

مدیریت نوآوری

نشریه علمی - پژوهشی

مدیریت نوآوری

سال سوم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳

صفحه ۱۴۴-۱۲۱

طراحی محصول با استفاده از مدل ترکیبی کانو و گسترش عملکرد کیفیت با استفاده از تاپسیس (مطالعه موردی تلفن همراه)

سید محمد طباطبایی نسب^۱، مهسا ابراهیم پور^{۲*}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۶

چکیده

تاکنون روش‌های متعددی برای توسعه محصولات و خدمات، ابداع و آزمون شده است. امروزه با توجه به مزایا و معایب هر روش، رویکردهای تلفیقی بیشتر مورد توجه است. در این پژوهش نیز تلفیقی از دو روش گسترش عملکرد کیفیت و کانو مدنظر قرار گرفته است. خروجی روش تلفیقی، محصول جدیدی است که ضمن پوشش نیازهای اساسی و الزامات رقابتی، مشخصه‌های نوآورانه را نیز شامل می‌شود. در پژوهش حاضر، در گام اول نیازهای مشتریان از طریق مصاحبه با گروه کانو، شناسایی و با پیمایشی بر ۲۸۲ نفر از کاربران به روش کانو گروه‌بندی گردید. سپس رابطه هر مشخصه و نیاز مرتبط با آن توسط خبرگان تعیین و در ماتریس نهایی گسترش عملکرد کیفیت لحاظ شد. همزمان، ۱۸ مشخصه پس از رتبه‌بندی به کمک تاپسیس به ماتریس نهایی راه یافتند. بعد از تشکیل ماتریس گسترش عملکرد کیفیت با استفاده از تحلیل‌های گوناگون، اهداف تعیین شدند و گوشی تلفن همراه واجد مشخصه‌های نوآور و رقابتی معرفی گردید. در نهایت، مشخصه‌هایی که رضایت مشتری و همچنین مزیت رقابتی را به دنبال دارند، در ماتریس گسترش عملکرد کیفیت باقی‌ماندند و در طراحی نهایی محصول لحاظ گردیدند. مسیر طراحی با این روش می‌تواند خطر عرضه محصول جدید را کاهش و قدرت رقابت پذیری بنگاه‌ها را افزایش دهد.

واژگان کلیدی: گسترش عملکرد کیفیت^۱، مدل کانو، توسعه محصول جدید^۲، تاپسیس، تلفن همراه، رضایت‌مندی مشتری.

۱- مقدمه

با افزایش رقابت برای بازارها و مشتریان جدید، رضایت مشتریان به یکی از عوامل اصلی موفقیت کسب‌وکار تبدیل شده است. هر سازمان تلاش می‌کند تا از طریق بهبود کیفیت محصولات و خدمات خود رضایت مشتریان خود را در حد بالایی فراهم کند (Ramanathan & Jiang, 2009) (Hua et al, 2011) (Chow, 2008). نوآوری و خلاقیت برای موفقیت سازمان‌های خدماتی و تولیدی یک امر لازم است. همه سازمان‌ها در تلاش برای تأمین هرچه بهتر نیاز مشتریان خود هستند. بر طبق گفته ریچفیلد و ساسر (۱۹۹۰) افزایش ۵ درصدی وفاداری مشتریان، سبب افزایش ۱۰۰ درصدی سود می‌شود (Reichfeld & Sasser, 1990). اندرسون و میتال (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که افزایش یک درصدی رضایت مشتریان، سبب افزایش بازدهی سرمایه به میزان ۲,۳۷ درصد می‌شود، در حالی که کاهش یک درصدی همین مؤلفه باعث کاهش ۵,۰۸ درصدی بازدهی سرمایه می‌شود (Anderson & Mittal, 2000). این نتایج نشان‌دهنده آن است که جلوگیری از نارضایتی مشتریان به اندازه جلب رضایت آنها مهم و اساسی است. رضایت مشتریان به ارضای نیازهای آنها و ارضاء این نیازها خود به میزان کارایی و همچنین موجودیت محصولات و خدمات اصلی مورد نیاز مشتریان بستگی دارد. تأثیر نیازهای مختلف مشتریان بر رضایت آنها در طول زمان تغییر کرده است. در نتیجه، در محیط رقابتی عصر حاضر، نه تنها باید به دنبال مشخصه‌های اساسی و به‌کارگیری آنها در محصولات و خدمات خود بود، بلکه باید تغییراتی را که در نیازهای مشتریان رخ می‌دهد رصد کرد و به‌طور دائم موقعیت رقابتی محصولات خود را مورد ارزیابی قرار داد. از آنجا که هر کدام از مشخصه‌های محصولات و خدمات نقش متفاوتی در جهت ارضاء نیاز مشتریان ایفا می‌کند، تشخیص عوامل تأثیرگذار بر رضایت مشتریان به‌منظور موفقیت در دنیای رقابتی امروز، بسیار اساسی است (Chang et al, 2011).

در موفقیت فرآیند توسعه، عامل مشتری بیش از هر مؤلفه دیگری تأثیرگذار است. ادجت (۱۹۹۴) مطالعاتی را به‌منظور بررسی مشخصات ویژه‌ای که در توسعه محصول جدید تأثیرگذار هستند و موفقیت آن را تضمین می‌کند، انجام داد (Edgett, 1993). وارا و بنیتو (۲۰۰۵) فرآیند توسعه محصول جدید را در شرکت‌های اسپانیایی مورد بررسی قرار دادند (Varela & Benito, 2005). یوشیکی و همکاران (۲۰۰۷) تحلیلی مقایسه‌ای از فرآیند توسعه محصول جدید بین شرکت‌های تولیدی ژاپنی و ایتالیایی ارائه کردند (Yoshiki Matsui et al, 2007). در تمامی این پژوهش‌ها می‌توان به اهمیت نقش مشتری در موفقیت فرآیند توسعه پی برد.

در طول زمان، خاستگاه محصولات و خدمات جدید، نیازهای جدیدی بوده است که مصرف‌کنندگان

احساس کرده‌اند و به گونه‌ای آنها را به تولیدکنندگان و افراد درگیر در فرآیند تولید محصول انتقال داده‌اند. روش‌های مختلفی برای درک نیازهای مشتریان و عملیاتی کردن آنها در فرآیند تولید وجود دارد که هرکدام نقاط قوت و ضعف متعددی دارند. به گفته باسرت (1991) اطلاعات مربوط به مشتریان، نیازها و انتظارات آنها می‌تواند از راه‌های مختلفی نظیر پرسش‌نامه و پژوهش، مصاحبه‌های عمیق، گروه کانون، گفتگو با کارکنان فروش، نمایشگاه‌های تجاری و نشریه‌ها، شکایات و انتقادات مشتریان جمع‌آوری شود (Bossert, 1991). از بین روش‌های موجود، روش گسترش کیفیت عملکرد (گسترش عملکرد کیفیت)، یکی از روش‌هایی است که به عملی‌ترین وجه ممکن، نیازها را شناسایی و در فرآیند بهبود محصول و یا توسعه محصول جدید در نظر می‌گیرد (Thakkar et al, 2006).

در ادامه، ابتدا فرآیند گسترش عملکرد کیفیت به‌طور خلاصه معرفی می‌گردد. سپس مدل رضایت مشتری کانو و ضریب رضایت مشتری توضیح داده می‌شود. بعد از آن، روش‌های تلفیق مدل کانو و گسترش عملکرد کیفیت مورد تحلیل قرار می‌گیرند و روش جایگزین ارائه می‌شود. به منظور اجرا و پیاده‌سازی روش جایگزین، ابتدا نیازهای مشتریان از طریق مصاحبه با گروه کانون شناسایی و توسط مدل کانو گروه‌بندی می‌شوند. سپس با در نظر گرفتن نظر خبرگان در مورد روابط بین هر مشخصه و تقلیل مشخصه‌ها با استفاده از تحلیل تاپسیس، ماتریس نهایی گسترش عملکرد کیفیت تشکیل می‌گردد. بعد از تشکیل ماتریس گسترش عملکرد کیفیت و به‌دست آوردن وزن نسبی مشخصه‌ها، مختصات محصول جدید که همزمان دارای مشخصه‌های نوآور و رقابتی است، معرفی می‌گردد.

۲- مبانی نظری

۲-۱- گسترش عملکرد کیفیت

روش گسترش عملکرد کیفیت، یک روش طراحی است که بر پایه نیازهای مشتریان قرار دارد. گسترش عملکرد کیفیت گسترش عملکرد کیفیت، یکی از ابزارهای اساسی در انتقال صدای مشتریان به خصوصیات محصول است (Akao, 1990). گسترش عملکرد کیفیت، روشی مشتری مدار است که با استفاده از ارزیابی مستمر نیازهای مشتریان، گروه طراحی را در توسعه محصولات جدید یاری می‌کند. در روش گسترش عملکرد کیفیت، اساساً نیازهای مشتریان به ویژگی‌های طراحی تبدیل می‌شود. طی مراحل متوالی نیز، ویژگی‌های طراحی در فرآیند و نیازهای کیفی ظهور پیدا می‌کند. نیازهای مشتریان به‌طور کیفی توسط طوفان فکری در گروه‌های کانون و مصاحبه‌های عمیق مورد تحلیل و نتایج آنها به‌طور کمی توسط پیمایش درون‌سازمانی مورد بررسی قرار می‌گیرند (Chin, 2001). قبل از تکمیل روش گسترش

عملکرد کیفیت به شکل امروزی آن، خانه کیفیت به عنوان ابزار اصلی جهت انتقال صدای مشتریان به مشخصه‌های محصول شناخته و استفاده می‌شد. بعد از آن، با به وجود آمدن ماتریس‌های متوالی و گسترش مشخصه‌های کیفی به تمامی مراحل و فرآیندهای تکوین محصول از طراحی تا تولید نهایی، روش جدیدی به نام گسترش عملکرد کیفیت پدیدار گشت. اولین بار پروفیسور میزونو در سال ۱۹۷۲، از گسترش عملکرد کیفیت در بخش کشتی‌سازی شرکت میتسوبیشی جهت طراحی ابر تانکرها استفاده کرد (Martins & Aspinwall, 2001). بعد از آن، این روش در سال ۱۹۸۳ به آمریکا معرفی شد. از آن پس، گسترش عملکرد کیفیت به عنوان ابزار بهبود کیفی و توسعه محصولات استفاده شد (Akao, 1990). بر طبق مطالعه کوهن، دو نفر از محققان اولیه‌ای که گسترش عملکرد کیفیت را گسترش دادند، آکائو و میزونو بودند (Cohen, 1995).

گسترش عملکرد کیفیت به این صورت تعریف می‌شود:

روشی است نظام‌مند برای اطمینان از اینکه ویژگی‌ها و مشخصات محصولات تولیدی و همچنین انتخاب و توسعه فرآیندها، روش‌ها و کنترل‌ها، مطابق با نیاز مشتریان و بازار است (فضلی و علیزاده، ۱۳۸۷). گسترش عملکرد کیفیت، فرآیندی مشتری‌مدار است که طراحی، تولید و بازاریابی محصولات و خدمات شرکت را هدایت می‌کند (Chan & Wu, 2003).

با اجرای گسترش عملکرد کیفیت شرکت‌ها قادر هستند تصویر روشنی از نیازهای کیفی مشتریان خود به دست آورند که این خود سبب افزایش رضایت آنها می‌شود. جهت شروع فرآیند طراحی در گسترش عملکرد کیفیت، گروه طراحی باید به دقت به خواسته‌های مشتریان گوش دهد. بعد از آنکه تقاضا مشخص شد، یک سری پژوهش‌های کمی بازاریابی به منظور ارزیابی موقعیت رقابتی محصول در بازار انجام می‌شود و مقدار اهمیتی که مشتریان به هر نیاز می‌دهند، تعیین می‌شود. براساس تحلیل رقابتی انجام شده، در مرحله بعدی وزن نسبی نهایی نیازها محاسبه می‌گردند و نیز مجموعه مشخصه‌های طراحی که می‌توانند نیازهای مشتریان را برآورده کنند، تعیین می‌شوند. پس از آن، مشخصه‌های طراحی و نیازهای مشتریان در ماتریسی به نام خانه کیفیت که در آن صدای مشتری به ویژگی‌های محصول تبدیل می‌شود، به هم مرتبط می‌شوند. پس از مشخص شدن ویژگی‌های محصول و اهمیت نسبی آنها، دیگر ماتریس‌ها که ویژگی‌های فرآیند، ویژگی‌های کنترل کیفیت و الزامات اساسی را تعیین می‌کنند، توسعه می‌یابند.

در مورد کاربردهای گسترش عملکرد کیفیت در زمینه‌های گوناگون پژوهش‌هایی انجام گرفته است. شیلادا و یارداکول (۲۰۰۹) در ترکیه با استفاده از ادغام گسترش عملکرد کیفیت و سروکوال و مدل کانو، پژوهشی را برای فهم کیفیت ادراک شده مشتریان نسبت به خدمات بهداشتی انجام دادند و سعی

کردند که کیفیت خدمات را با توجه به انتظارات مشتریان بهبود بخشند (Yeşilada & Yurdakul, 2009). شیل و داس (۲۰۰۸) با استفاده از گسترش عملکرد کیفیت و خانه کیفیت به طور خاص، پژوهشی را جهت افزایش رضایت مندی مشتریان خدمات مالی و بانکها انجام دادند (Shil & Das, 2008). ژیا و بای (۲۰۱۱) با تحلیل فرآیند توسعه راهبرد تولید و مشخصه‌های گسترش عملکرد کیفیت، روشی جهت توسعه راهبرد تولید مبتنی بر گسترش عملکرد کیفیت ارائه می‌دهند که از دو مرحله و یازده گام تشکیل شده است. این روش از گسترش عملکرد کیفیت به عنوان ابزار تبدیلی استفاده می‌کند که عوامل رقابتی را با گروه‌های تصمیم تولید (تصمیمات ساختاری و زیربنایی) مرتبط می‌کند و به این ترتیب از گسترش عملکرد کیفیت، به عنوان وسیله‌ای اساسی در تمامی مراحل توسعه راهبرد تولید بهره می‌گیرد (Jia & Bai, 2011). بویوکوزکان و برکل (۲۰۱۱) از تلفیق گسترش عملکرد کیفیت، فرآیند تحلیل شبکه و مدل برنامه‌ریزی صفر و یک، چهارچوب تصمیم‌گیری را شکل دادند و از آن در جهت ایجاد زنجیره تأمین با ثبات و مؤثر استفاده کردند (Büyükozkcan & Berkol, 2011). مطالعه‌ای نیز توسط لبا و همکاران (۲۰۱۳) صورت گرفته است، که شامل شناسایی نیازهای استفاده‌کنندگان از نظام یادگیری الکترونیکی است و با استفاده از روش گسترش عملکرد کیفیت انجام شده است (Leba et al, 2013).

هایز (۱۹۸۶) به نقل از مهرجردی (۲۰۱۰)، از گسترش عملکرد کیفیت در جهت توسعه سنسورهای سرمایه‌ی استفاده کرد و به این ترتیب نیازهای اساسی مصرف‌کنندگان را در محصول جدید پوشش داد (Mehrjerdi, 2010). روش گسترش عملکرد کیفیت در جهت توسعه محصول جدید و جلب رضایت مشتری نیز کاربرد فراوان دارد و مطالعات زیادی در این زمینه انجام شده است.

توسعه محصول، یک اصطلاح کلی است که شامل بهبود و نیز ایجاد تغییرات اساسی در محصولات و خدمات است. بوز و همکارانش (۱۹۸۲) ۶ نوع اصلی از توسعه محصول را ارائه کرده‌اند که هر کدام از آنها یا از نظر عملیاتی برای عرضه‌کننده و یا از نظر استفاده برای مصرف‌کننده و یا هر دو جدید هستند. این ۶ نوع توسعه عبارتند از: (۱) بهبود محصول، (۲) خط تولید محصولات جدید، (۳) گسترش خط تولید محصولات، (۴) محصولات کاملاً جدید، (۵) کاهش قیمت، (۶) موقعیت‌یابی مجدد (Booz & Hamilton, 1980s).

همچنین لاولاک (۱۹۸۴) تأکید می‌کند که این اصطلاح جدید، یکی از اصطلاح‌هایی است که بسیار زیاد در حوزه بازار به کار رفته است. او انواع مختلف توسعه محصول جدید را بیان کرده است، که طیف گسترده‌ای از تغییر سبک تا نوآوری اساسی را در بر می‌گیرد (لاولاک و رایت، ۱۳۸۹).

پولمان و ورما (۱۹۹۸) در مورد کاربرد گسترش عملکرد کیفیت در توسعه محصول و تولید مؤثر، مطالعاتی را انجام دادند (Chin, 2001). یاماشینا و کاوادا (۲۰۰۲) از گسترش عملکرد کیفیت در فرآیند توسعه

محصول جدید استفاده کردند (Yamashina et al, 2002). چین و همکاران (۲۰۰۱) کاربرد گسترش عملکرد کیفیت را در جهت بهبود خدمات اطلاعاتی در کتابخانه‌ها بررسی کرده‌اند (Chin et al, 2001). دلانو و همکاران (۲۰۰۰) این روش را در راستای کمک به تصمیم‌گیری و تحلیل آن بررسی کرده‌اند (Delano et al, 2000). ایوب (۱۹۹۸) کاربرد گسترش عملکرد کیفیت را در مدیریت نظام‌های اطلاعاتی مورد بررسی قرار داده است (Eyob, 1998). اولیا و اسپینوال (۱۹۹۸)، به نقل از مهرجردی، (۲۰۱۰)، از گسترش عملکرد کیفیت در جهت بالا بردن کیفیت بخش مهندسی استفاده کردند (Mehrerjedi, 2010). تانتینی (۲۰۰۷) در برزیل از تلفیق کانو و گسترش عملکرد کیفیت جهت طراحی بهتر ظرف‌های نوشیدنی استفاده و به نتایج قابل توجهی دست پیدا کرد (Tontini, 2007). سوتا و همکاران (۲۰۰۸) در هند از تلفیق گسترش عملکرد کیفیت و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۳ بهره گرفتند و روشی را ارائه کردند که در ارزیابی طرح‌های دوچرخه‌ای که بیشترین سطح رضایت‌مندی را برای مشتریان به همراه داشت، به کار گرفته شد (Soota et al, 2008). کانان (۲۰۰۸) در راستای حداکثر کردن رضایت مشتریان در صنعت تولید لوازم یدکی اتومبیل از روش گسترش عملکرد کیفیت و منطبق فازی برای مشخصه‌های فنی غیر دقیق - استفاده کرد (Kannan, 2008).

ضعیم و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای از ترکیب روش گسترش عملکرد کیفیت فازی و مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۴ برای نشان دادن رابطه‌های گوناگون بین نیازهای مشتریان و مشخصه‌های فنی محصول و همچنین رابطه‌های وزنی بین الزامات مشتریان استفاده کردند. هدف پژوهش آنها، تلفیق امکانات دو روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای و منطق فازی در راستای درجه‌بندی بهتر مشخصه‌های فنی محصولات یا خدمات، هنگامی استفاده از روش گسترش عملکرد کیفیت است (Zaim, et al., 2014). در مطالعه دیگری کامویسی و همکاران (۲۰۱۴)، با استفاده از گسترش عملکرد کیفیت، چارچوب جایگزینی را برای درجه‌بندی الزامات دانش‌آموزان نشان داده و آزمایش می‌کنند. به‌طور دقیق‌تر آن‌ها، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی و روش برنامه‌ریزی خطی بر پایه روش تحلیل پوششی داده‌ها^۵ در روش گسترش عملکرد کیفیت ادغام کردند. اثر بخشی چارچوب ارائه شده با توجه به تشخیص و درجه‌بندی نیازهای دانش‌آموزان با در نظر گرفتن بازدهی یادگیری حین فرآیند طراحی درس‌های دانشگاهی ارزیابی می‌شود (Kamvysi et al, 2014). لی و همکاران (۲۰۱۴)، نیز با هدف کمک به ارزیابی و انتخاب نظام مدیریت دانش از طریق توجه به دریافت‌ها و اولویت‌های مصرف‌کنندگان، با ادغام فنون تصمیم‌گیری چند متغیره^۶ و گسترش عملکرد کیفیت روش جدیدی ارائه دادند و با استفاده از روش تاپسیس از طریق رتبه‌بندی اولویت‌های مشابه مصرف‌کنندگان نظام مدیریت دانش، برای رسیدن به راه حل ایده‌آل کوشیدند (Li, Jin, & Wang, 2014).

زنجیرچی و ترابی (۱۳۸۷) از گسترش عملکرد کیفیت در جهت بهبود کیفیت خدمات بانکی استفاده کردند و در راستای بهتر شدن خدمات بانکی در شهر یزد راهکارهایی را ارائه کردند (زنجیرچی و ترابی، ۱۳۸۷). عبدالباقی و رئیسی (۱۳۸۴) در جهت بهسازی خدمات بانکی، در مطالعه‌ای موردی به منظور تعیین ویژگی‌های فیزیکی شعب بانکی از گسترش عملکرد کیفیت استفاده کردند (عبدالباقی و رئیسی، ۱۳۸۴). خانزاده (۱۳۸۸) در راستای بهبود ابعاد کیفیت خدمات بانکی و همچنین افزایش سطح رضایت مشتریان این سازمان‌ها از روش گسترش عملکرد کیفیت به عنوان روشی مشتری‌مدار بهره گرفت (خانزاده، ۱۳۸۸).

فرآیند گسترش عملکرد کیفیت به‌طور متداول فرض می‌کند که الف) مشتریان صلاحیت ارزیابی میزان اهمیت و رضایت از الزامات محصول را دارا هستند، ب) و اینکه رابطه بین میزان اهمیت و رضایت، یک رابطه خطی و مستقل است. درحالی‌که در مورد محصولاتی با الزامات نوآور ممکن است که مشتریان قادر به سنجش میزان اهمیت این الزامات و ارزیابی رقابتی آنها نباشند. به‌علاوه، مطالعات متعددی نشان می‌دهند که رابطه بین میزان کارایی (عملکرد) و رضایت همیشه خطی نیست (Tontini & Silveira, 2005)(Matzler, 1996)(Anderson & Mittal, 2000). در پژوهش حاضر، سعی بر این است تا با ترکیب روش گسترش عملکرد کیفیت و مدل کانو، کاستی‌های روش گسترش عملکرد کیفیت و مدل کانو که در بخش بعدی به‌طور کامل شرح داده می‌شود، مرتفع شود و بتوان محصولی طراحی و ارائه کرد که مشخصه‌های نوآور و رقابتی را به صورت همزمان دارا باشد.

۲-۲- گسترش عملکرد کیفیت در عمل

از زمان معرفی گسترش عملکرد کیفیت، این روش به عنوان یکی از ابزارهای رایج در مرحله‌های مختلف توسعه محصول جدید بوده و به‌طور موفقیت‌آمیزی در صنایع مختلف کاربرد داشته است (Kwong & Bai, 2003). نکته‌ای که در مورد استفاده از روش‌های متداول از قبیل گسترش عملکرد کیفیت وجود دارد، این است که اغلب روش‌هایی که در جستجوی اهمیت نسبی نیازها هستند، فرض می‌کنند که مشتریان نسبت به محصول و مشخصات آن از قبل تجربه دارند و این پیش‌فرض مانع نوآوری می‌شود (Deszca, 1999). علاوه بر آن، فرض می‌شود که یک رابطه خطی بین کارایی و عملکرد مشخصه‌ها و رضایت مشتریان وجود دارد که این خود منجر به تصمیم‌گیری اشتباه در مورد توسعه و بهبود مشخصات نامرتب با رضایت مشتریان می‌شود (Ting & Shen, 2002)(Huiskonen & Pirttila, 1998). در واقعیت یک سری از مشخصه‌ها و ویژگی‌ها، رضایت بیشتری را به همراه می‌آورند. مدل رضایت مشتری کانو، می‌تواند به مشخص کردن ویژگی‌های محصول و یا خدمتی که بیشترین رضایت را برای

مشتریان به همراه دارد، کمک کند. این مدل همچنین می‌تواند ویژگی‌هایی که وجود آنها موجب رضایت نمی‌شود، اما عدم وجودشان مسبب نارضایتی است را شناسایی کند (Kano, 1984).

مدل کانو از آنجا که رابطه بین رضایت و عملکرد را غیر خطی و نامتوازن در نظر می‌گیرد، دیدگاه متفاوتی را در جهت تحلیل موقعیت‌های بهبود و توسعه محصول و خدمت به دست می‌دهد (Berger, 1993) (Kano, 1984) (Matzler, 1996)) با استفاده از مدل کانو و ترکیب آن با روش گسترش عملکرد کیفیت، گروه طراحی قادر به شناسایی نیازهای نوآور مشتریان و طراحی محصولات برتر است. به عنوان مثال در مطالعه‌ای بیلگیلیا و همکاران (۲۰۱۱)، با استفاده از مدل کانو در توسعه محصول جدید، نیازهای مشتریان را طبقه‌بندی و همچنین تعیین نمودند که محصولات تولید شده تا چه اندازه در راستای تأمین رضایت‌مندی مشتریان است. بر طبق نتایجی که از این مطالعه به دست آمد، طبقه‌بندی نیازها و سطح رضایت‌مندی مشتریان با یکدیگر رابطه مثبت داشتند (Bilgilia et al, 2011).

همانطور که قبلاً بحث شد، ترکیب کانو و گسترش عملکرد کیفیت در فرآیند توسعه محصول جدید بارها و بارها به کار گرفته شده است و کاربرد همزمان این دو روش می‌تواند نقاط ضعف هر دو مدل را تا حدی پوشش دهد. اما طریقه ترکیب این دو روش جهت استفاده در فرآیند توسعه محصول جدید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به عنوان مثال تن و شن (۲۰۰۰)، روشی را جهت تلفیق مدل کانو در فرآیند گسترش عملکرد کیفیت ارائه کردند (Tan & Shen, 2000). در الگوی تن و شن (۲۰۰۰)، وزن الزامات اساسی افزایش و وزن الزامات جذاب کاهش داده شد (Tan & Shen, 2000). به این ترتیب گروه طراحی تلاش بیشتری را در جهت بهبود الزامات اساسی انجام می‌دهند و ممکن است که فرصت توجه به الزامات جذاب را از دست بدهند. علاوه بر آن، روش تن و شن (۲۰۰۰) در بعضی موارد موجب مسائل بیشتری نیز می‌شود. برای نمونه، هنگامی که سطح عملکرد با رقیبان در یک سطح است، این روش تأکید بر بهبود عملکرد می‌کند و الزامات نوآورانه را در نظر نمی‌گیرد. روش به کار گرفته شده در این پژوهش سعی در برطرف کردن نقاط ضعف روش قبلی می‌کند.

در پژوهش حاضر با استفاده از ضریب رضایت مشتری - که شرح بیشتر آن در بخش‌های بعدی آورده می‌شود- در خانه کیفیت روش گسترش عملکرد کیفیت، مشکلات ناشی از تلفیق مدل کانو در گسترش عملکرد کیفیت که در بالا آورده شد، تا حد زیادی کاهش پیدا می‌کند. به طور کلی، در زمینه بهبود و توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور عام و فناوری تلفن همراه هوشمند به طور خاص در ایران با استفاده از رویکرد گسترش عملکرد کیفیت و همچنین با در نظر گرفتن فرآیند توسعه محصول جدید مطالعات کمی صورت گرفته است. در پژوهش حاضر، پژوهشگر در تلاش است تا بتواند با استفاده و

تمرکز بر ابعاد فرآیند توسعه محصول جدید و همچنین رویکرد مشتری مدارانه گسترش عملکرد کیفیت علاوه بر بهبود تولید تلفن همراه، مؤلفه‌های جدیدی را نیز ارائه دهد.

۲-۳- مدل رضایت مشتری کانو

انتظارات مشتریان به‌طور متفاوتی بر رضایت آنها تأثیرگذار است. کانو و همکاران (۱۹۸۴)، مدلی را جهت تشخیص انواع مختلف مشخصه‌های کیفیت ارائه دادند (Kano, 1984). نوریکی کانو، اولین نفری بود که روش طبقه‌بندی اولویت‌ها را برای تعیین نیازها و انتظارات مصرف‌کنندگان پایه‌گذاری نمود. مدل کانو قادر است نیازهای مصرف‌کنندگان را تشخیص دهد و انتظارات آنها را برآورده سازد (Huiskonen & Pirttila, 1998). این مدل کیفیت مشخصه‌های محصول را در گروه‌های مختلف طبقه‌بندی می‌کند که هر کدام از این گروه‌ها بر رضایت مشتریان به‌طرز متفاوتی تأثیرگذار است (Chen & Kuo, 2011). مدل کانو درک بهتری از نحوه ارزیابی کالاها و خدمات توسط مشتریان فراهم می‌کند و از این طریق به سازمان‌ها کمک می‌کند تا بر روی مهمترین مشخصه‌هایی که نیاز به بهبود دارند تمرکز کنند (Gustafsson et al, 1999). از ترکیب مدل کانو به همراه مدل‌ها و روش‌هایی از جمله فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، گسترش عملکرد کیفیت، فرآیند تحلیل شبکه‌ای و مانند آن، جهت توسعه محصول و یا خدمات جدید استفاده شده است. برای نمونه، در وانگ و سو (۲۰۱۳)، در پژوهشی در زمینه کامپیوترهای جیبی، از چارچوب ترکیبی کانو و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و فنون دیمتل^۷ استفاده کرده‌اند و به این ترتیب ترجیح‌ها و ادراکات مشتریان را در فرآیند توسعه محصول جدید به‌کار گرفته‌اند (Wang & Hsueh, 2013). هاشیم و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهشی بر اساس نیازهای دانش‌آموزان و اصول ارگونومی، با استفاده از تلفیق مدل‌های کانو و (گسترش عملکرد کیفیت)، جهت بهبود طراحی چیدمان کلاس‌های درس بهره‌گرفتند (Hashim & Dawal, 2013). آنها در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که چیدمان کلاس‌های درس باید متناسب با نیازهای دانش‌آموزان باشد و خواسته‌های آنها را برآورده سازد.

در پژوهش دیگری، وانگ و وانگ (۲۰۱۴) از ترکیب فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مدل فازی کانو و برنامه‌ریزی عدد صحیح صفر-یک، چارچوبی ترکیبی ارائه کردند. آنها این مدل را جهت به‌کارگیری الزامات و ادراکات مصرف‌کنندگان در فرآیند تصمیم‌گیری طراحی محصولات جدید به کار گرفتند (Wang & Wang, 2014). مدل کانو از آنجا که رابطه بین رضایت و عملکرد را غیر خطی و نامتوازن در نظر می‌گیرد، دیدگاه متفاوتی را در جهت تحلیل موقعیت‌های بهبود و توسعه محصول فراهم می‌کند (Matzler, 1996)(Berger, 1993)(Kano, 1984). مدل کانو نیازهای مشتریان را در سه گروه طبقه‌بندی می‌کند

الف) الزامات اساسی: نیازهای اساسی به کارکرد اولیه محصول مربوط می‌شود. در صورتی که این نوع نیازها ارضا نشوند و یا عملکرد آنها پایین باشد، تا حد زیادی سبب نارضایتی مشتریان می‌گردد.

ب) الزامات عملکردی: در مورد این نیازها، رضایت با سطح عملکرد و کارایی متناسب است. عملکرد بالاتر موجب افزایش رضایت می‌شود و بر عکس. معمولاً مشتریان به‌طور صریح متقاضی این دسته از نیازها هستند و آنها را اعلام می‌دارند.

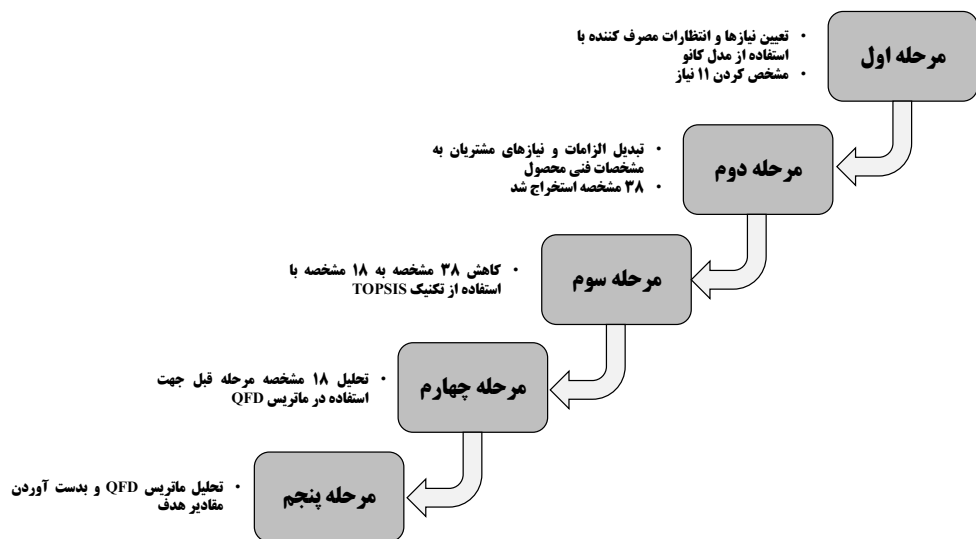
ج) الزامات انگیزشی (جذاب): این دسته از نیازها برای رضایت مشتریان، بسیار کلیدی هستند. چنانچه این دسته از نیازها ارضا شوند و یا عملکرد بالایی داشته باشند، رضایت بیشتری ایجاد می‌کنند. اینگونه نیازها اگر ارائه نشوند نیز سبب نارضایتی مشتریان نخواهند شد. الزامات انگیزشی از طرف مشتریان تقاضا نمی‌شوند و مورد انتظار آنها نیستند.

دو نوع دیگر از نیازها نیز می‌توانند در مدل کانو معرفی شوند: نیازهای خنثی و معکوس. نیازهای خنثی موجب رضایت و یا عدم رضایت نمی‌شوند. اما عدم وجود نیازهای معکوس در مقایسه با وجودشان رضایت بیشتری را به همراه می‌آورد.

این نوع رابطه غیرخطی و نامتوازن بین عملکرد و رضایت توسط مطالعات دیگری نیز تصدیق شده است. اندرسون و میتال برای کشف رابطه بین عملکرد ویژگی‌های شخصی، رضایت و وفاداری مشتریان، و سود شرکت مطالعات نظری گسترده‌ای انجام دادند که مؤید نظر یادشده است (Anderson & Mittal, 2000). همچنین تین و شین (۲۰۰۲) نیز به‌منظور نشان دادن رابطه نامتوازن بین عملکرد نیازهای متفاوت و رضایت مشتریان در فروشگاه‌های مواد غذایی از تحلیل رگرسیون استفاده کردند (Ting & Shen, 2002). از این رو باید این ناهمگونی‌ها مورد توجه قرار گیرد و در توسعه محصول جدید به‌نحوی اعمال گردد.

۳- روش پژوهش

در هر پژوهش می‌توان مجموعه‌ای از روش‌ها را به کار گرفت و به تبع آن، روش‌های گردآوری داده‌ها نیز از تنوع زیادی برخوردار است. در پیمایش می‌توان هر موردی را مشاهده کرد، با آنها مصاحبه کرد، به آنها پرسشنامه داد و از این طریق اطلاعات مورد نیاز پژوهش را به‌دست آورد. (دواس، ۱۳۸۴). به عبارتی دیگر، ویژگی‌های بارز پیمایش، شیوه گردآوری داده‌ها و روش تحلیل آنها است. در این قسمت، گام‌های انجام پژوهش، جامعه آماری، ابزار گردآوری داده‌ها، روش‌های مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها شرح داده می‌شود. شکل (۱) گام‌های پژوهش حاضر را نشان می‌دهد.



شکل (۱): گام‌های پژوهش

در روش پژوهش حاضر، ابتدا نیازهای مشتریان با استفاده از مصاحبه با گروه کانون شناسایی شد. گروه کانون یکی از روش‌های پرکاربرد کیفی در بازاریابی است. گروه کانون نوعی مصاحبه است که توسط مصاحبه‌گر آموزش دیده و حرفه‌ای و در جمع گروه کوچکی از مصرف‌کنندگان انجام می‌شود. معمولاً این گروه‌ها بین ۸ تا ۱۲ نفر هستند. این مصاحبه دارای ویژگی غیرساختارمند است و پاسخ‌دهندگان دارای آزادی کامل برای بیان دیدگاه‌های خود هستند. در این پژوهش نیز برای اکتشاف و شناسایی نیازهای کاربران از گروه کانون و به روش مصاحبه غیرساختارمند استفاده شده است. در جهت تعیین اهمیت، رضایت و گروه بندی کانو برای هرکدام از الزامات، یک نمونه ۲۸۲ نفره از کاربران تلفن همراه مبنای عمل قرار گرفت. برای محاسبه حجم نمونه از معادله (۱) استفاده گردید که حجم نمونه ۲۶۹ به دست آمد. سپس با در نظر گرفتن نرخ ۱۵ درصد پرسشنامه‌های ناقص و غیر قابل استفاده، تعداد ۳۱۰ پرسشنامه توزیع گردید که از بین آنها ۲۸۲ پرسشنامه سالم به دست آمد و مبنای تحلیل‌های آتی قرار گرفت.

$$N = (z^2_{\alpha/2} * PQ) / d^2 = (1/64^2 * 0.5 * 0.5) / (0.05^2) = 269 \quad (1)$$

در این پرسشنامه از کاربر خواسته شد تا میزان رضایت و یا نارضایتی خود را از هر کدام از نیازهای مرتبط با تلفن همراه در پرسشنامه کانو ارزیابی کند. با استفاده از اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه، ضریب برگر محاسبه شد و طبقه‌بندی مدل کانو در مورد نیازهای مشتریان صورت پذیرفت. بعد از آن،

در پرسشنامه دیگری مشخصه‌های جدید تلفن همراه در کنار نیازهای مربوط به هر گروه از آنها درج و از خبرگان (که در پژوهش حاضر تعداد ۷ نفر از ترکیب متخصصان فناوری اطلاعات و ارتباطات و نیز تکنسین گوشی تلفن همراه هستند) خواسته شد تا رابطه هر مشخصه و نیاز مرتبط با آن را با یکی از اعداد ۱، ۳ و ۶ (که به ترتیب نشان‌دهنده رابطه ضعیف، متوسط و قوی هستند) مشخص کنند و میانگین نتایج آنها جهت استفاده در ماتریس نهایی گسترش عملکرد کیفیت مورد استفاده قرار گرفت. بعد از تشکیل ماتریس گسترش عملکرد کیفیت و به دست آوردن وزن نسبی مشخصه‌های طراحی، با استفاده از تحلیل‌های گوناگون به تعیین اهداف که در اینجا مشخصه‌های فنی گوشی تلفن همراه هستند، پرداخته شد. در این مطالعه، از ضریب اهمیت، عوامل تعدیل‌کننده و ضریب رضایت مشتری استفاده شده است. در ادامه بعد از تشریح روش محاسبه این ضرایب، در مورد روش استفاده آنها در بخش مطالعه موردی به‌طور کامل توضیح داده خواهد شد.

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

تشخیص نیازهای اساسی و انگیزشی در مدل کانو بر اساس پرسشنامه‌ای است که در آن، مشتری احساس رضایت و یا عدم رضایت خود را در یک موقعیت فرضی مطرح می‌کند. در مورد هر کدام از الزامات محصول، یک جفت پرسش مشخص شده است (Kano, 1984). اولین پرسش مشخص‌کننده واکنش مشتری در وضعیتی است که محصول دارای مشخصه مورد نظر باشد و یا عملکرد آن مناسب باشد. پرسش دوم در حالتی که محصول، مشخصه مورد نظر را نداشته باشد و یا عملکرد آن در سطح مطلوب نباشد، واکنش مشتری را مشخص می‌کند. بر اساس جوابی که مشتریان به پرسش اول و دوم می‌دهند، الزامات و مشخصه‌های مورد نظر به عنوان الزامات انگیزشی، عملکردی، اساسی، خنثی و معکوس گروه‌بندی می‌شوند.

برای طبقه‌بندی بهتر الزامات، برگر (۱۹۹۳) ضریب رضایت مشتری را مطرح کرد (Berger, 1993). ضریب رضایت مشتری^۱، درصد رضایت مشتریان از پرسش‌های مثبت و درصد نارضایتی آنان از پرسش‌های منفی را محاسبه می‌کند. این درصدها در یک جدول پراکندگی که به چهار قسمت تقسیم می‌شود، ترسیم می‌شوند. هر ربع، مشخصه‌ها را در دسته عوامل جذاب، عملکردی، اساسی و خنثی طبقه‌بندی می‌کند. ضریب رضایت مشتری شاخصی است که نشان می‌دهد وجود الزامات و یا مشخصه‌های محصول تا چه اندازه بر رضایت مشتریان و یا عدم وجودشان بر نارضایتی آنها تأثیرگذار است

۴-۱- ضریب اهمیت

به طور معمول، فرآیند گسترش عملکرد کیفیت، نرخ اهمیت و عملکرد (رضایت مشتری) را با رقیبان مقایسه می‌کند و الزامات (نیازها) حیاتی مشتریان را مشخص می‌کند. این فرآیند فرض می‌کند که بهبود و توسعه مهمترین الزامات، موجب ایجاد رضایت بیشتری می‌شود. اما همانطور که در بخش‌های قبلی این مقاله آمده است، ممکن است این فرضیه درست نباشد. از سوی دیگر، پاسخ مشتریان در مورد اهمیت الزامات مربوط به یک محصول بیشتر به تجربه اولیه آنها از کالا و خدمات ارتباط دارد. تانتینی و سیلوریا (۲۰۰۵)، موقعیت‌هایی را در ارزیابی قدیمی میزان اهمیت مطرح می‌کنند که ممکن است منجر به سوء تعبیر در خصوص نیازهای واقعی مشتریان و اقدام نامناسب شود (Tontini, 2007).

ساروین (۱۹۹۵)، نشان داد که مشتریان تمایل دارند به الزامات اساسی اهمیت بیشتری دهند و میزان این اهمیت به ترتیب در مورد الزامات عملکردی، جذاب و خنثی کاهش می‌یابد (Sauerwein, 1999). از آنجایی که عملکرد بهتر در الزامات اساسی موجب افزایش رضایت مشتریان نمی‌شود، تحلیل اهمیت و عملکرد الزامات مشتریان در گسترش عملکرد کیفیت ممکن است به این نتیجه منجر شود که شرکت تلاش‌های خود را بر الزامات و مشخصه‌هایی متمرکز کند که رضایت عمومی را افزایش نمی‌دهند و مزیت رقابتی نیز برای شرکت ایجاد نمی‌کنند. از دیگر سو، اهمیت کمی که مشتریان به الزامات جذاب می‌دهند، ممکن است سبب شود که شرکت، مشخصه‌هایی که می‌توانند در بازار متمایز باشند را بهبود و توسعه ندهد. با وجود اهمیت بالایی که مشتریان به الزامات اساسی می‌دهند، ماتزلر و همکاران (۲۰۰۴)، نشان می‌دهند که عملکرد ممکن است اهمیت را تغییر دهد (Matzler, 2004). در مورد الزامات اساسی، در صورتی اهمیت کاهش می‌یابد که عملکرد افزایش یابد. در مورد الزامات جذاب و انگیزشی، بهبود ارزیابی مشتریان از عملکرد موجب افزایش اهمیت می‌شود، زیرا آنها منافع حاصل از آن را تجربه و به آن عادت کرده‌اند. نتیجه‌گیری دیگری نیز ممکن است: اهمیت، به میزان زیادی، نوآوری بیشتر در مشخصه را کاهش می‌دهد. تا زمانی که منافع حاصل از نوآوری برای مشتریان ناشناخته باشد، اگر تحلیل ما فقط بر پایه اهمیت و عملکرد باشد، از معرفی آن ممانعت می‌شود. همچنین، اگر اهمیت با توجه به عملکرد تغییر پیدا کند، تصمیمی که توسط ماتریس گسترش عملکرد کیفیت گرفته می‌شود، ممکن است منحرف گردد. سوءتعبیرهای رایجی که در بالا مطرح شد، در فرآیند گسترش عملکرد کیفیت در شرایطی که این فرآیند از نرخ اهمیت و رضایت استفاده می‌کند، نیز اتفاق می‌افتد. البته با استفاده از طبقه‌بندی مدل کانو از الزامات مشتریان، گروه طراحی قادر است الزامات حیاتی و آنهایی که موجب مزیت رقابتی می‌شوند را شناسایی

کند. اما گروه طراحی چطور می‌تواند مدل کانو را در فرآیند گسترش عملکرد کیفیت تلفیق کند؟

۴-۲- تلفیق مدل کانو در فرآیند گسترش عملکرد کیفیت

مانزلر و همکاران (۱۹۹۸)، به‌کارگیری ضریب رضایت مشتری را به عنوان ابزار مکمل در فرآیند گسترش عملکرد کیفیت تشریح کردند (Matzler et al, 1998). آنها معتقدند که محصولات باید در سطح نیازهای اساسی، الزامات را برآورده کنند؛ در سطح الزامات عملکردی، رقابتی باشند و در مورد الزامات جذاب، عالی عمل کنند. اما آنها در مورد جزئیات راه‌های تلفیق مدل کانو در فرآیند گسترش عملکرد کیفیت مطلبی مطرح نکردند. تن و شن (۲۰۰۰)، با توجه به معادله (۲) و تعدیل نرخ بهبود، روشی را جهت تلفیق مدل کانو در فرآیند گسترش عملکرد کیفیت ارائه نمودند (Tan & Shen, 2000):

$$IR_{adj} = (IR_0) I / K \quad (2)$$

در این فرمول IR_{adj} نرخ بهبود تعدیل شده، IR_0 نرخ بهبود اصلی و k عامل تعدیل است. مقدار k بر اساس طبقه‌بندی کانو تغییر می‌کند. وزن نهایی الزامات از طریق ضرب اهمیت اولیه در نرخ بهبود تعدیل شده محاسبه می‌شود. متخصصان مقدار k را برای گروه طراحی مشخص می‌کنند، اما دسته‌ای از مقادیر ممکن برای k به ترتیب برای الزامات اساسی، عملکردی و انگیزشی ۰.۵، ۱ و ۲ هستند. متخصصان تأکید می‌کنند که این عامل‌های تعدیل شده تنها برای این نوع الزامات معتبر هستند و در مورد دسته‌بندی‌های دیگر مدل کانو قابل استفاده نیستند.

طرح تن و شن (۲۰۰۰)، وزن الزامات اساسی را افزایش ($k = 0.5$) و وزن الزامات جذاب را کاهش داد (Tan & Shen, 2000) ($k = 2$). به این ترتیب گروه طراحی تلاش بیشتری را در جهت بهبود الزامات اساسی انجام می‌دهند و ممکن است فرصت توجه به الزامات جذاب را از دست بدهند. مشتریان به علت عدم تجربه قبلی و فقدان دانش در مورد نیازهای جذاب، این دسته از نیازها را کم‌اهمیت ارزیابی می‌کنند. با توجه به مقدار K ($k = 2$)، گروه طراحی ممکن است محصول و یا خدمتی را طراحی کند که در تأمین نیازهای اساسی عالی عمل کند، اما به جهت فقدان الزامات جذاب قادر به ایجاد رضایت برتر برای مشتریان نیست. از سویی دیگر، روش تن و شن (۲۰۰۰)، نه تنها مشکلات مربوط به نرخ اهمیت قدیمی را برطرف نمی‌کند، بلکه در بعضی موارد موجب مسائل بیشتری نیز می‌شود. برای نمونه، هنگامی که سطح عملکرد با رقیبان در یک سطح است، این روش تأکید بر بهبود عملکرد می‌کند.

۴-۳- روش جایگزین

استفاده مستقیم از ضریب رضایت مشتری در خانه کیفیت گسترش عملکرد کیفیت می‌تواند مشکلات

ناشی از ضریب اهمیت و روش تلفیق مدل کانو در گسترش عملکرد کیفیت که در بالا آورده شد را کاهش دهد. در این روش، میزان اهمیت که در ستون ماتریس گسترش عملکرد کیفیت قرار دارد، با نتیجه حاصل از معادله (۳) جایگزین می‌شود.

$$\text{Adj.Factor} = \text{Max}(|\text{SI}|, |\text{DI}|) \quad (3)$$

در این معادله SI و DI به ترتیب شاخص‌های رضایت‌مندی و نارضایتی هستند (Berger, 1993). عامل تعدیل‌شده، مقدار مطلق بالاتر SI و DI است، که به این ترتیب وزن بیشتری را به الزاماتی که وجودشان رضایت بیشتر و عدم وجودشان نارضایتی بیشتری را در پی دارد، اختصاص می‌دهد. در این مورد، الزامات اساسی، عملکردی و جذاب به عنوان عواملی که درجه‌ای از رضایت و یا نارضایتی را برای مشتریان به همراه می‌آورند، در نظر گرفته می‌شوند. تلفیق مدل کانو و گسترش عملکرد کیفیت، از طریق عامل تعدیل‌شده (معادله (۳)) نسبت به روش تن و شن (۲۰۰۰)، تأثیرپذیری کمتری از تجارب گذشته دارد، زیرا برای محاسبه وزن‌های نهایی از اهمیت بیان‌شده استفاده نمی‌کند (Tan & Shen, 2000). پرسشنامه مخصوص مدل کانو از مشتریان می‌خواهد تا رضایت و نارضایتی خود را بر اساس موقعیت‌های فرضی بیان کنند. علاوه بر آن، به جای استفاده از مقادیر از پیش تعیین‌شده که در روش تن و شن (۲۰۰۰)، به کار می‌رود، این روش به‌طور واقعی مقادیر پارامترهای طبقه‌بندی مدل کانو را تعیین می‌کند (Tan & Shen, 2000).

۴-۴- تلفیق مدل کانو و گسترش عملکرد کیفیت جهت طراحی محصول جدید: تلفن همراه

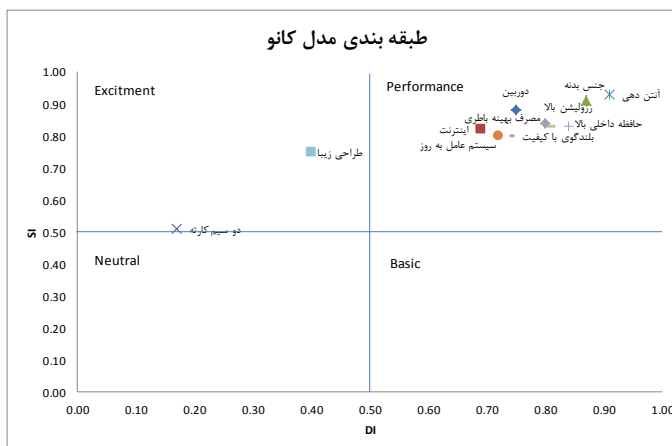
با استفاده از مصاحبه با گروه کانون؛ ۱۱ نوع نیاز در رابطه با تلفن همراه شناسایی شد. هر کدام از الزامات به منظور ارضاء نیاز به مشخصه‌های محصول ترجمه شدند که در مجموع ۱۸ مشخصه به‌دست آمد (جدول (۱)). همانطور که در بخش قبل نیز مطرح شد، جهت تعیین اهمیت، رضایت و گروه‌بندی کانو برای هر کدام از الزامات، یک نمونه ۲۸۲ نفره از استفاده‌کنندگان تلفن همراه گرفته شد. از هر کدام از آنها خواسته شد تا میزان رضایت و یا نارضایتی خود را از هر کدام از نیازها در پرسشنامه کانو ارزیابی کنند. برای کاهش خطای احتمالی، پرسش‌های تأییدی و غیرتأییدی برای هر الزام به‌طور تصادفی در پرسشنامه طراحی شد. با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده از پرسشنامه، ضریب برگر به‌دست آمد و طبقه‌بندی مدل کانو در مورد نیازهای مشتریان انجام شد. با وجود اینکه پاسخ‌دهندگان در مورد هر کدام از الزامات نسبت به رضایت خنثی بودند، اما ابراز کردند که تمامی این الزامات مهم و یا خیلی مهم هستند و تفاوت کمی میان آنها قائل شدند. این امر، فرضیه گارور (۲۰۰۳) را تأیید می‌کند (Garver, 2003). استفاده مستقیم از این ضریب‌های اهمیت، منجر به ایجاد تفاوت اولیه کمتری بین الزامات مشتریان می‌شود. استفاده از عامل‌های

جدول (۱): صدای مشتری

نیازهای مشتری (Lev 2)	نیازهای مشتری (Lev 1)	صدای مشتری
طراحی کاربرپذیر و مناسب	طراحی ظاهری مناسب	شکل ظاهری گوشی زیبا باشد
دارا بودن حافظه داخلی بالا	پشتیبانی از کارتهای حافظه	حافظه آن زود پر نشود
دوربین HD بالای ۸ مگا پیکسل	دوربین	کیفیت دوربین آن بالا باشد
رزولیشن بالای نمایشگر	صفحه نمایشگر با کیفیت	کیفیت صفحه نمایش آن بالا باشد
استفاده از سیستم عامل های کارآمد و به روز	پشتیبانی نرم افزارها و مولتی مدیا	برنامه های جدید روی آن نصب شوند
بلندگوی ارگونومیک با کیفیت بالا برای حداقل آسیب به گوش	صدای شفاف و بدون نویز هنگام مطالعه	صدای و کیفیت گوشی هنگام مکالمه بالا باشد
استفاده بهینه گوشی از منابع باتری	ظرفیت بالای باتری	باطی آن رود خالی نشود
امکان پشتیبانی از دو سیم کارت	امکان پشتیبانی از دو سیم کارت	دوسیم کارته باشد
امکان اتصال به وای فای و شبکه های اجتماعی	پشتیبانی از GPRS و مرورگرها	به اینترنت وصل شود
پشتیبانی از فرکانس های مخابراتی متنوع	پشتیبانی از فرکانس های مخابراتی	آنتن دهی آن خوب باشد
بدنه مقاوم، ضد آب و ضد ضربه	بدنه مقاوم بدون ضربه	محکم باشد و نشکند

تعدیل شده به عنوان جایگزینی برای ضرایب اهمیت، واریانس و قدرت تمایز را افزایش می دهند. شکل (۲) مقدار ضریب، گروه بندی کانو و جدول پراکندگی را برای مشتریانی که از تلفن همراه استفاده می کردند، نشان می دهد. عددهای موجود در شکل (۲) که زیر آنها خط کشیده شده است، عوامل تعدیل شده مورد استفاده در ماتریس گسترش عملکرد کیفیت هستند.

مشخصه های طراحی	ضریب برگر		طبقه بندی کانو
	DI	SI	
دوربین	۷۵٪	۸۸٪	P
اینترنت	۶۹٪	۸۳٪	P
دو سیم کارته	۱۷٪	۵۱٪	E
آنتن دهی	۹۱٪	۹۳٪	P
جنس بدنه	۸۷٪	۹۱٪	P
سیستم عامل به روز	۷۲٪	۸۰٪	P
رزولیشن بالا	۸۴٪	۸۴٪	P
بلندگوی با کیفیت	۷۴٪	۸۰٪	P
مصرف بهینه باتری	۸۱٪	۸۳٪	P
حافظه داخلی بالا	۸۰٪	۸۴٪	P
طراحی زیبا	۴۰٪	۷۵٪	E



شکل (۲): طبقه بندی مدل کانو و ضریب برگر برای الزامات تلفن همراه

در ماتریس اولیه، تعداد مشخصه‌های طراحی مرتبط با نیازهای مشتریان ۳۷ مورد بود. این تعداد روند پاسخگویی خبرگان و نیز محاسبات ماتریس گسترش عملکرد کیفیت را دچار مشکل می‌کرد. به منظور کاهش این مشخصه‌ها، از تحلیل تاپسیس استفاده شد و با استفاده از آن سعی شد تا از هر گروه از مشخصه‌ها، دو مورد با بالاترین رتبه انتخاب و در ماتریس گسترش عملکرد کیفیت به کار گرفته شوند. با استفاده از تحلیل تاپسیس تعداد ۳۷ مشخصه، به ۱۸ مورد کاهش پیدا کرد. سپس در پرسشنامه دیگری مشخصه‌های جدید به همراه نیازهای مربوط به هر گروه از آنها آورده شد و از خبرگان خواسته شد تا رابطه هر مشخصه و نیاز مرتبط با آن را با یکی از عددهای ۱، ۳ و ۶ مشخص کنند. از میانگین نتایج آنها جهت استفاده در ماتریس نهایی گسترش عملکرد کیفیت استفاده شد.

۴-۵- ماتریس نهایی

ماتریس شکل (۳)، ماتریس تعدیل شده با استفاده از مشخصه‌های جدید است. در این ماتریس همچنین رابطه مشخصه‌ها و نیازهای مشتریان با استفاده از پرسشنامه‌ای که قبلاً شرح آن گذشت مشخص شده است. بعد از تشکیل ماتریس گسترش عملکرد کیفیت و به دست آوردن وزن نسبی مشخصه‌های طراحی، با استفاده از تحلیل‌های گوناگون نسبت به تعیین اهداف اقدام می‌گردد. این دست از تحلیل‌ها توسط متخصصان و مهندسان مربوط انجام می‌شود. از آنجاکه قابلیت پشتیبانی از دو سیم کارت و فلاش کمترین وزن را به دست آورده‌اند، به عنوان الزامات معکوس در نظر گرفته می‌شوند و در مدل مفهومی محصول آورده نمی‌شوند. سپس، درگاه کارت حافظه، وضوح تصویر عکس، وضوح تصویر صفحه نمایش، حافظه RAM، زمان مکالمه باطری، زمان استراحت باطری، شبکه بی‌سیم و باند مخابراتی در این ماتریس از بیشترین درجه اهمیت برخوردارند. بنابراین در طراحی مدل مفهومی باید مورد توجه ویژه‌ای قرار گیرند. طی بحث‌هایی که کارشناسان و متخصصان مربوط انجام دادند، برای هر یک از ابعاد ذکر شده مقادیرهایی به دست آمد که به عنوان مقادیرهای هدف در ماتریس گسترش عملکرد کیفیت تعریف می‌شوند و در حقیقت، بخش نهایی و عینی ماتریس را تشکیل می‌دهند. مدل مفهومی تلفن همراه نیز با توجه به مقادیرهای هدف طراحی می‌شود. در نهایت جهت تعیین مقادیرهای هدف به عامل قیمت هم توجه شده است. سعی بر این است که این ابعاد برای مشتریان تلفن همراه توجیه اقتصادی نیز داشته باشند.

ابعاد ایده‌آل تلفن همراه، $۹.۳ * ۵۸.۶ * ۱۱۵.۲$ میلیمتر به دست آمد. گوشی تلفن با این ابعاد به راحتی در دست جای می‌گیرد و کاملاً ارگونومیک است. در مورد دوربین گوشی، وضوح تصویر عکس ۵ مگاپیکسل در نظر گرفته شد. پایین‌تر از این مقدار، عکس‌ها از کیفیت چندان مناسبی برخوردار نیستند و نیز افراد خواهان وضوح تصویر بالاتر، در گروه مشتریان خاص قرار می‌گیرند و البته قیمت تلفن‌های

همراه ۸ مگابایت و بالاتر، نیز چندان مورد استقبال خریداران قرار نمی‌گیرد. ایده‌آل‌ترین وضوح تصویر صفحه نمایش ۸۰۰*۴۸۰ در نظر گرفته شد. زمان مکالمه باطری ۷ ساعت و ۵۰ دقیقه مشخص شد و زمان استراحت باطری ۳۷۰ ساعت تخمین زده شد. حافظه (RAM)، ۵۱۲ مگابایت و جهت ارتقاء تلفن دارای درگاه کارت حافظه است. در مورد باند مخابراتی نیز، گوشی مورد نظر تمامی باندهای مخابراتی GSM 850/900/1800/1900 و HSDPA 850/1900/2100 را پشتیبانی می‌کند.

۵- جمع‌بندی

طراحی محصولات جدید، مخصوصاً محصولاتی که در آنها مشخصه‌های نوآور وجود دارد کار مشکلی است، زیرا مشتریان به مشخصه‌های آنها عادت ندارند و کالاهای رقیب نیز جهت ارزیابی آنها وجود ندارند. بنابراین در این موارد، مشتریان تمایل دارند تا کمتر به این مشخصه‌ها و الزامات و بیشتر به الزامات اساسی اهمیت می‌دهند، در صورتی‌که بهبود این الزامات عملکرد رقابتی شرکت را به‌طرز چشم‌گیری افزایش نخواهد داد و به‌عنوان یک نقطه مزیت رقابتی برای شرکت عمل نخواهد کرد. مدل کانو می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا متوجه شوند کدام الزامات را باید حتماً برآورده کنند، در کدام دسته باید رقابتی عمل کنند و کدام نوع الزامات موجب تمایز برای مشتریان می‌گردد. بنابراین تلفیق مدل کانو و روش گسترش عملکرد کیفیت دیدگاه جدیدی را به‌منظور توسعه محصولاتی با مشخصه‌های نوآور ایجاد می‌کند. این مقاله محدودیت‌های دو روش ذکر شده در مبانی نظری را به‌منظور تلفیق مدل کانو و گسترش عملکرد کیفیت مطرح و روشی جایگزین را معرفی کرده است. دو روشی که در مبانی نظری درج شده، به‌تنهایی بر الزامات جذاب و یا اساسی تأکید داشته‌اند، که این مسأله ممکن است سبب تولید محصولاتی شود که فقط در یک بعد پایه‌ای و یا جذابیت رتبه خوبی داشته باشند. از این‌رو مطلوب آن است که مزایای آنها همزمان به خدمت گرفته شود که در این مقاله روش تلفیقی به‌طور مؤثر در جهت طراحی تلفن همراه استفاده شد. بدین منظور در گام نخست با استفاده از مصاحبه گروه کانون با تعداد محدودی از کاربران گوشی‌های تلفن همراه، نیازهای آنان شناسایی گردید که در نهایت در سه مرحله صدای مشتریان که به صورت خام بود، در قالب ۱۱ نوع نیاز قابل بیان و بحث، ارائه شد. در قدم بعدی ۱۱ نیاز شناخته شده در مرحله قبل به مشخصه‌های فنی محصول ترجمه گردید و به این ترتیب تعداد ۳۷ مشخصه و الزام فنی حاصل شد. همچنین جهت کاهش این تعداد مشخصه از تحلیل تاپسیس مورد استفاده قرار گرفت و تعداد آنها به ۱۸ مورد کاهش یافت. در مرحله آخر ۱۸ مشخصه فنی به‌دست آمده،

جهت استفاده در ماتریس گسترش عملکرد کیفیت در قالب پرسشنامه دیگری مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت و نتایج آن در ماتریس نهایی گسترش عملکرد کیفیت استفاده شد و تحلیل گردید. همانطور که قبلاً هم گفته شد، روش جایگزین به طور مناسبی نیازهای مشتریان را بر اساس طبقه‌بندی کانو بررسی می‌کند و میزان اهمیت آنها را بر اساس رضایت و یا نارضایتی که برآورده شدن و یا عدم برآورده شدن برای مشتریان ایجاد می‌کند، تعیین می‌کند. و به این ترتیب، مشخصه‌هایی که باعث ایجاد رضایت و همچنین مزیت رقابتی می‌شوند در ماتریس گسترش عملکرد کیفیت باقی می‌مانند و در طراحی نهایی محصول مورد توجه قرار می‌گیرند.

در مطالعاتی که قبل از این صورت گرفته‌اند و در مبانی نظری نیز آورده شدند، نظیر مطالعه یاماشینا و کاوادا (۲۰۰۲) در فرآیند توسعه محصول جدید، و یا پژوهش چین و همکاران (۲۰۰۱) در مورد کاربرد گسترش عملکرد کیفیت در بهبود خدمات اطلاعاتی در کتابخانه‌ها و همچنین کار پژوهشی عبدالباقی و رئیس (۱۳۸۴) در جهت بهسازی خدمات بانکی تنها از روش گسترش عملکرد کیفیت و یا مدل کانو به صورت جداگانه استفاده شده است و بسته به نوع روش مورد استفاده که گسترش عملکرد کیفیت و یا کانو هستند، تنها یکی از مشخصه‌های رقابتی و یا جذاب و انگیزاننده مورد توجه قرار گرفته است. در صورتی که ادغام دو روش مذکور و نگاه ترکیبی به آنها سبب تولید و توسعه محصولات نوآورانه‌ای می‌شود که قادرند نیازهای رقابتی بازار را بهتر پوشش دهند. مسیر طراحی با این روش می‌تواند خطر عرضه محصول جدید را کاهش داد و قدرت رقابت‌پذیری بنگاه‌ها را افزایش دهد.

به عنوان نکته آخر و با توجه به اهمیت زیاد روش‌های طراحی محصول جدید به محققان توصیه می‌شود که به منظور بسط دانش نظری در این حوزه و همچنین بهبود روش ارائه شده، با استفاده از روش‌های جدید نظیر گسترش عملکرد کیفیت فازی، روش‌شناسی به کارگرفته شده در این پژوهش را توسعه دهند و کارآمدی آن را با روش مذکور مقایسه و بررسی نمایند.

References

- Akao, Y. (1990). *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*. Cambridge: Productivity Press.
- Anderson, E. W., & Mittal, V. (2000). Strengthening the satisfaction-profit chain. *Journal of Service Research*, 107-129.
- Berger, C. (1993). Kano methods for understanding customer-defined quality. *Centre for Quality Management Journal*, 2(4), 3-35.

۶- منابع

- Bilgilia, B., Erci, A., & Unal, S. (2011). Kano model application in new product development and customer satisfaction (adaptation of traditional art of tile making to jewelries). *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 24, 829–846.
- Booz, A., & Hamilton. *New Products Management for the 1980s*. 1982. New York.
- Bossert, J. (1991). *Quality Function Deployment: A Practitioner's Approach*. New York: ASQC Quality Press.
- Büyükoçkan, G., & Berkol, C. (2011). Designing a sustainable supply chain using an integrated analytic network process and goal programming approach in quality function deployment. *Expert Systems with Applications*, 38, 13731-13748.
- Chan, L., & Wu, M. (2003). Quality Function Deployment: A Comprehensive Review of Its Concept and Methods. *Quality Engineering*, 15(1), 23-35.
- Chang, S., Hsiao, H., Huang, L., & Chang, H. (2011). Taiwan quality indicator project and hospital productivity growth. *Omega International Journal of Management Science*, 39(1), 14–22.
- Chen, L., & Kuo, Y. (2011). Understanding e-learning service quality of a commercial bank by using Kano's model. *Total Quality Management*, 22(1), 99-116.
- Chin, K. (2001). Quality Function Deployment approach for improving technical library and information services: a case study. *Library Management*, 22(4/5), 195-204.
- Chin, K., Pun, K., Leung, W., & Lau, H. (2001). A quality function deployment approach for improving technical library and information services: A case study. *Library Management*, 22(4), 195–204.
- Chow, W., Madu, C., Kuei, C., Lu, M., Lin, C., & Tseng, H. (2008). Supply chain management in the US and Taiwan: an empirical study. *Omega International Journal of Management Science*, 36(5), 665–679.
- Cohen, L. (1995). *Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You, Reading*. Addison- Wesley.
- Delano, G., Parnell, G., Smith, C., & Vance, M. (2000). Quality function deployment and decision analysis: A R&D case study. *International Journal of Operations and Production Management*, 20(5), 591–609.
- Deszca, G. (1999). Developing breakthrough products: challenges and options for market assessment. *Journal of Operations Management*, 17, 613–630.
- Edgett, S. (1993). Developing new financial services within UK building societies. *International Journal of Bank Marketing*, 11(3), 35-43.
- Eyob, E. (1998). Quality function deployment in management information systems. *Journal of International Information Management*, 7(2), 95–100.
- Garver, M. S. (2003). Best practices in identifying customer-driven improvement opportunities. *Industrial Marketing Management*, 32, 455–466.
- Gustafsson, A., Ekdahl, F., & Edvardsson, B. (1999). Customer focused service development in practice: A case study at scandinavian airlines system (SAS). *International Journal of Service Management*, 10(4), 344–358.
- Hashim, A., & Dawal, S. (2013). Kano Model and QFDintegration approach for Ergonomic Design Im-

- provement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 57, 22 – 32.
- Hua, Z., Zhang, X., & Xu, X. (2011). Product design strategies in a manufacturer- retailer distribution channel. *Omega International Journal of Management Science*, 39(1), 23–32.
- Huiskonen, J., & Pirttila, T. (1998). Sharpening logistics customer service strategy planning by applying Kano's quality element classification. *International Journal of Production Economics*, 56–57, 253–260.
- Jia, G., & Bai, M. (2011). An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy. *Computers & Industrial Engineering*, 60, 445-454.
- Kamvysi, K., Gotzamani, K., Andronikidis, A., & Georgiou, A. (2014). Capturing and prioritizing students' requirements for course design by embedding Fuzzy-AHP and linear programming in QFD. *European Journal of Operational Research*, 237(3), 1083-1094.
- Kannan, G. (2008). Implementation of Fuzzy Quality Function Deployment in an Automobile Component to Improve the Quality Characteristics. *Quality Engineering*, 20, 321–333.
- Kano, N. (1984). Attractive quality and must-be quality. *Journal of the Japanese Society for Quality Control*, 14(2), 39–48.
- Kwong, C., & Bai, H. (2003). Determining the importance weights for the customer requirements in QFD using a fuzzy AHP with an extent analysis approach. *IIE Transactions*, 35(7), 619–626.
- Leba, M., Ionica, A., & Edelhauser, E. (2013). QFD– Method for eLearning systems evaluation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 83, 357 – 361.
- Li, M., Jin, L., & Wang, J. (2014). A new MCDM method combining QFD with TOPSIS for knowledge management system selection from the user's perspective in intuitionistic fuzzy environment. *Applied Soft Computing*, 21, 28-37.
- Martins, A., & Aspinwall, E. (2001). Quality Function Deployment: a empirical study in the UK. *Total Quality Management*, 12(5), 575-588.
- Matzler, K. (1996). How to delight your customers. *Journal of Product & Brand Management*, 2, 6–17.
- Matzler, K. (2004). The asymmetric relationship between attribute-level performance and overall customer satisfaction: a reconsideration of the importance-performance analysis. *Industrial Marketing Management*, 33(4), 271–277.
- Matzler, K., & Hinterhuber, H. H. (1998). How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into Quality Function Deployment. *Technovation*, 18(1), 25–72.
- Mehrjerdi, Y.-Z. (2010). Applications and extensions of quality function deployment. *Assembly Automation*, 30(4), 388–403.
- Ramanathan, R., & Jiang, Y. (2009). Incorporating cost and environmental factors in quality function deployment using data envelopment analysis. *Omega International Journal of Management Science*, 37(3), 711–723.
- Reichfeld, F. F., & Sasser, W. E. (1990). Zero-defections: quality comes to services. *Harvard Business Review*, 105–111.

- Sauerwein, E. (1999). Experiences with the reliability and validity of the Kano-method: comparison to alternate forms of classification of product requirements. Transactions of the 11th Symposium on QFD . Michigan: QFDInstitute.
- Shil, N., & Das, B. (2008). A Study of Customer Satisfaction with Regard to Banking: An Application of QFD. *The Icfai Journal of Management Research*, 6(8), 7-26.
- Soota, T., Singh, H., & Mishra, R. (2008). Defining Characteristics for Product Development Using Quality Function Deployment: A Case Study on Indian Bikes. *Quality Engineering*, 20, 195–208.
- Tan, K. C., & Shen, X. (2000). Integrating Kano's model in the planning matrix of Quality Function Deployment. *Total Quality Management*, 11(8), 1141-1151.
- Thakkar, J., Deshmukh, S. G., & Shastree, A. (2006). Total Quality Management (TQM) in Self-financed Technical Institutions. *Quality Assurance in Education*, 14(1), 54-74.
- Ting, S. C., & Shen, C. N. (2002). The asymmetrical and non-linear effects of store quality attributes on customer satisfaction. *Total Quality Management*, 13(14), 547–569.
- Tontini, G., & Silveira, A. (2005). Identification of critical attributes of success in products and services: an alternative to importance – performance analysis. BALAS Annual Conference. Madrid.
- Tontini, J. (2007). Integrating the Kano Model and QFDfor Designing New Products. *Total Quality Management*, 18(6), 599–612.
- Varela, J., & Benito, L. (2005). New product development process in Spanish firms: typology, antecedents and technical/marketing activities. *Technovation*, 25, 395–405.
- Wang, C., & Hsueh, O.-Z. (2013). A novel approach to incorporate customer preference and perception into product configuration. *Computer Standards & Interfaces*, 35, 549-556.
- Wang, H., & Wang, J. (2014). Combining fuzzy AHP and fuzzy Kano to optimize product varieties for smart cameras: A zero-one integer programming perspective. *Applied Soft Computing*, 22, 410-416.
- Yamashina, H., Ito, T., & Kawada, H. (2002). Innovative product development process by integrating QFD and TRIZ. *International Journal Of Production Research*, 40(5), 1031-1050.
- Yeşilada, A., & Yurdakul, D. (2009). Improving Healthcare Service Quality: An Application of Integrating Servqual and Kano Model in to Quality Function Deployment. *International Journal of Business Research*, 9(7), 156-165.
- Yoshiki Matsui, Y., Filippini, R., Kitanaka, H., & Sato, O. (2007). A comparative analysis of new product development by Italian and Japanese manufacturing companies: A case study. *Int. J. Production Economics*, 110, 16–24.
- Zaim, S., Sevklı, M., Camgöz-Akdağ, H., Demirel, O., Yayla, A., & Delen, D. (2014). Use of ANP weighted crisp and fuzzy QFDfor product development. *Expert Systems with Applications*, 41(9), 4464-4474.
- خان زاده، ن. (۱۳۸۸). بکارگیری مدل گسترش عملکرد کیفیت در بهبود ابعاد کیفیت خدمات و افزایش سطح رضایت مندی مشتریان بانکی. اولین کنفرانس بین المللی بازاریابی خدمات بانکی. تهران.
- دواس، د. ا. (۱۳۸۴). پیمایش در تحقیقات اجتماعی. تهران: نشر نی.
- زنجیرچی، م. و ترابی، ز. (۱۳۸۷). رویکرد گسترش عملکرد کیفیت در بهبود کیفیت خدمات بانکی. تدبیر، ۱۹۳، ۴۸-۴۴.

عبدالباقی، ع.، و رئیس، م. (۱۳۸۴). کاربرد تکنیک گسترش عملکرد کیفیت در تعیین ویژگی های فیزیکی شعب بانکی (مورد بانک رفاه). ششمین کنفرانس بین المللی مدیران کیفیت. تهران.
فضلی، ص.، و علیزاده، م. (۱۳۸۷). تجزیه و تحلیل و اولویت بندی بهینه نیازهای مشتریان: رویکرد مدل ادغامی KANO در گسترش عملکرد کیفیت. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۱۷۰-۱۴۵.
لاولاک، ک.، و رایت، ل. (۱۳۸۹). اصول بازاریابی و خدمات. تهران: انتشارات سمت.

-
1. QFD
 2. NPD
 3. Analytic hierarchy process (AHP)
 4. Analytic Network Process (ANP)
 5. Data envelopment analysis (DEA)
 6. MCDM
 7. Decision-making trial and evaluation laboratory (DEMATEL)
 8. CSC