



ارائه مدلی تلفیقی از روش‌های خوشه بندی و QFD به منظور بهبود کیفیت خدمات بر اساس نوع مشتری با مطالعه موردی در بانک سامان قم

آرش شاهین

استادیار گروه مدیریت دانشگاه اصفهان

رضا صالح زاده (نویسنده مسؤول)

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه اصفهان

Email: r_reza99@yahoo.com

مهسا قندهاری

استادیار گروه مدیریت دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۷ * تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۷

چکیده

QFD یکی از تکنیک‌هایی است که برای طراحی محصولات و خدمات به منظور منعکس کردن نیازهای مشتریان مورد استفاده قرار می‌گیرد. اولین فاز QFD، معمولاً ماتریس خانه کیفیت نامیده می‌شود. با اینکه ماتریس خانه کیفیت به صورت موفقیت آمیزی برای چندین دهه مورد استفاده قرار گرفته است، با این حال در موارد کاربردهای واقعی با تعدادی از مشکلات روبرو بوده است. به عنوان نمونه، در هنگام تعریف مشتریان خارجی در خانه کیفیت، اغلب یک گروه واحد از مشتریان در نظر گرفته می‌شود. برای حل این مشکل در این مقاله مدلی تلفیقی از روش‌های خوشه‌بندی و QFD بر اساس نوع مشتری ارائه شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل مشتریان بانک سامان قم بوده و بعد از نمونه‌گیری تصادفی ساده، ۱۴۴ پرسشنامه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق بعد از جمع‌آوری داده‌ها، خوشه‌بندی بر روی آنها انجام شده است؛ سپس برای هر خوشه یک ماتریس خانه کیفیت توسعه داده شده است. بعد از خوشه‌بندی تعداد خوشه‌ها چهار عدد تعیین شده که در ادامه به وسیله QFD، ویژگی‌های خدمات برای هر خوشه اولویت بندی شده و در نهایت خدمات متناسب برای هر خوشه پیشنهاد شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تلفیق دو روش مورد بحث، فنی توانمند ایجاد می‌کند که به وسیله آن یک سازمان می‌تواند با بخش‌بندی بازار، شناسایی مشتریان و کسب رضایت آنها، مزیت رقابتی بدست آورد.

واژه‌های کلیدی:

QFD، داده کاوی، خوشه بندی، رضایت مشتری، بانک.

۱- مقدمه

در بازار رقابتی، یک پیش نیاز برای شرکت‌هایی که در طراحی و تولید محصولات و خدمات فعالیت دارند، پاسخگویی به تغییرات بازار و برآورده کردن نیازهای مشتریان می‌باشد (Kazemzadeh et al., 2009). در سال‌های اخیر توجه به رضایت مشتری و برآورده کردن نیازهای وی روند رو به رشدی داشته است (Xu et al., 2009)؛ در واقع رضایت مشتری مقدمه‌ای است برای حفظ و وفاداری مشتری (Jamal, 2009). کیفیت خدمات و محصولات به عنوان اصلی شناخته شده است که باعث ارتقا رضایت مشتریان می‌گردد و از این طریق مزیت رقابتی شرکت نیز افزایش می‌یابد (Chang, 2008; Lin et al., 2010). در شیوه‌های مدیریتی جدید، کیفیت را خواسته مشتری تعریف کرده اند (West, 2001). بنابراین شناسایی نیازها و خواسته‌های مشتریان و تبدیل آنها به ویژگی‌های طراحی محصولات و خدمات، امری حیاتی برای رقابتی ماندن در بازار است (Tontini, 2003). یکی از فنونی که به وسیله آن می‌توان با مشارکت دادن نیازهای مشتریان در فرایند طراحی محصولات و ارائه خدمات، رضایت مشتریان را بهبود بخشید، QFD^۱ می‌باشد. QFD به یک شرکت کمک می‌کند تا میان چیزی که مشتریان می‌خواهند و چیزی که شرکت قرار است آن را بسازد، موازنه ایجاد کند (Matzler and Hinterhuber, 1998). از این جهت QFD یک فن و ابزار استراتژیک به منظور منعکس کردن نیازهای مشتریان در طراحی محصولات و فرایندهای تولیدی می‌باشد (Kazemzadeh et al., 2009). در نخستین مرحله در همه روش‌های متداول برای QFD، از ماتریسی به نام خانه کیفیت^۲ استفاده می‌شود (Hauser and Clausing, 1988). با اینکه ماتریس خانه کیفیت به صورت موفقیت آمیزی برای چندین دهه مورد استفاده قرار گرفته است، با اینحال در موارد کاربردهای واقعی با تعدادی از مشکلات روبرو است. یکی از این مشکلات، مربوط به شناسایی مشتریان در ماتریس خانه کیفیت می‌باشد که در اغلب موارد فرض می‌شود مشتریان همگن بوده و بنابراین فقط یک گروه واحد از مشتریان در نظر گرفته می‌شود (Revelle et al., 1998) در صورتی که، مشتریانی که باورهای مختلفی با توجه به مسائل اجتماعی (مانند مذهب، سیاست، کار و ...) و یا علایق شخصی (مانند خانواده، خانه، غذا، دوستان، خرید، بهداشت و ...) دارند، ممکن است رفتار و یا ترجیحات خرید متفاوت داشته باشند (Urban and Hauser, 1993). در مواجهه با چنین موقعیتی دو استراتژی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد: ۱) توسعه یک محصول/خدمت کلی برای تمام مشتریان، که در این حالت یک ماتریس خانه کیفیت برای تمام مشتریان تشکیل می‌شود؛ اگرچه تامین نیازهای یک گروه از مشتریان به این معنی نیست که محصول/خدمت می‌تواند به وسیله گروه‌های دیگر نیز مورد پذیرش واقع شود. ۲) توسعه یک محصول/خدمت منحصر به فرد برای هر مشتری، که این اقدام نیازمند تشکیل یک ماتریس خانه کیفیت جداگانه برای هر مشتری است (Kazemzadeh et al., 2009). از طرفی به دلیل محدودیت‌های طراحی، زمان، بودجه و غیره که در یک محیط رقابتی وجود دارد (Fung et al., 2003)، منطقی نیست که برای هر مشتری یک ماتریس خانه کیفیت تشکیل شود. برای این منظور می‌توان مشتریان را بخش‌بندی نموده و برای هر بخش مشتریان، یک ماتریس خانه کیفیت تشکیل داد. هدف نهایی بخش‌بندی بازار، تخصیص مشتریان به طبقه‌هایی است که در داخل هر طبقه کمترین اختلاف و بین طبقه‌ها بیشترین اختلاف وجود داشته باشد (Shahin and Chan, 2006). بخش بندی بازار بسیار با ارزش است زیرا به شرکت‌ها اجازه می‌دهد که در بخش‌های مختلف بازار به صورت متفاوت رفتار کنند (Malekmohammadi Golsefid et al., 2007). یکی از روش‌هایی که به وسیله آن می‌توان بازار را بخش بندی کرد، استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی^۳ می‌باشد (Liu and Shih, 2005)؛ داده کاوی فرآیند جستجوی خیره و ماهر است برای شناسایی الگوهای معتبر، نو، بالقوه، مفید و قابل فهم در داده‌ها (Fayyad et al., 1996). تکنیک‌های داده‌کاوی می‌توانند به صورت گسترده‌ای در حمایت از تصمیمات بازاریابی به کار روند (Bose and Mahapatra, 2001; Shaw et al., 2001). برای بخش‌بندی بازار می‌توان از خوشه‌بندی که یکی از تکنیک‌های داده کاوی می‌باشد، استفاده کرد (Boutsinas and Gnardellis, 2002) و (Wu, 2006). بعد از بخش‌بندی بازار به وسیله تکنیک‌های داده‌کاوی، می‌توان برای هر یک از

¹ Quality Function Deployment

² House of Quality

³ Data mining

گروه‌های مختلف مشتریان در بخش‌های مختلف، یک ماتریس خانه کیفیت تشکیل داده و ویژگی‌های محصول/خدمت را برای هر بخش به صورت جداگانه اولویت‌بندی نمود.

داده‌کاوی در بسیاری از زمینه‌ها مانند مدیریت ارتباط با مشتری^۴ (Rygielski et al., 2002)، طراحی محصول (Kusiak and Smith, 2007)، مدیریت منابع انسانی (Ranjan, 2008)، مدیریت ارزش (Qiping et al., 2008) و غیره به صورت موفقیت‌آمیز به کار برده شده است. از کاربردهای داده‌کاوی در خوشه‌بندی مشتریان می‌توان به تحقیق بوس و چن^۵ (۲۰۱۰) اشاره کرد. آنها در تحقیق خود که در زمینه‌ی خوشه‌بندی مشتریان صورت دادند، به منظور بررسی الگوهای رفتاری مشتریانی که از خدمات موبایل استفاده می‌کنند، با استفاده از دو تکنیک K-Means و K-VQ مشتریان را خوشه‌بندی کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که استفاده از خوشه‌بندی مشتریان، تهیه‌کنندگان خدمات موبایل را قادر می‌سازد تا استراتژی‌های بازاریابی خود را به صورت بهتر و موثرتری با نیازهای مشتریان هماهنگ سازند. در تحقیق دیگری کیم و همکاران^۶ (۲۰۰۶) چارچوبی برای تجزیه و تحلیل ارزش مشتریان پیشنهاد داده و با ارائه یک مدل LTV^۷ جدید به بخش‌بندی مشتریان پرداختند. تاکنون مقالات فراوانی نیز در زمینه کاربردهای QFD نوشته شده است. چاودها و همکاران^۸ (۲۰۱۰) در تحقیق خود برای افزایش کارایی نتایج به دست آمده از QFD، روشی برای ادغام نتایج مدل کانو در QFD ارائه نموده و این مدل تلفیقی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده از تحقیق آنها کارایی این روش جدید را مورد تأیید قرار داد. چان و وو^۹ (۲۰۰۲)، در تحقیق خود مرور ادبیات و یک بانک مرجع از ۶۵۰ انتشارات مربوط به QFD ارائه داده‌اند که در این مرور، منابع QFD طبق محتوایشان در چهار طبقه گسترده، گروه‌بندی شده‌اند که این طبقه‌ها عبارتند از: معرفی کلی، زمینه کارکردی، صنعت کاربردی و توسعه نظری.

تحقیقات چندی نیز که مرتبط با موضوع اصلی مقاله حاضر، یعنی تلفیق خوشه‌بندی و QFD می‌باشد، صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به تحقیق لو و همکاران (Luo et al., 2010) اشاره کرد که در آن یک روش پیشنهادی از تلفیق بررسی بازار، خوشه‌بندی فازی، QFD و بهینه‌سازی فازی به منظور دستیابی به سطوح بهینه مشخصات مهندسی در QFD، تحت بازار چند بخشی ارائه شده است. در این تحقیق بعد از بررسی بازار، بخش‌بندی صورت گرفته است؛ سپس برای هر بخش بازار یک ماتریس خانه کیفیت توسعه داده شده است؛ در ادامه بعد از تکمیل ماتریس ارتباطات، یک مدل بهینه‌سازی فازی فرمول‌بندی شده و در نهایت این مدل حل شده است. در تحقیق دیگری کاظم زاده و همکاران (Kazemzadeh et al., 2009)، یک روش جدید بر پایه تلفیق تکنیک‌های آنالیز کانجاینت^{۱۰} و آنالیز کلاستر^{۱۱} دو مرحله‌ای پیشنهاد نموده‌اند که در آن، آنالیز کانجاینت برای ایجاد پل، میان شکاف مفهومی که مابین مشتریان و طراحان وجود دارد و همچنین به منظور ایجاد یک تعادل منطقی میان سطوح مختلف نیازهای مشتریان استفاده شده است و روش خوشه‌بندی دو مرحله‌ای نیز به منظور خوشه‌بندی مشتریان در بخش‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. هسیاو و لیو (Hsiao and Liu, 2005)، در تحقیق خود دو ماتریس خانه کیفیت برای دو بازار متفاوت بکار بردند. چای و همکاران (Xie et al., 2003)، مشتریان را در سه گروه تقسیم‌بندی کرده و سه ستون در ماتریس خانه کیفیت برای درجه‌بندی اولویت‌های متفاوت مرتبط با هر گروه مشتریان ترسیم کردند. کیم و همکاران (Kim et al., 1998)، در تحقیق خود پیشنهاد نمودند که چندین ماتریس خانه کیفیت برای چندین گروه از مشتریان مورد استفاده قرار گیرد.

استفاده از QFD در سازمان‌های تولیدی به دلیل آسان بودن بکارگیری آن، رواج بیشتری یافته است اما در سازمان‌های خدماتی نسبتاً رواج کمتری داشته است. با مرور در ادبیات تحقیق به نظر نمی‌رسد تاکنون تحقیقی در زمینه تلفیق خوشه‌بندی و QFD

⁴ Customer relationship management

⁵ Bose and Chen

⁶ Kim et al.

⁷ Lifetime value

⁸ Chaudha et al

⁹ Chan and Wu

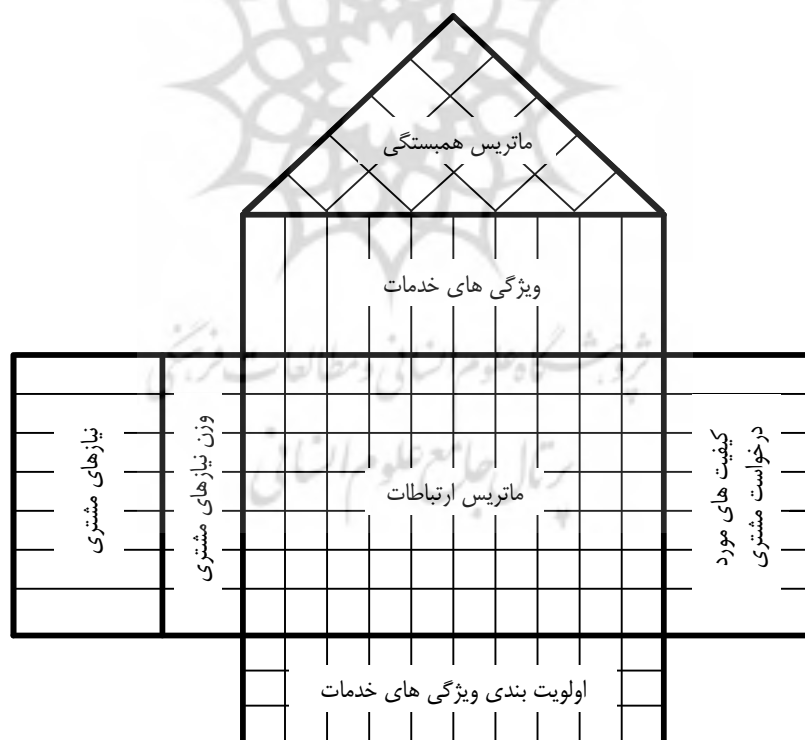
¹⁰ Conjoint Analysis

¹¹ Cluster Analysis

و استفاده از آن در سازمان‌های خدماتی و به ویژه یک بانک صورت گرفته باشد و تحقیق حاضر اولین تحقیقی است که در این زمینه انجام می‌گیرد که از این جنبه تحقیق حاضر کاری نو می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند نقش بسیار مهمی در افزایش کیفیت خدمات و کسب رضایت مشتریان داشته باشد. هدف از این مقاله ارائه مدلی تلفیقی از روش‌های خوشه‌بندی و QFD و بکارگیری آن در بانک سامان قم است. برای این منظور در ادامه مقاله بعد از تشریح مفاهیم QFD و داده کاوی، مدلی به منظور تلفیق این دو تکنیک ارائه شده و در انتها الگوی پیشنهادی در بانک سامان قم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲- مواد و روش‌ها

تضمین کیفیت با نیازهای مشتری شروع شده و با رضایت او پایان می‌پذیرد؛ تولیدکنندگان باید صدای مشتری را در سراسر مراحل طراحی، تولید و تحویل مورد توجه قرار دهند (NI et al., 2007)، QFD یک ابزار توانمند است برای اطمینان از اینکه صدای مشتری در سراسر مراحل طراحی شنیده شود (Yuan Hsu, 2010). فلسفه اصلی استفاده از QFD، اعمال نمودن خواسته‌های کیفی مشتری در مراحل مختلف طراحی محصول است؛ بنابراین تمامی خصوصیات و مشخصات طراحی محصول با توجه به نقطه نظرات مشتری آن حاصل می‌شود (Han et al., 2001). در نخستین مرحله در همه روش‌های متداول برای QFD، از ماتریسی به نام خانه کیفیت استفاده می‌شود که در آن خواسته‌های مشتری بر مشخصه‌های مهندسی و یا ویژگی‌های خدمات اعمال می‌شود (Hauser and Clausing, 1988) قسمت‌های اصلی ماتریس خانه کیفیت برای خدمات در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل شماره (۱): ماتریس خانه کیفیت، برگرفته از (Ettlie, 1993)

- داده کاوی

دانش نوین داده کاوی، یکی از ده دانش در حال توسعه ای است که دهه آینده را با انقلاب تکنولوژیک مواجه خواهد ساخت و در سال‌های اخیر گسترش فوق العاده سریعی داشته است (Marban et al., 2008)؛ پژوهش‌های جدی بر روی داده کاوی از اوایل دهه ۹۰ شروع شده و از آن پس پژوهش‌ها و مطالعات زیادی در این زمینه صورت گرفته است (Hand, 1998). کاربرد

تکنیک‌های داده کاوی در سازمان های امروزی به طور فزاینده ای با اهمیت شده است (Muata and Bryson, 2010)؛ با توجه به افزایش روز افزون شدت رقابت، نیاز شرکت‌ها برای فهمیدن دانشی که در داده هایشان پنهان است بیش از گذشته شده است و به همین دلیل درسال‌های اخیر، شرکت‌ها منابع بیشتری در پروژه‌های داده کاوی سرمایه‌گذاری می‌کنند (Marban et al., 2008). داده کاوی عبارت است از استخراج اطلاعات و دانش و کشف الگوهای پنهان از یک پایگاه داده بسیار بزرگ و پیچیده (Berry and Linhoff, 1999). داده کاوی شامل تکنیک‌های گوناگونی می‌شود نظیر: علوم آماری، درخت تصمیم و الگوریتم ژنتیک و در بسیاری از زمینه ها مورد استفاده قرار گرفته است (Chien and chen, 2008). دو هدف اصلی داده کاوی، پیش بینی و توصیف^{۱۲} می‌باشد؛ در الگوریتم‌های پیش بینی، با استفاده از مقادیر و متغیرهای گذشته، ارزش ناشناخته و یا ارزش آینده داده‌های دیگر شناسایی می‌شوند (Kantardzic, 2003). در الگوریتم‌های توصیفی، بر یافتن الگوهای توصیفی داده‌ها که می‌توانند به وسیله انسان تعبیر شوند تمرکز می‌شود (Kusiak and Smith, 2007). داده کاوی فرآیندی مستمر و شامل گام‌های زیر است: ۱- تعریف مسأله؛ ۲- آماده سازی داده‌ها^{۱۳}؛ ۳- داده کاوی و ساخت مدل؛ ۴- تجزیه و تحلیل و ارزیابی مدل؛ ۵- تفسیر و استخراج دانش و ۶- استفاده از دانش کشف شده (Sahay and Mehta, 2010). فرآیند استاندارد دیگری که در اجرای داده کاوی مطرح است به فرآیند CRISP-DM معروف می‌باشد. فازهای این فرایند عبارتند از: ۱- شناخت کسب و کار؛ ۲- شناخت داده؛ ۳- آماده سازی داده؛ ۴- مدلسازی؛ ۵- ارزیابی و ۶- پیاده سازی و گسترش (Shearer, 2000).

- خوشه بندی

یکی از تکنیک‌های رایج داده کاوی که در بسیاری از زمینه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است، خوشه بندی می‌باشد (Lee et al., 2008; Hsu et al., 2007; Wang and Lee, 2008). یک خوشه مجموعه‌ای از رکوردهاست که به هم شبیه می‌باشند و از رکوردهای بیرون خوشه تفاوت دارند (Larose, 2005). با توجه به فرآیند CRISP-DM، مراحل خوشه بندی عبارتند از:

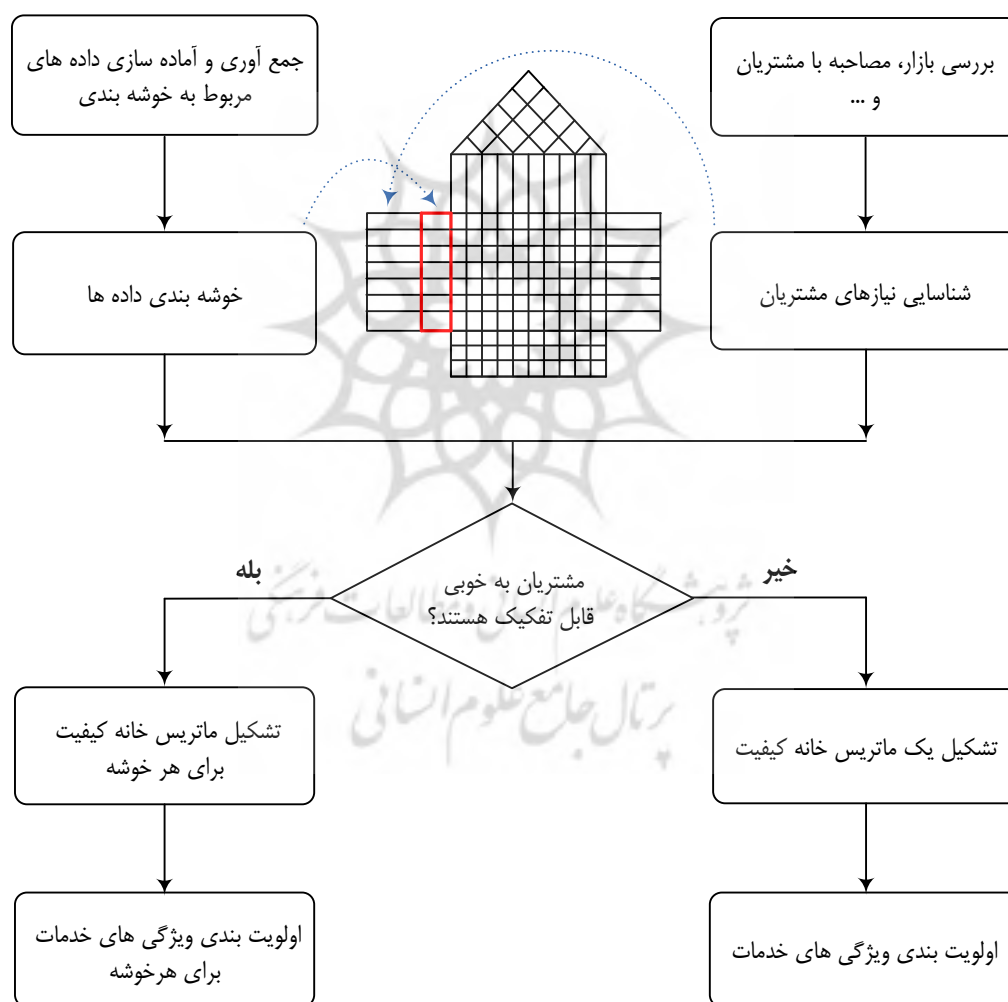
- ۱- شناخت کسب و کار: این مرحله شامل اقداماتی نظیر تعریف اهداف داده کاوی و معیارهای موفقیت، تعریف اهداف پروژه، تعیین افراد کلیدی، ترجمه اهداف پروژه به اهداف خوشه بندی و ... می‌باشد (Muata and Bryson, 2010).
- ۲- شناخت داده: این مرحله شامل جمع آوری داده و بررسی آنها با توجه به سودمندیشان برای اهداف داده کاوی می‌باشد.
- ۳- آماده سازی: از آنجایی که داده‌های جمع آوری شده اغلب شامل داده‌هایی مبهم، گم‌شده و متناقض هستند؛ برای این منظور فرآیند آماده سازی داده‌ها برای بهبود کیفیت داده‌ها صورت می‌پذیرد. از طریق پیش پردازش و پاکسازی، تفاوت‌ها و تناقض‌های داده‌های آماری از بین رفته و کیفیت مجموعه داده‌ها افزایش می‌یابد (Han and Kamber, 2000).
- ۴- مدلسازی: این مرحله شامل استفاده از تکنیک خوشه بندی مناسب با توجه به ویژگی‌های تعیین شده در مرحله اول می‌باشد.
- ۵- ارزیابی: نتایج داده کاوی باید طبق تجربه و دانش کارشناسان مربوطه، تفسیر و ارزیابی شوند تا مفاهیم دانش استخراج شده مورد تصدیق قرار گیرد. مدل ساخته شده زمانی مفید است که قابل تفسیر و در عین حال قابل فهم باشد تا بتواند به فرآیند تصمیم‌گیری کمک کند (Han and Kamber, 2000; Kantardzic, 2003).
- ۶- پیاده سازی و گسترش: در این مرحله می‌توان دانش استخراج شده را مورد بهره برداری قرار داد.

این تحقیق از نظر هدف، نظری- کاربردی و از نظر ماهیت از نوع توصیفی- پیمایشی است. جامعه آماری شامل مشتریان بانک سامان قم بوده و برای نمونه‌گیری، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده گردید. تعداد ۱۶۰ پرسشنامه در فاصله زمانی یک ماهه توزیع شد که از این ۱۶۰ پرسشنامه، ۱۶ پرسشنامه دارای اطلاعات ناقص و مبهم بودند که حذف گردیدند و در نهایت

¹² Description

¹³ Data preparation

تعداد ۱۴۴ پرسشنامه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. پرسشنامه این تحقیق شامل دو قسمت بود که در قسمت اول سؤالات جمعیت شناختی مشتریان بانک مانند میزان تحصیلات، میزان درآمد، میانگین تعداد دفعات انجام کار بانکی در هفته و... و در قسمت دوم، ۲۰ مورد از نیازهای مشتریان در مورد خدمات بانکی قرار داشت. تعیین سؤالات قسمت دوم پرسشنامه از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با تعدادی از مشتریان و صاحبان نظران تعیین گردید. سایر اطلاعات مورد نیاز برای تکمیل ماتریس خانه کیفیت نیز از طریق تشکیل تیم QFD و مصاحبه با ۸ نفر از صاحب نظران فراهم شد و برای پایایی بیشتر تحقیق ترکیبی از روش‌های میدانی و پیمایشی مورد استفاده قرار گرفت. نرم افزارهای مورد استفاده در این تحقیق نرم‌افزار Excel و نرم افزار داده کاوی Weka می باشند. نرم افزار Weka به دلیل داشتن امکانات بسیار گسترده، راهنمای خوب، واسط گرافیکی کارآ، سازگاری با سایر برنامه‌های ویندوزی و نیز وجود کتابی جامع و مرتبط با آن (Witten and Frank, 2005)، برای خوشه‌بندی انتخاب گردید. الگوی پیشنهادی و مراحل انجام این تحقیق در شکل ۲ نمایش داده شده است.



شکل شماره (۲): الگوی پیشنهادی

در ابتدا با توجه اهداف داده کاوی، داده‌ها جمع آوری می‌شوند. داده‌ها را می‌توان از پایگاه داده‌های مربوطه و یا از طریق پرسشنامه جمع‌آوری نمود؛ سپس فرآیند آماده‌سازی و تبدیل داده‌ها صورت می‌گیرد و از این طریق، کیفیت مجموعه داده‌ها افزایش می‌یابد؛ در ادامه با استفاده از الگوریتم‌های خوشه‌بندی، خوشه‌بندی داده‌ها صورت می‌گیرد؛ یکی از الگوریتم‌های رایج، الگوریتم خوشه‌بندی K-means می‌باشد (Steinley and Brusco, 2007)؛ در این الگوریتم، تعداد خوشه‌ها (K)، به عنوان

ورودی مد نظر قرار می‌گیرد که باید از پیش تعیین شده باشد (Bradley and Fayyad, 1998). الگوریتم k-means به صورت موفقیت آمیز در کاربردهای مختلفی نظیر بخش‌بندی بازار، تشخیص الگوها^{۱۴}، بازیابی اطلاعات^{۱۵} و غیره بکار رفته است (Cheung, 2003; Kuo et al., 2002). در این تحقیق نیز از الگوریتم K-means استفاده می‌شود. لازم به ذکر است روش‌های مختلفی برای خوشه‌بندی دقیق‌تر داده‌ها نیز وجود دارد؛ به عنوان مثال، می‌توان با استفاده از روش‌های موجود، ابتدا تعداد بهینه خوشه‌ها را تعیین کرد و سپس با استفاده از الگوریتم K-mean، خوشه‌بندی را انجام داد. از طرفی اگر تعداد بهینه خوشه‌ها عدد بزرگی باشد، تشکیل ماتریس خانه کیفیت به تعداد زیاد و اولویت بندی ویژگی‌ها برای هر خوشه و خدمت دهی به آنها، هزینه و وقت زیادی در بر خواهد داشت. برای این منظور روشی که در تحقیق حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد به این صورت است که از کمترین تعداد خوشه ($k=2$) شروع کرده و بعد از هر بار خوشه‌بندی، دقت خوشه‌ها توسط کارشناسان مورد بررسی قرار می‌گیرد و این فرآیند تا جایی تکرار می‌شود که با کمترین تعداد خوشه، دقت و کیفیت خوشه‌ها نیز مورد تأیید کارشناسان مربوطه واقع شود.

بعد از خوشه بندی داده ها، از طریق بررسی بازار، مصاحبه با مشتریان و صاحبانظران، مطالعات کتابخانه ای و ...، نیازهای مشتریان شناسایی می‌شوند. در انتها نتایج حاصل شده از خوشه بندی و همچنین نتایج حاصل شده از مصاحبه با مشتریان و ترجیحات آنها، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در صورتی که مشتریان شباهت زیادی به یکدیگر داشته باشند، در این صورت از ماتریس خانه کیفیت سنتی استفاده می‌شود و برای همه مشتریان یک ماتریس خانه کیفیت تشکیل می‌گردد. اما در صورتی که نتایج خوشه‌بندی از تفکیک پذیری قابل قبولی برخوردار باشد و در ترجیحات و اولویت های مشتریان نیز اختلاف زیادی وجود داشته باشد، در اینصورت با توجه به تعداد خوشه‌های بدست آمده، برای هر خوشه یک ماتریس خانه کیفیت تشکیل می‌شود. به این صورت که نیازهای مشتریان، ویژگی‌های خدمات و ماتریس ارتباطات در تمام آنها یکسان بوده و اهمیت نیازها و وزن نهایی ویژگی‌های خدمات در آنها متفاوت می‌باشد.

با توجه به الگوی پیشنهادی یک مطالعه موردی در بانک سامان قم صورت گرفته است. یکی از گسترده ترین زمینه‌های استفاده از داده کاوی در صنعت بانکداری می باشد (Decker, 1998)؛ دلیل انتخاب یک سازمان خدماتی و به طور ویژه یک بانک در این تحقیق این است که سازمان های خدماتی بسیار وابسته به رضایت مشتریان هستند (Friman and Edvardsson, 2003)؛ در صنعت بانکداری بدلیل انتخاب‌های گسترده مشتریان برای تعیین مکان انجام کارشان، کسب و حفظ مشتریان از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد (Fabris, 1998)؛ بنابراین اگر به مشتریان توجه کامل نشود مشتریان می‌توانند به راحتی بانک دیگری را برای انجام کارهایشان انتخاب نمایند (Hormozi and Giles, 2004). بانک سامان یکی از بانک‌های جوان می‌باشد که به عنوان سومین بانک خصوصی کشور و اولین عضو گروه مالی سامان، تحت نظارت بانک مرکزی، مرداد ماه ۱۳۸۱ با پیشینه اولین مؤسسه مالی و اعتباری کشور و با سرمایه اولیه ۲۰۰ میلیارد ریال آغاز به کار کرده است (Saman bank, 2010). بانک سامان تنها یک شعبه در استان قم دارد که این شعبه فعالیت خود را از سال ۱۳۸۲ و با تعداد ۴ نفر پرسنل آغاز کرده است و در حال حاضر دارای ۱۴ نفر پرسنل می‌باشد. طبق الگوی پیشنهادی مراحل انجام این مطالعه موردی به صورت زیر می‌باشد.

برای خوشه‌بندی باید معیارهایی در نظر گرفته شود که این معیارها قابلیت تفکیک مشتریان به گروه‌های مختلف را داشته باشند. همچنین این معیارها باید برای بانک دارای اهمیت نیز باشند تا مسؤولین بانک بتوانند با توجه به اهمیت معیارها، ارزش مشتریان هر خوشه را تعیین کرده و مطابق با آن، در خوشه‌های مختلف به صورت‌های مختلف رفتار کنند. به این منظور با استفاده از نظر کارشناسان، پنج معیار به قرار زیر شناسایی شدند:

¹⁴ Pattern recognition

¹⁵ Information retrieval

(الف) تحصیلات دانشگاهی:

به دلایل مختلف، افراد تحصیلکرده ارزش بالایی برای بانک دارند:

- ✓ خدمات جدیدی که بانک قصد ارائه آنها را دارد به این افراد راحت تر معرفی می شود؛
- ✓ خدمات بانکداری الکترونیکی قابلیت پذیرش بیشتری در این افراد دارد و...

تحصیلات دانشگاهی به صورت زیر دیپلم و دیپلم، فوق دیپلم، لیسانس و فوق لیسانس و بالاتر مورد سؤال قرار گرفت.

(ب) میزان درآمد:

به نظر می رسد، میزان درآمد عامل مهمی است، چون هرچه درآمد بیشتر باشد، به صورت بالقوه قابلیت سرمایه گذاری افراد در بانک نیز بالاتر می رود. میزان درآمد به صورت ۱۰۰ تا ۴۰۰ هزار، ۴۰۰ تا ۷۰۰ هزار، ۷۰۰ هزار تا یک میلیون و بیشتر از یک میلیون مورد سؤال قرار گرفت.

(ج) میانگین تعداد دفعات انجام کار بانکی در طول هفته (حضور و غیرحضور):

میانگین تعداد دفعات انجام کار بانکی در طول هفته به دلایل زیر دارای اهمیت می باشد:

- ✓ کسانی که در طول هفته به طور میانگین کارهای بانکی بیشتری انجام می دهند برای بانک ارزشمند می باشند چون در اینصورت گردش مالی بانک بالاتر خواهد بود.
- ✓ همچنین این افراد به دلیل انجام زیاد کارهای بانکی می توانند برای بانک حالت تبلیغاتی داشته باشند و باعث جذب مشتری شوند.

میانگین تعداد دفعات انجام کار بانکی، به صورت ۱ یا ۲ بار، ۳ یا ۴ بار، ۵ یا ۶ بار و بیشتر از ۶ بار مورد سؤال قرار گرفت.

(د) انجام کارهای بانکی به صورت غیر حضوری:

انجام کارهای بانکی به صورت غیر حضوری برای بانک بسیار مهم است چون باعث صرفه جویی زیادی در هزینه و وقت می گردد (طبق محاسبه کارمندان بانک مورد مطالعه، هر بار حضور یک مشتری در حدود ۶۰۰ تومان برای بانک هزینه در بر دارد که شامل هزینه فیش، آب، برق و... و همچنین زمان قابل تخصیص به هر مشتری است). انجام کارهای بانکی به صورت غیر حضوری، به شکل بله و خیر مورد سؤال قرار گرفت.

(ه) استفاده مرتب از عابر بانک:

افرادی که به صورت مرتب از عابر بانک استفاده می کنند برای بانک ارزشمند هستند، زیرا این کار باعث صرفه جویی در وقت و هزینه می شود. استفاده مرتب از عابر بانک، به صورت بله و خیر مورد سؤال قرار گرفت.

بعد از جمع آوری اطلاعات از مشتریان باید عمل هم مقیاس سازی روی متغیرها انجام شود که به صورت زیر انجام گردید:

میزان تحصیلات: زیر دیپلم و دیپلم=۱، فوق دیپلم=۲، لیسانس=۳، فوق لیسانس و بالاتر=۴

میزان درآمد ماهیانه: ۱۰۰ تا ۴۰۰ هزار=۱، ۴۰۰ تا ۷۰۰ هزار=۲، ۷۰۰ هزار تا یک میلیون=۳، بیشتر از یک میلیون=۴

میانگین تعداد دفعات انجام کار بانکی در هفته: یک یا دو بار=۱، سه یا چهار بار=۲، پنج یا شش بار=۳، بیشتر از شش بار=۴

انجام کارهای بانکی به صورت غیر حضوری: بله=۱، خیر=۲

استفاده مرتب از عابر بانک: بله=۱، خیر=۲

بعد از هم مقیاس سازی، داده ها وارد نرم افزار اکسل شده و با پسوند CSV ذخیره گردید تا قابل استفاده در نرم افزار Weka باشد. بعد از فراخوانی فایل مربوطه توسط نرم افزار Weka و استفاده از الگوریتم خوشه بندی Simplekmeans، داده ها به ترتیب با $k=2$ ، $k=3$ و ... خوشه بندی شدند و در هر مرحله نتایج مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت با تعداد چهار خوشه، نتایجی که بدست آمد از تفکیک قابل قبولی برخوردار بود. نتایج نهایی خوشه بندی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره (۱): نتایج خوشه بندی با نرم افزار Weka

معیارها	خوشه‌ها			
	۱	۲	۳	۴
	(۵۳)	(۳۸)	(۲۹)	(۲۴)
میزان تحصیلات	۳	۲/۷۱۰۵	۱	۲
میزان درآمد	۲	۳	۴	۲/۸۷۵
میانگین تعداد دفعات انجام کار بانکی	۱	۳/۹۴۷۴	۴	۲
انجام کارها به صورت غیر حضوری	۱/۹۶۲۳	۱	۲	۲
استفاده مرتب از عابر بانک	۱/۴۹۰۶	۱	۱/۷۵۸۶	۱

برای مثال، خوشه یک ۵۳ عضو دارد و میزان تحصیلات افراد این خوشه، عدد ۳ به دست آمده که همانطور که در بالا تعریف شده بود، عدد ۳ مربوط به تحصیلات لیسانس است؛ میزان درآمد افراد این خوشه عدد ۲ به دست آمده، که عدد ۲ بیانگر میزان درآمد ۴۰۰ تا ۷۰۰ هزار تومان است؛ میانگین تعداد دفعات انجام کار بانکی افراد این خوشه، عدد ۱ به دست آمده، یعنی این افراد یک یا دو بار در طول هفته کار بانکی انجام می دهند؛ انجام کارها به صورت غیر حضوری، ۱/۹۶۲۳ به دست آمده، که طبق تعریف ارائه شده در بالا می توان نتیجه گیری کرد که اکثر افراد این خوشه، کارهای بانکی را به صورت غیر حضوری انجام نمی دهند و استفاده مرتب از عابر بانک، عدد ۱/۴۹۰۶ بدست آمده، یعنی استفاده افراد این خوشه از عابر بانک بین عدد ۱ و ۲ است یا به عبارت دیگر، تقریباً نیمی از افراد این خوشه به طور مرتب از عابر بانک استفاده می کنند و نیمی دیگر هم به طور مرتب از عابر بانک استفاده نمی کنند و به همین صورت برای سایر خوشه‌ها نتایج را می توان تحلیل کرد.

- شناسایی نیازهای مشتریان

از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با تعدادی از مشتریان و صاحبان نیازهای مشتریان شناسایی شدند که نتایج در شکل ۳ قابل مشاهده است.

- تشکیل ماتریس خانه کیفیت

در نهایت برای هر خوشه یک ماتریس خانه کیفیت تشکیل شد. همانگونه که پیشتر بیان گردید، نیازهای مشتریان، ویژگی‌های خدمات و ماتریس ارتباطات در تمام خوشه‌ها یکسان بوده و اهمیت نیازها و وزن نهایی ویژگی‌های خدمات در آنها متفاوت می باشد. ویژگی‌های خدمات از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و استفاده از نظرات کارشناسان، تعیین شده و اهمیت نیازها برای افراد هر خوشه با درجه بندی (۱ تا ۹)، تعیین گردید (میانگین نظرات هر خوشه به عنوان اهمیت هر نیاز در نظر گرفته شد) به عنوان نمونه، امتیاز ۹ به این معنی است که آن نیاز، از اهمیت بسیار بالایی برای مشتریان برخوردار می باشد. در ادامه ماتریس ارتباطات تکمیل گردید که برای این منظور از نظر کارشناسان بانک بهره گرفته شد که برای ارتباط ضعیف، ۱؛ ارتباط متوسط، ۵ و ارتباط قوی، ۹ در نظر گرفته شد. در نهایت وزن نهایی ویژگی‌های خدمات و اولویت بندی آنها برای هر خوشه به صورت جداگانه محاسبه گردید که نتایج نهایی حاصل شده در شکل ۳ نشان داده شده است.

نیازهای مشتریان	اهمیت نیازها (خوشه ۱)				اهمیت نیازها (خوشه ۲)				اهمیت نیازها (خوشه ۳)				اهمیت نیازها (خوشه ۴)			
	۴/۱	۸/۳	۸/۹	۲/۶	۶/۳	۱/۴	۸/۷	۲/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
استقرار کامپیوتر	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
جذب نیروی کافی	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
سرعت پاسخگویی به ارائه خدمات	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
کاهش تسهیلات زاید اداری	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
معاقت با تخفیف در کارمزد و سود	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
سیستم بانکداری الکترونیکی	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
تکریم ارباب رجوع	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
آموزش کارکنان	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
آشنایی کارکنان با قوانین	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
امنیت مال و اطلاعات مشتری	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
دستگاه خودپرداز	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
دستگاه نوبت دهی	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
نصب تابلو و بروشور اطلاعاتی	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
تشکیل جلسه و تماس با مشتری	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
راهبردهای و هدایت صحیح مشتری	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
سایت اینترنتی به روز شده	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
فضای کافی و چیدمان مناسب	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
وجود محلی برای پارک خودرو	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
۱. سهولت دسترسی و محل پارک	۴/۱	۸/۳	۸/۹	۲/۶	۶/۳	۱/۴	۸/۷	۲/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۲. ساختار و چیدمان شعبه	۶/۳	۱/۴	۸/۷	۲/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۳. اطلاع رسانی خدمات بوسیله اینترنت	۶/۳	۱/۴	۸/۷	۲/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۴. اطلاع رسانی حمایتی از مشتری	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۵. مرکز اطلاع رسانی در داخل شعبه	۶/۴	۸/۷	۳/۲	۴/۵	۶/۴	۱/۴	۸/۷	۲/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۶. وجود نگهبان در بانک	۷/۲	۸/۴	۸/۶	۱/۷	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۷. اهمیت دادن رئیس به وقت مشتری	۶/۲	۸/۹	۵/۱	۵/۳	۶/۲	۱/۴	۸/۷	۲/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۸. برخورد مناسب کارکنان با مشتری	۷/۱	۸/۷	۷/۳	۶/۴	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۹. اهمیت دادن به وقت مشتری	۴/۷	۵/۲	۶/۹	۴/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۰. وضعیت ظاهری کارکنان	۳/۷	۱/۴	۵/۳	۲/۵	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۱. آگاهی کارکنان نسبت به وظایف	۵/۸	۳/۲	۸/۶	۵/۴	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۲. سرعت و دقت کارکنان در عملیات	۶/۳	۴/۲	۸/۳	۴/۸	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۳. ارائه خدمات بانکداری اینترنتی	۵/۶	۱/۷	۹	۴/۲	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۴. کاهش کارمزد حوالجات ارزی	۴/۷	۶/۴	۷/۳	۲/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۵. کم کردن سود تسهیلات	۶/۲	۵/۴	۸/۳	۴/۴	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۶. کم کردن زمان دریافت تسهیلات	۵/۳	۶/۸	۷/۲	۳/۱	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۷. افزایش زمان بازپرداخت تسهیلات	۵/۳	۲/۴	۶/۹	۴/۲	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۸. محرمانه نگهداشتن اطلاعات	۷/۴	۵/۹	۷/۳	۶/۸	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۱۹. استفاده از اینترنت و انجام عملیات بانکی با آن از همان مرکز	۳/۲	۱/۱	۶/۸	۱/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳
۲۰. فیشهای از پیش نوشته شده برای واریز به حسابهای پرکاربرد مثل دانشگاه	۶/۳	۸/۴	۸/۷	۴/۶	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳

شکل شماره (۳): ماتریس خانه کیفیت برای خوشه ها

۳- نتایج و بحث

با توجه به نتایج حاصل شده از خوشه‌بندی، همانگونه که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود؛ خوشه یک دارای ۵۳ عضو، خوشه دو دارای ۳۸ عضو، خوشه سه دارای ۲۹ عضو و خوشه چهار دارای ۲۴ عضو می‌باشند، اعضای خوشه یک با بالاترین تعداد افراد، دارای تحصیلات لیسانس می‌باشند؛ درآمد ۴۰۰ تا ۷۰۰ هزار تومان داشته و میانگین دفعات انجام کار بانکی آنها ۱ یا ۲ بار در هفته می‌باشد؛ آنها کارهای بانکی را اکثراً به صورت حضوری انجام می‌دهند و از عابر بانک به تعداد متوسط استفاده می‌کنند. تحصیلات افراد خوشه دوم اکثراً لیسانس بوده؛ این افراد درآمد ۷۰۰ هزار تا ۱ میلیون تومان داشته و میانگین دفعات انجام کار بانکی آنها اکثراً بیش از ۶ بار در هفته می‌باشد؛ این افراد کارهای بانکی را به صورت غیر حضوری نیز انجام می‌دهند و به صورت مرتب نیز از عابر بانک استفاده می‌کنند. افراد خوشه سوم دارای تحصیلات زیر دیپلم و دیپلم می‌باشند؛ درآمد بیش از ۱ میلیون تومان داشته و میانگین دفعات انجام کار بانکی آنها ۵ یا ۶ بار در هفته می‌باشد؛ این افراد کارهای بانکی را به صورت حضوری انجام می‌دهند و استفاده آنها از عابر بانک متوسط به پایین می‌باشد. افراد خوشه چهارم دارای تحصیلات فوق دیپلم می‌باشند؛ درآمد آنها بطور میانگین بیش از ۷۰۰ هزار تومان بوده و میانگین دفعات انجام کار بانکی آنها ۳ یا ۴ بار در هفته می‌باشد؛ این افراد کارهای بانکی را به صورت حضوری انجام می‌دهند و به صورت مرتب از عابر بانک استفاده می‌کنند. همانگونه که ملاحظه می‌شود خوشه‌ها از تفکیک پذیری قابل قبولی برخوردار می‌باشند و ویژگی‌های افراد داخل هر خوشه به همدیگر شبیه بوده و با خوشه‌های دیگر متفاوت می‌باشد.

بعد از خوشه‌بندی و تعیین نیازهای مشتریان و مشخص کردن اهمیت نیازها برای هر خوشه، ویژگی‌های خدمات برای هر یک از خوشه‌ها توسط ماتریس خانه کیفیت اولویت‌بندی شدند که نتایج در شکل ۳ نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود ویژگی‌های تکریم ارباب رجوع و آموزش کارکنان در هر چهار خوشه، اولویت اول و دوم را به خود اختصاص داده‌اند. تکریم ارباب رجوع در برآورده کردن ۱۰ مورد از نیازهای مشتریان و آموزش کارکنان نیز در برآورده کردن ۷ مورد از نیازهای مشتریان تأثیر گذار می‌باشند. بنابراین از اولویت بالایی در هر ۴ خوشه برخوردار شده‌اند. سایر رتبه‌های بدست آمده برای هر خوشه، مطابق با ویژگی‌های افراد خوشه و ترجیحات و اولویت‌های آنها دارای تفاوت‌هایی می‌باشد. به عنوان مثال در خوشه اول، ویژگی سرعت بخشیدن به ارائه خدمات از اولویت سوم برخوردار است در صورتی که در خوشه دوم، ویژگی سیستم بانکداری الکترونیکی اولویت سوم را دارد؛ که این یافته با خصوصیات افراد خوشه دوم نیز به خوبی سازگار است. افراد این خوشه از مشتریان ثابت کارهای بانکی بوده و اغلب کارهای بانکی خویش را به صورت غیر حضوری انجام می‌دهند؛ بنابراین سیستم بانکداری الکترونیکی اهمیت زیادی برای این افراد دارد. در خوشه سوم، ویژگی راهنمایی و هدایت صحیح مشتری اولویت سوم را به خود اختصاص داده است و ویژگی سرعت بخشیدن به ارائه خدمات نیز در خوشه چهارم دارای اولویت سوم می‌باشد. به همین صورت با کنکاش در یافته‌ها، می‌توان به نتایج جالبی دست پیدا کرد. به عنوان نمونه‌های دیگر، ویژگی امنیت مال و اطلاعات مشتری در افراد خوشه سوم که از درآمد بالاتری نسبت به سایر خوشه‌ها برخوردار می‌باشند، از اولویت بالاتری نیز برخوردار است. و یا ویژگی سایت اینترنتی به روز، برای افراد خوشه دوم که کارهای بانکی را به صورت غیر حضوری انجام می‌دهند، در رتبه پنجم قرار دارد در صورتی که همین ویژگی برای افراد خوشه سوم که تحصیلات دیپلم داشته و کارهای بانکی را به صورت حضوری انجام می‌دهند، در رتبه ۱۷ ام قرار دارد. در خوشه اول آشنایی کارکنان با قوانین از اولویت بالاتری نسبت به سایر خوشه‌ها برخوردار است و یا در خوشه سوم، ویژگی تشکیل جلسه با مشتری اولویت بالاتری نسبت به سایر خوشه‌ها دارد. و به همین صورت سایر نتایج بدست آمده را می‌توان مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. با توجه به نتایج بدست آمده، پیشنهادهای کاربردی به شرح زیر برای بانک مربوطه مطرح می‌گردد:

- ۱- ویژگی تکریم ارباب رجوع در هر چهار خوشه اولویت اول را بدست آورده است. بنابراین برای بهبود کیفیت خدمات و افزایش رضایت مشتریان، مهمترین ویژگی خدمات که باید در بانک مورد مطالعه مورد توجه قرار گیرد، تکریم ارباب رجوع می‌باشد.
- ۲- آموزش کارکنان ویژگی مهم دیگری است که در هر چهار خوشه اولویت دوم را بدست آورده است و باید مورد توجه مسوولان بانک مربوطه قرار گیرد. آموزش کارکنان باعث می‌شود تا کارکنان به وقت مشتری اهمیت دهند، وضعیت ظاهری

مناسبی داشته باشند، نسبت به وظایف خود آگاهی بیشتری حاصل کنند، در انجام وظایف محوله سرعت و دقت بیشتری داشته باشند و غیره؛ برآوردن این نیازهای مشتریان که با آموزش کارکنان حاصل می شود، تأثیر بسیار زیادی در افزایش رضایت آنها خواهد داشت.

۳- با توجه به نتایج به دست آمده در هر خوشه، در ادامه باید ویژگی‌های خدمات به ترتیب اولویت مورد توجه قرار گیرند. مسؤولین بانک می‌توانند با توجه به اهمیتی که خوشه‌های بدست آمده برای آنها دارند، ابتدا نیاز افراد خوشه‌های با اهمیت بالاتر را مورد توجه قرار دهند و سپس با در نظر گرفتن امکانات و محدودیت‌های خود، به خوشه‌های با اهمیت کمتر خدمت رسانی کنند.

۴- نتایج بدست آمده از خوشه‌بندی نشان می‌دهد که تعداد افرادی که کارهای بانکی را به صورت غیرحضورى نیز انجام می‌دهند در مقایسه با افرادی که کارهای بانکی را فقط به صورت حضورى انجام می‌دهند، کمتر می‌باشد؛ که در این زمینه بانک باید با بسترسازی و فرهنگسازی مناسب، افراد بیشتری را برای انجام کارهای بانکی به صورت غیر حضورى ترغیب کند. همانگونه که ملاحظه گردید، با استفاده از نتایج این تحقیق می‌توان ضمن بخش بندی بازار، برای هر بخش، برنامه‌هایی برای کسب رضایت افراد آنها تدوین نمود. در روش‌های سنتی QFD، اغلب یک گروه واحد از مشتریان در نظر گرفته می‌شود (Xie, 2003; Revelle et al., 1998). اگر گروه‌های متفاوت مشتریان، نیازهای مشابهی در مورد یک محصول و یا خدمت داشته باشند و اهمیت نیازها نیز تقریباً مشابه باشد، ماتریس خانه کیفیت سنتی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. از طرفی گروه‌های مختلف مشتریان ممکن است مجموعه نیازهای مختلفی داشته باشند، بنابراین در این موارد باید برای هر گروه از مشتریان یک ماتریس خانه کیفیت جداگانه تشکیل داد. با مرور در ادبیات تحقیق به نظر می‌رسد که تحقیق حاضر اولین تحقیقی است که در زمینه تلفیق خوشه بندی و QFD و کاربرد آن در یک سازمان خدماتی و بویژه یک بانک صورت می‌گیرد که از این جنبه تحقیق حاضر کاری نو می‌باشد. از جمله محدودیت‌های این تحقیق نیز می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- برای کاهش هزینه خدمات، باید تعداد خوشه‌های کمتری در نظر گرفته شود که ممکن است دقت محاسبات را کاهش دهد.
 ۲- نتایج حاصل از خوشه بندی نیاز به تفسیر فراوان دارد و فرآیند باید آن قدر تکرار شود که نتایج مورد قبول واقع شود.
 ۳- در نظر گرفتن چند معیاری که در این تحقیق برای خوشه‌بندی به کار رفت به تنهایی کافی نیست و عوامل دیگری مانند میزان سرمایه‌گذاری افراد و... نیز باید در نظر گرفته شود؛ در واقع نتایج این تحقیق می‌تواند نقش حمایتی در تصمیم‌گیری مدیران داشته باشد.

۴- به دلیل محدودیت زمانی و سایر محدودیت‌ها تعداد ۱۶۰ پرسشنامه توزیع گردید که برای کسب نتایج دقیق‌تر، لازم است تا تعداد بیشتری از افراد و در بازه‌های زمانی مختلف مورد بررسی قرار گیرند.

۵- از محدودیت‌های عمده این تحقیق می‌توان به محدودیت‌های موجود در روش QFD اشاره کرد که شامل موارد زیر می‌باشد:

۱-۵- QFD پیچیده و وقت‌گیر است.
 ۲-۵- اندازه ماتریس‌ها بزرگ می‌باشد.
 ۳-۵- استفاده از QFD در خدمات به دلیل اینکه تمایز میان نیازهای مشتریان و ویژگی‌های خدمات نسبت به محصول، دشوارتر می‌باشد، نیاز به دقت بیشتری دارد.

۴-۵- در ماتریس خانه کیفیت از نظرات ذهنی افراد استفاده می‌شود که اغلب مبهم و دارای عدم قطعیت می‌باشد.

۵-۵- به دلیل پویایی ندای مشتریان، گوش دادن به ندای فعلی مشتریان کافی نیست.

۶-۵- به دلیل محدودیت‌های زمانی، بودجه و غیره، توجه به تمام ویژگی‌های خدمات امکانپذیر نیست.

نتیجه نهایی این تحقیق بدینگونه است که در این مقاله مدل تلفیقی از خوشه بندی و QFD ارائه گردید و مطابق با مدل پیشنهادی یک مطالعه موردی در بانک سامان قم صورت پذیرفت. نتایج حاصل از خوشه بندی نشان داد که می‌توان با تعداد چهار خوشه، مشتریان را به صورت قابل قبولی تفکیک کرد. مهمترین ویژگی‌های خدمات در خوشه اول به ترتیب تکریم ارباب

رجوع، آموزش کارکنان، سرعت بخشیدن به ارائه خدمات و آشنایی کارکنان با قوانین؛ در خوشه دوم تکریم ارباب رجوع، آموزش کارکنان، سیستم بانکداری الکترونیکی و سرعت بخشیدن به ارائه خدمات؛ در خوشه سوم تکریم ارباب رجوع، آموزش کارکنان، راهنمایی و هدایت صحیح مشتری و نصب تابلو و بروشورهای اطلاعاتی و در خوشه چهارم تکریم ارباب رجوع، آموزش کارکنان، سرعت بخشیدن به ارائه خدمات و سیستم بانکداری الکترونیکی بدست آمد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که تلفیق خوشه بندی و QFD، ابزاری توانمند ایجاد می‌کند که به وسیله آن می‌توان با بخش بندی بازار و کسب رضایت مشتریان، برای سازمان مزیت رقابتی ایجاد کرد. برای دستیابی به نتایج رضایت بخش لازم است تا کارکنان و مدیران، آموزش‌های لازم را ببینند و با بستر سازی مناسب، اصلاح رویه‌ها و فرآیندها، بهبود سیستم ارائه خدمات، پیروی از استانداردهای جهانی، توانمند سازی منابع انسانی و ایجاد فرهنگ مشتری‌گرایی در سازمان‌ها به جلب رضایت بیشتر مشتریان بپردازند. از جمله محدودیت‌های تحقیق نیز می‌توان به محدودیت‌های موجود در تکنیک خوشه بندی که نیاز به دقت و تفسیر فراوان دارد و همچنین محدودیت‌های موجود در QFD که بیشتر بر پایه قضاوت ذهنی افراد می‌باشد، اشاره کرد.

با توجه به اینکه تلفیق این دو روش مورد بحث و استفاده از آن در یک سازمان خدماتی برای اولین بار صورت می‌پذیرد، پیشنهاداتی به شرح زیر برای تحقیقات آینده مطرح می‌گردد:

- ۱- اجرای این مدل در بانک‌ها و سازمان‌های خدماتی دیگر و مقایسه نتایج بدست آمده با نتایج این تحقیق.
- ۲- علاوه بر اهمیت نیازهای مشتریان در هر خوشه، نیازهای مشتریان نیز برای هر خوشه متفاوت در نظر گرفته شود و مطابق با آن برای هر خوشه یک ماتریس خانه کیفیت تشکیل شود.
- ۳- در خوشه بندی به روش K-means، ابتدا K بهینه مشخص شده و سپس خوشه بندی انجام شود.
- ۴- استفاده از اطلاعات موجود در پایگاه داده‌های سازمان‌ها برای خوشه بندی افراد و یا استفاده از روش‌های دیگر داده کاوی برای خوشه بندی.
- ۵- در نظر گرفتن معیارهای دیگر برای خوشه بندی مانند میزان استفاده از تسهیلات، میزان سرمایه گذاری و ...
- ۶- استفاده از روش‌هایی مانند AHP و یا مدل کانو و تلفیق آنها با QFD، برای تعیین دقیق‌تر اهمیت نیازهای مشتریان.

۴- منابع

- 1- Berry, M. and Linhoff, G. 1999. *Mastering Data Mining: The Art and Science of Customer Relationship*, New York: John Wiley and Sons.
- 2- Bose, I., and Chen, X. 2010. Exploring Business Opportunities from Mobile Services Data of Customers: An Inter-cluster Analysis Approach. *Journal of Electronic Commerce Research and Applications*.9.197-208.
- 3- Bose, I., and Mahapatra, R.K. 2001. Business Data Mining-a Machine Learning Perspective. *Information and Management*.39:3. 211-225.
- 4- Boutsinas, B., and Gnardellis, T. 2002. On Distributing the Clustering Process. *Journal of Pattern Recognition Letters*.23.999-1008.
- 5- Bradley, p., and Fayyad, U. 1998. Refining Initial Points for K-Means Clustering, *Proceedings of the 15th International Conf. on Machine Learning*.
- 6- Chaudha, A., Jain, R., Singh, A., and Mishra, P. 2010, Integration of Kano's Model into quality function deployment (QFD). *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*.
- 7- Chan LK, Wu ML. 200. Quality Function Deployment: a Literature Review. *European Journal of Operational Resources*.143.463-497

- 8- Chang, H.S. 2008. Increasing Hotel Customer Value Through Service Quality Cues in Taiwan. *Journal of Service Industries*.28:1.73-84.
- 9- Cheung, Y.M. 2003. K-means: A New Generalized K-means Clustering Algorithm. *Pattern Recognition Letters*.24:15.2883-2893.
- 10- Chien,C.F., and Chen, L.F. 2008. Data Mining to Improve Personnel Selection and Enhance Human Capital: A Case Study in High-technology Industry. *Journal of Expert Systems with Applications*. 34.280-290.
- 11- Decker, P. 1998. Data Mining's Hidden Dangers. *Banking Strategies*.74:2.6-14.
- 12- Dzeroski, S. 2008. Data Mining. *Encyclopedia of Ecology*.821-830.
- 13- Ettl, J. E. 1993. Revisiting the House of Quality Foundation, *Production*. 105: 4.26-30
- 14- Fabris, P. 1998. Advanced Navigation. *CIO Magazine*. 11:15. 50-55.
- 15- Fayyad, U., Piatetsky, S. G., and Smyth, P. 1996. Knowledge Discovery and Data Mining: Towards a Unifying Framework, In *Proceedings of KDD*.82-88.
- 16- Friman, M., and Edvardsson,B. 2003. A content analysis of complaints and compliments, *Managing service quality*.13.
- 17- Fung RYK, Tang JF, Tu PY, Chen Y 2003. Modeling of Quality Function Deployment Planning with Resource Allocation.14:4.247-255
- 18- Gerson Tontini. 2003. Deployment of Customer Needs in the QFD Using a Modified Kano Model. *Journal of the Academy of Business and Economics*.
- 19- Han S.B., Chen S.K., Ebrahimpour M., and Sodhi M.S. 2001. A Conceptual QFD Planning Model. *Journal of International Quality and Reliability Management*. 18:8.796-812.
- 20- Han, J., and Kamber, M. 2000. *Data Mining: Concepts and Techniques*, New York: Morgan Kaufman.
- 21- Hand, D.J. 1998. Review of Data Mining. *The American statistician*. 52.112-118.
- 22- Hauser, J.R., and Clausing, D. 1988. The House of Quality. *Harvard Business Review*. 63-73.
- 23- Hormozi, A. M., and Giles, S. 2004. Data Mining: A Competitive Weapon for Banking and Retail Industries. *Information Systems Management*.31.214-225.
- 24- Hsiao, SW, Liu, E 2005. A Structural Component-based Approach for Designing Product Family. *Journal of Computer Industry*. 56.13-28
- 25- Hsu, C.C.,Chen, C.L., and Su, Y.W. 2007. Hierarchical Clustering of Mixed Data based on a Distance Hierarchy. *Journal of Information Sciences*.177:20.4474-4492.
- 26- Jamal, A. 2009. Investigating the Effect of Service Quality: Dimensions and Expertise on Loyalty. *European Journal of Marketing*.43:3/4.
- 27- Kantardzic,M. 2003. *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*, Hoboken, NJ: Wiley-Interscience: IEEE Press.
- 28- Kazemzadeh, R.B., Behzadian, M, Aghdasi, M, and Albadvi, A. 2009. Integration of Marketing Research Techniques into House of Quality and Product Family Design.*The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 41. 1019-1033.
- 29- Kim, JK, Han, CH, Choi, SH, and Kim, SH 1998. A knowledge-based Approach to the Quality Function Deployment. *Computer Industry engineering*. 35: 1-2.233-236
- 30- Kim, S, Y., Jung, T. S., Suh, E. H., and Hwang, H. S. 2006. Customer Segmentation and Strategy Development based on Customer Lifetime Value: A Case study *Journal of Expert Systems with Applications*.31: No.1.101-107.

- 31- Kuo, R.J., Ho, L.M., and Hu, C.M. 2002. Integration of Self-organizing Feature Map and K-means Algorithm for Market Segmentation. *Journal of Computers and Operations Research*.29:11.1475–1493.
- 32- Kusiak, A., Smith, M. 2007. Data Mining in Design of Products and Production Systems. *Annual Reviews in Control*.31.147–156.
- 33- Larose, D. T. 2005. *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*, New Jersey: WILEY.
- 34- Lee, C.-H., Zaine, OR, Park, H.-H., Huang, J., Greiner, R. 2008. Clustering High Dimensional Data: A Graph-based Relaxed Optimization Approach. *Journal of Information Sciences*.178.4501–4511.
- 35- Liu, D. R., and Shih, Y. Y. 2005. Integrating AHP and Data Mining for Product Recommendation based on Customer Lifetime Value. *Journal of Information and Management*.42.387–400.
- 36- Luo, X. G., Kwong, C.K, and Tang, J.F. 2010. Determining Optimal Levels of Engineering Characteristics in Quality Function Deployment under Multi-segment Market. *Journal of Computers and Industrial Engineering*. 59.126–135
- 37- Malekmohammadi Golefid, S., et al. 2007. Customer Segmentation in Foreign Trade based on Clustering Algorithms Case Study: Trade Promotion Organization of Iran, *International Journal of Computer, Information and Systems Science, and Engineering*.1:3.
- 38- Marban, O., Menasalvas, E and Fernandez-Baizan, C. 2008. A Cost Model to Estimate the Effort of Data Mining Projects (DMCoMo). *Journal of Information Systems* 33:1. 133-150.
- 39- Matzler, K., and Hinterhuber, H., H. 1998. How to Make Product Development Projects More Successful by Integrating Kano's Model of Customer Satisfaction into Quality Function Deployment. *Journal of Technovation*. 18:1.25-38.
- 40- Muata, K., and Bryson, O. 2010. Towards Supporting Expert Evaluation of Clustering Results Using a Data Mining Process Model. *Information Sciences*.180.414–431.
- 41- Ni, M., Xu, X., and Deng, S. 2007. Extended QFD and Data-Mining-based Methods for Supplier Selection in Mass Customization. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. 20.280 – 291.
- 42- Qiping, S., Jianfeng, G., Jianping, Z nad Guiwen, L. 2008. Using Data Mining Techniques to Support Value Management Workshops in Construction, *Tsinghua Science and technology*.13.2.191-201.
- 43- Ranjan, J. 2008. Data Mining Techniques for Better Decisions in Human Resource Management Systems. *International Journal of Business Information Systems*.3:5. 464-481.
- 44- ReVelle, J. B., and Moran, J. W., and Cox, C. A. 1998. *The QFD Handbook*. New York: Wiley.
- 45- Rygielski C., Wang J.C., and Yen D.C, 2002. Data Mining Techniques for Customer Relationship Management. *Journal of Technology in Society*. 24.483-502.
- 46- Sahay, A., and Mehta, K. 2010. Assisting Higher Education in Assessing, Predicting, and Managing Issues Related to Student Success: A Web-based Software Using Data Mining and Quality Function Deployment. *QMS, LLP Academic and Business Research Institute Conference, Las Vegas*.
- 47- Saman Bank. 2010. Retrieved From: <http://www.cms.sb24.com/fa/aboutbank/index.html>, (Accessed on 3 August 2010).

- 48- Shahin, A., and Chan, J. F. L. 2006. Customer Requirements Segmentation (CRS): A Prerequisite Technique for Quality Function Deployment (QFD), Total Quality Management. 17:5.567-587.
- 49- Shearer, C. 2000. The CRISP-DM Methodology: The New Blueprint for Data Mining, Journal of Data Warehousing. 5:4.13-22.
- 50- Show, M. J., Subramaniam C., Tan, G. W. and Welge, M. E. 2001. Knowledge Management and Data Mining for Marketing. Decision Support Systems. 31:1.127-137.
- 51- Steinley, D., and Brusco, M. J. 2007, Initializing K-means Clustering: A Critical Evaluation of Several Techniques, Journal of Classification.24.99-121.
- 52- Urban, G. L., and Hauser, J. R. 1993. Design and Marketing of New Products. Englewood Cliffs: Prentice Hall Press.
- 53- Wang, Y. J., and Lee, H. S. 2008. A Clustering Method to Identify Representative Financial Ratios. Journal of Information Sciences.178:4.1087-1097.
- 54- West, E. 2001. Management Matters: The Link between Hospital Organization and Quality of Patient Care. Quality in Health Care.10.40-48.
- 55- Witten, I. H. and Frank, E. 2005. Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques.2nd ed. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- 56- Wu, S. I. 2006. A comparison of the Behavior of Different Customer clusters towards Internet Bookstores. Journal of Information and Management. 43. 986-1001.
- 57- Xie M, Tan KC, Goh TN. 2003. Advanced QFD Application. ASQ Quality Press, Milwaukee.
- 58- Xu, Q., Jiao, R.J., Yang, X., and Helander, M. 2009. An Analytical Kano Model for Customer's Need Analysis. Journal of Design Studies.30:1.
- 59- Yuan Hsu, L. 2010. Using QFD and ANP to Analyze the Environmental Production Requirements in Linguistic Preferences: Expert Systems with Applications. 37.2186-2196.