به صورت فلوجارت ترسیم نشود، درك روشنی حاصل نمی شود. به همین ترتیب اگر به صورت منفك از فرآیند و در يك اطاق در بسته فلوجارت فرآیند رسم شود، فرآیند به درستی تصویر نمی شود و به همین دلیل است که پیشنهاد می شود فلوجارت توسط يك فرد و مستقل از دیگران تکمیل نشود.

۲- لیست مشکلات (چه مواردی وجود دارد؟)

لیست مشکلات طی يك فرآیند حل مسئله جمع بندی می شود تا فکر اعضا را تحريك نماید. این لیست كمك موثری بر يك فرآیند توفان ذهنی است بعلاوه این لیست ابزاری مناسب برای مطالعه قبل از بازنگری فرآیند است چرا که ذهن را برای یادآوری مطالب یاری می کند.

۳- Benchmark (چه ویژگیهای رقابتی در خارج از سازمان وجود دارد؟)

امروزه آگاهی سازمانها نسبت به رقبای خود در حال افزایش است. مطالعات به صورت مستمر و بدین منظور انجام می شود که چگونه ما با سایر رقبا قابل مقایسه هستیم. روش Benchmarking با اطلاعات جمع آوری شده، جایگاه سازمان را تصویر می کند. (شکل ۳)



شکل ۳- نمونه Benchmark

مراحل يك روش Benchmark عبارت است از :

- چه عاملی برای مقایسه بایستی بررسی شود ؟
- چه رقابایی بایستی در بررسی در نظر گرفته شوند؟ این مورد می تواند شامل سازمانها، فرآیندها و واحدهای سازمانی دیگر باشد؟
- جمع آوری داده بر اساس مطالعات، مجلات، مصاحبه و ... انجام شود؟
- بر اساس داده ها، سازمانهای مورد مطالعه رتبه بندی شوند؟
- سازمان مورد مطالعه (ما) با سایر سازمانها مقایسه می شود و اهداف مناسب جهت بهترین شدن تعیین می شود.

۴- آنالیز نیروهای محرك (چه چیزهایی به تغییر کمک و یا مقاومت می کند؟)

این فرآیند شبیه توفان ذهنی برای کمک به شناخت مشکلات تغییر یا بهبود است. برای پیاده سازی این روش دو گام وجود دارد. در گام اول، توفان ذهنی انجام شده و فواید یا مضار را که به عنوان نیروی محرك یا نیروی مقاوم طبقه بندی می شوند بر روی يك نمودار ترسیم می شوند. بعد از رسم این نیروها ، ارزش نسبی هر يك از عوامل تعیین می شود. هر عامل می تواند صفر تا ده امتیاز به خود اختصاص دهد. شکل دیگر نمایش ارزش نسبی، رسم خطوط برای عوامل است که در آن طول بیشتر به مفهوم ارزش بیشتر است. (شکل ۴)

نیروی مقاوم	نیروی محرك
سرمایه گذاری اولیه زیاد (۱۰)	کیفیت عالی) (۱۰)
رقابت شدید (۵)	محصول مفید (۹)
بازار مشکل دار (۶)	رقابت قیمت (۷)
الزامات بازار (۵)	پشتیبانی توسط پرسنل فروش (۵)
پشتیبانی اولیه (۴)	باور خرده فروشان (۸)
خط جدید (۳)	رضایت مشتری (۱۰)
محدودیت بازار (۴)	پشتیبانی مدیریت (۳)

شکل ۴- آنالیز نیروهای محرك برای تعیین فاکتورهای مدل بازار

۵- جداول کنترل (در چه فاصله زمانی انجام می شود؟)

در فرآیند حل مسئله معمولاً حجم زیادی داده جمع آوری می شود و لازم است که با روشی این اطلاعات به شکل قابل استفاده تبدیل شود. جداول کنترل پاسخی ساختار یافته را با رتبه بندی داده ها در اختیار می گذارد. (شکل ۵)

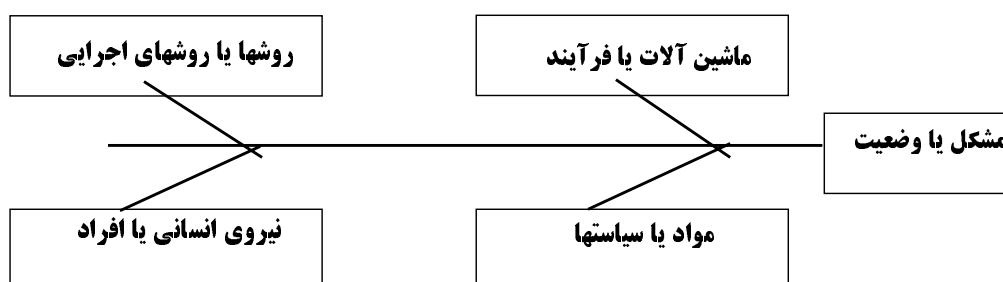
جدول کنترل طی چند گام زیر تهیه می شوند :

- واقعه ای که لازم است مشاهده شود انتخاب نمایید.
- بر روی فواصل زمانی جمع آوری داده ها تصمیم بگیرید.
- يك فرم ساده که به اندازه کافی سهل بوده و برای ثبت اطلاعات کافی باشد، طراحی نمایید.
- داده ها را جمع آوری نموده و در فرم ثبت نمایید.

مشاهده گر :		تاریخ :	
تعداد مشاهده :		جمع	درصد
کامپیوتر در حال کار		۵۵	۵۷,۹
کامپیوتر	تعمیر	۵	۵,۳
بیکار	بیکار	۱۲	۱۲,۶
	کارمند غایب	۱۰	۱۰,۵
	اختلال در سیستم	۱۳	۱۳,۷

شکل ۵- جدول کنترل نمونه گیری از کارکرد

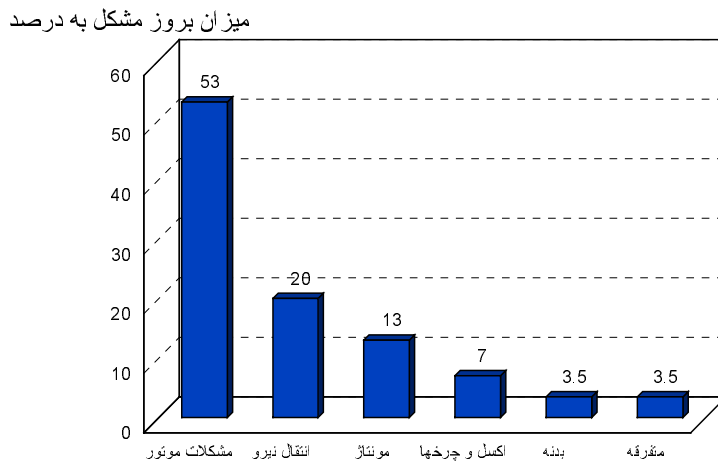
۶- نمودار علت و معلولی (چه چیزی سبب بروز مشکل شده است؟)
 بسیاری از سازمانها اولین راه حل بالقوه را برای حل مسئله انتخاب می کنند. بسیاری عملا زخم بوجود آمده را پانسمان می کنند. این گروه بندرت مشکل و دلایل بالقوه یا واقعی را شناسایی می نمایند و نتیجه این رویکرد وجود مشکل برای سالیان متمادی در سازمان است.
 نمودار علت و معلولی ابزاری جالب برای تعیین دلایل مشکل است. این نمودار دلایل و ارتباط آنها را با مشکل و اثرات آن نشان می دهد. يك گروه از مشکلات عمومی که در سازمانهای تولیدی وجود دارد عبارتند از : ماشین آلات، نیروی کار، مواد و روشها. به همین ترتیب این گروه مشکلات در فعالیتهای خدماتی عبارتند از : افراد، فرآیند، سیاستها و روشهای اجرایی.



شکل ۶- نمودار علت و معلولی

۷- نمودار پارتو (مشکلات بزرگ کدامند؟)

نمودار پارتو يك نمودار میله ای است که ستونهای آن از بزرگ به کوچک مرتب شده اند و هر ستون نمایشگر یکی از گروههای مشکلات است. این نمودار کمک می کند تا مشکلاتی را که بیشترین تاثیر را داشته اند شناسایی نموده و مورد بررسی قرار گیرند. نمودار پارتو گام بعدی بکارگیری و استفاده از جداول کنترل است و تمام قواعدی که بر جداول کنترل حاکم است در مورد نمودار پارتو مصداق دارد.



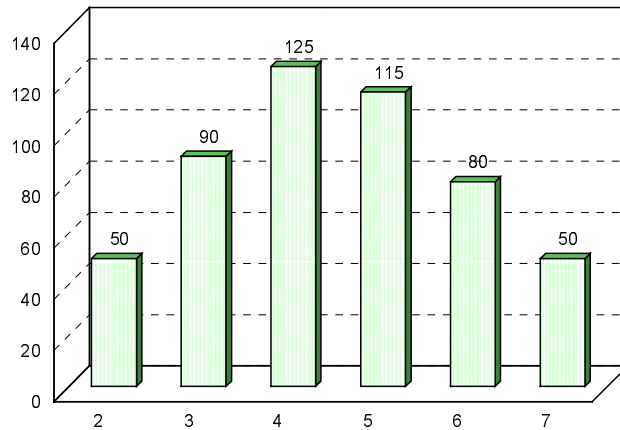
شکل ۷- نمودار برای مشکلات عام خودرو

۸- نمودار ستونی (تغییرات به چه شکلی است؟)

نمودارهای ستونی نمایش داده های مربوط به تواتر بروز يك واقعیت به صورت ستونی است. اندازه گیری داده مانند ابعاد، حرارت، نقص در هر دسته تولیدی و غیره به صورت نمودار توزیع نمایش داده می شود. بنابراین نمودارهای ستونی توزیع تغییرات را در فرآیند نمایش می دهند.

با استفاده از این نمودارها، میزان تغییرات و شکل توزیع و در نهایت تعیین استاندارد انجام می شود.

شکل ۸- نمودار ستونی زمان تولید يك قطعه ماشینکاری را نشان می دهد.

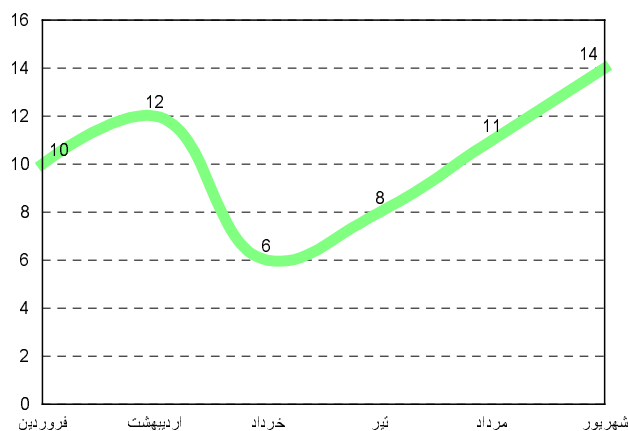


تهیه نمودار ستونی شامل مراحل زیر است :

- ۱- موضوع اندازه گیری را مشخص نمایید.
- ۲- داده های مرتبط را جمع آوری نمایید.
- ۳- داده ها را به صورت مرتب شده سازمان دهید.
- ۴- داده ها را به صورت نمودار جهت جمع بندی خلاصه نمایید.

۹- نمودار روند (چه جهت گیری در روند وجود دارد؟)

نمودارهای روند، تغییرات را در زمان نمایش می دهند. نمودارهای روند کیفیت و روند تولید بخشی از فرآیند بررسی سیستمها است. بعنوان مثال : نمودار ضایعات يك قطعه ریخته گری در شکل زیر آمده است :

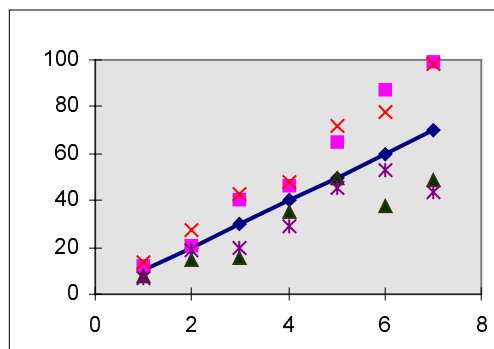


شکل ۹- نمودار روند ضایعات

۱۰- نمودار Scatter (چه رابطه ای بین عوامل وجود دارد؟)

برحسب تکنولوژی مورد استفاده، معمولاً ضروری است که بین دو عامل یا دو پارامتر موثر ارتباط تعیین شود. روش ساده برخورد با این موضوع تصویر کردن داده های دو به دو در يك نمودار X - Y است. نتیجه اطلاعات رسم شده بر روی نمودار نشان می دهد که ارتباط بین دو عامل ضعیف یا قوی، منفی یا مثبت است.

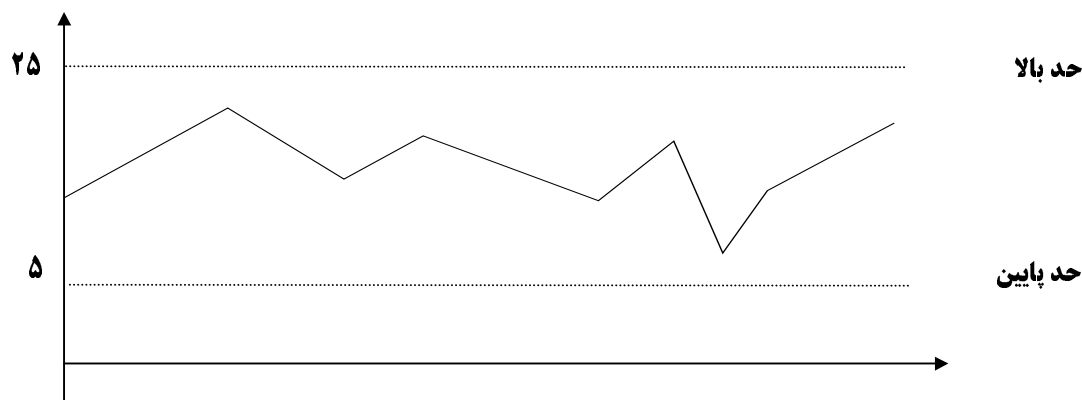
این روش ساده است و به سهولت ارتباط ها را می توان شناسایی نمود.



شکل ۱۰- رابطه ضایعات و حجم تولید

۱۱- نمودار کنترل (چه تغییراتی کنترل شوند و چگونه؟)

نمودار کنترل روشی برای نمایش وقایع ناشی از نمونه های کوچک و تصادفی برای يك فرآیند است. معمولاً فرآیندها براساس يك معیار قابل اندازه گیری بازرسی و کنترل می شوند و این معیار جهت تنظیم فرآیند بکار می آید. جمع آوری و ترسیم این داده ها در زمان، تعیین کننده روند و تغییرات داده ها است. بعلاوه حدود کنترل که به مفهوم چراغ قرمز در علائم رانندگی است تعیین کننده مرزی است که داده های خارج از آن محدوده بیانگر تغییر در فرآیند و عدم کنترل فرآیند است. این نمودار ابزار مفیدی برای کنترل و شناخت مشکلات است. (شکل ۱۱)



شکل ۱۱- نمودار کنترل تعداد ضایعات برای يك محموله ده هزار عددی

۱۲- FMECA (چه میزان خطای عملکرد وجود دارد؟)

با این روش می توان حالت‌های شکست و اثرات آن بر عملکرد محصول یا عملیات فرآیند یا خدمات را تحلیل نمود.

FMEA مطالعه شکست‌های بالقوه برای تعیین این تاثیرات بالقوه است. اگر نتایج FMEA برحسب درجه اهمیت مرتب شوند لغت بحرانی (Criticality) به آن اضافه شده و FMECA خوانده می شود. هدف اولیه FMECA تعیین مشخصات طراحی محصول، تولید یا عملیات است که کاهش خطا یا شکست به نحوی بحرانی بر آن تاثیر می گذارند. FMECA فاز مهمی در مرحله طراحی محصول یا خدمت بشمار می رود. (شکل ۱۲)

فرآیند/وظیفه	دلیل خرابی	تاثیر خرابی	دلایل احتمالی خرابی	احتمال	اهمیت	مشکل شناسایی	رتبه	اقدام اصلاحی
بازرسی مواد ورودی	مواد اولیه نادرست	خرابی در هنگام استفاده	انتخاب ناصحیح مواد	۱	۸	۹	۷۲	-
	خطای ابعادی	شل بودن در قالب	فرآیند خارج از کنترل	۸	۵	۷	۲۸۰	اعمال کنترل
	برچسب غلط در مورد اندازه	اشتباه در ارسال قطعه به مشتری	مشخصات ناصحیح	۲	۵	۷	۷۰	-
	نقص ریخته گری	عدم امکان مونتاژ	بازرسی غلط	۲	۵	۵	۵۰	-
برش به اندازه لازم	کوتاه	عدم امکان مونتاژ	عدم توانایی ماشین	۵	۹	۷	۳۱۵	ماشین جدید لازم است
	بلند	اشکال در استفاده		۴	۳	۷	۸۴	-

جدول ۱۲- تحلیل FMECA برای يك قطعه مونتاژ

منابع :

1_ / TQM : the mechanics of quality process / 1993 /

/ Richard S. Hohnson &
Laurence E. Kazense /

2_ / Total Quality Management / John S. Oukland / 1993 /