

Paper Type: Original Article

Assessing Customer Needs Using Hybrid Technique Including QFD and DEMATEL in Fuzzy Conditions, (Case Study: Service Company RAZI Industrial Town: Industrial Town Corporation Isfahan Province)

Seyed Mohammad Reza Davoodi^{1*}, Mohammad Ebrahim Khatami²

¹ Department of Management, Islamic Azad University, Dehaghan, Iran; smrdavoodi@ut.ac.ir.

² Department of Industrial Engineering, Islamic Azad University, Dehaghan, Iran; khatami.me@gmail.com.

Citation:



Davoodi, S. M. R., & Khatami, M. E. (2021). Assessing customer needs using hybrid technique including QFD and DEMATEL in fuzzy conditions, (Case Study: Service Company Razi Industrial Town: industrial town corporation Isfahan province). *Innovation management and operational strategies*, 2(2), 195-215.

Received: 11/05/2021

Reviewed: 01/07/2021

Revised: 19/07/2021

Accept: 05/08/2021

Abstract

Purpose: In today's world, due to the increasing progress of the world in various fields, the needs and wants of customers in improving the quality of services and consumer goods have increased. These needs, which occur implicitly and explicitly, have grown significantly in all areas in industrial units. On the other hand, organizations that seek to meet customer expectations and needs are forced to use the tools and systems that they have. To help achieve this, quality performance enhancement is one of the most important tools.

Methodology: This study intends to evaluate the needs of companies using a questionnaire and a combination of quality performance and fuzzy dimmeter. The statistical population of this research includes service companies in Razi industrial town. Using Cochran's formula, 120 companies were selected as a sample and a needs prioritization questionnaire was sent to them.

Findings: Based on the results of the research, 64 needs were identified by the company that the need for drinking water was the first priority. Then, 8 services or technical requirements were identified by this company and the relations between the needs of the customers of Razi Industrial City Service Company were determined by the Quality House. Service priority was set.

Originality/Value: Quality performance enhancement technique is an important tool for translating the customer's voice and considering their wants and needs, as well as prioritizing the technical requirements of production, which was used for the first time in this study.

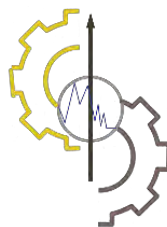
Keywords: Customer evaluation, QFD, Fuzzy DEMATEL, Quality house matrix.

Corresponding Author: smrdavoodi@ut.ac.ir

doi 10.22105/IMOS.2021.290167.1114



Licensee. **Innovation Management & Operational Strategies**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



6

نوع مقاله: پژوهشی

نیازسنجی شرکت‌های مستقر در شهرک‌های صنعتی با روش ترکیبی گسترش عملکرد کیفیت و دیمتل فازی (بررسی موردی: شرکت خدماتی شهرک صنعتی رازی اصفهان)

سید محمد رضا داودی^۱، محمد ابراهیم خاتمی^۲

^۱گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران.

^۲گروه مهندسی صنایع، کیفیت و بهره‌وری، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران.

چکیده

هدف: در دنیای امروز، با توجه به پیشرفت روزافزون جهان در زمینه‌های مختلف، به همان نسبت نیازها و خواسته‌های مشتریان در بهبود کیفیت خدمات و کالاهای مصرفی افزایش یافته است. این نیازها که به صورت تلویحی و تصریحی بروز می‌کند، در تمام زمینه‌ها در واحدهای صنعتی، رشد قابل توجهی یافته است. از طرفی دیگر، سازمان‌هایی که درصدد برآورده ساختن انتظارات و نیازهای مشتری می‌باشند، ناگزیر از به‌کارگیری ابزار و سیستم‌هایی هستند که آن‌ها را در انجام این امر یاری کند که گسترش عملکرد کیفیت یکی از مهم‌ترین این ابزارهاست.

روش‌شناسی پژوهش: این پژوهش بر آن است تا نیازهای مشتریان (واحدهای صنعتی شهرک صنعتی رازی) را با استفاده از روش پرسشنامه و تکنیک ترکیبی روش گسترش عملکرد کیفیت و دیمتل فازی ارزیابی کند. جامعه آماری این پژوهش شامل شرکت خدماتی در شهرک صنعتی رازی است. با استفاده از فرمول کوکران ۱۲۰ شرکت به‌عنوان نمونه انتخاب و پرسشنامه‌ی اولویت‌بندی نیازها برای آن‌ها ارسال گردید.

یافته‌ها: بر اساس نتایج پژوهش ۶۴ نیاز از سوی شرکت‌های صنعتی مستقر در شهرک شناسایی شد که نیاز به آب آشامیدنی و صنعت در اولویت اول قرار گرفت. سپس ۸ خدمت یا الزام فنی توسط این شرکت شناسایی شد و روابط بین نیازمندی‌های مشتریان و الزامات فنی خدمات توسط خانه کیفیت تعیین گردید که اخذ هزینه‌های مشترک موضوع ماده (۸) آئین‌نامه اجرایی قانون نحوه واگذاری مالکیت و اداره امور شهرک‌های صنعتی به‌عنوان اولین اولویت خدمات تعیین شد.

اصالت/ارزش‌افزوده علمی: تکنیک گسترش عملکرد کیفیت ابزاری مهم جهت ترجمه صدای مشتری و لحاظ کردن خواسته‌ها و نیازهای آن‌ها و همچنین اولویت‌بندی الزامات فنی تولید به شمار می‌رود که برای نخستین بار در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی مشتریان، گسترش عملکرد کیفیت، دیمتل فازی، ماتریس خانه کیفیت.

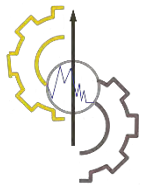
۱- مقدمه

توجه به نیازهای مشتریان و جلب رضایت آن‌ها فقط منحصر به سازمان‌های تولیدی نیست، سازمان‌های خدماتی نیز در بازارهای رقابتی نیازمند در نظر گرفتن این مسئله در رأس اهداف خود هستند. ارائه خدمات در دنیای امروز نسبت به چند دهه پیش دگرگون‌شده و روش‌های سنتی به‌هیچ‌وجه نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای نوین باشد. سازمان‌ها از جمله سازمان‌های خدماتی باید تلاش کنند تا ضمن شناسایی نیازها و توقعات مشتریان و افزایش کیفیت

* نویسنده مسئول

smrdavoodi@ut.ac.ir

10.22105/IMOS.2021.290167.1114



خدمات، عوامل مؤثر بر رضایت مندی مشتریان و اولویت عوامل را مشخص کرده و به برآورد امکانات تکنولوژیکی و بررسی ویژگی‌های عینی خدمات پردازند تا بتوانند در نهایت راه‌کارهایی جهت برآورده کردن نیازها به بهترین نحو و حفظ مزیت رقابتی خود بیابند. به بیانی ساده‌تر در هر سازمانی باید طراحی محصول و یا ارائه خدمت بر مبنای دو هدف اصلی زیر باشد (فقهی فرهمند^۱، ۲۰۱۲):

0 تأمین رضایت مشتری با در نظر گرفتن خواسته‌ها و نیازهای خاص وی.

0 تأمین کیفیت محصول یا خدمت از نظر فنی، عملکردی، امنیت و کارایی.

یک ابزار بسیار کارا جهت برآورده کردن این اهداف، تکنیک گسترش عملکرد کیفیت (*QFD*)^۲ است. تکنیک توسعه عملکرد کیفیت یکی از روش‌های نوین مهندسی کیفیت است و اساس این روش بر توجه به ندای مشتری و انتقال آن به کل سازمان به منظور طراحی و تولید محصول یا خدمات منطبق با خواسته‌های مشتریان است (کالانتار و همکاران^۳، ۲۰۲۰). به عبارتی ساده با استفاده از تکنیک توسعه عملکرد کیفیت می‌توان مشخص کرد مشتری واقعاً چه می‌خواهد؛ انتظارات مشتری چیست؛ چه ویژگی‌ها و الزاماتی باید در محصول و یا خدمات قرار داده شود تا نیازهای مشتری و توقعات وی برآورده شود. تکنیک گسترش عملکرد کیفیت راهکاری است که برای مواجهه با این مسئله مطرح شده است و فلسفه اصلی استفاده از آن، لحاظ نمودن خواسته‌های کیفی و صدای مشتریان در مراحل مختلف طراحی و تکمیل محصول یا خدمت می‌باشد. تکنیک گسترش عملکرد کیفیت ابزاری مهم جهت ترجمه صدای مشتری و لحاظ کردن خواسته‌ها و نیازهای آن‌ها و همچنین اولویت‌بندی الزامات فنی تولید به شمار می‌رود. این پژوهش به دنبال آن است که با اولویت‌بندی مشخصه‌های فنی در دسترس در شرکت خدماتی شهرک صنعتی رازی، از طریق این تکنیک و دیمتل فازی (*FDEMATEL*)، به حداکثر رضایت مشتریان دست یابد. در همین راستا در این مقاله به بررسی مفاهیم مربوط به مشتری و رضایت‌مندی وی، مفاهیم مربوط به کیفیت و روش‌های سنجش کیفیت، مفاهیم مربوط به تکنیک *QFD* و همچنین سوابق پژوهشی انجام‌شده در این زمینه پرداخته شده است.

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- مفهوم مشتری و رضایت‌مندی مشتری

مشتری عبارت است از شخص یا گروهی که با آن‌ها مبادله ارزش صورت می‌گیرد. در گذشته در تعریف واژه مشتری به همین بسنده می‌کردند که مشتری کسی است که فرآورده‌های واحد تولیدی یا خدماتی شرکت را خریداری می‌کند؛ اما این تعریف سنتی امروزه دگر به‌طور عمومی موردقبول نیست و تعریفی جدید برای آن ارائه شده است. در تعریف جدید مشتری کسی است که سازمان‌ها و شرکت‌ها تمایل دارند با ارزش‌هایی که خلق می‌کنند بر رفتار وی تأثیر بگذارند (زیویار و همکاران^۴، ۲۰۱۲). شرکت‌ها ناچارند بپذیرند که مشتری در حال تبدیل شدن به شریکی در خلق ارزش برای آن‌ها است. در واقع مشتریان از حالت تماشاگران منفعل به شکل بازیگران فعال درآمده‌اند. مشتری تنها منبع سود جاری و رشد آتی شرکت است، اما یک مشتری خوب که سود بیشتری را با منابع کمتر ارائه دهد همیشه کمیاب است، زیرا دانش مشتریان زیاد و رقابت بین شرکت‌ها نیز شدید است (محمدی و ژیانی^۵، ۲۰۱۹). مشتریان به‌عنوان علت اصلی برای ادامه حیات یک سازمان از اهمیت خاصی برخوردار هستند و جلب رضایت آنان جزء اهداف بسیار مهم و کارآمد برای تضمین بقای هر سازمان است. به عقیده جوران^۶، بدون مشتری، سازمانی وجود نخواهد داشت، سازمان‌ها مشتریان را دارایی‌های ارزشمندی به حساب می‌آورند و از تمام کارکنان خود می‌خواهند که برای راضی نگهداشتن و وفادار ماندن مشتریان تلاش نمایند. اولین و مهم‌ترین گام در جلب رضایت مشتریان، شناخت نیازها و انتظارات مشتریان و پاسخگویی به تغییرات ایجادشده در بازار است. تا آنجا که ادعا شده رهبری در بازارهای جهانی متعلق به سازمان‌هایی است که نیازهای مشتریان یا فراتر از آن را تأمین کنند. بی‌توجهی به خواسته‌های مشتریان، می‌تواند باعث خروج سازمان‌ها از بازار رقابت شود، بنابراین، استفاده از ابزاری که بتواند با توجه به نیاز مشتریان و نوآوری محصولات در فضای رقابتی تمرکز داشته باشد،

^۱ Fegh-hi Farahmand

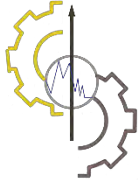
^۲ Quality Function Deployment

^۳ Kalantar et al.

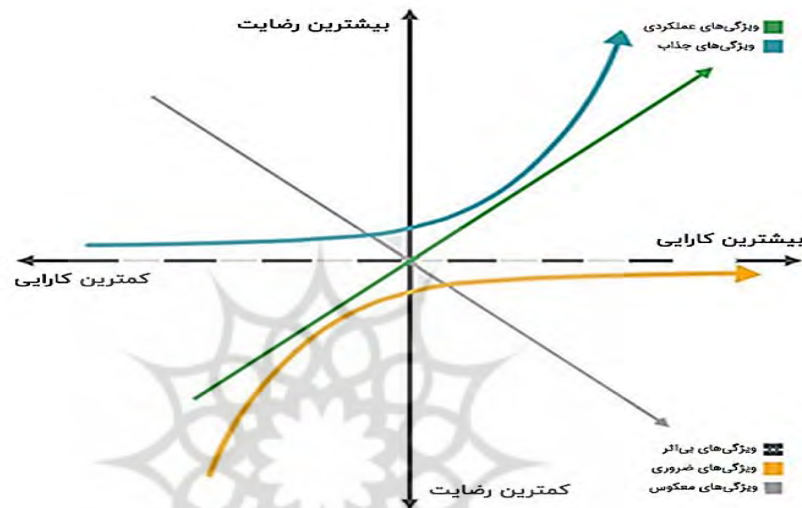
^۴ Ziviar et al.

^۵ Mohammadi and Zhiani

^۶ Juran



ضروری است (دانشمندرخی و همکاران^۱، ۲۰۱۶). رضایت مشتری یک متغیر احساسی و نگرشی است؛ یعنی یک متغیر غیر مشهود است و تعاریف مختلفی برای آن ارائه شده است. به عنوان مثال کانلر^۲ (۲۰۰۱) رضایت مندی مشتری را درجه‌ای که عملکرد واقعی یک شرکت انتظارات مشتری را برآورده می‌کند، می‌داند. به عقیده جوران نیز رضایت مشتری حالتی است که مشتری احساس می‌کند ویژگی‌های محصول یا خدمت، مطابق با انتظارات او است و نارضایتی نیز حالتی است که در آن نواقص و معایب محصول یا خدمت موجب ناراحتی، شکایت و انتقاد مشتری شود. در تعریفی دیگر، رضایت مشتری حالتی است که مشتری از مصرف یا خرید محصول یا استفاده از خدمت ابراز رضایت می‌کند (بادپا^۳، ۲۰۱۹). مشتریانی که رضایت زیادی از سازمان دارند، تجربیات مثبت خود را با دیگران مطرح می‌کنند و در نتیجه هزینه جذب مشتریان جدید کاهش می‌یابد (مظفری و همکاران^۴، ۲۰۱۹). یکی از مدل‌های سنجش رضایت مندی مشتری مدل کانو است. بر اساس این مدل خصوصیات کیفی محصولات دارای دو بعد اصلی است و قادر است سه نوع نیازهای یک محصول که بر روی رضایت از طرق مختلف اثر می‌گذارند را تفکیک نماید (صادقی و همکاران^۵، ۲۰۱۹). مدل کانو در نمودار شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱- مدل کانو جهت سنجش رضایت مشتری (کانو^۶، ۱۹۸۴).

Figure 1- Kano model to measure customer satisfaction (Kano, 1984).

در مدل کانو مشخصه‌های کیفی هر محصول به سه دسته تقسیم می‌شود که هر دسته بیانگر یک نوع از نیازهای مشتری است. این نیازها عبارتند از نیازهای الزامی، نیازهای عملکردی و نیازهای انگیزشی.

۲-۲- کیفیت و گسترش کیفیت عملکرد (QFD)

برای مفهوم کیفیت تعاریف متعددی ارائه شده است، اما همه آن‌ها به طور کلی یک حرف مشترک دارند و آن این است که کیفیت به معنای سازگاری کالا یا خدمات با نیازها و انتظارات مشتریان است (شکرچی زاده و ترابی^۷، ۲۰۰۰). به عقیده کرازبی^۸ (۱۹۸۵) کیفیت هیچ معنا و مفهومی به جز هر چیزی که مشتری واقعاً می‌خواهد ندارد. این بدین معناست که یک محصول زمانی با کیفیت است که با خواسته‌ها و نیازهای مشتریان انطباق داشته باشد. کیفیت مهم‌ترین عامل در تصمیمات خرید محسوب می‌شود. علاوه بر این، کیفیت همچون کاهش هزینه‌های عملیاتی و رشد بهره‌وری نقش مهمی در افزایش سهم بازار و نرخ بازده سرمایه‌گذاری ایفا می‌کند (زیویار و همکاران، ۲۰۱۲). در واقع هدف اصلی از بهبود کیفیت در فرآیند عملیات، توسعه ابزارهایی است که بتواند کیفیت محصول یا خدمت از نظر فنی، عملکردی،

^۱ Daneshmand Rokhi et al.

^۲ Kotler

^۳ Badpa

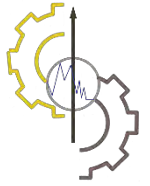
^۴ Mozaffari et al.

^۵ Sadeghi et al.

^۶ Kano

^۷ Shokrchizadeh and Torabi

^۸ Crosby



امنیت و کارایی را تأمین نماید و رضایت مشتری را با در نظر گرفتن خواسته‌ها و نیازهای خاص وی تأمین نماید. امروزه مدیریت کیفیت برای سازمان‌هایی که خواستار حضور موفق و مداوم در بازارهای رقابتی هستند، اهمیت بسیاری دارد. حفظ و گسترش بازار محصول، مستلزم عرضه محصولات و خدمات با کیفیت، با هدف برآورده کردن نیازهای مشتریان هم در مرحله طراحی و هم در مرحله تولید محصولات و یا ارائه خدمات است. با پررنگ‌تر شدن نقش بازار خدمات نسبت به گذشته، تمام سازمان‌های خدماتی برای بقاء در محیط رقابتی کسب‌وکار ناچار به بهبود و ارتقای کیفیت خدمات خود نسبت به سایر سازمان‌ها هستند. در این بازار رقابتی سازمان‌هایی که به سطح بالاتری از کیفیت می‌رسند، قادر هستند که سطوح بالاتری از رضایت‌مندی مشتریان را به‌عنوان معیاری برای ایجاد مزیت رقابتی با سایر رقبای خود، کسب کنند (رحمانی نوروز آباد و رستمی نوروز آباد^۱، ۲۰۱۴). از زمانی که خدمات نقش مهمی در برآورده کردن نیازهای افراد پیدا کرد، موضوع کیفیت خدمات نیز به‌عنوان مشخصه اصلی رقابت بین سازمان‌ها مطرح شد، به‌طوری‌که توجه به کیفیت خدمات، سازمان را از رقبایش متمایز می‌سازد و می‌تواند باعث کسب مزیت رقابتی شود. ارزیابی کیفیت خدمات حین فرایند ارائه خدمات انجام می‌گیرد، هر تماس مشتری به‌عنوان لحظه‌ای برای ایجاد اعتماد و فرصتی برای کسب رضایت مشتری به حساب می‌آید. آنچه خدمات را از محصولات جدا می‌کند، این است که اولاً خدمات ملموس نیستند، ثانیاً خدمات از ارائه‌دهندگان آن جداپذیر نیست و ثالثاً خدمات همگن نیستند؛ بنابراین اندازه‌گیری کیفیت خدمات کار بسیار دشوار و پیچیده‌ای است (همتی نژاد و همکاران^۲، ۲۰۱۸). اندازه‌گیری بهبود کیفیت خدمات یک راه مناسب برای تشخیص عملکرد فرآیند است. مشتریان اغلب کیفیت خدمات را از طریق مقایسه خدمتی که دریافت کرده‌اند با خدمتی که انتظار آن را داشته‌اند، ارزیابی می‌کنند (قاسمی و همکاران^۳، ۲۰۱۶). سازمان‌ها جهت اندازه‌گیری کیفیت خدمات خود، نیازمند مدل‌های معتبر و مشخصی هستند که قادر به ارزیابی کیفیت خدمات باشد و معیار مناسبی برای اندازه‌گیری سطح رضایت‌مندی مشتریان ارائه نمایند. روش‌های متعددی برای ارزیابی عملکرد کیفی و بهبود کیفیت در سازمان‌ها وجود دارد که یکی از آن‌ها روش گسترش کیفیت عملکرد است. تکنیک گسترش کیفیت عملکرد یک ابزار کیفیتی پیشرفته است که سهم بازار را از طریق جلب رضایت مشتریان واقعی محصول افزایش می‌دهد، در واقع فرایندی سازمان‌یافته است که بر اساس برآورده کردن نیازها و خواسته‌های مشتریان شروع می‌شود و پس از جمع‌آوری این خواسته‌ها، که تحت عنوان ندای مشتری شناخته می‌شود، آن‌ها را به مشخصه‌های کیفی تبدیل و ترجمه می‌کند و ضمن یک سلسله عملیات محاسباتی ماتریسی، پارامترهایی را که در دستیابی به آن خواسته‌ها مهم هستند، برجسته کرده و با استفاده از این پارامترها، فرایند دستیابی دقیق به آن خواسته‌ها را طراحی می‌کند. یکی از ابزارهایی که در گسترش مشخصه‌های کیفیت به کار می‌رود، تکمیل ماتریس خانه کیفیت (HOQ)^۴ و در نتیجه تعیین ضریب اهمیت خواسته‌های مشتریان و اولویت مشخصه‌های فنی است. خانه کیفیت عمومی‌ترین بخش در تکنیک QFD^۵ است. این خانه شامل اتاق‌هایی است که کیفیت مدنظر و مشخص شده مشتریان را که چه چیزهایی نامیده می‌شوند با ویژگی‌های فنی که چگونه‌ها نام دارند، مرتبط می‌سازد. در خانه کیفیت اولین ستون مربوط به نیازهای مشتریان، دومین ستون مربوط به وزن دهی به نیازهای مشتریان، اولین سطر مشخصه‌های فنی، آخرین سطر رتبه‌بندی الزامات فنی، بخش مرکزی مربوط به روابط بین نیازها و الزامات و سقف خانه مربوط به همبستگی بین الزامات فنی است (ابوالوش و همکاران^۶، ۲۰۱۸).

۳- پیشینه پژوهش

امیدوار پس حصار و همکاران^۱ (۲۰۲۰) در پژوهش خود بیان کردند که امروزه افزایش رقابت در محیط کسب‌وکار بیش از پیش سازمان‌ها را به ارائه محصولاتی با کیفیت و مبتنی بر خواسته‌های مشتریان ترغیب می‌کند. یکی از روش‌های مناسب برای شناسایی دقیق انتظارات مشتریان، روش گسترش عملکرد کیفیت است. تحقیق حاضر در پی شناسایی و اعمال نظرات و خواسته‌های مشتریان در طراحی فرش دستباف است تا هر چه بیشتر با سلیقه و نیاز آن‌ها منطبق شود. برای تعیین انتظارات و خواسته‌های مشتریان و شناسایی الزامات طراحی و مهندسی از تیم تصمیم که شامل ۱۲ نفر از خبرگان و صاحب‌نظران فعال در زمینه بازاریابی و فروش، طراحی و مهندسی فرش با حداقل ۱۵ سال سابقه کاری بهره گرفته شده است. سپس با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، ارجحیت معیارها تعیین شد.

^۱ Rahmani Nouroozabad and Rostami Noroozabad

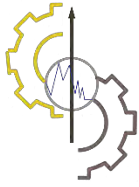
^۲ Hemmatinejad et al.

^۳ Ghasemy et al.

^۴ House of Quality

^۵ Abualoush et al.

^۶ Omidvar Pas Hesar et al.



رحیمی و ایرج پور^۱ (۲۰۲۰) در تحقیق خود بیان کردند که در دنیای پرقابلیت کنونی، سازمان‌ها پیوسته در جستجوی شیوه‌های جدیدی برای حداکثر کردن عملکرد و تلاش کارکنانشان هستند. رقابت فزاینده سبب تشویق بسیاری از تولیدکننده‌های پیشگام در جهت ارزیابی عملکرد مدیریتی و استراتژی‌های رقابتی با هدف توسعه عملکرد سازمانی و ارتقاء رضایت مشتری شده است. ضرورت عملکرد مناسب و پایدار، مدیران را بر آن داشته است تا روش مدیریت کیفیت جامع را در سازمان تعریف کرده، تحقق بخشیده و ادامه دهند. این پژوهش به بررسی فاکتورهایی از مدیریت کیفیت جامع پرداخته است که بر ارتقاء عملکرد تولید و رضایت مشتریان مؤثر است. شش متغیر در این پژوهش استفاده شده است که شامل روابط با تأمین‌کنندگان، بهینه‌کاو، بهبود مداوم فرایندها، سنجش کیفیت، عملکرد تولید، عملکرد در رابطه با مشتری می‌باشد که بین مدیران و روسای حوزه کیفیت شرکت‌های تولیدی استان قزوین به تعداد ۴۲۰ شرکت و ۸۴۰ نفر جامعه آماری و ۲۶۳ نفر نمونه انتخابی انجام گرفت. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش نشان می‌دهد که روابط با تأمین‌کنندگان، بهینه‌کاو، بهبود مداوم فرایندها، سنجش کیفیت، تأثیر مثبتی بر اجرای مدیریت کیفیت جامع در سازمان دارد.

ارویی و همکاران^۲ (۲۰۱۹) در مقاله خود با عنوان شناسایی و تحلیل معیارهای کیفی رضایت مشتریان با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) بیان کردند که از مجموع ۲۸ مؤلفه‌ی شناسایی شده، ۲۲ مؤلفه‌ی فرعی را تأیید نمودند و بر اساس تحلیل شبکه‌ای فازی مشخص گردید. بالاترین وزن به‌دست‌آمده متعلق به معیار توجه به نیازها و خواسته‌های مشتریان بود.

کلاتر و همکاران (۲۰۲۰) مدلی برای انتظارات و اولویت‌های منابع انسانی شرکت ملی نفت ایران با استفاده از روش گسترش عملکرد کیفیت ارائه دادند. در این پژوهش ابتدا شاخص‌های رفاهی و نیازهای نیروی انسانی از طریق پرسشنامه و مصاحبه با خبرگان مشخص شد. سپس برای اطمینان در ماتریس خانه کیفیت نیازهای فنی ایجاد شد و برای ساختن ماتریس خانه کیفیت، برنامه‌های کیفیت خدمات رفاهی مورد پردازش قرار گرفت. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده قابلیت استفاده از خدمات اینترنتی (جی‌پی‌اس، صفحات مجازی، محتوای آنلاین، اطلاع‌رسانی آنلاین و...) یکی از انتظارات کلیدی منابع انسانی است که بر دیگر انتظارات اثرگذار است. همچنین مؤلفه‌های هجده‌گانه با توجه به نوع رابطه در دسته‌بندی مربوطه خود دارای تأثیر مثبت یا منفی (قوی و متوسط) بر انتظارات منابع انسانی هستند.

حسین پور و یزدانپور^۳ (۲۰۱۹) از ترکیبی از روش‌های *QFD*، *ANP*، *DEMATEL* و *DEA* جهت توسعه محصول و رتبه‌بندی الزامات فنی در بخش تولید ماشین لباسشویی شرکت صنایع گل‌دیران استفاده نمودند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که سه الزام فنی مهندسی یعنی انواع برنامه‌های شستشو، درجه کیفیت قطعات و طراحی درب ماشین لباسشویی از مقابل از مهم‌ترین الزامات فنی و مهندسی هستند.

صادقی نائینی و رفیعی^۴ (۲۰۱۸) از روش *QFD* در طراحی مسواک معلولان آسیب‌نخاعی گردنی استفاده کردند. نتایج نشان داد که دسته مسواک با توجه به محدودیت‌های حرکتی معلولان و بررسی مجدد ابعاد کف دست آن‌ها باید از گیرش به‌جای چنگش استفاده شود و همچنین با توجه به دامنه حرکتی مشترک بین معلولان، چرخش مجموعه برس در دو جهت و ثابت شدن برس در ۴ درجه، زاویه بین برس مسواک و دسته در نظر گرفته شده است. علاوه بر این به نظر می‌رسد که برای طراحی محصول باید به وزن، سادگی و مواد به‌کاررفته در محصول توجه شود.

خانی جزنی و حسونند^۵ (۲۰۱۸) به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر رضایت‌مندی کاربران سازمان فنی و حرفه‌ای با تلفیق *QFD* و مدل کانو پرداختند. نتایج حاصل از ماتریس کیفیت (*HOQ*) در این بررسی نشان داد که فاکتور طراحی و کاربرد ایمن، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ایمنی و معیار قابلیت تنظیم مبلمان، از نظر کاربران کمترین میزان اهمیت را دارد. علاوه بر این، ضخامت مواد و مبلمان ارتباط تقریباً معنی‌دار با ارگونومی و راحتی نداشت.

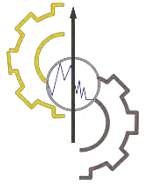
^۱ Rahimi and Irajpour

^۲ Orooeyee et al.

^۳ Hosseinpour and Yazdani

^۴ Sadeghi Naeini and Rafiei

^۵ Khani Jazani and Hasanvand



فضلی و علیزاده^۱ (۲۰۰۸) در تحقیقی به شناخت و بررسی متدولوژی مدل ادغامی *KANO* در *QFD* در زمینه تجزیه و تحلیل و اولویت بندی نیازهای مشتریان پرداختند. همچنین مبانی و مفاهیم این متدولوژی، کارکرد آن در اولویت بندی نیازهای مشتریان و مراحل این روش می پردازد. در پایان برای آزمون مدل ارائه شده، نتایج حاصل از به کارگیری مدل در یک مطالعه موردی نشان داده می شود.

پانندی^۲ (۲۰۲۰) از رویکرد تحلیل گسترش کیفیت (*QFD*) فازی جهت ارزیابی ویژگی های فنی فرودگاه ها باهدف گسترش خطوط هوایی کم هزینه (*LCA*) استفاده نمود. در این پژوهش از خانه کیفیت برای بررسی ارتباط الزامات خطوط هوایی کم هزینه با ویژگی های فنی استفاده شد. بر اساس نتایج بدست آمده مشاهده شد که فرودگاه مورد مطالعه الزامات *LCA* را برآورده کرده است. با این حال، پیشرفت های جزئی اندکی به ویژه در رابطه با امکانات هوایی، تعرفه هوایی و سایر معیارها پیش بینی می شود.

مستاریچی و همکاران^۳ (۲۰۲۰) از ترکیبی از تکنیک های فرآیند تحلیل شبکه ای (*ANP*) و تحلیل گسترش کیفیت (*QFD*) برای اولویت بندی مشخصه های فنی در طراحی ویلچر، باهدف کاهش احتمال تحمل وضعیت بدنی ضعیف و ناخوشایند برای کاربر معلول و همراه وی استفاده کردند. از آنجایی که قضاوت های ذهن انسان مبهم و نامشخص است، در این پژوهش از روش *FANP* و اعداد مثلثی فازی برای نشان دادن میزان اهمیت *CNS* و *EC* استفاده شده است. با توجه به نتایج بدست آمده و اهمیت وزنی که برای مشخصات مهندسی طراحی ویلچر بدست آمد، مشخص شد که کیفیت مواد بالاترین وزن را نسبت به سایر *EC* ها دارا است.

پارزانویک و همکاران^۴ (۲۰۱۹) از ترکیبی از تکنیک های *QFD* و *DEMATEL* جهت تبدیل نیازهای مشتریان (کارکنان) به الزامات فنی در سرویس های حمل و نقل استفاده نمودند. بر اساس نتایج بدست آمده مشخص شد که انعطاف پذیری در برنامه زمان بندی کاری بیشترین اختلاف وضعیت فعلی با وضعیت ایده آل داشته و همچنین انتظار می رود تکنولوژی برای هماهنگ سازی برنامه ها (به عنوان مثال اپلیکشن های کاربردی موبایل برای اطلاع رسانی در مورد زمان عزیمت، محل عزیمت، زمان انتظار و ...) نیز تقویت شود.

۴- روش شناسی پژوهش

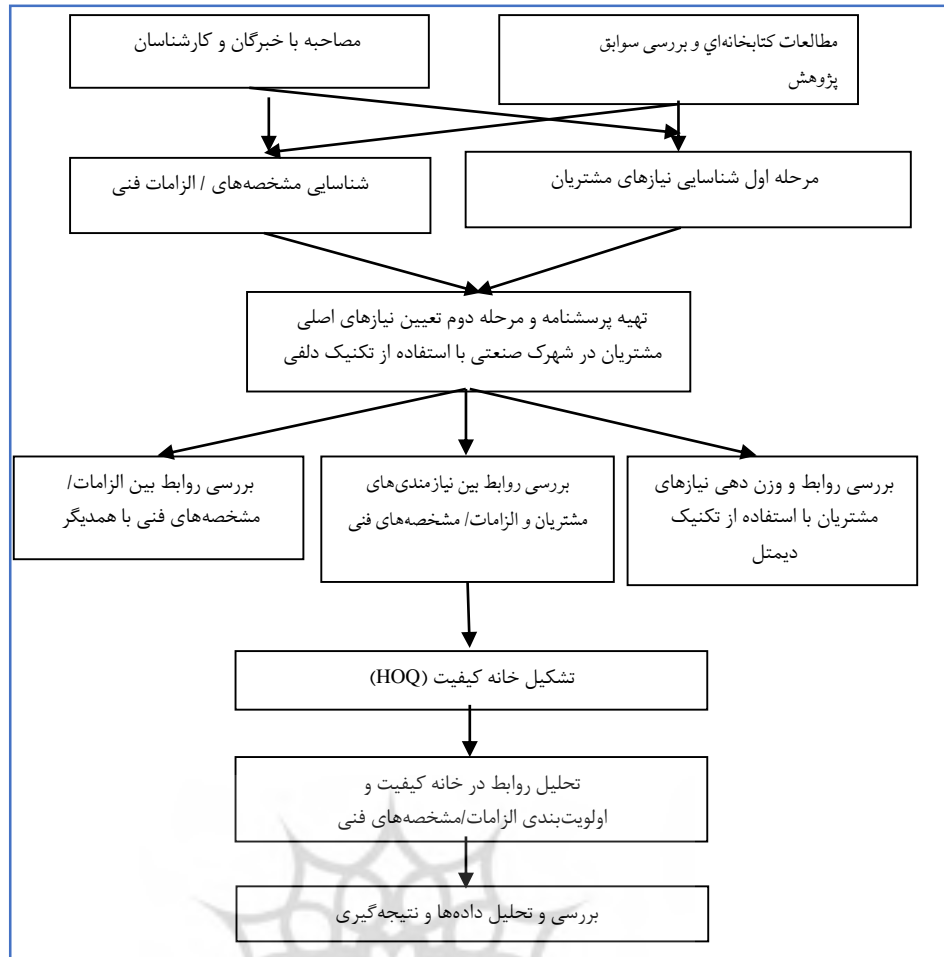
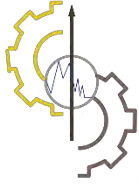
این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت پژوهش توصیفی است. روش گردآوری اطلاعات در این پژوهش شامل روش کتابخانه ای و روش میدانی و همچنین مصاحبه با افراد و پرسشنامه جهت بررسی نظرات آن ها پیرامون نیازهایشان و ارجحیتشان در رابطه با خدمات ارائه شده از سوی شرکت خدماتی شهرک های صنعتی است. این پژوهش در شرکت خدماتی شهرک صنعتی بزرگ رازی انجام شده است. این شرکت در حال حاضر به ۲۵۴ واحد صنعتی که در این شهرک صنعتی به صورت فعال مستقر هستند خدمت رسانی می کند. جهت انتخاب نمونه از فرمول کوکران استفاده و ۱۵۴ شرکت که به صورت فعال در این شهرک مشغول به کار بودند به طور تصادفی انتخاب و پرسشنامه ی اولویت بندی نیازها برای آن ها ارسال گردید. با کنار گذاشتن پرسشنامه های مخدوش از بین پرسشنامه های برگشتی، در نهایت تجزیه و تحلیل بر اساس ۱۲۰ پرسشنامه انجام شد. همچنین در مرحله شناسایی نیازهای مشتریان و مرحله تحلیل روابط و همبستگی ها، از نظرات خبرگان و متخصصین استفاده شد. این پژوهش از تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره شامل روش دلفی فازی، روش دیمتل (*DEMATEL*) و روش تحلیل گسترش کیفیت (*QFD*) به شکل فازی مورد استفاده قرار گرفته است. بدین صورت که ابتدا با کمک روش دلفی فازی نیازهای مشتریان و ویژگی های فنی/خدمات تعیین، سپس روابط بین نیازها و مشخصه های فنی و همچنین روابط بین مشخصه های فنی با همدیگر با استفاده از تکنیک دیمتل فازی مشخص شد و در نهایت با استفاده از روش تحلیل توسعه کیفیت (*QFD*) و خانه کیفیت (*HOQ*) مشخصه های فنی اولویت بندی و پیشنهادهایی جهت بهبود آن ها ارائه گردید. در شکل ۲ ساختار پژوهش آورده شده است.

^۱ Fazli and Alizadeh

^۲ Pandey

^۳ Mistarihi et al.

^۴ Parezanović et al.



شکل ۲- ساختار پژوهش.

Figure 2- Research structure.

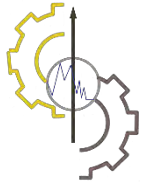
۴-۱- مطالعه موردی

۴-۱-۱- ویژگی‌های جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان و جامعه آماری

از بین ۱۲۰ نفر پاسخگو، ۷۰٪ مرد و ۳۰٪ زن می‌باشند. مدرک تحصیلی در چهار گروه دسته‌بندی شده است که بیشترین فراوانی مربوط به رده تحصیلی کارشناسی با ۶۴ نفر و کمترین فراوانی مربوط به مقطع تحصیلی دکتری با ۷ نفر می‌باشد و همچنین بیشترین فراوانی پاسخگویان با ۵۳ نفر مربوط به سن ۳۰ تا ۴۰ سال و کمترین فراوانی مربوط به سن ۵۰ به بالا سال با ۱۵ نفر می‌باشد. از نظر سابقه کاری بیشترین فراوانی مربوط به کارکنان با سابقه کاری بین ۱۰ تا ۲۰ سال و کمترین فراوانی مربوط به کارکنان با سابقه کاری کمتر از ۵ سال می‌باشد و از نظر سابقه فعالیت شرکت بیشترین فراوانی مربوط به سابقه فعالیت بین ۵ تا ۱۰ سال و کمترین فراوانی مربوط به سابقه فعالیت ۲۰ سال به بالا می‌باشد.

۴-۱-۲- شناسایی و اولویت‌بندی نیازهای اصلی با استفاده از تکنیک دلفی فازی

در این پژوهش از تکنیک دلفی فازی جهت شناسایی نیازهای اصلی مشتریان شرکت خدماتی شهرک‌های صنعتی استفاده شده است. برای این منظور از تکنیک دلفی در دو مرحله استفاده شد، بدین صورت که در مرحله اول از شرکت‌ها درخواست شد که نیازهای خود را مشخص کنند، سپس نظرات آن‌ها جمع‌آوری و در قالب یک پرسشنامه طراحی شد. در این مرحله در مجموع ۶۴ نیاز از سوی شرکت‌ها شناسایی شد و در مرحله دوم پرسشنامه برای تمامی شرکت‌ها ارسال و از آن‌ها درخواست گردید تا میزان اهمیت این نیازها را با استفاده از عبارات زبانی مطابق با اعداد فازی مثلثی مشخص کنند. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های مرحله دوم تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک دلفی فازی انجام شد. در این مرحله ۳ مورد از ۶۴ نیاز شناسایی شده به علت عدم پاسخگویی صحیح کنار گذاشته شد و تحلیل بر روی



۶۱ مورد باقی مانده انجام شد. جهت انجام تحلیل بر اساس رویکرد دلفی فازی عمل شده است. بدین صورت که ابتدا متغیرهای زبانی تبدیل به اعداد فازی شدند، سپس جهت تعیین حد پایین (L) از مینیمم نظرات خبرگان، برای حد بالا از ماکسیمم نظرات خبرگان (U) و برای حد وسط (M) از میانگین نظرات خبرگان استفاده شد و در نهایت مقدار دی فازی محاسبه گردید. برای استخراج نیازهای اصلی، پس از مشخص شدن مقدار دی فازی هر نیاز، حدی را برای قبول یا عدم قبول آن نیاز در نظر می‌گیرند. در این پژوهش بر اساس قانون ۷۰-۳۰، مرز قابل قبول هر نیاز ۰/۷ در نظر گرفته شده است. بدین معنا که اگر مقدار دی فازی شده عدد فازی مثلی با توجه به نظر خبرگان برای هر نیاز ۰/۷ یا بیشتر باشد، آن نیاز به عنوان یک نیاز قابل قبول پذیرفته می‌شود و در صورتی که مقدار دی فازی آن کمتر از ۰/۷ باشد آن نیاز غیر ضروری شناخته شده و کنار گذاشته می‌شود. از بین ۶۱ نیاز، مقدار دی فازی ۱۴ مورد از آن‌ها بالاتر از ۰/۷ است. این نیازها عبارت‌اند از:

- 0 شماره ۱: تأمین آب آشامیدنی و تأمین آب بخش صنعت (عدم نیاز به خرید آب از بیرون شهرک).
- 0 شماره ۲: تعمیر و ترمیم آسفالت خیابان‌ها و معابر سطح شهرک.
- 0 شماره ۳: تأمین روشنایی کلیه معابر و خیابان‌های اصلی و فرعی.
- 0 شماره ۶: نیاز به سرویس ایاب و ذهاب همگانی و عمومی از اصفهان و شهرضا به شهرک و بالعکس.
- 0 شماره ۷: ایجاد درمانگاه پزشکی و تکمیل اورژانس پیش بیمارستانی موجود.
- 0 شماره ۱۴: تعامل و ارتباط بیشتر شرکت خدماتی با ادارات و ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی جهت حل مشکلات واحدها.
- 0 شماره ۱۵: ساماندهی پسماندهای ویژه و غیر ویژه و هماهنگی با اداره حفاظت محیط زیست و احداث واحدی بدین منظور.
- 0 شماره ۱۷: ایجاد هماهنگی و برقراری ارتباط و شناخت بین تولیدکنندگان مستقر در شهرک (شرکت‌های مشتری) به منظور شناخت واحدها از همدیگر و ایجاد بانک اطلاعاتی قوی از توانمندی‌های بالفعل و بالقوه مشتریان از همدیگر.
- 0 شماره ۲۲: ایجاد واحد بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی ($HSEE$) به صورت اختصاصی برای شهرک جهت شناسایی واحدهای پر ریسک، با ریسک بالا و انجام تدابیر پیشگیرانه به منظور جلوگیری از حوادث.
- 0 شماره ۲۶: تنظیم و تدوین طرح پدافند غیرعامل شهرک در حوزه‌های پدافند شیمیایی و زیستی.
- 0 شماره ۳۵: پیگیری حضور نمایندگان دستگاه‌های اجرایی شهرستان و استان به صورت ماهیانه در دفتر شرکت خدماتی.
- 0 شماره ۴۱: تکمیل و اصلاح سایت اینترنتی شهرک و کانال‌های اطلاع‌رسانی و اتوماسیون اداری جهت برقراری ارتباط غیر حضوری با ادارات ارگان‌ها.
- 0 شماره ۴۶: نیاز به نصب تابلو شامل مشخصات واحدهای فعال در ابتدای هر فرعی.
- 0 شماره ۵۲: پیگیری خواسته‌های مجمع عمومی.

پس از شناسایی نیازهای اصلی شرکت‌های شهرک صنعتی بزرگ رازی، در مرحله بعد وزن و روابط بین این نیازها با استفاده از تکنیک دیمتل فازی محاسبه شده است.

۳-۱-۴- تعیین ضریب اهمیت نیازهای مشتریان با استفاده از تکنیک دیمتل

روش دیمتل بر اساس مقایسه‌های زوجی و از ابزارهای تصمیم‌گیری بر مبنای تئوری گراف می‌باشد. در این تکنیک با بررسی روابط متقابل بین معیارها، میزان تأثیر و اهمیت آن‌ها را به صورت امتیاز عددی مشخص می‌کند. در واقع مهم‌ترین ویژگی روش دیمتل تصمیم‌گیری چندمعیاره و عملکرد آن در ایجاد روابط و ساختار بین عوامل می‌باشد. از آنجاکه در این تکنیک نیز همانند بسیاری دیگر از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، از نظرات خبرگان استفاده می‌شود و برآورد نظر خبرگان با مقادیر عددی مخصوصاً در شرایط عدم قطعیت بسیار دشوار است، لذا استفاده از تکنیک فازی در روش دیمتل تا حدودی به حل این مشکل کمک می‌کند. به عبارتی دیگر از آنجایی که نتایج به‌شدت به داوری‌های ذهنی و غیردقیق و مبهم خبرگان وابسته است، لذا در تکنیک دیمتل فازی از متغیرهای زبانی فازی استفاده شده و تصمیم‌گیری راحت‌تر می‌شود. از این رو در این پژوهش نیز جهت تعیین میزان اهمیت نیازهای مشتریان شرکت خدماتی شهرک صنعتی رازی، از تکنیک دیمتل فازی استفاده شده است. مراحل انجام آن مطابق با گام‌های روش دیمتل فازی به شرح زیر است.

گام اول: تعیین شاخص‌های مورد ارزیابی و طراحی مدل.

در این پژوهش منظور از شاخص‌ها، نیازهای مشتریان است که مهم‌ترین آن‌ها در بخش قبل با استفاده از تکنیک دلفی فازی شناسایی شد. مدل پژوهش بر اساس این نیازها نمایش داده شده است.

گام دوم: ایجاد ماتریس فازی ارتباط مستقیم اولیه بر اساس نظرات خبرگان.

در این گام بر اساس نظرات خبرگان روابط بین نیازها و میزان ارجحیت آن‌ها نسبت به یکدیگر به صورت دوه‌دو در یک ماتریس زوجی، سنجیده می‌شود. جهت سنجش روابط و میزان ارجحیت نیازها نسبت به همدیگر از متغیرهای زبانی فازی، مطابق با آنچه شرح داده شده استفاده شده است. به‌عنوان مثال ماتریس مقایسه زوجی مربوط به ارزیابی نیازها نسبت به یکدیگر بر اساس نظر یکی از خبرگان در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- ماتریس مقایسه زوجی ارزیابی نیازها نسبت به یکدیگر بر اساس نظر یکی از خبرگان.

Table 1- Paired comparison matrix assessing the needs of each other based on the opinion of one of the experts.

نیازها	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
C1		VH	H	M	H	M	VL	M	VL	H	H	H	H	H
C2			H	H	1/M	1/H	1/VH	VL	1/VH	H	1/H	H	H	H
C3				1/H	1/M	1/VH	1/VH	1/H	1/VH	H	1/VH	1/VH	VL	VL
C4					1/VH	1/VH	1/VH	1/H	1/VH	VL	1/VH	1/VH	1/H	1/H
C5						VL	1/H	H	1/H	H	H	H	H	H
C6							1/H	H	1/H	H	H	H	H	H
C7								H	VL	H	H	H	H	H
C8									1/VH	1/H	1/H	H	H	H
C9										H	H	VH	H	H
C10											1/H	1/H	1/H	1/L
C11												H	H	H
C12													H	H
C13														H
C14														

گام سوم: ترکیب نظرات خبرگان.

با مشخص شدن ماتریس مقایسه زوجی توسط خبرگان، ترکیب نظرات آن‌ها با استفاده از میانگین هندسی محاسبه می‌شود و سپس بر اساس ماتریس میانگین نظرات، تجزیه و تحلیل با تکنیک دیمتل فازی انجام می‌شود. به‌عنوان مثال نحوه محاسبه ترکیب نظرات بر اساس میانگین هندسی برای ارزیابی نیاز "C1: تأمین آب آشامیدنی و تأمین آب بخش صنعت"، نسبت به نیاز "C2: تعمیر و ترمیم آسفالت خیابان‌ها و معابر سطح شهرک" به صورت زیر است:

$$0 \text{ خیره شماره } 1 \leftarrow \text{میزان ارجحیت } C1 \text{ نسبت به } C2 = \text{خیلی زیاد} = (0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

$$0 \text{ خیره شماره } 2 \leftarrow \text{میزان ارجحیت } C1 \text{ نسبت به } C2 = \text{متوسط} = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

$$0 \text{ خیره شماره } 3 \leftarrow \text{میزان ارجحیت } C1 \text{ نسبت به } C2 = \text{متوسط} = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

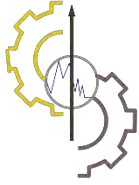
$$0 \text{ خیره شماره } n \leftarrow \text{میزان ارجحیت } C1 \text{ نسبت به } C2 = \text{زیاد} = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

n : تعداد افراد خیره شرکت‌کننده در این پژوهش است.

حال میزان ارجحیت نیاز $C1$ نسبت به $C2$ بر اساس میانگین هندسی به صورت زیر است:

$$((0.75, 1, 1) \times (0.25, 0.5, 0.75) \times (1, 1, 1.33) \times \dots \times (0.5, 0.75, 1))^{1/n} = (0.0969, 0.6146, 0.8284)$$

مقادیر $(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$ اعداد فازی مثلثی هستند. بدین صورت که حد پایین آن (l) برابر با $0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0$ ، حد وسط آن (m) برابر با $0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0$ و حد بالای آن (u) برابر با $0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0$ است. ارجحیت نیازها نسبت به همدیگر بر اساس ترکیب نظرات، محاسبه می‌شود.



گام چهارم: نرمال سازی ماتریس فازی ارتباط مستقیم.

پس از محاسبه ماتریس ترکیب نظرات، این مقادیر بایستی نرمال شوند تا مقیاس آن‌ها به مقیاس‌های قابل مقایسه و استاندارد تبدیل گردد. جهت نرمال سازی از تبدیل مقیاس خطی استفاده شده است. ابتدا مجموع حد پایین، حد متوسط و حد بالا برای هر نیاز (یعنی C_i ها) محاسبه و ماکسیمم آن تعیین می‌شود. این مقدار برابر با r نشان داده می‌شود.

$$r = 654.2250$$

سپس تک تک مقادیر ماتریس ترکیب نظرات بر مقدار r تقسیم شده و ماتریس نرمال بدست آمده است. به‌عنوان مثال مقدار نرمال شده برای ارجحیت نیاز $C1$ نسبت به $C2$ در رابطه (۱) نشان داده شده است:

$$C1 \text{ نسبت به } C2 = \frac{(0.0969, 0.6146, 0.8284)}{654.2250} = (0.000, 0.0002, 0.0005). \quad (1)$$

به همین نحو مقدار نرمال شده برای سایر نیازها نسبت به همدیگر نیز محاسبه می‌شود.

گام پنجم: ماتریس فازی ارتباط کل.

در این مرحله ابتدا معکوس ماتریس نرمال محاسبه شده و سپس از ماتریس I کم می‌شود و در نهایت ماتریس نرمال در ماتریس حاصل ضرب می‌شود. به‌عنوان مثال مقدار ارجحیت نیاز $C1$ نسبت به $C2$ در ماتریس ارتباط کامل در رابطه (۲) نشان داده شده است:

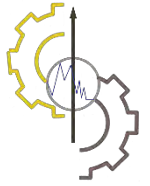
$$\begin{aligned} i'_{C_1C_2} &= 0.000 \times (I - 0.000)^{-1} = 0.0000. \\ m'_{C_1C_2} &= 0.0002 \times (I - 0.0002)^{-1} = 0.0001. \\ m'_{C_1C_2} &= 0.0005 \times (I - 0.0005)^{-1} = 0.0007. \end{aligned} \quad (2)$$

به همین نحو مقدار ماتریس ارتباط کامل برای سایر نیازها نسبت به همدیگر نیز محاسبه می‌شود. تحلیل نتایج بر اساس این مقادیر در جدول ۲ آورده شده که در ادامه به آن اشاره شده است.

گام ششم: تجزیه و تحلیل روابط علی و تعیین میزان اهمیت نیازها.

در این گام ابتدا جمع عناصر هر سطر (Di) یعنی میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌ها و جمع عناصر هر ستون (Ri) یعنی میزان تأثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌ها از ماتریس فازی محاسبه می‌شود. سپس مقدار مقادیر $D+R$ و $D-R$ محاسبه و دی فازی می‌شود. مقدار ($R+D$) برای هر فاکتور نشان می‌دهد که چقدر آن فاکتور مهم است، در حالی که تأثیر این فاکتور بر سایر فاکتورها با مقدار ($D-R$) محاسبه شده است. یک مقدار بالا و مثبت نشان می‌دهد که این فاکتور تأثیر قابل توجهی بر روی سایر معیارها دارد. در جدول ۳ مقادیر $(D+R)$ و $(D-R)$ دی فازی شده، برای هر نیاز آورده شده و تحلیل نتایج بر اساس این مقادیر در جدول ۳ آورده شده است.

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۴ مشخص شد که نیاز " $C1$: تأمین آب آشامیدنی و تأمین آب بخش صنعت" با مقدار $D+R$ برابر با ۳۸۵۴/۰ دارای بیشترین اهمیت و نیاز " $C14$: پیگیری خواسته‌های مجمع عمومی و ارائه گزارش آن در سایت شرکت خدماتی" با مقدار $D+R$ برابر با ۰/۵۹۵ دارای کمترین اهمیت از نظر پاسخ‌دهندگان در این پژوهش است. در مراحل بعدی از این مقادیر به‌عنوان میزان اهمیت یا وزن نیازها استفاده شده است.



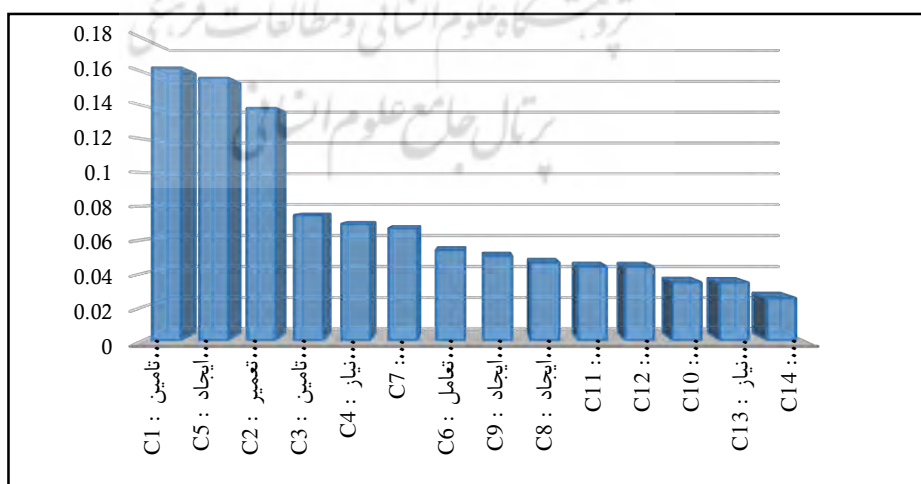
جدول ۳- ماتریس اثرات متقابل (D, R, D+R, D-R و وزن نرمالیزه).

Table 3- Interaction matrix (R, D, D + R, D-R and normalized weight).

نیازها	nR	D	D+R	D-R	وزن (D+R نرمال شده)
C1: تأمین آب آشامیدنی و تأمین آب بخش صنعت.	0.3597	0.0256	0.3854	-0.3341	0.1625
C2: تعمیر و ترمیم آسفالت خیابان‌ها و معابر سطح شهرک.	0.0117	0.3163	0.3284	0.3046	0.1384
C3: تأمین روشنایی کلیه معابر و خیابان‌های اصلی و فرعی.	0.1345	0.0424	0.1769	-0.0921	0.0746
C4: نیاز به سرویس ایاب و ذهاب همگانی و عمومی از اصفهان و شهرضا به شهرک و بالعکس.	0.0167	0.01477	0.1645	0.1310	0.0694
C5: ایجاد درمانگاه پزشکی و تکمیل اورژانس پیش بیمارستانی موجود.	0.1287	0.2422	0.3709	0.1135	0.1564
C6: تعامل و ارتباط بیشتر شرکت خدماتی با ادارات و سازمان‌های دولتی جهت حل مشکلات واحدها.	0.0983	0.0290	0.1273	-0.0693	0.0537
C7: احداث واحدی ساماندهی پسماندهای ویژه و غیر ویژه و هماهنگی با اداره حفاظت محیط زیست.	0.0632	0.0951	0.1583	0.0319	0.0668
C8: ایجاد بانک اطلاعاتی و برقراری ارتباط و شناخت بین تولیدکنندگان مستقر شهرک به منظور شناخت از همدیگر.	0.0203	0.0896	0.1098	0.0693	0.0463
C9: ایجاد واحد بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی (HSEE) جهت شناسایی میزان ریسک واحدها.	0.0875	0.0315	0.1190	-0.0560	0.0502
C10: تنظیم و تدوین طرح پدافند غیرعامل در حوزه‌های پدافند شیمیائی و زیستی توسط شرکت خدماتی شهرک.	0.0541	0.0279	0.0820	-0.0262	0.0346
C11: پیگیری حضور نمایندگان دستگاه‌های اجرائی شهرستان و استان به صورت ماهیانه در دفتر شرکت خدماتی.	0.0265	0.0776	0.1041	0.0511	0.0439
C12: تکمیل و اصلاح سایت اینترنتی و کانال‌های اطلاع‌رسانی و اتوماسیون اداری جهت ارتباط غیر حضوری واحدها.	0.0849	0.0190	0.1039	-0.0660	0.0438
C13: نیاز به نصب تابلو شامل مشخصات واحدهای فعال در ابتدای هر فرعی.	0.0552	0.0264	0.0816	-0.0288	0.0344
C14: پیگیری خواسته‌های مجمع عمومی و ارائه گزارش آن در سایت شرکت خدماتی.	0.0443	0.0152	0.0595	-0.0290	0.0251

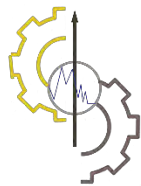
شکل ۳- رتبه‌بندی نیازها به ترتیب اهمیت آن‌ها بر اساس مقدار D+R.

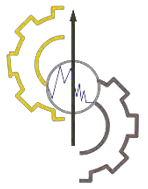
Figure 3- Ranking needs in order of importance based on D+R value.



۴-۱-۴- اولویت‌بندی خدمات با استفاده از تکنیک تحلیل توسعه کیفیت فازی

روش QFD با در نظر گرفتن خواسته‌ها و نیازهای مشتریان در مراحل توسعه کیفیت محصولات و یا خدمات، باعث می‌شود که محصول و یا خدمات با توجه به خواسته‌های مشتری و در راستای تأمین نیازهای او طراحی و ارائه شود. در این پژوهش جهت رتبه‌بندی و تعیین میزان اهمیت خدمات از روش QFD فازی استفاده شده است تا خدمات قابل ارائه شرکت با توجه به نیازهای مشتریان مشخص شود.





استفاده از اعداد فازی جهت برآورد متغیرهای کلامی پاسخ‌دهندگان باعث می‌شود که تا حدودی ابهام در پاسخ‌ها کنترل شود. در واقع بردار وزن، ماتریس همبستگی و ماتریس ارتباطات در خانه کیفیت، مفسر قضاوت‌های زبانی هستند که به وسیله متخصصان بیان می‌شود. استفاده از منطق فازی برای رسیدن به نتایج و اعتبار بیشتر بدیهی است. گام‌های روش *QFD* به صورت زیر شرح داده شده است:

گام اول: تعیین خواسته‌ها و نیازهای مشتریان و اولویت‌بندی نیازمندی‌های مشتریان.

در این گام ابتدا نیازهای مشتریان (C_i ها) شناسایی می‌شود. همان‌طور که شرح داده شد، نیازهای اصلی مشتریان با استفاده از تکنیک دلفی فازی شناسایی شد. سپس میزان وزن هر کدام از نیازها (یعنی W_{C_i} ها) با استفاده از روش دیمتل فازی تعیین گردید؛ بنابراین قسمت سمت چپ خانه کیفیت مشخص می‌گردد. این قسمت در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴- نیازهای مشتریان (C_i ها) و وزن آن‌ها (W_{C_i} ها).
Table 4- Customer needs C_i s and their weight W_{C_i} s.

i	نیازها (C_i ها)	وزن (W_{C_i} ها)
1	C1: تأمین آب آشامیدنی و تأمین آب بخش صنعت.	0.1625
2	C2: تعمیر و ترمیم آسفالت خیابان‌ها و معابر سطح شهرک.	0.1384
3	C3: تأمین روشنایی کلیه معابر و خیابان‌های اصلی و فرعی.	0.0746
4	C4: نیاز به سرویس ایاب و ذهاب همگانی و عمومی از اصفهان و شهرضا به شهرک و بالعکس.	0.0694
5	C5: ایجاد درمانگاه پزشکی و تکمیل اورژانس پیش بیمارستانی موجود.	0.1564
6	C6: تعامل و ارتباط بیشتر شرکت خدماتی با ادارات و سازمان‌های دولتی جهت حل مشکلات واحدها.	0.0537
7	C7: احداث واحدی ساماندهی پسماندهای ویژه و غیر ویژه و هماهنگی با اداره حفاظت محیط زیست.	0.0668
8	C8: ایجاد بانک اطلاعاتی و برقراری ارتباط و شناخت بین تولیدکنندگان مستقر شهرک به منظور شناخت از همدیگر.	0.0463
9	C9: ایجاد واحد بهداشت، ایمنی، محیط زیست و انرژی (HSEE) جهت شناسایی میزان ریسک واحدها.	0.0502
10	C10: تنظیم و تدوین طرح پدافند غیرعامل در حوزه‌های پدافند شیمیایی و زیستی توسط شرکت خدماتی شهرک.	0.0346
11	C11: پیگیری حضور نمایندگان دستگاه‌های اجرایی شهرستان و استان به صورت ماهیانه در دفتر شرکت خدماتی.	0.0439
12	C12: تکمیل و اصلاح سایت اینترنتی و کانال‌های اطلاع‌رسانی و اتوماسیون اداری جهت ارتباط غیر حضوری واحدها.	0.0438
13	C13: نیاز به نصب تابلو شامل مشخصات واحدهای فعال در ابتدای هر فرعی.	0.0344
14	C14: پیگیری خواسته‌های مجمع عمومی و ارائه گزارش آن در سایت شرکت خدماتی.	0.0251

گام دوم: تعیین چگونگی ارائه خواسته‌های مشتریان در خدمت می‌باشند، یا به عبارتی دیگر الزامات فنی یا ویژگی‌های مهندسی (EC_j).

جهت تعیین خدماتی که شرکت خدماتی می‌تواند ارائه دهد یا ویژگی‌های مهندسی، از نظرات خبرگان استفاده شد و در مجموع ۸ خدمات یا ویژگی‌های فنی شناسایی شد. این موارد در بالای خانه کیفیت قرار می‌گیرند و در جدول ۵ آورده شده‌اند.

جدول ۵- خدمات یا ویژگی‌های مهندسی شرکت خدماتی شهرک‌های صنعتی.

Table 5- Services or engineering characteristics of industrial towns service company.

j	خدمات یا ویژگی‌های فنی (EC_j)
1	EC1: حفظ و نگهداری تأسیسات و تجهیزات آب و فاضلاب و تصفیه‌خانه‌های مربوطه و تأسیسات برقی و مکانیکی.
2	EC2: حفظ و نگهداری فضای سبز، معابر و ساختمان‌های عمومی.
3	EC3: جمع‌آوری زباله و ضایعات غیر صنعتی و نظافت عمومی شهرک/ناحیه صنعتی.
4	EC4: مرمت و تعمیر، نوسازی و بازسازی ضروری هر یک از تأسیسات و امکانات زیربنایی مذکور.
5	EC5: اخذ هزینه‌های مشترک موضوع ماده (۸) آئین‌نامه اجرائی قانون نحوه واگذاری مالکیت و اداره امور شهرک‌های صنعتی.
6	EC6: هماهنگی جهت ارائه هرگونه خدمات از جمله خدمات مخابراتی، اینترنتی، اطلاع‌رسانی و ...
7	EC7: حفاظت فیزیکی از عرصه، ابنیه و تأسیسات شهرک/ناحیه صنعتی بر اساس قوانین و مقررات با هماهنگی دستگاه‌های مربوطه.
8	EC8: سرمایه‌گذاری و اخذ تسهیلات بانکی در جهت تحقق موضوع فعالیت شرکت خدماتی در راستای قانون و آیین‌نامه مربوطه.

گام سوم: تعیین میزان ارتباط میان نیازهای مشتریان (C_i) و خدمات یا ویژگی‌های مهندسی (EC_j) در ماتریس روابط.

در ماتریس روابط، رابطه بین i امین نیاز و j امین خدمت مشخص شده و با R_{ij} نشان داده می‌شود. جهت تعیین R_{ij} از متغیرهای زبانی فازی مطابق جدول ۶ استفاده شده است.

جدول ۶- متغیرهای کلامی و اعداد فازی جهت تعیین ارتباط بین C_i ها و EC_j ها.

Table 6- Verbal variables and fuzzy numbers to determine the relationship between C_i s and EC_j s.

متغیر کلامی	مقدار فازی	نماد
رابطه / تأثیر قوی	(0.7, 1, 1)	●
رابطه / تأثیر متوسط	(0.3, 0.5, 0.7)	○
رابطه / تأثیر ضعیف	(0, 0, 0.3)	□

به این صورت که از هر کدام از پاسخ‌دهندگان درخواست شده تا میزان تأثیر هر یک از خدمات یا ویژگی‌های مهندسی (EC_j) را در برآورده کردن نیازهای مشتریان (C_i) مشخص کنند. با انجام این کار بدنه خانه کیفیت تکمیل می‌شود. به‌عنوان مثال ماتریس روابط که بر اساس نظر یکی از خبرگان تکمیل گردیده در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷- ماتریس روابط بین C_i ها و EC_j ها بر اساس نظر یکی از خبرگان.

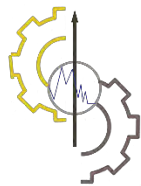
Table 7- The relationship matrix between C_i s and EC_j s is based on the opinion of one of the experts.

خدمات/نیازها	CC ₁	CC ₂	CC ₃	CC ₄	CC ₅	CC ₆	CC ₇	CC ₈
C ₁	●	○	○	●	●	□	●	○
C ₂	□	□	□	□	○	□	□	●
C ₃	□	□	□	□	○	□	□	●
C ₄	○	○	○	●	□	○	○	□
C ₆	□	○	□	□	○	□	□	●
C ₆	○	○	○	●	○	○	○	□
C ₇	○	○	●	○	●	○	○	○
C ₈	□	□	□	○	□	□	□	□
C ₉	□	□	□	□	○	□	○	□
C ₀₀	○	□	○	□	○	□	□	□
C ₁₁	○	○	○	○	○	○	○	□
C ₁₁	□	○	○	○	○	○	○	○
C ₃₃	□	□	□	□	○	○	□	○
C ₄₄	○	○	○	○	○	○	○	○

سپس نظرات خبرگان بر اساس روابط فازی با یکدیگر ترکیب شده تا ماتریس یکپارچه نظرات بدست آید. ماتریس یکپارچه روابط در جدول ۸ آورده شده است.

گام چهارم: تعیین میزان ارتباط میان خدمات یا ویژگی‌های فنی با یکدیگر (EC_k و EC_j) در ماتریس همبستگی.

در مرحله بعد مقدار همبستگی بین خدمات یا ویژگی‌های فنی با یکدیگر مشخص می‌گردد. منظور از همبستگی بین آن‌ها این است که بهبود/افزایش در یک ویژگی یا خدمت (به‌عنوان مثال زامین خدمت) آیا باعث بهبود/افزایش در ویژگی یا خدمت دیگری (به‌عنوان مثال k امین خدمت) می‌شود یا برعکس باعث کاهش آن می‌شود و یا هیچ ارتباطی به هم ندارند؟ این مقدار همبستگی با T_{jk} نشان داده می‌شود و جهت تعیین مقدار آن از متغیرهای کلامی مطابق با جدول ۱۰ استفاده شده که در ادامه به آن اشاره شده است.



جدول ۲- ماتریس ارتباط کامل (در تکنیک دیمتل فازی).

Table 2- Complete connection matrix (in fuzzy DATMEL technique).

E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	
(0.0007,0.0011)	(0.0004,0.0013)	(0.0005,0.0014)	(0.0005,0.0021)	(0.0007,0.0014)	(0.0003,0.0016)	(0.0009,0.0020)	(0.0002,0.0017)	(0.0007,0.0033)	(0.0010,0.0018)	(0.0009,0.0017)	(0.0007,0.0019)	(0.0002,0.0016)	(0.000,0.0006)	C ₁
(0.0002,0.0014)	(0.0001,0.0012)	(0.0006,0.0014)	(0.0005,0.0021)	(0.0004,0.0014)	(0.0005,0.0021)	(0.0005,0.0021)	(0.0002,0.0019)	(0.0005,0.0035)	(0.0008,0.0018)	(0.0004,0.0016)	(0.0000,0.0017)	(0.0000,0.0008)	(0.0019,0.0159)	C ₂
(0.0000,0.0012)	(0.0000,0.0011)	(0.0008,0.0018)	(0.0004,0.0022)	(0.0002,0.0016)	(0.0005,0.0022)	(0.0004,0.0021)	(0.0005,0.0023)	(0.0003,0.0037)	(0.0002,0.0018)	(0.0001,0.0017)	(0.0000,0.0011)	(0.0021,0.1008)	(0.0018,0.0049)	C ₃
(0.0001,0.0013)	(0.0001,0.0013)	(0.0005,0.0016)	(0.0006,0.0021)	(0.0002,0.0015)	(0.0002,0.0016)	(0.0008,0.0020)	(0.0005,0.0022)	(0.0003,0.0035)	(0.0001,0.0016)	(0.0000,0.0007)	(0.0018,0.0305)	(0.0017,0.0094)	(0.0016,0.0030)	C ₄
(0.0001,0.0012)	(0.0001,0.0013)	(0.0002,0.0014)	(0.0004,0.0020)	(0.0004,0.0014)	(0.0005,0.0019)	(0.0003,0.0019)	(0.0002,0.0020)	(0.0002,0.0033)	(0.0000,0.0007)	(0.0018,0.0303)	(0.0016,0.0017)	(0.0015,0.0045)	(0.0014,0.0026)	C ₅

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۲- ادامه.

Table 2- Continued.

E14	E13	E12	E11	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	
(0.0000,0.00 08,0.0013)	(0.0001,0.00 10,0.0015)	(0.0000,0.00 08,0.0015)	(0.0000,0.00 05,0.0015)	(0.0004,0.00 10,0.0014)	(0.0002,0.00 10,0.0017)	(0.0002,0.00 10,0.0018)	(0.0003,0.00 12,0.0021)	(0.0000,0.00 02,0.0020)	(0.0017,0.00 23,0.0142)	(0.0015,0.00 21,0.0085)	(0.0015,0.00 22,0.0091)	(0.0015,0.00 22,0.0064)	(0.0018,0.00 22,0.0036)	C 6
(0.0001,0.00 09,0.0013)	(0.0003,0.00 12,0.0018)	(0.0001,0.00 10,0.0015)	(0.0006,0.00 13,0.0024)	(0.0001,0.00 10,0.0016)	(0.0000,0.00 07,0.0016)	(0.0002,0.00 10,0.0019)	(0.0000,0.00 02,0.0009)	(0.0014,0.00 21,0.0106)	(0.0015,0.00 22,0.0134)	(0.0014,0.00 20,0.0057)	(0.0014,0.00 21,0.0060)	(0.0016,0.00 24,0.0108)	(0.0018,0.00 24,0.0152)	C 7
(0.0001,0.00 10,0.0016)	(0.0000,0.00 08,0.0014)	(0.0000,0.00 08,0.0014)	(0.0001,0.00 09,0.0021)	(0.0002,0.00 11,0.0017)	(0.0000,0.00 09,0.0017)	(0.0000,0.00 02,0.0010)	(0.0018,0.00 25,0.0105)	(0.0017,0.00 25,0.0116)	(0.0017,0.00 23,0.0090)	(0.0016,0.00 21,0.0036)	(0.0017,0.00 24,0.0070)	(0.0015,0.00 20,0.0059)	(0.0015,0.00 019,0.0029)	C 8
(0.0001,0.00 10,0.0018)	(0.0001,0.00 09,0.0018)	(0.0003,0.00 11,0.0020)	(0.0003,0.00 11,0.0027)	(0.0000,0.00 07,0.0016)	(0.0000,0.00 02,0.0011)	(0.0018,0.00 28,0.0759)	(0.0019,0.00 33,0.1625)	(0.0017,0.00 25,0.0205)	(0.0015,0.00 21,0.0082)	(0.0018,0.00 27,0.0134)	(0.0013,0.00 19,0.0071)	(0.0013,0.00 19,0.0074)	(0.0017,0.00 24,0.0120)	C 9
(0.0001,0.00 09,0.0016)	(0.0002,0.00 10,0.0017)	(0.0005,0.00 12,0.0020)	(0.0005,0.00 12,0.0027)	(0.0000,0.00 02,0.0008)	(0.0023,0.00 36,0.1133)	(0.0015,0.00 22,0.0232)	(0.0017,0.00 25,0.0351)	(0.0018,0.00 25,0.0113)	(0.0019,0.00 26,0.0081)	(0.0017,0.00 25,0.0120)	(0.0017,0.00 25,0.0121)	(0.0018,0.00 25,0.0084)	(0.0018,0.00 23,0.0054)	C 10
(0.0000,0.00 06,0.0021)	(0.0002,0.00 10,0.0027)	(0.0001,0.00 09,0.0026)	(0.0000,0.00 02,0.0022)	(0.0014,0.00 20,0.0062)	(0.0016,0.00 23,0.0110)	(0.0018,0.00 29,0.0533)	(0.0014,0.00 19,0.0081)	(0.0028,0.00 50,0.7475)	(0.0017,0.00 23,0.0167)	(0.0017,0.00 23,0.0107)	(0.0016,0.00 23,0.0135)	(0.0016,0.00 22,0.0111)	(0.0016,0.00 21,0.0077)	C 11
(0.0002,0.00 09,0.0017)	(0.0003,0.00 11,0.0020)	(0.0000,0.00 02,0.0009)	(0.0017,0.00 26,0.0301)	(0.0014,0.00 20,0.0056)	(0.0016,0.00 23,0.0101)	(0.0018,0.00 30,0.0603)	(0.0018,0.00 26,0.0191)	(0.0017,0.00 29,0.1081)	(0.0019,0.00 25,0.0182)	(0.0015,0.00 22,0.0072)	(0.0015,0.00 20,0.0057)	(0.0017,0.00 24,0.0060)	(0.0017,0.00 23,0.0064)	C 12
(0.0002,0.00 11,0.0022)	(0.0000,0.00 02,0.0011)	(0.0015,0.00 22,0.0094)	(0.0017,0.00 25,0.0174)	(0.0017,0.00 25,0.0109)	(0.0019,0.00 29,0.0224)	(0.0018,0.00 29,0.0539)	(0.0016,0.00 20,0.0130)	(0.0016,0.00 25,0.0421)	(0.0019,0.00 27,0.0189)	(0.0019,0.00 28,0.0199)	(0.0025,0.00 42,0.2248)	(0.0021,0.00 31,0.0573)	(0.0018,0.00 24,0.0081)	C 13
(0.0000,0.00 02,0.0018)	(0.0015,0.00 22,0.0160)	(0.0017,0.00 26,0.0131)	(0.0024,0.00 43,0.03938)	(0.0019,0.00 29,0.0236)	(0.0017,0.00 25,0.0252)	(0.0016,0.00 24,0.0500)	(0.0019,0.00 28,0.0261)	(0.0020,0.00 32,0.3932)	(0.0021,0.00 30,0.0307)	(0.0020,0.00 31,0.0299)	(0.0023,0.00 37,0.1251)	(0.0018,0.00 25,0.0285)	(0.0018,0.00 23,0.0085)	C 14

جدول ۸- ماتریس یکپارچه روابط بین C_i ها و EC_j ها.

Table 8- An integrated matrix of relationships between C_i s and EC_j s.

	EC1		EC2			EC3			EC4			EC5			EC6			EC7			EC8			
C1	0.6	0.875	0.925	0.3	0.5	0.7	0.15	0.25	0.5	0.6	0.875	0.925	0.7	1	1	0	0	0.3	0.35	0.5	0.65	0.3	0.5	0.7
C2	0.075	0.125	0.4	0.075	0.125	0.4	0.075	0.125	0.4	0.25	0.375	0.575	0.5	0.75	0.85	0.075	0.125	0.4	0.15	0.25	0.5	0.6	0.875	0.925
C3	0.075	0.125	0.4	0.075	0.125	0.4	0	0	0.3	0.175	0.25	0.475	0.5	0.75	0.85	0.15	0.25	0.5	0.25	0.375	0.575	0.6	0.875	0.925
C4	0.15	0.25	0.5	0	0	0.3	0.15	0.25	0.5	0.35	0.5	0.65	0	0	0.3	0.225	0.375	0.6	0.15	0.25	0.5	0	0	0.3
C5	0	0	0.3	0.15	0.25	0.5	0	0	0.3	0.075	0.125	0.4	0.3	0.5	0.7	0	0	0.3	0	0	0.3	0.425	0.625	0.75
C6	0.3	0.5	0.7	0.225	0.375	0.6	0.15	0.25	0.5	0.5	0.75	0.85	0.225	0.375	0.6	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.15	0.25	0.5
C7	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5	0.6	0.875	0.925	0.15	0.25	0.5	0.6	0.875	0.925	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5	0.225	0.375	0.6
C8	0.15	0.25	0.5	0.075	0.125	0.4	0.175	0.25	0.475	0.225	0.375	0.6	0.25	0.375	0.575	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5
C9	0	0	0.3	0	0	0.3	0	0	0.3	0	0	0.3	0.3	0.5	0.7	0	0	0.3	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5
C10	0.15	0.25	0.5	0	0	0.3	0.15	0.25	0.5	0	0	0.3	0.3	0.5	0.7	0	0	0.3	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5
C11	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.15	0.25	0.5
C12	0	0	0.3	0.15	0.25	0.5	0.15	0.25	0.5	0.3	0.5	0.7	0.5	0.75	0.85	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.5	0.75	0.85
C13	0	0	0.3	0	0	0.3	0	0	0.3	0	0	0.3	0.3	0.5	0.7	0.15	0.25	0.5	0	0	0.3	0.3	0.5	0.7
C14	0.225	0.375	0.6	0.225	0.375	0.6	0.225	0.375	0.6	0.225	0.375	0.3	0.3	0.5	0.7	0.225	0.375	0.6	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7

نظرات خبرگان بر اساس روابط فازی با یکدیگر ترکیب شده تا ماتریس یکپارچه نظرات بدست آید. ماتریس یکپارچه همبستگی در جدول ۹ آورده شده است.

جدول ۹- ماتریس یکپارچه همبستگی بین EC_j ها.

Table 9- Integrated correlation matrix between EC_j s.

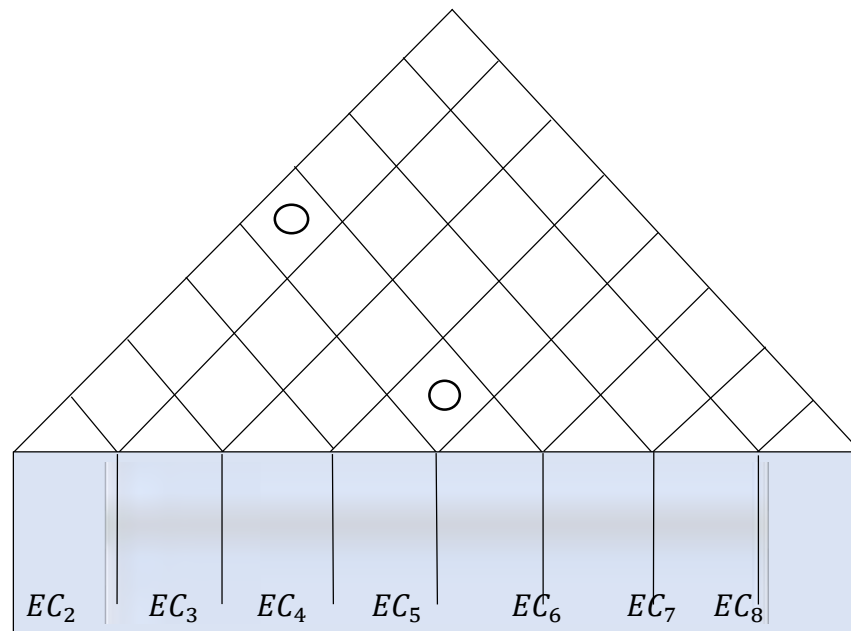
	EC2		EC3			EC4			EC5			EC6			EC7			EC8			
EC1	0.5	0.75	0.85	0.075	0.35	0.55	0.3	0.5	0.7	0.7	1	1	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7
EC2			0.4	0.625	0.775	0.15	0.4	0.6	0.5	0.75	0.85	0.15	0.4	0.6	0.225	0.45	0.65	0.4	0.625	0.775	
EC3						0.3	0.5	0.7	0.5	0.75	0.85	0.15	0.4	0.6	0	0.3	0.5	0.075	0.35	0.55	
EC4									0.7	1	1	0.2	0.433	0.633	0.4	0.625	0.775	0.4	0.625	0.775	
EC5												0.4	0.625	0.775	0.5	0.75	0.85	0.3	0.5	0.7	
EC6															0.3	0.7	0.7	0.15	0.4	0.6	
EC7																		0.3	0.3	0.7	

جدول ۱۰- متغیرهای کلامی و اعداد فازی جهت تعیین همبستگی بین EC_j ها.

Table 10- Verbal variables and fuzzy numbers to determine the correlation between EC_j s.

متغیر کلامی	نماد	عدد فازی
همبستگی خیلی مثبت	\oplus	(0/7, 1, 1)
همبستگی مثبت	+	(0/5, 0/7, 1)
همبستگی منفی	-	(0/3, 0/5, 0/7)
همبستگی خیلی منفی	\ominus	(0, 0, 0/3)

با انجام کار سقف خانه کیفیت تکمیل می‌شود. به‌عنوان مثال ماتریس همبستگی که بر اساس نظر یکی از خبرگان تکمیل گردیده است در شکل ۴ آورده شده است.



شکل ۴- ماتریس همبستگی بین CC_j ها بر اساس نظر یکی از خبرگان.
Figure 4- Correlation matrix between CC_s based on the opinion of one of the experts.

گام پنجم: تعیین میزان اهمیت خدمات یا ویژگی‌های مهندسی (EC_j).

در آخرین مرحله از تکمیل خانه کیفیت، میزان اهمیت خدمات یا ویژگی‌های مهندسی محاسبه می‌شود. این مقدار با RI_j نشان داده می‌شود و از رابطه (۳) بدست می‌آید.

$$RI_j = \sum_{i=1}^n W_{C_i} \times R_{ij} \quad \text{for } j=1, \dots, m. \quad (3)$$

همچنین وزن نهایی خدمات یا ویژگی‌های مهندسی با در نظر گرفتن میزان همبستگی بین آن‌ها محاسبه می‌شود. این مقدار با RI_j^* نشان داده می‌شود و مقدار آن از رابطه (۴) بدست می‌آید.

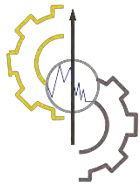
$$RI_j^* = RI_j + \sum_k T_{kj} \times RI_k \quad \text{for } j=1, \dots, m. \quad (4)$$

به‌عنوان مثال مقدار RI_j و RI_j^* برای خدمت یا ویژگی مهندسی $j=1$ برابر است با:

$$RI_1 = \sum_{i=1}^{14} W_{C_i} \times R_{i1}.$$

حد پایین (l):

$$l(RI_1) = 0.6 \times 0.1625 + 0.075 \times 0.1384 + \dots + 0.225 \times 0.0251 = 0.174.$$



حد وسط (m):

$$m(RI_1) = 0.875 * 0.1625 + 0.125 * 0.1384 + \dots + 0.375 * 0.0251 = 0.27.$$

حد بالا (u):

$$u(RI_1) = 0.925 * 0.1625 + 0.4 * 0.1384 + \dots + 0.6 * 0.0251 = 0.504.$$

$$RI_1^* = RI_1 + \sum_k T_{kl} \times RI_k.$$

حد پایین (l):

$$l(RI_1^*) = 0.174 + (0.133 * 0.5 + \dots + 0.332 * 0.3) = 0.8024.$$

حد وسط (m):

$$m(RI_1^*) = 0.207 + (0.221 * 0.75 + \dots + 0.51 * 0.5) = 1.818.$$

حد بالا (u):

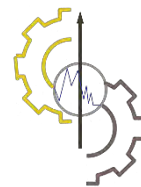
$$u(RI_1^*) = 0.504 + (0.477 * 0.85 + \dots + 0.682 * 0.7) = 3.492.$$

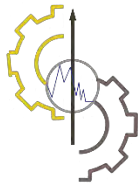
به همین نحو مقدار RI_j و RI_j^* برای تمامی خدمات یا ویژگی‌های مهندسی محاسبه و در نهایت مقدار آن‌ها دی‌فازی و خانه کیفیت تکمیل می‌گردد.

در جدول ۱۱ مقدار RI_j و RI_j^* برای خدمات یا ویژگی‌های مهندسی (EC_j) آورده شده است.

جدول ۱۱- مقدار RI_j و RI_j^* خدمات یا ویژگی‌های مهندسی (EC_j) ها.
Table 11- Value RI_j and RI_j^* engineering services (ECJs).

ز	خدمات یا ویژگی‌های فنی (CC_j)	Π_j	Π_j^*	نرمالیزه Π_j^*
1	EC ₁ : حفظ و نگهداری تأسیسات و تجهیزات آب و فاضلاب و تصفیه‌خانه‌های مربوطه و تأسیسات برقی و مکانیکی.	0.3048	1.9824	0.1295
2	EC ₂ : حفظ و نگهداری فضای سبز، معابر و ساختمان‌های عمومی.	0.2628	1.9700	0.1287
3	EC ₃ : جمع‌آوری زباله و ضایعات غیر صنعتی و نظافت عمومی شهرک/ناحیه صنعتی.	0.2439	1.9160	0.1251
4	EC ₄ : مرمت و تعمیر، نوسازی و بازسازی ضروری هر یک از تأسیسات و امکانات زیربنایی مذکور.	0.4104	1.9940	0.1302
5	EC ₅ : اخذ هزینه‌های مشترک موضوع ماده (۸) آئین‌نامه اجرائی قانون نحوه واگذاری مالکیت و اداره امور شهرک‌های صنعتی.	0.6049	2.1443	0.1400
6	EC ₆ : هماهنگی جهت ارائه هرگونه خدمات از جمله خدمات مخابراتی، اینترنتی، اطلاع‌رسانی و	0.2271	1.6561	0.1082
7	EC ₇ : حفاظت فیزیکی از عرصه، ابنیه و تأسیسات شهرک/ناحیه صنعتی بر اساس قوانین و مقررات با هماهنگی دستگاه‌های مربوطه.	0.3248	1.8282	0.1194
8	EC ₈ : سرمایه‌گذاری و اخذ تسهیلات بانکی در جهت تحقق موضوع فعالیت شرکت خدماتی در راستای قانون و آیین‌نامه مربوطه.	0.5087	1.8215	0.1190





		0.5	0.5	0.61	0.35	0.61	0.5	0.39	0.5
		0.5	0.44	0.39	0.61	0.5	0.39	0.5	0.5
		0.93	0.39	0.27	0.61	0.5	0.39	0.5	0.5
		0.5	0.71	0.39	0.61	0.5	0.39	0.5	0.5
		0.33	0.39	0.71	0.42	0.71	0.39	0.5	0.5
		0.71	0.61	0.5	0.92	0.61	0.5	0.5	0.5
	W_{C_i}	EC_1	EC_2	EC_3	EC_4	EC_5	EC_6	EC_7	EC_8
C_1	0.1625	0.819	0.500	0.288	0.819	0.925	0.075	0.500	0.500
C_2	0.1384	0.181	0.181	0.181	0.394	0.713	0.181	0.288	0.819
C_3	0.0746	0.181	0.181	0.075	0.288	0.713	0.288	0.394	0.819
C_4	0.0694	0.288	0.075	0.288	0.500	0.075	0.394	0.288	0.075
C_5	0.1564	0.075	0.288	0.075	0.181	0.500	0.075	0.075	0.606
C_6	0.0537	0.500	0.394	0.288	0.713	0.394	0.500	0.500	0.288
C_7	0.0668	0.288	0.288	0.819	0.288	0.819	0.288	0.288	0.394
C_8	0.0463	0.288	0.181	0.288	0.394	0.394	0.288	0.288	0.288
C_9	0.0502	0.075	0.075	0.075	0.075	0.500	0.075	0.288	0.288
C_{10}	0.0346	0.288	0.075	0.288	0.075	0.500	0.075	0.288	0.288
C_{11}	0.0439	0.288	0.288	0.288	0.500	0.500	0.500	0.500	0.288
C_{12}	0.0438	0.075	0.288	0.288	0.500	0.713	0.500	0.500	0.713
C_{13}	0.0344	0.075	0.075	0.075	0.075	0.500	0.288	0.075	0.500
C_{14}	0.0251	0.394	0.394	0.394	0.394	0.500	0.394	0.500	0.500
	RI_j	0.305	0.263	0.244	0.410	0.605	0.227	0.325	0.509
	RI_j^*	1.982	1.970	1.916	1.994	2.144	1.656	1.828	1.821

شکل ۵- ساختار خانه کیفیت.

Figure 5- Quality house structure.

گام ششم: اولویت‌بندی خدمات یا ویژگی‌های مهندسی.

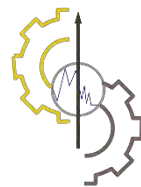
در آخرین مرحله بر اساس مقدار RI_j^* نرمالیزه شده، اولویت‌بندی خدمات یا ویژگی‌های مهندسی انجام می‌شود. این خدمات به ترتیب اولویت به این صورت هستند:

$$EC_5, EC_4, EC_1, EC_2, EC_3, EC_7, EC_8, EC_6.$$

و همان‌طور که مشاهده می‌شود با توجه به نیازهای مشتریان این شرکت ویژگی EC_5 : اخذ هزینه‌های مشترک موضوع ماده (۸) آئین‌نامه اجرایی قانون نحوه واگذاری مالکیت و اداره امور شهرک‌های صنعتی در اولویت اول و EC_4 : مرمت و تعمیر، نوسازی و بازسازی ضروری هر یک از تأسیسات و امکانات زیربنایی مذکور در اولویت دوم قرار دارد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

توجه به نیازهای مشتریان و جلب رضایت آن‌ها فقط منحصر به سازمان‌های تولیدی نیست، سازمان‌های خدماتی نیز در بازارهای رقابتی نیازمند در نظر گرفتن این مسئله در رأس اهداف خود هستند. ارائه خدمات در دنیای امروز چنان نسبت به چند دهه پیش دگرگون شده که دیگر روش‌های سنتی به هیچ‌وجه نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای نوین باشد. شرکت‌های خدماتی شهرک‌های صنعتی نیز در زمره سازمان‌هایی هستند که رسالتشان ارائه خدمات به مشتریانشان که همان واحدهای صنعتی مستقر در شهرک هستند می‌باشد. بر اساس ماده ۵ آیین‌نامه اجرایی قانون نحوه واگذاری مالکیت و اداره امور شهرک‌های صنعتی مصوب ۱۳۹۰/۹/۱۹، شرکت شهرک‌های صنعتی هر استان بر اساس شرایط مندرج در اساسنامه نمونه نسبت به تشکیل شرکت خدماتی اقدام و اداره امور شهرک را به این شرکت واگذار می‌نماید. بررسی سوابق پژوهش نشان داده که علی‌رغم گستردگی حیطه فعالیت‌های شرکت‌های خدماتی شهرک‌های صنعتی و لزوم ارائه خدمات با کیفیت به مشتریانشان، تاکنون به بررسی این موضوع پرداخته نشده است، استفاده از تکنیک گسترش عملکرد کیفیت (QFD) به‌عنوان روشی نظام‌مند برای برقراری ارتباطی مناسب بین نیازهای مشتری و الزامات فنی خدمات، در شرکت‌های خدماتی به‌عنوان یک ابزار کارا معرفی شده است. همان‌طور که اشاره گردید در این پژوهش از تکنیک دلفی فازی جهت شناسایی نیازهای اصلی مشتریان استفاده شد. مشتریان، شرکت‌های مستقر در شهرک صنعتی بزرگ رازی هستند. برای این منظور از تکنیک دلفی در دو مرحله استفاده شد، بدین صورت



که در مرحله اول از شرکت‌ها درخواست شد که نیازهای خود را مشخص کنند، سپس نظرات آن‌ها جمع‌آوری و در قالب یک پرسشنامه طراحی شد. در این مرحله در مجموع ۶۴ نیاز از سوی شرکت‌ها شناسایی شد. در مرحله دوم پرسشنامه برای تمامی شرکت‌ها ارسال و از آن‌ها درخواست گردید تا میزان اهمیت این نیازها را با استفاده از عبارات زبانی مطابق با اعداد فازی مثلثی مشخص کنند. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های مرحله دوم تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک دلفی فازی انجام شد و در مرحله بعد وزن و روابط بین این نیازها با استفاده از تکنیک دیمتل فازی محاسبه گردید که مشخص گردید نیازهای مشتریان (C_i) بر اساس اولویت آن‌ها مشخص گردید. این مقاله چهار هدف را دنبال می‌کند. هدف اول: تعیین نیازمندی‌های مشتریان شرکت خدماتی شهرک صنعتی بزرگ رازی و اولویت‌بندی آن‌ها است همان‌طور که مشخص گردید نیاز حیاتی آب که یک نیاز اساسی برای بشر است، برای واحدهای صنعتی نیز یک نیاز اصلی و در اولویت اول است و این نشان‌دهنده این موضوع است که اولین آیتمی که در طراحی و احداث یک شهرک صنعتی قبل از هر چیز باید مدنظر قرار گیرد بحث آب شرب، بهداشت و تولید است. هدف دوم: تعیین ویژگی‌ها و الزامات فنی شرکت خدماتی شهرک صنعتی بزرگ رازی است که در مجموع ۸ خدمت یا الزام فنی که توسط این شرکت قابل ارائه است شناسایی شد. هدف سوم: تعیین روابط بین نیازمندی‌های مشتریان شرکت خدماتی شهرک صنعتی بزرگ رازی و ویژگی‌ها و الزامات فنی این شرکت است به این صورت که از هر کدام از پاسخ‌دهندگان درخواست شده تا میزان تأثیر هر یک از خدمات یا ویژگی‌های مهندسی (EC_j) را در برآورده کردن نیازهای مشتریان (C_i) مشخص کنند. با انجام این کار بدنه خانه کیفیت تکمیل می‌شود. هدف چهارم: اولویت‌بندی ویژگی‌ها و الزامات فنی شرکت خدماتی شهرک صنعتی بزرگ رازی است که اولویت اول مربوط به اخذ هزینه‌های مشترک موضوع ماده (۸) آئین‌نامه اجرائی قانون نحوه واگذاری مالکیت و اداره امور شهرک‌های صنعتی است.

تعارض منابع

نویسندگان در تدوین این پژوهش هیچ تعارض منافی ندارند.

منابع

- Abualoush, S. H., Obeidat, A. M., Tarhini, A., & Al-Badi, A. 2018.. The role of employees' empowerment as an intermediary variable between knowledge management and information systems on employees' performance. *VINE journal of information and knowledge management systems*, 48(2), 217-237. <https://doi.org/10.1108/VJKMS-08-2017-0050>
- Badpa, M. (2019). Comparative study of factors affecting on customer satisfaction in public and private banks (case study: meli and eghtesad novin banks). *Journal of marketing management*, 14(43), 89-103. (In Persian). https://jomm.srbiau.ac.ir/article_15478.html?lang=en
- Crosby P., B. (1985). *Quality without tears: the art of hassle-free management (Ed 1)*. McGraw-Hill Education.
- Daneshmand Rokhi, A., Nazemi, S., & Motahari, .. (2016). Prioritizing organization's quality management projects starting with customer expectations. *Industrial management journal*, 8(1), 23-42. (In Persian). DOI: 10.22059/imj.2016.59592
- Fazli, S., & Alizadeh, M. (2008). Analysis and optimum ranking of customer needs: integrating kano in QFD models. *Journal of commerce*, 13(49), 145-170. (In Persian). http://pajooeshnameh.itrs.ir/article_13760.html?lang=en
- Fegh-hi Farahmand, .. (2012). Investigating the effect of quality function deployment on official organizations' key factors. *The journal of productivity management*, 6(2), 67-82. (In Persian). http://jpm.iaut.ac.ir/article_519386_00.html?lang=en
- Ghasemy, J. H., Kazemi, A., & Hoseinzadeh, M. (2016). Quality function deployment by using fuzzy linear programming model. *Journal of industrial management*, 8(21), 241-262. (In Persian). DOI: 10.22059/IMJ.2016.60657
- Hemmatinejad, M. A., Shabani, S., & Taslimi, Z. (2018). Assessing the quality of research services in higher education centers with KANO-QFD approach (case study: Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Guilan University). *Sport managment*, 9(3), 489-514. (In Persian). DOI: 10.22059/JSM.2017.64741
- Hosseinpour, H., & Yazdani, M. (2019). New product development by evaluating and ranking technical-engineering requirements based on a combined approach of QFD, DEMATEL - Fuzzy ANP and DEA methods. *Journal of industrial management perspective*, 9(2), 153-179. (In Persian). DOI:10.52547/JIMP.9.2.153
- Kalantar, H., Amini, Z., & Sadeh, E. (2020). Modeling the expectations and priorities of human resources of the National Iranian Oil Company using the four matrix method (QFD). *Journal of human resources management in the oil industry*, 11(42), 241-263. (In Persian). <http://iieshrm.ir/article-1-818-fa.pdf>
- Kano, N. (1984). Attractive quality and must-be quality. *Hinshitsu (quality, the journal of Japanese society for quality control)*, 14, 39-48.
- Khani Jazani, R., & Hasanvand, M. (2018). Identify and prioritize the factors affecting user satisfaction by Kano model and Quality Function Development (QFD) integration methods: a case study at a technical and vocational workshop in Tehran. *Iran j ergon*, 5(4), 26-37. (In Persian). <http://journal.iehfs.ir/article-1-484-fa.html>
- Kotler, P. (2001). *Marketing management, millenium edition*. Prentice-Hall, Inc..



- Mistarihi, M. Z., Okour, R. A., & Mumani, A. A. (2020). An integration of a QFD model with Fuzzy-ANP approach for determining the importance weights for engineering characteristics of the proposed wheelchair design. *Applied soft computing*, 90, 106136. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106136>
- Mohammadi, N., & Zhiani, F. (2019). An overview of the customer relationship history (CRM). *Sixth national conference on new approaches in management, economics and accounting*, Babol, Iran. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/838548/>
- Mozaffari, A., Hayati, R., & Mozaffari, A. (2018). Predicting the type of customer needs in online book sales: a case study of Adinehbook online store. *Information research and public libraries*, 24(3), 437-460. **(In Persian)**. <http://publij.ir/article-1-1800-fa.html>
- Omidvar Pas Hesar, A., Fakoor Saghih, A. M., & Pooya, A. R. (2020). Application of fuzzy quality function deployment method for product design in the handmade carpet industry (case study: handmade carpets of quchan city). *Goljaam*, 16(37), 51-65. **(In Persian)**. <http://goljaam.icsa.ir/article-1-563-fa.html>
- Orooeyee, M., Faezi Razi, F., & Danaei, A. (2019). Identification and analysis of customer satisfaction quality criteria using the FANP fuzzy network analysis model (case study: Managers and Industrial Safety Experts). *Iranian journal of trade studies*, 23(91), 91-124. **(In Persian)**. http://pajooeshnameh.itsr.ir/article_36979.html
- Pandey, M. M. (2020). Evaluating the strategic design parameters of airports in Thailand to meet service expectations of Low-Cost Airlines using the fuzzy-based QFD method. *Journal of air transport management*, 82, 101738. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2019.101738>
- Parezanovi, T., Petrovi, M., Bojkovi, M., & Pamučar, M. (2019). One approach to evaluate the influence of engineering characteristics in QFD method. *European journal of industrial engineering*, 13(3), 299-331. <https://doi.org/10.1504/EJIE.2019.100013>
- Rahimi, A., & Irajpour, A. (2020). Proposing strategies to obtain customer satisfaction in the interaction between customer performance and production performance as a competitive advantage, a TQM approach. *Journal of development & evolution management*, 1398, 331-344. **(In Persian)**. http://www.jdem.ir/article_681822.html?lang=en
- Rahmani Nouroozabad, S., & Rostami Noroozabad, M. (2014). Relationship between total quality management and customer satisfaction in manufacturing firms in Sanandaj city. *Organizational culture management*, 12(3), 461-481. **(In Persian)**. DOI: 10.22059/jomc.2014.51519
- Sadeghi Naeini, H., & Rafiei, S. M. (2018). Application of QFD method in toothbrush design for the cervical spinal cord injury handicapped (Tetraplegia). *Tkj*, 10(3), 40-52. **(In Persian)**. <http://tkj.ssu.ac.ir/article-1-925-fa.html>
- Sadeghi, A. R., Dehghani, M. A., & Dadgar, M. (2019). Ranking of the factors affecting urban tourism satisfaction using kano model, case study: Shiraz city. *Urban tourism quarterly*, 6(3), 139-151. **(In Persian)**. DOI: 10.22059/JUT.2019.264118.523
- Shokrchizadeh, A. R., & Torabi, H. (2015). An overview of the application of QFD to improve the quality of services in the insurance industry. *First national conference on strategic service management*, Isfahan, Iran. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/457344/>
- Ziviar, M., Ziaei, M. S., & Nargesian, M. (2012). Investigating the effective factors on customer's satisfaction using SERVEQUAL model. *New marketing research journal*, 2(3), 173-186. **(In Persian)**. https://nmrj.ui.ac.ir/article_17624.html