

## بررسی هزینه های ارتقاء کیفیت، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ (مطالعه موردی در شرکت تولیدی قطعات سایپا)

ابراهیم عباسی

دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه الزهرا  
Abbasiebrahim2000@Yahoo.com

زهرا علیزاده

کارشناس ارشد مدیریت بازاریابی از دانشگاه الزهرا  
z.alizade90@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۲۱

### چکیده

هدف از این پژوهش محاسبه هزینه های کیفیت طبق مدل P-A-F، در دایره های مختلف شرکت تولیدی قطعات سایپا طی ۲ سال قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ<sup>۱</sup> می باشد. نتایج پژوهش با استفاده از آزمون T برای دو گروه وابسته و آزمون رتبه علامت ویلکاکسون نشان داد که بین هزینه های کیفیت هر دایره در شرکت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ، تفاوت معنی داری وجود دارد به طوری که هزینه های کیفیت بعد از پیاده سازی سیستم COQ افزایش یافته است و تنها هزینه های کیفیت در دایره بازاریابی بعد از پیاده سازی سیستم COQ کاهش یافته و هزینه دایره های تولید، خرید، کیفیت، عملیات و کل هزینه های کیفیت، بالا رفته است.

واژه های کلیدی: هزینه های کیفیت، سیستم COQ، مدل (P-A-F) ۲، سایپا، دایره تولیدی.

## ۱- مقدمه

پس از دهه ۵۰ میلادی سازمانها و شرکتهای به ناکافی بودن هزینه های مستقیم بازرسی و کنترل کیفی محاسبه شده با عنوان هزینه های کیفیت پی برده و درصدد تحلیل و گسترش دامنه این هزینه ها بر آمدند. در حقیقت هزینه های کیفیت صرفاً منوط به فرآیند تولید و خدمات شرکت نبوده و این هزینه ها از بدو تصمیم جهت تهیه مواد اولیه و بازاریابی در شرکت آغاز و پس از تحویل محصول و خدمات به مشتری نیز ادامه دارد (محمدی، ۱۳۸۵). در واقع تولید یک کالا یا ارائه یک خدمت که تامین کننده درجه بالایی از رضایت مشتری باشد بدون بررسی هزینه های دستیابی به آن کافی نیست (اردلی & رئیسی، ۱۳۸۳). با توجه به دامنه وسیع این هزینه ها، محاسبه و تعیین جایگاه آن در هزینه های جاری یک شرکت پر اهمیت بوده و سبب، کنترل قسمتی از هزینه های سازمان می گردد (محمدی، ۱۳۸۵). از طرفی با پیشرفت روشهای مدیریتی و نیز افزایش رقابت در بازار، سیستم های حسابداری قیمت تمام شده و هزینه یابی استاندارد، پاسخگوی نیازهای روز جهت سنجش و کنترل هزینه های فرایندهای ساخت و اجرا نیستند. بنابراین، برای کنترل بهتر و دقیق تر هزینه ها به روشهای بهتری نیاز است (کاووسی، ۱۳۸۶). پیروزی در بازارهای رقابتی امروز مستلزم عوامل متعددی است یکی از مهمترین این عوامل بهبود مستمر در امر کیفیت است (حیدری و همکارانش، ۱۳۸۹). در حقیقت اصلی ترین مسئولیت مدیریت نیز برقراری تعادل میان کیفیت و هزینه های دستیابی به آن است. این هدف میتواند به بهترین شکل از طریق تحلیل عناصر هزینه های کیفیت برآورده شود. بدون یک سیستم ارزیابی هزینه کیفیت، سازمان نمیتوان منشأ هزینه ها را شناسایی و کنترل کند (اردلی & رئیسی، ۱۳۸۳). برای رسیدن به کیفیت مطلوب در مؤسسات تولیدی و خدماتی ایجاد یک سیستم مؤثر و کارا ضروری است. امروزه برقراری سیستمها برای ارتقاء و یا استاندارد ساختن روش های کیفی در دستگاههای تولیدی و خدماتی امری بدیهی به نظر می رسد (بهشتی & قوامی، ۱۳۸۴). اینکه واقعا پیاده سازی سیستم COQ چقدر می تواند در سازمان مؤثر باشد مورد بحث است. در واقع هدف از این پژوهش مقایسه هزینه های ارتقاء کیفیت سازمان قبل و بعد از پیاده سازی سیستم هزینه یابی کیفیت است. نبود این پژوهش در مطالعاتی که در ایران در این زمینه انجام شده است مشهود است. در این مقاله ابتدا مبانی نظری و پژوهش هایی که در این زمینه انجام شده و سپس فرضیه های پژوهش، متغیرها، روش و در نهایت بحث و نتیجه گیری آمده است.

## ۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

هزینه های کیفیت هزینه هایی است که سازمانها با کاهش و کنترل آن ها به شرط عدم کاهش کیفیت خدمات و محصول اقدام به بهره وری نموده و در نهایت موجب افزایش سود و کاهش قیمت نهایی محصول می گردد. با توجه به تحمیل این هزینه ها به جامعه و مصرف کننده، هر گونه کاهش آن موجب افزایش رضایت مشتری می گردد (محمدی، ۱۳۸۵). هزینه یابی کیفیت نوعی روش هزینه یابی مبتنی بر فرآیند است که در آن هزینه های فعالیتها با دیدگاه میزان تاثیر آنها بر کیفیت، دسته بندی و مقایسه می شوند (حیدری و همکاران، ۱۳۸۹). هزینه یابی بر مبنای کیفیت (COQ)، یک سیستم سنجش عملکرد کسب و کار است که اثرات اطمینان مشتریان نسبت به دریافت بهترین کیفیت کالا و خدمات را از طریق شاخص های پولی، کمی کرده و اندازه گیری می کند (کامپنلا، ۱۳۸۳). COQ از حدود ۴ دهه گذشته وجود دارد و بسیار رقابتی است. در محیط تجارت جهانی COQ ابزار مفیدی در نظارت و دسترسی به کاهش هزینه به منظور حفظ توان رقابتی است (Rasamanie & Kanapathy, 2011). هزینه یابی کیفیت می تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی باشد اگر داده هایی که ارائه می شود درست و دارای اعتبار باشند (Bamford & Land, 2006). توانایی COQ برای شناسایی زمینه های بالقوه برای بهبود توسط محققان تشخیص داده شده است (Setijono & Dahlgaard, 2008). COQ به عنوان شاخص عملکرد برای صرفه جویی در هزینه ها است (Arvaiova, et al, 2009). توسعه یک مدل واضح و روش مورد توافقی برای پیاده سازی این سیستم ضروری است (Bamford & Land, 2006). یکی از مدل های مورد استفاده در سیستم COQ، مدل P-A-F است. در این مدل هزینه های کیفیت به سه بخش، پیشگیری، ارزیابی و شکست تقسیم می شود (Rasamanie & Kanapathy, 2011). جوران و همکارانش هزینه شکست را به دو دسته، هزینه شکست داخلی و خارجی تقسیم می کند (Juran & Gryna, 1980). هزینه پیشگیری، شامل کلیه هزینه های مرتبط با شناسایی، پیشگیری یا کاهش ریسک بروز عدم انطباق یا عیب می باشند، مثل هزینه های آموزش. هزینه های ارزیابی، هزینه های حصول الزامات کیفی اعم از تصدیق و کنترل کیفیت در کلیه مراحل (طراحی، تولید، حمل و توزیع و خدمات پس از فروش) می باشند، مثل هزینه های بررسی و کالیبراسیون. هزینه های شکست درون سازمان، هزینه هایی را شامل می شود که در درون سازمان به علت غیرمنطبق بودن و معیوب بودن قطعات و تولیدات در هر یک از مراحل طراحی، تولید و ارسال ایجاد میشوند، مثل

وجود دارد. همچنین پس از اجرای کارای این سیستم شکایات مشتری، دوباره کاری، ضایعات، هزینه های گارانتی و هزینه های شکست کاهش می یابد و حجم فروش افزایش می یابد. بر اساس یافته های (Kiani, et al, 2009)، علیرغم موانعی که سازمان ها در طول اجرا COQ با آن مواجه هستند، نقش مهمی در اهداف نهایی سازمان برای حفظ و افزایش رضایت مشتری دارد. این یافته به وسیله یافته های قبلی که COQ قادر به شناسایی زمینه های بالقوه بهبود که منجر به کیفیت موثر و در نهایت بهبود عملکرد کل سازمان می شود، حمایت می شود (Kim & Nakhai, 2008; Johnson, 1994; Ramdeen, et al, 2007; Yang, 2008). در همین حال Ramudhin و همکاران بیان کردند که COQ هزینه های کلی و عملیات را کاهش می دهد (Ramudhin, et al, 2007). همچنین این سیستم از طریق افزایش کیفیت و کاهش هزینه رقابت های سازمانی را افزایش می دهد (Yang, 2008). با وجود این که مطالعات اولیه نشان داد که COQ به طور گسترده در سراسر جهان به تصویب نرسیده است (Arvaiova, et al., 2009; Oliver & Qu, 1999; Rapley, et al, 1999; Yang, 2008)، دلایل مختلفی برای عدم تصویب COQ در سازمان ها بیان شده است که شایع ترین دلیل فقدان آگاهی و شناخت اصول COQ است (Sower, et al, 2007; Arvaiova, et al., 2009). دلایل دیگری که برای عدم تصویب بیان شده است، عدم حمایت مدیریت و باور اینکه سیستم حسابداری که در شرکت استفاده میشود مناسب است (Arvaiova, et al., 2009). به غیر از دلایلی که بالا بیان شد، اجرای COQ فرایند ساده ای نیست و سازمان ها در طول دوره اجرا آن با مشکلاتی مواجه می شوند (Rasamanie & Kanapathy, 2011). بررسی ها نشان داد این مشکلات شامل: کمبود داده ها یا مشکلاتی در جمع آوری داده ها، عدم همکاری مدیریت و عدم درک اصول COQ می باشد (Bamford & Eldridge, et al, 2006; Rodchua, 2009; Land, 2006). Roden و Dale در سال ۲۰۰۱ پس از بررسی ها به تفصیل مشکلاتی که در جمع آوری داده های COQ در شرکت ها مهندسی وجود دارد را چنین بیان کردند: مساعد نبودن فرهنگ شرکت و نگرش کارمندان نسبت به COQ، فقدان اطلاعات و مسئولیت برای جمع آوری داده های COQ و مشکل پیچیدگی در سیستم حسابداری که قادر به مرتب کردن داده ها با توجه به تقسیم بندی های مختلف نیست (Roden & Dale, 2001). مطالعات نشان داد که مشکل اصلی که یک سازمان در اجرای COQ ممکن است با آن مواجه شود شناسایی فرصت های بهبود کیفیت است (Arvaiova, et al., )

هزینه ضایعات و دوباره کاری. هزینه های شکست برون سازمانی، مواردی هستند که بعد از تحویل کالا یا خدمات به مشتری به علت عدم انطباق یا معیوب بودن ناشی می گردند، مثل هزینه های دوره گارانتی (کامپنلا، ۱۳۸۳). هزینه های کیفیت سهم قابل توجهی در فروش شرکت دارند، مطالعات نشان داد که بیشترین سهم نیز مربوط به طبقه هزینه های شکست داخلی و پس از آن طبقات هزینه ارزیابی، پیشگیری و شکست خارجی می باشد (اردلی و رئیسی، ۱۳۸۳). هدف یک سیستم هزینه یابی کیفیت این است که به طور مستقیم به هزینه های خطا دسترسی پیدا کند، روی فعالیت های پیشگیرانه "صحیح" سرمایه گذاری کند، با توجه به نتایج، هزینه بازرسی و آزمایش را کاهش دهد تا بهبود بیشتری حاصل شود (Campanella, 1999). اگر مطالعات اولیه ی ما تنها روی عوامل شکست متمرکز باشند بعید است که همه ی هزینه های اصلی کیفیت را شناسایی کنیم (Crosby, 1979). در واقع این سیستم، تولیدکنندگان را با دو هدف متناقض، افزایش کیفیت و حداقل کردن هزینه ها آشنا می کند (Zaklouta, 2011). بررسی ادبیات نشان می دهد که COQ فوائد زیادی برای سازمان دارد اما سازمان باید از مشکلاتی که در طول مدت اجرا با آن روبرو است آگاه باشد تا برای غلبه بر موانع آماده باشد (Rasamanie & Kanapathy, 2011). از جمله مزایای اجرای COQ: ۱- کیفیت داده ها به آسانی پذیرفته میشود زیرا آنها در بخش حسابداری در یک محیط تیمی جمع آوری شده اند. ۲- سیستم COQ به ارزیابی گزینه ها برای سرمایه گذاری کمک می کند. ۳- سیستم COQ منجر به توسعه اندازه گیری عملکردهای پیشرفته در زمینه رضایت مشتری، طراحی و تولید می شود. ۴- سیستم COQ سرمایه گذاری در فعالیت های پیشگیرانه که هزینه کیفیت را کاهش می دهند و همچنین تلاش های بهبود کیفیت و سرمایه گذاری های دیگر را، توجیه و هدایت می کند. ۵- بازگشت به سرمایه و فروش را بهبود می دهد در حالی که هزینه ها کاهش می یابد (Roden & Dale, 2000). از جمله مزایای دیگری که پس از اجرای COQ بیان شده، بهبود کیفیت خدمات و کاهش میزان شکست شرکت است (Rasamanie & Kanapathy, 2011). بررسی ها نشان داد که شرکت ها سعی می کنند محصولات تولید کنند که مطابق با نیاز مشتریان باشد، بنابراین هنگام اجرای COQ دوباره کاری، ضایعات و شکایات مشتری را بیشتر کنترل می کنند و هدفشان کاهش این هزینه ها است (Mandal & Shah, 2002). پژوهش (Uyar, 2008) نشان داد، ارتباط مثبتی بین اجرای سیستم COQ و گردش مالی فروش، کسب جایزه کیفیت، تصویب TQM، کسب گواهینامه ISO، تعداد کارکنان

- ۵) بین هزینه های کیفیت دایره کیفیت، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.
- ۶) بین هزینه های کیفیت کل، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.

#### ۴- روش شناسی پژوهش

در این پژوهش متغیرهای مستقل شامل: هزینه های کیفیت دواير مختلف شرکت صنعتی (بازاریابی، تولید، خرید، کیفیت، عملیات) و هزینه کیفیت کل شرکت می باشد. متغیر وابسته نیز اجرای سیستم COQ است. روش پژوهش حاضر، توصیفی از نوع همبستگی است. داده های تحقیق از گزارش های مالی شرکت تولیدی قطعات سایپا جمع آوری گردید، بنابراین از نوع مطالعه موردی می باشد. این تحقیق، به دنبال مقایسه هزینه های کیفیت دواير مختلف بعد از پیاده سازی سیستم هزینه یابی کیفیت با هزینه کیفیت قبل از پیاده سازی می باشد. در هزینه یابی کیفیت در این کارخانه از مدل (P-A-F) استفاده شده است. در این مدل هزینه های کیفیت به ۴ بخش تقسیم می شود، که هر دایره در کارخانه هزینه مربوط به خود را دارد. برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون «کولموگروف - اسمیرنوف» استفاده شد. پس از آنکه نرمال بودن داده ها مشخص گردید، نتایج فرضیات تحقیق به وسیله آزمون T مقایسه زوجی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین دلیل کم بودن داده ها آزمون ناپارامتری «رتبه علامت ویلکاکسون» نیز استفاده گردید. در این شرکت برنامه اجرای COQ برای دواير بازاریابی، تولید، خرید، عملیات و کیفیت بکار گرفته شده است. با استفاده از تکنیک طوفان فکری مدیران دواير مذکور، چک لیستی از هزینه های کیفیت که قابل محاسبه هستند برای هر دایره تهیه شد (مثلا دایره بازاریابی شامل: شکایت مشتری و گزارشی). منابعی که برای جمع آوری داده های هزینه های کیفیت استفاده میشود شامل: حساب های ثبت شده (هزینه تعویض محصولات)، سوابق حسابداری پایه (نگهداری نام کارکنان دایره تولید که به صورت تمام وقت به تعمیر محصولات معیوب مشغول بوده اند)، تخمین ها (قضاوت نسبت به زمان تلف شده کارکنان به علت عدم تعادل خط تولید) و سوابق مقطعی (زمان صرف شده کارکنان برای رفع دوباره کاری و رفع عیوب). برای محاسبه هزینه کیفیت هر دایره از روش های مختلفی می توان استفاده کرد. از جمله: صورت حساب کلی (حسابی برای محاسبه هزینه هایی مثل دوباره کاری تنظیم شده)، قیمت گذاری (هنگام بروز و تکرار نقص یا مشکل، مؤثر است، برای قیمت گذاری بر روی نقص، هزینه های یک عیب محاسبه شده و

همچنین (Rasamanie & Kanapathy, 2011) فقدان همکاری میان بخش ها و مشکلاتی درگرفتن داده ها را دو چالش که سازمان ها در اجرای COQ با آن روبرو هستند، بیان کردند. بی تجربه بودن شرکت و بررسی کنندگان در هزینه یابی کیفیت در آغاز پروژه باعث نادیده گرفتن بعضی از ناحیه هزینه و بنابراین کمتر از حد برآورد شدن هزینه های کیفیت می شود (Eldridge & Dale, 1989). بسیاری از مشکلات در اجرای هزینه یابی کیفیت مربوط به مشارکت مدیریت ارشد و تعهد مدیریت برای شناسایی و اندازه گیری عناصر هزینه های کیفیت می باشد (Roden & Dale, 2001). پس تا زمانی که مدیریت سازمان به اهمیت آن واقف نشوند، و نسبت به اجرای این طرح تعهد حاصل نکند، اجرای هزینه یابی کیفیت خود یک هزینه ی سربار کیفی است. مهمترین مشکلات در ناکارایی پیاده سازی این سیستم، عدم همکاری دایره مالی، نبود دانش در جهت شناسایی عوامل کیفی و عدم توانایی محاسبه بعضی از عوارض و صدمات در سازمان است (بیداقی، ۱۳۸۸). از جمله عواملی که بیشترین تاثیر را در موفقیت اجرای سیستم COQ دارند: تعهد و حمایت مدیریت، همکاری بخش مالی، درک درستی از مفاهیم هزینه کیفیت می باشد (Rodchua, 2006). همچنین Bamford و Land دستور العمل هایی را برای موفقیت اجرای COQ پیشنهاد کردند، که شامل تعهد مدیریت ارشد، استفاده از سیستم های موجود به جای تلاش برای ابداع روش های جدید برای جمع آوری داده های COQ و بهبود مستمر این سیستم می باشد (Bamford & Land, 2006). در همین حال (Wan & Dale, 2002) بر اهمیت اینکه کارمندان به خوبی، فرهنگ اجرای COQ را داشته باشند، تاکید کردند. این تحقیق یافته های (Roden & Dale, 2001) را مبنی بر اینکه کارمندان پاسخگو و فرهنگ شرکت، نقش مهمی در اجرای COQ دارند را حمایت می کند.

#### ۳- فرضیه های پژوهش

- ۱) بین هزینه های کیفیت دایره بازاریابی، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.
- ۲) بین هزینه های کیفیت دایره تولید، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.
- ۳) بین هزینه های کیفیت دایره خرید، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.
- ۴) بین هزینه های کیفیت دایره عملیات، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.

و ۲، موارد هزینه های کیفیت برای ۷ محصول قبل از پیاده سازی COQ (سال ۸۶ و ۸۷) محاسبه شد. با در دسترس داشتن هزینه های کیفیت بعد از پیاده سازی COQ (سال ۸۹ و ۹۰) طبق اسناد و مدارک شرکت (جدول ۳ و ۴)، هزینه های قبل و بعد از پیاده سازی با هم مورد مقایسه قرار گرفته اند (جدول ۵).

سپس در تعداد دفعاتی که نقص رخ میدهد، ضرب میشود، کل نفرات (این روش زمانی استفاده میشود که نفراتی دقیقاً به منظور بررسی عیوب استخدام شده باشند) و ضرر و زیان های وارده به منابع تقسیم بر نیروی کار (این روش شامل محاسبه مخارج واقعی فعالیت های ویژه می باشد) (کامپنلا، ۱۳۸۳). پس از شناسایی و تعیین مواردی از هزینه کیفیت، با استفاده از ۴ روش (صورت حساب کلی، قیمت گذاری، کل نفرات و ضرر و زیان های وارده به منابع تقسیم بر نیروی کار)، طبق جدول ۱

جدول ۱: هزینه های کیفیت محاسبه شده سال ۸۶ - ارقام میلیون ریال

دوایر	موارد	محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳	محصول ۴	محصول ۵	محصول ۶	محصول ۷
بازاریابی	شکایت مشتری	0	0	0	0	0	0	20000
	گارانتی	415000	518750	518750	9321230	1998270	19276420	8228190
تولید	ضایعات	1930737	3882823	12561715	11967325	18684555	31109790	26916341
	دوباره کاری	78699	65154	0	46706	11676	408443	0
خرید	آزمایشگاه خارج	7870000	4050000	0	300000	1770000	1040000	7980000
	کالیبراسیون خارج	5669516	2294147	472000	472000	0	2540927	1031410
عملیات	ارزیابی محصول	17957021	17957021	11971347	11971347	5985673	17957021	17957021
	آزمایشگاه داخل	57524530	36664547	6089999	453973	6144425	0	16226373
	کالیبراسیون داخل	2294147	0	65480	0	0	65480	65480
کیفیت	آموزش	2649111	2649111	2649000	2649111	2649111	5298222	2649111
	تعمیرات پیشگیرانه	1200000	1200000	675000	675000	0	1162500	750000

جدول ۲: هزینه های کیفیت محاسبه شده سال ۸۷ - ارقام میلیون ریال

دوایر	موارد	محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳	محصول ۴	محصول ۵	محصول ۶	محصول ۷
بازاریابی	شکایت مشتری	0	0	0	0	0	70000	0
	گارانتی	0	0	9203829	9908123	1981200	12382700	8231219
تولید	ضایعات	6072100	7747244	14886435	8501895	14058695	35548811	30277149
	دوباره کاری	101352	154129	11676	0	23353	5404815	0
خرید	آزمایشگاه خارج	1500000	0	8850000	2950000	7230000	2300000	30100000
	کالیبراسیون خارج	5250900	0	2625450	2625450	0	5250900	0
عملیات	ارزیابی محصول	19178850	19178850	12785900	12785900	310210	19178850	19178850
	آزمایشگاه داخل	56217235	102228441	6538479	3763492	6626448	58087623	22215585
	کالیبراسیون داخل	0	0	0	0	7230000	261920	130960
کیفیت	آموزش	140000	140000	140000	140000	140000	140000	140000
	تعمیرات پیشگیرانه	1425000	1275000	600000	600000	0	112500	900000

جدول ۳: هزینه های کیفیت محاسبه شده سال ۸۹ - ارقام میلیون ریال

دوایر	موارد	محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳	محصول ۴	محصول ۵	محصول ۶	محصول ۷
بازاریابی	شکایت مشتری	0	0	0	0	0	0	0
	گارانتی	531095	0	0	0	16772	0	0
تولید	ضایعات	44087939	15233974	9694710	17594410	7997433	2432977755	20260730
	دوباره کاری	19079401	13451328	0	0	116765	183718051	0
خرید	آزمایشگاه خارج	59093104	53293104	53293104	58293104	60293104	261993104	133193104
	کالیبراسیون خارج	3741238	3741238	3741238	5353095	3741238	5611857	3741238
عملیات	ارزیابی محصول	281413078	281413078	28141308	70353269	281413078	422119617	281413078
	آزمایشگاه داخل	58974070	40539182	486505	0	3458835	89714593	6894459
	کالیبراسیون داخل	0	0	53293104	0	98220	6548000	130960
کیفیت	آموزش	1695238	1695238	1695238	423809	1695238	2542857	1695238
	تعمیرات پیشگیرانه	0	1125000	712500	0	375000	1125000	862500

جدول ۴: هزینه های کیفیت محاسبه شده سال ۹۰ - ارقام میلیون ریال

دوایر	موارد	محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳	محصول ۴	محصول ۵	محصول ۶	محصول ۷
بازاریابی	شکایت مشتری	0	0	0	0	0	0	0
	گارانتی	531095	0	0	0	0	0	0
تولید	ضایعات	44087939	0	3511050	445515	9325619	5655108	72243641
	دوباره کاری	19079401	36407327	0	0	116765	23353	0
خرید	آزمایشگاه خارج	12485000	20030000	3990000	1640000	17625000	23720000	29365000
	کالیبراسیون خارج	31328842	31328842	31328842	31328842	31328842	0	31328842
عملیات	ارزیابی محصول	298113862	298113862	298113862	298113862	298113862	0	298113862
	آزمایشگاه داخل	75533575	43831517	2955298	1068709	3105060	0	16563769
	کالیبراسیون داخل	0	0	65480	65480	163700	0	0
کیفیت	آموزش	10231578	10231578	10231578	10231578	10231578	0	10231578
	تعمیرات پیشگیرانه	0	963000	882750	601875	882750	0	1003125

جدول ۵: مقایسه بین هزینه های کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ - ارقام میلیون ریال

دوایر	خرید		تولید		بازاریابی	
	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد
محصولات ۱	26782740	106648184	27329744	126334680	12836789	1062190
محصول ۲	16257369	108393184	12252929	65092629	739901	0
محصول ۳	5889306	92353184	12585068	13205760	1738170	0
محصول ۴	4689306	96615041	15044314	18039925	17548661	0
محصول ۵	16377306	112988184	18908541	17556582	3990339	16772
محصول ۶	25544151	291324961	36504904	2622374267	31698209	0
محصول ۷	34904021	197628184	32636283	92504371	12295920	0

ادامه جدول ۵: مقایسه بین هزینه های کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ - ارقام میلیون ریال

هزینه کل		عملیات		کیفیت		دوایر
بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	محصولات
960006455	221265702	714034585	148754818	11926816	5561611	محصول ۱
851398268	143840662	663897639	109028852	14014816	5561611	محصول ۲
502136567	61392372	383055557	36330828	13522066	4849000	محصول ۳
495514548	66764339	369601320	24632947	11257262	4849111	محصول ۴
730098859	68809606	586352755	25434309	13184566	4099111	محصول ۵
4335749295	183922756	518382210	81927270	3667857	8248222	محصول ۶
907041124	156722246	603116128	71886911	13792441	4999111	محصول ۷

ارقام مزبور از ۵ درصد بالاتر است از این رو می توان نتیجه گرفت با اطمینان بیش از ۹۵ درصد فرضیه  $H_0$  تایید می گردد. بنابراین می توان گفت داده های این پژوهش دارای توزیع نرمال هستند (جدول ۶).

$H_0$ : توزیع داده ها نرمال است.

$H_1$ : توزیع داده ها نرمال نیست.

۴-۲- آزمون نرمال بودن داده ها

یکی از مفروضات اساسی در آزمون فرضیه مقایسه دو میانگین، نرمال بودن داده هاست. برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. جدول ۶ داده های مربوط به هزینه های کیفیت، دوایر مختلف و مجموعه هزینه های کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ نشان می دهد. از آنجایی که سطح معنی داری (sig) در همه

جدول ۶: آزمون نرمال بودن داده ها

هزینه های خرید		هزینه های تولید		هزینه های بازاریابی		دوایر
بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	تعداد
7	7	7	7	7	7	
143710000	18635000	422160000	22180000	154140	11550000	پارامترهای نرمال
74293900	11154100	971158000	9943900	400462	10912000	
0.38	0.16	0.48	0.20	0.49	0.18	مطلق کران های اختلاف های حدی موجود
0.38	0.16	0.48	0.20	0.49	0.18	مثبت
-0.25	-0.16	-0.34	-0.16	-0.35	-0.16	منفی
0.99	0.43	1.26	0.53	1.30	0.49	کولموگروف اسمیرنوف
0.28	0.99	0.08	0.94	0.07	0.97	سطح معنی داری

ادامه جدول ۶: آزمون نرمال بودن داده

هزینه های کل		هزینه های کیفیت		هزینه های عملیات		دوایر
بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	تعداد
7	7	7	7	7	7	
1126000000	128960000	11624000	5452500	548350000	71142000	پارامترهای نرمال
1035160000	64011900	3651090	1329500	132550000	46619300	
0.42	0.26	0.32	0.32	0.18	0.20	مطلق کران های اختلاف های حدی موجود
0.42	0.26	0.26	0.32	0.18	0.20	مثبت
-0.27	-0.16	-0.32	-0.18	-0.18	-0.16	منفی
1.11	0.67	0.84	0.86	0.49	0.53	کولموگروف اسمیرنوف
0.17	0.75	0.48	0.45	0.97	0.94	سطح معنی داری

## ۳-۴- آزمون t دو گروه وابسته

## آزمون فرضیه اول پژوهش

فرضیه ۱: بین هزینه های کیفیت دایره بازاریابی، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.  
 Ho: بین هزینه های کیفیت دایره بازاریابی در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود ندارد.  
 H1: بین هزینه های کیفیت دایره بازاریابی در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ وجود دارد.  
 باتوجه به جدول ۸ سطح معناداری کمتر از ۵ درصد است (sig = 0.033). از این رو با اطمینان بیش از ۹۵٪ می توان نتیجه گرفت بین هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی COQ تفاوت معنا دار وجود دارد. میانگین تفاضل هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ مثبت است. همچنین حد بالا و حد پایین این تفاضل نیز مثبت است. این

بدان معنا است که هزینه کیفیت قبل از پیاده سازی سیستم COQ بیشتر از بعد از آن است. از این رو داده های این پژوهش نشان می دهد که دلیلی بر تایید فرضیه Ho وجود ندارد (جدول ۷ و ۸). چون حد بالا و پایین این تفاضل مثبت است این به آن معنی است که هزینه های کیفیت در دایره بازاریابی بعد از اجرای سیستم COQ کاهش یافته است.  
 بعلاوه این فرضیه با استفاده از آزمون رتبه علامت ویلکسون نیز بررسی شد. طبق جدول ۹ هزینه های کیفیت دایره بازاریابی، قبل از پیاده سازی سیستم COQ بیشتر از بعد از آن هستند. از آنجایی که سطح معنا داری کوچکتر از ۵ درصد است (Exact sig = ۰/۰۱۸). از این رو می توان نتیجه گرفت تفاوت معنا داری بین هزینه های کیفیت در دایره بازاریابی قبل و بعد از اجرای COQ وجود دارد. (جدول ۹)

جدول ۷: آزمون T دو گروه وابسته برای هزینه های کیفیت دایره بازاریابی قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ

وضعیت	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
قبل	۷	11550000	10912000	4124330
بعد	۷	154140	400462	151361

جدول ۸: آماره های آزمون T برای اختلاف دو میانگین

تفاضل دو مرحله	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد	حد پایین	حد بالا	t	df	sig
= بعد - قبل	11395600	10900400	4119950	1314430	21476700	2.766	6	0.03

جدول ۹: آزمون رتبه علامت ویلکاکسون برای اختلاف دو میانگین

	N	میانگین رتبه ها	جمع رتبه ها	z	sig
قبل بعد Negative RANKS	7a	4.00	28.00	-۲/۳۶۶d	۰/۰۱۸
Positive Ranks	0b	.00	.00		
Ties	0c				
Total	7				

a. بعد &lt; قبل b. بعد &gt; قبل c. بعد = قبل

## آزمون فرضیه دوم پژوهش:

فرضیه ۲: بین هزینه های کیفیت دایره تولید، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.  
 Ho: بین هزینه های کیفیت دایره تولید در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود ندارد.

H1: بین هزینه های کیفیت دایره تولید در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.  
 باتوجه به جدول ۱۱ چون سطح معناداری بیشتر از ۵ درصد است (sig = 0.315) از این رو با اطمینان بیش از ۹۵٪ می توان نتیجه گرفت بین هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده



بعلاوه این فرضیه با استفاده از آزمون رتبه علامت ویلکاکسون نیز بررسی شد. طبق جدول ۱۲ هزینه های کیفیت دایره تولید، قبل از پیاده سازی سیستم COQ کمتر از بعد از آن هستند. از آنجایی که سطح معنا داری کوچکتر از ۵ درصد است (sig=۰/۰۴۳). از این رو می توان نتیجه گرفت تفاوت معنا داری بین هزینه های کیفیت قبل و بعد از اجرای COQ وجود دارد. (جدول ۱۲)

سازي COQ تفاوت معنا دار وجود ندارد. میانگین تفاضل هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ نیز مثبت است. همچنین حد بالا و حد پایین این تفاضل نیز منفی است. این بدان معنا است که هزینه کیفیت بعد از پیاده سازی سیستم COQ بیشتر از قبل از آن است. از این رو داده های این پژوهش نشان می دهد که، فرضیه Ho تایید می شود (جدول ۱۰ و ۱۱). این به آن معنی است که میانگین هزینه ارتقاء کیفیت در دایره تولیدی بعد از اجرای نظام COQ افزایش یافته است.

جدول ۱۰: آماره های آزمون T دو گروه وابسته برای هزینه های کیفیت دایره تولید قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ

وضعیت	N	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
قبل	۷	22180000	9943900	3758440
بعد	۷	422160000	971158000	367063000

جدول ۱۱: آماره های آزمون T اختلاف دو میانگین

تفاضل دو مرحله	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد	حد پایین	حد بالا	t	df	sig
= بعد - قبل	-399978000	964627000	364595000	-1292110000	492153000-	-1.097	6	0.315

جدول ۱۲: آزمون رتبه علامت ویلکاکسون برای اختلاف دو میانگین

	N	میانگین رتبه ها	جمع رتبه ها	z	sig
قبل-بعد Negative RANKS	1a	2.00	2.00	-۲/۰۲۸D	۰/۰۴۳
Positive Ranks	6b	4.33	26.00		
Ties	0c				
Total	7				

a. بعد < قبل b. بعد > قبل c. بعد = قبل

سازي COQ تفاوت معنا داری وجود دارد. میانگین تفاضل هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ نیز منفی است. همچنین حد بالا و حد پایین این تفاضل نیز منفی است. این بدان معنا است که هزینه کیفیت بعد از پیاده سازی سیستم COQ بیشتر از قبل از آن است. از این رو داده های این پژوهش نشان می دهد که، فرضیه Ho رد می شود (جدول ۱۳ و ۱۴). بنابراین اجرای نظام COQ در دایره خرید باعث افزایش هزینه های ارتقاء کیفیت شده است.

بعلاوه این فرضیه با استفاده از آزمون رتبه علامت ویلکاکسون نیز بررسی شد. طبق جدول ۱۵ هزینه های کیفیت

#### آزمون فرضیه سوم پژوهش:

فرضیه ۳: بین هزینه های کیفیت دایره خرید در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.

Ho: بین هزینه های کیفیت دایره خرید در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود ندارد.

H1: بین هزینه های کیفیت دایره خرید در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.

باتوجه به جدول ۱۴ چون سطح معناداری کمتر از ۵ درصد است (sig = ۰,۰۰۳). از این رو با اطمینان بیش از ۹۵٪ می توان نتیجه گرفت بین هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده

دایره خرید، قبل از پیاده سازی سیستم COQ کمتر از بعد از آن هستند. از آنجایی که سطح معنا داری کوچکتر از ۵ درصد است (sig=۰/۰۱۸). از این رو می توان نتیجه گرفت تفاوت معنا داری بین هزینه های کیفیت دایره خرید قبل و بعد از اجرای COQ وجود دارد. (جدول ۱۵)

جدول ۱۳: آزمون T دو گروه وابسته برای هزینه های کیفیت دایره خرید قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ

وضعیت	N	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
قبل	۷	18635000	11154100	4215870
بعد	۷	143710000	74293900	28080500

جدول ۱۴: آماره های آزمون T اختلاف دو میانگین

تفاضل دو مرحله	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد	حد پایین	حد بالا	t	df	sig
= بعد-قبل	-125072000	68000500	25701800	-187962000	-62182500	-4.866	۶	۰,۰۰۳

جدول ۱۵: آزمون رتبه علامت ویلکاکسون برای اختلاف دو میانگین

	N	میانگین رتبه ها	جمع رتبه ها	z	sig
قبل-بعد	0a	.00	.00	-۲/۳۶۶d	۰/۰۱۸
Negative RANKS	7b	4.00	28.00		
Positive RANKS	0c				
Ties					
Total	7				

a. بعد < قبل b. بعد > قبل c. بعد = قبل

بدان معنا است که هزینه کیفیت بعد از پیاده سازی سیستم COQ بیشتر از قبل از آن است. از این رو داده های این پژوهش نشان می دهد که، فرضیه Ho رد می شود (جدول ۱۶ و ۱۷). بنابراین اجرای نظام COQ باعث افزایش هزینه های ارتقاء کیفیت در دایره عملیات شده است. بعلاوه این فرضیه با استفاده از آزمون رتبه علامت ویلکاکسون نیز بررسی شد. طبق جدول ۱۸ هزینه های کیفیت دایره عملیات، قبل از پیاده سازی سیستم COQ کمتر از بعد از آن هستند. از آنجایی که سطح معنا داری کوچکتر از ۵ درصد است (sig=۰/۰۱۸). از این رو می توان نتیجه گرفت تفاوت معنا داری بین هزینه های کیفیت در دایره عملیات قبل و بعد از اجرای COQ وجود دارد. (جدول ۱۸)

#### آزمون فرضیه چهارم پژوهش:

**فرضیه ۴:** بین هزینه های کیفیت دایره عملیات در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد. Ho: بین هزینه های کیفیت دایره عملیات در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود ندارد. H1: بین هزینه های کیفیت دایره عملیات در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد. باتوجه به جدول ۱۷ سطح معناداری کمتر از ۵ درصد است (sig=۰,۰۰). از این رو با اطمینان بیش از ۹۵٪ می توان نتیجه گرفت بین هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی COQ تفاوت معنا داری وجود دارد. میانگین تفاضل هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ نیز منفی است. همچنین حد بالا و حد پایین این تفاضل نیز منفی است. این

جدول ۱۶: آماره های آزمون T دوگروه وابسته برای هزینه های کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ

وضعیت	N	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
قبل	۷	71142000	46619300	17620400
بعد	۷	548350000	132550000	50099300

جدول ۱۷: آماره های آزمون T اختلاف دو میانگین

تفاضل دو مرحله	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد	حد پایین	حد بالا	t	df	sig
بعد-قبل	-477206000	99906300	37761000	-569604000	-384808000	-12.638	۶	۰,۰۰

جدول ۱۸: آزمون رتبه علامت ویلکاکسون برای اختلاف دو میانگین

	N	میانگین رتبه ها	جمع رتبه ها	z	sig
قبل-بعد	0a	.00	.00	-۲/۳۶۶d	۰/۰۱۸
Negative RANKS	7b	4.00	28.00		
Positive Ranks	0c				
Ties					
Total	7				

a. بعد < قبل b. بعد > قبل c. بعد = قبل

است. این بدان معنا است که هزینه کیفیت بعد از پیاده سازی سیستم COQ بیشتر از قبل از آن است. از این رو داده های این پژوهش نشان می دهد که، فرضیه Ho رد می شود (جدول ۱۹ و ۲۰). بنابراین اجرای نظام COQ باعث افزایش هزینه های ارتقاء کیفیت در دایره کیفیت شرکت شده است.

بعلاوه این فرضیه با استفاده از آزمون رتبه علامت ویلکاکسون نیز بررسی شد. طبق جدول ۲۱ هزینه های کیفیت در دایره کیفیت، قبل از پیاده سازی سیستم COQ کمتر از بعد از آن هستند. از آنجایی که سطح معنا داری کوچکتر از ۵ درصد است (Exact sig=۰/۰۱۸). از این رو می توان نتیجه گرفت تفاوت معنا داری بین هزینه های کیفیت در دایره کیفیت قبل و بعد از اجرای COQ وجود دارد. (جدول ۲۱)

#### آزمون فرضیه پنجم پژوهش:

فرضیه ۵: بین هزینه های کیفیت دایره کیفیت در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.

Ho: بین هزینه های کیفیت دایره کیفیت در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود ندارد.

H1: بین هزینه های کیفیت دایره کیفیت در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد.

باتوجه به جدول ۱۹ چون سطح معناداری کمتر از ۵ درصد است (sig = ۰,۰۱۵). از این رو با اطمینان بیش از ۹۵٪ می توان نتیجه گرفت بین هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی COQ تفاوت معنا داری وجود دارد. میانگین تفاضل هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ نیز منفی است. همچنین حد بالا و حد پایین این تفاضل نیز منفی

جدول ۱۹: آماره های آزمون T دوگروه وابسته برای هزینه های کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ

وضعیت	N	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
قبل	۷	5452500	1329500	502503
بعد	۷	11624000	3651090	1379980

جدول ۲۰: آماره های آزمون T اختلاف دو میانگین

تفاضل دو مرحله	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد	حد پایین	حد بالا	t	df	sig
= بعد- قبل	-6171150	4873830	1842130	-10678700	-1663610	-3.35	۶	0.015

جدول ۲۱: آزمون رتبه علامت ویلکاکسون برای اختلاف دو میانگین

	N	میانگین رتبه ها	جمع رتبه ها	z	sig
قبل-بعد Negative RANKS Positive Ranks Ties	1a 6b 0c	1.00 4.50	1.00 27.00	-۲/۱۹۷D	۰/۰۲۸
Total	7				

a بعد < قبل b. بعد > قبل c. بعد = قبل

بدان معنا است که هزینه کیفیت بعد از پیاده سازی سیستم COQ بیشتر از قبل از آن است. از این رو داده های این پژوهش نشان می دهد که، فرضیه Ho رد می شود (جدول ۲۲ و ۲۳). بنابراین اجرای سیستم COQ باعث افزایش هزینه های ارتقاء کیفیت در همه دوایر شرکت شده است. علاوه بر این فرضیه با استفاده از آزمون رتبه علامت ویلکاکسون نیز بررسی شد. طبق جدول ۲۴ کل هزینه های کیفیت، قبل از پیاده سازی سیستم COQ کمتر از بعد از آن هستند. از آنجایی که سطح معنا داری کوچکتر از ۵ درصد است (Exact sig=۰/۰۱۸). از این رو می توان نتیجه گرفت تفاوت معنا داری بین هزینه های کیفیت در همه دوایر قبل و بعد از اجرای COQ وجود دارد. (جدول ۲۴)

#### آزمون فرضیه ششم پژوهش:

فرضیه ۶: بین هزینه کیفیت کل، در قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد. Ho: بین هزینه کیفیت کل، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود ندارد. H1: بین هزینه کیفیت کل، قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت وجود دارد. باتوجه به جدول ۲۲ سطح معناداری کمتر از ۵ درصد است (sig = 0.039). از این رو با اطمینان بیش از ۹۵٪ می توان نتیجه گرفت بین هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی COQ تفاوت معنا داری وجود دارد. میانگین تفاضل هزینه کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ نیز منفی است. همچنین حد بالا و حد پایین این تفاضل نیز منفی است. این

جدول ۲۲: آماره های آزمون T دوگروه وابسته برای هزینه های کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ

وضعیت	N	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
قبل	۷	128960000	64011900	24194200
بعد	۷	1126000000	1035160000	391253000

جدول ۲۳: آماره های آزمون T اختلاف دو میانگین

تفاضل دو مرحله	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد	حد پایین	حد بالا	t	df	sig
= بعد- قبل	-997032000	1003380000	379241000	-1925000000	-69062800	-2.629	۶	0.039

جدول ۲۴: آزمون رتبه علامت ویلکاکسون برای اختلاف دو میانگین

	N	میانگین رتبه ها	جمع رتبه ها	z	sig
قبل-بعد Negative RANKS Positive Ranks Ties	0a 7b 0c	.00 4.00	.00 28.00	-۲/۳۶۶d	۰/۰۱۸
Total	7				

a. بعد < قبل b. بعد > قبل c. بعد = قبل

## ۷- نتیجه گیری و بحث

نتایج این پژوهش به شرح زیر است:

بین هزینه ارتقاء کیفیت واحد بازاریابی قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت معناداری مشاهده شد، به طوری که هزینه ها بعد از پیاده سازی سیستم COQ کاهش یافته است. ۲- بین هزینه ارتقاء کیفیت واحد تولید قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت معناداری وجود دارد. هزینه بخش تولید شامل ضایعات و دوباره کاری است که بعد از پیاده سازی COQ افزایش یافته است. ۳- بین هزینه کیفیت واحد خرید قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت معناداری وجود دارد. هزینه بخش خرید در این کارخانه شامل، آزمایشگاه های خارج و کالیبراسیون، که بعد از پیاده سازی COQ افزایش یافته است. ۴- بین هزینه کیفیت واحد عملیات قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت معناداری وجود دارد. هزینه های کیفیت این بخش شامل، ارزیابی محصول، آزمایشگاه داخل، کالیبراسیون داخل است، این هزینه ها بعد از اجرا سیستم COQ این هزینه ها افزایش یافته اند. ۵- بین هزینه های کیفیت واحد کیفیت قبل و بعد از پیاده سازی سیستم COQ تفاوت معنادار وجود دارد. این واحد دارای هزینه های آزمایشگاه و تعمیرات پیشگیرانه است که بعد از پیاده سازی سیستم COQ این هزینه ها نیز افزایش پیدا کرده اند. مقایسه این پژوهش با سایر تحقیقات دیگر نشان میدهد که بسیاری از مشکلات در اجرای هزینه یابی کیفیت مربوط به مشارکت مدیریت ارشد و تعهد مدیریت برای شناسایی و اندازه گیری عناصر هزینه های کیفیت همچنین مساعد نبودن فرهنگ شرکت و نگرش کارمندان نسبت به COQ، فقدان اطلاعات و مسئولیت برای جمع آوری داده های COQ و مشکل پیچیدگی در سیستم حسابداری است که امکان مرتب کردن

داده ها با توجه به تقسیم بندی های مختلف نیست، می باشد (Rodén & Dale, 2001). کمبود داده ها یا مشکلاتی در جمع آوری داده ها، عدم همکاری مدیریت و عدم درک اصول COQ از جمله مشکلات دیگر در اجرای این سیستم می باشد (Eldridge, et al, 2006; Bamford & Land, 2006; Rodchua, 2009). پس از بررسی ها و مصاحبه با مدیر ارشد شرکت تولیدی قطعات سایپا، مشخص شد از جمله علت اجرای ناکارایی سیستم COQ در این کارخانه تمرکز روی افزایش رضایت مشتری است، به خاطر همین تاکید بر کاهش هزینه های گارانتی و شکایت مشتری (هزینه های کیفیت دایره بازاریابی) را داشته اند. نتایج پژوهش (Mandal & Shah, 2002) نشان می دهد که شرکت ها سعی می کنند محصولاتی تولید کنند که مطابق با نیاز مشتریان باشد. بنابراین دوباره کاری، ضایعات و شکایت مشتری را بیشتر کنترل میکند و هدفشان کاهش این هزینه ها است. در تحقیقات (بیداقی، ۱۳۸۸) مهمترین مشکلات در ناکارایی پیاده سازی این سیستم، عدم همکاری دایره مالی است. پس تا زمانی که مدیریت سازمان به اهمیت آن واقف نشوند، و نسبت به اجرای این طرح تعهد حاصل نکند، اجرای هزینه یابی کیفیت خود یک هزینه ی سربار کیفی خواهد بود.

## فهرست منابع

- \* اردلی، غلامعلی، رئیسی، مهدی. (۱۳۸۳). بررسی هزینه های کیفیت در صنایع با مقیاس کوچک. دومین کنفرانس بین المللی مدیریت تهران- برج میلاد.
- \* بهشتی، فرشته، قوامی، سید محمد حسین. (۱۳۸۴). پیاده سازی سیستم هزینه یابی کیفیت در شرکت فرآورده های نسوز پارس. چهارمین کنفرانس ملی مهندسی صنایع.

- Journal of Quality & Reliability Management, 26(7), 685-698 .
- \* Kim,S & Nakhai,B. (2008). The dynamics of quality costs in continuous improvement. international Journal of Quality and Reliability Management, 25(8), 842-859 .
- \* Mandal, P., & Shah, K. (2002). An analysis of quality costs in Australian manufacturing firms. Total Quality Management, 13(2), 175-182 .
- \* Oliver,J & Qu,W. (1999). Cost of quality reporting, some evidence of Australian. International Journal of Applied Quality Management, 2(2), 233 – 250 .
- \* Ramdeen,c., Santo,j., & Chatfield,h. (2007). Measuring the Cost of Quality in a Hotel Restaurant Operation International Journal of Contemporary Hospitality Management, 19(4), 286-295 .
- \* Ramudhin,C.,Alzaman,J & Bulgak,H. (2007). Incorporating the Cost of Quality in Supply Chain. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 19(4), 71-86 .
- \* Rapley,C., Prickett,T., & Elliott,M. (1999). Quality costing: A study of manufacturing organizations. Part 1: Case study and survey. Total Quality Management, 10(1), 85-93 .
- \* Rasamanie, M., & Kanopathy, K. (2011). The Implementation of Cost of Quality (COQ) Reporting System in Malaysian Manufacturing Companies : Difficulties Encountered and Benefits Acquired. International Journal of Business and Social Science, 2 .
- \* Rodchua,s. (2006). Factors, measures, and problems of quality costs program implementation in the manufacturing environment. Journal of Industrial Technology, 22(4), 1-6 .
- \* Rodchua,s. (2009). Comparative Analysis of Quality Costs and Organizations Sizes in the Manufacturing Environment The Quality Management Journal, 2(23), 34-42 .
- \* Roden,S., & Dale,B. (2000). Understanding the quality language of costing. The TQM Magazine, 12(3), 179-185 .
- \* Roden,S., & Dale,B. (2001). Quality costing in a small engineering company: issues and difficulties. The TQM Magazine, 13(6), 388-399 .
- \* Setijono,D., & Dahlgaard,J. (2008). The value of quality improvements. International Journal of Quality & Reliability Management, 25(3), 298-312 .
- \* Sower,V., Quarles,R., & Broussard,E. (2007). Cost of quality usage and its relationship to quality system maturity. International Journal of Quality & Reliability Management, 24(2), 121-140 .
- \* Uyar,A. (2008). An exploratory study on quality costs in Turkish manufacturing companies. International Journal of Quality & Reliability Management, 25(6), 604-620 .
- تهران - انجمن مهندسی صنایع ایران، دانشگاه تربیت مدرس.
- \* بیداقی، بابک. (۱۳۸۸). هزینه یابی کیفیت و تاثیر آن در هزینه های سازمان. ماهنامه بندر و دریا، ۳۳(۱۰)، ۱۲۴-۱۱۸.
- \* حیدری، امین، شجاعی، علی، حیدری، احسان. (۱۳۸۹). کاربرد هزینه یابی کیفیت در حسابداری مدیریت. همایش بررسی راهکارهای ارتقاء مباحث حسابداری مدیریت در صنعت، دورود - دانشگاه آزاد اسلامی واحد دورود.
- \* کامپنلا، جک (۱۳۸۳). اصول هزینه های کیفیت، ترجمه آشیانی، مجید، هوشیار، محمد. چاپ اول، تهران، انتشارات سمت، مبتکران.
- \* کاوسی، کاظم. (۱۳۸۶). هزینه یابی کیفیت در پروژه ها ی شهری. کنفرانس ملی توسعه نظام اجرایی پروژه های عمرانی، صنعتی و شهری، تهران - مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف.
- \* محمدی، علی. (۱۳۸۵). هزینه یابی کیفیت و تاثیر آن در هزینه های سازمان. کنفرانس بین المللی مدیران کیفیت هفتمین، تهران - مجموعه همایش های بین المللی اجلاس.
- \* Arvaiova,M., Aspinwall,E. & Walker,D. (2009). An initial survey on cost of quality programmes in telecommunications. The TQM Journal, 21(1).
- \* Bamford,D & Land,N. (2006). The application and use of the PAF quality costing model within a footwear company. International Journal of Quality & Reliability Management, 23(3), 265-278 .
- \* Campanella, J. (1999). Principles of Quality Costs: Principles, Implementation, and Use Third Edition, Milwaukee, Wisconsin, ASQ Quality Press .
- \* Crosby,B. (1979). Quality is free: The art of making quality certain.
- \* Eldridge,S,Balubaid,M & Barber,K. (2006). Using a knowledge management approach to support quality costing International, Journal of Quality & Reliability Management, 23(1), 81-101 .
- \* Eldridge,S & Dale,B. (1989). Quality costing: the lessons learnt from a study carried out in two phases. Engineering costs and production economics, 18(1), 33-44 .
- \* Johnson,M. (1994). The development of measures of the cost of quality for an engineering unit. International Journal of Quality & Reliability Management, 12(2), 86-100 .
- \* Juran,J & Gryna,F. (1980). Quality Planning and Analysis. New York. McGraw-Hill .
- \* Kiani,B. Shirouyehzad,H. Bafti,F & Fouladgar,H. (2009). System dynamics approach to analyzing the cost factors effects on cost of quality. International

- \* Wan,G., & Dale,B. (2002). Setting up a quality costing System, an evaluation of key issues. Business Process Management Journal, 8(2), 104-116 .
- \* Wheldon,B.,& Ross,P. (1998). Reporting quality costs: improvement needed Australian Accountant, 68(4), 54-56 .
- \* Yang,C, (2008) Improving the definition and quantification of quality costs Total Quality Management Journal, 19(3), 175-191 .
- \* Zaklouta, H. (2011). Cost of quality tradeoffs in manufacturing process and inspection strategy selection. Master, MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, Massachusetts .

#### یادداشت‌ها

---

<sup>1</sup> . Cost of Quality Guideline

<sup>2</sup> . Prevention , Appraisal , Failure(PAF)