

## ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت کیفیت سازمان با استفاده از روش آماری AHP (مورد کاوی شرکت آذین خودرو)

دکتر جمشید صالحی صدقیانی\*

سعید موسوی\*\*

### چکیده

در سالهای اخیر در ایران تلاش های زیادی جهت ایجاد و استقرار سیستم های مدیریت کیفیت به عمل آمده است. بویژه از زمانی که بحث های مربوط به استانداردهای مدیریت سیستم کیفیت نظیر ISO9000 در ایران مطرح شد، دامنه این تلاش ها گسترده تر شد و شکل و جهت علمی تری به خود گرفت. اما یکی از مسائلی که در این زمینه به بوته فراموشی سپرده شد ارزیابی عملکرد سیستم و محاسبه میزان اثربخشی آن بود. از آنجا که استقرار سیستم مدیریت کیفیت در یک سازمان هزینه های زیادی را به آن سازمان تحمیل می کند، اگر این هزینه ها با افزایش اثربخشی عملکرد آن سازمان همراه نباشد بدان معنی است که هزینه هایی بر سازمان تحمیل شده است بدون اینکه ما به ازای واقعی و قابل ملموسی به همراه داشته باشیم که آن هزینه ها را جبران کند. به همین دلیل در شرکت آذین خودرو تصمیم بر این گرفته شد تا با استفاده از روش های آماری نظیر AHP و ضریب کندیال عملکرد سیستم کیفیت ارزیابی شود و شاخص مطمئنی برای سنجش عملکرد، مقایسه دوره های مختلف زمانی و تعیین پروژه های بهبود در سازمان ایجاد شود. مطالعه موردی با استفاده از محاسبات مربوط به روش آماری AHP و به کمک پرسشنامه ارسالی برای ۳۰ نفر از کارشناسان و مدیران شرکت انجام شد و در نهایت مشخص شد که شاخص عملکرد سیستم کیفیت ۶۳ در مقیاس ۱۰۰ است که با توجه به عوامل و پارامترهای موجد این شاخص پروژه های متعددی برای بهبود سیستم و افزایش اثربخشی آن تعریف شد.

واژگان کلیدی: ارزیابی عملکرد، سیستم مدیریت کیفیت، AHP، اثربخشی، هزینه.

### مقدمه

جهانی، صنایع داخلی باید توانایی رقابت با کالاهای مشابه خارجی را داشته باشند. اگر کیفیت را به مفهوم امروزی آن مجموعه ای از تحویل بموقع، مرغوبیت کالا و قیمت مناسب و رقابتی تعریف کنیم راه اصلی تضمین کیفیت، استقرار سیستم های مدیریت کیفیت در صنایع و خدمات است. اگرچه در

در سالهای اخیر افزایش آگاهی مصرف کنندگان و رقابتی تر شدن بازارها، مدیران سازمانها را مجبور کرده است تا به سمت ارائه محصولات و خدمات با کیفیت بالاتر و قیمت ارزانتر بروند. مخصوصاً با توجه به بحث های مربوط به جهانی شدن تجارت و عضویت قریب الوقوع ایران در سازمان تجارت

\* دانشیار دانشکده حسابداری و مدیریت دانشگاه علامه طباطبائی

\*\* دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی دانشگاه علامه طباطبائی

♦ تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۲/۷/۱۹، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۸۲/۹/۱۹

شرکتها بتوانند در این بازار رقابتی حیات خود را حفظ کنند. به همین دلیل کیفیت به عنوان عاملی مهم در موفقیت های تجاری مطرح شده و بیش از پیش موردتوجه قرار گرفته است. به این ترتیب شرکتی می تواند موفق تر عمل کند که در این زمینه پیشگام باشد. پس نیاز به استقرار یک سیستم مدیریت کیفیت احساس می شود و در داخل آن پایش و بهبود مستمر سیستم الزامی خواهد بود.

از طرفی امروزه تضمین کیفیت و سیستمهای کیفی به عنوان یک ابزار رقابتی در بین شرکتها مطرح است. چرا که سازمان ها با داشتن استانداردهای کیفی در خصوص معاملات و تبادل کالاها با سایر شرکتها از امتیاز نسبی برخوردار است و به واسطه این مسئله شرکتها از شرایط آسانتری جهت کسب و کار خود استفاده می کنند.

می توان گفت که اجرای استانداردهای ISO و برقراری سیستم های مدیریت کیفیت مزایای گوناگون ملی و بین المللی از جمله سهولت تجارت، افزایش امکان دسترسی به بازارهای دیگر کشورها و پیشی گرفتن از رقبای، افزایش فرصتهای بازار و همچنین مزایای داخلی مانند افزایش تجربه کارکنان در زمینه بهبود عملکرد و کیفیت، افزایش بهره وری و مسایل گوناگون دیگر را به همراه دارد.

در کنار استقرار سیستم یکی از ویژگیهای بارز سازمانهای پیشرو اندازه گیری عملکرد به منظور دستیابی به بینش و قضاوت صحیح نسبت به کارایی و اثربخشی برنامه ها، فرایندها و کارکنان است. این فعالیت در سازمانهای متعالی در گردآوری و تحلیل اطلاعات مربوط به عملکرد متوقف نمی ماند، بلکه با استفاده از اندازه گیری بهسازی را هدایت کرده و استراتژی ها را به طور موفقیت آمیزی به اقدامهایی مشخص تبدیل و ترجمه

مواردی این امر تنها به دلیل جبر بازار رقابتی انجام شده است و در خصوص محاسبه و بهبود کارایی و اثربخشی آن هیچگونه اقدامی صورت نگرفته است. همین امر باعث شده است تا در برخی موارد تنها استقرار ظاهری سیستم مورد توجه واقع شود و چون این امر با تغییرات زیادی در سیستم عملکرد و افزایش تعداد روشها و دستورالعملها همراه است، باعث شده است که اینگونه سازمانها در بسیاری از موارد سطح عملکرد خود را پس از اجرای سیستم پایین تر از گذشته نیز ببینند.

با توجه به اینکه در یک سازمان پویا و خلاق رمز موفقیت در شناسایی عوامل موثر بر رضایتمندی مشتری و بهبود روزافزون آنهاست، بنابراین برای سنجش عملکرد سیستم مدیریت کیفیت در یک سازمان شاخص رضایتمندی مشتری می تواند به عنوان یک شاخص اصلی و محوری مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این نیاز به مشخص کردن و اندازه گیری شاخصهایی است که بر این رضایتمندی موثر است. زیرا تنها با اندازه گیری است که می توان هر عاملی را کنترل کرد و به کمک شاخص های محاسبه شده است که می توان به مقایسه با رقبای، وضعیت قبلی سازمان و تعریف پروژه های بهبود مستمر و تجزیه و تحلیل عملکرد پرداخت.

### مبانی نظری

جهانی شدن واقعیتی است که در حال شکل گیری و تکوین است. امروزه همه شرکتها دریافته اند که اصولاً رقبای آنها شرکتهایی هستند که غالباً به کشورهای دیگری تعلق دارند. لذا استراتژی های توسعه و تکوین محصول و بازاریابی باید به صورت کلان و با دیدگاه جهانی تدوین شود تا

## اهمیت اندازه گیری در سیستمهای کیفیت و

### تعاریف اندیشمندان

در تعاریف مختلف کیفیت که توسط اندیشمندان بیان شده است مفاهیمی مطرح است که نیاز به اندازه گیری را الزامی می سازد. کرازبی کیفیت را تطابق با نیازمندیها می داند. برای دستیابی به کیفیت بر اساس این تعریف باید بتوان مشخصه ها و ویژگیهای مقوله های مختلف را اندازه گیری کرد و سپس آن را با نیازمندیهای از پیش تعریف شده مقایسه کرد. جوران کیفیت را مناسب بودن برای استفاده تعریف می کند. برای تعیین سطح کیفیت بر اساس این تعریف باید میزان تناسب ویژگیهای محصول یا خدمات را با استفاده ای که برای آن در نظر گرفته شده است سنجید. دمینگ کیفیت را درجه قابل پیش بینی از یکسانی و یکنواختی و قابلیت اعتماد و اطمینان با هزینه ای کم و مناسب برای بازاری معین تعریف می کند. کیفیت بر مبنای تعریف دمینگ نیازمند اندازه گیری درجه قابل پیش بینی از یکسانی است و به جز اندازه گیری و سنجشها به وسیله معادلات و توابع احتمالی میزان قابلیت اعتماد و اطمینان را نمی توان تعیین کرد.

در استاندارد ISO8402، کیفیت به این صورت تعریف شده است: تمامی ویژگیهای یک مقوله که در توانایی آن برای برآورده کردن نیازهای تصریح شده یا تلویحی موثر است. در این تعریف تمامی ویژگیها مورد نیاز است، لذا بر اساس آن می بایست اندازه گیری کرد تا اطمینان حاصل شود تمام ویژگیها حاصل شده است و بر اساس تعریف ISO9000:2000 کیفیت میزانی است که مجموعه ای از ویژگیهای ماهیتی، الزامات و یا خواسته ها را برآورده می سازد. براساس این تعریف تعیین میزان

می کند. به عبارت دیگر، سازمانهای پیشرو از اندازه گیری عملکرد برای اداره مطلوب سازمان خود بهره می گیرند.

اندازه گیری عملکرد فرایندی است که میزان حرکت و پیشرفت را در جهت دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده ارزیابی می کند و شامل اطلاعات مربوط به کارایی منابع تبدیل شده به کالاها و خدمات (بروندها)، کیفیت این بروندها (نحوه ارائه به مشتریان و میزان رضایت آنها) و نتایج (مقایسه اهداف به دست آمده با اهداف برنامه ریزی شده) و اثربخشی عملیات از نظر کمکهای خاص آنها به اهداف برنامه می شود.

اندازه گیری عملکرد ابزار لازم برای تصمیم گیری و تخصیص منابع بر اساس واقعیات را فراهم می آورد.

همچنین می توان از نتایج بدست آمده از اندازه گیری عملکرد استفاده های متعددی به عمل آورد که از آن جمله موارد زیر قابل ذکر است:

- تصمیم گیری، برنامه ریزی و هماهنگی
- کنترل، به منظور اطمینان از هم جهت بودن ورودی ها، خروجی ها و فرایندها در جهت کسب اهداف سازمانی
- آگاهی در زمینه ارزشها و نوع فرصتهای مورد انتظار مدیران
- آموزش و یادگیری
- ارتباطات، اطلاع رسانی و گزارش دهی به کسانی که در مسیر موفقیت سازمانی دارای منافع هستند.

اهمیت است و نیاز به داشتن یک سیستم اندازه‌گیری عملکرد در بخش فعالیت‌های مربوط به استقرار سیستم مدیریت کیفیت بخوبی احساس می‌شود.

### روشهای اندازه‌گیری عملکرد سیستمهای مدیریت کیفیت

برای اندازه‌گیری عملکرد سیستمهای مدیریت کیفیت و بطور کلی عملکرد یک سازمان روشهای متعددی وجود دارد که از جمله مهمترین آنها می‌توان به مدل‌های خودارزیابی مانند EFQM، مالکوم بالدريج، دمنینگ، BSC و مدل‌های مشابه اشاره کرد. این مدل‌ها با توجه به مجموعه‌ای از معیارها کل سازمان را مورد بررسی قرار داده، به آن امتیاز می‌دهند. معمولاً حداکثر امتیاز در این مدل‌ها هزار است که بین معیارهای گوناگون با توجه به اهمیت آنها تقسیم شده است. این مدل‌ها هم می‌توانند به صورت داخل سازمانی مورد استفاده قرار گیرند و هم می‌توانند به صورت بیرونی و جهانی در جهت مقایسه با دیگر رقبا و به جهت کسب جایزه بکار روند. در روشی که به شرح آن خواهیم پرداخت سعی شده است با استفاده از مجموعه‌ای روشهای آماری و ابزارهایی مانند AHP به ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت کیفیت یک سازمان پرداخته شود. در این روش، تاثیرات عوامل موثر بر رضایتمندی مشتری بر روی هم مشخص شده و با توجه به خواص ماتریسها و قوانین حاکم بر تئوریهی AHP و آماری اعدادی به دست می‌آیند که مشخص کننده عملکرد مدیریت سیستم کیفیت در سازمان است.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP<sup>۱</sup> نوعی روش تصمیم‌گیری چند معیاری است که برای نخستین

و درجه‌ای از برآورده شدن الزامات و یا خواسته‌ها از طریق ویژگیهای مجموعه ضروری است و بر اساس میزان برآورده شدن الزامات و خواسته‌ها سطح کیفیت تعیین می‌شود.

رویکردهای مختلفی در دانش کیفیت شکل گرفته‌اند که همگرایی و فصل مشترکی بین آنها قابل مشاهده است. از جمله می‌توان به بندهای گوناگونی در استانداردها اشاره کرد که به اندازه‌گیری توجه ویژه‌ای شده است.

در استاندارد سیستم مدیریت کیفیت ویرایش سال ۲۰۰۰ در عناصر ۴-۱-۵ پس از تعریف فرایندها و تعیین توالی و تعامل بین آنها پیش بینی شده است که فرایندهای مذکور مورد پایش، اندازه‌گیری و تحلیل قرار گیرند. یا در عنصر ۸ اندازه‌گیری، تحلیل و بهبود و در بند ۸-۲ پایش و اندازه‌گیری، مکانیسمهای اندازه‌گیری شامل رضایت مشتری، ممیزی داخلی، پایش و اندازه‌گیری فرایندها و پایش و اندازه‌گیری محصول مورد توجه واقع شده است. یا در بند ۸-۵ بهبود سازمان نیازمند بهبود مداوم اثربخشی سیستم مدیریت کیفیت است. هنگامی می‌توان بهبود داشت که در خصوص موقعیت فعلی اطلاعات کافی در اختیار داشت و سپس وضعیت بعدی را تعریف و تعیین نمود که این امر خود نیازمند اندازه‌گیری و ارزیابی است. همچنین در استاندارد ISO9000 نیز در موارد گوناگون تصریح شده است که رضایتمندی مشتری و بهبود مستمر باید مورد اندازه‌گیری واقع شود. بخصوص ابزارهایی که در آن تعریف شده‌اند مانند: از کارافتادگی زمان‌بندی‌نشده، زمان راه‌اندازی ماشین و ...

بدین ترتیب مشخص می‌شود که بحث اندازه‌گیری عملکرد یک سازمان بسیار مهم و حایز

## خصوصیات AHP

۱. تحلیلی بودن: استفاده از اعداد و ارقام در تحلیلهای استنباطی
۲. سلسله مراتبی بودن: تجزیه وضعیت های پیچیده براساس اولویت ها، اهداف، معیارها و گزینه ها.
۳. فرایندی بودن: اتخاذ تصمیم مبتنی بر بررسی همه جانبه توسط افراد مختلف طی جلسات گوناگون و اعمال نظرات آنها تا اخذ نتیجه.

## مراحل اجرای روش AHP

۱. ایجاد درخت سلسله مراتب تصمیم:  
درخت سلسله مراتب تصمیم بیانگر استراتژی تصمیم به صورت گرافیکی است. ابتدایی ترین سطح این درخت، هدف تصمیم گیری است. سطوح میانی، معیارهای موثر بر تصمیم گیری و سطح آخر گزینه های تصمیم گیری هستند. مهمترین بخش در این مرحله انتخاب معیارها و عوامل موثر بر هدف تصمیم است.
۲. مقایسات زوجی:  
در این مرحله با توجه به عوامل موثر، بر اساس هر یک از معیارها ماتریس های زوجی تشکیل می شوند. در هر یک از ماتریس ها با استفاده از یک مقیاس خاص که از ترجیح یکسان تا بی نهایت مرجح طراحی شده است، مقایسه ها صورت می گیرد. تجربه نشان داده است که استفاده از مقیاس  $1/9$  تا ۹ تصمیم

بار توسط توماس ال ساعتی در دهه ۷۰ ابداع شد. از این روش در موقعیت هایی که تصمیم گیری های پیچیده با چند عامل اعم از کیفی و کمی مواجه است استفاده می شود. تصمیم گیری با این روش به صورت فردی یا گروهی انجام می شود و به علت ساده بودن و کاربرد وسیع آن در رشته های مختلف موفقیت های بسیاری در مراکز تصمیم گیری، سازمانها و مراکز علمی و تحقیقی به دست آورده است. ساختار ریاضی AHP از گروه توابع ارزشی چندگانه است و عمده کاری که روش AHP بر روی این توابع انجام می دهد، تجزیه توابع ارزشی به اجزایی با اندازه های قابل کنترل و ساختار مناسب است که در عمل همان ایجاد درخت سلسله مراتبی است. علیرغم مطالعات علمی بسیاری که بر روی این روش و کاربردهای آن صورت گرفته است، توجه کمی به توجیه ساختار ریاضی و امر تجزیه موقعیت تصمیم گیری با رویکرد اثبات گرای ریاضی به عمل آمده است. بررسی این روش از دیدگاه ریاضی، نیاز به ایجاد چارچوب صحیح برای تجزیه توابع ارزشی خطی و غیرخطی به ساختارهای درختی یا غیر درختی دارد که این مدل را با به خدمت گرفتن ابزارهای ریاضی و استانداردهای بنیادی قوی در تشریح مسائل مهم تجزیه و تحلیل تصمیم گیری، توانا سازد.

AHP در آغاز براساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده و نادقیق پیشنهاد شد و بر اساس منطق دو گروه مفهوم فازی که توسط توماس ال ساعتی بیان گردید، توسعه داده شد که این دو مفهوم عبارتند از: (۱) مفهوم فازی در درک، که به علت پیچیدگی پدیده هایی که بلافاصله قابل درک نیستند به وجود می آید (۲) مفهوم فازی در معنی، که به علت نسبیت معانی است.

تصمیم گیرنده را جهت انجام مقایسه به گونه مطلوب تری توانا می سازد.

بقیه گزینه ها مقایسه نموده و اولویت هر گزینه را مشخص می کنند.

### نرخ سازگاری

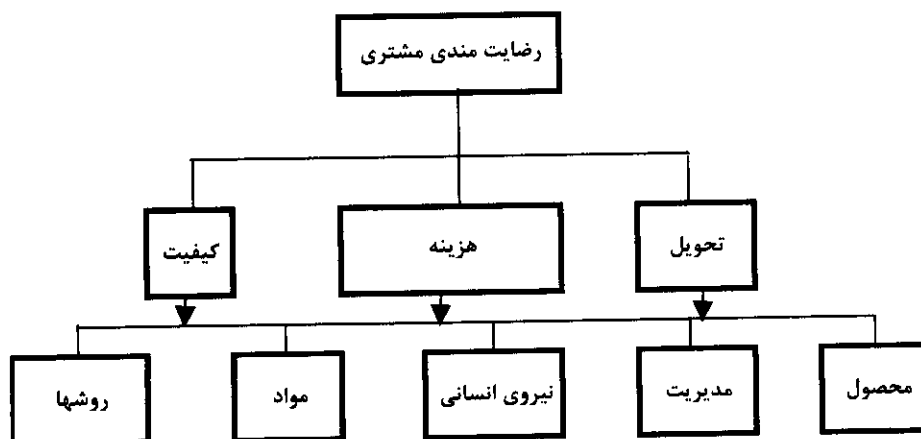
نرخ سازگاری مسکانیزمی است که نشان می دهد تا چه اندازه می توان به اولویت های حاصل شده از جدول ترکیبی اعتماد کرد.

### روش شناسی

ابتدا با توجه به تعاریف موجود در استانداردهای سری ISO عوامل مهمی که بر رضایتمندی مشتری موثر است مشخص می شود. این عوامل به طور کلی به دو سطح یک و دو تقسیم می شود. به این ترتیب که اگر رضایتمندی مشتری به عنوان هدف در صدر باشد با توجه به نگرش سلسله مراتبی می توان سه عامل کیفیت، هزینه و تحویل را در سطح یک قرار داده و برای سطح دو عواملی مانند روشها، مواد، نیروی انسانی، مدیریت و محصول را که از اهمیت کمتری نسبت به سه عامل اول برخوردارند در نظر گرفت.

### ۳. نرمال سازی<sup>۱</sup> و تعیین اولویت ها

برای بدست آوردن اولویت ها از مفهوم نرمال سازی و میانگین موزون استفاده می شود. یعنی گزینه های مختلف را براساس نتایج بدست آمده از نظر هر معیار با یکدیگر مقایسه کرده و سپس آنها را توسط میانگین وزنی نرمال می کنند، سپس اطلاعات به دست آمده از این طریق را در ماتریسی که سطر و ستونهای آن را گزینه ها و معیارهای تصمیم گیری تشکیل می دهند مرتب کرده و با استفاده از مفهوم میانگین وزنی، وزنهای به دست آمده برای هرکدام از معیارها را در ماتریس های ستونی نرمال شده قبلی ضرب کرده و نتایج حاصله را به صورت سطری با هم جمع می کنند و در نهایت این جمع را با



شکل ۱- سلسله مراتب عوامل حاصل از اجرای سیستم مدیریت کیفیت

مختلف این واحد تشکیل شود و درخصوص شاخصها و عواملی که می تواند در این خانه ها قرار بگیرد و توسط سازمان اندازه گیری شود، بحث و بررسی به عمل آید و تصمیم گیری شود. ماتریس کامل شده ای که با استفاده از نظرات گروه کارشناسی واحد تضمین کیفیت آذین خودرو تهیه شده است، در جدول (۲) آورده شده است.

به این ترتیب روابط و تاثیرات کلیه عوامل مشخص می شود. در نتیجه می توان ماتریسی را از عوامل اصلی موثر بر رضایتمندی مشتری تشکیل داد. به منظور به دست آوردن عوامل میانی این ماتریس که از عوامل سطح یک و دو متاثر است، لازم بودیم کارشناسی واحد تضمین کیفیت شرکت آذین خودرو متشکل از مدیر واحد و کارشناسان بخش های

جدول ۱ - عوامل اصلی رضایتمندی مشتری

محصول	مدیریت	نیروی انسانی	مواد	روشها	عوامل سطح ۲
					عوامل سطح ۱
					کیفیت
					هزینه
					تحویل

جدول ۲ - شاخص ها و عوامل موثر بر رضایت مندی مشتری

محصول	مدیریت	نیروی انسانی	مواد	روشها	
نرخ ضایعات محصول نهایی نرخ مرجوعی محصولات نهایی	تأمین منابع انسانی	سطح انگیزش کارکنان میزان ساعت آموزش به ازاء هر نفر	نرخ مرجوعی ضایعات PPM	موارد عدم انطباق تعداد تغییر مشخصات تعداد تغییر مدارک فنی میزان اثربخشی اقدامات اصلاحی	کیفیت
هزینه دورریزها هزینه های بازرسی	هزینه های آموزشی مدیران به سایر کارکنان	فروش به ازاء هر نفر هزینه های آموزش	هزینه ضایعات هزینه دوباره کاریها	نرخ هزینه ها بر اساس هر یک از کارکنان	هزینه
درصد اختلاف برنامه به تولید واقعی درصد تأمین تمهیدات مطلق با توافقات بعمل آمده با مشتری		تعداد شکایات رسیدگی شده	زمان دوباره کاری	زمان تکمیل اقدامات اصلاحی	تحویل

همچنین با محاسبه ضریب کندال مشخص شد که دیدگاه پرسنل سازمان تا چه اندازه همسو است.

$$W = \frac{SS_r}{1/12m^2(n^3-n)} = \text{ضریب کندال}$$

در این فرمول  $m$  معرف تعداد افراد شرکت کننده و  $n$  معرف تعداد معیارها است و  $SS_r$  از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$SS_r = \frac{(\sum S_j)^2}{\frac{\sum S_j^2}{n}}$$

$S_j$  میانگین نمره هر معیار =

بهترین حالت برای ضریب کندال زمانی است که مساوی یک باشد. این وضعیت به منزله توافق کامل بین کارشناسان است.

بنابراین ضریب کندال برای هریک از شاخص ها محاسبه شده و در بخش نتایج جدول (۶) محاسبه ضریب کندال ردیف های ۲۷ به بعد آورده شده است.

پس از تهیه این ماتریس برای این که مشخص شود که آیا کل بدنه کارشناسی سازمان درخصوص این عناصر توافق دارد یا نه و محاسبه ضریب توافق بین افراد در خصوص توافق آنها بر روی عناصر عوامل اصلی سطح یک و سطح دو موثر بر رضایت مندی مشتری، با استفاده از روش کندال و ارسال پرسشنامه های امتیاز دهی از کارشناسان شرکت نظرخواهی به عمل آمد.

در مرحله بعدی برای اینکه مشخص شود آیا کل سازمان درخصوص این عناصر توافق دارند یا نه و محاسبه این مسئله که ضریب توافق بین افراد به چه میزان است، با استفاده از روش کندال و ارسال پرسشنامه های امتیاز دهی از ۳۰ نفر کارشناسان شرکت (به عنوان یک نمونه آماری) در این خصوص نظر خواهی می شود. برای انتخاب جامعه آماری که کارشناسان و خبرگان صاحب نظر در مقولات مربوط به کیفیت و سیستم های کیفی و عناصر موثر بر رضایت مندی مشتری بودند، فهرستی از کلیه مدیران و کارشناسان فعال در زمینه های فوق در شرکت تهیه شد و برای تمامی آنان که بالغ بر سی نفر بودند پرسشنامه ارسال شد و این افراد که خبرگان و صاحب نظران شرکت در مقوله های مربوط بودند پاسخهای خود را به واحد Q.A. ارسال کردند. در واقع کل جامعه آماری به عنوان نمونه آماری در نظر گرفته شد و نمونه خاصی از بین جامعه انتخاب نشد.

کارشناسان با توجه به اهمیت شاخصها از نظر خود و با دادن امتیاز از ۱ تا ۱۰ با توجه به اهمیت آن موضوع با تایید یا رد عوامل نظر دادند.



[illegible]

الف) کیفیت... از تحویل است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) تحویل ... از کیفیت است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۲- کدامیک از عوامل هزینه و تحویل در رابطه با

بهبود رضایت مشتری مهمتر است:

الف) هزینه ... از تحویل است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) تحویل ... از هزینه است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۴- کدامیک از عوامل روشها و مواد در رابطه با

بهبود کیفیت مهمتر است:

الف) روشها ... از مواد است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) مواد ... از روشها است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۵- کدامیک از عوامل روشها و نیروی انسانی در

رابطه با بهبود کیفیت مهمتر است:

الف) روشها...ازنیروی انسانی است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) نیروی انسانی...ازروشها است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۶- کدامیک از عوامل روشها و مدیریت در رابطه با

بهبود کیفیت مهمتر است:

الف) روشها ...از مدیریت است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) مدیریت ... از روشها است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۷- کدامیک از عوامل روشها و محصول در رابطه با

بهبود کیفیت مهمتر است:

الف) روشها ... از محصول است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) محصول... از روشها است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۸- کدامیک از عوامل مواد و نیروی انسانی در رابطه

با بهبود کیفیت مهمتر است:

الف) مواد...ازنیروی انسانی است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) نیروی انسانی...ازمواد است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۹- کدامیک از عوامل مواد و مدیریت در رابطه با

بهبود کیفیت مهمتر است:

الف) مواد... از مدیریت است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) مدیریت... از مواد است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۱۰- کدامیک از عوامل مواد و محصول در رابطه با

بهبود کیفیت مهمتر است:

در مرحله بعد با استفاده از روشهای روش

AHP (فرایند تحلیل سلسله مراتبی) امتیاز عناصر

اصلی سطح یک و دو به دست می آید. به این منظور

لازم است از پرسشنامه های مقایسه زوجی استفاده

شود. تعداد سوالات لازم در پرسشنامه با توجه به

فرمول زیر محاسبه می شود:

$$N!$$

$$= \text{تعداد سوالات}$$

$$2!(N-2)!$$

$$N = \text{تعداد معیارها}$$

بدین ترتیب برای مشخص کردن وزن سه عنصر

اصلی کیفیت، هزینه و تحویل با هدف رضایتمندی

شتری نیاز به سه سوال است. برای پنج عنصر

بعدی با توجه به اینکه در سطح دو سلسله مراتبی

قرار دارند، باید مقایسه زوجی نسبت به سه هدف

کیفیت، هزینه و تحویل صورت گیرد. بدین ترتیب

برای پنج عنصر ده سوال موردنیاز است که با

توجه به سه هدف ذکر شده طرح سی سوال

ضروری است. در سوالهای مقایسه زوجی باید

مهمتر بودن یک عنصر نسبت به عنصر دیگر را با

توجه به هدف عنوان شده و به نسبت امتیاز از ۱ تا

۹ (یک در خصوص مساوی بودن اهمیت و ۹ به

منزله بیشترین اهمیت) مشخص کرد.

برخی از سئوالاتی که مورد توجه قرار گرفته اند

عبارتند از:

۱- کدامیک از عوامل کیفیت و هزینه در رابطه با

بهبود رضایت مشتری مهمتر است:

الف) کیفیت ... از هزینه است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹

ب) هزینه ... از کیفیت است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱

۲- کدامیک از عوامل کیفیت و تحویل در رابطه با

بهبود رضایت مشتری مهمتر است:

هندسی، ماتریس اولیه عناصر تشکیل داده می‌شود و پس از نرمال سازی ماتریس مزبور وزن معیارها مشخص می‌شود (جدول ۴). در نهایت نیز با تاثیر دادن وزن سه معیار اصلی در پنج معیار سطح دو ماتریس وزن اولیه کلیه عناصر به دست می‌آید (جداول ۷ و ۸). در مرحله بعد باید جدول جمع بندی ساده معیارها با توجه به معیارهای میانی تشکیل شود.

الف) مواد... از محصول است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹  
ب) محصول... از مواد است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱  
۱۱- کدامیک از عوامل نیروی انسانی و مدیریت در رابطه با بهبود کیفیت مهمتر است:  
الف) نیروی انسانی... از مدیریت است ۱۲۳۴۵۶۷۸۹  
ب) مدیریت... از نیروی انسانی است ۹۸۷۶۵۴۳۲۱  
بعد از این مرحله با استفاده از روشهای AHP و قانون معکوس در این روش و استفاده از میانگین

جدول ۴- جمع ساده معیارها

ردیف	ماهیت مطلوب	عنوان شاخص ها	مبنای عملکرد جاری	شاخص	وزن	تغییر وزن دار	نتیجه
۱	-	موارد عدم انطباق			۲۵		
۲	-	تعداد تغییر مستندات			۲۵		
۳	-	تعداد تغییر مدارک فنی			۳۰		
۴	+	میزان اثربخشی اقدامات اصلاحی			۲۰		
۵	-	نرخ مرجوعی ضایعات PPM			۱۰۰		
۶	+	سطح انگیزش کارکنان			۵۰		
۷	+	میزان ساعت آموزش به ازاء هر نفر			۵۰		
۸	+	تامین منابع انسانی			۱۰۰		
۹	-	نرخ ضایعات محصول نهایی			۵۰		
۱۰	-	نرخ مرجوعی محصولات نهایی			۵۰		
۱۱	-	نرخ هزینه ها بر اساس هر یک از کارکنان			۱۰۰		
۱۲	-	هزینه ضایعات			۶۰		
۱۳	-	هزینه دوباره کاریها			۴۰		
۱۴	+	فروش به ازاء هر نفر			۵۰		
۱۵	+	هزینه های آموزش			۵۰		
۱۶	-	هزینه های آموزشی مدیران به سایر کارکنان			۱۰۰		
۱۷	-	هزینه دورریزها			۵۰		
۱۸	-	هزینه های بازرسی			۵۰		
۱۹	+	زمان تکمیل اقدامات اصلاحی			۱۰۰		
۲۰	-	زمان دوباره کاری			۱۰۰		
۲۱	+	تعداد شکایات حل شده			۱۰۰		
۲۲	-	درصد اختلاف برنامه به تولید واقعی			۶۰		
۲۳	+	درصد تامین تعهدات مطابق با توافقات بعمل آمده با مشتری			۴۰		

معیارها به کار می رود و اطلاعاتی که از سازمان به دست می آید عملکرد جاری محاسبه می شود. به عنوان مثال در خصوص شاخص موارد عدم انطباق می توان برای عملکرد جاری از فرمول

تعداد عدم انطباقات

واحد های ممیزی شونده

استفاده کرد. برای کلیه شاخصها فرمولهای مشابه بایستی تعیین شود.

در ستون مربوط به ماهیت مطلوب، کم یا زیاد شدن شاخص مورد نظر با علامت + یا - مشخص می شود. عواملی که انتظار کاهش آنها می رود با علامت منفی (-) و عواملی که افزایش آنها مهم است با علامت مثبت (+) مشخص می شود. در ستون عنوان شاخص ها، شاخصهای مورد نظر که در مراحل قبل از آنها به عنوان معیارهای میانی نام برده شد آورده می شود. در ستون عملکرد جاری، با توجه به فرمولهایی که برای سنجیدن

### جدول ۵- فرمول محاسبه عملکرد معیارهای میانی

ردیف	ماهیت مطلوب	عنوان شاخص ها	فرمول محاسبه	واحد ذریبط
1	-	موارد عدم انطباق	کل عدم انطباقات واحدهای ممیزی شونده	QA
2	-	تعداد تغییر مستندات	کل تغییرات ستادی / تعداد مستندات	QA
3	-	تعداد تغییر مدارک فنی	کل تغییرات فنی / تعداد مستندات	QA
4	+	میزان اثربخشی اقدامات اصلاحی	اقدام اصلاحی مؤثر / اقدام اصلاحی صادره	QA
5	-	نرخ مرجوعی ضایعات PPM (مواد اولیه)	تعداد مرجوعی ها / تعداد محموله خریداری شده	انبار
6	+	سطح انگیزش کارکنان	پیشنهادهای دریافتی از کارکنان / کل پرسنل	آموزش کارخانه
7	+	میزان ساعت آموزش به ازاء هر نفر	جمع کل ساعات آموزش / تعداد کارکنان	آموزش
8	+	تأمین منابع انسانی	کل تعداد نیروی انسانی استخدام شده / کل تعداد نیروی انسانی مورد نیاز	منابع انسانی
9	-	نرخ ضایعات محصول نهایی	تعداد ضایعات محصول نهایی / کل محصولات	برنامه ریزی
10	-	نرخ مرجوعی محصولات نهایی	تعداد مرجوعی ها / تعداد کل محموله ها	برنامه ریزی
11	-	نرخ هزینه ها بر اساس هر یک از کارکنان	کل هزینه کل کارکنان	مالی
12	-	هزینه ضایعات	کل هزینه ضایعات / کل ارزش ریالی محصول	برنامه ریزی-مالی
13	-	هزینه دوباره کاریها	متوسط حقوق پرسنل تولید / نفر ساعت صرف شده جهت دوباره کاری / کل ارزش ریالی محصول	برنامه ریزی-مالی
14	+	فروش به ازاء هر نفر	کل ارزش ریالی فروش / تعداد کارکنان	مالی-منابع انسانی
15	+	هزینه های آموزش	کل هزینه آموزشی / کل هزینه پرسنلی	مالی-آموزش
16	-	هزینه های آموزشی مدیران به سایر کارکنان	هزینه آموزش مدیران / کل هزینه آموزشی کارکنان	مالی-آموزش
17	-	هزینه دورریزها	کل هزینه دورریزها / کل ارزش ریالی محصول	مالی-برنامه ریزی
18	-	هزینه های بازرسی	کل هزینه های بازرسی / کل هزینه کنترل کیفیت	مالی-برنامه ریزی
19	+	زمان تکمیل اقدامات اصلاحی	متوسط زمان انجام اقدامات اصلاحی / متوسط زمان برنامه ریزی شده	QA
20	-	زمان دوباره کاری	جمع کل زمان دوباره کاری / جمع کل زمان انجام فعالیتها	برنامه ریزی
21	+	تعداد شکایات حل شده	تعداد شکایات حل شده در این دوره / کل شکایات	فروش
22	-	درصد اختلاف برنامه به تولید واقعی	میزان تولید واقعی / میزان تولید برنامه ریزی شده	برنامه ریزی
23	+	درصد تأمین تعهدات مطابق با توافقات بعمل آمده با مشتری	تعداد محصولات ارسالی / کل تعداد درخواستی مشتری	برنامه ریزی

عملکرد مورد انتظار تشکیل شود. برای اینکار کافی است ستون جمع ماتریس امتیاز موزون کل سیستم ثابت نگاه داشته شده و برای امتیاز دادن به هر خانه به صورت متناظر جمع ردیف در جمع ستون ضرب و بر جمع کل تقسیم شود. بدین ترتیب ماتریس عملکرد مورد انتظار به دست می آید. مقایسه اعداد به دست آمده در این ماتریس و ماتریس امتیاز موزون می تواند برای اولویت بندی پروژه های بهبود مستمر مورد استفاده واقع شود و اختلاف با حالت مورد انتظار سنجیده شود. به همین منظور می توان از ماتریس توان دوم کای با استفاده از فرمول

$$^2(\text{عملکرد مورد انتظار} \times \text{عملکرد مشاهده شده})$$

«عنصر متناظر هر خانه

عملکرد مورد انتظار

شاخص کای دو را محاسبه کرد. این ماتریس اختلاف بین عملکرد مورد انتظار و جاری را مشخص می کند. به منظور آشنا شدن بیشتر با این روش مقادیر بدست آمده در شرکت آذین خودرو که با توجه به اصول توضیح داده شده به صورت یک پروژه آزمایشی انجام شده است آورده شده است. در همین خصوص لازم به ذکر است که برای تفکیک اثربخشی و کارایی می توان شاخصهای هر کدام را با توجه به تعاریف اثربخشی به معنای انجام کار درست و کارایی به معنای درست انجام دادن کار تعریف کرد. در جدول جمع بستن ساده معیارها با توجه به اینکه فرمولهای محاسبه شده کدام پارامتر را مشخص می کند، عملکرد محاسبه شده کارایی یا اثربخشی سیستم را مشخص می سازد.

در ستون مبنا، با توجه به عدد به دست آمده در عملکرد جاری و ماهیت مطلوب عنصر مورد بحث هدفگذاری می شود تا بتوان عملکرد سال آینده را با مبنا مقایسه کرد. در ستون شاخص با توجه به فرمول

$$\text{عملکرد مبنا} - \text{عملکرد جاری} \div 1$$

عملکرد مبنا

عدم مورد نظر محاسبه می شود. علامت منفی برای زمانی است که ماهیت مطلوب منفی باشد و علامت مثبت برای حالت عکس آن استفاده می شود. در ستون وزن با در نظر گرفتن کل وزن مساوی ۱۰۰ به هر کدام از شاخصها که در یک خانه قرار می گیرند به نسبت صد و با توجه به اهمیت آنها امتیاز داده می شود. (مجموع امتیاز هر خانه ماتریس شکل سه باید مساوی صد باشد).

در ستون تغییر وزن دار، عدد شاخص را در وزن ضرب کرده و حاصل آن نوشته می شود. در ستون نتیجه امتیاز به دست آمده در ستون تغییر وزن دار برای شاخصهای موجود در یک خانه حساب شده و به منظور همخوانی با بقیه واحدها بر صد تقسیم و در آنجا نوشته می شود. بدین ترتیب جدول جمع بستن ساده معیارها تکمیل می شود. برای به دست آوردن امتیاز موزون کل سیستم و امتیاز عملکرد اجزا، عدد موجود در ستون نتیجه در خانه های متناظر ماتریس وزن اولیه ضرب می شود. جمع هر ستون و هر ردیف و جمع کل در ماتریس به دست می آید. عدد محاسبه شده نشاندهنده کل امتیاز سیستم عملکرد سازمان است. برای رسیدن به یک دید منطقی بایستی ماتریس

## جدول ۶- نتایج محاسبه ضریب کندال

ردیف	عنوان شاخص ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	میانگین	انحراف معیار	
۱	سازده عدم تطابق	۱۰	۶	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۷۱	۱٫۵۷	
۲	تعداد تغییر مستندات	۷	۷	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴٫۵۲	۱٫۶۷	
۳	تعداد تغییر مدارک فنی	۵	۳	۵	۵	۵	۵	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۵٫۱۲	۱٫۵۱	
۴	میزان اثربخشی اقدامات اصلاحی	۸	۷	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۷۱	۱٫۲۰	
۵	ترجیح مرجوعی شایعات ppm	۱۰	۷	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۸۸	۱٫۲۶	
۶	سطح انگیزش کارکنان	۸	۸	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۶۷	۱٫۲۷	
۷	میزان ساعت آموزش به ازاد هر نفر	۴	۶	۷	۷	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶٫۲۶	۱٫۴۱	
۸	تأمین منابع انسانی	۱۰	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۷۱	۱٫۳۰	
۹	ترجیح شایعات محصول نهایی	۹	۶	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۸٫۷۱	۱٫۲۸
۱۰	ترجیح مرجوعی محصولات نهایی	۹	۷	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۷۱	۱٫۲۸	
۱۱	ترجیح هزینه ها بر اساسی هر یک از کارکنان	۲	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۹٫۳۱	۱٫۱۴
۱۲	هزینه شایعات	۸	۷	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۳۸	۱٫۵۰	
۱۳	هزینه دیواره کاریها	۷	۵	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸٫۰۰	۱٫۶۲
۱۴	فروش به ازاد هر نفر	۷	۶	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷٫۲۳	۱٫۳۷
۱۵	هزینه های آموزش	۶	۳	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶٫۲۳	۱٫۷۱
۱۶	هزینه های آموزشی مدیران به سایر کارکنان	۷	۵	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۶٫۲۳	۱٫۷۲
۱۷	هزینه دورریزها	۶	۵	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۶٫۰۲	۱٫۸۳
۱۸	هزینه های بازرسی	۶	۵	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۷٫۵۲	۱٫۶۹
۱۹	زمان تکمیل اقدامات اصلاحی	۴	۵	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۷٫۱۷	۱٫۲۹
۲۰	زمان دیواره کاری	۴	۵	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶٫۶۲	۲٫۰۰
۲۱	تعداد شکایات حل شده	۹	۵	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۷٫۶۷	۱٫۳۷
۲۲	درصد اختلاف برآمده به تولید واقعی	۱۰	۸	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۵۸	۱٫۳۵
۲۳	درصد تأمین تجهیزات مطابق با توافقات بعمل آمده یا بیشتر	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸٫۷۵	۱٫۳۲
۲۴	جمع	۱۰	۶	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۹٫۵۴	۰٫۷۲
۲۵	توزان دوم جمع	۱۷۴٫۱۷																										۱٫۴۵
۲۶	مجموع تراز دوم	۳۰۳۴۰٫۲																										
۲۷	مقدار SSr	۱۳۶۰٫۲۶																										
۲۸	ضریب کندال W	۲۱٫۵۹																										
۲۹	تعداد متغیرها	۷٫۱۳۷۹E-۰۵																										
۳۰	تعداد پاسخ دهنده ها	۲۲																										
		۲۴																										

## جدول ۷- ماتریس وزن معیارهای فرعی نسبت به سه معیار اصلی

معیار اصلی \ معیار فرعی	کیفیت	هزینه	تحويل
روشها	۰/۲۰۳۷۱	۰/۱۹۰۴۹	۰/۱۸۴۳۲
مواد	۰/۲۱۰۶۹	۰/۱۹۲۷۳	۰/۱۹۷۶۰
نیروی انسانی	۰/۲۰۱۸۳	۰/۱۹۰۲۲	۰/۲۰۹۱۶
مدیریت	۰/۱۹۳۹۵	۰/۲۲۳۲۲	۰/۲۱۹۸۶
محصول	۰/۱۸۹۸۳	۰/۲۰۳۳۴	۰/۱۸۹۰۶

جدول ۸- ماتریس نهایی وزن معیارها (اولیه)

معیار اصلی معیار فرعی	کیفیت	هزینه	تحويل
روشها	۰/۰۶۱۵۷	۰/۰۶۱۸۳	۰/۰۶۸۷۸
مواد	۰/۰۶۳۶۸	۰/۰۶۲۵۶	۰/۰۷۳۷۳
نیروی انسانی	۰/۰۶۱۰۱	۰/۰۶۱۷۴	۰/۰۷۸۰۵
مدیریت	۰/۰۵۸۶۳	۰/۰۷۲۴۶	۰/۰۸۲۰۴
محصول	۰/۰۵۷۳۸	۰/۰۶۶۰۰	۰/۰۷۰۵۵

جدول ۹ - جمع بندی ساده معیارها

ردیف	ماهیت مطلوب	عنوان شاخص ها	میان	عملکرد جاری	شاخص	وزن	تغییر وزن دار	نتیجه
۱	-	موارد عدم انطباق	۰.۳	۵.۰۵	۰.۳۱۶۷	۲۵	۷.۹۱۶۶۶۶۶۷	
۲	-	تعداد تغییر مستندات	۰.۵	۰.۷۶	۰.۴۳۳۲	۳۵	۱۰.۸۳۳۳۳۳۳۳	
۳	-	تعداد تغییر مدارک فنی	۰.۷	۰.۵	۰.۷۱۴۳	۲۰	۱۴.۴	
۴	+	میزان اثربخشی اقدامات اصلاحی	۰.۰۲	۰.۰۲۷	۰.۰۶۵	۱۰۰	۰.۶۵	
۵	-	نرخ مرجوعی ضایعات PPM	۰.۵	۰.۳۷۵	۰.۰۷۵	۵۰	۳۷.۵	
۶	+	سطح انگیزش کارکنان	۳۰	۲۴	۰.۸	۵۰	۴۰	
۷	+	میزان ساعت آموزش به ازاء هر نفر	۱	۱	۱	۱۰۰	۱۰۰	
۸	+	تأمین منابع انسانی	۰.۰۱۷	۰.۰۱۹	۰.۸۸۲۴	۵۰	۴۴.۱۱۷۶۶۷۱	
۹	-	نرخ ضایعات محصول نهایی	۰.۰۰۱	۰.۰۰۲	۰	۵۰	۰.۴۴۱۲	
۱۰	-	نرخ مرجوعی محصولات نهایی	۲۳۰۰۰۰۰	۲۳۰۰۵۱۷	۰.۹۸۲۴	۱۰۰	۹۸.۲۳۸۳۹۱۲	
۱۱	-	نرخ هزینه ها بر اساس هر یک از کارکنان	۰.۰۰۰۵	۰.۰۰۰۱	۰	۶۰	۰	
۱۲	-	هزینه ضایعات	۰.۰۰۰۲	۰.۰۰۰۲۴	۰.۸	۴۰	۳۲	
۱۳	-	هزینه دوباره کاریها	۱.۶E+08	۱۵۳۱۸۷۱۰۵	۰.۹۸۸۳	۵۰	۴۹.۴۱۵۱۹۵۳	
۱۴	+	فروش به ازاء هر نفر	۰.۰۵	۰.۰۲۹	۰.۵۸	۵۰	۲۹	
۱۵	+	هزینه های آموزش	۰.۳	۰.۴۳	۰.۵۶۶۷	۱۰۰	۵۶.۶۶۶۶۶۶۷	
۱۶	-	هزینه های آموزشی مدیران به سایر کارکنان	۰.۵	۱	۰	۵۰	۰	
۱۷	-	هزینه دورریزها	۰.۴	۰.۶۹۴	۰.۲۶۵	۵۰	۱۳.۲۵	
۱۸	-	هزینه های بازرسی	۲.۵	۴.۲۴	۰.۳۰۴	۱۰۰	۳۰.۴	
۱۹	-	زمان تکمیل اقدامات اصلاحی	۰.۰۱	۰.۰۱۵	۰.۵	۱۰۰	۵۰	
۲۰	-	زمان دوباره کاری	۱	۰.۹۵	۰.۹۵	۱۰۰	۹۵	
۲۱	+	تعداد شکایات حل شده	۱	۱.۸۲	۰.۱۸	۶۰	۱۰.۸	
۲۲	-	درصد اختلاف برنامه به تولید واقعی	۱	۱	۱	۴۰	۴۰	
۲۳	+	درصد تأمین تمهیدات مطابق با توافقات بعمل آمده با مشتری						

جدول ۱۰ - امتیاز موزون کل سیستم

روشها	مواد	نیروی انسانی	مدیریت	محصول	جمع	
کیفیت	۰.۰۲۹۲۰۸۲	۰.۰۴۱۳۹۴۶	۰.۰۴۷۲۸۰۲	۰.۰۵۸۶۲۵۳	۰.۰۲۵۳۱۴۴	۰.۲۰۱۸۲۲۶
هزینه	۰.۰۶۰۷۳۵۴	۰.۰۲۰۰۱۹	۰.۰۴۸۴۱۶۱	۰.۰۴۱۰۵۳۹	۰.۰۰۸۷۴۵۲	۰.۱۷۸۹۶۹۶
تحويل	۰.۰۲۰۹۰۸۳	۰.۰۳۶۸۶۵۹	۰.۰۷۴۱۴۳۶	۰.۰۸۲۰۳۹۱	۰.۰۳۵۸۳۷۵	۰.۲۴۹۷۹۴۴
جمع	۰.۱۱۰۸۵۱۹	۰.۰۹۸۲۷۹۵	۰.۱۶۹۸۳۹۹	۰.۱۸۱۷۱۸۳	۰.۰۶۹۸۹۷	۰.۶۳۰۵۸۶۶

جدول ۱۱ - ماتریس عملکرد مورد انتظار شرکت

روشها	مواد	نیروی انسانی	مدیریت	محصول	جمع	
کیفیت	۰.۰۳۵۴۷۸۷	۰.۰۳۱۴۵۵	۰.۰۵۴۳۵۸۱	۰.۰۵۸۱۵۹۸	۰.۰۲۳۳۷۰۹	۰.۲۰۱۸۲۲۶
هزینه	۰.۰۳۱۴۶۱۳	۰.۰۲۷۸۹۳۳	۰.۰۴۸۲۰۳	۰.۰۵۱۵۷۴۲	۰.۰۱۹۸۳۷۸	۰.۱۷۸۹۶۹۶
تحويل	۰.۰۴۳۹۱۱۷	۰.۰۳۸۹۳۱۶	۰.۰۶۷۲۷۸۷	۰.۰۷۱۹۸۳۹	۰.۰۲۷۶۸۸۳	۰.۲۴۹۷۹۴۴
جمع	۰.۱۱۰۸۵۱۹	۰.۰۹۸۲۷۹۵	۰.۱۶۹۸۳۹۹	۰.۱۸۱۷۱۸۳	۰.۰۶۹۸۹۷	۰.۶۳۰۵۸۶۶

جدول ۱۲ - محاسبه توان دوم %

روشها	مواد	نیروی انسانی	مدیریت	محصول	جمع	
کیفیت	۰.۰۰۱۱۰۸۳	۰.۰۰۳۱۴۰۸	۰.۰۰۰۹۲۱۶	۳.۷۲۶E-06	۰.۰۰۰۳۸۷۳	۰.۰۰۵۵۶۱۷
هزینه	۰.۰۲۷۲۳۸۹	۰.۰۰۲۲۲۲۹	۹.۴۲۱E-07	۰.۰۰۲۱۴۶	۰.۰۰۶۲۰۲۶	۰.۰۳۷۸۱۱۳
تحويل	۰.۰۱۲۰۵۰۵	۰.۰۰۰۱۰۹۶	۰.۰۰۰۷۰۰۵	۰.۰۰۱۴۰۴۶	۰.۰۰۲۳۹۸۴	۰.۰۱۶۶۶۳۶
جمع						۰.۰۶۰۰۳۷



## نتیجه گیری

برای آزمون  $\chi^2$  محاسبه شده فرضیه آزمون را به شرح زیر تشکیل می دهیم:

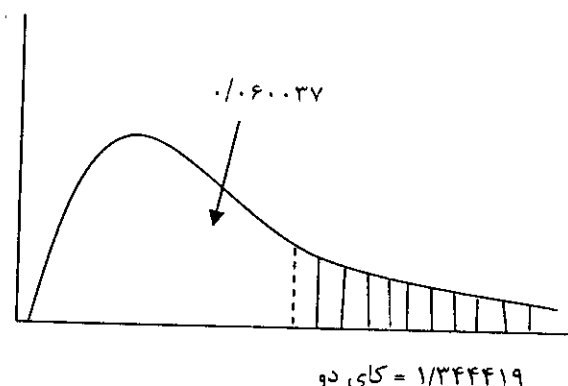
$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1: \text{بین عملکرد مورد انتظار و امتیازموزون کل سیستم تفاوت وجود دارد} \end{cases}$$

$$\chi^2 = ۰/۰۶۰۰۳۷ \text{ محاسبه شده}$$

$$V = (R-1)(C-1) \text{ درجه آزادی}$$

$$P = ۰/۹۹۵$$

$$\chi^2 = ۱/۳۴۴۴۱۹ \text{ جدول}$$



با توجه به اینکه  $\chi^2$  محاسبه شده از  $\chi^2$  جدول کوچکتر است پس در منطقه بحرانی قرار نمی گیرد. در نتیجه فرضیه  $H_0$  تایید می شود. یعنی در سطح  $P=0/995$  بین عملکرد مورد انتظار و امتیاز موزون کل سیستم تفاوت وجود ندارد.

با توجه به مطالب ارائه شده در بالا و با استفاده از روش توضیح داده شده سیستم کیفیت یک

سازمان اندازه گیری شد. عدد بدست آمده یعنی ۶۳ از ۱۰۰ نشان می دهد که فرصت ها و امکانات زیادی برای توسعه و بهبود سیستم مدیریت این سازمان در جهت دستیابی به رضایتمندی مشتری به عنوان هدف اصلی از استقرار سیستم مدیریت کیفیت وجود دارد و در تمامی مواردی که بین شاخص و شاخص محاسبه شده اختلاف وجود دارد، این بهبودها را می توان تعریف کرد.

در واقع با این اندازه گیری و با داشتن امتیاز عملکرد سیستم، می توان کلیه پروژه های بهبود مستمر سازمان را با در نظر گرفتن امتیازات به دست آمده و جدول جمع بستن ساده معیارها و ماتریس امتیاز موزون و مقایسه آنها با عدد مبنا تعریف کرد.

روش مذکور این امکان را فراهم می سازد تا هر ساله یا در زمانهای مشخص کل عملکرد سازمان مورد ارزیابی قرار گیرد و امتیاز هر دوره با دوره های قبل مقایسه شود. به این ترتیب می توان برای رسیدن به هدف، پروژه های بهبود مستمر را تعریف کرد و از این طریق به نقاط ضعف سازمان پی برد.

در پایان لازم به ذکر است که به هر حال هر روش ارزیابی باید با توجه به فرهنگ سازمانی شرکتها انجام شود و در خصوص انتخاب شاخصها باید نکات لازم در نظر گرفته شود.

همچنین نباید فراموش کرد که این عمل تنها به خاطر بهبود عملکرد سیستم کیفیت انجام می گیرد نه برای ارزیابی پرسنل و واحدها و تعرض به آنها. □

## منابع

- امیران، حیدر (۱۳۸۰) *روشهای اندازه گیری کارایی و اثربخشی سیستمهای کیفیت*، تهران، انتشارات شرکت مشاورین کیفیت ساز.
- بازرگان لاری، عبدالرضا (۱۳۸۱) *آمار کاربردی*، تهران، نشر دانشگاه شیراز، چاپ پنجم.
- پورشمس، محمدرضا (۱۳۸۱) *سیستمهای مدیریت کیفیت جهت تامین کنندگان مواد و قطعات برای صنایع خودروسازی*، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.
- پرویززاد، پیمان (۱۳۸۱) «مقاله اندازه گیری عملکرد تا مدیریت عملکرد»، تهران، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت کیفیت.
- ساعتی، توماس. ال. (۱۳۷۸)، *تصمیم سازی برای مدیران*، ترجمه دکتر علی اصغر توفیق، تهران، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.
- عاطفی، محمدرضا (۱۳۸۱) «اندازه گیری عملکرد ابزار مدیریت عملکرد»، تهران، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت کیفیت.
- قدسی پور، سید حسن (۱۳۷۹) *فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP*، تهران، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر چاپ دوم.
- ووناکات، تامس اچ و راند، جی (۱۳۷۴) *آمار مقدماتی*، ترجمه محمدرضا مشکاتی، مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- صالحی صدقیانی، جمشید (۱۳۸۰) «رویکرد ریاضی به فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP»، *فصلنامه مطالعات مدیریت*، شماره ۳۱ و ۳۲.

ISO9000:2000, Quality Management System– Guidelines For Performance Improvements, ISO,

Geneve, Switzerland