تعیین نیازمندی‌های مشتریان شرکت ایران خودرو دیزل با رویکرد AHP فازی مطالعه‌ی موردی: (شرکت ایران خودرو دیزل، اتوبوس C۴۵۷)

*مهرداد مدهوشی**
*امیر اشعاری***

چکیده

در دنیای رقابتی امروز، کلیه‌ی سازمان‌ها در تلاشند تا با تولید محصولی که در مورد خواست و نیاز مشتری باشد، بتوانند هر چه بیشتر سهم خود را در بازار افزایش دهند و بازار محصول را تسخیر کنند. بنابراین اهمیت و تعیین نیازمندی‌های آنان و به طور کلی جمع‌آوری و دریافت ندای مشتری بسیارلازم و ضروری به نظر می‌رسد. دریافت ندای مشتری می‌تواند از طریق ابزارهای متعددی انجام گیرد که عمده‌ترین این ابزارها عبارتند از: کارت‌های اظهارنظر، گروه‌های تمرکز، ملاقات با مشتریان، شاخص رضایت مشتری، مصاحبه‌ی رودررو و عمقی، دریافت شکایات، مشاهدات شخصی و... . البته به کارگیری هر یک از ابزارهای فوق وابسته به شرایط و محدودیت‌های سازمان موردنظر می‌باشد که در این تحقیق ابزار ملاقات با مشتریان و به صورت مصاحبه‌ی رودررو و عمقی بر اساس شرایط انتخاب گردید. پس از جمع‌آوری نیازمندی‌ها با ابزارهای جمع‌آوری ندای مشتری، بایستی نیازمندی‌ها دسته‌بندی و طبقه‌بندی گردند و نیازهایی انتخاب شوند که دارای بیشترین فراوانی می‌باشند.در این مرحله نیز از ابزارهای تحلیل اطلاعات مانند مدل کانو، اصل پاراتو، نمودار وابستگی عوامل، جدول ندای مشتری استفاده گردید تا نیازهای خام جمع‌آوری شده به نحو مطلوبی تحلیل و بررسی شود. سپس از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی (Fuzzy AHP)که یک روش تصمیم‌گیری چند معیاره است، استفاده شد تا با ارایه‌ی چارچوب مناسب آن بتوان نیازمندی‌های مشتریان را با در نظر گرفتن عوامل کمّی و کیفی رتبه‌دهی کرد و نهایتاً اولویت‌بندی نیازمندی‌های مشتریان اتوبوس C٤٥٧ تعیین گردد.

واژه‌های کلیدی:

فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی (AHP Fuzzy)، مشتری، نیازمندی‌های مشتریان، اتوبوس C۴۵۷، ندای مشتری

---

* استادیار دانشگاه مازندران
**کارشناس ارشد مهندسی صنایع، سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی

مقدمه

در حین فرایند جمع‌آوری ندای مشتری و دریافت نیازمندی‌های آنان، تعیین اهمیت هر یک از خواسته‌های مشتری[۱] و اختصاص دادن وزن[۲] مناسب به هر یک از نیازمندی‌ها یکی از قدم‌های مهم و اساسی روند مشتری گرایی[۳] محسوب می‌گردد؛ به طوری که شناخت اولویت و وزن هر یک به طور صحیح، می‌تواند مستقیماً بر اهداف تعیین شده از طرف مهندسین سازمان و گام‌های بعدی تأثیرگذار باشد.

فرایند سلسله مراتبی یکی از پرکاربردترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری و اولویت‌دهی چند معیاره می‌باشد که در فرایندهای تصمیم‌گیری پیچیده بسیار مفید واقع می‌گردد. تعیین اولویت نیازمندی‌ها، مشتریان و... نوعاً یک مسأله‌ی تصمیم‌گیری چند معیاره[٤] (MCDM) می‌باشد که ترجیحات مهندسین در میان معیارهای عملکرد نقش کلیدی را در تصمیم‌گیری نهایی ایفا می‌کند.[٥]

تکنیک AHP در اوایل دهه‌ی هفتاد در پاسخ به برنامه‌ریزی موقعیت نظامی، تخصیص منابع کمیاب و نیاز برای مشارکت‌ها در توافقات سیاسی ارایه شده است.[٦] AHP یک روش ساخت‌یافته و قوی می‌باشد که ترجیحات تصمیم‌گیرندگان را درنظر می‌گیرد و مسأله‌های غیر ساخت‌یافته و پیچیده را در داخل مجموعه‌ای از اجزای سازماندهی شده به صورت سلسله مراتبی ساده می‌کند.

یکی از ویژگی‌های قابل‌توجه AHP، کمّی‌کردن قضاوت‌های ذهنی تصمیم‌گیرندگان می‌باشد که از طریق تعیین ارزش عددی برای آن‌ها بر اساس اهمیت نسبی عوامل مورد بررسی صورت می‌گیرد. نتیجه آن که با کمّی کردن قضاوت‌ها می‌توان اهمیت کلی هر یک از متغیرها (عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری) را تعیین کرد.[۷]

کلیّات موضوع و پیشینه‌ی تحقیق

تکنیک تحلیلی AHP (Analytic Hierarchy Process) روش سلسله مراتبی است که بر درخت تصمیم‌گیری استوار می‌باشد و در تعیین اولویت‌ها و وزن‌دهی آنان و به طور کلی در تصمیم‌گیری‌های پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد. اولین‌بار این تکنیک را ساعتی (T.L.saaty) در اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰ ابداع کرد که اخیراً نیز کاربردهای موفقی از آن در زمینه‌های مختلف از جمله سیستم‌های تصمیم‌گیری و اطلاعاتی،

تجزیه و تحلیل مغایرت، تحقیقات، بازاریابی، ساخت و تولید، بهینه‌سازی، برنامه‌ریزی و کاربردهای نظامی یاد شده است.[۸]

روش AHP در تعیین اولویت‌بندی هدف و وزن تابع هدف در مدل برنامه‌ریزی خطی آرمانی[۹] و در تعیین ضرایب هدف و مقادیر پارامتری در مسایل برنامه‌ریزی خطی نیز کاربرد دارد،[۱۰] به علاوه امروزه برای به کارگیری از AHP نرم‌افزار مربوطه از طرف ساعتی در دسترس محققین قرار گرفته است.[۱۱]

یکی از مهمترین مشخصه‌های اندازه‌گیری رضایت مشتری[۱۲] به عنوان ابزار مدیریت کیفیت در زمینه‌ی مشتری‌گرایی، شناسایی ندای مشتریاس[۱۳] می‌باشد که از این طریق مجموعه‌ای از نیازمندی‌های مشتریان شناسایی می‌گردد و تعیین اهمیت هر یک از این نیازمندی‌ها بسیار ضروری و مهم است، به طوری که شناخت اولویت[۱٤] و وزن هر یک به طور صحیح، می‌تواند به طور مستقیم بر اهداف تعیین شده از طرف مهندسین سازمان و قدم‌های بعدی فرایند اجرای پروژه تأثیرگذار باشد.

به جهت تعیین اولویت‌ها، روش‌های گوناگونی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند که ساده‌ترین این روش‌ها، روش میانگین‌دهی وزنی می‌باشد که از مقیاس پنج رتبه‌ای (۱-۵) یا ده گانه (۱-۱۰) استفاده می‌گردد و تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد بین دو گروه مقایسه‌شونده، رتبه‌ای را اختصاص دهد. در این روش، تصمیم‌گیری و داوری اساساً بر پایه‌ی نظرهای افراد و اختصاص رتبه از طرف آن‌ها می‌باشد.[۱۵]

Lai و دیگران (۱۹۹۸) در مقاله‌ای تکنیک تصمیم‌گیری گروهی جهت تعیین اهمیت نیازمندی‌های مشتریان را بسط و گسترش داده‌اند که روش آن تکنیک‌های برنامه‌ریزی خطی را به همراه اولویت‌دهی اختصاصی بر اساس معیارها و مقولات خاص ترکیب کرده بود. روش مذکور سعی کرده بود تا اهمیت مرتبط نیازمندی‌های مشتری را تعیین کند.[۱٦]

Che و دیگران (۱۹۹۹) به جهت تعیین اهمیت نیازمندی‌های مشتری از شبکه‌ی عصبی ساختاری استفاده کرد. به جهت تعیین ساختار شبکه‌ی عصبی[۱۷]، ارزیابی رقابتی از سازمان و رقیبان آن باید هدایت شده باشند تا بدین منظور مجموعه‌ای از اطلاعات صحیح از سازمان به دست آید.[۱۸]

از آن‌جا که اولویت‌دهی نیازمندی‌های مشتری باید به عنوان یک فرایند تصمیم‌گیری پیچیده و چندمعیاره در نظر گرفته شود. به تجربه ثابت شده که استفاده از روش سلسله مراتبی (AHP) یک تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره‌ای می‌باشد که چندین پارامتر و معیار ورودی را در سطوح مراتب چندگانه‌ی خود در نظر می‌گیرد و یکی از کاراترین و ساده‌ترین روش‌های اولویت‌دهی چندین گزینه، بر اساس پارامترهای تعریف شده به عنوان عوامل مؤثر اولویت‌دهی است و به جهت به کارگیری فریند AHP به جهت تعیین اولویت نیازمندی‌های مشتریان از طرف آکاؤ (Akao ۱۹۹۰) و اسود (Aswad ۱۹۸۹) در تعیین اولویت نیازمندی‌های مشتریان، از این الگو استفاده شد.[۱۹] در سال آرماکست (Armacost ۱۹۹٤) به همراه دیگران به جهت تعیین اولویت نیازمندی‌های مشتریان در یک مطالعه نمونه‌ای (case study) از روش AHP استفاده نمودند[۲۰]به طور مشابه نیز بر اساس نیازمندی مشتریان و نیازمندی‌های مهندسین از یک محصول که از ماتریس برنامه‌ریزی QFD به دست آمده بود، زکریان(Zakarian) و کاسیاک (Kusiak) در سال ۱۹۹۹ به جهت تعیین اندازه‌ی اهمیت اعضای ویژه‌ی تیم[۲۱] QFD از روش AHP استفاده کردند.[۲۲]

مبانی نظری تحقیق

درخت تصمیم‌گیری AHP بیان گرافیکی راهبرد تصمیم‌گیری است. در این ساختار، هدف تصمیم‌گیری در مورد مسأله در سطح اول نوشته می‌شود و پس از آن از بالا به پایین، کلیه‌ی عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری در یک ردیف و یا به ردیف‌های چندگانه تعریف و دسته‌بندی می‌گردند. نهایتاً نیز در پایین‌ترین سطح درخت تصمیم‌گیری، گزینه‌های مورد نظر نیازمندی‌ها و خواسته‌های مشتریان نوشته می‌شوند که با اثرگذاری عوامل فوق، اولویت‌بندی می‌شوند. بنابراین در مرحله‌ی اول باید فرایند تصمیم‌گیری به صورت نمایش سلسله مراتب و در سطوح چندگانه طبقه‌بندی و ارزیابی گردند.[۲۳]

به جهت طبقه‌بندی صحیح و مناسب سطوح مختلف فرایند تصمیم‌گیری AHP، می‌توان از ابزارهای کیفی مناسبی مانند دیاگرام علت و معلول[۲٤]، نمودار درختی[۲۵] و آنالیز خوشه‌ای استفاده کرد. در مرحله‌ی دوم، باید هر یک از نیازمندی‌های

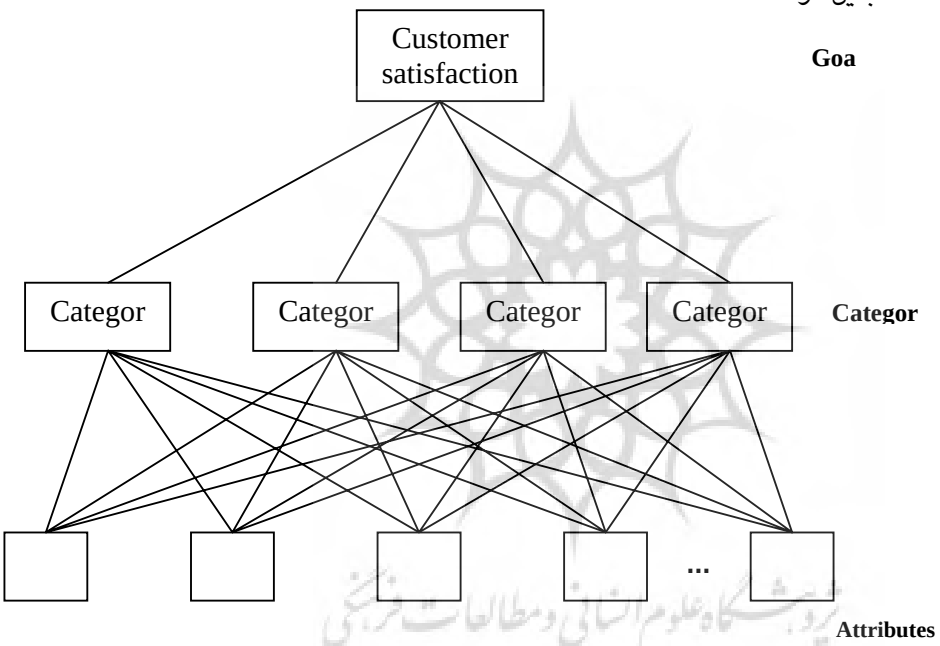
مشتریان در سطح آخر بر اساس هر یک از عوامل تأثیرگذار در سطوح قبل از خود به صورت دوبه دو[۲۶] مورد مقایسه قرار گیرند. البته این عمل باید برای کلیه‌ی مقولات در هر یک از سطوح تصمیم‌گیری سلسله مراتبی انجام شود. مقایسه‌ی دو به دو برای هر یک از سطوح سلسله مراتبی با در نظر گرفتن سطح هدف نهایی که همان رضایت مشتری است، صورت می‌گیرد. این مقایسه با استفاده از مقیاسی که از درجه‌ی یک یعنی اهمیت یک‌سان دو گروه مقایسه شونده تا درجه‌ی نه یعنی بی‌اندازه مهم بودن یک گروه نسبت به گروه دیگر، قابل تغییر می‌باشد که به طیف ساعتی معروف است. به تجربه ثابت شده است که استفاده از مقیاس نه‌رتبه‌ای[۲۷] تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد تا مقایسه را به گونه‌ای مطلوب انجام دهد. امتیازگذاری و رتبه‌دهی جهت هریک از عوامل، نسبت به نیازمندی‌های مشتری می‌تواند از طرف یک یا چند نفر افراد متخصص و مجرب و یا از طریق نظرهای تیم کارشناسی صورت پذیرد. در مرحله‌ی سوم نیز باید اهمیت نهایی هر یک از گزینه‌های تصمیم‌گیری در کلیه‌ی سطوح تعیین شود. جدول شماره‌ی (۱) مقیاس نه رتبه‌ای جهت مقایسه دودویی هر یک از عوامل سطوح سلسله مراتبی را نشان می‌دهد.

جدول شماره‌ی ۱. روش درجه بندی در مقیاس دو به دو(طیف ساعتی)

درجه‌ی اهمیت در مقایسه‌ی دو به دو	مقدار عددی
کاملاً مهمتر و یا کاملا مطلوبتر (extremely prefered)	۹
اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی (very strongly prefered)	۷
اهمیت یا مطلوبیت قوی (strongly prefered)	٥
کمی مهمتر یا کمی مطلوبتر(moderately prefered)	۳
اهمیت یا مطلوبیت یکسان (equally prefered)	۱
ترجیحات ما بین اعداد فوق	۸ و ٦ و ٤ و ۲

بنابراین به نظر می‌رسد که AHP در دریافت نیازمندی‌های مشتریان به صورت واضح و روشن و تعیین اهمیت وزن هر یک از خواسته‌های مشتریان به صورت

دقیق، ناکافی و نامناسب باشد. به منظور مدل کردن این بخش در رتبه‌دهی از طرف افراد، می‌توان از مجموعه‌ی اعداد فازی در مقایسه‌ی دودویی بهره جست تا با آن بتوان فرایند AHP را گسترش داد. تصویر شماره‌ی (۱) نمونه‌ای از تحلیل سلسله مراتبی(AHP) برای نیازمندی‌های مشتریان را نشان می‌دهد. در این تصویر، سطح هدف «رضایت مشتری» می‌باشد و سطح عوامل[۲۸] (سطح دوم) از چهار عامل تأثیرگذار استفاده شده است. کلیه‌ی نیازمندی‌های مشتریان در زیر هر گروه مرتبط با آن قرار گرفته و سطح گزینه‌ها[۲۹] نامیده می‌شود که پایین‌ترین سطح سلسله مراتبی را تشکیل می‌دهد. (سطح سوم) البته هر یک از گروه‌ها، خود می‌تواند به زیرگروه‌هایی تبدیل شود که هر کدام از آن‌ها نیز می‌توانند به دسته‌های کوچکتری تبدیل گردند.



تصویر شماره‌ی ۱. نمونه‌ای از تحلیل سلسله مراتبی رضایت مشتری

همان گونه که بیان گردید، مقایسه‌ی دودویی هر یک از عوامل سطوح سلسله مراتب با مقیاس نه رتبه‌ای انجام می‌گیرد که این نسبت مقایسه به صورت اعداد حقیقی صریح[۳۰] بیان می‌گردد. نیازمندی‌های مشتری همواره به صورت مبهم و نامعلوم بیان‌می‌گردد که معانی متعددی را می‌تواند شامل شود و تشریح نیازمندی‌های مشتری اغلب شفاهی و تا حدودی مبهم خواهد بود. بنابراین به نظر می‌رسد که AHP در دریافت نیازمندی‌های مشتریان به صورت واضح و روشن و تعیین اهمیت وزن هر یک از خواسته‌های مشتریان به صورت دقیق، ناکافی و نامناسب باشد. به منظور مدل کردن این بخش در رتبه‌دهی از طرف افراد، می‌توان از مجموعه‌ی اعداد فازی در مقایسه‌ی دودویی بهره جست تا با آن بتوان فرایند AHP را گسترش داد.

نگرش AHP فازی، فرایند تصمیم‌گیری را با دقت نظر بالایی انجام خواهد داد. در فرایند AHP پس از آن که ساختار سلسله مراتبی نیازمندی‌های مشتریان تکمیل گردید، تصمیم‌گیرنده باید کلیه‌ی عوامل و پارامترهای موجود را در کلیه‌ی سطوح به علت تعیین اهمیت هر یک مقایسه دودویی‌کند. بر اساس توضیحات فوق، در مقایسه‌ی دودویی اصولاً از مقایسه‌ی نه رتبه‌ای استفاده می‌گردد که برتری بین دو سطح مقایسه شونده را به صورت ارجحیت کاملاً یکسان، کمی ارجح، ارجحیت قوی، ارجحیت خیلی قوی و نهایتاً کاملاً ارجح بیان می‌دارد.

هر چند مقیاس اعداد گسسته[۳۱] که به صورت ۱-۹ می‌باشد، در فرایند رتبه‌دهی می‌تواند در به کارگیری آن مناسب و ساده باشد، اما واقعیت امر آن است که به دلیل بیان نظرها به صورت شفاهی و تا حدودی غیرصریح، استفاده از اعداد حقیقی و صریح چندان مناسب نمی‌باشد و نمی‌تواند نتیجه‌ی صحیح و مناسبی را از مقایسه دو به دو ارایه دهد. بدین جهت در روش AHP فازی پیشنهاد گردیده که از اعداد فازی مثلثی $\tilde{1}-\tilde{9}$ استفاده گردد تا به جهت مقایسه‌ی دودویی نیازمندی‌های مشتریان به کار رود.

عدد فازی، یک مجموعه‌ی فازی می‌باشد که به صورت ذیل نمایش داده‌می‌شود:

$$F = \{(x, \mu_F(x)), x \in R\}$$

$$\mu_F(x) \in R \;\&\; [0,1\ ]$$

عدد فازی مثلثی[۳۲] نیز به صورت $\tilde{M}=(a,b,c)$ نشان داده می‌شود که $a \le b \le c$ و دارای تابع عضویت نوع مثلثی به صورت ذیل است:

$$\mu_{\tilde{M}}(x) = \begin{cases} 0 & x < a \\ \dfrac{x-a}{b-a} & a \le x \le b \\ \dfrac{c-x}{c-b} & b \le x \le c \\ 0 & x > c \end{cases}$$

به طور متناوب با تعریف سطح اطمینان[۳۳] α، عدد فازی مثلثی می‌تواند به صورت ذیل بیان گردد:

$$\forall \alpha \in [0,1\ ]$$

$$\tilde{M}_\alpha = \left\lfloor a^\alpha, c^\alpha \right\rfloor = [(b-a)\alpha + a, c-(c-b)\alpha] \qquad (۱)$$

برخی عملیات اصلی بر روی اعداد فازی مثبت با سطح اطمینان تعریف شده α به صورت ذیل تعریف می‌شوند:

$$\forall m_L, m_R, n_L, n_R \in R^+, \tilde{M}_\alpha = \left\lfloor m^\alpha{}_L, m^\alpha{}_R \right\rfloor, \tilde{N}_\alpha = \left\lfloor n^\alpha{}_{L,} n^{\alpha}{}_R \right\rfloor, \alpha \in [0,1]$$

$$\tilde{M} \oplus \tilde{N} = \left\lfloor m^\alpha{}_L + n^\alpha{}_L, m^\alpha{}_R + n^\alpha{}_R \ \right]$$

$$\tilde{M} \Theta \tilde{N} = \left\lfloor m^\alpha{}_L - n^\alpha{}_L, m^\alpha{}_R - n^\alpha{}_R \ \right]$$

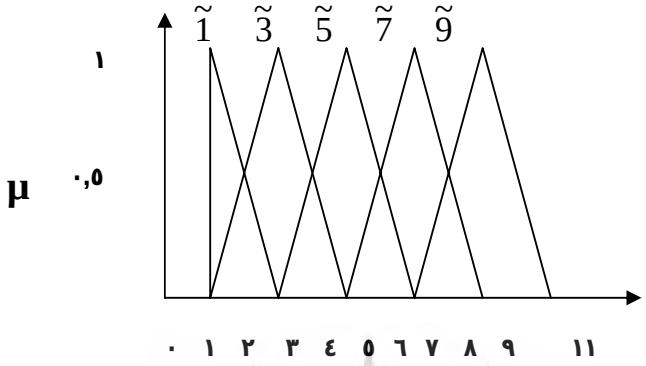
$$\tilde{M} \otimes \tilde{N} = \left\lfloor m^\alpha{}_L n^\alpha{}_L, m^\alpha{}_R n^\alpha{}_R \ \right]$$

$$\tilde{M} O \tilde{N} = \left\lfloor m^\alpha{}_L \ / n^{\ \alpha}{}_R, m^\alpha{}_R / n^\alpha{}_L \ \right]$$

اعداد فازی مثلثی $\tilde{1}-\tilde{9}$، به جهت بهبود مقیاس نه رتبه‌ای در فرایند AHP استفاده می‌گردد تا ارزیابی صحیح و مناسبی از مقایسه در نظر گرفته شود. در تصویر

شماره‌ی (۲)، پنج عدد فازی مثلثی مذکور $(\tilde{1}-\tilde{9})$ به همراه تابع عضویت[۳٤] آن‌ها تعریف و بیان شده است.

تصویر شماره‌ی (۲) تابع عضویت اعداد فازی مثلثی نه رتبه‌ای



برای مقایسه دو به دوی نیازمندی‌ها در فرایندAHP فازی، اعداد فازی مثلثی (تابع عضویت مثلثی) پیشنهاد گردید تا بتواند مقیاس رتبه‌دهی را بهبود بخشد که مقدار میانی هر عدد فازی بیان‌کننده‌ی عدد صریح حقیقی می‌باشد. معادله‌ی (٤) در فرایند فازی بیان می‌دارد که چگونه بتوانیم عدد $\hat{a}_{ij}$ را با توجه به تنظیم شاخص خوش بینی μ تعیین نماییم. در حقیقت، μ شاخص و درجه‌ی خوش‌بینی می‌باشد که بنا به شرایط تحقیق، نیازمندی‌ها و رتبه‌ای که قرار است به نیازمندی‌ها نسبت دهید از طرف تیم طراحی تعیین می‌گردد. اگر اعداد حقیقی به صورت دست بالا در نظر گرفته شوند ($\mu>۰,۵$ که حالت خوش بینانه انتخاب گردیده) در آن حالت $\hat{a}_{ij}$ از مقدار میانی بیشتر خواهد گردید و در صورت انتخاب اعداد حقیقی به صورت دست پایین ($\mu<۰,۵$ که حالت بدبینانه انتخاب گردیده) $\hat{a}_{ij}$ از مقدار میانی کمتر خواهد شد.

در معادله‌ی (٤)، α نیز بیان‌کننده‌ی وضعیت مقایسه‌ای می‌باشد که $\alpha=0$ وضعیت مقایسه‌ای کاملاً مشکوک و نامعلوم و $\alpha=1$ وضعیت مقایسه‌ای کاملاً مشخص و معین را می‌رساند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که در انتخاب α و μ با توجه به شرایط و مسایل مربوط و بر اساس نظرهای کارشناسی تیم اجرایی پروژه انجام گیرد و در صورت عدم وجود شرایط خاص، از حد وسط $\mu=0,5$ (حالت خوش‌بینی متوسط) و $\alpha=0,5$ (وضعیت مقایسه‌ای فی مابین) استفاده گردد.

روش انجام کار

الگوریتم fuzzy AHP:

الگوریتم AHP فازی بر اساس روش بردار ویژه‌ی طرح‌ریزی شده است و بیان می‌دارد بردار ویژه‌ای که از بزرگترین مقدار ویژه مربوطه (λ_{max}) از ماتریس مقایسه دوبه دو به دست می‌آید مبیُن انتخاب گزینه‌ی موردنظر از میان سایر گزینه‌ها خواهد بود. به عبارت دیگر، از میان گزینه‌های مختلف که با یکدیگر مقایسه می‌گردند، گزینه‌ای انتخاب خواهد گردید (ترجیح داده می‌شود) که بردار ویژه‌ی آن از بقیه بزرگتر باشد. بردار وزنی به دست آمده از ماتریس مقایسه دو به دو مبیُن اهمیت فاکتورهای گوناگون خواهد بود. در روش AHP فازی، از اعداد فازی مثلثی به جهت بهبود مقیاس رتبه‌دهی در ماتریس تصمیم‌گیری استفاده خواهد گردید و باید بردار ویژه فازی محاسبه شود (Cheng and Mon, ۱۹۹٤)[۳۵] که فرایند محاسباتی متدولوژی فوق به صورت خلاصه در ذیل ذکر گردیده است:

مرحله‌ی اول: مقایسه‌ی رتبه و درجه در این مرحله انجام می‌گیرد و باید به هر یک از زوج‌های مقایسه شونده عدد فازی مناسبی $(\tilde{1},\tilde{3},\tilde{5},\tilde{7},\tilde{9})$ نسبت دهید.

مرحله‌ی دوم: ماتریس مقایسه فازی[۳٦] در این مرحله تعیین می‌گردد. با استفاده از اعداد فازی مثلثی با مقایسه دوبه دو، ماتریس تصمیم‌گیری فازی $\tilde{A}_{ij}$ به صورت ساختار زیر به دست می‌آید:

$$\tilde{A}=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \tilde{a}_{13} & \dots & \tilde{a}_{1(n-1)} & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \tilde{a}_{23} & \dots & \tilde{a}_{2(n-1)} & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{a}_{(n-1)1} & \tilde{a}_{(n-1)2} & \tilde{a}_{(n-1)3} & \cdots & 1 & \tilde{a}_{(n-1)n} \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \tilde{a}_{n3} & \cdots & \tilde{a}_{n(n-1)} & 1 \end{bmatrix}$$

Where

$$\tilde{a}_{ij}=\begin{cases} 1 & i=j \\ \tilde{1},\tilde{3},\tilde{5},\tilde{7},\tilde{9}\text{or}\quad \tilde{1}^{-1},\tilde{3}^{-1},\tilde{5}^{-1},\tilde{7}^{-1},\tilde{9}^{-1} & i\neq j \end{cases}$$

لازم به ذکر می‌باشد که مقایسه‌های دودویی میان نیازمندی‌ها، کاملاً بر اساس نظرهای تیم کارشناسی بررسی و رتبه‌دهی می‌گردد که با توجه به شرایط و موقعیت و همچنین با توجه به رتبه نیازمندی‌های مشتریان و میزان اهمیت آن، مقایسه‌ی دودویی صورت می‌گیرد. بنابراین عامل قضاوت در مقایسه‌ی نیازمندی‌ها در درجه‌ی اول، میزان اهمیت و وزن بیان شده از طرف مشتری و در درجه‌ی دوم بر اساس تصمیم تیم کارشناسی پروژه در جلسات متعدد بحث و گفتگو می‌باشد.

مرحله‌ی سوم: مقادیر ویژه[۳۷] ماتریس $\tilde{A}$ باید محاسبه شوند. مقادیر ویژه فازی $\tilde{\lambda}$ عددی فازی خواهد بود که از حل معادله ذیل به دست خواهد آمد:

$$\tilde{A}\tilde{X}=\tilde{\lambda}\tilde{X} \qquad (۲)$$

$\tilde{A}$: ماتریس فازی $n\times n$ با اعداد فازی $\tilde{a}_{ij}$

$\tilde{X}$: بردار فازی غیر صفر $n\times 1$ شامل اعدادس فازی $\tilde{x}_i$

به جهت محاسبه‌ی عملیات ضرب و جمع ماتریسی در معادله (۳-۱) به صورت فازی، معادله مذکور به صورت ذیل تبدیل خواهد شد :

$$\left[a^{\alpha}_{i1l}x^{\alpha}_{1l},a^{\alpha}_{i1u}x^{\alpha}_{1u}\right]\cdots\oplus\left[a^{\alpha}_{inl}x^{\alpha}_{nl},a^{\alpha}_{inu}x^{\alpha}_{nu}\right]=\left[\lambda x^{\alpha}_{il},\lambda x^{\alpha}_{iu}\right]$$

Where

$$\tilde{A}=\left[\tilde{a}_{ij}\right],\tilde{x}^{t}=(\tilde{x}_{1},\ldots,\tilde{x}_{n}),$$

$$\tilde{a}^{\alpha}{}_{ij}=\left[a^{\alpha}{}_{ijl},a^{\alpha}{}_{iju}\right],\tilde{x}^{\alpha}{}_{i}=\left[x^{\alpha}{}_{il},x^{\alpha}{}_{iu}\right],\tilde{\lambda}^{\alpha}=\left[\lambda^{\alpha}{}_{l},\lambda^{\alpha}{}_{u}\right] \qquad (۳)$$

$$\text{For}\,0<\alpha\leq 1\ \&\ \text{all I,j}\quad i=۱،۲,...,n,\ j=۱،۲,...,n$$

درجه‌ی رضایت ماتریس تصمیم‌گیری $\tilde{A}$ با شاخص خوش‌بینی μ[۳۸] برآورد می‌گردد که بزرگترین مقدار آن بیان‌کننده‌ی بالاترین درجه‌ی خوش‌بینی است.

شاخص خوش‌بینی را می‌توان بر اساس ترکیب خطی محدب[۳۹] به صورت ذیل تعریف نمود: (Lee,۱۹۹۹)[۴۰]

$$\hat{a}^{\alpha}{}_{ij}=\mu a^{\alpha}{}_{iju}+(1-\mu)a^{\alpha}{}_{ijl},\forall\mu\in[0,1] \qquad (٤)$$

هنگامی که α عددی ثابت باشد، ماتریس فوق پس از تعیین ضریب μ به صورت ذیل تبدیل خواهد شد:

$$\tilde{A}=\begin{bmatrix}1 & \hat{a}^{\alpha}{}_{12} & \cdots & \hat{a}^{\alpha}{}_{1n}\\ \hat{a}^{\alpha}{}_{21} & 1 & \cdots & \hat{a}^{\alpha}{}_{2n}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots\\ \hat{a}^{\alpha}{}_{n1} & \hat{a}^{\alpha}{}_{n2} & \cdots & 1\end{bmatrix} \qquad (٥)$$

بردار ویژه[۴۱] ماتریس نیز با ثابت بودن مقدار μ محاسبه خواهد شد و مقدار ویژه حداکثر تعیین خواهد گردید.

مرحله‌ی چهارم: تعیین وزن کل هر عامل (سطوح) با ترکیب کردن رتبه‌های تک تک سطوح سلسله مراتب که رتبه‌های اهمیت نیازمندی‌های مشتری توسط متغیر α به دست خواهد آمد.

نتایج و دستاوردها

به جهت فهم بیشتر تکنیک AHP فازی، تعیین اهمیت وزن ۱۸ نیازمندی مشتریان شرکت ایران خودرو دیزل از عملکرد کیفی اتوبوس C٤٥٧ بیان می‌گردد که این

تعداد از نیازمندی‌ها به صورت تصادفی از میان ۱۲۲ نیازمندی بیان شده از طرف مشتریان انتخاب گردیده است و سعی شده به جای آن که وزن هر یک از ۱۲۲ نیازمندی تعیین گردد، فقط به ۱۸ نمونه بیان شده اکتفا گردد.

لازم به ذکر می‌باشد که ۱۲۲ نیازمندی مشتریان نیز بر اساس روش‌های معمول جمع‌آوری ندای مشتریان صورت گرفته که در پروژه‌ی مذکور، از روش مصاحبه رودررو و عمقی و از مکان‌های تجمع مشتریان (تعاونی‌های مسافربری و شرکت خدمات پس از فروش گواه) به دست آمده است.

مرحله ۱- تعیین ساختار سلسله مراتبی

هدف تصمیم‌گیری، میزان اهمیت وزن هر یک از ۱۸ نیازمندی مشتریان از عملکرد کیفی خودرو می‌باشد. عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری نیز به ۳ گروه اصلی و ۷ زیر گروه طبقه‌بندی می‌گردد و سعی شده بر اساس نمودار وابستگی عوامل و نظرهای تیم کارشناسی، دسته‌بندی و طبقه‌بندی مناسب و معقولی از نیازمندی‌ها صورت گیرد تا نیازمندی‌ها در گروه‌های صحیح طبقه‌بندی شوند.

بنابراین مسأله‌ی اولویت‌بندی نیازهای مشتری به چهار سطح سلسله مراتب طبقه‌بندی می‌گردد که در جدول شماره‌ی (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره‌ی ۲. سلسله مراتب نیازهای مشتری برای عملکرد کیفی خودرو

هدف (Goal)	گروه اصلی (Category)	زیرگروه (Subcategory)	نیازمندی‌های مشتریان (C.R)
رضایت از عملکرد کیفی خودرو (G)	عملکرد صحیح خودرو/ قطعات (C_1)	موتور و انتقال قدرت (S_1)	۱- رفع صدای ناهنجار در هنگام تعویض دنده
			۲- نترکیدن کاسه فیلتر گازوییل
			۳- رفع گیرپاچ سریع بلبرینگ تسمه هرزگرد
		فنربندی و تعلیق (S_2)	٤- افزایش دوام عمر کمک فنر خودرو
			٥- رفع پارگی سریع کیسه باد خودرو
			٦- رفع لرزش خودرو در سرعت‌های بالا
		سیستم الکتریکی	۷- رفع اتصالی سریع سیم کشی خودرو

		خودرو ($S_۳$)	۸- توزیع یکنواخت گرمای بخاری
			۹- عملکرد مناسب استارت خودرو
			۱۰- عملکرد مناسب فیوز در هنگام اتصالی‌سیم‌ها
	امنیت و ایمنی خودرو ($C_۲$)	امنیت مسافر ($S_٤$)	۱۱- تامین امنیت مسافرین در تصادفات
			۱۲- استفاده راحت از مکان‌های خروج اضطراری
		ایمنی خودرو ($S_٥$)	۱۳- کنترل مناسب خودرو هنگام مواجهه با موانع
			۱٤- کنترل مناسب خودرو هنگام وزش باد
			۱٥- کنترل مناسب خودرو در سر پیچ‌ها
	رعایت استانداردهای زیست محیطی ($C_۳$)	آلودگی صوتی ($S_٦$)	۱٦- آلودگی صوتی پایین خودرو
		محیط زیست ($S_۷$)	۱۷- مصرف سوخت کمتر
			۱۸- پایین بودن آلایندگی زیست محیطی خودرو

مرحله ۲- تعیین ماتریس‌های مقایسه‌ی فازی (FCM)

در این مرحله، کلیه‌ی مقایسه‌ها بین نیازمندی‌ها در هر طبقه بر اساس اعداد فازی مثلثی $\tilde{9}-\tilde{1}$ صورت می‌گیرد که با حوصله و دقت فراوان از طرف تیم کارشناسی پروژه و نظرهای أخذ شده از مشتریان در مورد ترجیحات هر یک از نیازمندی‌ها صورت می‌پذیرد.

نتایج حاصل از مقایسه‌ی نیازمندی‌ها و تعیین ماتریس مقایسه فازی برای هر سطح به صورت ذیل می‌باشد:

$$S_۱:FCM_۱=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{3}^{-1} & \tilde{3}^{-1} \\ \tilde{3} & 1 & \tilde{3} \\ \tilde{3} & \tilde{3}^{-1} & 1 \end{bmatrix} \qquad S_۲:FCM_۲=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{3} & \tilde{3}^{-1} \\ \tilde{3}^{-1} & 1 & \tilde{5}^{-1} \\ \tilde{3} & \tilde{5} & 1 \end{bmatrix}$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

$$S_3:FCM_3=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{5} & \tilde{3} & \tilde{1}^{-1} \\ \tilde{5}^{-1} & 1 & \tilde{3}^{-1} & \tilde{5}^{-1} \\ \tilde{3}^{-1} & \tilde{3} & 1 & \tilde{1} \\ \tilde{1} & \tilde{5} & \tilde{1}^{-1} & 1 \end{bmatrix} \qquad S_4:FCM_4=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{3} \\ \tilde{3}^{-1} & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_5:FCM_5=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{7} & \tilde{5} \\ \tilde{7}^{-1} & 1 & \tilde{3}^{-1} \\ \tilde{5}^{-1} & \tilde{3} & 1 \end{bmatrix} \qquad S_7:FCM_6=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{3} \\ \tilde{3}^{-1} & 1 \end{bmatrix}$$

$$C_1:FCM_7=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{5} & \tilde{7} \\ \tilde{5}^{-1} & 1 & \tilde{3} \\ \tilde{7}^{-1} & \tilde{3}^{-1} & 1 \end{bmatrix} \qquad C_2:FCM_8=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{5} \\ \tilde{5}^{-1} & 1 \end{bmatrix}$$

$$C_3:FCM_9=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{1}^{-1} \\ \tilde{1} & 1 \end{bmatrix} \qquad G:FCM_{10}=\begin{bmatrix} 1 & \tilde{3} & \tilde{5} \\ \tilde{3}^{-1} & 1 & \tilde{3} \\ \tilde{5}^{-1} & \tilde{3}^{-1} & 1 \end{bmatrix}$$

مرحله‌ی ۳- محاسبه‌ی اهمیت وزن نیازمندی‌ها

در این مرحله بایستی حدّ پایین و حدّ بالای اعداد فازی با توجه به مقدار α تعریف شوند که بدین منظور با استفاده از معادلات (۱) و (٤) و با اختیار α=۰,۵ و μ=۰,۵ خواهیم داشت:

$$\tilde{1}_{0.5}=[1,3-2\alpha]=1.5$$

$$\tilde{1}_{0.5}{}^{-1}=[\frac{1}{3-2\alpha},1]=0.75$$

$$\tilde{3}_{0.5}=[1+2\alpha,5-2\alpha]=3$$

$$\tilde{3}_{0.5}{}^{-1}=[\frac{1}{5-2\alpha},\frac{1}{1+2\alpha}]=0.375$$

$$\tilde{5}_{0.5}=[3+2\alpha,7-2\alpha]=5$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

$$\tilde{5}_{0.5}{}^{-1} = [\frac{1}{7-2\alpha}, \frac{1}{3+2\alpha}] = 0.208$$
$$\tilde{7}_{0.5} = [5+2\alpha, 9-2\alpha] = 7$$
$$\tilde{7}_{0.5}{}^{-1} = [\frac{1}{9-2\alpha}, \frac{1}{5+2\alpha}] = 0.146$$
$$\tilde{9}_{0.5} = [7+2\alpha, 11-2\alpha] = 9$$
$$\tilde{9}_{0.5}{}^{-1} = [\frac{1}{11-2\alpha}, \frac{1}{7+2\alpha}] = 0.1125$$

حال پس از محاسبه‌ی اعداد فازی، کافی است آن‌ها را در ماتریس‌های مقایسه‌ای FCM_1 تا FCM_{10} جایگذاری کنید و سپس مقادیر ویژه‌ی هر یک از ماتریس‌ها را بیابید.

به عنوان نمونه برای FCM_{10} داریم:

$$\mathbf{FCM}_{10}{}^{0.5} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0.375 & 1 & 3 \\ 0.208 & 0.375 & 1 \end{bmatrix}$$

با قرار دادن $FCM_{10}{}^{0.5}=A$، مقادیر ویژه ماتریس A از طریق حل معادله مشخصه A به صورت ذیل به دست خواهد آمد:

$\det(A-\lambda.I)=0$ $\lambda= ۳,۱۲۲$

در مورد ماتریس فوق، با انتخاب $\lambda= ۳,۱۲۲$ به عنوان بزرگترین مقدار ویژه ماتریس، بردارهای ویژه متناظر ماتریس A از طریق جایگزین نمودن λ در معادله $A.X=\lambda.X$ به دست خواهد آمد. نتیجه‌ی محاسبات در ذیل آمده است:

X_{10} $=(۰,۹۱۰,$ $۰,۳۸۳,$ $۰,۱۵۷)^T$

پس از نرمالایز نمودن بردار فوق، وزن نرمالایز شده هر یک از نیازمندی‌های فوق به دست می‌آید:

$G: [w_{c1}, w_{c2}, w_{c3}]=(۰,٦۲۷, ۰,۲٦٤, ۰,۱۰۹)^T$

بر اساس محاسبات مشابه فوق، اهمیت وزن $C_1 - C_3$، $S_1 - S_7$ ، $CR_1 - CR_{18}$ نیز به صورت ذیل به دست خواهند آمد:

S_1 :[w_1, w_2, w_3]=(۰,۱٤۳, ۰,۵۷۲, ۰,۲۸۵)^T

S_2 :[w_4, w_5, w_6]=(۰,۲٦٤, ۰,۱۰۸, ۰,٦۲۸)^T

S_3 :[w_7, w_8, w_9, w_{10}]=(۰,۳۷۷, ۰,۰٦۸, ۰,۲۳۹, ۰,۳۱٦)^T

S_4 :[w_{11}, w_{12}]=(۰,۷۳۹, ۰,۲٦۱)^T

S_5 :[w_{13}, w_{14}, w_{15}]=(۰,۷۲٦, ۰,۰۸٤, ۰,۱۹۰)^T

S_7 :[w_{17}, w_{18}]=(۰,۷۳۹, ۰,۲٦۱)^T

C_1 :[w_{s1}, w_{s2}, w_{s3}]=(۰,۷۲٦, ۰,۱۹۰, ۰,۰۸٤)^T

C_2 :[w_{s4}, w_{s5}]=(۰,۸۳۱, ۰,۱٦۹)^T

C_3 :[w_{s6}, w_{s7}]=(۰,٤۱٤, ۰,۵۸٦)^T

بر اساس نتایج فوق، وزن نهایی هر یک از نیازمندی‌ها بر اساس ارتباط با دسته اصلی خود به صورت معادله‌های ذیل به دست خواهند آمد که نتیجه‌ی محاسبات در جدول شماره‌ی (۳) آمده است.

جدول شماره‌ی ۳. اهمیت وزن نیازمندی‌های مشتری برای رضایت از عملکرد کیفی خودرو

هدف (**Goal**)	گروه اصلی (**Category**)	زیرگروه (**Subcategory**)	نیازمندی‌های مشتریان (**C.R**)

رضایت از عملکرد کیفی خودرو (G)	عملکرد صحیح خودرو/ قطعات (۰,٦۲۸)	موتور و انتقال قدرت (۰,٤٥٦)	CR_1: ۰,۰٦٥
			CR_2: ۰,۲٦۱
			CR_3: ۰,۱۳
		فنر بندی و تعلیق (۰,۱۱۹)	CR_4: ۰,۰۳
			CR_5: ۰,۰۱۳
			CR_6: ۰,۰۷٦
		سیستم الکتریکی خودرو (۰,۰٥۳)	CR_7: ۰,۰۲
			CR_8: ۰,۰۰۳٦
			CR_9: ۰,۰۱۲٦
			CR_{10}: ۰,۰۱٦۸
	امنیت و ایمنی خودرو (۰,۲٦٤)	امنیت مسافر (۰,۲۱۹)	CR_{11}: ۰,۱٦۲
			CR_{12}: ۰,۰٥۷
		ایمنی خودرو (۰,۰٤٥)	CR_{13}: ۰,۰۳۲٦
			CR_{14}: ۰,۰۰۳۸
			CR_{15}: ۰,۰۰۸٦
	رعایت استانداردهای زیست محیطی (۰,۱۰۸)	آلودگی صوتی (۰,۰٤٥)	CR_{16}: ۰,۰٤٥
		محیط زیست (۰,۰٦۳)	CR_{17}: ۰,۰٤٦٥
			CR_{18}: ۰,۰۱٦٥

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

$Tw_{۱}= w_{c۱}.w_{s۱}.w_{۱}$ $Tw_{۲}=w_{c۱}.w_{s۱}.w_{۲}$ $w_{۳}=w_{c۱}.w_{s۱}.w$

$Tw_{٤}= w_{c۱}.w_{s۲}.w_{٤}$ $Tw_{٥}=w_{c۱}.w_{s۲}.w_{٥}$ $Tw_{٦}=w_{c۱}.w_{s۲}.w_{٦}$

$Tw_{۷}= w_{c۱}.w_{s۳}.w_{۷}$ $Tw_{۸}=w_{c۱}.w_{s۳}.w_{۸}$ $Tw_{۹}=w_{c۱}.w_{s۳}.w_{۹}$

$Tw_{۱۰}=w_{c۱}.w_{s۳}.w_{۱۰}$ $Tw_{۱۱}=w_{c۲}.w_{s٤}.w_{۱۱}$ $Tw_{۱۲}= w_{c۲}.w_{s٤}.w_{۱۲}$

$Tw_{۱۳}= w_{c۲}.w_{s٥}.w_{۱۳}$ $Tw_{۱٤}=w_{c۲}.w_{s٥}.w_{۱٤}$ $Tw_{۱٥}=w_{c۲}.w_{s٥}.w_{۱٥}$

$Tw_{۱٦}= w_{c۳}.w_{۱٦}$ $Tw_{۱۷}=w_{c۳}.w_{s۷}.w_{۱۷}$ $Tw_{۱۸}=w_{c۳}.w_{s۷}.w_{۱۸}$

$Tw_{s۱}= w_{c۱}.w_{s۱}$ $Tw_{s۲}=w_{c۱}.w_{s۲}$ $Tw_{s۳}=w_{c۱}.w_{s۳}$

$Tw_{s٤}= w_{c۲}.w_{s٤}$ $Tw_{s٥}=w_{c۲}.w_{s٥}$ $Tw_{s٦}=w_{c۳}$

$Tw_{s۷}= w_{c۳}.w_{s۷}$

در تحقیق مذکور از میان ۱۸ نیازمندی انتخاب شده، اولویت هر یک از نیازمندی‌ها بر اساس روش AHP فازی تعیین شده که برخی از آن‌ها دارای اولویت پایین و برخی دیگر دارای اولویت بالایی هستند.

نتیجه‌ی فرایند تحلیل سلسله مراتبی به ترتیب نزولی رتبه‌های به دست آمده برای نیازمندی‌ها مرتب گردید که در جدول شماره‌ی (٤) آمده است.

جدول شماره‌ی ۴. نتیجه فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP فازی
(رتبه‌های بیش از ۵ درصد)

ردیف	نیازمندی‌های مشتری	رتبه (درصد)
۱	نترکیدن کاسه فیلتر گازوییل	۲٦/۱
۲	تامین امنیت مسافرین در تصادفات	۱٦/۲
۳	رفع گیرپاچ سریع بلبرینگ تسمه هرزگرد	۱۳
٤	رفع لرزش خودرو در سرعت‌های بالا	۷/٦

۵	رفع صدای ناهنجار در هنگام تعویض دنده	٦/٥
٦	استفاده‌ی راحت از مکان‌های خروج اضطراری	٥/٧

در این جدول، نیازمندی‌هایی که رتبه‌ی بالای ۰،۰۵ را کسب کرده‌اند (بالای ۵ درصد) و از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند به عنوان مهمترین نیازمندی‌هایی برای افزایش رضایت مشتریان انتخاب شدند که با توجه به نتایج به دست آمده، اکثر نیازمندی‌ها از گروه اصلی عملکرد صحیح قطعات و خودرو (گروه اول) می‌باشند.

خلاصه

در این مقاله، نگرش AHP فازی برای تعیین اهمیت وزن نیازمندی مشتری بیان گردید. در مبانی نظری ارایه شده در مقاله، اعداد فازی مثلثی در تکنیک AHP پیشنهاد و معرفی گردید تا رتبه‌بندی نیازمندی مشتری به صورت دقیق تر انجام شود.

همان‌گونه که در چکیده‌ی مقاله بیان‌گردید، هدف مقاله تعیین اولویت نیازمندی‌های مشتریان از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی می‌باشد که این مقاله به عنوان مطالعه‌ی موردی با دیدگاه مدیریتی، بیش از تکیه بر مبانی نظری و اصول اولیه این روش، بر روی جنبه‌ی کاربردی آن و استفاده‌ی مدیریت سازمان از FUZZY AHP برای تصمیم‌گیری مناسب‌تر و دقیق‌تر، متمرکز گردیده است. در حقیقت مدل AHP چارچوبی ارایه می‌دهد تا به مدیران و تصمیم‌گیرندگان نهایی در تحلیل عوامل کمّی و کیفی مؤثر بر رضایت مشتری کمک نماید.

امروزه با پیشرفت علم، تکنولوژی، گسترش ارتباطات و جهانی شدن تولیدات و به طور کلی برداشته شدن مرزهای تولید و تجارت، تسخیر سهم بازار یا افزایش آن و به طور کلی مشتری گرایی یکی از مهمترین تصمیمات و استراتژی‌های سازمان‌ها و شرکت‌ها می‌باشد که عوامل متعدد درونی و بیرونی بر این مسأله تأثیرگذار می‌باشد.

گروه صنعتی ایران خودرو دیزل که در بخش تأمین انواع خودروهای دیزلی (خودروهای کار) در کشور فعالیت می‌کند نیز از این قاعده مستثنی نیست و به جهت افزایش سهم خود در بازار و حتی بقای خود باید شرایط جدید و حساس دنیای امروز را درک بکند و بکوشد در رویه‌های گذشته‌ی خود تغییر ایجاد کند.

بدین جهت شرکت به منظور تحقق اهداف مشتری‌گرایی در سازمان که همانا افزایش رضایت مشتریان می‌باشد، ضرورت دارد از میان نیازمندی‌های بیان شده از طرف مشتریان که این نیازمندی‌ها نیز بر اساس روش مصاحبه‌ی رودررو و عمقی که یکی از روش‌های علمی و صحیح جمع‌آوری ندای مشتری می‌باشد، به دست آمده و تحلیل شده است به آن دسته از نیازمندی‌هایی بپردازد که دارای بیشترین اهمیت برای مشتریان است و به عبارت دیگر نقاط بحران برای شرکت محسوب می‌گردد.

تحقیق حاضر نیز با استفاده از اطلاعات موجود شرکت، تحقیقات انجام شده، مصاحبه‌ی رو در رو با مشتریان و الگوی تحلیل سلسله مراتبی به روش فازی توانسته است آن دسته از نیازمندی‌ها را شناسایی کند که دارای بیشترین اولویت از لحاظ مشتریان می‌باشند (۱۲۲ نیازمندی از طرف مشتریان بیان گردیده که در مقاله، ۱۸ نیازمندی به عنوان نمونه انتخاب و بیان شده است.) و منطقی نیز به نظر می‌رسد که در ابتدا شرکت بر روی این دسته از نیازمندی‌ها به ترتیب اولویت متمرکز گردد تا خواسته‌ی مشتریان را بتواند برآورده سازد و از میزان نارضایتی آن‌ها تا حدود زیادی بکاهد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

انتخاب نیازمندی‌های با اهمیت در میان فهرست طولانی نتایج رتبه‌بندی نیازمندی‌ها امر بسیار مهمی است، چرا که پیگیری تأمین نیازهای نه چندان مهم می‌تواند منابع شرکت را هدر دهد. پیشنهادهای فوق نیازمندی‌هایی هستند که شرکت هم اکنون در برآورده ساختن این نیازها با بیشترین مشکل مواجه می‌باشد که باید در صدد رفع این مشکلات در وهله‌ی اول باشد.

در خاتمه نیز می‌توان فواید و مزایای استفاده از الگوی AHP را در تعیین اولویت نیازمندی‌های مشتریان به صورت ذیل ذکر کرد:

۱- فرایند تحلیل سلسله مراتبی مقیاسی را به جهت گسترش نیازمندی‌های مشتریان به سازمان ارائه می‌دهد و در نتیجه بر روی نیازمندی‌هایی متمرکز می‌شود که در صورت برآورده شدن آن‌ها تأثیر بیشتری بر روی کیفیت محصول و در نتیجه بر سطح رضایت مشتری خواهند داشت.

۲- اگر خواسته‌های مشتری بر اساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌بندی گردد، می‌تواند به صورت بهینه‌ای با تکنیک گسترش عملکرد کیفی تلفیق گردد تا نتیجه‌ی مناسبی از این ترکیب به دست آید.

۳- فرایند AHP کمک شایانی به بررسی و ارزیابی مرحله‌ی گسترش و بهبود محصول می‌کند؛ مثلاً اگر دو نیازمندی از محصول به دلایل فنی و یا مالی نتوانند به طور همزمان برآورده گردند، بر اساس این فرایند می‌توان تعیین کرد که کدام نیازمندی دارای تأثیر و اهمیت بیشتری بر روی سطح رضایت مشتری خواهد داشت.

در پایان به عنوان توصیه ذکر می‌گردد که ندای مشتری بسیار اهمیت دارد، اما اولاً تمایز بین آنچه مشتریان قادر به بیان آن هستند و آنچه نیازدارند و سپس اقدام براساس خواسته‌های ناگفته، مستلزم آن است که شرکت‌ها اقدامی فراتر از «گوش دادن» صرف انجام دهند. ثانیاً آن که شرکت‌ها باید بدانند از میان اسامی گسترده‌ای از نیازمندی‌ها و مشکلات بیان شده از طرف مشتریان، کدام‌ها از اولویت و اهمیت بالایی برخوردارند و کدام‌ها در رتبه‌ی پایین‌تری قرار دارند.

با توجه به فرایند تحلیل سلسله مراتبی که تشریح گردید، مفهوم کلی ذیل به دست خواهد آمد:

کلیه‌ی نیازمندی‌های مهم و اساسی مشتریان را بر اساس این فرایند شناسایی و با ملحوظ کردن این نیازمندی‌ها در محصول در عرصه‌ی تولید رقابت کنید و با برآورده ساختن سایر نیازمندی‌ها و خواسته‌های مشتریان، بقا و پایداری سازمان خود را تضمین نمایید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پی‌نوشت‌ها

۱- Customer Needs.

۲- Weight.

۳- Customer-driven, Customer-oriented.

٤- Multiple-Criteria Decision Making.

٥- مهرداد مدهوشی، مکان‌یابی مناسب امور بهره‌برداری و توزیع آب (شرکت توزیع آب مازندران)، سیدمصطفی سیدعلیپور، پژوهشنامه‌ی علوم انسانی و اجتماعی، شماره‌ی ٥، انتشارات دانشگاه مازندران، ۱۳۸۱، ص ۷۹-۱۰۸.

٦- P.T. Harker, and L.G. Vargas, The Theory of Ratio Scale Estimation: Saatys Analytic Hierarchy Process, Management Science, Vol. ۳۳, ۱۹۸۷, PP. ۳۸۳-٤۰۳.

۷- T.L. Saaty, How to Make a Decision: the Analytic Hierarchy Process, Interfaces, Vol. ۲٤, No. ٦, ۱۹۹٤a, PP. ۱۹-٤۳.

۸- L.G., Vargas, Europpean Journal of Operation Research, Vol. ٤۸, ۱۹۹۰, PP.۲-۸.: Y. Wind, and T.L., Saaty, Marketing Applications of the AHP Managemet, Science, Vol.۲٦, No.۷, ۱۹۸۰, PP. ٦٤۱-٥۸.

۹- S.I. Gass, A Process for Determining Priorities and Weights for Large-Scale Linear Goal Programmes, Journal of Operations Research Society, Vol.۳۷, No.۸, ۱۹۸٦, PP.۷۷۹-۸٥.

۱۰- مهرداد مدهوشی، ترکیب بهینه‌ی تولید در کارخانه‌ی نساجی با استفاده از AHP، محمدرضا امیرفضلی، شماره‌ی ۱٤ دانش و توسعه، دانشگاه فردوسی، ۱۳۸۰، ص ۱۱۱-۱۲۳.

۱۱- Expert Choice ۲۰۰۰.

۱۲- Customer Satisfaction Measurement.

۱۳- Voice of the customer.

۱٤- Priority.

۱۵- علی احمدی، Customer Satisfaction Measurement، دوره‌ی آموزشی اندازه‌گیری رضایت مشتری گروه کارشناسان ایران، زمستان ۱۳۸۱ و اولویک، آنتونی: بهره‌گیری از نظر مشتری برای نوآوری(Turn Customer Input into Innovation)، ترجمه‌ی کاملیا احتشامی اکبری، مجله‌ی گزیده‌ی مدیریت (برگردان مستقیم Harvard Business Review)، شماره‌ی ۱۷، خرداد ۱۳۸۱.

۱٦- Y.J., Lai, E.S.S.A. Ho, and S.I. Chang, Identifying customer preferences in quality function deployment using group decision-making techniques, in Usher, J., Roy, U. and Parsaei, H.(ed.), Integrated Product and Process Development, Wiley, New York, ۱۹۹۸, PP. ۱–۲۸.

۱۷- Neural Network.

۱۸- A., Che, Z.H. Lin, and K.N. Chen, Capturing Weight of voice of the customer using artificial neural network in quality function deployment, Journal of Jiaotong University, Vol. XI of ۳۳, No. ۵, ۱۹۹۹, PP. ۷۵–۷۸.

۱۹- Y. Akao, Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design, Productivity Press, Cambridge, MA. ۱۹۹۰.

and :

A. Aswad, Quality Function Deployment: A systems approach, in Proceedings of the ۱۹۸۹ IIE Integrated Systems Conference, Institute of Industrial Engineers, Atlanta, GA, ۱۹۸۹, PP. ۲۷–۳۲.

۲۰- R.T., Armacost, P.J, Componation, M.A Mullens, and W.W. Swart, An AHP framework for prioritizing custom requirements in QFD: industrialized housing application., IIE Transactions,Vol. ۲٦, No. ٤, ۱۹۹٤, PP. ۷۲–۷۹.

۲۱- Quality Function Deployment.

۲۲- A. Zakarian, and A. Kusiak, Forming teams: An analytical approach, IIE Transactions on Design and Manufacturing, Vol. ۳۱, No. ۱, ۱۹۹۹, PP. ۸۵–۹۷.

۲٦- Goal.

۲۳- مهرداد مدهوشی، سیدمسعود شکری و زهرا رضایی، گزارش پروژه‌ی طراحی و استقرارQFD در شرکت ایران خودرو دیزل، ۱۳۸۱.

۲٤- Affinity Diagram.

۲۵- Tree Diagram.

۲٦- Pairwise Compar ison.

۲۷- مقیاس نه رتبه‌ای یا طیف ساعتی از نمره ۱ تا ۹ مرتب شده است که نمره ۱کمترین و نمره ۹ بالاترین اهمیت را نشان می‌دهد.

۲۸- Category.

۲۹- Attributes.

۳۰- Crisp.

۳۱- Discrete.

۳۲- Triangular fuzzy number.

۳۳- Confidence Level.

۳٤- Membership Function.

۳۵- C.H. Cheng, and D.L. Mon, Evaluating weapon system by analytical hierarchy process based on fuzzy scales., Fuzzy Sets and Systems, ۱۹۹٤, PP. ۱–۱۰.

۳٦- Fuzzy Comparison Matrix.

۳۷- Eigenvalue.

۳۸- Index of Optimism.

۳۹- Linear Convex Combination.

٤٠- A.R. Lee, Application of Modified Fuzzy AHP Method to Analyze Bolting Sequence of Structural Joints, UMI Dissertation Service, A Bell & Howell Company, ۱۹۹۹.

٤١- Eigenvector.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ

۱- مدهوشی، مهرداد: ***مکان‌یابی مناسب امور بهره‌برداری و توزیع آب (شرکت توزیع آب مازندران)***، سیدعلیپور، سیدمصطفی، پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی، شماره ۵، انتشارات دانشگاه مازندران، ۱۳۸۱.

۲- مدهوشی، مهرداد: ***اولویت‌بندی پروژه‌های ملی (منابع آبی) بر اساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی***، زارع، حسین، پژوهشنامه‌ی علوم انسانی و اجتماعی، شماره‌ی ۱، انتشارات دانشگاه مازندران، ۱۳۷۹.

۳- مدهوشی، مهرداد: ***ترکیب بهینه تولید در کارخانه نساجی با استفاده از AHP***، امیرفضلی، محمدرضا، شماره‌ی ۱٤ دانش و توسعه، دانشگاه فردوسی، ۱۳۸۰.

٤- احمدی، علی: ***دوره آموزشی اندازه‌گیری رضایت مشتری (Customer Satisfaction Measurement)***، گروه کارشناسان ایران، زمستان ۱۳۸۱.

۵- مدهوشی، مهرداد، شکری، سیدمسعود، رضایی، زهرا: ***گزارش پروژه طراحی و استقرار QFD در شرکت ایران خودرو دیزل***، ۱۳۸۱.

٦- دارابی، هوشنگ: ***تصمیم‌گیری به کمک AHP*** مجله‌ی صنایع، شماره‌ی ۳، ۱۳۷۲.

۷- اولویک، آنتونی: ***بهره‌گیری از نظر مشتری برای نوآوری (Turn Customer Input into Innovation)***، ترجمه‌ی کاملیا احتشامی اکبری، مجله‌ی گزیده مدیریت (برگردان مستقیم Harvard Business Review)، شماره‌ی ۱۷، خرداد، ۱۳۸۱.

۸- Akao, Y. ***Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design***, Productivity Press, Cambridge, MA, ۱۹۹۰.

۹- Aswad, A. ***Quality Function Deployment: A systems approach,*** in Proceedings of the ۱۹۸۹ IIE Integrated Systems Conference, Institute of Industrial Engineers, Atlanta, GA, ۱۹۸۹.

۱۰- Armacost, R.T., Componation, P.J, Mullens, M.A and Swart, W.W. **An AHP framework for prioritizing custom requirements in QFD: industrialized housing application.,** IIE Transactions,Vol. ۲٦, No. ٤. ۱۹۹٤,

۱۱- Che, A., Lin, Z.H. and Chen, K.N. ***Capturing Weight of voice of the customer using artificial neural network in quality function deployment,*** Journal of Jiaotong University, Vol. XI of ۳۳, No. ۵. ۱۹۹۹.

۱۲- Cheng, C.H. and Mon, D.L. ***Evaluating weapon system by analytical hierarchy process based on fuzzy scales.,*** Fuzzy Sets and Systems, ۱۹۹٤.

۱۳- Gass, S.I. ***A Process for Determining Priorities and Weights for Large-Scale Linear Goal Programmes,*** Journal of Operations Research Society, Vol.۳۷, No.۸. ۱۹۸٦.

۱٤- Griffin, A. and Hauser, J. R., ***The Voice of the Customer***, Marketing Science, ۱۹۹۳.

۱٥- Harker, P. T. and Vargas, L. G. **The Theory of Ratio Scale Estimation: Saatys Analytic Hierarchy Process,** Management Science, Vol, ۱۹۸۷,.

۱٦- Kwong, C.K. and Bai, H. ***A fuzzy AHP approach to the determination of importance weights of customer requirements in quality function deployment,*** Journal of intelligent Manufacturing,Vol. ۱۳.

۱۷- Lai, Y.J., Ho, E.S.S.A. and Chang, S.I. ***Identifying customer preferences in quality function deployment using group decision-making techniques***, in Usher, J., Roy, U. and Parsaei, H.(ed.), Integrated Product and Process Development,Wiley, New York, ۱۹۹۸.

۱۸- Lee, A.R. ***Application of Modified Fuzzy AHP Method to Analyze Bolting Sequence of Structural Joints***, UMI Dissertation Service, A Bell & Howell Company. ۱۹۹۹.

۱۹- Saaty, T.L. *How to Make a Decision:the Analytic Hierarchy Process*, Interfaces, Vol. ۲٤, No. ٦. ۱۹۹٤a.

۲۰- Sauerwein, E., Bailom, F., Matzler, K. and Hinterhuber, H.H. ***The kano model: How to delight your customers*** International Working Seminar on Production Economics, Vol. I of the IX , ۱۹۹٦.

۲۱- Vargas, L.G., Europpean Journal of Operation Research, Vol. ٤۸., ۱۹۹۰, : Wind, Y. and Saaty, T.L., ***Marketing Applications of the AHP Management,*** Science, Vol. ۲٦, No. ۷. ۱۹۸۰.

۲۲- Zakarian, A. and Kusiak, A., *Forming teams: An analytical approach*, IIE Transactions on Design and Manufacturing, Vol. ۳۱, No ۱. ۱۹۹۹.