

کاربرد ضریب جینی در بررسی چگونگی توزیع تجدید نظر در فعالیتهای طراحی - مهندسی

شرکت مهندسی بین المللی فولاد تکنیک - دانشگاه شیخ بهائی

۱- چکیده

نسخه ۲۰۰۰ استاندارد ایزو ۹۰۰۱ بر دیدگاهی فرایند گرا تاکید دارد و به این ترتیب با برآورده سازی الزامات مشتری رضایت وی را افزایش می دهد. بهبود مستمر فرایندها بر پایه اندازه گیری های موضوعی از مواردی است که در دیدگاه فرایند گرا مورد تاکید است. در شرکت های طراحی - مهندسی میزان اشتباهات طراحی که موجب دوباره کاری و نارضایتی مشتریان می شوند، از مواردی است که می تواند بعنوان معیار کیفیت مورد توجه قرار گیرد. به منظور کاهش خطاهایی که موجب بروز طراحی مجدد می شوند لازم است ابتدا چگونگی توزیع تجدید نظرها در بین قسمتهای مختلف طراحی بررسی شود و آنگاه نسبت به اصلاح روشهای طراحی در گروههایی که بیشترین توزیع تجدید نظر در آنها اتفاق افتاده است اقدام گردد. مقاله حاضر چگونگی توزیع تجدید نظرها را در بین فعالیتهای طراحی شرکت مهندسی بین المللی فولاد تکنیک با استفاده از ضریب جینی و نیز سهم ۴۰٪ کم تجدید نظرترین فعالیتها و ۲۰٪ پر تجدید نظرترین فعالیتها بررسی می کند. نتایج نشان میدهند که در دوره زمانی ۷۶-۷۹ پنجک پنجم فعالیتهای طراحی همواره بیشترین سهم از تجدید نظرها را به خود اختصاص داده است به طوریکه همواره حداقل ۶۵٪ و حداکثر ۷۷٪ از تجدید نظرها مربوط به این پنجک می شود. از طرف دیگر ضریب جینی در طی دوره مورد نظر کاهش یافته است که نشان دهنده کاهش شدت نابرابری در توزیع تجدید نظرها می باشد.

۲- مقدمه

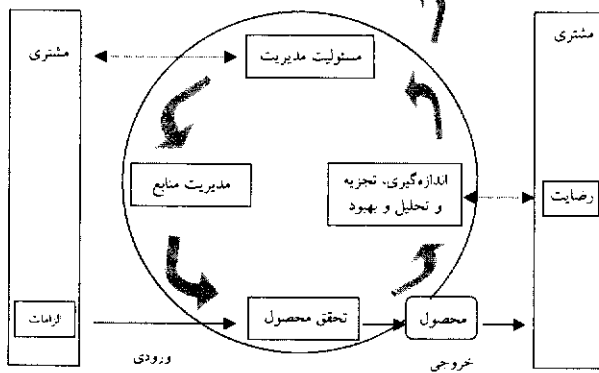
پذیرش یک سیستم مدیریت کیفیت باید بعنوان یک تصمیم گیری استراتژیک در سازمان در نظر گرفته شود. طراحی و استقرار سیستم مدیریت کیفیت یک سازمان تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله نیازهای مختلف، اهداف مشخص، محصول، فرایندهای بکار گرفته شده و اندازه و ساختار سازمان قرار می گیرد.

الزامات معین شده در استاندارد بین المللی ایزو ۲۰۰۰-۹۰۰۱ برای یک سیستم مدیریت کیفیت، مکمل الزامات مرتبط با محصول می باشند. استاندارد بین المللی ایزو ۲۰۰۰-۹۰۰۱ در طی مراحل توسعه استقرار و بهبود اثر بخشی سیستم کیفیت، سازمان را برای گزینش دیدگاه فرایند گرا ترغیب می نماید تا از طریق برآورده سازی الزامات مشتری، رضایت مشتری را افزایش دهد.

برای اینکه هر سازمان به طور اثر بخش عمل نماید، باید فرایندهای مرتبط و متعددی را شناسایی و مدیریت نماید. هر فعالیتی که منابعی را به خدمت می گیرد و آنرا در جهت تبدیل ورودی به خروجی مدیریت می نماید، می تواند یک فرایند در نظر گرفته شود. غالبا خروجی یک فرایند مستقیما ورودی فرایند بعدی را شکل می دهد.

بکارگیری سیستمی از فرایندهای درون سازمان همراه با شناسایی و تعیین ارتباط متقابل این فرایندها و همچنین مدیریت آنها می تواند به عنوان "دیدگاه فرایندگرا" نامیده شود.

یکی از امتیازات دیدگاه فرایندگرا کنترل مستمری است که بر روی تعامل تک تک فرایندهای درون سیستم اعمال می شود. همانطور که بر



فعالیت‌های با ارزش افزوده
جریان اطلاعات

شکل ۱ مدل یک سیستم مدیریت کیفیت فرآیندگرا

روی ترکیب و ارتباط بین این فعالیت‌ها اعمال می‌شود، به هنگامی که چنین دیدگاهی در یک سیستم مدیریت کیفیت بکار می‌رود بر روی مواد زیر تاکید می‌گردد:

الف) درک و برآورده سازی الزامات

ب) نیاز به در نظر گیری فرایندها بر حسب ارزش افزوده

ج) حصول نتایج عملکرد و اثر بخشی فرایند

د) بهبود مستمر فرایندها بر پایه اندازه گیری های موضوعی

مدلی از سیستم مدیریت کیفیت فرآیندگرا در شکل ۱ نشان داده شده است که ارتباطات بین فرایندها را بیان می‌دارد. این شکل نشان می‌دهد که مشتری نقش مهمی را در تعریف الزامات بعنوان ورودی‌ها ایفا می‌کند. پایش میزان رضایت مشتری نیاز به ارزیابی اطلاعات مربوط به تعبیر مشتری از اینکه آیا سازمان الزامات مشتری را برآورده ساخته است یا خیر دارد. در مدل نمایش داده شده در شکل (۱) تمامی الزامات استاندارد بین المللی ایزو ۹۰۰۱-۲۰۰۰ نمایش داده شده‌اند. اما به جزئیات فرایندها پرداخته نشده است.

۳- روش تحقیق

۳-۱- روش های اصلی اندازه گیری توزیع

روش های اندازه گیری توزیع، از ابتدا برای اندازه گیری توزیع درآمد‌ها ابداع شده‌اند اما به طور کلی توزیع هرگونه امکاناتی در جامعه می‌تواند به وسیله این روشها مورد ارزیابی قرار گیرد. دو نوع توزیع شخصی یا مقداری و توزیع مبتنی بر "عوامل" عموماً مورد توجه قرار می‌گیرد. در این مقاله از روش توزیع مقداری (شخصی) جهت بررسی نحوه توزیع "تجدید نظرهای طراحی" در بین فعالیت های مختلف طراحی در شرکت فولادتکنیک استفاده می‌شود.

۳-۱-۱- توزیع مقداری (شخصی)

توزیع مقداری متداول ترین مقیاسی است که به وسیله اقتصاددانان به کار برده می‌شود. این مقیاس صرفاً یا فعالیت های طراحی و کل تجدید نظرهایی که در هر کدام از این فعالیت ها صورت می‌گیرد سروکار دارد و علت انجام تجدید نظر در نظر گرفته نمی‌شود. آنچه اهمیت دارد این است که در هر فعالیت چه تعداد تجدید نظر انجام شده است. بدون توجه به این که تجدید نظر تماماً از خطای طراحی ناشی شده است یا منابع دیگری مانند درخواست کارفرما و غیره موجب بروز آن بوده‌اند. در هر صورت علل انجام تجدید نظر نادیده گرفته می‌شود.

۳-۱-۲- توزیع مبتنی بر سهم عوامل تولید

دومین مقیاس معمولی توزیع که به وسیله اقتصاددانان به کار می‌رود. توزیع مبتنی بر عوامل ایجاد کننده تجدید نظر است که سعی می‌کند سهم کل تجدید نظرهایی را که به وسیله هر یک از عوامل ایجاد می‌شود، توضیح دهد.

۳-۱-۳- شاخص های اندازه گیری توزیع

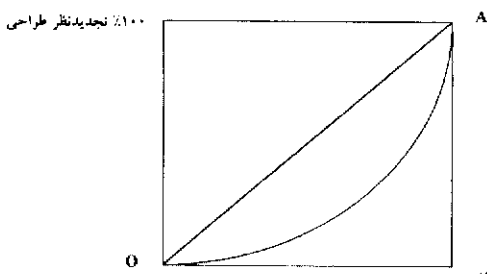
یکی از موضوع های مهم در تحقیقات توزیع، اندازه گیری نابرابری توزیع و ارائه شاخص هایی برای این موضوع است. این شاخص ها تابعی از تفاوت بین تعداد تجدید نظرهای انجام شده در هر فعالیت طراحی است و با توجه به این تفاوت ها و نحوه اندازه گیری آنها صورت های متفاوتی به خود می‌گیرد که برخی از آنها در زیر معرفی می‌شوند.

۳-۱-۳-۱- منحنی لورنز

یک روش عمومی برای تحلیل ارقام تجدید نظر ترسیم منحنی لورنز است. شمار فعالیت هایی که مورد تجدید نظر قرار گرفته‌اند، نه برحسب قدر مطلق تجدید نظر بلکه بر حسب درصدهای تجمعی تجدید نظر ترسیم می‌شود. منحنی لورنز در حقیقت نمایش هندسی منحنی توزیع تجدید نظرهای واقعی در بین فعالیت‌های طراحی است. ابتدا فعالیت های طراحی بر اساس تعداد تجدید نظر طراحی آنها به ترتیب از پایین به بالا در گروههای مختلف قرار می‌گیرند، سپس برای هر گروه سهم تجدید نظر انجام گرفته (درصد)، از کل تجدید نظرها محاسبه می‌شود و با این عمل، سهم هر گروه ۲۰ درصدی از تجدیدنظرها، مشخص می‌شود. در صورتی که سهم تجدید نظر گروههای مختلف فعالیت‌های طراحی مساوی باشد، نمایش هندسی خط برابری کامل و مطلق توزیع تجدید نظر به صورت نیمساز است. نمایش هندسی توزیع تجدید نظر واقعی بر اساس مقایسه سهم تجدید نظر برای گروههای مختلف فعالیت طراحی به صورت یک منحنی است که از نقطه O شروع می‌شود و سپس با انحراف از خط برابری کامل توزیع تجدید (OA) در شکل ۲ به نقطه A خواهد رسید. این منحنی که به منحنی لورنز معروف است، می‌تواند چگونگی نابرابری توزیع تجدید نظر را تشریح کند. به عبارت دیگر هرچه این منحنی از خط توزیع کاملاً برابر انحراف و فاصله بیشتری داشته باشد میزان نابرابری افزایش بیشتری یافته است.

۳-۱-۳-۲- شاخص های نابرابری چندک ها

در بررسی تجربی توزیع تجدید نظرها برای ارائه تصویری ساده، صریح و نیز کاملاً ملموس از چگونگی توزیع تجدید نظر بین فعالیت های طراحی یک شرکت طراحی مهندسی از چندک ها استفاده می‌شود. چندک هایی که بیشتر استفاده می‌شوند شامل دهک ها، پنچک ها، چارک ها می‌شوند. گاهی از حالت ادغام شده چندک ها مثل ۴۰٪ فعالیت های کم تجدید نظر و ۲۰٪ فعالیت های پر تجدید نظر نیز استفاده می‌شود.



شکل ۱ منحنی لورنز تجدیدنظر در طراحی‌ها

با مرتب کردن صعودی فعالیت های طراحی بر حسب تعداد تجدید نظر در یک سال به سادگی میتوان چندک مورد نظر را برآورد کرد که در این صورت اولین چندک شامل کم تجدید نظر ترین فعالیت های طراحی و آخرین چندک در برگرنده پرتجدید نظر ترین فعالیت های طراحی خواهد بود.

۳-۱-۳-۳ ضریب جینی

یک مقیاس خلاصه و بسیار ساده درجه نابرابری نسبی تجدید نظرهای طراحی در بین فعالیت های طراحی از محاسبه نسبت "ناحیه" بین قطر مربع و منحنی لورنز در مقایسه با کل ناحیه نصف مربع که منحنی در آن واقع است به دست می آید (شکل ۲). این نسبت به نام آماردان ایتالیایی جینی که در سال ۱۹۱۲ ضریب فوق را تدوین کرد، ضریب جینی نامیده شده است. این شاخص متداول ترین شاخص نابرابری توزیع است و به صورت زیر تعریف می شود. در صورتی که G مقدار صفر را اختیار کند، توزیع کاملاً برابر و اگر G مقدار ۱ را اختیار کند، توزیع کاملاً نابرابر است. در مقایسه ضریب جینی و منحنی لورنز در خصوص اندازه گیری نابرابری توزیع درآمد برخلاف منحنی لورنز، ضریب جینی قادر است درجه و شدت نابرابری را به صورت دقیق تر و خلاصه شده در یک عدد اندازه گیری کند.

ضریب جینی موضوع توزیع را از دریچه عدم

مساحت بین منحنی لورنز و خط نیمساز

مساحت زیر خط نیمساز

$$G = \frac{\text{مساحت بین منحنی لورنز و خط نیمساز}}{\text{مساحت زیر خط نیمساز}}$$

$$0 < G < 1$$

عدالت بررسی می کند. در حقیقت این شاخص میزان تمرکز تجدید نظرهای طراحی را اندازه گیری می کند و بنابراین از آن به عنوان شاخص تمرکز تجدید نظرهای طراحی میتوان نام برد.

ضریب جینی برای مقایسه توزیع ها و نیز برای به دست آوردن اندازه های مطلقی از درجه نابرابری کاربرد وسیعی دارد. روش اندازه گیری ضریب جینی که اغلب مورد استفاده محققین است به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (P_{i+1} - P_i)(Y_{i+1} + Y_i)$$

P_{i+1} : درصد جمعیت طبقه $i+1$

P_i : درصد جمعیت طبقه i

Y_i : فراوانی تجمعی سهم درآمد طبقه i از کل درآمد

Y_{i+1} : فراوانی تجمعی سهم درآمد طبقه $i+1$ از کل درآمد [۵ و ۶]

پذیرش یک سیستم مدیریت کیفیت باید بعنوان یک تصمیم گیری استراتژیک در سازمان در نظر گرفته شود. طراحی و استقرار سیستم مدیریت کیفیت یک سازمان تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله نیازهای مختلف، اهداف مشخص، محصول، فرآیندهای بکار گرفته شده و اندازه و ساختار سازمان قرار می گیرد.

۲-۲- بررسی مفهوم خطا و تجدید نظر در طراحی در شرکتهای خدمات مهندسی و طراحی طرحها ممکن است پس از تکمیل به سبب دلایل مختلف مورد تجدید نظر قرار گیرند. دلایلی که موجب تجدید نظر در طراحی می شوند چهار دسته هستند:

۱- درخواست کارفرما: زمانی که کارفرما دستورالعمل یک طرح را تغییر می دهد» در طراحی هایی که بر اساس دستورالعمل قبلی صورت گرفته اند تجدید نظر خواهد شد.

۲- تغییرات در سایر قسمتها: اگر به دلایلی یکی از فعالیت های طراحی که مبنای سایر فعالیت های طراحی است در طرح تغییراتی را صورت دهد، سایر فعالیتهای مرتبط بایستی در طراحی های خود تجدید نظر نمایند.

۳- خطای طراحی: این خطا ناشی از نقاط ضعف یک شرکت و اشتباهات طراح است که اغلب با استفاده از تکنیکهای (FMEA) و (FTA) ریشه یابی می گردند.

۴- ارسال برای اجرا: طراحی های صورت گرفته پس از تأیید توسط کارفرما که معمولاً همراه با توصیه هایی از سوی کارفرما است، با شماره تجدید نظر جدید جهت اجرا ارسال می شوند که این گونه تجدید نظر ها برای شرکت های طراحی - مهندسی به عنوان خطا تلقی نمی گردد.

در مجموع انجام تجدید نظر در طراحی به هر شکل که اتفاق بیافتد، موجب افزایش هزینه های اجرای پروژه و نیز افزایش هزینه برای شرکت های طراحی مهندسی خواهد بود.

۴- شواهد تجربی

۴-۱- محاسبه شاخص های توزیع

در این پژوهش از شاخص های پنجگانه های هزینه سهم ۴۰٪ پائین کم نظیرترین فعالیت های طراحی، سهم ۴۰٪ متوسط تجدید نظر های طراحی، سهم ۲۰٪ پرتجدید نظر ترین فعالیت های طراحی و نیز ضریب جینی توزیع تجدید نظرها در فعالیت های طراحی جهت بررسی نحوه توزیع تجدید نظر در فعالیت های طراحی و روند آنها در طی سالهای ۷۹-۷۶ استفاده شده است.

جدول ۴-۱ شاخص های مختلف توزیع تجدید نظر در فعالیتهای طراحی را در دوره زمانی ۷۹-۷۶ نشان می دهد. از جدول مشاهده می شود که در سال ۱۳۷۶ تجدید نظرها به صورت نامتعادلی در پنجگانه های دوم تا پنجم متمرکز شده اند. به صورتیکه ۹۳٪ تجدید نظرها در ۴۰٪ فعالیت های طراحی اتفاق افتاده است. در سال ۱۳۷۶/۱۶/۷۸٪ از تجدید نظرها در ۲۰٪ از فعالیتهای طراحی اتفاق افتاده است و ضریب جینی توزیع تجدید نظرها در فعالیت های طراحی به رقم ۰/۷ رسیده است که رقمی نسبتاً بالا است و نشاندهنده نابرابری شدید در توزیع تجدید نظرها است.

۵- نتیجه گیری

۵-۱ بررسی سهم پنجگانه های تجدید نظر نشان می دهد که در دوره زمانی ۷۹-۱۳۷۶ پنجگانه همواره بیشترین سهم از تجدید نظرها را به خود اختصاص داده است.

جدول ۱ - ۴ شاخص های توزیع تجدید نظر در فعالیت های طراحی ۷۹ - ۱۳۷۶

ردیف	شاخص	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹
۱	اول	۰	۰/۱۴	۰/۳۹	۰/۷
	دوم	۱/۳۶	۰/۷۵۸	۲/۲۲	۲/۵۵
	سوم	۶	۲/۵	۵/۶	۷/۸
	چهارم	۱۴/۵	۷/۲۶	۱۸/۶۲	۲۴/۴
	پنجم	۷۸/۱۶	۸۹/۳۵	۷۳/۱۸	۶۴/۵
۲	سهم ۴۰٪ پائین	۱/۳۶	۰/۹	۲/۶۱	۳/۲۵
۳	سهم ۴۰٪ متوسط	۲۰/۵	۹/۷۶	۲۴/۲۲	۳۲/۲۳
۴	سهم ۲۰٪ بالا	۷۸/۱۶	۸۹/۳۵	۷۳/۱۸	۶۴/۵
۵	ضریب جینی	۰/۷	۰/۷۶۶	۰/۶۶	۰/۶۲۴

مدیرعامل محترم شرکت مهندسی بین المللی فولاد تکنیک به خاطر فراهم آوردن بسترهای لازم جهت تهیه این مقاله و مهندس احمد فلسفیون نماینده مدیریت در تضمین کیفیت شرکت به خاطر راهنمایی های ارزنده تشکر می کنند.

۸- منابع و مراجع

- ۱- کامران رضایی کاوه هوشمند آزاد ، ۱۳۷۹ استاندارد ایزو ۲۰۰۰ شرکت آر- و - توف ایران تهران
- ۲- کامران رضایی - مجید سیری ، کاوه هوشمند آزاد ، ۱۳۸۰ آنالیز خطاهای بالقوه و اثرات ناشی از آن
- ۳- پژوهان جمشید ، ۱۳۷۳ سیاستهای حمایتی از قشرهای آسیب پذیر وزارت امور اقتصادی و دارایی معاونت امور اقتصادی چاپ اول تهران
- ۴- عادل زاده رسول ، ۱۳۷۵ بررسی تاثیرمتغیرهای سیاست اجتماعی بر توزیع درآمد ۷۳-۱۳۵۰ پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه مازندران
- ۵- بختیاری صادق و همکاران ، ۱۳۸۰، تحلیلی از وضعیت توزیع درآمد در استان اصفهان ، مجله برنامه و بودجه سال ششم شماره ۹ و ۱۰ ، تهران

ضریب جینی موضوع توزیع را از دریچه عدم عدالت بررسی می کند. در حقیقت این شاخص میزان تمرکز تجدید نظرهای طراحی را اندازه گیری می کند و بنابراین از آن به عنوان شاخص "تمرکز تجدید نظرهای طراحی" میتوان نام برد.

-
-
-
-
-
-
-
-

۲-۵- ضریب جینی در طی دوره مورد بررسی کاهش یافته است که نشان دهنده کاهش شدت نابرابری در توزیع تجدید نظرخواهی های طراحی است.

۶- پیشنهاد های سیاستگذاری به منظور کاهش و نهایتاً حذف خطاهایی که موجب تجدید نظر در طراحی ها شده اند، اجرای یک چرخه آنالیز خطاهای بالقوه و اثرات ناشی از آن (FMEA) برای ۲۰٪ فعالیت هایی که بیشترین سهم تجدید نظر در طراحی ها را در آخرین سال داشته اند پیشنهاد می شود. این چرخه شامل مراحل زیر است.

- الف (تشخیص خطاها
- ب (علت یابی خطاها
- ج (اثرات ناشی از خطاها
- د) تعیین اولویت های خطاها جهت بررسی ها
- ه) تعیین اقدامات اصلاحی و پیش گیرانه جهت پیش گیری از بروز خطاهای با اولویت بالا

۷- تشکر و قدردانی

نویسندگان از آقایان مهندس محمد ابکا