



## ارائه رویکردی مبتنی بر منطق فازی برای ارزیابی میزان رضایت مشتری

\* حجت اله حمیدی

دریافت: ۹۳/۰۶/۰۳

پذیرش: ۹۴/۰۱/۳۰

### چکیده

در این مقاله، رویکردی منطبق بر منطق فازی جهت ارزیابی میزان رضایت مشتری<sup>۱</sup> ارائه شده و شاخص‌های رضایتمندی نیز مورد بررسی قرار گرفته است. احتمال موفقیت یک سازمان در بازار به شدت به سطح رضایت مشتری، بستگی دارد. برای بهبود عملکرد رضایتمندی مشتری در کسب و کار، یک روش ارزیابی عملکرد مدیریت ارتباط با مشتری، بر اساس ارزیابی فازی می‌باشد. به همین منظور جهت افزایش نرخ موفقیت در اجرای سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری در کسب و کار و افزایش سطح رقابتی و مدیریتی، بررسی کاملی بر روی ارزیابی موثر رضایتمندی مشتری انجام شده است. در این مقاله به منظور ارزیابی رضایت مشتری، از الگوریتم فازی استفاده شده و یک روش ارزیابی عملکرد مدیریت ارتباط با مشتری با استفاده از رویکرد فازی ارائه شده و کارایی سیستم تحلیل شده است. یکی از ارکان مهم رقابت در مدیریت مشتری مدار، کسب رضایت مشتری است. زیرا یکی از انگیزه‌های اصلی برای مدیران سازمان‌های تجاری که به دنبال بهبودهای عمده در مسیر پیشرفت سازمان خویش هستند، همانا مشتریان آن سازمان می‌باشند. بنابراین بسیار ضروری است تا آن سازمان، ساختاری برای درک، تجزیه و تحلیل و ارزیابی وضعیت رضایت مشتریان در اختیار داشته باشد. این مقاله مشخص می‌کند که دسته‌های فازی

---

(h\_hamidi@kntu.ac.ir)

\* عضو هیات علمی دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران  
نویسنده مسئول یا طرف مکاتبه: حجت اله حمیدی

مشتریان، چگونه با توجه به رفتار و علایق شان تعریف و تحلیل می‌شوند.

#### واژگان کلیدی:

رضایت مشتری، منطق فازی، مدیریت ارتباط با مشتری، ارزیابی عملکرد، نرخ موفقیت

## مقدمه

درک و فهم دقیق سازمان‌ها از نیازهای روحی، فرهنگی، اجتماعی، فنی و اخلاقی مشتریان سبب ایجاد خدمات و تسهیلات با جذابیت بیشتر برای مشتریان موسسات خواهد شد. در نتیجه نرخ موفقیت را بالا برده و موفقیت‌های اقتصادی و اجتماعی بزرگی را متوجه سازمان‌ها خواهد نمود. مشتریان مرکز توجه در مدیریت ارتباط با مشتری هستند. از این رو، هدف اصلی مقابله با نگرانی‌های مشتری به منظور جلب مشتریان، ایجاد ارزش دراز مدت و موثر برای آن‌ها و وفادار کردن آن‌ها است. به منظور حفظ قابلیت رقابت و دستیابی به اهداف سازمان، ارزیابی سطح رضایت مشتریان به طور مداوم ضروری می‌باشد. زیرا خواسته‌ها و انتظارات مشتریان درباره‌ی سازمان، هر لحظه در حال تغییر است. روش‌های موجود اندازه‌گیری رضایتمندی مشتریان عموماً از نوع قطعی و نیز بر مبنای یک مدل خطی استوار هستند، لذا در این مقاله رویکردی بر اساس منطق فازی جهت مدلسازی رضایت مشتری ارائه شده است. هدف از اجرای سیستم مدیریت ارتباط با مشتری گرفتن اطلاعات قانونی در مورد مشتریان و خودکار کردن پروسه‌ی تراکنش‌ها است. هدف نهایی از ایجاد و اجرای مدیریت ارتباط با مشتری، افزایش رضایتمندی مشتری است (Deng et al., 2010). امروزه، شرکت‌ها در تلاشند تا با توجه به ازدیاد شرکت‌ها، به بقای خود در میان این رقبا، ادامه دهند، که به دلیل عدم درک صحیح از مدیریت ارتباط با مشتری حدود ۷۶٪ پروژه‌ها با شکست مواجه می‌شوند. هیچ راهی وجود ندارد که شرکت‌ها از دریافت شکایات دوری کنند (Business, 2006).

اگر چه آن‌ها می‌توانند سرعت و بهبود مناسب را تضمین کنند و یا منتظر باشند که مشتریان آن‌ها را ترک کنند. اگر مشتریان ناراضی یا زبان دیده باشند، جملات منفی به کار خواهند برد. این به تنهایی ممکن است روحیه صداقت و وفاداری را از بین ببرد. امروزه، شرکت‌های بسیاری با یکدیگر در حال رقابت هستند، لذا کسب رضایت مشتریان، و در ادامه وفادار نمودن آن‌ها از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می‌باشد و سازمان‌ها در مدیریت ارتباط با مشتری، مدیریت شکایات مشتریان را نیز در دستور کار خود قرار

داده‌اند، چون شمار شکایات، اخیراً زیاد شده است (Chand, 2010). مدیریت شکایات اثر بزرگی بر ادامه طرح کسب و کار شرکت‌ها در صنایع مختلف دارد. به گونه‌ای که روزانه، سازمان‌ها بازخوردهای منفی از مشتریان دریافت می‌کنند که برنارضایتی مشتریان دلالت دارد. شرکت‌های مختلف با چنین بازخوردهایی رفتارهای متفاوتی دارند. بعضی ممکن است آن را به عنوان یک مشکل، برخی دیگر به عنوان یک فرصت ارزشمند برای بهبود بخشیدن طرح کسب و کار خود، و در عین حال برخی دیگر ممکن است به شکایت، به عنوان یک هدیه نگاه کنند. اگر چه شکایات می‌توانند سودمند بوده و تغییراتی را در داخل سازمان‌ها ایجاد کنند، اما سازمان‌های بسیاری شکایات را نمی‌پذیرند و یا راه حل موقتی فراهم می‌کنند و یا همه آن‌ها را نادیده می‌گیرند.

## مروری بر ادبیات

امروزه، بسیاری از سازمان‌ها تحت تاثیر عواقب ناشی از جهانی شدن و پیشرفت فناوری اطلاعات در حال رقابت در بازارهای جهانی هستند. پیشرفت فناوری اطلاعات و رقابت، چرخه‌ی زندگی (طول عمر) محصولات را کوتاه نموده است، که این امر سبب افزایش محصولات از رده خارج شده و رشد محصولات با کیفیت و معرفی محصولات جدید بیشتر به بازار شده است. بنابراین، سازمان‌ها با توسعه محصولات جدید اهدافی از قبیل رضایت مشتریان، قیمت پایین محصولات با کیفیت بالا را دنبال می‌کنند (Chan et al., 2011). موفقیت توسعه محصول جدید می‌تواند به عنوان یک ابزاری رقابتی و مزیتی برای بقای شرکت در بازارهای پویا باشد. با وجود توجه زیادی که سازمان‌ها به مدیریت توسعه و پردازش محصولات جدید داشته‌اند، میزان شکست محصولات جدید بسیار بالا بوده است. (در برخی از موارد حدود ۴۰٪) (Chand, 2010) در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی برای شناسایی عواملی که رضایتمندی مشتریان را تحت تاثیر قرار می‌دهند، مورد مطالعه قرار گرفته است (Hsu, 2008).

در واقع احساس و خواسته مشتری ابزاری برای عملکرد و طراحی محصول در سازمان می‌باشد. Yeh و همکارانش (۲۰۰۶) روش‌های رضایتمندی مشتریان را برای مواد داخلی خودرو به طریق آماری، توسعه دادند.

یافته‌ها نشان می‌دهند که برنامه‌های کاربردی سطح بالا، از هوش مصنوعی و روش‌های آماری برای بررسی روابط بین پاسخ مناسب مشتریان و طراحی ویژگی محصول استفاده می‌کنند. Chen و همکارانش (۲۰۰۲) نظریه رزونانس تطبیقی<sup>۱</sup> شبکه عصبی را اعمال نموده و در شناسایی الگوهای مورد نیاز مشتریان اعمال نمودند. Kengpol و Wangananon در سال ۲۰۰۶ از یک برنامه سیستم خبره مبتنی بر شبکه عصبی مصنوعی، برای ارزیابی رضایت مشتریان استفاده کردند. Gu و همکارانش (۲۰۰۶) یک سیستم تعاملی تکاملی بر اساس رگرسیون عمومی شبکه عصبی را در تجزیه و تحلیل رضایت مشتریان ارائه نمودند. سیستم تعاملی تکاملی آن‌ها نیازهای مشتریان و ارزیابی نیازهای آنان نمودند.

Harding و همکاران (۲۰۰۱) یک سیستم هدایت بازار مبتنی بر سیستم استنتاج فازی را برای تجزیه و تحلیل رضایتمندی مشتریان ارائه نمودند. Tsai و Hsiao در سال ۲۰۰۵ شبکه عصبی فازی و الگوریتم ژنتیک را برای ارزیابی رضایت مشتریان در یک مطالعه موردی برای تولید درب اتوماتیک اعمال نمودند. Lin و همکاران (۲۰۰۷) یک رویکرد منطق فازی برای تعیین و شبیه سازی بهترین ترکیب از فرآیند طراحی فرم‌های تلفن همراه را ارائه نمودند. Lin و همکاران برای تولید قوانین فازی از دو مدل شبکه عصبی فازی استفاده نمودند. Han و Park در سال ۲۰۰۴ یک رویکرد مبتنی بر قواعد فازی برای تجزیه و تحلیل و تفسیر سطح رضایت مشتریان برای طراحی صندلی اداری ارائه دادند. نتایج تجربی آن‌ها نشان می‌دهد که عملکرد مبتنی بر قواعد فازی نسبت به مدل‌های رگرسیون از نظر دقت پیش بینی و تعداد متغیرها بهتر است.

Sener و Karsak در سال ۲۰۱۱ یک چارچوب تصمیم‌گیری بر اساس مدل رگرسیون فازی را برای به دست آوردن سطح ویژگی‌های فنی برای افزایش رضایت مصرف کننده

بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که موفقیت سازمان‌ها در شناسایی نیازهای مشتریان و توسعه محصولات، به بهبود عملکرد آن‌ها در بازار برای پاسخ گویی به نیازهای مشتریان بستگی دارد. برای نمونه، یکی از مهم‌ترین عوامل شکست پروژه محصول جدید فیبر نوری شرکت کورنینگ قبل از سال ۲۰۰۰ عدم تطابق محصول با نیازهای مشتریان بود (Edgett et al., 1992).

نتایج مطالعه Yeh و همکاران (۲۰۱۳) نشان می‌دهد که محصولات و رضایتمندی مشتریان دارای بیشترین تاثیر بر عوامل مربوط به موفقیت در توسعه سازمان را دارند. بنابراین، داشتن یک رابطه نزدیک با مشتریان و توجه به نیاز مشتریان برای توسعه محصول جدید، یکی از پارامترهای بسیار مهم و تاثیرگذار در موفقیت سازمان است. درک بهتر از نیازهای مشتریان می‌تواند نقش کلیدی در تعریف ویژگی‌های محصول از نظر زمانی، کیفیت و مدیریت رضایت مشتری ایفا کند. شرکت‌های پیشرو از رضایت مشتریان، برای اندازه‌گیری عملکرد سازمان به عنوان یک پارامتر کلیدی در برنامه‌ریزی‌های آینده خود در کسب و کار استفاده می‌نمایند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که مدل‌های مختلف رضایت مشتریان می‌تواند نگرش مشتریان نسبت به سازمان را تعیین نماید.

رضایتمندی مشتریان سبب وفاداری آن‌ها و عملکرد ضعیف سازمان شکایات مشتریان و ارتباط منفی مشتریان را به دنبال خواهد داشت. یافته‌های Yeh و همکارانش (۲۰۱۳) نشان می‌دهد که رضایت مصرف کننده یکی از مهم‌ترین عوامل حیاتی در توسعه محصول جدید دارد. بنابراین، سازمان‌ها در جستجوی روش‌هایی برای توسعه رضایت مشتریان و طراحی مجموعه‌ای از ویژگی‌هایی که وفاداری مشتریان را افزایش دهند، هستند. یکی از اصلی‌ترین چالش‌های هر سازمان، طراحی ویژگی محصول و سطح رضایت مشتریان می‌باشد. این مقاله رضایت مشتریان را با طراحی ویژگی‌ها در محیط فازی بهبود می‌بخشد. در سال‌های اخیر، بسیاری از تحقیقات برای رضایتمندی مشتریان از طریق منطق فازی انجام شده است.

می‌شوند واکنش متفاوتی از خود نشان می‌دهند. اگر شکایت‌ها سریع و موثر مدیریت شوند، مشتریان وفادارتر خواهند شد. برای تصحیح نقطه ضعف‌های سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری موجود، با استفاده از قوانین مدیریت ارتباط با مشتری، به مشتریان توجه کرده و صدای آنها را شنیده و به صورت وسیع خواسته‌ها و نظرات آنها جمع‌آوری می‌شوند (Chen et al., 2002).

شرکت‌ها بایستی در مقابل ناراضی‌های مشتریان مسؤلیت‌پذیر باشند. رفع ناراضی‌ها، اعتقاد و وفاداری مشتری را ترمیم خواهد کرد. به منظور تشخیص این که چگونه مشتریان می‌توانند سرویس‌های بهتری بگیرند و تضمین شود که انتظارات آنها برآورده شده، ارتباط بین رضایت مشتری از یک سمت و از سوی دیگر فاکتورهای دیگر نظیر درک ارزش، تعامل، وفاداری مشتری و به دست آوردن مشتری، بایستی بررسی شوند. رضایت مشتریان نقش مهمی در تشخیص احساس مشتری از سرویس‌های ارائه شده توسط سازمان‌های مختلف ارائه می‌کند (Sanchez et al., 2010).

### ساختار و روش تحقیق

در این جا چارچوبی بر اساس مدل فازی جهت مدیریت موثرتر ارائه خدمات به مشتریان معرفی شده است. لازم به ذکر است که ارائه خدمات و سرویس‌ها به مشتریان به توانایی شرکت در تعیین دقیق‌تر نیازهای مشتریان و پاسخ به این نیازها به عنوان یک ابزار اندازه‌گیری موفقیت اشاره دارد. مدیریت خدمات به مشتریان دارای سه مرحله اصلی می‌باشد:

۱- ارزیابی نیاز مشتری جهت اخذ تسهیلات و خدمات

۲- اندازه‌گیری عملکرد موفقیت با توجه به ویژگی‌های تسهیلات و خدمات

۳- موقعیت خدمات موسسات دیگر

در نهایت این چارچوب، مدیران را قادر به شناسایی اهداف و تدوین استراتژی‌های رقابتی به منظور افزایش رضایت مشتری می‌نماید. سطح کیفیت خدمات، ارتباط مستقیمی را با رضایت مشتری ایجاد می‌کند. مدل فازی ارائه شده یک مدل کیفیت دو بعدی است که کیفیت را به صورت دو بعد میزان عملکرد و میزان رضایت مورد توجه قرار می‌دهد:

توسعه دادند. Sener و Karsak در سال ۲۰۱۲ یک روش برنامه نویسی چند هدفه فازی را برای تنظیم کردن سطح ویژگی‌های هدف ارائه نمودند. اهداف به شرح زیر است:

۱. تحقق ویژگی‌های مهندسی برای افزایش رضایت مشتریان،

۲. افزایش انعطاف پذیری و ،

۳. به حداقل رساندن شکایات مشتریان.

Chu و Zhang در سال ۲۰۰۹ یک رویکرد تصمیم‌گیری گروهی فازی را با دو مدل بهینه سازی ارائه نمودند. طراحی موفقیت‌آمیز رضایتمندی مشتریان به بازسازی بخش بازاریابی در شناسایی نیازهای مشتریان، فرصت‌های بازار، موقعیت‌یابی، قیمت‌گذاری، و غیره بستگی دارد. نتایج Hsu در سال ۲۰۱۱ نشان می‌دهد که استراتژی بازاریابی و قواعد رضایتمندی مشتری ارتباط نزدیکی با هم دارند.

شرکت‌ها بنا به دلایل زیادی نمی‌توانند به راحتی به بازخورد و عکس‌العمل مشتریان دست یابند، اگر چه، اگر می‌توانستند، آنها اغلب قادر نبودند تا به صورت موثر عدم رضایت تمام مشتریان خود را پوشش دهند. اگر با شکایت به صورت موثری رفتار شود، احتمال زیادی وجود دارد که مشتری خوشنود شده و وفادار باقی بماند. اگر چه مشکل مهم وجود یک شکاف بزرگ بین زمان دریافت شکایت‌ها توسط شرکت و زمانی است که شکایت پاسخ‌دهی می‌شود. به همین دلیل است که یک استراتژی مثل سیستم مدیریت ارتباط با مشتری سودمند برای حل این اختلاف زمانی نیاز است. علاوه بر این، مشتریانی وجود دارند که بدون گفتن دلایلی شرکت را ترک می‌کنند. همچنین، مشتریان زمانی که بفهمند موسسه به بازخورد آنها پاسخی نمی‌دهد احساس جدایی می‌کنند. به علاوه، انتظارات مشتری در طول سال‌ها افزایش یافته ولی خدمات موسسات شرکت درخور و مناسب این انتظارات نیست که نتیجه آن بدگمان شدن مشتری هست (Chen et al., 2002). مشکل دیگر این است که همیشه مشتریان از پاسخی که موسسات می‌دهند، متقاعد نمی‌شوند، و در صورتی که پاسخ مورد انتظارشان را دریافت نکنند ممکن است مشتریان رفتار ناسازگارانه‌ای داشته باشند. همچنین مشتریان بنا به موقعیتی که با آن رو به رو

✓ میزان عملکرد خوب یک خدمات

✓ میزان رضایت مشتریان

ارتباط این دو عامل، به پنج ویژگی، تحت عناوین ویژگی اساسی (پایه‌ای)، ویژگی تک بعدی یا عملکردی، ویژگی جذاب، ویژگی خنثی بودن و ویژگی معکوس بستگی دارد (جدول ۱).

**ویژگی پایه‌ای:** نیازهای اساسی مشتری به آن بخش از خدمات یا هر مقوله دیگر اطلاق می‌شود که در صورت برآورده شدن، اثر ناچیزی بر روی مشتری خواهد داشت، لیکن در صورتی که به طور کامل برآورده نشود موجب نارضایتی شدید مشتری خواهد شد. دلیل این امر توقع مشتری به وجود این ویژگی‌ها در خدمات است.

**ویژگی عملکردی:** آن دسته از نیازمندی‌هایی که موجب رضایت نسبی مشتری می‌شود، نیازهای عملکردی است. با افزایش سطح برآورده شدن این نیازمندی‌ها، به طور خطی رضایت مشتری افزایش می‌یابد. اهمیت الزامات عملکردی خدمات در آن است که شناسایی و لحاظ نمودن آن‌ها در تسهیلات و خدمات، حداقل تلاشی است که موجب حفظ موقعیت موسسات در بازار رقابتی می‌شود.

**ویژگی جذاب:** نوع سوم ویژگی که موجب رضایت مشتری در حد بالایی می‌شود، ویژگی جذاب است. در این ویژگی تهییج مشتری به این دلیل است که مشتری طرح‌ها و مشخصه‌هایی را در خدمات می‌بیند که انتظار آن را ندارد و یا حتی فکر نمی‌کند که انجام آن ممکن باشد.

**ویژگی خنثی بودن:** برخی از خصوصیات که در یک خدمات وجود دارد، از طرف مشتری به عنوان یک نیاز شناخته نمی‌شود و بر روی رضایت وی تاثیری ندارد یعنی در صورت اجرا یا عدم اجرای آن هیچ تغییری در میزان رضایت مشتری ایجاد نمی‌شود. بنابراین این دسته از نیازها را ویژگی خنثی بودن می‌نامند.

**ویژگی معکوس:** برخی مشخصه‌ها در خدمات وجود دارد که اجرای آن‌ها نه تنها رضایت مشتری را برآورده نمی‌سازد، بلکه منجر به ایجاد نارضایتی از طرف مشتری می‌شود. وجود این خصوصیات در خدمات باعث می‌شود که آن خدمات را از چرخه رقابت خارج کند و هر چه این مشخصه در خدمات بیشتر تقویت شود نارضایتی مشتری بیشتر می‌شود و به دنبال آن ارائه آن خدمات کاهش می‌یابد.

نیازها و تقاضاها اعم از اساسی، عملکردی و مهیج به مانند نیازهای خدمات، به سوی مشتری روانه می‌شوند، که آن‌ها را در قالب پرسشنامه می‌توان طبقه بندی نمود. برای هر شکل از خدمات یک جفت از سوالات تنظیم شده تا این که مشتری بتواند به یکی از پنج راه متفاوت پاسخ گوید. سوال اول در مورد عکس العمل مشتری است اگر خدمات آن خصوصیت را داشته باشد (شکل عملکردی سوال) و سوال دوم در ارتباط با عکس العمل مشتری است اگر خدمات آن خصوصیت را نداشته باشد (شکل غیرعملکردی سوال). وقتی سوالات تنظیم می‌شود "اظهار نظر و عقیده مشتری" بسیار حائز اهمیت است. با ترکیب دو جوابی که از پرسشنامه عملکردی و غیرعملکردی به دست می‌آید در جدول ارزشیابی دو بعدی، خصوصیات و کیفیت خدمات می‌تواند طبقه بندی شود.

### رضایت مشتری

برای گرفتن و تشخیص شکایت‌های مشتری، از روش‌های مدیریت ارتباط با مشتری استفاده می‌شود. معمولاً مشتریان زمانی شکایت می‌کنند که مطمئن باشند شانس جبران وجود دارد و این یکی از مزایای پاسخگو بودن به شکایت‌هاست. زمانی که موسسه به صورت مناسبی با شکایات برخورد می‌کند، اعتبارش را بالا برده و مشتری تمایل بیشتری نسبت به موسسه که به حرف‌هایش گوش می‌دهد، دارد. شکایت‌ها توانایی افزایش وفاداری مشتری را دارند و ارتباط بین شرکت و مشتریان را ارتقا می‌دهد.

## جدول ۱: ارزشیابی

عملکردی					نیازمندی‌های مشتری
گزینه ۵	گزینه ۴	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱	
عملکردی	جذاب	جذاب	جذاب	پاسخ‌های چند پهلو	گزینه ۱
پایه ای	خنثی بودن	خنثی بودن	خنثی بودن	معکوس	گزینه ۲
پایه ای	خنثی بودن	خنثی بودن	خنثی بودن	معکوس	گزینه ۳
پایه ای	خنثی بودن	خنثی بودن	خنثی بودن	معکوس	گزینه ۴
پاسخ‌های چند پهلو	خنثی بودن	معکوس	معکوس	معکوس	گزینه ۵

فناوری اطلاعات در نظر گرفته می‌شود و اشاره دارد به روشی که شرکت می‌تواند به نیازمندی‌های خود برسد در حالی که رضایت مشتری را حفظ می‌کند، برای دستیابی به اهداف ذکر شده، باید با استفاده از روش سه مرحله‌ای زیر، مسائل و مشکلات را حل کرد (شکل ۱).

**مرحله اول:** تنظیم داده‌های ورودی

برای دستیابی به اطلاعات قابل فهم، از دو روش جمع آوری استفاده می‌شود: مصاحبه و پرسشنامه با استفاده از تحقیق کیفی، روش مصاحبه برای جمع آوری اطلاعات اولیه مشتریان انتخاب می‌شود.

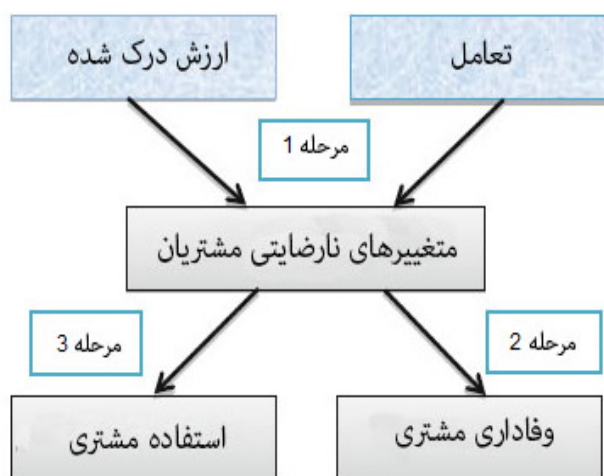
**مرحله دوم:** بررسی استنتاج متنی و پوشش داده‌ای:

بررسی استنتاج متنی به منظور شناسایی و رتبه بندی شکایات مشتریان صورت می‌گیرد. در بررسی متنی داده‌هایی از مصاحبه‌های صورت گرفته، استفاده می‌شود.

**مرحله سوم:** رویکرد خطی و فازی:

بر اساس این ساختار، باید رابطه‌ی میان احترام و تعامل متقابل، رضایت‌مندی مشتری و در پی آن رضایت مشتری با وفاداری و تمایل سپرده گذاری تعیین می‌گردد.

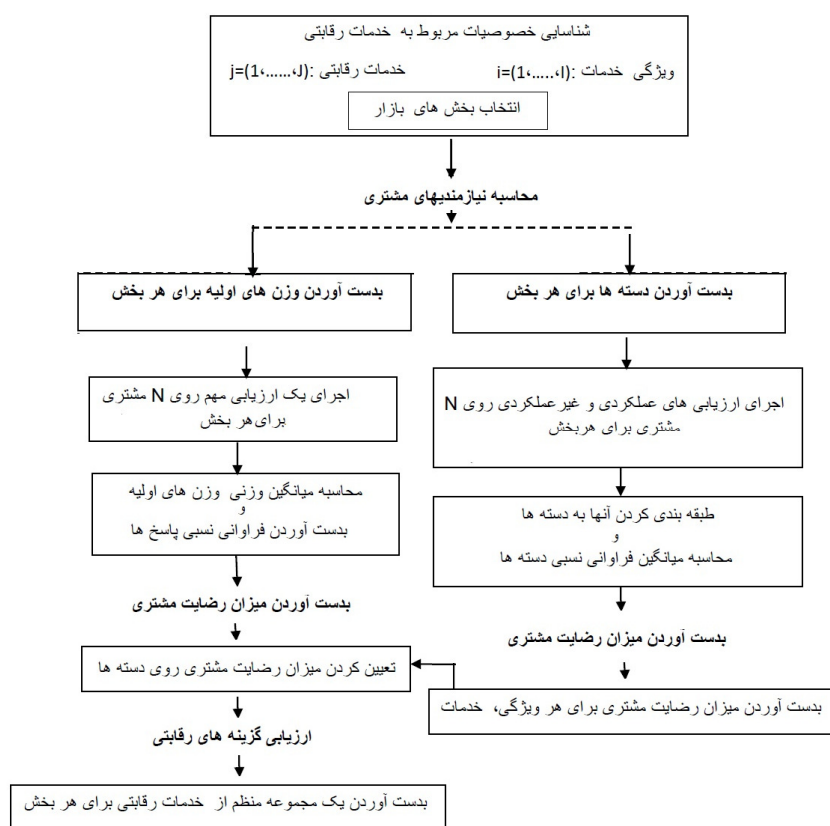
کاهش وقوع شکایات مشتری اغلب باعث خشنودی مشتری و تضمین حفظ مشتری است. با وجود این، مشتریان ممکن است رفتارهای متفاوتی زمانی که شکایتی را بیان می‌کنند از خود نشان دهند. آن‌ها ناراضی خود را به روش‌های مختلفی که ممکن است مثبت یا منفی باشد از خود نشان می‌دهند. ناراضی بین مشتریان به عنوان نقص در بازبینی انتظارات و خدمات که به دلیل از کار افتادگی خدمات ایجاد می‌شود، توصیف می‌شود. تعامل شرکت، به آگاهی و توانایی شرکت در ساخت و توسعه ارتباط با مشتریان خود اشاره دارد. علاوه بر این، تعامل به عنوان خاصیت پویا و فعال ارتباط، تعریف می‌شود که بین شرکت و مشتریان به وسیله روش‌های تعاملی مختلف اتفاق می‌افتد. تعامل به عنوان گفت و گوی بین مشتری و شرکت توصیف می‌شود. همچنین تعامل باید کاملاً محصور باشد، اگر چه امروزه این چنین نیست و کاملاً یکپارچه شده است. رضایت مشتری به رابطه گسترش یافته به وسیله فعالیت‌هایی نظیر فروش، افزایش منافع مشتری و نگهداری مشتری به وجود آمده، اشاره دارد. رضایت مشتری از خشنود کردن مشتری و ایجاد کردن غافلگیری‌های مثبت که باید فراتر از انتظارات مشتری باشد، ناشی می‌شود. علاوه بر این، رضایت مشتری به عنوان جانشینی برای



شکل ۱: ساختاری ارتباطات

### اندازه گیری رضایت مشتری

این چارچوب در واقع یک مدل چند معیاره برای مدیریت بهتر خدمات به مشتریان و موقعیت سایر موسسات در محیط نامشخص می باشد (شکل ۲).



شکل ۲: چارچوب پیشنهادی به منظور اندازه گیری رضایت مشتری



در واقع در این قسمت با استفاده از مدل فازی اهمیت الگوهای رضایت مشتری نشان داده می‌شوند و با استفاده از اندازه‌گیری، اهمیت اولیه میزان درک مخاطب از اهمیت ویژگی خدمات، برای درک بهتر خواسته‌های مشتری ارزیابی می‌گردد، به گونه‌ای که منجر به رضایت مشتری می‌شود.

**ارزیابی مقایسه‌ای خدمات (محک زنی):** با توجه به  $I$  ویژگی‌های مربوط، تعداد  $J$  خدمات رقابتی ارزیابی می‌شود. ابتدا خصوصیات خدمات رقابتی اندازه‌گیری می‌شود. سپس داده‌های به دست آمده، به اعداد فازی تبدیل می‌شوند و همچنین اعداد فازی برای هر یک از متغیرهای زبانی سطوح رضایت‌مندی تعیین می‌شود. اعداد فازی سنجیده شده برای هر خصوصیت از طریق خدمات رقابتی و مقادیر مطلوبیت محاسبه می‌شود.

$$u_v(\tilde{x}_{ij}) = u_{ij} \varepsilon [0,1] \quad (3)$$

به دست آوردن نمره رضایت مشتری: در این قسمت میزان رضایت مشتری برای هر خدمات، ویژگی، بخش‌ها و دسته‌ها به دست می‌آید. سپس با استفاده از میانگین فراوانی نسبی میزان رضایت مشتری برای هر دسته و با استفاده از میانگین وزنی وزن‌های اولیه میزان رضایت مشتری برای هر ویژگی محاسبه می‌شود. به طور کلی در این بخش میزان رضایت مشتری از هر خدمات رقابتی تعیین می‌گردد.

$$\begin{aligned} S_{f,m}(u_{ij}) \varepsilon [0,1] \\ \Delta(x(u(S_{f,m}(u_{ij})))) = (r, \alpha)_{ij,m} \\ \bar{X}_{wi}^e[(r, \alpha)_{ij,m}, (w, \alpha_w)_{i,m}] = (r, \alpha)_{j,m} \end{aligned} \quad (4)$$

**ارزیابی گزینه‌های رقابتی:** برای هر بخش بازار خدمات رقابتی از مناسب‌ترین تا نامناسب‌ترین بر اساس نیاز مشتری رتبه بندی می‌شود.

$$\begin{aligned} \text{product}_{a,m} > \text{product}_{b,m} \text{ if} \\ k(\delta(\Delta^{-1}(r, \alpha)_{a,m})) > k(\delta(\Delta^{-1}(r, \alpha)_{b,m})) \end{aligned} \quad (5)$$

**قسمت شروع:** این قسمت به شناسایی ویژگی‌های خدمات وابسته به رضایت مشتری می‌پردازد. از آن جایی که این بخش با ویژگی رقابتی خاص مشتری انتخاب می‌شود. رفتار مشتری متفاوت است.

**قسمت محاسبه نیازهای مشتری:** این قسمت جهت به دست آوردن اطلاعات اولیه در مورد ویژگی‌های مربوطه و ارزیابی اهمیت بخش‌های مختلف و ماهیت نیازهای مشتری می‌باشد. برای هر بخش، یک پرسشنامه به  $N$  مشتری برای به دست آوردن پاسخ‌های عملکردی و غیرعملکردی در مورد ویژگی‌های خدمات ارائه می‌شود و از جدول ارزشیابی برای طبقه بندی پاسخ‌ها استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned} L=1 \text{ ویژگی اساسی} \\ L=2 \text{ ویژگی یک بعدی یا عملکردی} \\ L=3 \text{ ویژگی جذاب} \\ L=4 \text{ خنثی بودن} \\ L=5 \text{ معکوس} \end{aligned} \quad (3)$$

سپس فراوانی نسبی مربوط به هر طبقه به دست آمده با استفاده از فرمول زیر:

$$f_{il,m} = \frac{n_{K_{i,m}}}{N}, \quad \sum_{K_i} f_{il,m} = 1 \quad (1)$$

که  $n_{K_{i,m}}$  تعداد پاسخ‌های گنجانده شده در دسته  $i$  می‌باشد در این جا یک بررسی اضافی نیز انجام می‌شود، که در آن از مشتریان خواسته می‌شود اهمیت اولیه هر خصوصیت را از طریق یک مجموعه عبارات زبانی خاص، رتبه بندی کنند. دلیل این کار به خاطر برداشت‌های متفاوتی است هر پاسخ دهنده ممکن است داشته باشد. سپس فراوانی‌های نسبی مربوط به این عبارات زبانی به دست آمده و در محاسبه میانگین وزنی استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned} S = \{s_0, \dots, s_R\} \quad \text{مجموعه عبارت زبانی} \\ \Theta(s_r) = (s_r, 0) = (W_r, \alpha_{rw}) \\ (W, \alpha_w)_{i,m} = \bar{x}_w^e [(W_r, \alpha_{rw}), f_{ir,m}] \end{aligned} \quad (4)$$

### مدل منطق فازی

در بعضی تحقیقات فرایند قیمت گذاری بخشی از طراحی و پیش بینی‌های یک کالای جدید، در نظر گرفته می‌شود. در مراحل اولیه معرفی یک محصول جدید، تعداد مشتریان زیاد نیست اما این افراد، افرادی هستند که به دنبال نوآوری هستند. این گونه از مشتریان بنام بدعت گزاران شناخته می‌شوند. ورودی‌های این سیستم فازی شامل موارد زیر می‌باشد: قدرت نام تجاری، کیفیت ادراک شده، آگاهی، انطباق، تهدید ورود و ریسک مشتری.

برای ورودی قدرت نام تجاری دو عبارت زبانی "قوی" و "ضعیف" تعریف شده است و برای ورودی آگاهی عبارات "بالا" و "پایین" تعریف شده‌اند. خروجی این سیستم فازی، قیمت می‌باشد که شامل سه عبارت زبانی "پایین" و "متوسط" و "بالا" می‌باشد. ماکزیمم مقدار عبارت زبانی "بالا" روی ارزش مشتری تنظیم شده است.

در این سیستم فازی ورودی "تهدید ورود" می‌باشد که احتمال ورود رقبای جدید را به بازار بیان می‌کند، برای سازمانی که قصد دارد در بازار منحصر باشد و امتیاز انحصاری کالا را داشته باشد یک دستور مانند زیر باید به پایگاه قوانین اضافه شود:

"اگر تهدید ورود، بالا باشد، آن‌گاه قیمت پایین است." ورودی دیگر "انطباق" می‌باشد که بیانگر نرخ انطباق محصول جدید است. وقتی محصول جدید پیچیده باشد و امکان استفاده آسان از آن برای مشتری ممکن نباشد، گرایش به استفاده از این محصول برای مشتری کاهش می‌یابد. پس دستور زیر به پایگاه اضافه می‌شود:

"اگر نرخ انطباق پایین باشد آن‌گاه قیمت متوسط است." تاثیر ریسک‌های مختلفی به وسیله ورودی "ریسک مشتری" بیان می‌شود. ورودی "کیفیت ادراک شده" برای بیان وابستگی بین قیمت و کیفیت ادراک شده می‌باشد. این سیستم از دستورهای زیر استفاده می‌کند:

۱. اگر "تهدید ورود" بالا باشد، آن‌گاه "قیمت" پایین است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری می‌باشد.

۲. اگر "قدرت نام تجاری" قوی باشد، آن‌گاه "قیمت" بالا است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری می‌باشد.

۳. اگر "کیفیت ادراک شده" قوی باشد، آن‌گاه "قیمت" بالا است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری می‌باشد.

۴. اگر "آگاهی" بالا باشد، آن‌گاه "قیمت" بالا است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری می‌باشد.

۵. اگر "قدرت نام تجاری" ضعیف باشد، آن‌گاه "قیمت" پایین است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۶. اگر "انطباق" پایین باشد، آن‌گاه "قیمت" متوسط است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۷. اگر "تهدید ورود" پایین باشد، آن‌گاه "قیمت" متوسط است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۸. اگر "انطباق" بالا باشد، آن‌گاه "قیمت" متوسط است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۹. اگر "قدرت نام تجاری" ضعیف باشد و "آگاهی" بالا باشد و "انطباق" بالا باشد، آن‌گاه "قیمت" متوسط است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۱۰. اگر "کیفیت ادراک شده" قوی و "تهدید ورود" بالا باشد، آن‌گاه "قیمت" بالا است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۱۱. اگر "کیفیت ادراک شده" قوی باشد و "آگاهی" پایین باشد، آن‌گاه "قیمت" متوسط است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۱۲. اگر "ریسک مشتری" پایین باشد، آن‌گاه "قیمت" بالا است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۱۳. اگر "ریسک مشتری" متوسط باشد، آن‌گاه "قیمت" متوسط است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

۱۴. اگر "ریسک مشتری" بالا باشد، آن‌گاه "قیمت" پایین است و زمان مناسب برای سرمایه گذاری نمی‌باشد.

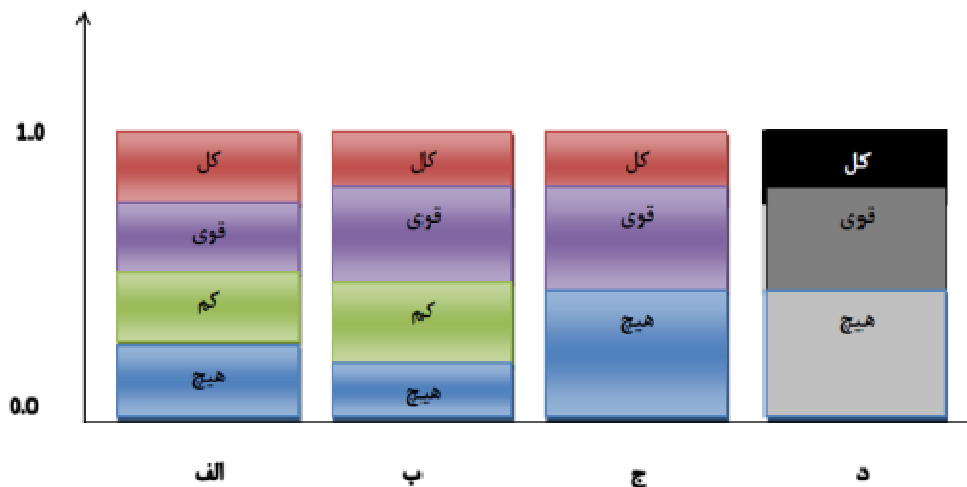
### پارامتر علاقه

برای سنجش علائق فرضی مشتریان، یا برای شناسایی تغییرات علائق مشتریان، لازم نیست که مثلاً بین اعدادی مانند  $0/3$  و  $0/35$  تمایز قائل شویم. به علاوه یک مقدار عددی، خیلی معنی دار نیست. یک مدیر برای استفاده از دسته‌بندی داده‌ها می‌تواند مقداری برای پارامتر  $\alpha$  انتخاب کند، پارامتری که نشان می‌دهد چقدر مدیر تمایل دارد که

در مقیاس علاقه تفاوت قائل شود. به عبارت دیگر، پارامتر  $u$  میزان تفکیک پذیری در مقیاس علاقه را نشان می‌دهد. بازه وزن‌های، مثلا بازه بین ۰ و ۱، شکافی در فواصل  $u$  می‌باشد. فواصل تصویر شده می‌توانند دارای اندازه مشابهی باشند (شکل ۳- الف) یا متفاوت باشند وقتی که به وسیله یک تابع شکاف برآورد می‌شوند (شکل ۳- ب) یک مقیاس ترتیبی است. مقیاس می‌تواند از طریق یک مقیاس خاکستری (شکل ۳- ج) و یا از طریق رنگ‌هایی که مانند

مقیاس خاکستری هستند تصویر شوند (شکل ۳- د). نگاشت با مثال زیر نشان داده می‌شود: مقطعی را با استفاده از  $u=2$  با فواصل تقریباً مساوی تعریف می‌کنیم. نتایج در سه فاصله و نگاشت زیر عنوان می‌شود:

- ✓ قوی: شامل مقادیر بین  $0/67 - 1$
- ✓ متوسط: شامل مقادیر بین  $0/34 - 0/66$
- ✓ کم: شامل مقادیر بین  $0/00 - 0/33$

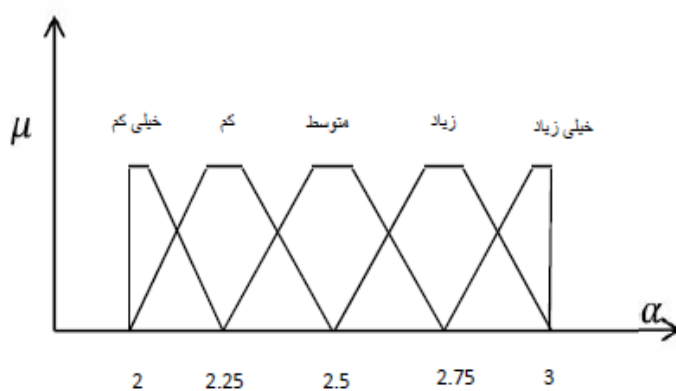


شکل ۳: مثال‌هایی از مقیاس علاقه

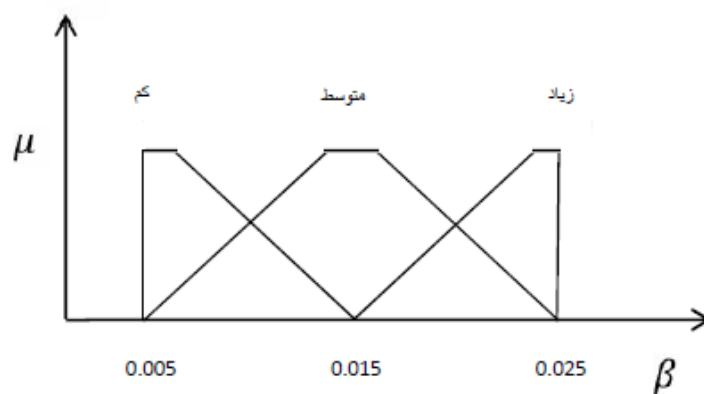
### سیستم پشتیبانی

نوع خاصی از سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری، کنترل‌کننده‌های فازی هستند که از قوانین فرایند مدل به صورت ساده استفاده می‌کنند. قوانین ساختار طراحی به صورتی است که متغیرهای ورودی با خروجی‌ها از نظر متغیرهای زبانی ارتباط دارند، در این مقاله از ساختار کنترل‌کننده ممدانی، که قوانینی بر اساس متغیرهای تصمیم  $P$ ،  $M$  و  $Q$  دارد، استفاده شده است (Hamidi, 2013). مراحل طراحی سیستم پشتیبانی شامل موارد زیر می‌باشد: الف: اختصاص اصطلاحات زبانی به متغیرهای ورودی فازی که در آن متغیرهای ورودی پارامترهای کشش  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$  می‌باشند. پارامترهای  $\alpha$ ،  $\beta$  و  $\gamma$  را به ترتیب با ۲، ۴ و ۲ مطابق با شکل‌های ۴ تا ۶ نشان داده شده است.

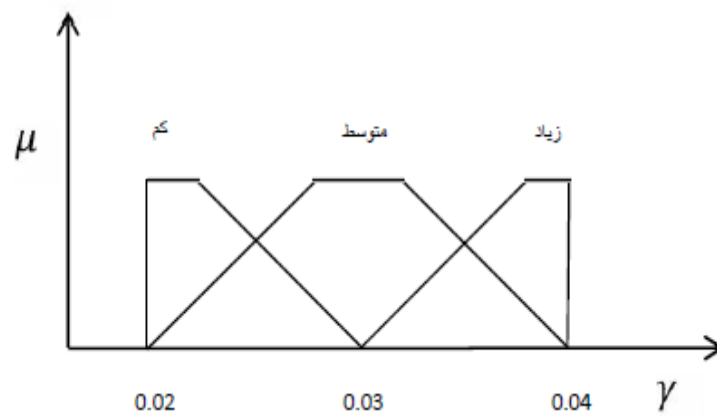
تعریف مقیاس علاقه، برای دسته بندی بسیار کلیدی است. این رویکرد یک رویکرد انعطاف پذیر است و به مدیر این امکان را می‌دهد که دسته‌ها را تغییر دهد. مخصوصاً با انتخاب مقادیر  $u$  مختلف و انتخاب یک تابع شکاف مناسب، مدیر می‌تواند تناظر بین مقادیر مختلفی از مقیاس علاقه را تعریف کند. تابع شکاف الزاماً نباید خطی باشد. تعریف تابع شکاف وابسته به علایق مشتریان است، و البته در پایان بر روی چگونگی دسته بندی مشتریان تأثیرگذار می‌باشد. بر اساس این مقیاس علاقه، امکان برقراری ارتباط یک مصداق با هر دسته‌ای وجود دارد. تعدادی از مدیران از مشتریان خود درخواست می‌کنند که بازخوردهایی از علایق، یا نظرات خود درباره یک محصول یا مدیریت ارائه دهند. سپس بازخورد مشتریان می‌تواند بر روی مقیاس علاقه در موضوعات مختلف تعیین شود.



شکل ۴: متغیرهای زبانی  $\alpha$



شکل ۵: متغیرهای زبانی  $\beta$



شکل ۶: متغیرهای زبانی  $\gamma$

سپس متغیرهای تصمیم گیری را به صورت زیر تعیین می‌شوند:

$$PMQ = ((2/12, 4/22, 4/42), (0/044, 0/090, 0/094), (494/4, 1241/4, 2494))$$

به این ترتیب ۱۱ قانون به صورت جدول (۲) طراحی شده است.

د: غیرفازی کردن. بر اساس قوانین کنترل فازی قیمت گذاری و بازاریابی نشان داده شده در جدول (۲)، غیرفازی کردن برای به دست آوردن متغیرهای تصمیم گیری استفاده می‌شود.

ب: تعریف خروجی به عنوان اعداد فازی. در کنترل کننده فازی متعارف، خروجی‌ها به عنوان اصطلاحات زبانی شبیه به ورودی‌ها تعریف می‌شوند. اگر چه در این کار، برای هر مجموعه پارامترهای فازی  $\tilde{\alpha}$ ،  $\tilde{\beta}$  و  $\tilde{\gamma}$  از طریق برنامه ریزی هندسی حل شده است و متغیرهای تصمیم گیری  $M$ ،  $P$  و  $Q$  از نوعی از اعداد فازی به دست می‌آیند.

ج: طراحی قواعد فازی پایه. همان طور که در مرحله "ب" ذکر شد، در هر مجموعه از پارامترهای  $\tilde{\alpha}$ ،  $\tilde{\beta}$  و  $\tilde{\gamma}$  باید حل شود و متغیرهای تصمیم گیری حاصله به عنوان نتایج در نظر گرفته می‌شود. به عنوان مثال ( $\tilde{\alpha}$ ،  $\tilde{\beta}$ ،  $\tilde{\gamma}$ ) را به صورت زیر در نظر بگیریم:

(کم، متوسط، خیلی کم)

$$((1, 2, 4/1), (0/02, 0/044, 0/02), (0/01, 0/01, 0/04))$$

جدول ۲: قواعد فازی بر اساس قیمت گذاری و بازاریاب

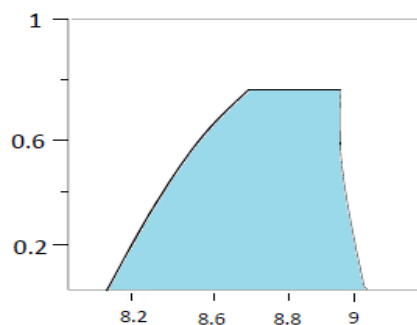
			P	M	Q
V.L	M	L	(4.14, 4.94, 4.94)	(0.044, 0.090, 0.094)	(2244.2, 4201.4, 4449)
V.L	M	M	(4.14, 9.02, 9.02)	(0.042, 0.124, 0.120)	(1449, 4042.4, 4444.4)
V.L	H	M	(4.14, 4.22, 4.24)	(0.042, 0.124, 0.144)	(2021.4, 4424, 4444.4)
L	L	M	(4.2, 4.94, 9.02)	(0.090, 0.119, 0.122)	(1224.4, 1444.2, 4201.4)
L	M	M	(4.14, 4.20, 4.22)	(0.042, 0.109, 0.122)	(1224.4, 2104.2, 4444.4)
M	M	M	(4.24, 4.21, 4.44)	(0.022, 0.0912, 0.114)	(944.29, 2244.4, 4440.9)
H	M	M	(2.44, 4.19, 4.4)	(0.044, 0.044, 0.01)	(444.4, 1424, 4242.1)
V.H	L	M	(4.14, 4.42, 4.4)	(0.042, 0.044, 0.01)	(444.4, 401.44, 1414.2)
V.H	L	H	(4.19, 4.4, 4.4)	(0.044, 0.01, 0.01)	(345.5, 705.32, 2674.2)
V.H	M	M	(2.42, 2.49, 4.4)	(0.044, 0.029, 0.01)	(664.4, 560.11, 1345.1)
V.H	M	H	(2.42, 2.92, 4.4)	(0.042, 0.092, 0.01)	(444.4, 1204.4, 2109)

$$\tilde{\gamma} = (0.02, 0.03, 0.04), \tilde{\beta} = (0.005, 0.005, 0.015), \\ \tilde{\alpha} = (2, 2.25, 2.5) \\ k = 10^6, r = 5, A = 50, i = 0.1$$

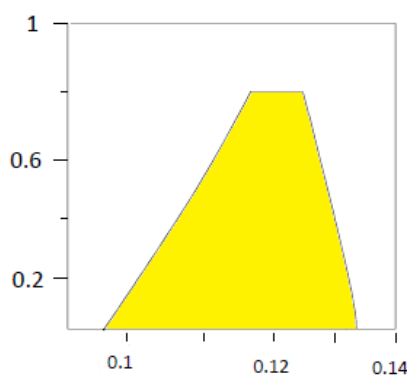
نتایج به دست آمده در شکل (۷) به تصویر کشیده شده است. جدول (۳) ارزش‌های هدف و متغیرهای تصمیم در ۱۱ ارزش  $E$  نشان داده شده است.

اکنون اجرای روش پیشنهادی را با استفاده از مثال عددی توضیح داده می‌شود. به منظور نشان دادن اجرای مدل ارائه شده در این مقاله یک مثال ساده عددی ارائه شده است و قابلیت اطمینان از نتایج کنترل فازی را توضیح داده است.

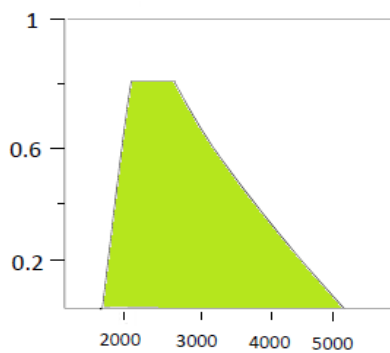
مثال: برای یک محصول جدید، چندین پارامتر به شرح زیر برآورد شده است:



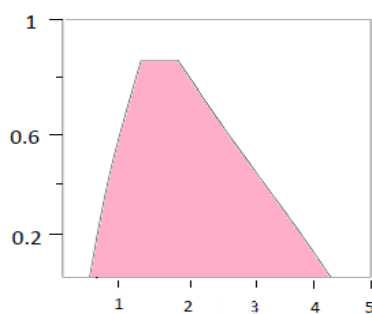
الف: قیمت خرید فازی بهینه  $(\tilde{p})$



ب: هزینه های بازاریابی فازی بهینه  $(\tilde{M})$



ج: مقدار سفارش فازی بهینه  $(\tilde{Q})$



د: تابع هدف بهینه  $(\tilde{Z})$

شکل ۷: ارزش های فازی بهینه ی تابع هدف و متغیرهای تصمیم گیری

جدول ۳: برش‌های  $\mathcal{E}$  از تابع هدف و متغیرهای تصمیم‌گیری

$\mathcal{E}$	0	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.4	0.4	0.9	1
	9.024	9.012	0.994	0.942 <sup>۴</sup>	0.944 <sup>۴</sup>	0.924	0.921	0.944	0.941	0.944	0.942
	0.221	0.242	0.424	0.492	0.44	0.21	0.242	0.424	0.404	0.444	0.942
	0.122	0.122	0.121	0.129	0.124	0.124	0.124	0.124	0.122	0.121	0.119
	0.090	0.092	0.092	0.099	0.102	0.104	0.104	0.111	0.114	0.114	0.119
	4201.4	411.4	444.4	129.2	2424	2422.2	2224.2	2102.2	1910.2	1424.4	1444.2
	1224.4	1224.1	1299.2	1221.2	1222.9	1294.2	1421.4	1422.4	1402.4	1429.2	1444.2
	1442	44401	44222	42429	9244	114	4414	2442	0242	24404	22440
	14044	14912	12424	14412	14444	19944	21122	22224	22242	24042	22440

رسم می‌شود، یک فضای مطلوب به دست می‌آید، که در آن هر نقطه به طور بالقوه، می‌تواند راه حل بهینه با درجه ای از امکان داشته باشد. می‌توان یک سیستم فازی را برای راه حل قابل قبول طراحی نمود. این سیستم برای مسائل عام‌تر واقعی، بسیار مفید است. برای نشان دادن اثر بخشی این سیستم فازی توسعه یافته، شش مسئله قیمت‌گذاری و بازاریابی با کنترل‌کننده توسعه یافته حل کرده و خروجی‌ها با راه حل‌های بهینه کلی مقایسه شده‌اند، که نتایج خلاصه شده در جدول (۴) نشان داده شده است.

ارزش‌های  $\mathcal{E}$  درجه‌ای از امکان، و مقادیر بزرگتر  $\mathcal{E}$ ، احتمال بیشتری برای وقوع را نشان می‌دهند.  $\mathcal{E} = 0$ ، بدترین حالت که در آن تمام پارامترها در محدوده بالا یا پایین خود تحقق یافتند را نشان می‌دهد (نقاط با درجه امکان = ۰)، و به آن معنی است که شخصی که پارامترها را تخمین زده به اندازه کافی متخصص نبوده است. در مقابل،  $\mathcal{E} = 1$  نشان می‌دهد که تمام پارامترها در جای خود تحقق یافته‌اند (نقطه با درجه امکان = ۱). هنگامی که مقادیر بهینه‌ی متغیرهای تصمیم‌گیری در محورهای مختصات

جدول ۴: مقایسه خروجی‌های بهینه

$\alpha$	$\beta$		$P$	انحراف (%)	
۲/۲	۰/۰۱۲	۰/۰۲۴	۴/۲۱۴	۴/۲۴	۰/۲۲
۲/۱	۰/۰۱۴	۰/۰۲۴	۴/۴۱۲	۴/۲۴	۲/۲۲
۲/۹	۰/۰۱۲	۰/۰۲۴	۴/۰۹۴۲	۴/۰۲	۱/۱۰
۲/۴	۰/۰۱	۰/۰۲۴	۴/۴۲۴	۴/۲۹	۲/۲۲
۲/۲	۰/۰۰۲	۰/۰۲۲	۹/۰۴۴۱	۴/۴۲	۲/۲۲
۲/۴	۰/۰۱	۰/۰۲	۴/۹۴۲	۴/۲۱	۴/۱۴

شبکه‌های عصبی مصنوعی<sup>۲</sup> و رگرسیون فازی، برنامه نویسی ژنتیک<sup>۳</sup> را می‌توان در نظر گرفت. همچنین، در مطالعات آینده، بر روی ارائه یک ساختار مفهومی و نوعی روش‌شناسی می‌توان متمرکز شد که حتی شکایات مشتریان را دریافت و مسائل را ارجاع داده تا در صنایع مختلف از مشکلات فعلی جلوگیری و رضایت مشتریان را در پی داشته باشد. علاوه بر این‌ها، می‌توان از یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره<sup>۴</sup> فازی برای ارزیابی رضایت مشتری استفاده نمود. زیرا در بیشتر مسایل MCDM، عبارات زبانی فازی برای ارزیابی گزینه‌های جایگزین با ابعاد مختلف و معیارهای چندگانه می‌باشد.

همان‌طور که از جدول (۴) مشاهده می‌شود، حداکثر انحراف از راه حل‌های بهینه ۴/۱۴ درصد است که بالاترین عملکرد را نشان می‌دهد. روشن است که استفاده از توصیف زبانی دقیقتر برای توصیف متغیرهای ورودی، ما را به پشتیبانی بیشتری از مجموعه عبارات زبانی هدایت می‌کند و می‌تواند تعداد قوانین را افزایش دهد. در نتیجه، دقت فازی به طور قابل توجهی می‌تواند افزایش یابد.

### نتایج و پیشنهادات

در این مقاله برای انجام ارزیابی رضایت مشتری، از الگوریتم جامع فازی استفاده شده و یک روش ارزیابی عملکرد مدیریت ارتباط با مشتری، با استفاده از رویکرد فازی ارائه شده و کارایی سیستم تحلیل شده است. ارزیابی رضایتمندی و وفاداری مشتری با استفاده از منطق فازی مورد مطالعه قرار گرفته است و نتیجه مثبت و موثر استفاده از منطق فازی برای این موارد نشان داده شد. منطق فازی ابزار مناسبی برای ارزیابی وفاداری و رضایت مندی مشتریان می‌تواند باشد. در واقع با استفاده از مدل فازی اهمیت الگوهای رضایت مشتری نشان داده می‌شود. قابلیت پیگیری کارآمد تغییر علائق مشتریان در طی زمان و عکس‌العمل در مقابل تقاضاهایی که حاصل تغییر علائق هستند، به ویژه هنگامی که تاکید بر چیزی بیش از مدیریت ارتباط با مشتری‌های کلاسیک است، یکی از موثرترین شیوه‌ها برای بهینه‌سازی خدمات ارائه شده با توجه به شرایط بازار می‌باشد. هنگامی که مشتریان بر اساس علائق‌شان دسته‌بندی شدند، اطلاعات موجود را می‌توان در صورت نیاز برای ارائه‌هایی هدفمند، یعنی اطلاعات یا خدمات شخصی سازی شده برای مشتریان به کار برد. روش بررسی شده در این مقاله از منطق فازی استفاده کرده و یک فضای مطلوب که تجزیه و تحلیل را آسان می‌کند، ارائه می‌دهد.

برای توسعه این کار و کارهای بعدی، استفاده از روش‌های ANFIS<sup>۱</sup> برای پیش‌بینی رضایت مشتریان پیشنهاد می‌شود. علاوه بر این، روش‌های مختلف پیش‌بینی از قبیل

2- artificial neural network :ANN

3- Genetic Programming: GP

4- Multiple Criteria Decision Making: MCDM

1- Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems(ANFIS)



## منابع و مآخذ

حمیدی، ح. (۱۳۹۲). "ارائه یک رویکرد تصمیم گیر فازی برای انتخاب یک تامین کننده مناسب"، کنفرانس بین المللی مدیریت، چالش‌ها و راه‌کارها، شیراز.

حمیدی، ح. (۱۳۹۲). "مدیریت ارائه خدمات به مشتریان با منطق فازی"، اولین همایش ملی مدیریت کسب و کار، همدان.

حمیدی، ح. (۱۳۹۲). "ارائه یک سیستم پیشنهاد دهنده تسهیلات بانکی با توجه به خواسته‌های مشتری با استفاده از منطق فازی"، نخستین کنفرانس ملی توسعه مدیریت پولی و بانکی، تحول در مدیریت نظام بانکی، گامی به سوی حماسه اقتصادی، تهران.

BusinessWeek (2006). "How failure breeds success". July, 21–27.

Chan, K.Y., Kwong, C. K. & Wong, T. C. (2011). "Modelling customer satisfaction for product development using genetic programming", *Journal of Engineering Design*, 22 (1), pp. 55–68.

Chand, M. (2010). "The impact of HRM practices on service quality, customer satisfaction and performance in the Indian hotel industry", *The International Journal of Human Resource Management*, 21 (4), pp. 551–566.

Chen, C-H., Khoo, L. P. & Yan, W. (2002). "A strategy for acquiring customer requirement patterns using ladder technique and ART2 neural network", *Advanced Engineering Informatics*, 16 (3), pp. 229–240.

Deng, Z., Lu, Y., Wei, K. K. & Zhang, J. (2010). "Understanding customer satisfaction and loyalty: An empirical study of mobile instant messages in China", *International Journal of Information Management*, 30 (4), pp. 289–300.

Edgett, S., Shipley, D. & Forbes, G. (1992). "Japanese and British companies compared: Contributing factors to success and failure in NPD", *Journal of Product Innovation Management*, 9 (1), pp. 3–10.

Gu, Z., Xi, T. M. & Frazer, J. H. (2006). "Capturing aesthetic intention during interactive evolution", *Computer-Aided Design*, 38 (3), pp. 224–237.

Hamidi, H. (2013). "An approach to selecting a suitable supplier", *Shiraz Journal of Systems Management (SJSM)*, 1 (3), pp. 57-66.

Harding, J. A., Popplewell, K., Fung, R. Y. K. & Omar, A. R. (2001). "An intelligent information framework relating customer requirements and product characteristics", *Computers in Industry*, 44 (1), pp. 51–65.

Hsiao, S. W. & Tsai, H. C. (2005). "Applying a hybrid approach based on fuzzy neural network and genetic algorithm to product form design", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35 (5), pp. 411–428.

- Hsu, S. H. (2008). "Developing an index for online customer satisfaction: adaptation of American Customer Satisfaction Index", *Expert Systems with Applications*, 34 (4), pp. 3033–3042.
- Hsu, Y. (2011). "Design innovation and marketing strategy in successful product competition", *Journal of Business and Industrial Marketing*, 26 (4), pp. 223–236.
- Kengpol, A. & Wangananon, W. (2006). "The expert system for assessing customer satisfaction on fragrance notes: Using artificial neural networks", *Computers and Industrial Engineering*, 51 (4), pp. 567–584.
- Lin, Y-C., Lai, H-H. & Yeh, C-H. (2007). "Consumer-oriented product form design based on fuzzy logic: A case study of mobile phones", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37 (6), pp. 531–543.
- Park, J. & Han, S. H. (2004). "A fuzzy rule-based approach to modeling affective user satisfaction towards office chair design", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 34 (1), pp. 31–47.
- Sanchez, A. J., Aguerri, J. A. L., Munoz, T. C. & De Vicente, A. (2010). "Automatic unsupervised classification of all sloan digital sky survey data release 7 galaxy spectra", *The Astrophysical Journal*, 714 (1), pp. 487–504.
- Sener, Z. & Karsak, E. E. (2011). "A combined fuzzy linear regression and fuzzy multiple objective programming approach for setting target levels in quality function deployment", *Expert Systems with Applications*, 38 (4), pp. 3015–3022.
- Sener, Z. & Karsak, E. E. (2012). "A decision model for setting target levels in software quality function deployment to respond to rapidly changing customer needs", *Concurrent Engineering*, 20 (1), pp. 19–29.
- Yeh, T-M., Pai, F-Y. & Liao, C-W. (2013). "Using a hybrid MCDM methodology to identify critical factors in new product development", *Neural Computing and Applications*, 24 (3), pp. 957–971.
- You, H., Ryu, T., Oh, K., Yun, M-H. & Kim, K-J. (2006). "Development of customer satisfaction models for automotive interior materials", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36 (4), pp. 323–330.
- Zhang, Z. & Chu, X. (2009). "Fuzzy group decision-making for multiformat and multi-granularity linguistic judgments in quality function deployment", *Expert System with Applications*, 36 (5), pp. 9150–9158.

---

---

## **A Fuzzy Logic Approach to Evaluation of Customer Satisfaction**

**H. Hamidi, Ph.D.**

### **Abstract**

The method of customer satisfaction performance evaluation based on the fuzzy comprehensive evaluation to provide the customer satisfaction performance evaluation of the enterprise with theoretical. In order to increase the customer satisfaction system implementation success rate in enterprise, enhance competitiveness and management level of the enterprise, enable the enterprise to better adapt to fierce market competition, an in depth study on effect evaluation of the customer satisfaction system is conducted. For improve the customer satisfaction performance needs to do a scientific and comprehensive evaluation. The evaluation on customer satisfaction performance is a complex systemic project. In order to do a scientific evaluation fuzzy comprehensive algorithm is used by this paper. In this study, a new methodology of generating customer satisfaction models using a fuzzy approach is proposed. The results show that our proposal can effectively manage logistics customer service, enabling managers to identify targets and formulate competitive strategies to enhance customer satisfaction.

### **Keywords:**

Customer satisfaction, Performance evaluation, Fuzzy logic, Success Rate

\* **Corresponding Author:** [h\\_hamidi@kntu.ac.ir](mailto:h_hamidi@kntu.ac.ir)