

۸۷/۱/۱۰۷۲۹۳
۸۷/۱۲/۴

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۱۰۲۷۰

۸۷/۱/۱۰۶۲۹۳
۸۷/۱۲/۴



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده فنی و مهندسی

رساله دوره دکترا در رشته مهندسی صنایع

بکارگیری بخش بندی بازار در گسترش وظایف کیفیت
و طراحی مدولار خانواده محصول

مجید بهزادیان

استاد راهنما:
دکتر رضا برادران کاظم زاده

اساتید مشاور:
دکتر محمد اقدسی
دکتر امیر البدوی

تیر ماه ۱۳۸۷

۱۱۰۲۷۰



۱۳۸۷ / ۱۱ / ۱۴



بسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

آقای مجید بهزادیان رساله ۲۴ واحدی خود را با عنوان بکارگیری بخش بندی بازار در گسترش وظایف کیفیت و طراحی مدولار خانواده محصول در تاریخ ۱۳۸۷/۴/۲۴ ارائه کردند.

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه دکتری مهندسی صنایع - مهندسی صنایع پیشنهاد می کنند.

عضو هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
استاد راهنما	دکتر رضا برادران کاظم زاده	دانشیار	
استاد مشاور	دکتر محمد اقدسی	دانشیار	
استاد مشاور	دکتر امیر البدوی	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر سید حسام الدین ذگردی	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر محمد رضا امین ناصری	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر رسول نورالسثناء	استاد	
استاد ناظر	دکتر فرامک زندی	استادیار	
نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر محمد رضا امین ناصری	دانشیار	

این نسخه به عنوان نسخه نهایی پایان نامه / رساله مورد تایید است.

امضای استاد راهنما:

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته مهندسی صنایع است که در سال ۱۳۸۷ در دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر رضا برادران کاظم زاده، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر محمد اقدسی و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر امیر البدوی از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده رابه عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب مجید بهزادیان دانشجوی رشته مهندسی صنایع مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

۱۸/۴/۱۸
تاریخ و امضا:

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه / رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می‌شود.

نام و نام خانوادگی
امضاء

تقدیم به:

همسر صبور و مهربانم که سختی های دوران
تحصیل را بجان خرید

قدردانی ها

قبل از هر چیزی لازم است شاکر و سپاسگزار خداوندی باشم که با الطاف بی بدیل خود در من تلاش، صبر و استقامت را تقویت نمود تا بتوانم سفر طاقت فرسا و طولانی دوره دکتری را با همه مشکلات به پایان برسانم. به هر حال باور این که روزی این مسیر سخت تحصیلی را به پایان رسانده باشم برایم ناممکن است. اگر چه این کار چندان آسان نبود اما حس دستاوردها و تجاربی که در این سفر کسب نمودم همواره برای من زیبا و خاطره انگیز باقی خواهند ماند. دستیابی به این مهم، میسر نبود مگر با یاری، مشاورت و تشویق عزیزانی که در ذیل به آنها اشاره خواهد شد. بر خود لازم می دانم که مراتب سپاس و قدردانی خود را از این عزیزان ابراز نمایم.

◆ ابتدا و بیش از همه لازم است از زحمات و راهنمایی های استاد راهنمای خود جناب آقای دکتر کاظم زاده که در این چند سال بیش از حد توان مرا یاری نمودند و در واقع برایم حکم پدر را داشتند. صبر، مهربانی، جدیت و پیگیری ایشان در دوره تحصیلی اینجانب واقعاً مثال زدنی بود.

◆ اساتید مشاور گرامی جناب آقای دکتر اقدسی و جناب آقای دکتر البدوی که با راهنمایی های دلسوزانه و کارشناسانه خود نقش بسزائی را در اتمام این تحقیق ایفا نمودند.

◆ کارکنان محترم شرکت نیلپر از مدیریت محترم عامل جناب آقای مهندس رضا جوشقانی و مدیر فروش جناب آقای دکتر مهدی جوشقانی گرفته تا نیروهای قسمت فروش بویژه خانم آزلش و قسمت طراحی و مهندسی که ذکر اسامی تک تک آنها میسر نبود.

◆ دوستان دانشجوی دکتری در دانشگاه تربیت مدرس بویژه جناب آقای مهندس حامد صارمی بخاطر روحیه و انگیزه ای که به اینجانب می دادند و زحماتی که تقبل می نمودند.

◆ اعضای گرامی خانواده ام: پدر، مادر، برادر و خواهرانم که همواره مرا تشویق نموده اند و از ابتدا چشم انتظار موفقیت های من بوده اند.

◆ اعضای محترم خانواده همسر: پدر، مادر، خواهر و برادر همسر و همچنین باجناق عزیزم که همواره مرا درک و تشویق می نمودند.

◆ یک قدردانی ویژه هم به همسر عزیزم بهناز بدهکارم که با صبر، تلاش و عطوفت خود سختی های این مسیر را به جان خریدند. بخاطر همه خوبی هایی که در حقم روا داشتند، این مجموعه را به همسرم تقدیم می کنم و بر خود وظیفه می دانم که در ادامه زندگی همه سختی ها و ناملایماتی که در حق ایشان روا داشتم، جبران نمایم.

◆ و در نهایت، همه دوستان، عزیزان و سروران دانشگاهی و کاری که به هر ترتیبی در گردآوری و اتمام این مجموعه اینجانب را یاری نموده و ذکر اسامی آنها در اینجا میسر نشان نمی داد. دست همه آنها را می بوسم.

مجید بهزادیان

خرداد ۱۳۸۷

چکیده

روند اخیر سفارش دهی انبوه محصولات، شرکت ها را وادار ساخته است تا تفکر قدیمی خود یعنی تولید انبوه را در ارتباط با طراحی و عرضه محصول تغییر دهند. این تفکر آنها را به استفاده از روش های کارا و اثر بخش طراحی خانواده محصول بجای یک محصول تنها در جهت رفع خواسته های متنوع گروه های مشتریان سوق داده است. به هر حال، طراحی خانواده محصول نیاز دارد تا خواسته ها و نیازهای مشتریان در الزامات عملکردی و پارامترهای طراحی محصول دخیل شود.

در این ارتباط، گسترش وظائف کیفیت (QFD) به عنوان یک ابزار شناخته شده و استراتژیک در طراحی و توسعه محصول، از انتقال خواسته ها مشتریان در الزامات فنی و ساختار فیزیکی محصول استفاده می کند. با وجود روند رو به رشد بکارگیری این ابزار در طی چند دهه اخیر، همواره با برخی مسائل در روند پیاده سازی مواجه بوده است و گزارشات متعددی از شکست اجرای آن در شرکت های مختلف ارائه شده است. مطالعات اخیر QFD اغلب در پوشش ضعف ها و مسائلی بوده است که در مرحله دریافت نیازهای مشتریان قبل از ورود به ماتریس خانه کیفیت (مسائل ورودی) و پردازش ماتریس های چهارگانه (مسائل پردازشی) QFD رخ می دهند.

این تحقیق بر سه مسئله از بین مسائل کلیدی QFD تمرکز می کند که با توجه به تغییر شرایط محیطی و بازار در عصر کنونی بیشتر از هر زمانی به توجه نیاز دارند. این در حالی است که حجم و عمق تحقیقات در سه مسئله مورد بحث این تحقیق ناچیز نشان می دهد. این مسائل و سئوالات مطرح شده در برابر آنها عبارتند از: (۱) چگونه می توان بین خواسته ها و نیازهای مشتریان مختلف در مراحل اولیه QFD توازن و تمایز منطقی برقرار نمود؟ (۲) چگونه می توان مشتریان را بر اساس الگوهای خرید و تنوع نیازهای آنها به گروه های همگون بخش بندی نمود تا طراحی خانواده محصول بر اساس QFD میسر گردد؟ و (۳) چگونه می توان به طراحی و توسعه محصولاتی مطابق با ابزار QFD اقدام نمود، مشروط بر آن که در برابر تغییرات دینامیک خواسته های مشتریان مقاوم باشد و بتواند ساختار خود را حفظ نماید؟

هدف این تحقیق ارائه یک چارچوب و متدولوژی جامع و کارا برای حل مسائل فوق الذکر است. برای بدین منظور، از ترکیب ابزارهای بخش بندی بازار، طراحی خانواده محصول و طراحی مدولار محصول در یک محیط تغییر یافته QFD استفاده شده است. تحلیل توأم به عنوان نخستین ابزار بخش بندی بازار بکار رفته است تا بین سطوح مختلف نیازهای مشتریان توازن و تمایز منطقی برقرار نماید. تحلیل خوشه بندی دو مرحله ای نیز به عنوان دومین ابزار بخش بندی بازار استفاده شده است تا مشتریان را بر اساس خواسته ها و منافعی که جستجو می کنند به گروه های همگون تقسیم نماید و این که فرایند طراحی خانواده محصول را در محیط QFD تسهیل سازد. در قدم های بعدی این تحقیق، از سه شاخص درصد/اشتراک پذیری، کاهش هزینه و درصد رضایت مندی جهت مقایسه و تحلیل نتایج توسعه یک محصول عمومی بجای محصولات ویژه در یک خانواده برای هر گروه از مشتریان استفاده شده است. این تحقیق همچنین طراحی مدولار محصول را به عنوان ابزاری مقاوم در برابر تغییرات دینامیک خواسته های مشتریان بکار برده است. متدولوژی پیشنهادی در این تحقیق به صورت مطالعه مورد برای طراحی خانواده محصول یک صندلی اداری مورد استفاده واقع شده و نتایج حاصله از طراحی خانواده محصول در برابر طراحی یک محصول عمومی با استفاده از سه شاخص پیشنهادی مقایسه گردیده است.

واژگان کلیدی: گسترش کارکرد کیفیت (QFD)، تحلیل خوشه بندی دو مرحله ای، تحلیل توأم، بخش بندی بازار، خانواده محصول، مدولاری

فهرست مطالب

صفحه	فهرست
	فصل اول: مقدمه
۱	۱-۱. کلیات
۱	۲-۱. تعریف مسئله و بیان سوالهای اصلی تحقیق
۵	۳-۱. سابقه تحقیق و ضرورت انجام آن
۶	۴-۱. اهداف تحقیق
۶	۵-۱. کاربردهای تحقیق
۶	۶-۱. جنبه نوآوری تحقیق
۷	۷-۱. ساختار تحقیق
۸	فصل دوم: کلیات و ادبیات QFD
۸	۱-۲. کلیات
۸	۲-۲. مبانی اصلی QFD
۸	۱-۲-۲. تاریخچه QFD
۸	۲-۲-۲. اهداف QFD
۹	۳-۲-۲. حوزه های کاربردی QFD
۹	۴-۲-۲. صنایع مورد استفاده QFD
۱۰	۵-۲-۲. مراحل QFD
۱۱	۳-۲. ساختار و متدولوژی خانه کیفیت
۱۳	۴-۲. مطالعه ادبیاتی بر روی مسائل QFD سنتی
۱۳	۵-۲. دسته بندی مسائل QFD از دو زاویه مختلف: ورودی و پردازشی
۱۴	۱-۵-۲. مسائل ورودی QFD
۱۹	۲-۵-۲. مسائل پردازشی QFD
۲۹	۶-۲. جمع بندی حجم و روند تحقیقات
۳۱	۷-۲. مطالعه ادبیات نزدیک
۳۳	۸-۲. نتیجه گیری و فرصت برای تحقیقات
۳۵	فصل سوم: کلیات و ادبیات بخش بندی بازار و طراحی مدولار خانواده محصول
۳۵	۱-۳. کلیات
۳۵	۲-۳. کلیات بخش بندی بازار
۳۶	۱-۲-۳. بخش بندی با توجه به نوع مشخصه
۳۷	۲-۲-۳. دیدگاه های تحقیقات بخش بندی بازار
۳۸	۳-۲-۳. مراحل بخش بندی بازار

۳۸	۳-۳. روش ها و کاربردهای بخش بندی بازار در ادبیات
۳۸	۱-۳-۳. تحلیل خوشه بندی
۳۹	۲-۳-۳. تحلیل خوشه بندی دو مرحله ای
۴۲	۳-۳-۳. ترکیب خوشه بندی و سایر تکنیک ها
۴۰	۴-۳-۳. تحلیل توأم
۴۰	۵-۳-۳. کاربردهای بخش بندی بازار
۴۱	۴-۳-۴. کلیات طراحی خانواده محصول
۴۲	۱-۴-۳. حوزه طراحی و توسعه محصول
۴۳	۲-۴-۳. مفاهیم طراحی خانواده محصول
۴۴	۳-۴-۳. مفاهیم طراحی خانواده محصول
۴۵	۱-۳-۴-۳. منافع و هزینه های مدولاریتی
۴۶	۲-۳-۴-۳. محصولات مدولار
۴۷	۳-۳-۴-۳. انواع مدول های عملکردی
۴۷	۴-۳-۴-۳. انواع مدولاریتی بر اساس تعامل
۴۸	۵-۳-۴-۳. نگرش های مدولاریتی
۴۹	۶-۳-۴-۳. دینامیک بودن مدولاریتی
۴۹	۷-۳-۴-۳. تجزیه و تعامل در مدولاریتی
۵۰	۸-۳-۴-۳. محصولات پلانفرم
۵۰	۵-۳-۵. متدولوژی های طراحی خانواده محصول
۵۰	۶-۳-۶. مرور ادبیات تحقیقی طراحی خانواده محصول و طراحی مدولار
۵۶	۷-۳-۷. نتیجه گیری فصل

فصل چهارم: متدولوژی تحقیق

۵۸	۱-۴. کلیات
۵۸	۲-۴. چارچوب و متدولوژی تحقیق
۶۰	۳-۴. گام اول: فعالیت های مقدماتی
۶۰	۴-۴. گام دوم: مطالعه بازار- طراحی پرسشنامه و نمونه گیری
۶۲	۵-۴. گام سوم: مطالعه بازار- تحلیل توأم و تحلیل خوشه بندی
۶۲	۱-۵-۴. تحلیل توأم برای کل مشتریان
۶۵	۲-۵-۴. بخش بندی منافی با تحلیل خوشه بندی دو مرحله ای
۶۶	۳-۵-۴. تحلیل توأم برای گروه های مشتریان
۶۶	۶-۴. گام چهارم: تکمیل خانه کیفیت
۶۷	۷-۴. گام پنجم: تکمیل ماتریس توسعه قطعات
۶۸	۸-۴. گام ششم: طراحی خانواده محصول برای گروه های مختلف مشتریان
۶۸	۹-۴. گام هفتم: تجزیه و تحلیل نتایج طراحی خانواده محصول
۶۹	۱-۹-۴. شاخص درصد اشتراک پذیری

۷۰	۲-۹-۴. شاخص کاهش هزینه
۷۱	۳-۹-۴. شاخص درصد رضایت مندی
۷۲	۱۰-۴. گام هشتم: طراحی ساختار مدولار
۷۲	۱-۱۰-۴. طراحی ماتریس طراحی
۷۲	۲-۱۰-۴. مدوله کردن قطعات
۷۳	۳-۱۰-۴. تجزیه و تحلیل مدولاریتی محصول
۷۴	فصل پنجم: مطالعه موردی تحقیق- صندلی اداری
۷۴	۱-۵. کلیات
۷۴	۲-۵. محصول مورد مطالعه
۷۶	۳-۵. مراحل پیاده سازی متدولوژی
۷۷	۱-۳-۵. گام اول: فعالیت های مقدماتی
۷۷	۱-۱-۳-۵. شناسایی مشتریان صندلی
۷۷	۲-۱-۳-۵. بررسی ابزارهای جمع آوری نیازهای مشتریان
۷۸	۲-۳-۵. گام دوم: مطالعه بازار- طراحی پرسشنامه و نمونه گیری
۷۸	۱-۲-۳-۵. طراحی و بازبینی پرسشنامه
۸۲	۲-۲-۳-۵. نمونه گیری از جمعیت و جمع آوری اطلاعات
۸۵	۳-۳-۵. گام سوم: مطالعه بازار- تحلیل توأم و تحلیل خوشه بندی
۸۵	۱-۳-۳-۵. تحلیل توأم برای کل مشتریان
۸۶	۲-۳-۳-۵. تحلیل خوشه بندی دو مرحله ای
۸۹	۳-۳-۳-۵. تحلیل توأم برای گروه های مشتریان
۹۰	۴-۳-۵. گام چهارم: تکمیل خانه کیفیت
۹۰	۱-۴-۳-۵. تعیین الزامات فنی و عملکردی
۹۱	۲-۴-۳-۵. تعیین ماتریس ارتباطات
۹۱	۲-۴-۳-۵. رتبه بندی الزامات فنی
۹۳	۵-۳-۵. گام پنجم: تکمیل ماتریس طراحی قطعات
۹۳	۱-۵-۳-۵. تعیین مشخصه های طراحی قطعات
۹۳	۲-۵-۳-۵. رتبه بندی مشخصه های طراحی قطعات
۹۶۱	۶-۳-۵. گام ششم: طراحی خانواده محصول برای گروه های مختلف مشتریان
۹۹	۷-۳-۵. گام هفتم: تجزیه و تحلیل نتایج طراحی خانواده محصول
۹۹	۱-۷-۳-۵. شاخص درصد اشتراک پذیری
۱۰۱	۲-۷-۳-۵. شاخص کاهش هزینه
۱۰۲	۳-۷-۳-۵. شاخص درصد رضایت مندی
۱۰۳	۸-۳-۵. گام هشتم: طراحی ساختار مدولار
۱۰۳	۱-۸-۳-۵. ماتریس ساختار طراحی
۱۰۴	۲-۸-۳-۵. مدوله کردن قطعات

۱۰۶	۳-۵-۸-۳. تجزیه و تحلیل مدولاریتی محصول
۱۱۱	فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهاد برای تحقیقات آتی
۱۱۱	۱-۶. کلیات
۱۱۱	۲-۶. نتایج تحقیق
۱۱۳	۳-۶. پیشنهاد برای تحقیقات آتی
۱۱۵	فهرست منابع
۱۲۸	واژه نامه انگلیسی به فارسی
۱۳۰	واژه نامه فارسی به انگلیسی
۱۳۲	ضمائم تحقیق

فهرست جداول

صفحه	لیست جدول ها
۱۸	۱-۲: مسائل ورودی و متدولوژی های توسعه یافته یا تاکید شده در یک نگاه
۳۰	۲-۲: مسائل پردازشی و متدولوژی های توسعه یافته یا تاکید شده در یک نگاه
۳۱	۳-۲: جمع بندی مسائل ورودی و پردازشی بر اساس حجم و روند تحقیقات
۶۴	۱-۴: نمایش علائم مورد استفاده در تحلیل توأم
۸۱	۱-۵: عامل ها و سطوح آنها برای صندلی اداری
۸۴	۲-۵: ویژگی های دموگرافیک ۳۰۶ نفر از پاسخ دهندگان
۸۵	۳-۵: نتایج تحلیل توأم برای کل مشتریان (تلخیص از ضمیمه ۱۱)
۸۶	۴-۵: توزیع بخش بندی مشتریان بر اساس خروجی نرم افزار
۸۷	۵-۵: ویژگی های دموگرافیک گروه های مختلف
۹۰	۶-۵: نتایج تحلیل توأم برای گروه های مشتریان (تلخیص از ضمیمه ۱۵ تا ۱۹)
۹۱	۷-۵: فهرست الزامات فنی صندلی اداری
۹۴	۸-۵: فهرست مشخصه های طراحی قطعات و اجزاء
۹۸	۹-۵: سطح مطلوب مشخصه های طراحی برای کل و گروه های مختلف مشتریان
۱۰۰	۱۰-۵: قطعات و اجزاء مطلوب و مشخصه های طراحی آنها برای کل و هر گروه از مشتریان
۱۰۱	۱۱-۵: برآورد هزینه های تولید به ازای تغییرات مشخصه های طراحی
۱۰۳	۱۲-۵: قطعات صندلی اداری و کد آنها
۱۰۷	۱۳-۵: جدول بررسی تغییرات در مدول ها و اجزاء صندلی اداری عمومی

فهرست شکل ها

صفحه	فهرست
۲	۱-۱: نمایش گرافیکی مسئله ۱ تحقیق
۴	۲-۱: نمایش گرافیکی مسئله ۲ تحقیق
۴	۳-۱: نمایش گرافیکی مسئله ۳ تحقیق
۱۰	۱-۲: مراحل چهارگانه QFD
۱۲	۲-۲: ساختار کامل یک ماتریس خانه کیفیت
۱۴	۳-۲: نمایش مسائل ورودی و مسائل پردازشی
۳۶	۱-۳: فرایندهای سنتی و جدید خلق ارزش
۴۲	۲-۳: چهار حوزه طراحی
۴۳	۳-۳: یک معماری خانواده محصول
۴۴	۴-۳: نمایش شماتیک ساختار پیکره بندی خانواده محصول
۴۵	۵-۳: معماری محصول: عناصر عملکردی و عناصر فیزیکی
۴۸	۶-۳: مدولاریتی تعویض قطعه
۴۸	۷-۳: مدولاریتی تقسیم قطعه
۴۸	۸-۳: مدولاریتی باس
۵۰	۹-۳: تعامل رادیاتور و فن موتور
۵۲	۱۰-۳: ماتریس ساختار طراحی برای دوچرخه
۵۹	۱-۴: چارچوب تحقیق: نگاشت حوزه های طراحی مطابق با QFD و ابزارهای مورد استفاده
۶۱	۲-۴: گام های متدولوژی تحقیق
۶۷	۳-۴: ترکیب روش های تحلیل توأم و تحلیل خوشه بندی در ماتریس خانه کیفیت
۶۸	۴-۴: ماتریس طراحی و توسعه قطعات
۷۱	۵-۴: ماتریس ساختار طراحی مورد نظر در تحقیق
۷۶	۱-۵: چهار مدل از صندلی اداری شرکت
۷۹	۲-۵: نمودار درختی نیازهای مشتریان برای محصول صندلی
۸۷	۳-۵: نمایش گرافیکی مراکز بخش ها با توجه به هر پروفایل
۹۲	۴-۵: ماتریس خانه کیفیت برای مطالعه موردی
۹۵	۵-۵: ماتریس طراحی قطعات و اجزاء برای مطالعه موردی
۱۰۴	۶-۵: ماتریس ساختار طراحی برای قطعات یک صندلی اداری
۱۰۶	۷-۵: خلاصه روش استوارت در مدوله کردن قطعات صندلی اداری
۱۰۶	۸-۵: درخت محصول برای صندلی اداری عمومی
۱۰۶	۹-۵: روابط فیزیکی بین اجزاء و مدول های صندلی اداری عمومی
۱۰۸	۱۰-۵: روابط فیزیکی بین اجزاء و مدول های صندلی ویژه گروه ۳
۱۰۸	۱۱-۵: روابط فیزیکی بین اجزاء و مدول های صندلی ویژه گروه ۲
۱۰۹	۱۲-۵: روابط فیزیکی بین اجزاء و مدول های صندلی ویژه گروه ۴

۱۰۹

۵-۱۳: روابط فیزیکی بین اجزاء و مدول های صندلی ویژه گروه ۵

۱۱۰

۵-۱۴: روابط فیزیکی بین اجزاء و مدول های صندلی ویژه گروه ۱

فصل اول: مقدمه

۱-۱. کلیات

فصل اول از پایان نامه به توصیف مقدمات این تحقیق اشاره دارد. این مقدمات به تعریف مسئله تحقیق و سئوالات مطرح شده برای محقق، سابقه و ضرورت انجام تحقیق، اهدافی که از انجام تحقیق متصور است، دامنه و کاربردهای تحقیق، جنبه های نوآوری تحقیق، و در نهایت ساختار تحقیق می پردازند. در واقع این فصل به معرفی اولیه تحقیق برای مطالعات تفصیلی در فصل های بعدی توجه می کند، طوری که این معرفی بتواند کل فضای تحقیق را به نحو مطلوبی به نمایش بگذارد و خواننده را برای مطالعه فصل های آینده ترغیب نماید.

۲-۱. تعریف مسئله و بیان سوالهای اصلی تحقیق

در عصر کنونی، طراحی و تولید محصولات و خدماتی که مطابق با نیازها و انتظارات مشتریان باشد از اهمیت کلیدی برخوردار است. یکی از تکنیک های ساختار یافته ای که در سال های اخیر در تعیین نیاز های مشتریان و برآوردن آنها به شرکت ها کمک فراوانی کرده است تکنیک گسترش وظایف کیفیت^۱ (QFD) بوده است. تکنیک QFD به تسخیر، سازماندهی و گسترش یا تعمیم ندای مشتریان پرداخته و همواره از آن به عنوان یکی از مهمترین حرکت های کیفی جهت مشارکت مشتریان در توسعه محصول یاد شده است. این تکنیک بر اطلاعات جمع آوری شده از خواسته ها و نیاز های انبوهی از مشتریان واقعی محصولات و خدمات، و اولویت بندی آنها بنا نهاده شده است. هدف QFD این است که محصول به گونه ای طراحی شود که بتواند نیاز انبوهی از مشتریان را تحت پوشش قرار دهد. تکنیک QFD از یک سلسله مراتب چهار ماتریسی یا چهار مرحله ای که شامل طرح ریزی محصول (خانه کیفیت)، توسعه محصول، طرح ریزی فرایند و برنامه ریزی تولید است، تشکیل می یابد. اولین و اصلی ترین ماتریس در بین ماتریسهای چهارگانه QFD، ماتریس طرح ریزی محصول یا خانه کیفیت است که توجه زیادی به آن در ادبیات تحقیقی شده است. در طی سال های اخیر QFD به شکل گسترده ای توسط صنایع مختلف جهانی استفاده گردیده و تحقیقات دانشگاهی متعددی نیز در حوزه های بکارگیری آن صورت گرفته است. علیرغم کاربرد موفقیت آمیز QFD در شرکت های مختلف، برخی مسائل در مراحل پیاده سازی آن وجود داشته و تعدادی از شرکت ها در حین اجرای آن با شکست مواجه شده اند. ارائه راهکارهایی برای حل مشکلات QFD و انجام تحقیقات مختلف دانشگاهی، صنعتی و خدماتی، همواره مورد توجه محققان و مدیران واحدهای صنعتی و خدماتی بوده است. در میان مسائل شناسائی شده در ادبیات تحقیقی QFD، این تحقیق توجه خود را به سه مسئله اساسی که این روزها از اهمیت بالائی برخوردارند، متمرکز می کند. این که مسائل و مشکلات QFD در مجموع چه هستند و چرا مسائل مطروحه در این تحقیق انتخاب شده اند، سئوالاتی هستند که در فصل دوم به آنها اشاره خواهند شد. در ادامه بیان مسائل و سئوالات تحقیق صورت می گیرد.

مسئله ۱:

مسئله اول در ارتباط با هدف اصلی QFD نشأت می گیرد که به توسعه محصولات و خدمات مطابق با نیازهای مشتریان اشاره می کند. گام نخست در این راستا، شناسائی خواسته های مشتریان و سپس اولویت بندی و تعیین درجه اهمیت آنها است که در خانه کیفیت اتفاق می افتد. به عنوان یک ورودی مهم و زیربنائی، شناسائی دقیق و

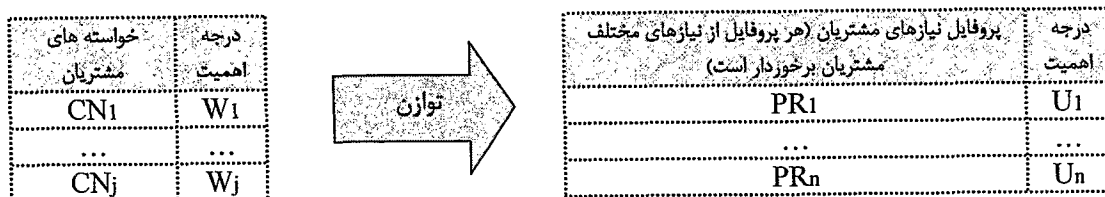
^۱ Quality Function Deployment (QFD)

مطالعه شده خواسته های مشتریان نقش کلیدی در فعالیت های خانه کیفیت و به طور کلی ماتریس های چهارگانه QFD بازی می کند. در واقع ریسک توسعه محصول در QFD با شناسایی دقیق و حساب شده خواسته های مشتریان و اولویت بندی آنها به عنوان ورودی بسیار کاهش خواهد یافت. در حالی که روش های مختلفی نظیر مصاحبه رودررو یا تلفنی با مشتریان و یا توزیع پرسشنامه برای دریافت خواسته های مشتریان استفاده می گردد، اما این روش ها اغلب در شناسایی دقیق و علمی خواسته ها و ایجاد تمایز بین آنها با مشکل مواجه هستند. مشتریان اغلب خواسته های خود را در مصاحبه های رودررو یا تلفنی به صورت تک تک عنوان کرده و سپس درجه اهمیت یا اولویت این نیازها را تعیین می کنند. در سیستم های پرسشنامه ای هم مشتریان اغلب تمایل دارند تا به خواسته های خود از یک محصول اغلب قابلیت اهمیت بالاتری اختصاص دهند. برای مثال مشتریان در یک سیستم ارزیابی ۵ امتیازی که ۱ کمترین درجه اهمیت و ۵ بالاترین درجه اهمیت را دارد، به خواسته هایی نظیر کیفیت برتر، طراحی زیبا، قابلیت اطمینان و دوام بالا، قیمت پائین و راحتی استفاده محصول درجه اهمیت ۴ یا ۵ اختصاص می دهند. با توجه به برخی محدودیت ها در بودجه، زمان و تکنولوژی، برآورده نمودن یا رفع یکجای همه این خواسته ها در محصول میسر نیست. از طرفی برخی از خواسته ها با یکدیگر تناقض دارند یعنی اینکه نمی توان محصولی با همه ویژگی های خوب در نظر گرفت، در عین حال قیمت عرضه آن نیز پائین باشد. حتی در صورت امکان پذیری عرضه محصول با قیمت بالاتر، نه تنها خواسته مشتری نادیده گرفته می شود، بلکه ممکن است ماهیت رقابتی خود را از دست بدهد. حال اگر از مشتریان محصول خواسته شود درجه اهمیت دو محصولی که اولی، مشخصاتی نظیر قیمت پائین، و کیفیت و قابلیت اطمینان بالا دارد اما زیبا نیست و دومی، که قیمت آن بالا است اما طراحی زیبا دارد و استفاده از آن راحت است را تعیین کنند، وضعیت فرق خواهد کرد. در صورتی که خواسته قیمت برای مشتریان اهمیت داشته باشد قطعاً به محصول دوم اولویت بالاتری تعلق می گیرد. حال اگر قیمت محصول مهم نباشد اما کیفیت و قابلیت اطمینان آن از اهمیت برخوردار باشد، به محصول اولی درجه اهمیت بیشتری تخصیص خواهد یافت. در این حالت، بین خواسته های مشتریان توازن وجود نخواهد داشت و در نتیجه شناسایی دقیق خواسته ها و نیازهای مشتریان برای اجرای مناسب ماتریس های QFD با مشکل مواجه خواهد شد (شکل ۱-۱). سئوالی که سازمان در برابر چنین مسئله ای با آن مواجه است این است که:

- با چه استراتژی می توان بین نیازهای و خواسته های مشتریان در فرایند QFD جهت توسعه یک محصول رقابتی توازن و تمایز منطقی برقرار نماید؟

مسئله ۲:

جمعیتی از مشتریان که خواهان خرید یک محصول رقابتی هستند در نظر گرفته شود. با توجه به وجود برخی عوامل اجتماعی، اختلاف بین نیازهای مشتریان و اولویت های آنها نسبت به منافع که از محصول جستجو می کنند، امری طبیعی و لاینفک به شمار می آید. در صورتی که یک مکانیزم دقیق جمع آوری و تحلیل نیازهای مشتریان و اولویت های آنها موجود باشد، شاید حتی نیازها و اولویت های هیچ دو مشتری کاملاً یکسان نباشد. باید به این موضوع اشاره کرد که هر مشتری در بهترین شرایط خواهان محصولی است که همه نیازهای با اولویت بالا و پائین وی را برآورده سازد تا رضایت مندی کامل شامل وی گردد. حال همین موضوع در فرایند اجرایی خانه کیفیت QFD به عنوان یک مسئله در نظر گرفته شود. شرکت با دو راهکار ایده ال برای حل مسئله مواجه است:



شکل ۱-۱: نمایش گرافیکی مسئله ۱ تحقیق

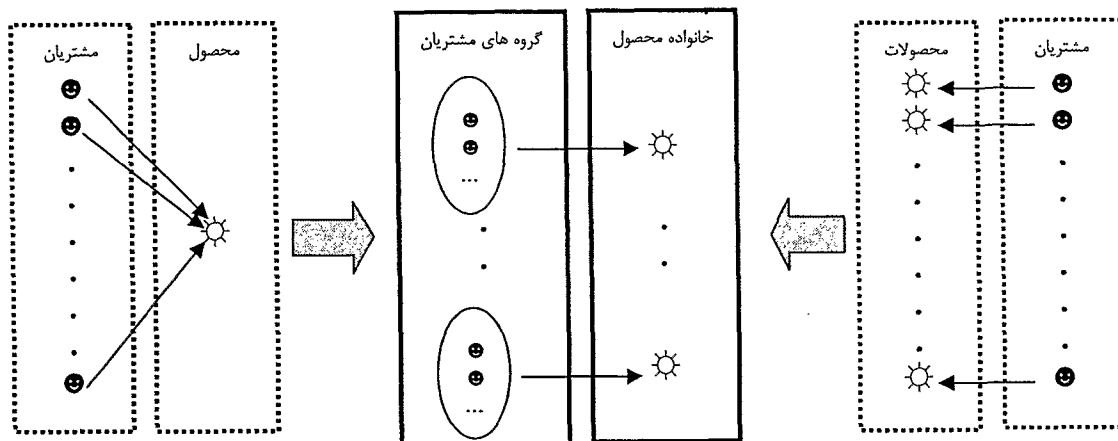
«راهکار اول: همه نیازهای تک تک مشتریان وارد ماتریس خانه کیفیت QFD شود و طراحان، محصولی با الزامات فنی کامل توسعه دهند که نیازهای تک تک مشتریان را پوشش دهد. به هر حال دو مشکل اساسی برای اجرای چنین راهکاری وجود دارد. مشکل اول این است که هزینه های طراحی و تولید محصولی با مشخصات کامل بسیار بالا خواهد رفت و شرکت نمی تواند در یک بازار رقابتی فعالیت نماید. علاوه بر آن، بسیاری از مشخصات و ویژگی های محصول برای درصد بالایی از جمعیت مشتریان اهمیت و جذابیتی ندارند. به همین دلیل آنها حاضر به پرداخت مبلغ بالا جهت محصولی با همه الزامات و ویژگی ها نیستند. در نتیجه طبیعی به نظر می رسد که این دسته از مشتریان محصولاتی اقتصادی تر و ارزان تر از رقبا که تنها نیازهای آنها را برآورده سازد جستجو می کنند. مشکل دوم این است که در نظر گرفتن تک تک نیازهای همه مشتریان و تعیین الزامات فنی برای آنها، به طور قابل توجه ای ابعاد ماتریس های QFD را بزرگ خواهد کرد. در نتیجه، زمان، هزینه، تلاش و انرژی فراوانی جهت تکمیل و پردازش ماتریس ها لازم است.

«راهکار دوم: برای هر مشتری، نیازها به صورت جداگانه به الزامات فنی تبدیل گردد و سپس یک محصول ویژه برای آن مشتری طراحی گردد. بنابراین، شرکت به یک سری ماتریس های QFD اختصاصی برای هر مشتری نیاز دارد. با توجه به محدودیت های زمان، بودجه، و امکان پذیری تکنولوژی در یک محیط رقابتی، تولید یک محصول خاص برای هر مشتری و توسعه یک ماتریس جداگانه خانه کیفیت منطقی نشان نمی دهد.

به هر حال، با آن که نیازهای دو یا چند مشتری (به عنوان یک گروه) دقیقاً با یکدیگر مشابه نیستند، اما می توان تشابه هائی در برخی از نیازهای آنها پیدا کرد. این تشابه را می توان با کاوش در الگوی نیازها و منافع مشتریان از خرید محصول و اولویت های آنها کشف نمود. با این استدلال می توان جمعیت مشتریان را به گروه هائی با خواسته ها و اولویت های تا حدودی مشابه بخش بندی کرد (شکل ۱-۲).

اما در نگرش های سنتی QFD اغلب مشکلی که وجود دارد این است که شرکت فقط با یک گروه از مشتریان روبرو است. مطالعه زیربنائی انجام شده بر روی ۶۵۰ مرجع و منبع ادبیاتی موجود در مورد QFD خود گواه این ادعاست (Chan and Wu, 2002). در این حالت، تیم طراحی براحتی می تواند مشخصه های مهندسی مرتبط با نیازهای یک گروه از مشتری را پیدا نماید. اما واقعیت اینجاست که شرکت در عمل نه با یک گروه، بلکه با گروه های مختلف مشتریان و نیازهای متفاوت آنها برای محصول مشابه روبرو است. برآوردن نیازهای مشتریان برای یک گروه، دلیل بر این نیست که محصول می تواند توسط سایر گروه های مشتری پذیرفته شود. اگر گروه های مختلف مشتری دارای نیازهای مشابه ای برای همان محصول باشند و اهمیت نیازها تقریباً برابر باشد، QFD سنتی می تواند به کار گرفته شود. اما به هر حال در بعضی مواقع، گروه های مختلف مشتری بر جنبه های متفاوتی از ویژگی های مهندسی محصول مشابه متمرکز می شوند. چنین مسئله ای کار تیم طراحی را اغلب با مشکل مواجه می کند. هنگامی که گروه های مختلف مشتریان از نیازهای متفاوتی برخوردارند، بهترین ایده این است که جداگانه به هر گروه از مشتری محصولات متفاوت در جهت رضایت مندی آنها ارائه شود. حتی راه بهینه ارائه یک محصول خاص به هر مشتری مطابق با خواسته هایش است. در دنیای واقعی به دلایل محدودیت های منابعی، توسعه محصولات متفاوت امکان پذیر یا سودآور نیست (Revelle, et al, 1998, Xie, et al, 2003). بنابراین، شرکت با سؤال زیر در برخورد با مسئله مورد نظر مواجه خواهد شد:

- با چه استراتژی می توان به طراحی و توسعه خانواده یا مدل های مختلف محصول بر اساس تکنیک QFD اقدام کرد، طوری که بتواند خواسته ها و منافع بخش های مختلف بازار یا گروه های مشتریان را تحت پوشش قرار دهد؟

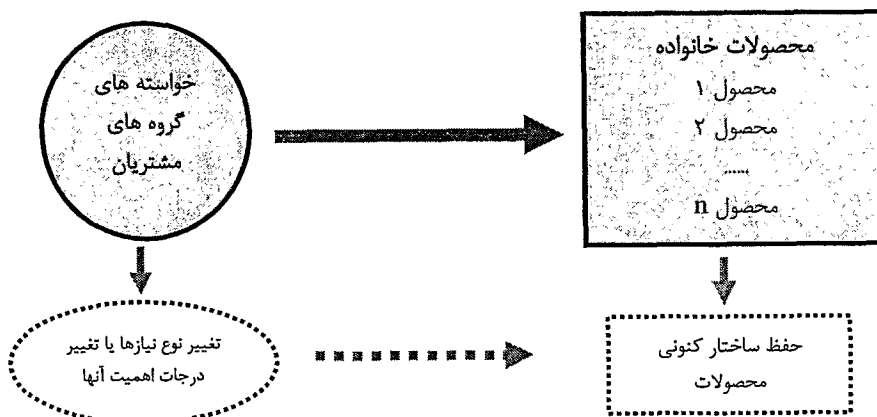


شکل ۱-۲: نمایش گرافیکی مسئله ۲ تحقیق

مسئله ۳:

از طرفی با توجه به شرایط رقابتی کنونی، اغلب نیازهای مشتریان از حالت دینامیکی برخوردار بوده و در طول زمان متغیر هستند و یا درجه اولویت آنها تغییر خواهد کرد. با تغییر نیازهای مشتریان در دوران رقابتی، محصولات کنونی دیگر جذابیتهای برای مشتریان نخواهد داشت و شرکت باید سریع تر به نیازهای جدید پاسخ دهد. مشکلی که در راستا وجود دارد هزینه های طراحی و فاصله طولانی زمانی بین دریافت نیازهای مشتریان و توسعه محصول جدید است. با این شرایط، پردازش مجدد ماتریس های QFD برای خلق محصول یا محصولات جدید بسیار طولانی و زمانبر خواهد شد و شرکت مزیت رقابتی خود را از دست خواهد داد. به این نکته نیز باید اشاره کرد که همه نیازهای مشتریان در طول زمان به صورت همزمان از حالت دینامیکی برخوردار نیستند یا به عبارتی بخش هایی از محصول وجود دارند که چندان تحت تاثیر تغییرات دینامیک نیازهای مشتریان قرار نمی گیرند. با توجه به این مسئله، طراحی محصولاتی که در برابر تغییرات خواسته های مشتریان مقاوم باشند و بتوانند با کمترین تغییرات ساختاری ماهیت خود را حفظ کنند، اهمیت بسزائی پیدا می کنند. بنابراین، شرکت با سؤال زیر در برخورد با این مسئله مواجه خواهد شد:

- با چه استراتژی می توان به توسعه خانواده یا مدل های مختلف محصول بر اساس تکنیک QFD اقدام کرد، طوری که ساختار محصول مقاوم بوده و بتواند خود را تا حد ممکن در مقابل تغییرات دینامیک خواسته های مشتریان حفظ کند؟



۱-۳: نمایش گرافیکی مسئله ۳ تحقیق

۱-۳. سابقه تحقیق و ضرورت انجام آن

در یکی دو دهه اخیر، تکنیک QFD به عنوان یک ابزار نقش مهمی در طراحی محصولات و خدمات شرکت ها بر اساس خواسته های مشتریان ایفا کرده است. با وجود بکارگیری QFD سنتی در انواع صنایع تولیدی و خدماتی، مشکلاتی در پیاده سازی این تکنیک مشاهده شده است. وجود مسائل و مشکلات متعدد سبب شده تا خروجی های فعالیت های QFD که محصولی منطبق با خواسته های مشتریان است با کمبود اعتبار مواجه شود. در طی سالیان اخیر، بسیاری از محققین دانشگاهی و کاربران صنعتی تکنیک QFD به کشف مسائل و ارائه راه حل های مختلف برای حل آنها اقدام نموده اند. به عنوان مثال، گوور (Gover, 2001) در مقاله خود مسائل و مشکلات QFD سنتی را از سه جنبه مسائل متدولوژیکی، مسائل سازمانی و مسائل مرتبط با خط مشی محصول مورد بحث قرار داده است. همینطور مقاله معروف چان و وو (Chan and Wu, 2002) به مرور ادبیات و دسته بندی متدولوژی های توسعه یافته برای حل مسائل QFD اشاره داشته است.

جدا از معرفی مسائل و مشکلات موجود در اجرای QFD و متدولوژی های حل این مسائل در منابع موجود، این رساله از زاویه جدیدی در فصل دوم اقدام به مرور ادبیات موجود QFD و دسته بندی مسائل آن نموده است. بر این اساس مسائل و مشکلات QFD به دو دسته مسائل ورودی و مسائل پردازشی تقسیم شدند. در دسته مسائل ورودی ۶ مورد و در دسته مسائل پردازشی ۱۱ مورد مسئله شناسایی و تحلیل شده اند. در انتهای فصل نیز روند و حجم تحقیق برای هریک از مسائل ورودی و پردازشی مورد تجزیه و تحلیل واقع شده است. هدف اصلی رساله از این نوع دسته بندی، نمایش حوزه ها و مسائلی از QFD بود که به تحقیقات بیشتری نیاز داشت یا به عبارتی ضرورت تحقیق برای آنها در عصر کنونی بیشتر به چشم می خورد.

نکته جالب توجه ای که از روند و حجم تحقیقات نمایان بود، عدم توجه آن چنانی محققین به ۶ مسئله از دسته مسائل ورودی بوده است. این مسائل در اصل به شناسایی مشتریان، و جمع آوری، درک و تحلیل ندای مشتریان قبل از آن که وارد ماتریس خانه کیفیت QFD شوند، اشاره دارند. این یافته بیانگر آن بوده است که QFD بیشتر از جنبه های مهندسی و طراحی مورد توجه قرار گرفته، و برعکس کمتر از جانب مطالعات بازار و شناسایی و تحقیق در مورد خواسته ها و نیازهای مشتریان و رفتار خرید آنها توجه شده است. این در حالی است که در عصر کنونی با وجود رشد تکنولوژی های اطلاعاتی و تعامل بهتر و حتی یک به یک با مشتریان، مقوله های مشتری شناسی و مطالعه رفتار خرید و خواسته های آنها از اهمیت شایان توجه ای برخوردار بوده است.

با توجه به موارد اشاره شده در بالا و ضرورت شناخت دقیق مشتریان و نیازهای آنها در عصر کنونی، محور اصلی این تحقیق بر شناسایی دقیق نیازهای مشتریان و منافع آنها از محصول و همچنین بخش بندی مشتریان بر اساس تشابه نیازها و خواسته ها قبل از ورود به ماتریس اول QFD استوار است. این محور در ادبیات QFD کمتر مورد توجه قرار گرفته و چنانچه هم توجه صورت گرفته بر اساس یک مطالعه بازار علمی و دقیق نبوده است. به هر حال بخش بندی مشتریان بر اساس الگوی خواسته ها و رفتار خرید آنها، ضرورت طراحی خانواده محصول را در محیط QFD به اثبات می رساند. طراحی خانواده محصول در محیط QFD اگر چه در برخی ادبیات مورد اشاره قرار گرفته است، اما با توجه به بخش بندی مشتریان نیازمند توجه بیشتر و دقیق تر است.

از طرفی دیگر با وجود تعامل بیشتر در اثر ظهور تکنولوژی های اطلاعاتی و اینترنت، سرعت دریافت نیازها و خواسته های مشتریان نیز بیش از پیش افزایش یافته است. بخشی از این نیازها در طول زمان تغییر یافته و طراحان شرکت ها به دلیل محدودیت های منابعی و زمانی قادر به طراحی محصولاتی نیستند که به طور دقیق نیازهای دینامیک مشتریان را برآورده سازد. به هر حال، QFD نیز به عنوان یک ابزار طراحی بر اساس خواسته های مشتریان در معرض چنین تحولی قرار دارد. ضرورت طراحی محصولات که در برابر نیازها و خواسته های مشتریان مقاوم بوده و تا حدودی ساختار اصلی خود را حفظ کند، جزو مواردی است که در ادبیات QFD بسیار اندک مورد توجه قرار گرفته است.