

دکتر محمدابراهیم محمدپور زرنندی^۱دکتر مهرزاد مینویی^۲

تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۵

سحر بیگدلی^۳

چکیده

هزینه‌های کیفیت، اقدامی ریشه‌ای برای کاهش هزینه‌های تولیدی محسوب می‌شود. روش فوق موجب بهبود سطح کیفیت شده و سودآوری سازمان را افزایش می‌دهد. هم‌چنین راهنمایی‌هایی را در مورد این که سازمان فعالیت‌های بهبود کیفیت خود را در چه نقطه‌ای متمرکز کند فراهم می‌آورد. در این تحقیق به طراحی الگویی برای شناسایی و محاسبه هزینه‌های کیفیت در یکی از سالن‌های تولیدی شرکت صنعتی ایران خودرو پرداخته شده است. به طوری که ابتدا عناصر هزینه‌های کیفیت در چهار گروه هزینه‌های پیشگیری، هزینه‌های ارزیابی و آزمون و هزینه‌های ناشی از خطاهای داخلی و خارجی تفکیک و طبقه بندی شدند. و سپس ابتدا اقدام به شناسایی هزینه‌های کیفیت واحد مربوطه گردید و هزینه‌های کیفیت واحد فوق با استفاده از روش‌های مشاهده و ارائه کاربرگ‌های مخصوص در قالب کدهای تعیین شده، طبقه بندی شدند. و بعد با مراجعه به مدارک واحد حسابداری هزینه‌های مربوط به هر فعالیت اندازه گیری و در نهایت برای بهبود و کنترل وضعیت گزارشات، با استفاده از سه روش تجزیه و تحلیل روند، تجزیه و تحلیل پارتو و نمودار استخوان ماهی، اقدام به تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصله گردید. آنچه به عنوان نتیجه و هدف اجرایی این سیستم حاصل می‌شود، شناسایی فعالیت‌های بدون ارزش افزوده و

۱- دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۲- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

۳- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی - گرایش تولید، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

هزینه‌های پنهان کیفیت است و در نهایت این سیستم برای مدیران امکان اخذ تصمیمات دقیق‌تر در جهت بهبود سیستم‌های کیفیت سازمان را فراهم می‌آورد.

واژه‌های کلیدی: هزینه‌های کیفیت، هزینه‌های پیشگیری، هزینه‌های ارزیابی، هزینه‌های شکست.

مقدمه

در دنیای صنعتی امروز و شرایط رقابتی حاضر، تولیدکنندگان به دنبال تولیدات با کیفیت بهتر و با هزینه‌ای پایین‌تر می‌باشند. در این عرصه‌ی رقابتی، شرکت‌ها و سازمان‌هایی قادر به ادامه‌ی حیات رقابتی خود هستند که عناصر هزینه‌ی سازمان خود را شناسایی نموده و با مدیریت بر آن‌ها سعی در کاهش هزینه‌ی کلی سازمان و در نهایت کاهش بهای تمام شده‌ی محصول نمایند.

بالاترین هزینه‌ای که یک شرکت ممکن است متقبل شود و ضررهای گزافی را به جهت آن پردازد هزینه پائین بودن کیفیت محصول یا خدمات است که در دنیای رقابتی کسب و کار موجب از دست دادن مشتریان و سهم بازار می‌شود. در این تحقیق ضمن طبقه بندی هزینه‌ها به چهار گروه اصلی، شناسایی حوزه‌های اصلی هزینه‌های کیفیت در ایران خودرو و معرفی سیستم جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، به طراحی سیستم هزینه‌های کیفیت در سالن پرس ۳ پرداخته شده است.

بیان مسئله

یکی از دغدغه‌های مهم مدیران سازمان‌ها کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت محصولات می‌باشد. در واقع ارزیابی و تحلیل هزینه‌های کیفیت اهرمی برای کاهش هزینه‌های شرکت به منظور شناسایی منابع اصلی ایجاد هزینه برای رسیدن به یک سطح مشخص از کیفیت می‌باشد. در طبقه بندی هزینه‌های کیفیت، هزینه‌ها به چهار گروه هزینه‌های پیشگیری،

هزینه‌های بازرسی و آزمون^۲ و هزینه‌های خطاهای داخلی^۳ و خطاهای خارجی^۴ تقسیم شده، و مقدار ریالی اجزای تشکیل دهنده آن به عنوان خروجی در اختیار مدیران قرار می‌گیرد. در اجرای این تحقیق سعی بر این است که به سوال‌های زیر پاسخ داده شود:

- (۱) آیا امکان شناسایی انحراف و تمایل به خطا در حین تولید محصولات وجود دارد؟
- (۲) آیا می‌توان دلایل اصلی افزایش هزینه‌ها را کشف کرد؟
- (۳) آیا امکان بهبود هزینه‌های کیفیت در مقایسه با مقادیر و اهداف تعیین شده وجود دارد؟

اهداف تحقیق:

مهم‌ترین اهدافی که در این تحقیق مد نظر قرار می‌گیرند به شرح زیر می‌باشند:

- (۱) شناسایی و طبقه‌بندی حوزه‌های اصلی هزینه‌های کیفیت در خطوط تولیدی ایران خودرو.
- (۲) شناسایی و تحلیل نقاط قوت و ضعف شرکت ایران خودرو در زمینه هزینه‌های کیفیت.
- (۳) طراحی سیستم هزینه‌های کیفیت در سالن پرس^۳.
- (۴) تعیین محصولات و واحدهای سازمانی که موجب کاهش و نقصان کیفیت هستند.
- (۵) پیشنهاد اقدامات اصلاحی و بهبود، برای کاهش هزینه‌ها.

سوالات تحقیق:

شناسایی هزینه‌های کیفیت راهکاری اساسی برای کنترل هزینه‌ها و حفظ کیفیت مطلوب می‌باشد که این موضوع خود نشان دهنده‌ی اهمیت بسزای آن در بهبود شاخص‌های رقابتی است. هر چه محاسبه دقیق‌تر و تحلیل ارزشمندتری از هزینه‌های کیفیت در یک سازمان ارائه شود، اقدامات اساسی‌تری در جهت کاهش هزینه‌ها و بهای تمام شده محصول و حذف هزینه‌های غیر ضروری می‌توان انجام داد. در این راستا مدیران

با مدیریت هزینه به همراه افزایش کیفیت محصولات با رویکرد ورود به بازارهای جهانی سعی در حفظ و توسعه‌ی مزیت رقابتی سازمان دارند تا در محیط شدیداً رقابتی کارکرد نهایی خود را افزایش دهند. لزوم پیاده سازی سیستم حسابداری مدیریت با رویکرد مدیریت هزینه نیز یکی از دلایل اهمیت این موضوع می‌باشد که مدیران را برای اخذ تصمیمات استراتژیک در سازمان هدایت می‌نماید. با توجه به این که تحقیق فوق از نوع کاربردی و طراحی سیستم می‌باشد، فرضیات خاصی برای آن در نظر گرفته نشده است. زیرا با توجه به شرایط متفاوت کاری و تفاوت بین سیستم‌های کیفی در صنایع مختلف نمی‌توان با اثبات فرضیه‌ای در یک محیط خاص یا فرآیند مربوط به آن، سیستم طراحی شده را به سایر واحدها به‌طور صد در صد تعمیم داد. اما در این تحقیق سعی بر این بوده که به سوالات زیر پاسخ داده شود:

- ۱) حوزه‌های اصلی هزینه‌های کیفیت در خطوط تولیدی ایران خودرو کدامند؟
- ۲) آیا مدیریت می‌تواند با توجه به شاخص‌های موجود، به بررسی نقاط قوت و ضعف سازمان خود در زمینه هزینه‌های کیفیت پرداخته و پروژه‌های بهبود و توسعه را در هر یک از این حوزه‌ها تعریف کند؟
- ۳) سیستم جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز برای شناسایی هزینه‌های کیفیت چگونه باید باشد؟

روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تحقیق میدانی و از نوع طراحی سیستم می‌باشد. همچنین محل اجرای آن شرکت ایران خودرو و نمونه‌ی مورد مطالعه جهت اجرای این تحقیق سالن پرس ۳ در نظر گرفته شده است. تحقیق حاضر در سال ۱۳۸۹ انجام شده است و اطلاعات به کار گرفته شده نیز مربوط به شش ماهه‌ی اول سال ۱۳۸۹ می‌باشد. قلمرو موضوعی این تحقیق شامل شناسایی هزینه‌های پنهان و مدیریت کیفیت جامع و مباحث کنترل کیفیت است. با توجه به این که تحقیق از نوع طراحی

سیستم و کاربردی است جهت گردآوری داده‌های مربوط به هزینه‌های کیفیت، ضمن بررسی هزینه‌هایی شناسایی شده در واحد مورد مطالعه، از اطلاعات و داده‌های موجود در قسمت مالی نیز استفاده شده است.

ادبیات و پیشینه تحقیق

مفاهیم اولیه هزینه کیفیت در اوایل دهه ۵۰ میلادی توسط بزرگان مباحث مدیریت کیفیت چون پروفیسور جوران با انتشار کتاب Quality Hand book توسعه یافت که جوران^۵ در یکی از فصول این کتاب به هزینه‌های کیفیت اشاره کرده بود. در اواسط دهه ۱۹۵۰ مقاله‌ای توسط آقای فینگن بام^۶ منتشر شد که هزینه‌ها را به ۳ گروه پیشگیری-ارزیابی و شکست طبقه بندی کرده بود. در سال ۱۹۶۷ کتابچه‌ای تحت عنوان «هزینه‌های کیفیت چه و چگونه» توسط انجمن کنترل کیفیت امریکا^۷ منتشر گردید. در سال ۱۹۸۱ میلادی استاندارد BS6143 به منظور راهنمایی در تعیین و کاربرد هزینه‌های کیفیت در انگلیس منتشر شد. از زمانی که کیفیت لازمی تولید کالاها و ارائه خدمات شد مساله‌ی مهم آن بود که چگونه هزینه‌ی دستیابی به کیفیت را از هزینه‌ی تولید کالاها و خدمات جدا کرد. و این مساله موجب تمرکز بر «هزینه ناکارائی» (Crosby) و هزینه‌های فقر کیفیت (Juran) شد که منجر به ایجاد روشی مدون برای محاسبه این هزینه‌ها گردید.

مدل اقتصادی هزینه کیفیت در رویکرد (PAF)^۸

مدل فوق زیر بنای اصلی طبقه‌بندی را در هزینه‌های کیفیت تشکیل می‌دهد. (BRINKER, 2000:326). این مدل هزینه‌های کیفیت را در سه حوزه‌ی هزینه‌های پیشگیری - ارزیابی - شکست تقسیم بندی می‌کند و هم چنین هزینه‌های شکست نیز خود به دو دسته‌ی هزینه‌ی شکست داخلی و هزینه‌ی شکست خارجی تقسیم می‌شود. (کرباسیان، ۱۳۸۵، ۱۰۷) در ادامه به تعریف هر کدام از این دسته و عناصر آن‌ها ارائه شده است:

■ هزینه‌های پیشگیری: آن دسته از هزینه‌هایی هستند که از طریق آنها می‌توان از



بروز خطا جلوگیری نموده و عوامل اصلی ایجاد کننده خطا را شناسایی کرد. صرف این هزینه‌ها باعث کاهش وقوع خرابی و ایراد در محصول تولیدی در مراحل مختلف از ورود مواد اولیه به شرکت تا تحویل محصول نهایی می‌شوند. هزینه‌های پیشگیری به طور کلی شامل موارد زیر هستند:

- (۱) **آموزش‌های پیشگیری:** تمامی آموزش‌های مرتبط با انجام صحیح هر یک از فعالیت‌ها، برای جلوگیری از بروز خطا که توسط افراد داخلی سازمان یا مشاوران خارج از سازمان انجام شود.
- (۲) **طرح‌ریزی کیفیت:** شامل فعالیت‌هایی می‌شود که پس از طراحی محصول به منظور تعریف استاندارد ها و ایجاد تغییر در آنها با توجه به شرایط خاص برای تولید محصول با کیفیت دلخواه صورت می‌پذیرد.
- (۳) **کالیبراسیون:** هزینه کالیبراسیون و تنظیم دستگاه‌های تولیدی که هدف از انجام این کار حفظ کیفیت مطلوب محصول می‌باشد.
- (۴) **نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه:** فعالیت‌هایی که از ایجاد خطای دستگاه در حین تولید و تأثیر نامطلوب آن بر کیفیت محصول جلوگیری می‌کند.

■ **هزینه‌های ارزیابی:** آن دسته از هزینه‌هایی که به منظور آزمایش کیفیت به‌منظور حصول اطمینان از اینکه خواسته‌های کیفیت برآورده می‌شوند، صرف می‌شود. به عبارت دیگر این هزینه‌ها، هزینه تعیین وضعیت کیفی می‌باشد. که در ذیل به آن‌ها اشاره می‌شود:

- (۱) **آزمون ورودی:** هزینه‌هایی که صرف تست مواد اولیه و قطعات ورودی برابپذیرش یا عدم پذیرش آنها می‌شود.

- (۲) **بازرسی کیفی حین فرآیند:** منظور فعالیت‌های مستمری است که در حین فرآیند انجام می‌شود و این هزینه‌ها کلیه‌ی هزینه‌های پرسنل که وظیفه‌ی بازرسی کیفیت در هنگام فرآیند را بر عهده دارند و ابزارهایی که بدین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین درصدی از زمان پرسنل تولید که صرف کارهای کنترلی

می‌شود را در بر می‌گیرد.

(۳) **آزمون نهایی محصول:** فعالیت‌هایی که به منظور آزمون نهایی محصول انجام می‌شود.

■ **شکست داخلی:** هزینه‌های مربوط به محصولات، قطعات و مواد یا خدمات ارائه شده که نتوانسته‌اند خواسته‌های کیفی مورد نظر را بر آورده سازند می‌باشند. هزینه این گونه شکستها قبل از رسیدن به دست مشتری در درون سازمان شناسایی می‌شوند. اگر محصول فاقد عیب باشد هیچ‌گونه هزینه‌ای در این بخش نخواهیم داشت. عناصر این بخش عبارتند از:

- (۱) **هزینه ضایعات و دورریزها:** شامل هزینه‌هایی است که به علت تولید محصول معیوب که دیگر قابل استفاده نمی‌باشد، ایجاد می‌گردد.
- (۲) **هزینه دوباره کاری‌ها:** هزینه‌های مرتبط با اصلاح محصولات فاقد استاندارد و تبدیل آن به محصولات سالم و مطلوب می‌باشد.
- (۳) **هزینه‌های توقف تولید:** این هزینه‌ها مربوط به تولیدات از دست رفته‌ای است که به علت توقفات خط تولید بر اثر کاهش کیفیت مطلوب محصول ایجاد می‌گردد.
- (۴) **کاهش ارزش محصول:** هزینه برخی از محصولات معیوب که بر روی آنها دوباره کاری انجام می‌شود و به‌طور کلی کیفیتی پایین‌تر از حد مطلوب پیدا می‌کند. عموماً این محصولات با قیمتی پایین‌تر از قیمت اصلی فروش به مشتری عرضه می‌شوند که از این تفاوت قیمت به عنوان کاهش ارزش محصول نام برده می‌شوند.

■ **شکست خارجی:** این هزینه‌ها زمانی به وقوع می‌پیوندند که محصول یا خدمت ارائه شده از کیفیت مطلوب و مورد نظر مشتری بهره‌مند نباشد.

- (۱) **هزینه شکایات مشتری:** شامل هزینه‌های مربوط به بررسی، تنظیم و پیشگیری

شکایات مشتری از محصولات غیر استاندارد می باشد.

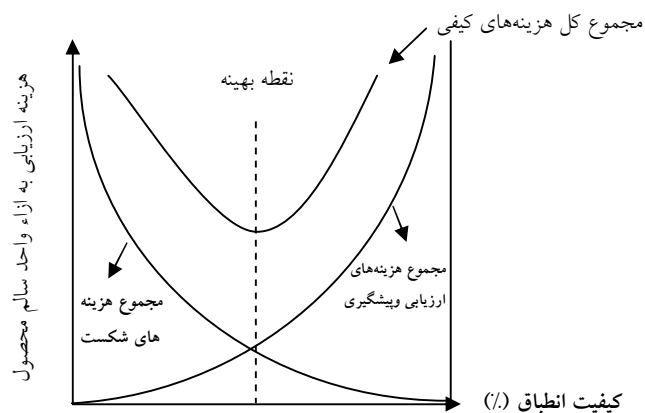
۲) **هزینه محصولات برگشتی:** شامل کلیه هزینه‌های دریافت، حمل و نقل و جایگزینی محصولات برگشتی می‌شود.

۳) **هزینه گارانتی:** کلیه هزینه‌هایی که به‌عنوان خدمات پس از فروش در اختیار مشتری قرار داده می‌شود را شامل می‌شود. این هزینه‌ها می‌تواند شامل هزینه‌هایی مانند سلب اعتماد مشتری، کاهش سهم بازار، از بین رفتن حسن شهرت، از دست دادن مشتری و موارد مشابه باشد.

۴) **تعویض محصول:** گاهی اوقات ممکن است عیوب مشاهده شده در حدی باشد که سازمان را مجبور به تعویض محصول کند.

شرکت‌های با فرآیند سستی: هزینه‌های کل کیفیت تابعی است از هزینه‌های سرمایه‌گذاری (ارزیابی و پیشگیری) و هزینه‌های خطا (داخلی و خارجی) که افزایش در هزینه‌های ارزیابی و پیشگیرانه سبب کاهش در هزینه‌های شکست و در نتیجه مجموع کل هزینه‌های کیفیت سازمان می‌گردد، اما این کاهش نمی‌باشد و شرکت‌های با فرآیند سستی نمی‌توانند به انطباق صد در صد کیفی دست یابند. (Juran, 1988: p72)

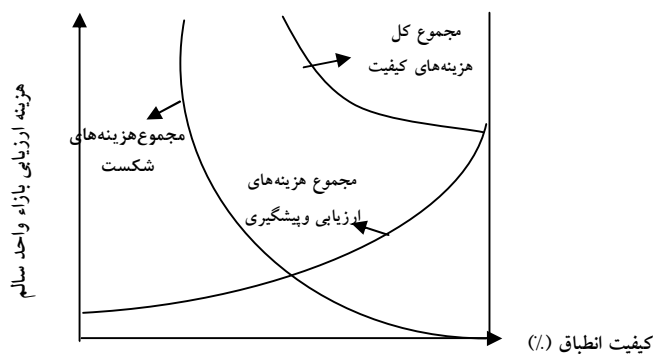




شکل شماره ۱- مدل اقتصادی COQ در شرکت‌ها با فرایند سنتی

نقطه‌ی بهینه، محل تلاقی دو منحنی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و هزینه‌های خطا خواهند بود. این نقطه به‌عنوان نقطه مطلوبی است که هم برای سازمان و هم برای مشتری قابل قبول می‌باشد. (شکل شماره ۱)

شرکت‌های با فرآیند در حال توسعه: در این شرکت‌ها با توجه به این‌که فرآیندها در حال توسعه می‌باشد، قابلیت‌های بالاتری نسبت به فرآیندهای سنتی در آنها وجود دارد و رسیدن به کیفیت صد در صد مطابق با آنچه مورد نیاز است امکان پذیر می‌باشد. در قسمت انتهایی نمودار، هزینه شکست داخلی و خارجی به صفر رسیده و در نتیجه مجموع کل هزینه‌های کیفیت در نقطه بهینه معادل هزینه‌های ارزیابی و پیشگیرانه خواهد بود. (شکل شماره ۲) (BRINKER, 2000: 325)



شکل شماره ۲- مدل اقتصادی COQ در شرکت ها با فرایند در حال توسعه

به علت این که استفاده از تکنیک های کیفی قدمت چندانی در ایران ندارند، لذا تحقیقات مشابهی که در زمینه هزینه های کیفیت انجام گرفته باشد بسیار محدود هستند ولی می توانیم به مواردی مرتبط با موضوع پژوهش حاضر به قرار زیر اشاره کنیم:

۱) در پژوهش "بررسی تأثیر محاسبه و تجزیه و تحلیل هزینه های کیفیت بر کاهش هزینه های سازمان" نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد شناسایی بخش هایی که بیشترین هزینه را به شرکت تحمیل کرده اند و انجام اقدامات اصلاحی توسط ابزارهای آماری نظیر پارتو و علت و معلول می تواند تأثیر قابل توجهی بر کاهش هزینه های سازمان داشته باشد.

۲) در پژوهش "طراحی الگویی برای شناسایی و کنترل هزینه های کیفیت" محقق عناصر هزینه های کیفیت را شناسایی کرده و با طبقه بندی آن ها در گروه های مربوطه، به تجزیه و تحلیل و در نهایت کنترل هزینه های کیفیت بر مبنای عناصر هزینه های کیفیت پرداخته است.

مراحل طراحی سیستم هزینه‌های کیفیت

طراحی این سیستم، شامل مراحل جمع‌آوری هزینه‌های کیفیت، گزارش دهی هزینه‌های کیفیت و استقرار سیستم هزینه‌های کیفیت می‌باشد که به تشریح آنها پرداخته می‌شود.

روش‌های جمع‌آوری هزینه‌های کیفیت: انتخاب مناسب‌ترین روش برای جمع‌آوری

هزینه‌ها به عوامل مختلفی بستگی دارد از جمله:

- آیا هزینه‌ها در سازمان تولیدی مورد بررسی قرار می‌گیرند یا سازمان غیر تولیدی؟
- آیا هزینه‌ها در کل سازمان مورد بررسی قرار می‌گیرد یا این‌که تنها محدود به یک بخش خاص می‌باشد؟
- آیا اطلاعات موجود زمینه‌ی لازم برای دسترسی به سیستم مورد نظر ما را تأمین می‌کند؟
- در شرکت‌های مشابه از چه نوع روشی استفاده شده است؟
- هدف از جمع‌آوری هزینه‌ها چه می‌باشد؟

در این تحقیق با توجه به مفید بودن مدل (P.A.F) و طبقه‌بندی هزینه‌ها به ۴ دسته هزینه‌های پیشگیری، ارزیابی و شکست‌های داخلی و خارجی تصمیم بر آن شد که با استفاده از روش فوق به طراحی این سیستم بپردازیم.

گزارش دهی هزینه‌های کیفیت: برای گزارش هزینه‌های کیفیت در این تحقیق از شاخص‌های زیر استفاده شده است:

- ۱) درصد هزینه‌های پیشگیری به کل هزینه‌ها.
- ۲) درصد هزینه‌های ارزیابی به کل هزینه‌ها.
- ۳) درصد هزینه‌های خرابی داخلی به کل هزینه‌ها.
- ۴) درصد هزینه‌های شکست خارجی به کل هزینه‌ها.

دقت شود تمامی شاخص‌ها باید از لحاظ صورت و مخرج همگن باشند. مثلاً: هزینه ضایعات سالیانه به فروش سالیانه.

استقرار سیستم هزینه‌های کیفیت: برای استقرار و پایه‌ریزی سیستم هزینه‌ی کیفیت مراحل

زیرطی شده است:

(۱) آماده سازی

(۲) شناسایی و تشخیص موارد عناصر هزینه‌ی کیفیت در هر بخش.

(۳) ارائه‌ی روشی کارآمد برای جمع‌آوری و محاسبه‌ی اطلاعات در هر بخش.

(۴) آنالیز و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از ابزارهای آماری لازم.

(۵) نتیجه‌گیری و ارائه‌ی پیشنهادات لازم برای بهبود و اقدامات اصلاحی.

• **آماده‌سازی:** از آنجایی که جلب نظر مدیریت سازمان برای حمایت از پیاده‌سازی سیستم هزینه‌های کیفیت ضروری می‌باشد، پس از جلب نظر مثبت مدیریت، تیم راهبری پروژه که شامل افراد دارای مسئولیت اجرایی در داخل سازمان هستند تعیین شدند. اقدام بعدی آموزش افراد کلیدی در واحدهای مختلف سازمان بود و پس از آن دامنه‌ی برنامه برای افراد درگیر در اجرای پروژه مشخص و تعهد تأمین منابع انسانی و مالی لازم برای سیستم توسط مدیریت انجام گرفت.

• **شناسایی و تشخیص موارد عناصر هزینه‌ی کیفیت در هر بخش:** پس از رتبه‌بندی عناصر هزینه‌های کیفیت همان‌گونه که در مدل P.A.F به آن‌ها اشاره شد برای طبقه‌بندی و ارائه گزارشات مربوط به این هزینه‌ها جدول شماره طراحی گردید.

جدول شماره ۱- گزارش هزینه‌های کیفیت منتهی به ماه... (ارقام به میلیون ریال)

هزینه‌ها	
	۱- هزینه‌های پیشگیرانه
۳۹	۱-۱- هزینه‌ی آموزش
۰۰۰,۱۰	۲-۱- هزینه‌ی طراحی کیفیت
۱۰۰	۳-۱- هزینه‌ی کالیبراسیون
۴۳۴,۱	۴-۱- هزینه‌ی نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
۵۷۳,۱۲	کل هزینه‌های پیشگیرانه
۴,۵۷۲	۲- هزینه‌های بازرسی و آزمون
۱,۲۸۷	۱-۲- بازرسی مواد اولیه
۳,۰۰۰	۲-۲- بازرسی حین فرآیندها
	۳-۲- بازرسی نهایی محصول
۸,۸۵۹	کل هزینه‌های بازرسی و آزمایش
	۳- هزینه‌های خطای داخلی
۱۱,۵۷۶	۱-۳- هزینه‌ی ضایعات
۷,۰۰۰	۲-۳- هزینه‌ی دوباره کاری
----	۳-۳- هزینه‌ی خرابی و توقف دستگاه
۳,۰۰۰	۴-۳- هزینه‌ی کاهش ارزش محصول
۲۱,۵۷۶	کل هزینه‌های خطای داخلی
	۴- هزینه‌های خطای خارجی
----	۱-۴- شکایت مشتری
----	۲-۴- برگشتی‌ها
----	۳-۴- گارانتی
----	۴-۴- تعویض محصول
----	کل هزینه‌های خطای خارجی
۴۳,۰۰۸	کل هزینه‌های کیفیت

• ارائه‌ی روشی کارآمد برای جمع‌آوری و محاسبه‌ی اطلاعات در هر بخش: برای پیگیری آسان هر یک از هزینه‌ها و نیز برای پرهیز از تکرار اسم هر یک از آن‌ها، طراحی سیستمی ساده برای کدگذاری هر یک از هزینه‌ها ضروری است. البته حالت ایده‌آل این است که کدهای هزینه‌ای سیستم با کد هزینه‌ای سیستم مالی و حسابداری سازمان مطابقت داشته باشد. اما از آن جا که از ابتدای شروع کار سازمان‌ها، برای پیاده‌سازی سیستم جایگاه خاصی در نظر گرفته نمی‌شود و پس از بروز مشکلات عدیده‌ی کیفیتی، سازمان‌ها به فکر استفاده از این سیستم می‌افتند معمولاً باید سیستم کدگذاری مجزایی در نظر گرفته شود. در جدول شماره ۲ به کد گذاری هزینه‌ها و در جداول شماره ۳ و ۴ به موارد انطباق که شامل هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی هستند و موارد عدم انطباق که هزینه‌های شکست را شامل می‌شوند در سالن پرس ۳ پرداخته شده است.

جدول شماره ۲- کدگذاری هزینه‌های کیفیت

کد هزینه	هزینه‌ی شکست خارجی	کد هزینه	هزینه‌ی شکست داخلی	کد هزینه	هزینه‌ی ارزیابی و آزمون	کد هزینه	هزینه‌ی پیشگیری
EO1	شکایات مشتری	IO1	ضایعات	AO1	بازرسی مواد اولیه	PO1	آموزش
EO2	برگشتی‌ها	IO2	دوباره‌کاری‌ها	AO2	بازرسی حین فرآیند	PO2	طراحی کیفیت
EO3	گارانتی	IO3	خرابی و توقف دستگاه	AO3	بازرسی نهایی محصول	PO3	کالیبراسیون
EO4	تعویض محصول	IO4	کاهش ارزش محصول			PO4	تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه

جدول شماره ۳- گزارش هزینه‌های انطباق

PO1	هزینه‌ی پیشگیری (میلیون ریال)
PO2	هزینه‌ی آموزش
PO3	هزینه‌ی طراحی کیفیت
PO4	کالیبراسیون
	تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه
ΣPO	مجموع هزینه‌های پیشگیری

	هزینه‌ی ارزیابی (میلیون ریال)
AO1	بازرسی مواد اولیه
AO2	بازرسی حین فرآیند
AO3	بازرسی نهایی محصول
ΣAO	مجموع هزینه‌های بازرسی
	کل هزینه‌ی انطباق (میلیون ریال)

جدول شماره ۴- گزارش هزینه‌های عدم انطباق

	هزینه‌ی شکست درون سازمانی (میلیون ریال)
IO1	ضایعات
IO2	دوباره کاری
IO3	خرابی و توقف دستگاه
IO4	کاهش ارزش محصول
ΣIO	مجموع هزینه‌های شکست درون سازمانی
	هزینه‌ی شکست برون سازمانی (میلیون ریال)
EO1	شکایت مشتری
EO2	برگشتی محصول
EO3	گارانتی
EO4	تعویض محصول
ΣEO	مجموع هزینه‌های بازرسی
	کل هزینه‌ی عدم انطباق (میلیون ریال)

- آنالیز و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از ابزارهای آماری لازم: برای تجزیه و تحلیل هزینه‌های کیفیت از ابزارهای آماری همانند تحلیل روند، تحلیل پارتو و نمودار استخوان ماهی^۹ استفاده می‌شود.

تجزیه و تحلیل داده ها:

واحد تولیدی مورد مطالعه فاقد هزینه‌های شکست خارجی است، زیرا محصول نهایی این واحد بدون نقص وارد بخش‌های دیگر می‌شود و اگر مشکلی در قطعات وجود داشته باشد که منجر به شکایت مشتری گردد، مسئول آن سایر بخش‌های تولیدی می‌باشند. برای اینکه اطلاعات به سهولت در اختیار مدیریت قرار گیرند، اطلاعات گردآوری شده از سالن پرس به جدول شماره ۵ که در آن هزینه‌های چهارگانه کیفیت گزارش شده اند منتقل می‌گردند.

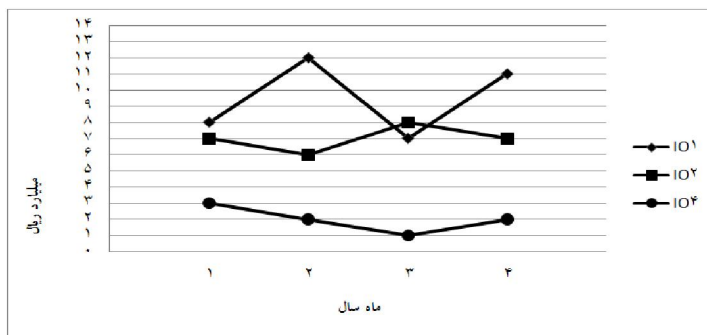
جدول شماره ۵- گزارش هزینه‌های چهارگانه کیفیت

(ارقام به میلیون ریال)

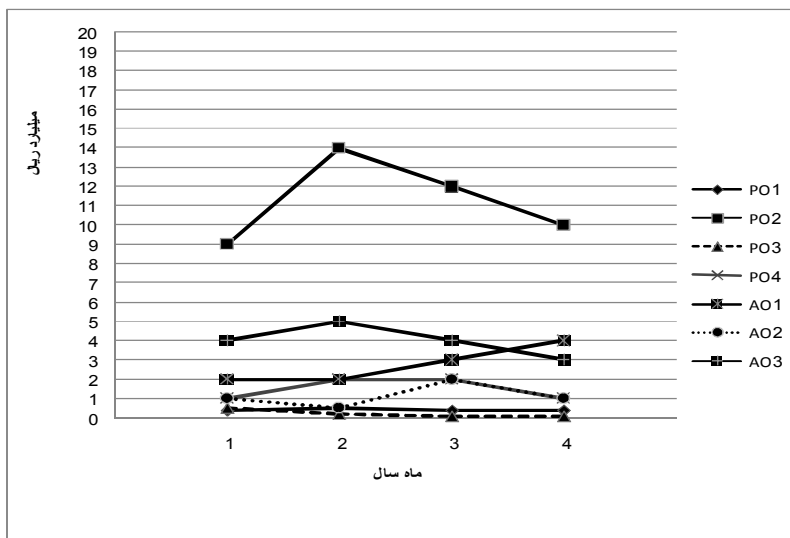
نوع هزینه	مبلغ هزینه	درصدی از کل هزینه‌های کیفی
PO	۱۲,۵۷۳	۲۹,۲۳
AO	۸,۸۵۹	۲۰,۶
IO	۲۱,۵۷۶	۵۰,۱۵
EO	--	--
جمع کل	۴۳,۰۰۸	

تجزیه و تحلیل روند: نظارت بر شاخص‌ها و مبالغ هزینه‌های کیفیت در طول زمان از طریق این نمودار امکان پذیر است. معمولاً تجزیه و تحلیل روند، سیر بهبود یا افول کیفیت سازمان را در طول زمان به تصویر می‌کشد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل روند هزینه‌های انطباق و عدم انطباق در نمودارهای شماره ۲ و ۱ نشان داده شده است.





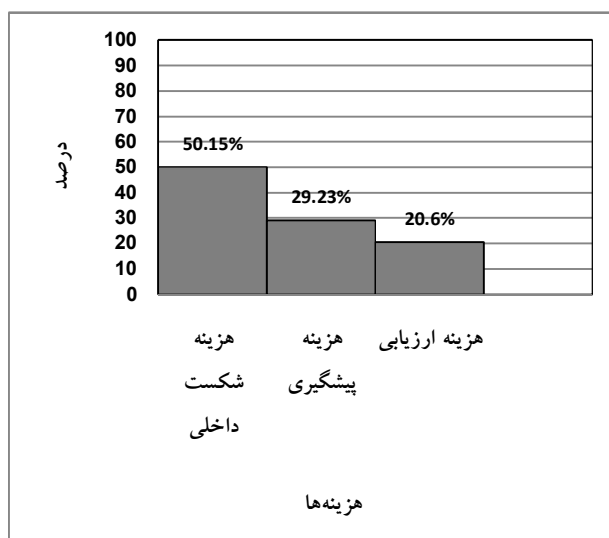
نمودار شماره ۱- تجزیه و تحلیل ترسیمی روند هزینه‌های کیفیت (عدم انطباق)



نمودار شماره ۲- تجزیه و تحلیل ترسیمی روند هزینه‌های کیفیت (موارد انطباق)

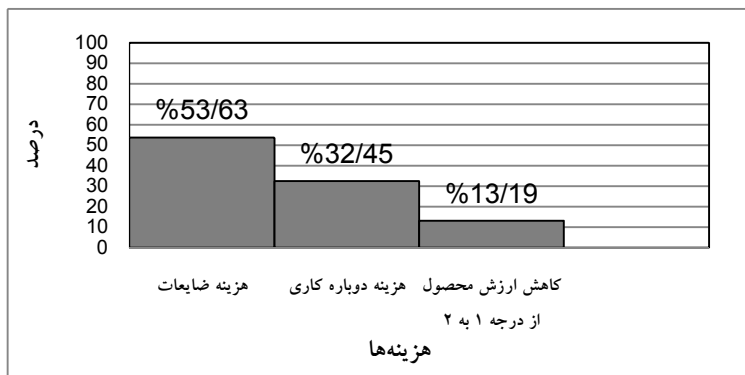
تجزیه و تحلیل پارتو: تکنیک تحلیل پارتو شامل فهرستی از عوامل به وجود آورنده‌ی مسئله و رتبه‌بندی آنها برحسب میزان سهم آنها در ایجاد آن عوامل است. در بیشتر مواقع درصد کوچکی از عوامل یا منابع، درصد نسبتاً بزرگی از کل هزینه‌ها را به خود اختصاص

می‌دهند. برای ایجاد بیشترین میزان بهبود، بایستی تلاش‌ها بیشتر معطوف کاهش هزینه‌هایی شود که برخاسته از مهم‌ترین و عمده‌ترین عوامل هستند. در نمودار شماره ۳ میزان هزینه‌های کیفیت در سالن پرس مشخص شده است.



نمودار شماره ۳- نمودار پارتو مربوط به هزینه‌های کیفیت

با توجه به نمودار ارائه شده بیشترین هزینه در بخش شکست داخلی به سازمان تحمیل گردیده است. بنابراین اگر اصلاحات لازم در این بخش صورت گیرد منفعت مالی بیشتری را نصیب شرکت خواهد کرد. به همین دلیل به بررسی این بخش از هزینه می‌پردازیم. بدین منظور از هزینه‌های مربوط به عناصر بخش شکست داخلی نمودار پارتو تهیه شده است.



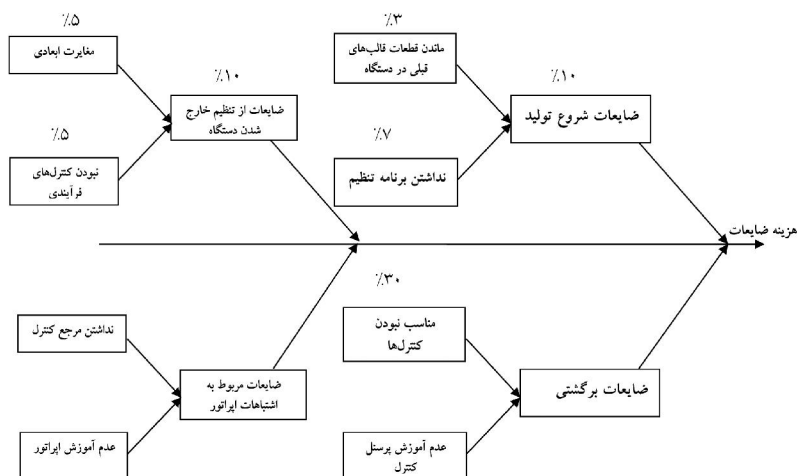
نمودار شماره ۴- نمودار پارتو مربوط به هزینه‌های شکست داخلی

نمودار استخوان ماهی: جهت تجزیه و تحلیل بهتر وضعیت از نمودار علت و معلول استفاده می‌شود. زیرا این نمودار علل اصلی نقاط ضعف را مشخص کرده و زمینه مناسبی برای انجام پروژه‌های بهبود و اقدامات اصلاحی را در اختیارمان قرار می‌دهد. در جدول شماره ۶ دلایل فرعی بروز هزینه‌های ضایعات مشخص شده است.

جدول شماره ۶- اطلاعات مربوط به هزینه‌های بخش شکست داخلی (ضایعات)

ضایعات شروع تولید	مبلغ	ضایعات برگشتی	مبلغ	ضایعات از تنظیم خارج شدن دستگاه	مبلغ	ضایعات اشتباهات اپراتور	مبلغ
تغییرات ورق	۵۰۰۰۰۰	خط و خش	۱۵۰۰۰۰۰	ورق	۴۰۰۰۰۰	قالب	۱۰۰۰۰۰۰
حمل و نقل	۱۰۰۰۰۰۰	زنگ زدگی	۱۱۰۰۰۰۰	مغایرت ابعادی	۷۰۰۰۰۰	تجهیزات ترانسفر	۱۰۰۰۰۰۰
قالب	۳۰۰۰۰۰۰	لب برگشتی	۵۰۰۰۰۰	آشغال	۱۰۰۰۰۰۰	صافکاری	۱۹۶۷۹۰۰
		رگه دار	۱۶۰۰۰۰۰				
		ضرب خوردگی	۸۰۰۰۰۰۰				
جمع	۹۰۰۰۰۰۰	جمع	۵۵۰۰۰۰۰	جمع	۱۲۰۰۰۰۰	جمع	۳۹۶۷۹۰۰

همان‌طور که مشاهده می‌شود تقریباً ۴۵ درصد ضایعات مربوط به ضایعات برگشتی است و ضایعات مربوط به اشتباهات اپراتور نیز تقریباً ۳۵ درصد کل هزینه‌ی ضایعات را به خود اختصاص داده است و ضایعات شروع تولید و از تنظیم خارج شدن دستگاه هر کدام تنها ۱۰ درصد هزینه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. حال برای درک بهتر عوامل بوجود آورنده هزینه‌ها نمودار استخوان ماهی را برای بخش ضایعات که بیشترین هزینه را به خود اختصاص داده‌اند، تهیه می‌کنیم.



نمودار شماره ۵: نمودار استخوان ماهی برای بخش ضایعات

پس از رسم نمودار استخوان ماهی برای بخش ضایعات، با بررسی و مشاهدات انجام شده، دلایل اساسی وقوع این نوع هزینه در این واحد تولیدی مشخص شده است و به دنبال آن، راه کارهای کاهش ضایعات ارائه می‌شود.

نتایج تحقیق

- (۱) تجزیه و تحلیل نمودار پارتو در سه حوزه هزینه‌های ارزیابی، پیشگیری و شکست داخلی نشان دهنده این است که حدود پنجاه درصد کل هزینه‌های کیفیت در سالن پرس ۳ مربوط به هزینه‌های شکست داخلی می‌باشد.
- (۲) مجموع هزینه‌های ارزیابی و پیشگیری حدود پنجاه درصد هزینه‌های انطباق را تشکیل می‌دهد که با توجه به اینکه بالا بودن میزان هزینه‌های انطباق نوعی سرمایه‌گذاری برای شرکت محسوب می‌شود، از این حیث شرکت در وضعیت مطلوبی قرار دارد.
- (۳) تجزیه و تحلیل هزینه‌های شکست داخلی نشان می‌دهد که بخش عمده هزینه‌های این سالن مربوط به هزینه ضایعات و همچنین بالاترین هزینه در این قسمت نیز مربوط به ضایعات برگشتی بوده است.
- (۴) طراحی سیستم هزینه‌های کیفیت و تجزیه و تحلیل آن با شناسایی نقاطی که بیشترین هزینه‌ها را به سازمان تحمیل می‌نماید، تلاش تیم راهبری را در جهت بهبود کیفیت و کاهش هزینه کیفیت، متوجه آن مناطق ساخته و موارد عمده سهم در هزینه کیفیت را مشخص می‌سازد و با پیدا کردن علل ریشه‌ای و حذف آنها فرصتی طلایی برای سازمان برای ارایه محصولات به مشتری با قیمت مناسب تر را فراهم می‌آورد. پیگیری و تحلیل هر دوره هزینه‌های کیفیت که با انجام اقدامات مناسب همراه بوده است باعث کاهش هزینه‌های فقر کیفیت و در نتیجه کاهش هزینه‌های کل سازمان گشته که این خود منتج به افزایش درآمد واحد تولیدی خواهد شد.

پیشنهادات

با توجه به انجام این تحقیق در سالن پرس ۳ شرکت ایران خودرو و شناسایی هزینه‌های ضایعات بعنوان بخش اعظم هزینه‌های شکست داخلی و تجزیه و تحلیل‌های انجام



گرفته پیشنهادات زیر ارایه می شود :

- مهمترین کارهایی که برای کاهش ضایعات در شروع تولید می توان انجام داد ، میتوان موارد زیر را نام برد :
- تهیه و تنظیم دستورالعمل عملیاتی برای سرکارگر، برای جلوگیری از انجام عملیات خارج از استاندارد.
- برای جلوگیری از جا ماندن قطعات قالب‌های قبلی در دستگاه قبل از ورود قطعه‌ی جدید اپراتور باید دستگاه‌ها را کنترل کرده تا از صدمه دیدن به دستگاه و قالب جدید جلوگیری شود.

برای حل مشکل از تنظیم خارج شدن دستگاه‌ها پیشنهادات زیر ارائه شد:

- لحاظ کردن کنترل‌های فرآیندی و داشتن برنامه‌ی کنترل به صورت دوره‌ای برای اطمینان از این‌که دستگاه‌ها از تنظیم خارج نشوند.
 - کالیبره کردن دستگاه‌ها برای این‌که برش قالب‌ها به صورت استاندارد و در ابعاد خود رخ دهد.
- در مورد ضایعات مربوط به برگشتی‌ها نیز باید آموزش کافی برای پرسنل انجام گیرد تا فعالیت‌ها فاقد هرگونه عیب باشند و دیگر این‌که از ارسال قطعات معیوب به بخش دیگر جلوگیری گردد. در بخش مربوط به ضایعات اپراتور نیز باید وظیفه حساس آن‌ها را به افراد گوشزد کرده و هم چنین دستورالعملی کامل برای نحوه‌ی کار با دستگاه و تمامی اطلاعات لازم برای استفاده از دستگاه در اختیار اپراتور قرار گیرد.

فهرست منابع

- (۱) بی. جی. دیل، جی. جی. پلانک، (۱۳۸۱)، هزینه‌های کیفیت، ترجمه‌ی فرانک جوهر دشتی و محمد ابراهیم آهویی، تهران، سازمان مدیریت صنعتی.
- (۲) جعفری، مصطفی، (۱۳۸۸)، مدیریت کیفیت فراگیر، انتشارات رسا، چاپ ششم، اول.

- ۳) جعفری، مصطفی، (۱۳۸۸)، مدیریت کیفیت فراگیر، انتشارات رسا، چاپ ششم، جلد دوم.
- ۴) کامپانلا، جک، (۱۳۸۳)، اصول هزینه‌های کیفیت، ترجمه‌ی مجید حسینی آشتیانی و محمد هوشیار، تهران، شریف، چاپ اول.
- ۵) کرباسیان، مهدی، آفادادی، ابوالفضل، (۱۳۸۵)، شش سیگما و هزینه‌های کیفیت، انتشارات ارکان دانش، چاپ اول.
- ۶) یحیوی، م، (۱۳۸۰)، "هزینه‌های کیفیت"، مجله‌ی روش، شماره‌ی ۶۵.
- 7) Adefeo, Joseph,(1997), "The Tip of the Iceberg", Quality progress.
- 8) ANSI/ASQC Q9004-1-1994, (1994), "Quality management and Quality system Elements- Guide lines".
- 9) Brinker, Barry. J, "Guide to cost management", (2000), New York, John wiley & Sons.
- 10) Juran.J.M, and Frank, (1988), "Quality Control Handbook", 4th ed, New York, Hill book company.
- 11) Rune, M.Moen, "New Quality cost model used as a top management tool", TQM magazine, Vol 10, No.5.
- 12) Tan Swan San- Johnson, (2000), "Applying Cost of Quality to total Quality Management", Pakistan Institute of Quality Control.
- 13) Thomason, Schiffauerova, (2006), "A review of Research on Cost of Quality Models and Best Practices", Department of International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 23, No 4

یادداشت‌ها

- 1 . Prevention Cost
- 2 . Appraisal Cost
- 3 . Internal Failure
- 4 . External Failure
5. Juran
- 6 . Fingen baum
- 7 . ASQC
- 8 .Prevention. Appraisal. Failure .
9. Fish Bone

