طراحی و مدل‌سازی یک ساختار یکپارچه QFD\FMEA در مراکز خدمات درمانی

علیرضا ملکی: استادیار، شعبه بین‌الملل، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
علیرضا ظهور: استاد، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
فربد عبادی‌فرد آذر: * دانشیار، گروه مدیریت خدمات بهداشتی ـ درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
کامران رضائی: استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی، دانشگاه تهران
محمود عبادیان: کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

فصلنامه پایش
سال نهم شماره دوم بهار ۱۳۸۹ صص ۱۳۰-۱۱۷
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۵/۹/۵
[نشر الکترونیک پیش از انتشار-۴ اردیبهشت ۱۳۸۹]

چکیده

کیفیت، یکی از مهم‌ترین معیارها جهت کسب رضایت مشتریان در مراکز خدماتی ـ درمانی است. مروری بر کارهای انجام شده در زمینه بهبود کیفیت در مراکز خدمات درمانی، بیانگر توجه محققان بر ارائه ابزارهای کیفی جهت ارزیابی کیفیت خدمات درمانی می‌باشد. عمده ابزارهای کیفی که در این مطالعات مورد استفاده فراوان قرار گرفته‌اند گسترش عملکرد کیفی (Quality Function Deployment) و تجزیه و تحلیل اثرات و حالات خطا (Failure Mode and Effect Analysis) هستند. در این مقاله از تمام منابع موجود در زمینه کاربرد QFD و FMEA در مراکز خدمات درمانی جهت یک پژوهش کامل و جامع استفاده می‌شود.

روش پژوهش، شامل مطالعات جامع کتابخانه‌ای، تحقیق گسترده در منابع اطلاعاتی و سایت‌های شبکه جهانی اینترنت و نیز مطالعات میدانی است. در این مقاله با تمرکز بر نقاط ضعف و قوت کارهای پیشین، یک ساختار یکپارچه از دو ابزار گسترش عملکرد کیفی (Quality Function Development-QFD) و تجزیه و تحلیل اثرات و حالات خطا (Failure Mode and Effect Analysis-FMEA) پیشنهاد شده است که هدف نهایی آن بهبود خدمات بهداشتی و درمانی به گونه‌ای است که بیشترین رضایت را در مشتریان ایجاد نماید. ساختار پیشنهادی دارای چهار مرحله بوده که سه مرحله اول آن استفاده از رویکرد QFD است. ورودی مرحله اول خواسته‌های مشتریان است که از طریق رویکرد تعالی سازمانی شناسائی می‌شوند و خروجی آن تعیین درجه اهمیت مشخصه‌های کیفی خدمات درمانی است. این مرحله، خانه کیفیت مدل QFD را تشکیل می‌دهد. در مرحله دوم، ترکیب بهینه‌ای از فعالیت‌های درمانی قابل اندازه‌گیری که برای پیاده‌سازی مشخصه‌های کیفی در یک مرکز خدمات درمانی مورد نیاز هستند از طریق یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح و با توجه به محدودیت‌های موجود در سیستم تعیین می‌شوند. در مرحله سوم، خطاهای بالقوه ناشی از اجرای مهم‌ترین فعالیت‌های درمانی مرحله دوم که سبب نارضایتی مشتریان شده و کیفیت خدمات ارائه شده را کاهش می‌دهند تعیین می‌شوند. در مرحله چهارم به منظور کاهش اثرات مهم‌ترین خطاهای بالقوه خروجی مرحله سوم، رویکرد FMEA اجرا شده و با تعیین درجه خطر آنها، اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه لازم جهت حذف و یا کاهش اثرات آنها در سیستم برنامه‌ریزی می‌شوند. به منظور ارزیابی مدل پیشنهادی یک مثال نیز ارائه شده است که نتایج به دست آمده حاکی از عملکرد مناسب ساختار پیشنهادی است.

کلیدواژه‌ها: مرکز خدمات درمانی، کیفیت، QFD، FMEA، رویکرد تعالی سازمانی، مدل‌های بهینه سازی

* نویسنده پاسخگو: تهران، خیابان الوند، پلاک ۵۲، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران
تلفن: ۸۸۱۰۰۲۵۰ نمابر: ۸۸۷۷۹۴۸۷
E-mail: dr_febadi@yahoo.com

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

مقدمه

کسب رضایت مشتریان، مهم‌ترین دغدغه سازمان‌های خدماتی از جمله مراکز خدمات درمانی است. میزان برآورده‌سازی رضایت مشتریان از طریق میزان کیفیت موجود در خدمات سنجیده می‌شود [۱]. در تحقیقات سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۵ تعداد محدودی از ابزارهای کیفی جهت بهبود کیفیت در مراکز خدمات درمانی مشاهده شده است [۲]. از جمله ابزارهائی که تاکنون مورد استفاده قرار گرفته‌اند می‌توان به هیستوگرام (Histogram)، نمودار پارتو (Pareto diagram)، نمودار علت و معلول (Cause and Effect diagram)، الگوبرداری (Benchmarking)، گسترش عملکرد کیفی (Quality Function Deployment) و تجزیه و تحلیل اثرات و حالات خطا (Failure Mode and Effect Analysis) اشاره نمود [۳]. ابزارهای کیفی هیستوگرام، نمودار پارتو و علت و معلول جهت شناسائی و حذف خطاهای رخ داده شده در مراکز خدمات درمانی از طریق جمع‌آوری اطلاعات از سیستم و رسم نمودار مورد استفاده قرار می‌گیرند. ابزار الگوبرداری شامل اندازه‌گیری عملکرد فعالیت‌های سازمان و مقایسه آنها با سازمان‌های برتر به منظور ارتقاء عملکرد سازمان با توجه به اطلاعات کسب شده از آنها است. QFD، ابزاری نظام‌مند و سیستماتیک به منظور شناسایی و استقرار خواسته‌های کیفی مشتریان در هر یک از مراحل تکوین خدمت است. به عبارت دیگر QFD یک ابزار کیفی پیشرفته است که هدف آن جذب بازار از طریق جلب رضایت مشتریان واقعی خدمت می‌باشد [۴]. دیدگاه سیستماتیک QFD شامل یک زنجیره پیوسته است که در آن فعالیت‌های شناسایی مشتریان سیستم، جمع‌آوری خواسته‌های مشتریان، طراحی خدمت بر اساس این خواسته‌ها و تحویل به موقع خدمت به مشتری انجام می‌شوند [۱]. رویکرد FMEA نیز یک ابزار نظام یافته بر پایه کار گروهی است که در تعریف، شناسایی، پیشگیری، حذف یا کنترل حالات، علل و اثرات خطاهای بالقوه در یک سیستم خدماتی به کار گرفته می‌شود، پیش از آنکه خدمات نهائی، به دست مشتری برسند [۵]. رویکرد FMEA گروهی از فعالیت‌ها را به طور سیستماتیک با مقاصد تشخیص خطاهای بالقوه و اثرات آن، شناسایی فعالیت‌هایی که می‌تواند شانس رخداد خطای بالقوه را کاهش داده یا حذف کنند و اجرا و مستندسازی این فعالیت‌ها مدیریت می‌کند [۶]. از میان ابزارهای ذکر شده، تنها ابزار QFD فرآیند خود را با مشتریان آغاز و با آنها به اتمام می‌رساند. از آنجا که امروزه کیفیت از دیدگاه مشتریان تعریف می‌شود، بنابراین QFD ابزار جامع‌تری برای پیاده‌سازی کیفیت در مراکز خدمات درمانی است. به همین دلیل در این مقاله، ابزار کیفی QFD برای بهبود کیفیت در مراکز خدمات درمانی انتخاب شده است.

تحقیقات پیشین در زمینه کاربرد QFD در مراکز خدمات درمانی به دنبال اصلاح و تغییراتی در مراحل مختلف QFD جهت مطابق ساختن آن با نیازهای مراکز بهداشت و درمان بوده‌اند. اینسپرانچ و همکاران [۷] یک مدل QFD تک مرحله‌ای را که تنها شامل خانه کیفیت است در یک مؤسسه خدمات توانبخشی در آمریکا ارائه کرده‌اند. در این مقاله با پیاده‌سازی QFD، نیازها و خواسته‌های مشتریان که شامل بیماران، نیروی کار مؤسسه، پرداخت کنندگان شخص ثالث و کارفرمایان بیماران هستند، برآورده شده‌اند. جودی و همکاران [۸] سعی بر آن داشته‌اند تا با ارائه یک ساختار اصلاحی از QFD که تنها شامل خانه کیفیت است، رضایت مشتری از خدمات در یک سیستم خدمات بهداشتی و درمانی را حداکثر کنند. این کار از طریق شناسائی الزامات بیماران، نشان دادن ارتباط بین موضوعات مورد نیاز بیماران و اجزای کیفی فرآیندها و اجرای مهم‌ترین اجزای کیفی انجام شده است.

دیجکسترا و همکاران [۹] در کشور هلند پروژه QFD را در دو کلینیک خدمات درمانی اجرا نموده‌اند. این پروژه در کلینیک‌های تخصصی کشور هلند به منظور معالجه معتادان الکلی و مواد مخدر سازماندهی شد. در این مقاله از یک مدل QFD تک مرحله‌ای برای ارزیابی و بهبود عملکرد مراکز خدمات درمانی استفاده شده است. در این تحقیق به دلیل کیفی بودن داده‌های مشتریان و نیز ماهیت سیستم‌های خدماتی، الویت‌دهی خواسته‌های آنها از طریق دو روش مقایسات زوجی و بازه‌های مساوی که در علوم اجتماعی کاربرد دارند، صورت گرفته است. در کشور سنگاپور نیز به منظور افزایش کیفیت خدمات درمانی رویکرد QFD مورد استفاده قرار گرفته است [۳].

در این مقاله یک مدل QFD جهت پیاده‌سازی در بیمارستان‌های کشور سنگاپور ارائه شده است. پروژه QFD در سیستم درمانی بپتیس (Beptis Healthcare System) در کلینیک پرینکتون (Prinkton Clinic) از نوامبر ۱۹۹۳ تا آوریل ۱۹۹۴ اجرا شد [۸]. خروجی این پروژه نشان از پیشرفت و بهبود برنامه‌های درمانی جهت ارائه خدمات به بیماران، کاهش شکایات و افزایش رضایت بیماران و نیز پرسنل کلینیک داشت. همچنین به علت افزایش

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

کیفیت خدمات درمانی، سهم مؤسسه BHS در مقایسه با سازمان‌های رقیب افزایش یافت. به دلیل کیفیت پایین خدمات درمانی در کشور برزیل، بیمارستان یونیورسیتی تصمیم به اجرای QFD برای افزایش کیفیت و رضایت مشتریان نمود [۱۰]. دلایل اجرای QFD، بالا بودن هزینه‌های خدمات درمانی، پایین بودن کیفیت خدمات درمانی و نیز بالا بودن جمعیت فقیر در این کشور هستند. خروجی مدل QFD در این مقاله، تعیین مهم‌ترین مشخصه‌های مهم خدمات درمانی است که پیاده‌سازی آنها سبب بهبود کیفیت و کاهش قیمت خدمات مذکور و در نهایت سبب رضایت مشتریان شد. مهم‌ترین نقطه ضعف تحقیقات پیشین، ارائه یک ساختار تک مرحله‌ای QFD است که تنها دارای خانه کیفیت است. جامعه کنترل کیفیت آمریکا در سال ۲۰۰۰ با چاپ کتابی در مورد کاربرد QFD در مراکز خدمات درمانی بر این موضوع تأکید کرده است که امکان بهره‌گیری کامل از مزایای رویکرد QFD از طریق یک ساختار تک مرحله‌ای وجود ندارد. این مؤسسه، ضرورت استفاده از یک ساختار چند مرحله‌ای که در آن بتوان مشخصه‌های کیفی مرحله اول را به مجموعه‌ای از فعالیت‌های کمی تبدیل نمود مورد توجه قرار داده است [۱].

با اجرای طراحی‌ها، روش‌ها و فرآیندهای جدید در مراکز خدمات درمانی (خروجی نهائی QFD) به منظور برآورده‌سازی خواسته‌های مشتریان، خطاهای بالقوه‌ای در سیستم رخ خواهند داد که ضمن کاهش کیفیت خدمات نهائی، نارضایتی مشتریان را در هنگام استفاده از خدمات به همراه دارند. به همین منظور در کنار QFD استفاده از ابزار کیفی FMEA نیز در تحقیقات اخیر مورد توجه قرار گرفته است [۱۱]. FMEA به عنوان یک ابزار مناسب کیفی جهت کاهش هزینه‌های درمانی از طریق کاهش خطاهایی که در این گونه سیستم‌ها اتفاق می‌افتد و هزینه‌های سرسام‌آوری را بر مراکز خدمات درمانی و دولت تحمیل می‌کنند، مورد توجه قرار گرفته است. کوهن و همکاران [۱۲] به این نکته اشاره کرده‌اند که خطاهای درمانی در کشور آمریکا سالانه سبب مرگ ۱۰۰۰۰۰ نفر می‌شوند که ۱۷ تا ۲۹ میلیارد دلار به اقتصاد آمریکا لطمه می‌زنند. این موضوع همچنین سبب نارضایتی بیماران، شرکت‌های بیمه و کارفرمایان می‌شود. دهلیون [۱۳] ۹ روش مختلف جهت تجزیه و تحلیل خطا ارائه داده است که روش FMEA به عنوان یکی از روش‌های مؤثر جهت تجزیه و تحلیل خطاهای درمانی مورد تأکید قرار گرفته است.

در این مقاله یک ساختار یکپارچه پیشنهادی QFD/ FMEA در مراکز خدمات درمانی پیشنهاد شده است. ساختار پیشنهادی شامل ۴ مرحله است که عبارتند از مرحله اول: تعیین مهم‌ترین مشخصه‌های کیفی خدمات درمانی با توجه به خواسته‌های مشتریان، مرحله دوم: تعیین مهم‌ترین فعالیت‌های طراحی با توجه به اهمیت مشخصه‌های خدمات درمانی، تعیین درجه اهمیت خطاهای بالقوه طراحی با توجه به اهمیت فعالیت‌های درمانی و تجزیه و تحلیل خطاها. برای کامل شدن ساختار پیشنهادی و برای افزایش هر چه بیشتر رضایت مشتریان سیستم باید علل وقوع و اثرات خطاهایی که در اثر انجام فعالیت‌های جدید ممکن است در سیستم اتفاق بیفتند و تأثیر نامطلوبی که بر مشتریان سیستم دارند شناسایی و اقدامات اصلاحی لازم برای جلوگیری از وقوع آنها صورت گیرد. این کار از طریق جداول FMEA در مرحله چهارم انجام می‌شود.

مواد و روش کار

در این مقاله سعی شده است تا از تمام منابع موجود جهت یک پژوهش کامل و جامع استفاده شود. روش پژوهش شامل مطالعات جامع کتابخانه‌ای، تحقیق گسترده در منابع اطلاعاتی و سایت‌های شبکه جهانی اینترنت در چارچوب اهداف و سؤالات پژوهش و نیز مطالعات میدانی است. مطالعات کتابخانه‌ای شامل کتابخانه‌های دانشگاه‌های صنعتی شریف، صنعتی امیرکبیر، تهران، شهید بهشتی و وزارت درمان و آموزش پزشکی می‌باشد. علت انتخاب دانشگاه‌ها و مؤسسات مذکور، وجود مجلات و نشریات معتبری است که در آنها وجود دارد. سایت‌های اینترنتی که در این پژوهش نیز مورد مطالعه قرار گرفته‌اند شامل www.sciencedirect.com، www.springerlink.com، http://scholar.google.com، www3.interscience.wiley.com، www.irandoc.ac.ir، catalog.loc.gov، www.ASQ.org و www.nahq.org، http://www.ASQ.org و http://www.nahq.org هستند. علت انتخاب این سایت‌های اینترنتی وجود مقالات و گزارش‌هایی است که در زمینه کاربرد QFD در محیط‌هائی نظیر خدمات درمانی موجود بوده و امکان استفاده از آنها وجود دارد. در تعدادی از این سایت‌ها امکان جستجوی مقالات فقط براساس عنوان امکان‌پذیر بود که از واژه‌های کلیدی زیر جهت یافتن مقالات احتمالی در این سایت‌ها استفاده قرار شد: QFD، Health Care

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

System ، TQM، AHP، FMEA، Hospitals و Quality استفاده شد. مبنای جستجو نیز مقالات سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ بود.

یافته‌ها

ساختار یکپارچه پیشنهادی QFD/FMEA در مراکز خدمات درمانی

مدل QFD پیشنهادی در این مقاله دارای سه مرحله (ماتریس) مختلف است که خروجی هر مرحله به عنوان ورودی مرحله بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مرحله چهارم جدول FMEA را شامل می‌شود که در آن مهم‌ترین خطاهای بالقوه که وقوع آنها در سیستم تأثیر نامطلوبی در کیفیت خدمات نهائی دارد، تعیین و اقدامات اصلاحی لازم برای جلوگیری از وقوع آنها ارائه می‌شوند. شکل شماره ۱ ارتباط مراحل مختلف ساختار پیشنهادی را نشان می‌دهد. در ادامه به تشریح هر یک از مراحل ساختار پیشنهادی می‌پردازیم. همچنین برای درک بهتر مدل پیشنهادی از یک مثال در طول مقاله استفاده می‌شود.

مرحله اول (خانه کیفیت): هدف از این مرحله تعیین مهم‌ترین مشخصه‌های کیفی خدمات درمانی به منظور برآورده‌سازی خواسته‌های مشتریان است. خروجی مرحله اول، تعیین مهم‌ترین مشخصه‌های کیفی خدمات درمانی است که با اجرای آنها در مرکز خدمات درمانی می‌توان خواسته‌های مشتریان را برآورده ساخت (شکل شماره ۲).

برای تعیین مهم‌ترین مشخصه‌های کیفی، سه قدم زیر انجام می‌شوند:

قدم اول: تعیین گروه‌های مختلف مشتریان و تعیین درجه اهمیت آنها: چه کسی در کیفیت خدمتی که در یک مرکز خدمات درمانی ارائه می‌شود تأثیرگذار است؟ این اولین سؤالی است که یک تیم QFD در اجرای پروژه خود با آن روبرو می‌شود. تیم QFD برای پاسخگویی به این سؤال کار خود را با شناسایی مشتریان سیستم آغاز می‌کند. در ساختار پیشنهادی، مشتریان به دو گروه تقسیم‌بندی می‌شوند: گروهی از مشتریان که مستقیماً از خدمات ارائه شده استفاده می‌کنند (بیماران) و دیگری مشتریان بالقوه سازمان که خود به دو زیرگروه تقسیم می‌شوند. گروهی از مشتریان که تصمیمات آنها بر روی کیفیت خدمات تأثیرگذار است مانند پزشکان، مدیران بیمارستان، سهامداران، پرستاران و دیگر نیروی کار سازمان. گروه دوم کسانی هستند که برای ارائه خدمات به بیماران باید هزینه پرداخت کنند مانند کارفرمایان، دولت، خانواده بیمار و شرکت‌های بیمه. بدون شک اهمیت گروه‌های مختلف مشتریان یکسان نیست. به عنوان مثال، نظرات و خواسته‌های بیماران مهم‌تر از دیگر گروه‌های مشتریان است، چرا که آنها دریافت کننده مستقیم خدمت هستند و نارضایتی آنها مانع از ادامه حیات یک مرکز خدمات درمانی خواهد شد. بنابراین لازم است که درجه اهمیت گروه‌های مختلف مشتریان نسبت به یکدیگر محاسبه شود. جهت تعیین درجه اهمیت مشتریان از روش تحلیل سلسله مراتبی که دارای دقت بالاتری نسبت به دیگر روش‌های رتبه‌بندی می‌باشند [۱۴]، استفاده می‌شود. جدول شماره ۱ گروه‌های مختلف مشتریان و درجه اهمیت آنها را نشان می‌دهد.

قدم دوم: جمع‌آوری خواسته‌های گروه‌های مختلف مشتریان و تعیین درجه اهمیت آنها: با تعیین گروه‌های مختلف مشتریان، اعضای تیم QFD به جمع‌آوری خواسته‌های مشتریان می‌پردازند. پس از جمع‌آوری خواسته‌ها و انتظارات مشتریان درجه اهمیت آنها مشخص می‌شوند. در این مقاله گروه‌های مختلفی از مشتریان مورد توجه قرار گرفته‌اند که خواسته‌های متفاوتی دارند. به عنوان مثال یکی از خواسته‌های پزشکان، داشتن وقت آزاد جهت مطالعه و تحقیق در مورد روش‌های نوین پزشکی می‌باشد. از طرف دیگر بیماران به عنوان مشتریان اصلی بیمارستان خواستار در دسترس بودن پزشکان جهت ملاقات و معالجه بیماران در هر زمان ممکن می‌باشند. برآورده‌سازی هر یک از این دو خواسته می‌توانند اثر منفی بر دیگری داشته باشد. بنابراین برای محاسبه درجه اهمیت نه تنها درجه اهمیت مشتریان بلکه درجه همبستگی بین خواسته‌های مشتریان نیز باید مدنظر قرار گیرند. همبستگی بین خواسته‌های مشتریان در تعیین درجه اهمیت خواسته‌ها در تحقیقات پیشین مورد توجه قرار نگرفته است. برای محاسبه درجه اهمیت خواسته‌های مشتریان دو قدم زیر انجام می‌شوند:

الف) تعیین درجه اهمیت خواسته‌های مشتریان بدون توجه به همبستگی بین آنها و نیز اهمیت گروه‌های مختلف مشتریان

ب) نرمالیزه کردن خواسته‌های مشتریان با توجه به همبستگی بین آنها و اهمیت گروه‌های مختلف مشتریان: در این حالت از فرمول‌های زیر برای نرمالیزه کردن آنها استفاده می‌شود:

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

$$d_i' = (I_{ij} \times d_i) + \sum_{i \neq i'} d_{i'} \times \alpha_{ii'}) \quad \forall i, j \quad (1)$$

$$d_i'^{norm} = \frac{d_i'}{\sum_{i'=1}^{I} d_{i'}'} \qquad i = 1,...,n \qquad (2)$$

$$I_{ij=} \begin{cases} C_j & \text{اگر خواسته } i \text{ متعلق به گروه } j \text{ام مشتریان باشد} \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

پارامترهای فرمول‌های (۱ و ۲) شامل I: تعداد خواسته‌های جمع‌آوری شده از مشتریان، d_i: درجه اهمیت خواسته i ام مشتریان بدون توجه به همبستگی بین خواسته‌ها و اهمیت گروه‌های مختلف مشتریان، $\alpha_{ii'}$: میزان همبستگی بین خواسته i ام و i´ ام، d_i': درجه اهمیت خواسته i ام مشتریان با توجه به همبستگی بین خواسته‌ها و اهمیت گروه‌های مختلف مشتریان، $d_i'^{norm}$: درجه اهمیت نرمالیزه شده خواستهi ام مشتریان با توجه به همبستگی بین خواسته‌ها و اهمیت گروه‌های مختلف مشتریان و C_j: درجه اهمیت مشتری j است. استفاده از پارامتر $\alpha_{ii'}$ در تعیین درجه اهمیت خواسته‌های مشتریان سبب محاسبه دقیق‌تر درجه اهمیت با در نظر گرفتن تاثیرات مثبت و منفی خواسته‌های گروه‌های مختلف مشتریان می‌شود.

درجه اهمیت خواسته‌های مشتریان به وسیله فرمول‌های (۱ و ۲) محاسبه شده است (جدول شماره ۲). برای تعیین درجه اهمیت خواسته‌ها توسط اعضای تیم QFD از جدول استاندارد ۱ تا ۵ استفاده می‌شود. عدد یک به معنای درجه اهمیت پایین و عدد ۵ بالاترین درجه اهمیت را نشان می‌دهد.

قدم سوم: تعیین مشخصه‌های خدمات درمانی و درجه اهمیت آنها: با تعیین مهم‌ترین خواسته‌های مشتریان توسط اعضای تیم QFD، مشخصه‌های کیفی مرتبط تعریف می‌شوند. مشخصه‌های کیفی خدمات درمانی خصوصیاتی هستند که باید در خدمات ارائه شده به مشتریان وجود داشته باشند تا سبب رضایت مشتریان شوند. به عنوان مثال یکی از خواسته‌های بیماران، معالجه درست و به موقع می‌باشد. برای برآورده‌سازی این خواسته، خدمات درمانی باید دارای ویژگی‌هایی نظیر وجود پزشک مجرب، وجود پرستار و تکنسین اتاق عمل مجرب و کارآزموده و وجود دستگاه‌های پیشرفته و دقیق باشد. آخرین فعالیت باقیمانده مرحله اول تعیین درجه اهمیت مشخصه‌های کیفی به منظور شناسائی مهم‌ترین آنها می‌باشد. مراحل زیر به منظور محاسبه درجه اهمیت هر یک از این مشخصه‌های کیفی خدمات پیشنهاد می‌شوند:

الف) تعیین درجه ارتباط بین خواسته‌های مشتریان و مشخصه‌های خدمات درمانی

ب) تعیین درجه همبستگی بین مشخصه‌های خدمات درمانی

ج) نرمالیزه کردن مقادیر درجه ارتباط‌ها: برای نرمالیزه کردن مقادیر مذکور در صورتیکه همبستگی بین مشخصه‌ها وجود داشته باشد از فرمول زیر استفاده می‌شود [۱۵]:

$$R_{ik}^{\ norm} = \frac{\sum_{k'=1}^{K} R_{ik'} \times \beta_{kk'}}{\sum_{k=1}^{K}\sum_{k'=1}^{K} R_{ik'} \times \beta_{kk'}} \qquad \forall i,k \qquad (3)$$

د) محاسبه درجه اهمیت مطلق مشخصه‌های خدمات درمانی

$$W_k = \sum_{i=1}^{n} d_i^{norm} \times R_{ik}^{norm} \quad \forall k \quad (4)$$

ه) محاسبه درجه همیت نسبی مشخصه‌های خدمات درمانی

$$W_k' = \frac{W_k}{\sum_{k=1}^{K} W_k} \quad \forall k \quad (5)$$

پارامترها شامل $R_{ik'}$: درجه ارتباط بین خواسته i ام مشتریان و مشخصه درمانی k'ام، $\beta_{kk'}$: درجه همبستگی بین مشخصه‌های خدمات درمانی k و k' ام، $R_{ik}^{\ norm}$: درجه اهمیت نرمالیزه شده بین خواسته i ام مشتریان و مشخصه درمانی k ام، W_k: درجه اهمیت مطلق مشخصه درمانی k ام و W_k': درجه اهمیت نسبی مشخصه درمانی k ام می‌باشند.

در تعیین همبستگی بین خواسته‌ها عدد ۳: رابطه مثبت قوی، ۱: رابطه مثبت ضعیف، -: بدون همبستگی، ۱-: رابطه منفی قوی و ۳-: رابطه منفی ضعیف می‌باشند (جدول شماره ۳). نتایج نهایی مرحله اول ساختار پیشنهادی در خانه کیفیت آمده است (شکل شماره ۳). درجه اهمیت مشخصه‌های کیفی توسط درجه اهمیت‌های داده شده در جدول شماره ۲ و فرمول‌های ۳، ۴ و ۵ محاسبه می‌شوند. از آنجا که درجه اهمیت هر مشخصه بر اساس درجه اهمیت خواسته‌های مشتریان و نیز میزان ارتباط خواسته‌ها با مشخصه‌ها حاصل می‌شود، بنابراین با انتخاب مشخصه‌های کیفی با درجه اهمیت بالا امکان ایجاد بیشترین رضایت در مشتریان سیستم فراهم خواهد شد. این انتخاب با در نظر گرفتن توانائی‌های سیستم و نیز

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

محدودیت‌های حاکم در سازمان و با تعیین یک مقدار مینیمم برای مشخصه‌های کیفی انجام می‌شود. در این مثال فرض می‌شود که تمامی مشخصه‌های کیفی از اهمیت بالائی برخوردار بوده و وارد مرحله دوم می‌شوند. مشخصه‌های کیفی خدمات درمانی به دو دسته تقسیم‌بندی می‌شوند. دسته اول مشخصه‌هائی هستند که قابل تجزیه به چند فعالیت درمانی کمی می‌باشند. این دسته ورودی مرحله دوم می‌باشند. دسته دوم مشخصه‌هائی هستند که قابل تجزیه به فعالیت‌های کمی نبوده و مستقیماً ورودی مرحله سوم می‌شوند. این موضوع در شکل شماره ۱ با دو فلش که نشان‌دهنده ورودی مرحله دوم و سوم می‌باشد نشان داده شده است.

مرحله دوم: هدف از این مرحله تعیین مهم‌ترین فعالیت‌های خدمات درمانی با توجه به اهمیت مشخصه‌های خدمات درمانی است. فعالیت خدمات درمانی، فعالیتی قابل اندازه‌گیری است که می‌تواند حداقل یک مشخصه خدمات درمانی را برآورده سازد. خروجی نهائی این مرحله مجموعه‌ای از فعالیت‌های خدماتی هستند که بر اساس محدودیت‌های موجود در سازمان انتخاب و در سیستم پیاده می‌شوند تا بیشترین اثر را بر روی مشخصه‌های خدماتی و نیز بیشترین رضایت را در گروه‌های مختلف مشتریان سیستم به وجود آورند. برای دستیابی به این هدف قدم‌های زیر در مرحله دوم انجام می‌شوند:

قدم اول: تعیین مهم‌ترین مشخصه‌های کیفی بر اساس درجه اهمیت آنها (خروجی مرحله اول)

قدم دوم: تعیین فعالیت‌های خدماتی مرتبط با مشخصه‌های خدماتی و محاسبه درجه اهمیت آنها: به منظور برآورده‌سازی مشخصه‌های کیفی، مجموعه‌ای از فعالیت‌های خدماتی قابل اندازه‌گیری که بتوانند مشخصه‌های خدماتی را برآورده سازند تعریف می‌شوند. انتخاب مهم‌ترین این فعالیت‌ها، نیازمند محاسبه درجه اهمیت هر یک از این فعالیت‌ها می‌باشد. محاسبه درجه اهمیت هر یک از فعالیت‌ها مشابه آنچه در مورد مشخصه‌های خدماتی صورت گرفت، انجام می‌شود:

الف) تعیین درجه ارتباط بین مشخصه‌های خدمات درمانی و فعالیت‌های خدماتی

ب) تعیین درجه همبستگی بین فعالیت‌های خدمات درمانی

ج) نرمالیزه کردن مقادیر درجه ارتباط‌ها.

$$R'^{\,norm}_{kl} = \frac{\sum_{\ell'=1}^{L} R'_{k\ell'} \times \gamma_{\ell\ell'}}{\sum_{\ell=1}^{L}\sum_{\ell'=1}^{L} R'_{k\ell'} \times \gamma_{\ell\ell'}} \qquad \forall k,\ell \qquad (6)$$

د) محاسبه درجه اهمیت مطلق فعالیت‌های خدمات درمانی

$$W_l = \sum_{k=1}^{K} W_k \times R'^{norm}_{kl} \quad \forall k,l \quad (7)$$

ه) محاسبه درجه اهمیت نسبی فعالیت‌های خدمات درمانی

$$W'_l = \frac{W_l}{\sum_{l=1}^{L} W_l} \qquad (8)$$

پارامترها شامل $R'_{kl'}$: درجه ارتباط بین مشخصه درمانی k ام و فعالیت خدمات درمانی l'ام، $\gamma_{ll'}$: درجه همبستگی بین فعالیت‌های خدمات درمانی l و l' ام، $R'^{\,norm}_{kl}$: درجه اهمیت نرمالیزه شده بین مشخصه درمانی k ام و فعالیت خدمات درمانی l ام، W_k: درجه اهمیت مشخصه درمانی k ام، W_l: درجه اهمیت مطلق فعالیت خدمات درمانی l ام و W'_l: درجه اهمیت نسبی فعالیت خدمات درمانی l ام می‌باشند.

قدم سوم: تعیین مهم‌ترین فعالیت‌های درمانی جهت پیاده‌سازی در سیستم و مقادیر هدف آنها: خروجی این مرحله شامل تعیین مهم‌ترین فعالیت‌های درمانی قابل اندازه‌گیری و مقدار هدف مربوط به آنها به منظور پیاده‌سازی در سیستم خدمات درمانی است. به دلیل محدودیت‌های موجود در سازمان شامل محدودیت مالی، فنی و وضعیت رقبا یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح برای انتخاب مهم‌ترین فعالیت‌های درمانی ارائه شده است. ساختار مدل پیشنهادی به صورت زیر می‌باشد.

اندیس‌ها:

i: اندیس خواسته مشتریان، j: اندیس مشخصه‌های خدمات، k: اندیس فعالیت‌های درمانی

پارامترهای ورودی:

I: تعداد خواسته‌های مشتریان، J: تعداد مشخصه‌های خدمات، K: تعداد فعالیت‌های درمانی، L_k : حداقل میزان بهبود در مقدار هدف فعالیت k ام برای رسیدن به رقبا، M_k : حداکثر افزایش بهبود در مقدار هدف فعالیت k ام با توجه به محدودیت‌های سیستم، F_k : هزینه ثابت انتخاب فعالیت درمانی k ام و C_k : هزینه هر واحد

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

افزایش در فعالیت درمانی k ام. بقیه پارامترها در فرمول‌های ۱ تا ۸ تعریف شده‌اند.

متغیرهای تصمیم:

S_i: میزان برآورده‌شدن خواسته i ام مشتریان، X_i: درصد برآورده شدن خواسته i ام مشتریان، S'_j: میزان برآورده‌شدن مشخصه j ام، Y_j: درصد برآورده مشخصه j ام، U_k: میزان بهبود در فعالیت k ام

Z_k = ۱ اگر فعالیت درمانی k ام پذیرفته شود ($X_k > 0$)
در غیر این صورت ($X_k = 0$)

$$MAX \quad Z = \sum_{i=1}^{I}(d_i \times S_i) + \sum_{j=1}^{J}(w_j \times S'_j) + \sum_{k=1}^{K}(w'_k \times Z_k)$$

$S.T.$

$$(1)\ S_i = \sum_{j=1}^{J} R_{ij} \times Y_j + \sum_{i' \neq i}^{I} \alpha_{i'i} \times X_{i'} \quad \forall i;$$

$$(2)\ X_i = \frac{\sum_{j=1}^{J} R_{ij} \times Y_j}{\sum_{j=1}^{J} R_{ij}} \quad \forall i;$$

$$(3)\ S'_j = \sum_{k=1}^{K} R'_{jk} \times Z_k + \sum_{j' \neq j}^{J} \beta_{jj'} \times Y_{j'} \quad \forall j;$$

$$(4)\ Y_j = \frac{\sum_{k=1}^{K} R'_{jk} \times Z_k}{\sum_{k=1}^{K} R'_{ij}} \quad \forall j;$$

$$(5)\ U_k \leq M \times Z_k; \ \forall k;$$

$$(6)\ L_k \leq U_k \leq M_k; \ \forall k;$$

$$(7)\ \sum_{k=1}^{K}(F_k \times Z_k + C_k \times U_k) \leq B$$

$$(8)\ S_i, X_i > 0; S'_j, Y_j > 0;$$

$$(9) U_k \geq 0; \ \& ; \text{integer}; \ Z_k \in \{0,1\};$$

تابع هدف مدل پیشنهادی، انتخاب فعالیت‌های درمانی است که بیشترین تأثیر را بر مشخصه‌های خدماتی با اهمیت بالا داشته و در نهایت بیشترین رضایت را در گروه‌های مختلف مشتریان ایجاد می‌کنند. محدودیت (۱) میزان برآورده شدن خواسته i ام مشتریان را نشان می‌دهد. محدودیت (۲) درصد برآورده‌سازی خواسته i ام مشتریان را محاسبه می‌کند. محدودیت (۳ و ۴) به ترتیب نشان‌دهنده میزان برآورده شدن مشخصه درمانی j ام و درصد آن می‌باشد. محدودیت (۵) تضمین می‌کند. در صورتی که تصمیم به بهبود فعالیت k ام گرفته شود ($U_k > 0$) در آن صورت $Z_k = 1$.

محدودیت (۶) حداقل و حداکثر میزان بهبود در فعالیت k ام براساس محدودیت‌های سیستم درمانی و دیگر رقبا را اعمال می‌کند. محدودیت (۷) تضمین می‌کند که مجموع بهبودها در فعالیت‌های مختلف به اندازه‌ای است که از میزان بودجه موجود در سیستم بیشتر نشود. محدودیت‌های (۱۲-۹) محدودیت‌های علامت، عدد صحیح و صفر و یک بودن متغیرهای تصمیم مسأله می‌باشند. شکل شماره ۴ مرحله دوم مدل پیشنهادی QFD/FMEA را نشان می‌دهد.

با تشکیل جدولی مشابه خانه کیفیت، ارتباط مشخصه‌های فنی و فعالیت‌های درمانی و درجه اهمیت فعالیت‌های درمانی آنها قابل محاسبه است. درجه اهمیت‌ها از طریق فرمول‌های ۶، ۷ و ۸ تعیین می‌شوند. همچنین مقادیر هدف به عنوان مهم‌ترین خروجی مرحله دوم توسط مدل برنامه‌ریزی ریاضی ارائه شده در بخش قبلی محاسبه می‌شوند. جدول شماره ۴ ورودی‌های مدل و جدول شماره ۵ خروجی‌های مدل ریاضی را نشان می‌دهند. کل هزینه اختصاص داده شده برای بهبود فعالیت‌های خدمات درمانی توسط مدیریت دویست میلیون ریال می‌باشد.

مرحله سوم: هدف از این مرحله، تعیین درجه اهمیت خطاهای بالقوه ناشی از اجرای فعالیت‌های خدماتی تعیین شده می‌باشد. معمولاً با پیاده‌سازی فعالیت‌های جدید در سیستم، خطاهائی اتفاق می‌افتند که سبب کاهش اثر فعالیت‌های جدید می‌شوند. هزینه‌های اعمال شده به سیستم در اثر وقوع این خطاها در مراکز خدمات درمانی می‌تواند جبران ناپذیر باشد. برای جلوگیری از وقوع خطاهای بالقوه لازم است که قبل از پیاده‌سازی فعالیت‌های جدید در مرکز خدمات درمانی، خطاهای بالقوه‌ای که ناشی از اجرای این فعالیت‌ها می‌باشند شناسایی شده و اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه جهت حذف و یا کنترل آنها صورت گیرد. به همین دلیل در ساختار پیشنهادی به منظور افزایش هر چه بیشتر رضایت مشتریان سیستم از ابزار FMEA در کنار QFD استفاده شده است. هدف اصلی دو مرحله نهایی ساختار QFD/FMEA شناسایی مهم‌ترین خطاهای بالقوه در اثر بهبود و پیاده‌سازی فعالیت‌های خدمات درمانی و انجام اقدامات پیشگیرانه جهت حذف و یا کاهش اثرات و پیامدهای این خطاها می‌باشد. مهم‌ترین فعالیتی که باید در این دو مرحله صورت گیرد محاسبه عدد ریسک (Risk-Priority-Number) می‌باشد. جهت تمرکز بر روی خطاهای با اهمیت بیشتر و نیز محاسبه مقدار RPN از یک ماتریس که ورودی آن فعالیت‌های درمانی (خروجی

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

ماتریس دوم) و خروجی آن میزان درجه اهمیت خطاها می‌باشد، استفاده شده است. در واقع از طریق این ماتریس، درجه اهمیت خطاهای بالقوه با توجه به اهمیت فعالیت‌های درمانی تعیین می‌شوند. این موضوع تاکنون در تحقیقات قبلی در نظر گرفته نشده است. مراحل تکمیل این ماتریس که در شکل شماره ۵ نشان داده شده است، به ترتیب زیر می‌باشند:

قدم اول: تعیین مهم‌ترین فعالیت‌ها و مشخصه‌های بهداشتی و درمانی (خروجی مرحله اول و دوم)

قدم دوم: تعیین خطاهای بالقوه مرتبط با فعالیت‌ها و مشخصه‌های بهداشتی و درمانی

قدم سوم: تعیین میزان ارتباط بین فعالیت‌ها و مشخصه‌های بهداشتی و درمانی و خطاهای بالقوه

قدم چهارم: محاسبه درجه اهمیت هر یک از خطاهای بالقوه در یک سیستم خدمات درمانی

$$W_f = \sum_{k=1}^{K} W'_k \times R_{kf} \quad \forall f \quad (9)$$

قدم پنجم: نرمالیزه کردن درجه اهمیت هر یک از خطاهای بالقوه

$$W_f^{norm} = \frac{W_f}{\sum_{f=1}^{F} W_f} \quad \forall f \quad (10)$$

پارامترها شامل R_{lf}: درجه ارتباط بین فعالیت خدمات درمانی l'ام و خطای بالقوه f ام، W_f: درجه اهمیت خطای بالقوه fام، W'_l: درجه اهمیت فعالیت خدمات درمانی l ام و W_f^{norm}: درجه اهمیت نرمالیزه شده خطای بالقوه f ام می‌باشند.

نمونه از این خطاهائی که در نتیجه پیاده‌سازی فعالیت‌های مرحله دوم ممکن است اتفاق بیفتند در جدول شماره ۶ آمده‌اند.

مرحله چهارم: هدف از این مرحله تجزیه و تحلیل اثرات و حالات خطا می‌باشد. آخرین مرحله از ساختار پیشنهادی، فرآیند تجزیه و تحلیل حالات و اثرات خطا (FMEA) می‌باشد. با انجام این مرحله، مهم‌ترین خطاهای بالقوه‌ای که ممکن است در اثر بهبود فعالیت‌های درمانی موجود یا طراحی فعالیت‌های درمانی جدید در سیستم رخ دهند، شناسایی شده و اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه لازم جهت حذف و یا کنترل پیامدهای ناشی از وقوع آنها صورت می‌گیرند. مراحل تکمیل جدول FMEA به ترتیب زیر می‌باشد:

۱- تعیین مهم‌ترین فعالیت‌ها و مشخصه‌های درمانی (خروجی مرحله اول و دوم)

۲- تعیین خطاهای بالقوه ناشی از هریک از فعالیت‌های طراحی (خروجی مرحله سوم)

۳- تعیین اثرات خطاهای بالقوه

۴- تعیین درجه وخامت هر یک از خطاهای بالقوه (S)

۵- تعیین علل وقوع خطاهای بالقوه

۶- تعیین احتمال وقوع علل خطاهای بالقوه (O)

۷- روش‌های کشف و کنترل خطا

۸- احتمال کشف خطاها (D)

۹- محاسبه PRN: مقدار PRN از رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$PRN = W_f^{norm} * S * O * D$$

به عبارت دیگر RPN برای هر خطا از حاصلضرب درجه اهمیت خطا، وخامت، احتمال وقوع علل خطا و احتمال کشف خطاها به دست می‌آید. با تعیین سطح مطلوبیت ریسک که معمولاً توسط گروه FMEA انتخاب می‌شود، مقادیر RPN که دارای مقداری بزرگتر از حد مطلوب می‌باشند، باید مورد بازنگری قرار گیرند. همچنین خطاهای بالقوه‌ای که دارای مقادیر وخامت بالایی می‌باشند نیز باید مورد توجه قرار گیرند.

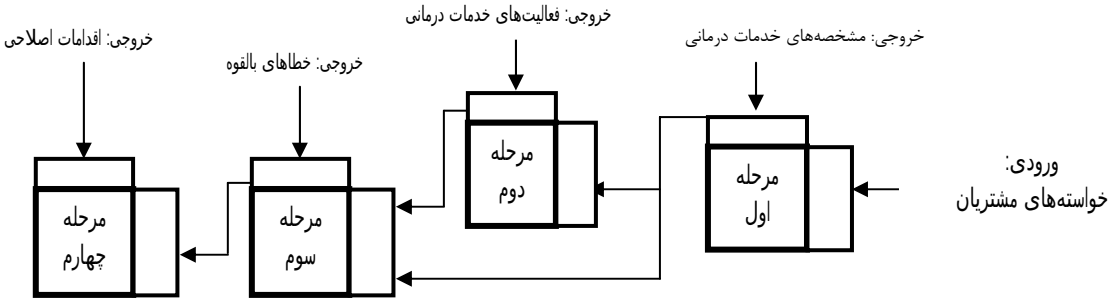
۱۰- ارائه خدمات اصلاحی و پیشنهادات: هدف اصلی در این فعالیت حذف یا کاهش عدد خطر می‌باشد. با توجه به مقادیر شدت خطا (وخامت) و نیز مقادیر RPN، اقداماتی در جهت حذف و یا کاهش این گونه خطاها در نظر گرفته می‌شود. هرگونه تغییر در شدت اثر خطا منوط به تجدید نظر در بهبود و یا طراحی فعالیت‌های درمانی می‌باشد.

۱۱- تعیین مسؤولیت‌ها جهت اجرا و پیاده‌سازی اقدامات و فعالیت‌های اصلاحی و پیشگیرانه: با مشخص شدن فعالیت‌های اصلاحی جهت جلوگیری از رخداد خطاها و علل وقوع آنها نوبت به این می‌رسد که کدامیک از بخش‌ها و قسمت‌های مختلف در یک مؤسسه خدمات درمانی مسئولیت اقدامات اصلاحی تعیین شده را بر عهده دارد.

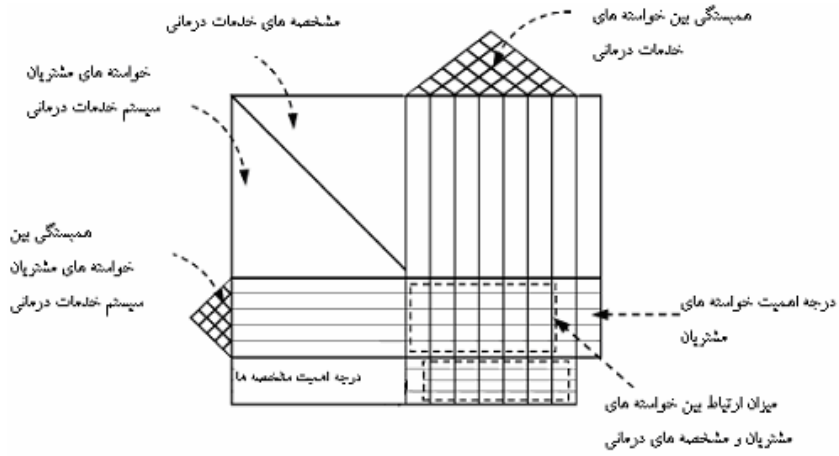
۱۲- بروزآوری مقادیر عدد وخامت، رخداد و کشف و محاسبه مجدد RPN: برای اطمینان از اینکه فعالیت‌های اصلاحی و پیشگیرانه مؤثر واقع شده‌اند لازم است بعد از انجام فعالیت اصلاحی، مقادیر عدد وخامت، رخداد و احتمال کشف برای خطاهایی که اقدامات اصلاحی بر روی آنها انجام شده است، دوباره تعیین شده و در نهایت مقدار جدید RPN دوباره محاسبه شود. در صورتی که مقادیر مذکور به طور قابل توجهی کاهش یافته باشند نشان از موفقیت

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

انجام اقدامات اصلاحی می‌باشد. در غیر این صورت و در صورت بالابودن مقادیر RPN جدید و یا عدد وخامت رخداد، نیاز به انجام اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی می‌باشد تا اینکه اطمینان حاصل شود که امکان وقوع خطای مذکور منتفی می‌باشد. جدول شماره ۶، جدول FMEA برای فعالیت «متوسط زمانی که بیماران می‌توانند پزشک را ملاقات نمایند» که از ۲۰ دقیقه به ۱۷ دقیقه کاهش یافته است را نشان می‌دهد. از جمله خطاهائی که می‌تواند در نتیجه این کاهش زمان رخ دهند عدم تشخیص بیماری و معالجه درست بیمار و نیز تجویز داروی نامناسب می‌باشند. با تشکیل جداول FMEA مشابه جدول شماره ۷، مهمترین خطاهای بالقوه قابل شناسائی می‌باشند. جدول شماره ۸ مهم‌ترین خطاهای بالقوه که عدد RPN بزرگتر از ۵۰ دارند را نشان می‌دهد. علاوه بر عدد RPN، خطاهائی که درجه وخامت بالائی دارند باید مورد توجه قرار گیرند.



شکل شماره ۱- ساختار مدل QFD/FMEA پیشنهادی در مراکز خدمات درمانی



شکل شماره ۲- خانه کیفیت ساختار پیشنهادی QFD/FMEA

جدول شماره ۱- گروه‌های مختلف مشتریان و درجه اهمیت آنها در یک مرکز خدمات درمانی

	درجه اهمیت
بیماران	۵
خانواده بیمار، پزشکان، پرستاران و دیگر نیروی کار	۲
مدیریت سیستم	۲
کارفرمایان و شرکت‌های بیمه	۲

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

جدول شماره ۲- خواسته‌های مختلف مشتریان و درجه اهمیت آنها

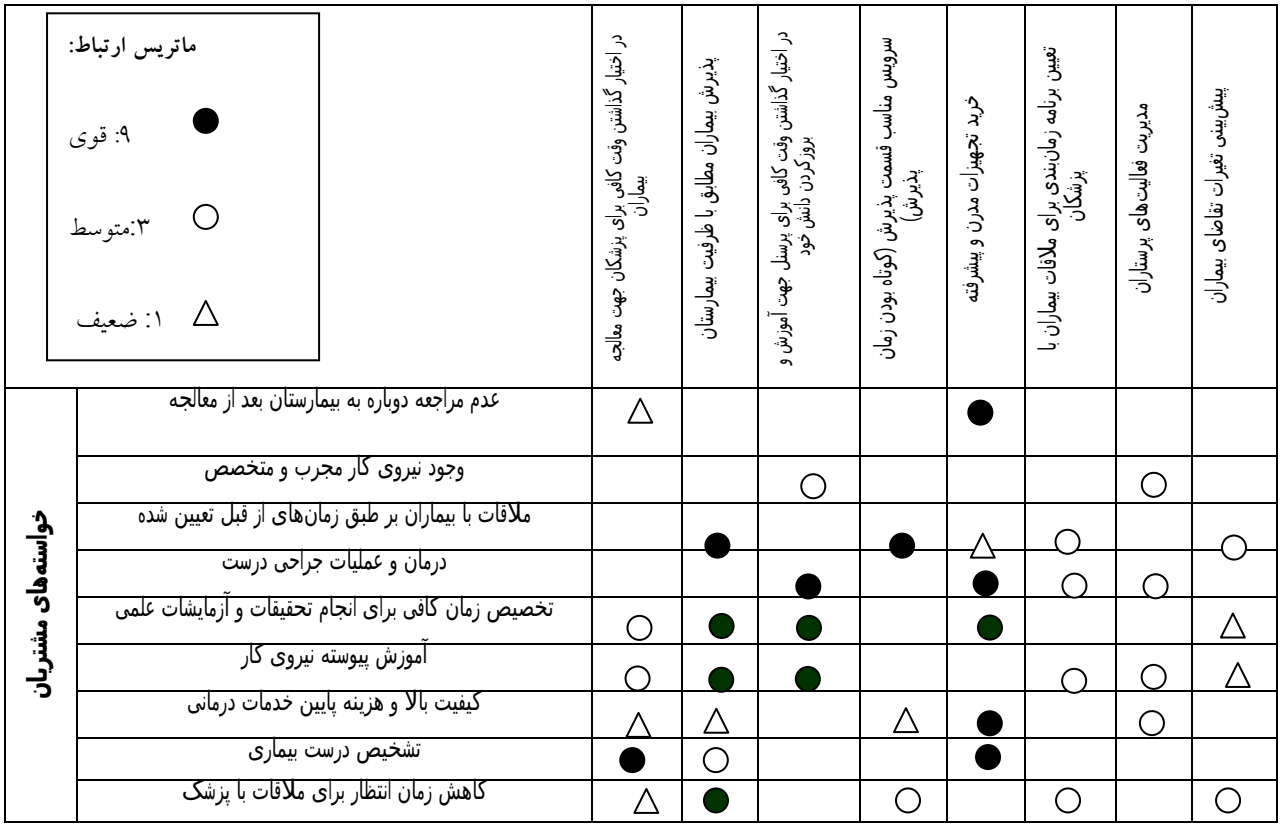
خواسته‌های مشتریان	*	**
عدم مراجعه دوباره به بیمارستان بعد از معالجه (بیمار)	۴	۰/۱۳
وجود نیروی کار مجرب و متخصص (بیمار)	۵	۰/۱۲
ملاقات با بیماران بر طبق زمان‌های از قبل تعیین شده (بیمار)	۳	۰/۰۸
درمان و عملیات جراحی درست (بیمار)	۵	۰/۱۵
تخصیص زمان کافی برای انجام تحقیقات و آزمایشات علمی (پزشک)	۳	۰/۱۵
آموزش پیوسته نیروی کار (مدیریت)	۳	۰/۰۹
کیفیت بالا و هزینه پایین خدمات درمانی (کارفرمایان و شرکت‌های بیمه)	۴	۰/۱
تشخیص درست بیماری (بیمار)	۵	۰/۱۲
کاهش زمان انتظار برای ملاقات با پزشک (بیمار)	۳	۰/۰۶

*: درجه اهمیت خواسته‌های مشتریان بدون توجه به همبستگی بین آنها

**: درجه اهمیت نرمالیزه شده با توجه به همبستگی بین آنها

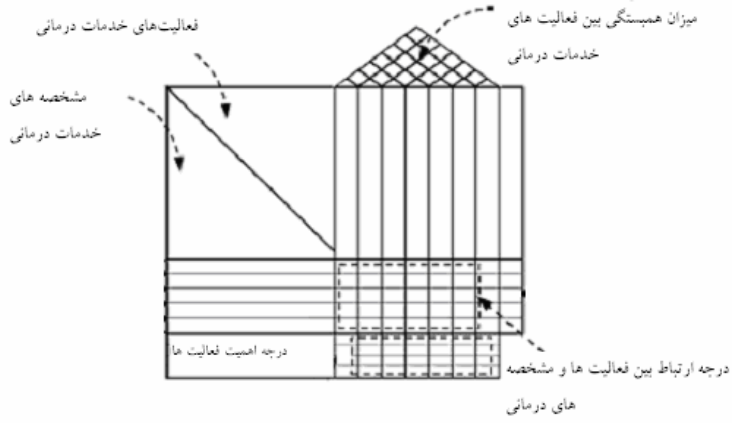
جدول شماره ۳- درجه همبستگی بین خواسته‌های مشتریان

خواسته‌های مشتریان	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	-	۱	-	۳	-	-	۱	۳	-
۲	۱	-	-	۳	۱	-	۳	۳	-
۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۴	۳	۳	-	-	-	-	-۱	۱	-
۵	-	۱	-	-	-	۱	-	۱	-۱
۶	-	-	-	-	۱	-	-	-	-
۷	۱	۳	-	-۱	-	-	-	-	-
۸	۳	۳	-	۱	۱	-	-	-	-
۹	-	-	-	-	-۱	-۱	-	-	-



شکل شماره ۳- خانه کیفیت مرحله اول

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]



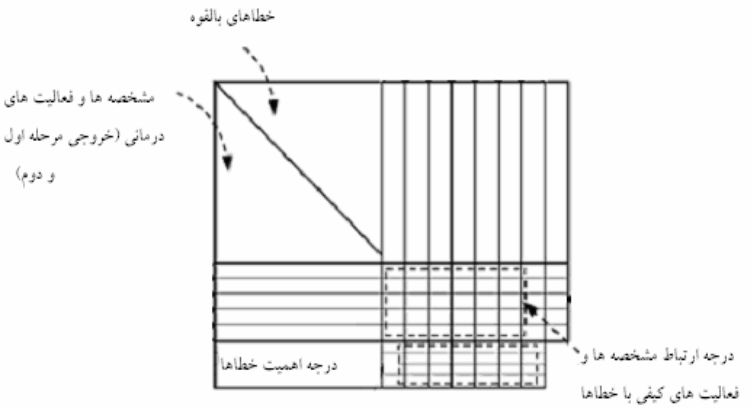
شکل شماره ۴- مرحله دوم ساختار یکپارچه QFD/FMEA

جدول شماره ۴- پارامترهای ورودی مدل برنامه‌ریزی ریاضی

فعالیت‌های خدمات درمانی	L_k	Mk	F_k (ریال)	C_k (ریال)
تعداد بیمارانی که سیستم درمانی می‌توان هر روز سرویس دهد.	۲۰۰	۶۰۰	۵۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰
متوسط زمانی که بیماران می‌توانند پزشک را ملاقات نمایند (دقیقه).	۱۰	۴۰	۳۵۰۰۰	۵۰۰۰
متوسط زمان در دسترس برای ملاقات با بیماران توسط پزشک (ساعت/روز)	۶	۱۵	۸۵۰۰۰	۱۵۰۰۰
مقدار زمان در دسترس برای آموزش نیروی کار (ساعت/سال)	۱۸۰	۲۵۰	۲۰۰۰۰۰	۸۵۰۰۰
بودجه مورد نیاز برای خرید تجهیزات جدید (ریال)	۸۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	بسته به قیمت تجهیزات	بسته به قیمت تجهیزات
میانگین زمان برای پذیرش هر بیمار توسط واحد پذیرش (دقیقه)	۵	۶۰	۱۲۰۰۰۰	۵۰۰۰۰
میانگین زمان در دسترس برای هر پزشک برای انجام تحقیقات علمی (ساعت/سال)	۳۰	۷۰	۱۵۰۰۰۰	۷۵۰۰۰

جدول شماره ۵- خروجی مدل برنامه‌ریزی ریاضی

فعالیت‌های خدمات درمانی	درجه اهمیت	وضعیت فعلی	مقدارهدف (وضعیت پیشنهادی)
تعداد بیمارانی که سیستم درمانی می‌توان هر روز سرویس دهد.	۰/۰۵	۳۵۰	۴۰۰
متوسط زمانی که بیماران می‌توانند پزشک را ملاقات نمایند (دقیقه).	۰/۰۱	۲۰	۱۷
متوسط زمان در دسترس برای ملاقات با بیماران توسط پزشک (ساعت/روز)	۰/۰۲	۱۲	۱۰،۵
مقدار زمان در دسترس برای آموزش نیروی کار (ساعت/سال)	۰/۰۲	۲۲۰	۲۳۵
بودجه مورد نیاز برای خرید تجهیزات جدید (ریال)	۰/۰۵	-	۱۲۰۰۰۰۰۰۰
میانگین زمان برای پذیرش هر بیمار توسط واحد پذیرش (دقیقه)	۰/۰۲	۱۰	۸
میانگین زمان در دسترس برای هر پزشک برای انجام تحقیقات علمی (ساعت/سال)	۰/۰۳	۴۵	۶۰



شکل شماره ۵- مرحله دوم ساختار یکپارچه QFD/FMEA

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

جدول شماره ۶- نمونه‌ای از خطاهای بالقوه در سیستم در نتیجه پیاده‌سازی فعالیت‌های درمانی

خطاهای بالقوه	علت
صف طولانی در قسمت پذیرش	افزایش تعداد بیماران پذیرش داده شده در سیستم
کمبود اتاق کافی برای بیماران	افزایش تعداد بیماران پذیرش داده شده در سیستم
عدم وجود وقت کافی برای تشریح بیماری برای خانواده بیمار	کاهش زمان در دسترس برای ملاقات با خانواده بیمار
عدم تشخیص و معالجه درست بیمار	کاهش زمان در دسترس پزشک برای ملاقات و معالجه بیمار
تجویز داروی نامناسب	کاهش زمان در دسترس پزشک برای ملاقات و معالجه بیمار

جدول شماره ۷- جدول FMEA برای فعالیت درمانی کاهش زمان در دسترس پزشک برای ملاقات بیماران

PRN	کشف خطا	ابزارهای فعلی کشف بیماری	احتمال وقوع	علل وقوع	درجه وخامت	اثرات خطا	خطاهای بالقوه	فعالیت‌های درمانی
۱۰۰	۴	- در اختیار داشتن پرونده پزشکی بیمار - استفاده از تجهیزات دقیق و سریع برای تشخیص و درمان سریع بیمار	۴	- عدم وجود وقت کافی برای گرفتن اطلاعات کافی از بیمار - عدم انجام آزمایشات لازم بر روی بیمار بدلیل محدودیت زمانی	۴	معالجه نادرست	عدم تشخیص و معالجه درست بیمار	کاهش زمان در دسترس پزشک برای ملاقات بیماران
					۵	نتایج خطرناک برای بیمار		
					۳	دوباره‌کاری		
۸۴	۴		۵		۵	نتایج خطرناک برای بیمار	تجویز داروی نامناسب	
					۴	صرف هزینه‌های اضافی برای خانواده بیمار		

جدول شماره ۸- مهم‌ترین خطاهای بالقوه

خطاهای بالقوه	درجه اهمیت	درجه وخامت	RPN
صف طولانی در قسمت پذیرش	۰/۰۶	۳	۶۵
کمبود اتاق کافی برای بیماران	۰/۰۶	۵	۵۲
عدم وجود وقت کافی برای تشریح بیماری برای خانواده بیمار	۰/۰۵	۴	۵۰
عدم تشخیص و معالجه درست بیمار	۰/۰۹	۵	۱۰۰
تجویز داروی نامناسب	۰/۰۹	۴	۸۴

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

بحث و نتیجه گیری

در این مقاله با تمرکز بر نقاط ضعف تحقیقات پیشین به توسعه یک مدل یکپارچه QFD/FMEA جهت بهبود کیفیت خدمات درمانی پرداخته شد. از جمله نقاط ضعف کارهای قبلی این است که خروجی نهائی مدل‌های QFD ارائه شده (مشخصه‌های کیفی درمانی) کیفی هستند و مقادیر کیفی را نمی‌توان مستقیماً در سیستم پیاده‌سازی نمود.

در مدل پیشنهادی برای پیاده‌سازی این مشخصه‌های درمانی، هر مشخصه به چندین فعالیت کمی قابل اندازه‌گیری تقسیم‌بندی می‌شود. در بیشتر تحقیقات انجام شده، مشتریان سیستم شامل بیماران، پزشکان، پرستاران و دیگر افراد و گروه‌هایی که تصمیمات و عملکرد آنها بر روی قیمت و کیفیت خدمات درمانی تأثیرگذار است، می‌باشند. از آنجا که گروه‌های مختلف مشتریان دارای خواسته‌های متفاوت و گاه متضاد هستند، نحوه تأثیرگذاری مثبت و یا منفی این خواسته‌ها بر روی همدیگر در محاسبات تعیین درجه اهمیت مشخصه‌های خدماتی لحاظ نشده است. در مدل پیشنهادی با ارائه فرمول‌های ریاضی مناسب همبستگی بین خواسته‌های مشتریان در محاسبات خانه کیفیت آمده است. همچنین مقادیر هدف که از مهم‌ترین خروجی‌های خانه کیفیت در یک پروژه QFD هستند، در تحقیقات پیشین محاسبه نشده‌اند. همانطور که اشاره شد، از آنجا که مشخصه‌های خدمات درمانی عمدتاً کیفی می‌باشند، بنابراین تعیین مقادیر هدف برای آنها امکان‌پذیر نیست. در مدل پیشنهادی با اضافه کردن مرحله دوم در ساختار QFD، امکان محاسبه مقادیر هدف از طریق یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح وجود دارد. علاوه بر موارد ذکر شده، دیگر محورهای توسعه یافته و جدید در این مقاله شامل ارائه یک مدل ترکیبی QFD/FMEA جهت افزایش هرچه بیشتر رضایت مشتریان و تعیین درجه اهمیت خطاهای بالقوه طراحی با توجه به اهمیت فعالیت‌های خدماتی هستند. مزایای ساختار یکپارچه از دو رویکرد QFD و FMEA شامل افزایش رضایت مشتریان از طریق برآورده‌سازی خواسته‌ها و نیازهای آنها، افزایش انعطاف‌پذیری و توانایی سازمان برای ایجاد و یا بهبود فعالیت‌های درمانی، ایجاد هماهنگی بین بخش‌ها و گروه‌های مختلف در یک مرکز خدمات درمانی، ایجاد انگیزه بیشتر در نیروی کار با اهمیت دادن به خواسته‌های آنها، در نظرگرفتن محدودیت‌های مراکز خدمات درمانی در انتخاب مهم‌ترین فعالیت‌های خدمات درمانی و کاهش هزینه‌های تولید خدمات درمانی جدید به علت حذف یا کاهش خطاهای سیستم هستند. به این ترتیب با اجرای ساختار یکپارچه پیشنهادی می‌توان اطمینان حاصل نمود که می‌توان خدمات درمانی و بهداشتی متناسب با نیازهای مشتریان و با یک قیمت رقابتی ارائه نمود. از جمله کارهای آتی جهت توسعه ساختار پیشنهادی استفاده از ابزارهائی است که توانائی بالائی در تبدیل داده‌های کیفی به کمی دارند. از مهم‌ترین این ابزارها می‌توان مدلسازی فازی را نام برد که می‌تواند در تحقیقات بعدی جهت ترجمه داده‌های کیفی به کمی مورد استفاده قرار گیرد. روش AHP برای مقایسات زوجی داده‌هائی که همبستگی ندارند استفاده می‌شود. در این مقاله به دلیل وجود همبستگی بین خواسته‌های مشتریان بر طبق رویکرد پیشنهادی و نیز همبستگی بین مشخصه‌های کیفی، استفاده از فرآیند تحلیل شبکه بجای AHP برای محاسبه درجه اهمیت‌ها در تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود. همچنین عدد ریسک، معیار بسیاری مهمی برای تعیین مهمترین خطاهای بالقوه در سیستم است. بنابراین استفاده از فرمول‌های ابتکاری دقیق‌تر که حساسیت بیشتری نسبت به درجه وخامت دارند، سبب نتایج بهتر در جدول FMEA خواهد شد.

سهم نویسندگان

علیرضا ملکی: طراحی طرحنامه، جمع‌آوری داده‌ها، تهیه مقاله
علیرضا ظهور: تحلیل داده‌ها، مشاور اجرایی طرح
فربد عبادی‌فرد آذر: مشاور علمی طرح
کامران رضائی: مشاور پژوهشی طرح
محمود عبادیان: جمع‌آوری داده‌ها، ورود داده‌ها به رایانه

منابع

1- Chaplin E, Terninko J. *Customer Driven Healthcare: QFD for process improvement and cost reduction*. ASQ Quality Press, Milwaukee WI: USA
2- Chou SM. *Evaluating the service quality of undergraduate nursing education in Taiwan - using quality function deployment*. Nurse Education Today; Article in press
3- Lim PC, Tang KH, Jackson PM. An innovative framework for health care performance measurement. *Managing Service Quality* 1999; 9: 423-33

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]

4- Jeong M. Quality function deployment: an extended frame work for service quality and customer satisfaction in the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management* 1998; 17: 375-90
5- Stamatics DH. *Failure Mode and Effect Analysis*. ASQ Quality Press: USA, 1995
6- *Daimler Chrysler Corporation, Ford Motor Company, General Motors Corporation*. Potential failure Mode and Effects Analysis (FMEA). MANUAL REFRENCE, 2001
7- Einspruch EM, Omachonu VK, Einpruch NG. *Quality Function Deployment (QFD): application to rehabilitation services*. Florida International University, Miami: USA, 1994
8- Godoy P, Radharamanan R. Quality function deployment as applied to a health case study. *Computer & Industrial Engineering* 1996; 31: 443-46
9- Dijkstra L. Quality function deployment in healthcare. *International Journal of Quality & Reliability Management* 2002; 19: 67-89
10- Mazur GH, Gibson J, Harries B. *QFD applications in healthcare and quality of Work Life*. First International Symposium on QFD, Tokyo, 1995
11- Ginn DM, Jones DV, Rahnejat H, Zairi M. The QFD/FMEA interface. *European Journal of Innovation Management* 1998; 1: 7-20
12- Kohe LT, Corrigan JM, Donalson M. *To Err Is Human: Building a Safer Health system*. Institute of Medicine Report, National Academy Press: Washington DC, 1999
13- Dhillon BS. Methods for performing human reliability and error analysis in health care. International *Journal of Health Care Quality Assurance* 2003; 16: 306-17
14- Satty TL. *Decision making for leaders: The Analytical Hierarchy Process of decision in a complex world*. RWS Publications: Pittsbrug, 1993
15- Wasserman GS. On how to prioritize design requirements during the QFD planning process. *IIE Transaction* 1993; 25: 59-65

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1389.9.2.1.1]