

بکارگیری رویکرد سیستم پویا به منظور کاهش هزینه‌های کیفیت

چکیده

کیفیت و هزینه‌های آن یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت در بازارهای رقابتی است و تحولات جهانی صورت گرفته در دهه‌های اخیر، کیفیت را به یک ضرورت تبدیل نموده است. از این رو در تحقیق پیش رو، از مدل P-A-F جهت شناسایی هزینه‌های کیفیت در صنعت تولید قطعات خودرو استفاده شده است. در این تحقیق از رویکرد سیستم‌های پویا جهت بررسی تاثیر کاهش یا افزایش هزینه‌های کیفیت بر یکدیگر استفاده و به منظور تعیین روابط بین هزینه‌های کیفیت و فرضیه‌های دینامیکی، نظرات خبرگان (مدیران و کارشناسان فنی با سابقه صنعت خودرو) در حوزه تولید قطعات خودرو بکار گرفته شده است. هدف این مقاله شناسایی عوامل موثر بر هزینه‌های کیفیت و همچنین بررسی تاثیر این عوامل با رویکرد دینامیکی و با استفاده از تعاملات مرتبط و اثرگذار است. تحقیق حاضر از نوع هدف کاربردی و با توجه به شناسایی هزینه‌های کیفیت تحقیق اکتشافی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش، خبرگان شامل مدیران و کارشناسان فنی با سابقه صنعت خودرو و قطعات خودرو می‌باشند. در این تحقیق، از آزمون‌های ساختاری جهت اعتبارسنجی مدل استفاده و در در نهایت مدل تحقیق در نرم افزار Vensim شبیه‌سازی شده و نتیجه اجرای شش سیاست تغییر هزینه در هزینه کل کیفیت بررسی گردیده است.

کلیدواژه‌ها: هزینه کیفیت، سیستم پویا، هزینه شکست.

عزیز الله سلطانی^۱

دانشکده مدیریت اقتصاد، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین،

ایران

a.soltani1358@gmail.com

رضا احتشام رائی^۲

دانشکده مدیریت اقتصاد، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین،

ایران

(نویسنده مسول)

صادق عابدی^۳

دانشکده مدیریت اقتصاد، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین،

ایران

DOI:

/10.30495

jmemiau.2022.585523.1164

تاریخ دریافت مقاله:

۰۹ دی ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش مقاله:

۲۸ فروردین ۱۴۰۱

تاریخ چاپ مقاله:

۴ شهریور ۱۴۰۱





در دنیای صنعتی امروز و شرایط رقابتی حاضر، تولیدکنندگان به دنبال تولیدات با کیفیت بهتر و با هزینه‌ای پایین ترمی باشند (موریرا و دیگران، ۲۰۱۸). در این عرصه رقابتی، شرکت‌ها و سازمان‌هایی قادر به ادامه‌ی حیات رقابتی خود هستند که عناصر هزینه‌ای سازمان خود را شناسایی نموده و با مدیریت بر آنها سعی در کاهش هزینه‌ی کلی سازمان و در نهایت کاهش بهای تمام شده محصول نمایند. یکی از مهم‌ترین هزینه‌های سازمان، هزینه پایین بودن کیفیت محصولات یا خدمات آن است، چرا که در دنیای رقابتی کسب و کار امروز، این هزینه موجب از دست دادن مشتریان و سهم بازار می‌شود (جردی و دیگران، ۱۳۹۶). دو فاکتور قیمت و کیفیت و رابطه بین این دو فاکتور از جمله موارد قابل تامل در سطح فعالیتهای خدماتی و صنعتی به شمار می‌رود. اهمیت مطالعه بر روی قیمت و کیفیت می‌تواند در محیط‌های خدماتی و صنعتی از جمله مزیت‌های رقابتی به شمار آید. این که عدم کیفیت چه تاثیری بر قیمت محصولات و متعاقباً در آمد سازمان خواهد داشت و نیز برای رسیدن به کیفیت مطلوب باید چقدر هزینه کنیم، به بحث هزینه‌یابی کیفیت به عنوان یکی از ابزارهای کنترل کیفیت جایگاهی ویژه بخشیده است (بوکرانتز، ۲۰۱۷). هزینه‌یابی کیفیت موجب بستر سازی در جهت بهبود سطح کیفیت محصولات شده و همین امر سودآوری سازمان را افزایش می‌دهد. بنابراین ارائه روشی علمی که بتواند در کاهش هزینه‌های کیفیت به بهترین شکل ممکن اثر کند، در صنعت رقابتی امروز نقش مهمی دارد، که ضرورت و اهمیت انجام تحقیق حاضر را نمایان می‌کند (گونزالس، ۲۰۱۷). پیروزی در بازارهای رقابتی امروز مستلزم عوامل متعددی است. یکی از مهمترین این عوامل بهبود مستمر در امر کیفیت است. در عین حال مطالعات علمی و پژوهشی انجام گرفته در گذشته نشان می‌دهد که افزایش سطح کیفیت به تنهایی نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مشتریان باشد (کمالی و دیگران، ۱۳۹۳). عامل مکمل افزایش کیفیت برای پاسخگویی به نیازهای مشتریان کاهش سطح هزینه‌ها و قیمت تمام شده کالای ساخته یا فروخته شده است. در واقع شناخت مهمترین عامل ایجادکننده هزینه‌ی کیفیت و ارایه‌ی راهکارهای مناسب برای حداقل سازی آن، شرکت‌ها را در افزایش بازدهی اقتصادی و در نهایت سود بیشتر یاری می‌نماید (لونگارایا و دیگران، ۲۰۱۵). در واقع، هزینه‌های کیفیت تلاش می‌کند که به جای بررسی کیفیت، از ابتدای تولید از ایجاد محصول نامرغوب (خدمات نامناسب) جلوگیری شود، تا بسترهای لازم را برای تولید مرغوب‌تر و با صرف هزینه‌ی کمتر فراهم آورد (هدمن، ۲۰۱۶). هزینه‌یابی کیفیت، در ابتدا توسط صنایع تولیدی به کار گرفته شد. اما امروزه از سوی بخش‌های بازرگانی، دولتی و سازمان‌های خدماتی نیز مورد استقبال فراوان قرار گرفته است (گیلس و دیگران، ۲۰۱۷). امروز سیستم‌های حسابداری هزینه کیفیت بخشی از راهبرد و بهبود کیفیت هر سازمان نوینی به شمار می‌رود. هدف از سیستم هزینه کیفیت کاهش هزینه‌های کیفیت تا کم‌ترین سطح آن است. به طور کلی هزینه‌های کیفیت عبارتند از: هزینه‌های مربوط به احتمال وجود (و یا وجود) محصولاتی که دارای کیفیت نامطلوب هستند. در واقع، هزینه‌های کیفیت شامل مجموعه‌ای از سه نوع هزینه است: سرمایه‌گذاری برای جلوگیری از بروز عدم انطباق‌ها با معیارهای کیفیت، هزینه‌های ارزیابی کیفیت و هزینه‌های مربوط به رفع نواقص و عیوب ناشی از عدم انطباق با معیارهای کیفیت. هزینه کیفیت کل به صورت مجموع هزینه‌های پیشگیری، ارزیابی، شکست داخلی و شکست خارجی تعریف می‌گردد (مایاسا و دیگران، ۲۰۱۸). بر اساس نتایج مطالعه در صنایع و کسب و کارهای گوناگون مشخص گردیده، هزینه‌های کیفیت بین ۲۰ تا ۴۰ درصد کل هزینه‌های شرکت را دربر می‌گیرد و ارتباط مستقیم و مثبت بین کیفیت و سودآوری وجود دارد. چرا که کالاها و خدمات با کیفیت سهم بازار شرکت را افزایش می‌دهند (فاروق و دیگران، ۲۰۱۷). ابزارهای متعددی در ادبیات جهت رتبه‌بندی و آنالیز هزینه‌های کیفیت وجود دارد، مثل نمودار پارتو، نمودار استخوان ماهی و نمودار هیستوگرام. اما این ابزارها رابطه پویا بین فاکتورهای هزینه‌های کیفیت را نشان نمی‌دهد. به طور مثال نمودار استخوان ماهی روابط بین علل و اثرات را نشان می‌دهد اما در واقع روابط بسیاری در یک سیستم پیچیده که می‌توان آن را به صورت یک سیکل بیان کرد وجود دارد (مرادی، ۱۳۹۴). هزینه‌های کیفیت همچنین تاثیر

مستقیمی روی هزینه‌های تولید و به طور غیر مستقیم روی بهره‌وری اثر دارد. مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده تولید و سیستم‌های خدمات و وظیفه‌ای سخت است. موفقیت مدل در پیش‌بینی رفتار آینده سیستم و تصمیم بر بهترین گزینه مدل شده است. لذا سیستم‌های پویا یک ابزار قدرتمند است که آزمایشگاهی برای تصمیم‌گیری مدیران فراهم می‌کنند (پایرس، ۲۰۱۶).

با توجه به اهمیت هزینه‌یابی کیفیت، هدف پژوهش پیش‌رو، شناسایی انواع هزینه‌های کیفیت در صنعت تولید قطعات خودرو است، که با توجه به اینکه این رتبه‌بندی با چندین شاخص انجام خواهد شد، با در نظر گرفتن این واقعیت که منابع مالی محدود است و نمی‌تواند تمام پروژه‌های بهبود در راستای کاهش یا حذف را پوشش دهد، لذا تخصیص بهینه منابع به پروژه‌های بهبود به نحوی که منجر به بیشترین کاهش هزینه‌های کیفیت و بیشترین افزایش رضایت مشتری گردد، بسیار حائز اهمیت است. از طرفی این موضوع در صورتی محقق می‌گردد که اهمیت خطاهای کیفی هم از نظر کاهش هزینه‌های کیفیت و هم از نظر تاثیر بر رضایت مشتریان سنجیده شود. در این پژوهش از رویکرد SD جهت روشن شدن تاثیر فاکتورها روی هزینه‌های کیفیت بهره گرفته خواهد شد. تاکنون در خصوص ارتباط هزینه‌های کیفیت با در نظر گرفتن تاثیر هر خطا در رضایت مشتری تحقیقی صورت نگرفته و غالباً تحقیقات در حوزه روش‌های هزینه‌یابی و یا رویکردهای شناسایی هزینه بوده است. پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سوال است که چگونه شرکت‌های قطعه‌سازی خودرو می‌توانند با بکارگیری رویکرد سیستم پویا، هزینه‌های کیفیت خود را کاهش دهند؟ زیرا ارزیابی و تحلیل هزینه‌های کیفیت، اهمی برای کاهش هزینه‌های شرکت در جهت شناسایی منابع اصلی ایجاد می‌نماید و هزینه‌ها در راستای رسیدن به یک سطح مشخص از کیفیت می‌باشند.

پیشینه پژوهش

کیانی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان آنالیز فاکتورهای هزینه‌ای بر هزینه‌یابی کیفیت در یک سیستم پویا به کاربرد سیستم پویا در آنالیز هزینه‌های کیفیت پرداختند. نتایج نشان داد هزینه‌های پیشگیری بیشترین تاثیر را بر هزینه‌های کیفیت به خصوص شکست خارجی دارد. آنها در این تحقیق از نرم افزار Vensim بهره بردند. محمدپور زرنندی و همکاران (۱۳۸۹)، در تحقیقی با عنوان طراحی الگوی شناسایی و محاسبه هزینه‌های کیفیت در صنایع خودروسازی، الگویی جهت شناسایی و محاسبه هزینه‌های کیفیت ارائه نمودند. نتایج نشان داد، شناسایی فعالیت‌های بدون ارزش افزوده و هزینه‌های پنهان کیفیت و در نهایت این سیستم برای مدیران امکان اخذ تصمیمات دقیق‌تر در جهت بهبود سیستم‌های کیفیت سازمان را فراهم می‌آورد. کرباسیان و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان طراحی الگویی برای برآورد هزینه‌های کیفیت محصولات معیوب در فرآیندهای جریان کارگاهی، با بکارگیری داده‌های غیر قطعی به برآورد میزان ارزش هزینه کیفیت، یک مدل احتمالی جهت برآورد هزینه‌های کیفی محصولات در تولید کارگاهی که از نظر کیفی رتبه پایینی دارند، توسعه و ارائه نمودند.

حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی با عنوان امکان‌سنجی پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در موسسات مالی: شرکت تعاونی اعتبار گروه صنعتی ایران خودرو، با مطالعه عوامل مختلف به بررسی امکان پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در شرکت تعاونی اعتبار گروه صنعتی ایران خودرو پرداختند. مجموعه کارشناسان مالی و بانکی سطوح مختلف سازمانی به تعداد ۳۴ نفر به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند که بررسی‌ها نشان می‌دهند، امکان پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در شرکت تعاونی اعتبار گروه صنعتی ایران خودرو وجود دارد و امکان شناسایی اجزای سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت خدمات، محرک‌های منابع، مخازن فعالیت و محرک‌های فعالیت جهت پیاده‌سازی این سیستم در سازمان مورد نظر وجود دارد.



فصلنامه مهندسی مدیریت نوین - دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهقان

احتشام‌رانی (۱۳۹۴) در پژوهش خود با عنوان شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر هزینه‌های کیفیت در فاز تولید انبوه محصولات خودروسازی (مطالعه موردی شرکت ایران خودرو و سایپا)، عوامل موثر بر هزینه‌های کیفیت در تولید انبوه دو شرکت معتبر خودروسازی کشور را شناسایی نمودند. نتایج پژوهش نشان داد که هزینه شکست داخلی یکی از عوامل موثر در افزایش هزینه خودروسازان کشور است و ۵۹ درصد از کل هزینه‌های کیفیت شرکت را تشکیل می‌دهد و این نکته نشان‌دهنده آنست که هزینه‌های پیشگیرانه کمترین درصد از هزینه‌های شرکت‌ها را تشکیل می‌دهد. اوپرمان و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی با عنوان بهینه‌سازی هزینه‌های کیفیت، با استفاده از یک مدل ریاضی به محاسبه هزینه‌های کیفیت یک خط تولید کامل با استفاده از یک روش برنامه‌ریزی پویا توسعه یافته پرداختند.

تی‌سو (۲۰۰۷) در تحقیقی با عنوان مدل مقدار سفارش بهینه اقتصادی و هزینه‌یابی کیفیت تاگوچی، ضمن معرفی مدل تاگوچی، کیفیت محصول را یک توزیع نرمال فرض کرده و آن را در مدل سفارش اقتصادی وارد نمودند. نتایج نشان داد در صورت دخالت هزینه‌های کیفیت در مدل سفارش اقتصادی، مقدار سفارش اقتصادی بزرگتر از مدل پایه خواهد بود. عبدالسلام و گاد (۲۰۰۹) در تحقیقی با عنوان هزینه‌های کیفیت در دبی: یک تحلیل موردی در پروژه‌های ساخت و ساز، با استفاده از مدل P-A-F به ارزیابی هزینه‌های کیفیت و تعیین مقدار بهینه آن برای پروژه‌های ساخت و ساز مسکونی در دبی پرداختند. نتایج نشان داد که هزینه‌های کیفیت ۱.۳ درصد از هزینه کل پروژه را تشکیل می‌دهد و هزینه‌های شکست ۰.۷ درصد را شامل می‌شود. سامیا و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقی با عنوان درک پیمانکاران در استفاده از هزینه‌یابی سیستم مدیریت کیفیت در پروژه‌های ساخت و ساز مالزی، به بررسی میزان درک پیمانکاران در استفاده از هزینه‌های کیفیت پرداخته و نتایج حاصل از آزمون آماری کای مربع نشان داد که پیمانکاران به خوبی به اهمیت هزینه‌های کیفیت آگاه هستند و مهمترین فایده اندازه‌گیری هزینه‌های کیفیت را " جلب آگاهی مدیران" و "افزایش کیفیت" عنوان کردند. سدیاکوا و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی با عنوان مدل‌های نظارت هزینه کیفیت در عمل از شرکت صنعت چوب در اسلواکی، به مقایسه مدل‌های مورد استفاده در این صنعت پرداختند. آنها دو مدل P-A-F و هزینه‌یابی فرآیندی را مورد بررسی قرار دادند. نتیجه تحقیق نشان داد که هر دو مدل دارای یک منفعت بزرگ اقتصادی برای کسب و کار هستند. سایلاجا و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی با عنوان هزینه‌یابی کیفیت: تجزیه و تحلیل اکتشافی عناصر پنهان و اولویت‌بندی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، شناسایی هزینه در تمام زنجیره تامین با هدف شناسایی هزینه‌های پنهان و هزینه فرصت از دست رفته پرداختند، پس از شناسایی هزینه‌ها، برای تجزیه تحلیل بهتر ابتدا هزینه‌ها طبقه‌بندی شده و سپس با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به اولویت‌بندی هزینه‌ها پرداخته شده است.

سوالات پژوهش

پژوهش حاضر به دنبال ارائه پاسخ مناسب به سه سوال ذیل است:

انواع هزینه‌های کیفیت در صنعت تولید خودرو چیست؟

عوامل موثر بر انواع هزینه‌های کیفیت و تاثیر این عوامل با رویکرد سیستم پویا چطور خواهد بود؟

بر اساس یک رویکرد پویا کاهش هزینه‌های کیفیت چگونه خواهد بود؟

در این بخش با در نظر گرفتن سوالات مطرح شده در مدل P-A-F و همچنین نظر خبرگان روابط دینامیکی بین متغیرها تعیین می‌شود. این روابط پس از ترسیم مدل در شبیه‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. رابطه (۱) بیانگر این موضوع است که جمع هزینه‌های کیفیت شامل هزینه حاصل از فعالیت‌های پیشگیری، ارزیابی و شکست است.

$$COQ = f(P, A, F) \quad (1)$$

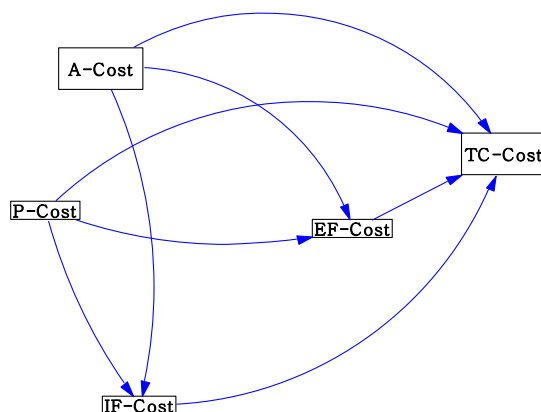
رابطه ۲ و ۳ به ترتیب نشان می‌دهد هزینه شکست حاصل جمع هزینه شکست داخلی و هزینه شکست خارجی و هزینه شکست داخلی و شکست خارجی تابعی از هزینه فعالیت‌های پیشگیری و ارزیابی هستند.

$$F_{Internal} = f(P, A) \quad (2)$$

$$F_{External} = f(P, A) \quad (3)$$

شکل (۳)، روابط علی- معلولی مسئله را نشان می‌دهد. نمودار نشان می‌دهد، هزینه کل کیفیت حاصل جمع هزینه فعالیت‌های ارزیابی، هزینه فعالیت‌های پیشگیری، هزینه شکست داخلی و هزینه شکست خارجی است. در این مدل فرض شده است که هزینه ارزیابی با یک نرخ قابل کنترل می‌تواند تغییر کند. همین فرض در خصوص هزینه پیشگیری نیز وجود دارد. از طرفی هزینه شکست داخلی وابسته به هزینه ارزیابی و هزینه پیشگیری است. نتایج نظر خبرگان نشان می‌دهد به ازای یک واحد افزایش در هزینه ارزیابی هزینه شکست داخلی ۱.۵ واحد کاهش می‌یابد و به ازای یک واحد افزایش در هزینه پیشگیری ۳ واحد کاهش می‌یابد. هزینه شکست خارجی نیز وابسته به هزینه ارزیابی و هزینه پیشگیری است. نتایج نظر خبرگان نشان می‌دهد به ازای یک واحد افزایش در هزینه ارزیابی هزینه شکست خارجی ۱.۵ واحد کاهش می‌یابد و به ازای یک واحد افزایش در هزینه پیشگیری ۲ واحد کاهش می‌یابد. همچنین بر اساس نظر خبرگان، به طور متوسط سهم هزینه شکست داخلی از کل هزینه کیفیت ۷۰٪، هزینه شکست خارجی ۵٪، هزینه ارزیابی ۱۵٪ و هزینه پیشگیری ۱۰٪ است.

در نمودار علی- معلولی روابط بین متغیرهای مدل ارائه شده است. جهت فلش نشان‌دهنده تاثیر متغیرها بر روی یکدیگر است. همانطور که در شکل مشخص است، هزینه ارزیابی بر هزینه شکست داخلی و هزینه شکست خارجی و جمع هزینه کیفیت اثرگذار است. هزینه پیشگیری بر هزینه شکست داخلی و هزینه شکست خارجی و جمع هزینه کیفیت و هزینه شکست داخلی نیز بر هزینه شکست خارجی تاثیر گذار است.



شکل ۱- نمودار علی - معلولی مدل

روش پژوهش

در این مرحله به منظور تحلیل مدل و پیشنهاد سیاست‌های اجرایی جهت کاهش هزینه‌های کل کیفیت و افزایش رضایت مشتری، مدل مورد نظر در نرم‌افزار Vensim شبیه‌سازی و اجرا می‌شود. بر اساس مدل شبیه‌سازی شده و نتایج آن، چند سیاست متناسب با



فصلنامه مهندسی مدیریت نوین - دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهقان

روابط کشف شده بین هزینه‌های کیفیت از طریق تحلیل حساسیت مدل نسبت به تغییر برخی متغیرهای مهم، از مدل استخراج می‌گردد. این سیاست‌ها می‌توانند در راستای تصمیمات مدیریتی به کار گرفته شوند.

در ادامه با تغییر متغیرهای اصلی کیفیت، به بررسی اثر این تغییر در هزینه کل کیفیت و سایر متغیرها پرداخته می‌شود. با افزایش هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی، جمع هزینه‌های انطباق افزایش می‌یابد، با این افزایش انتظار می‌رود هزینه عدم انطباق که شامل هزینه‌های شکست داخلی و شکست خارجی کاهش یابد.

➤ سناریو اول: افزایش هزینه پیشگیری و ارزیابی به اندازه ۰.۵٪ در هر دوره: در سناریوی اول به ازای هر دوره مورد مطالعه هزینه پیشگیری و ارزیابی به اندازه ۰.۵ درصد افزایش می‌یابد.

➤ سناریو دوم: افزایش هزینه پیشگیری به اندازه ۰.۵٪ و هزینه ارزیابی به اندازه ۰.۱٪ در هر دوره: در سناریوی دوم به ازای هر دوره مورد مطالعه هزینه پیشگیری به اندازه ۰.۵ درصد و هزینه ارزیابی به اندازه ۰.۱ درصد افزایش می‌یابد.

➤ سناریو سوم: افزایش هزینه پیشگیری به اندازه ۰.۱٪ و هزینه ارزیابی به اندازه ۰.۵٪ در هر دوره: در سناریوی سوم به ازای هر دوره مورد مطالعه هزینه پیشگیری به اندازه ۰.۱ درصد و هزینه ارزیابی به اندازه ۰.۵ درصد افزایش می‌یابد.

➤ سناریو چهارم: افزایش هزینه پیشگیری به اندازه ۰.۵٪ و هزینه ارزیابی ثابت: در سناریوی چهارم به ازای هر دوره مورد مطالعه هزینه پیشگیری به اندازه ۰.۵ درصد و هزینه ارزیابی ثابت است.

➤ سناریو پنجم: افزایش هزینه ارزیابی به اندازه ۰.۵٪ و هزینه پیشگیری ثابت: در سناریوی پنجم به ازای هر دوره مورد مطالعه هزینه ارزیابی به اندازه ۰.۵ درصد و هزینه پیشگیری ثابت است.

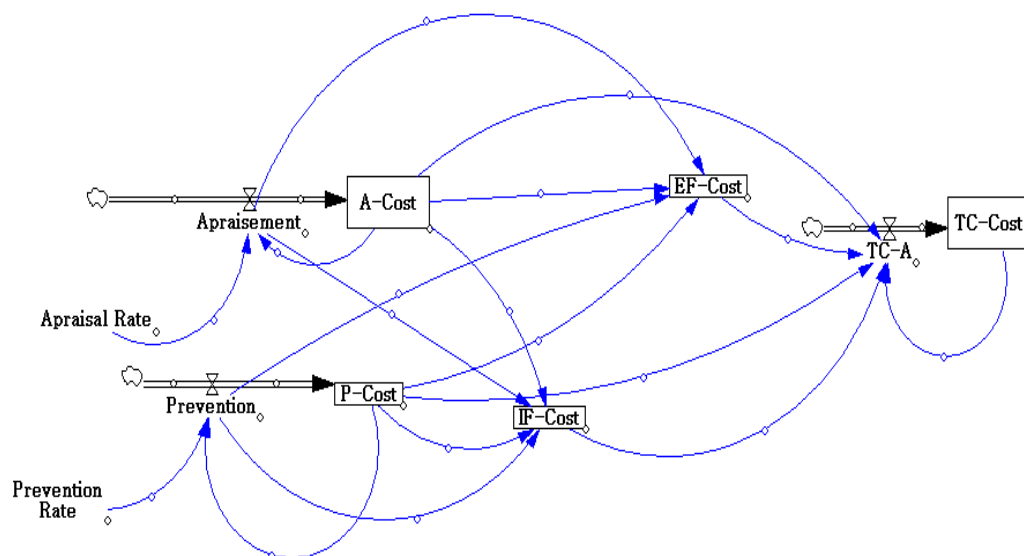
➤ سناریو ششم: افزایش هزینه پیشگیری به اندازه ۰.۵٪ و کاهش هزینه ارزیابی به اندازه ۰.۵٪ در سناریوی آخر به ازای هر دوره مورد مطالعه هزینه ارزیابی به اندازه ۰.۵ درصد کاهش و هزینه پیشگیری به اندازه ۰.۵ درصد افزایش می‌یابد.

نتایج حاصل از اجرای ۶ سناریو، در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱- نتایج حاصل از اجرای ۶ سناریو

درصد تغییر	تغییر در هزینه کیفیت					سناریو
	هزینه کل	شکست خارجی	شکست داخلی	پیشگیری	ارزیابی	
هزینه کل هزینه						
-۰.۰۶۰۸	-۶۰.۷۷۶	-۳۸.۱۴۸	-۴۴.۵۶	۶.۳۵۸	۱۲.۷۱۶	۱
-۰.۰۴۱۱	-۴۱.۱۱۷	-۲۲.۷۱۶	-۲۹.۰۷۴	۶.۳۵۸	۲.۴۲۸	۲
-۰.۰۳۱۳	-۳۱.۲۸۷	-۲۲.۷۱۶	-۲۳.۹۳	۱.۲۱۳۹	۱۲.۷۱۶	۳
-۰.۰۳۶۵	-۳۶.۴۶۶	-۱۹.۰۷۴	-۲۵.۴۳۲	۶.۳۵۸	۰	۴
-۰.۰۲۴۳	-۲۴.۳۱	-۱۹.۰۷۴	-۱۹.۰۷۴	۰	۱۲.۷۱۶	۵
-۰.۰۱۴۷	-۱۴.۶۸۷	-۲.۰۷۲	-۸.۴۳	۶.۳۵۸	-۱۱.۳۳۵	۶

نمودار علی- معلولی بازگو کننده تمامی اجزاء مدل و نیز روابط بین متغیرها نیست، لذا در نمودار انباشت جریان مدل تمامی موارد فوق وارد می شود. نمودار ۴ نمودار انباشت جریان را نشان می دهد.



شکل ۲- نمودار انباشت جریان مدل

بحث و نتیجه گیری

اکثریت مدیران ارشد از اطلاعات مالی نا آگاه و یا اطلاعات بسیار اندکی دارند و در نتیجه کنترل هزینه های کیفیت از دید آنها پنهان و بعضاً از آن بی اطلاع هستند. هزینه یابی کیفیت یک اثر مستقیم بر روی سطوح کیفیت محصولات و در نهایت رضایت مشتری را به همراه دارد. بنابراین مدیران باید درک صحیحی از تمام عواملی که بر روی هزینه های کیفیت تأثیر دارند، نائل گردند تا با تجزیه تحلیل درست بتوانند سیاست های مناسبی را جهت کاهش هزینه های کیفیت نمایند. پویایی سیستم روش قدرتمندی برای تجزیه و تحلیل و حل مسأله و شبیه سازی است، لذا در پژوهش حاضر نیز از این رویکرد برای کاهش هزینه های کیفیت استفاده گردید. نتایج این تحقیق با مطالعات شکوه عبدی و همکاران (۲۰۱۱)، صدرالدین و همکاران (۲۰۱۴)، کیانی و همکاران (۲۰۰۹) و تریهان و همکاران (۲۰۱۴) تطابق دارد و یافته های پژوهش مورد تأیید قرار می دهد. نتایج پژوهش نشان می دهد به ازای یک واحد افزایش در هزینه ارزیابی هزینه شکست داخلی ۱.۵ واحد کاهش و به ازای یک واحد افزایش در هزینه پیشگیری ۳ واحد کاهش می یابد. هزینه شکست خارجی نیز وابسته به هزینه ارزیابی و هزینه پیشگیری است. از سوی دیگر به ازای یک واحد افزایش در هزینه ارزیابی، هزینه شکست خارجی ۱.۵ واحد کاهش و به ازای یک واحد افزایش در هزینه پیشگیری ۲ واحد کاهش می یابد. همچنین بر اساس نظر خبرگان، به طور متوسط سهم هزینه شکست داخلی از کل هزینه کیفیت ۷۰٪، هزینه شکست خارجی ۵٪، هزینه ارزیابی ۱۵٪ و هزینه پیشگیری ۱۰٪ است. سناریو شماره ۱ بالاترین اثر در کاهش هزینه های کیفیت را دارد. یعنی افزایش هزینه پیشگیری و ارزیابی به اندازه ۰.۵٪ در هر دوره بالاترین میزان تأثیر را در کاهش هزینه های کیفیت را دارد. همچنین سرمایه گذاری در هزینه پیشگیری و ارزیابی، به طور همزمان اثر قابل توجهی در میان مدت در کاهش کل هزینه های کیفیت خواهد داشت و از طرفی اثر سرمایه گذاری در هزینه پیشگیری همان طور که با مقایسه سناریوهای ۵ و ۶ نشان داده شد، بیش از سرمایه گذاری در هزینه ارزیابی است. این نتایج به مدیران سازمان ها، شرکت ها و کارخانه ها این امکان را خواهد داد که فعالیت های خود را در کدام حوزه متمرکز کنند تا علاوه بر کاهش هزینه ها، بتوانند به سطوح بالاتری از کیفیت دست یابند.



فصلنامه مهندسی مدیریت نوین – دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهقان

با توج به نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌گردد برای تحقیقات آتی، از سایر مدل‌های مطرح در ادبیات هزینه‌های کیفیت و بررسی و مقایسه نتایج با مدل P-A-F استفاده گردد. همچنین استفاده از مدل‌های برنامه ریزی ریاضی جهت یافتن ترکیب بهینه هزینه‌های کیفیت و تکنیک‌های تصمیم‌گیری جهت رتبه‌بندی هزینه‌های کیفیت پیشنهاد می‌گردد. از سوی دیگر با توجه به نتایج پژوهش، سرمایه‌گذاری در هزینه پیش‌گیری و ارزیابی به طور همزمان اثر قابل توجهی در میان مدت در کاهش کل هزینه‌های کیفیت دارد.

منابع و مأخذ

- احتشام رائی، رضا. (۱۳۹۳). شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر هزینه های کیفیت در فاز تولید انبوه محصولات خودروسازی (مطالعه موردی شرکت ایران خودرو و سایپا). فصلنامه علمی پژوهشی دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، شماره ۱۴. صفحه‌ی ۷۵-۸۶.
- حسن‌زاده، علی. زارع‌زاده مهریزی، بهزاد. صریحی اسفستانی، رسول. (۱۳۹۱). امکان‌سنجی پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یاب بر مبنای فعالیت در موسسات مالی: شرکت تعاونی اعتبار گروه صنعتی ایران خودرو، مجله اقتصادی- ماهنامه بررسی مسائل و سیاست‌های اقتصادی (۴). صفحه‌ی ۱۲۵-۱۴۴.
- جردی، رضا. ابراهیم آبادی غلام رضا. شهبازی، سمیرا. (۱۳۹۶). ارزیابی هزینه های کیفیت و انتخاب گزینه مناسب برای کاهش هزینه ها با مدل های تحلیل سلسله مراتبی و شباهت به گزینه های ایده آل فازی (مطالعه ی موردی: شرکت آب و فاضلاب استان مرکزی، نشریه آب و توسعه پایدار. سال چهارم، شماره ۲، صفحه ی ۱۳-۲۲).
- کرباسیان، مهدی. زندیه، عادل. جعفری، مریم. (۱۳۹۴). طراحی الگویی برای برآورد هزینه های کیفیت محصولات معیوب در فرآیندهای جریان کارگاهی، دوماهانه علمی - پژوهشی دانشور رفتار، صفحه ی ۳۲۵-۳۴۲.
- کمالی، رضا. ایزدی نیا، ناصر. (۱۳۹۳). بررسی تاثیر اجرای سیستم هزینه یابی کیفیت بر مدیریت هزینه در شرکت پالایش گاز فجر جم. کنفرانس بین المللی توسعه و تعالی کسب و کار، صفحه‌ی ۱-۱۰.
- مرادی، مجید. (۱۳۹۴). نقش IT در هزینه یابی کیفیت، COQ. دومین همایش ملی پژوهش های کاربردی در علوم مدیریت و حسابداری. صفحه‌ی ۱-۲۷.
- محمدپور زرندی، محمد ابراهیم. مینویی، مهرزاد. بیگدلی، سحر. (۱۳۸۹). طراحی الگوی شناسایی و محاسبه هزینه‌های کیفیت در صنایع خودروسازی، مجله مطالعات مالی، شماره ۷، صفحه‌ی ۷۴-۹۶.

References

- Abdelsalam, Hisham. Gad. Medhat.(2009). Cost of quality in Dubai: An analytical case study of residential Construction projects. International Journal of project Management,5(2), 501-511.
- Bokrantz,J.(2017). Maintenance in digitalised manufacturing: Delphi-based scenarios for 2030, International Journal of Production Economics, 191(2),154-169.
- Farooq, Muhammad. Kirchain, Randolph. (2017).Cost of quality: Evaluating cost-quality trade-offs for inspection strategies of manufacturing processes. International Journal of Production Economics 188(4) , 156-166.
- Gilles, Barouch. Christoph, Bey.(2017). Cost of quality and process model: improving accounting tools for attaining higher environmental efficiency. Journal of Cleaner Production. S0959-6526(17)33094-9. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.135.
- Gonzalez,E.(2017). Key Performance Indicators for Wind Farm Operation and Maintenance, 14th Deep Sea Offshore Wind R&D Conference,EERA DeepWind'2017, 18-20 January, Trondheim, Norway, Energy Procedia, 137(3), 559-570.
- Hedman, R.(2016). Analysis of critical factors for automatic measurement of OEE, 49th CIRP Conference on Manufacturing Systems (CIRP-CMS),Procedia CIRP 57(2).128 – 133.
- Longaraya A., Goisa J. and Munhoza P. (2015). Proposal for Using AHP Method to Evaluate the Quality of Services Provided by Outsourced Companiesn. Information Technology and Quantitative Management (ITQM).



- Moreira, F. Silva, A.(2018). Cost reduction and quality improvements in he printing industry 17. Procedia Manufacturing,14(2),623-630.
- Mayassa, Bou Orm. Jully, Jeunet.(2018). Time Cost Quality Trade-off Problems: a survey exploring the assessment of quality.Computers & Industrial Engineering,3(2),16-31.
- Opperma, M. Sauer, W. Wohlrabe, H. (2003). Robotics and Computer Integrated Manufacturing. 135-140.
- Pires,S.(2016). An approach to the prioritization of sustainable maintenance drivers in the TBL framework, IFAC 49-28,150–155.
- Tsou. Jia-Chia.(2007). Economic order quantity model and Taguchi’s cost of poor quality. Applied Mathematical modeling,14(3), 283-291.



Applying the dynamic system approach to reduce the cost of quality in car parts companies

Azizalah Soltani¹, Reza Ehtesham Rasi^{2*}, Sadegh Abedi

Abstract

Nowadays attention to quality and costs is one of the most important factors of success in competitive markets and global developments have made quality as a necessity in recent decades. Therefore, in the forthcoming research, the P-A-F model is used to identify the cost of quality in the automotive parts industry. In this research, a dynamic system approach is used to examine the effect of decreasing or increasing the cost of quality on each other. In order to determine the relationship between quality costs and dynamic hypotheses, the opinions of experts (managers and technical experts with a history of automotive industry) in the field of automotive parts production. The purpose of this paper is to identify the factors affecting the cost of quality as well as the impact of these factors on the dynamic approach and using relevant and effective interactions. The present research is an applied target type and with regard to the identification of the cost of exploratory research quality. The statistical society of the research consists of experts and experts in the field of automotive and automotive parts. In this research, structural tests were used to validate the model and in the end, the research model was simulated in Vensim software and the result of the implementation of six policy of cost change at the cost of the total quality has been examined.

Keywords: Cost of Quality, dynamic system, failure cost.

-
- 1- Ph.D. Student, Department of Industrial Management, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.
 - 2- Department of Industrial Management, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran. (Corresponding Author)