مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال یازدهم، شماره چهارم (پیاپی ۴۳)، زمستان ۹۳، ص ص ۱۴۸-۱۳۹
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

اولویت بندی الزامات مشتریان در مدل QFD با بهره‌گیری از آرای گروهی

صدیق رئیسی[۱]، مصطفی ایزدی[۲]، صابر ساعتی*[۳]

۱- دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، گروه مهندسی صنایع، تهران، ایران

۲- کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، گروه مهندسی صنایع، تهران، ایران

۳- دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، گروه ریاضی، تهران، ایران

رسید مقاله: ۱۶ تیر ۱۳۹۳

پذیرش مقاله: ۲۱ آبان ۱۳۹۳

چکیده

مدل گسترش عملکرد کیفیت، یک فرایند نظام یافته‌ی سلسله مراتبی است که خواسته‌های مشتریان را در مراحل مختلف طراحی، تولید و پشتیبانی در نظر می‌گیرد. از این رو، اولویت‌بندی الزامات مشتریان مساله اصلی و مهم در اجرای موفقیت-آمیز کلیه‌ی مراحل QFD محسوب می‌شود. در این مقاله، با استفاده از ساختار متداول اطلاعات و امکان بهره‌گیری ساده و عملیاتی از آرای متخصصین، یک الگوریتم ارایه شده است. در این الگوریتم، با بهره‌گیری از یک مساله‌ی برنامه‌ریزی خطی متکی بر تحلیل پوششی داده‌ها که یک مجموعه وزن‌های مشترک ارایه می‌دهد، روش جدیدی را برای تعیین درجه-ی اهمیت انتظارات مشتریان ارایه شده است. این روش دارای مزایای کاربردی فراوانی نظیر هزینه‌ی کم جمع‌آوری اطلاعات، بهره‌گیری از آرای کلامی خبرگان، عدم نیاز به مقایسات زوجی، حل مساله با بسته‌ی نرم‌افزاری استاندارد و مقبولیت نتایج حاصله برای تصمیم گیرندگان می‌باشد. در انتها یک مثال عددی برای درک جزئیات محاسبات ارایه گردیده است.

کلمات کلیدی: گسترش عملکرد کیفیت، خانه‌ی کیفیت، تحلیل پوششی داده‌ها، مجموعه وزن‌های مشترک.

۱ مقدمه

رهبری در بازارهای رقابتی متعلق به سازمان‌هایی است که نیازهای مشتریان یا فراتر از آن را برآورده کنند. در دنیای پر رقابت امروزی شرط اصلی رقابت ارایه‌ی محصولات و خدمات منطبق با نیازها و انتظارات مشتریان می‌باشد. موفقیت محصولات و خدمات به این امر وابسته است که محصولات و خدمات تا چه حد نیازهای مشتریان را برآورده می‌کند. امروزه کیفیت محصول و خدمات ارایه شده توسط بنگاه‌ها اصلی‌ترین عامل رقابت پذیری و پیشی گرفتن از رقبا محسوب می‌شود. برای این منظور تا کنون ابزارهای متعددی معرفی و توسعه داده شده است که یکی از کاراترین آن‌ها با عنوان گسترش عملکرد کیفیت است. ارضا مشتری؛ یعنی اهمیت اصولی

* عهده‌دار مکاتبات

آدرس الکترونیکی: s_saatim@iau-tnb.ac.ir

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

به انتظارات مشتریان و سمت و سو گرفتن وظایف عملیاتی در راستای تامین انتظارات آنان است. ارضای نیازهای مشتریان منجر به پابرجا ماندن و وفادار بودن آن‌ها می‌شود. از این رو تعیین صحیح و دقیق خواسته‌های مشتریان عامل مهمی در موفقیت محصول یا خدمت مورد نظر خواهد بود؛ اما مشتریان انتظارات گوناگون و بعضاً متناقضی دارند که پاسخگویی کامل به تمامی آن‌ها مساله‌ی دشواری است که یک دیدگاه کاربردی رایج برای آن بهره‌گیری مرحله‌ای از روش‌های QFD بر اساس اولویت بندی انتظارات مشتریان دنبال می‌شود. در این دیدگاه به هر انتظار مشتری به عنوان یک الزام کیفی توجه می‌شود و پس از اولویت دهی آن‌ها راه کارهای فنی مناسب شناسایی و به مرحله‌ی اجرا خواهد رسید.

طراحی محصول و خدمت مطابق با خواسته‌های مشتری، مستلزم کار گروهی و تلاش همه جانبه از سوی مدیریت و کارشناسان واحدهای مختلف بازاریابی، فنی و مهندسی، تولید، فروش و خدمات پس از فروش می‌باشد. درک یکسان از انتظارات مشتریان در بخش‌های مختلف سازمان برای متابعت از آن‌ها نیازمند فرآیند ترجمه‌ی ندای مشتریان به زبان فنی است که مبنای عملیات واقع شود که این امر در فرآیند چند مرحله‌ای موسوم به QFD دنبال می‌شود [۱]؛ بنابراین، QFD روشی ساختاریافته است تا محصولات تولیدی و یا خدمات ارایه شده بر اساس نظرات و سلیقه‌های مشتری طراحی شود.

QFD نخستین بار در سال ۱۹۷۲ در صنایع کشتی‌سازی در کوپه ژاپن توسط پرفسور یوجی آکائو برای طراحی تانکرهای کشتی استفاده شد تا به کمک آن اهداف زیر تامین شود:

۱- ترجمه‌ی نیازها و خواسته‌های مشتری از محصول به مشخصه‌های کیفی در مرحله‌ی طراحی

۲- گسترش مشخصه‌های کیفی شناسایی شده در مرحله‌ی طراحی به سایر فرآیندهای تولید و توسعه و تکوین محصول با استفاده از تعیین و برقراری نقاط کنترلی و بازرسی قبل از شروع تولید.

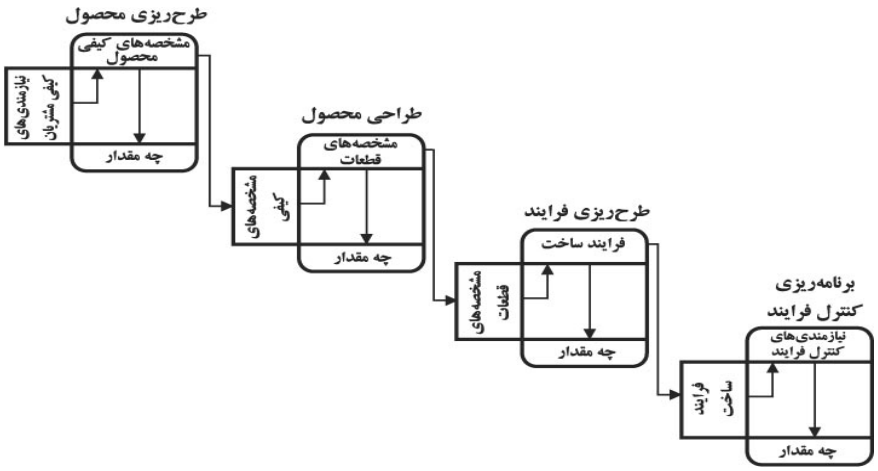
QFD ابزاری برای ترجمه‌ی نیازمندی‌های مشتری به الزامات فنی مناسب در هر مرحله از چرخه‌ی توسعه و تکوین محصول می‌باشد [۲] و خواسته‌های مشتریان را شناسایی و رتبه‌بندی کرده سپس به تعیین اوزان الزامات فنی برای ارضای خواسته‌های مشتری اقدام می‌شود [۳].

رویکردهای متنوعی از این روش در بین محققان، کارشناسان و کاربران آن وجود دارد. متداول‌ترین آن روش چهار ماتریسی است [۴]. مدل مکابه که اولین بار توسط کلاوزینگ در شرکت فورد ارایه شد [۵]، شامل چهار ماتریس پیوسته بر اساس شکل ۱ می‌باشد که به‌ترتیب عبارت است از:

- طرح‌ریزی محصول: نیازمندی‌های مشتری را به الزامات فنی و طراحی تبدیل می‌کند.
- طراحی محصول: الزامات فنی و طراحی را به مشخصه‌های اجزا و قطعات ترجمه می‌کند.
- طرح‌ریزی فرایند: مشخصه‌های اجزا و قطعات را به پارامترهای فرایند ساخت ترجمه می‌کند.

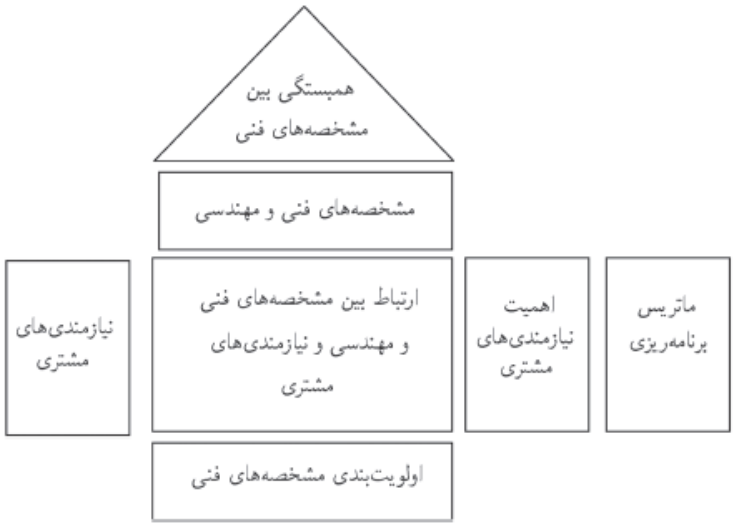
[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

- برنامه‌ریزی کنترل فرایند: پارامترهای کلیدی را به نقاط کنترل فرایند و فرایند ساخت ترجمه می‌کند.



شکل ۱. ساختار مدل چهار ماتریسی QFD

اولین مرحله در روش چهار ماتریسی QFD، در هر مرحله خانه‌ی کیفیت استفاده می‌شود تا فرآیند ترجمه‌ی الزامات موسوم به WHATS به زبان فنی مورد نیاز موسوم به HOWS انجام شود [۷]. در شکل ۲ به صورت شماتیک خانه‌ی کیفیت به تصویر کشیده شده است.



شکل ۲. طرح شماتیک خانه‌ی کیفیت در مرحله‌ی طرح‌ریزی محصول

در سال ۲۰۰۸، مقاله‌ی ارزشمندی در خصوص مرور، تحلیل و طبقه‌بندی روش‌های مرسوم در QFD به چاپ رسید [۸] که به ادبیات و پیشینه‌ی تحقیقات انجام شده تا سال ۲۰۰۶ اختصاص یافته و در آن بیش از ۱۶۰ مقاله‌ی علمی مرور کامل شده بود. در سال ۱۹۹۸ برای نخستین بار روش سلسله مراتبی در فرآیند QFD برای اولویت‌بندی روش‌های تدریس بر مبنای انتظارات استفاده [۹] و بعدها در سال ۲۰۰۳ از آن برای طراحی محصول استفاده شد [۱۰]. در این رویکرد از AHP برای شناسایی و رتبه‌بندی احتیاجات مشتری استفاده گردید. همچنین از ترکیب AHP و دیگر روش‌ها در QFD نیز استفاده شده است. در سال ۲۰۰۲ از اعداد فازی در ماتریس مقایسات

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

زوجی AHP برای تعیین اولویت‌ها در QFD استفاده گردید [۱۱]. در سال ۲۰۰۸ از ترکیب دو روش AHP و TOPSIS برای طراحی محصول استفاده شد. در این مقاله، ابتدا از روش AHP برای تعیین اولویت‌های انتظارات استفاده و سپس از روش TOPSIS در الگوبرداری رقابتی در QFD استفاده گردید [۱۲].

محققین گوناگونی نیز از منطق فازی در QFD بهره گرفتند تا با استفاده از متغیرهای کلامی انسانی برای درک و آگاهی از سیستم، امکان تصمیم‌گیری و پیش بینی تحت شرایط عدم اطمینان و ناقص بودن اطلاعات، کمک به فهم و تفسیر داده‌ها، گسترش کیفیت را در محیط فازی بررسی کردند. ترکیب QFD و شبکه‌های عصبی نیز از سوی برخی از محققین [۱۳] دنبال شد تا از ویژگی‌های توانایی دریافت مقدار زیادی از داده‌های ورودی، کاهش زمان توسعه به وسیله‌ی آموختن اساس ارتباطات، احاطه کردن تعاملات پیچیده در متغیرهای ورودی به دلیل غیر خطی بودن استفاده شود.

در خصوص به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها در QFD تلاش‌های انجام شده، بسیار محدود و اندک است که نشان از سرنخ‌های جدید را در گسترش این موضوع می‌دهد. در سال ۲۰۰۹، مقاله‌ای به چاپ رسید [۱۴] و در آن به کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها هزینه و فاکتورهای محیطی را به ورودی‌های مدل QFD در خانه‌ی کیفیت افزوده، تحلیل کرد. مقاله‌ی حاضر نیز به توسعه‌ی این دیدگاه اختصاص دارد و در آن برای نخستین بار به فرآیند الویت‌بندی الزامات کیفی مورد تقاضای مشتریان، بر اساس مجموع مشترک وزن‌ها توجه کرد. با توجه به اینکه روش تحلیل پوششی داده‌ها مبحث شناخته شده‌ای در تحقیق در عملیات محسوب می‌شود؛ لذا در ادامه‌ی مقاله تنها به مروری اجمالی بر روش تحلیل پوششی دادها و مجموعه وزن‌های مشترک بسنده شده است و در ادامه ساختار مدل پیشنهادی تشریح شده و با طرح یک مثال عددی جزییات محاسبات دنبال شده است. نتیجه‌گیری و فهرست منابع در بخش انتهایی مقاله تقدیم شده است.

۲ تحلیل پوششی داده‌ها

تحلیل پوششی داده‌ها یک مدل ریاضی برای اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیری با چندین ورودی و خروجی است که تابع تولید وجود ندارد. اولین بار، چارنز، کوپر و رودز در سال ۱۹۷۸ مدلی را با عنوان CCR مطرح کردند که مدل پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها قرار گرفت [۱۵]. در صورتی که هدف بررسی کارایی n واحد تصمیم‌گیری که هر کدام دارای m ورودی و s خروجی باشند، کارایی واحد j $(j = ۱,۲,...,n)$، از رابطه-ی زیر محاسبه می‌شود:

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

$$
\begin{aligned}
&Min \quad \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ip} \\
&s.t. \\
&\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rp} = 1, \\
&\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0, \quad \forall j, \\
&u_r, v_i \ge 0, \qquad\qquad \forall i, r.
\end{aligned}
\tag{1}
$$

که در آن مقادیر ورودی‌ها و خروجی‌های واحد jام $(j=1,...,n)$ را به ترتیب به صورت x_{ij} $(i=1,...,m)$ و y_{rj} $(r=1,...,s)$ نشان داده‌ایم، که همگی نامنفی است.

تحلیل پوششی داده‌ها کارایی‌ها را با انتخاب مجموعه وزن‌های ورودی- خروجی برای هر واحد تصمیم‌گیری تعیین می‌کند. این مجموعه وزن‌ها، بهترین مقدار کارایی آن واحد تصمیم‌گیری را به‌دست می‌آورد. اعمال کران‌هایی روی عوامل، انعطاف‌پذیری تحلیل پوششی داده‌ها را در تخصیص وزن‌ها به هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری، محدود می‌کند. زمانی‌که این انعطاف پذیری محدود شود، مجموعه وزن‌های مشترک برای ارزیابی تمام واحدهای تصمیم‌گیری حاصل می‌شود. محققان روش‌های متعددی را برای استخراج مجموعه وزن‌های مشترک پیشنهاد داده‌اند [۱۶]. یکی از این روش‌ها، روش پیشنهادی ساعتی [۱۷] است. در این روش، فرم کراندار مدل (۱) به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$
\begin{aligned}
&Max \quad W = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rp} \\
&s.t. \\
&\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ip} = 1, \\
&\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0, \qquad \forall j, \\
&U_r^l \le u_r \le U_r^u, \qquad \forall r, \\
&V_i^l \le v_i \le V_i^u, \qquad \forall i.
\end{aligned}
\tag{2}
$$

که در آن، U_r^l، U_r^u، V_i^l و V_i^u به ترتیب کران پایین و بالای وزن‌های خروجی و ورودی است. سپس کران بالای وزن‌ها از روابط زیر تعیین می‌شود:

$$
\begin{aligned}
&U_r^u = 1 \Big/ \max_{1 \le j \le n} \{y_{rj}\} \; (r = 1,...,s) \\
&V_i^u = 1 \Big/ \max_{1 \le j \le n} \{x_{ij}\} \; (i = 1,...,m)
\end{aligned}
\tag{3}
$$

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

کران پایین وزن‌ها را برابر صفر فرض کرده، مدل زیر را برای تعیین مجموعه وزن‌های مشترک حل می‌کنیم:

$$
\begin{aligned}
&Max \quad \varphi \\
&s.t. \\
&\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0, \qquad \forall j, \\
&\varphi U_r^u \le u_r \le (1-\varphi) U_r^u, \qquad \forall r, \\
&\varphi V_i^u \le v_i \le (1-\varphi) V_i^u, \qquad \forall i.
\end{aligned}
\tag{۴}
$$

با مشخص شدن وزن‌های عوامل ورودی و خروجی، کارایی واحدها از رابطه:

$$
e_j = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r^* y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i^* x_{ij}} \qquad \forall j \tag{۵}
$$

محاسبه می‌شود که در آن، $u_r^* \ (r = 1,...,s)$ و $v_i^* \ (i = 1,...,m)$ جواب‌های بهین مدل (۴) است.

۳ مدل پیشنهادی

تعیین میزان توجه به انتظارات متعدد مشتریان یک مساله‌ی تصمیم‌گیری چند معیاری محسوب می‌شود؛ اما طبیعت این مسایل و نوع اطلاعات در دسترس در مرحله‌ی طراحی کیفیت سبب می‌شود که استفاده از بسیاری از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاری عملاً در شرایط واقعی مقدور نباشد و یا به سختی دنبال شود. از این رو میل به استفاده از نظرات خبرگان غالباً راهکارهای اصلی را فراهم می‌کند. مدل پیشنهادی مبتنی بر رفع چند مشکل اصلی زیر طراحی و ارایه شده است.

۱. احتراز از انجام مقایسات زوجی الزامات کیفی با یکدیگر که اجرای آن در شرایط عملی خصوصاً در مواقعی که تعداد الزامات کیفی زیاد است، با دشواری همراه می‌باشد.
۲. معیارهای موثر در تصمیم‌گیری بسیار زیاد بوده، تعیین آن‌ها و جمع‌آوری اطلاعات تفکیکی آن‌ها دشوار است.
۳. مقایسه‌ی الزامات کیفی با توجه به تعدد معیارهای تصمیم‌گیری و بعضاً فضای غیر کمّی حاکم بر مساله و شرایط برای متخصصین جواب یکسان ندارد و نتایج گوناگون حاصل می‌شود.
۴. قضاوت‌های متخصصین در فضای کیفی صورت گرفته، ابهام در آن‌ها مشهود است.

برای این منظور، در مدل پیشنهادی از متغیرهای کلامی در پنج سطح (خیلی زیاد (VH)، زیاد (H)، متوسط (M)، کم (L) و خیلی کم (VL)) استفاده شده است. همچنین با توجه به عدم درک یکسان انتظارات مشتریان در بین متخصصین گوناگون که ریشه در طبیعت خاص حاکم در موضوع و بعضاً تفاوت سلایق و باورها دارد؛ لذا به

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

رویکرد بهره‌گیری از آرای گروه متخصصین توجه شد. مدل پیشنهادی برای اولویت‌بندی انتظارات مشتریان شامل پنج گام به قرار زیر است:

۱. شنیدن صدای مشتریان و فهرست کردن انتظارات آنان با به‌کارگیری روش‌های معمول در فرآیند QFD نظیر ارتباط با مشتریان، تنظیم جداول صدای فرآیند، نمودار خویشاوندی و ... .

۲. شناسایی خبرگان مسلط بر موضوع به عنوان گروه مقایسه کننده و رای‌دهنده.

۳. جمع‌آوری آرای خبرگان در خصوص ترتیب اهمیت انتظارات مشتریان با بهره‌گیری از متغیر کلامی.

۴. به تعداد الزامات کیفی، واحدهای تصمیم‌گیری در نظر و هر متغیر کلامی را خروجی واحد تصمیم‌گیری در نظر گرفته شود و برای مدل یک ورودی فرضی تلقی شود و مدل‌سازی مساله در قالب روش تحلیل پوششی داده‌ها طراحی و با به کارگیری مدل (۴)، مجموعه‌ی مشترکی از وزن‌ها حاصل شده، کارایی و امتیاز هر الزام کیفی مستقلاً محاسبه شود. مدل (۴) با در نظر گرفتن یک ورودی و چند خروجی به صورت زیر ساده می‌شود:

$$
\begin{aligned}
&Max \quad \varphi \\
&s.t. \\
&\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - 1 \le 0, \qquad \forall j, \\
&\varphi U_r^u \le u_r \le (1-\varphi) U_r^u, \qquad \forall r.
\end{aligned}
\tag{۶}
$$

۵. با استفاده از روش جمع وزنی ساده امتیازات نهایی الزامات کیفی مشتریان محاسبه شود.

٤ مثال عددی

فرض شود پس از طی فرآیند شناسایی مشتریان و تحلیل خواسته‌های کیفی آنان شش الزام کیفی در دستور کار طراحی محصول قرار گرفته است که آن‌ها با W_1، W_2، W_3، W_4، W_5 و W_6 نام‌گذاری شده است. از آنجایی که الزامات کیفی همگی مهم بوده و باید توجه شود؛ لیکن اوزان توجه بدان‌ها لزوماً یکسان نیست و معلول عوامل زیادی است که کمی کردن آن‌ها معمولاً به سادگی مقدور نیست؛ لذا برای تسهیل فرآیند، از گروه متخصصین با ۳۰ عضو برای تعیین اولویت‌های نسبی آنان استفاده می‌شود. برای این منظور به طور مستقل رای هر متخصص در خصوص میزان اهمیت توجه به هر الزامات کیفی در قالب متغیر کلامی پرسش می‌شود. بدین ترتیب آرای کلیه متخصصین در این موضوع جمع آوری می‌شود.

جدول ۱ مجموع تعداد آرای ماخوذه را در خصوص میزان توجه به هر الزام کیفی نشان می‌دهد. به طور نمونه در مجموع ۸ نفر از ۳۰ متخصص میزان اهمیت الزام کیفی W_1 را در سطح خیلی زیاد (VH)، ۱۰ نفر در سطح زیاد (H)، ۷ نفر در سطح متوسط (M)، ۳ نفر در سطح کم (L) و ۲ نفر باقیمانده در سطح خیلی کم (VL) عنوان کرده‌اند.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

با حل مدل (۶)، مقدار کارایی هر واحد تصمیم‌گیری مطابق جدول ۲ و امتیاز هر متغیر خروجی بر اساس مطابق جدول ۳ حاصل می‌شود.

جدول ۱. مجموع آرای ماخوده در خصوص اهمیت الزامات کیفی

الزام کیفی	سطح متغیر کلامی				
	VH	H	M	L	VL
$W_۱$	۸	۱۰	۷	۳	۲
$W_۲$	۸	۱۲	۸	۱	۱
$W_۳$	۲	۵	۱۲	۵	۶
$W_۴$	۷	۳	۱۰	۸	۲
$W_۵$	۲	۶	۱۲	۸	۲
$W_۶$	۱	۷	۱۰	۸	۴

جدول ۲. محاسبه‌ی کارایی واحدهای تصمیم گیری بر اساس مدل مجموع مشترک وزن‌ها

واحد تصمیم گیری	$W_۱$	$W_۲$	$W_۳$	$W_۴$	$W_۵$	$W_۶$
کارایی	۰/۹۴۹	۰/۹۱۱	۱	۱	۰/۹۳۷	۰/۹۷۵

جدول ۳. محاسبه‌ی امتیاز متغیرهای زبانی بر اساس مدل مجموع مشترک وزن‌ها

متغییرهای زبانی	VH	H	M	L	VL
امتیاز	۰/۰۲۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۲۹	۰/۰۳۹

اکنون با استفاده از روش جمع ساده‌ی وزن‌ها امتیاز هریک از الزامات کیفی به قرار زیر حاصل می‌شود:

$A_۱= ۸ \times ۰/۰۲۹ + ۱۰ \times ۰/۰۱۹ + ۷ \times ۰/۰۱۹ + ۳ \times ۰/۰۲۹ + ۲ \times ۰/۰۳۹ = ۰/۷۲$

$A_۲= ۸ \times ۰/۰۲۹ + ۱۲ \times ۰/۰۱۹ + ۸ \times ۰/۰۱۹ + ۱ \times ۰/۰۲۹ + ۱ \times ۰/۰۳۹ = ۰/۶۸$

$A_۳= ۲ \times ۰/۰۲۹ + ۵ \times ۰/۰۱۹ + ۱۲ \times ۰/۰۱۹ + ۵ \times ۰/۰۲۹ + ۶ \times ۰/۰۳۹ = ۰/۷۶$

$A_۴= ۷ \times ۰/۰۲۹ + ۳ \times ۰/۰۱۹ + ۱۰ \times ۰/۰۱۹ + ۸ \times ۰/۰۲۹ + ۲ \times ۰/۰۳۹ = ۰/۷۶$

$A_۵= ۲ \times ۰/۰۲۹ + ۶ \times ۰/۰۱۹ + ۱۲ \times ۰/۰۱۹ + ۸ \times ۰/۰۲۹ + ۲ \times ۰/۰۳۹ = ۰/۷۱$

$A_۶= ۱ \times ۰/۰۲۹ + ۷ \times ۰/۰۱۹ + ۱۰ \times ۰/۰۱۹ + ۸ \times ۰/۰۲۹ + ۴ \times ۰/۰۳۹ = ۰/۷۴$

همان‌طور که مشاهده می‌شود بر این اساس میزان اهمیت الزامات کیفی سوم و چهارم با درجه‌ی اهمیت یکسان بیش‌ترین مقدار است و الزامات کیفی ششم، اول، پنجم و دوم در رده‌های بعدی اهمیت قرار دارند.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

۵ نتیجه‌گیری

تعیین الزامات کیفی مشتریان و رعایت انتظارات آنان در چرخه‌ی تولید محصول– خدمت عامل مهمی در موفقیت سازمان‌های مشتری مدار محسوب می‌شود. در این نوع سازمان‌ها استفاده از ابزار QFD در طراحی کیفیت محصولات تولیدی و یا خدمات ارایه شده کاملاً مرسوم است. در این فرآیند تعیین درجه‌ی اهمیت به مجموعه انتظارات مشتریان که الزامات کیفی نیز نامیده می‌شود یک مساله‌ی تصمیم‌گیری مهم محسوب می‌شود که در این مقاله برای نخستین بار برای این منظور از روش تحلیل پوششی داده‌ها و در حل مدل از روش مجموعه وزن‌های مشترک استفاده شده است. مهم‌ترین دلایل و مزایای استفاده از روش پیشنهادی در اولویت‌دهی الزامات کیفی عبارت است از:

۱. منطبق بر نوع اطلاعات معمول در دسترس در مرحله‌ی طراحی کیفیت است.
۲. فرآیند جمع‌آوری اطلاعات کم هزینه است.
۳. روش پیشنهادی مبتنی بر تصمیم‌گیری گروهی و توجه به آرای متفاوت متخصصین است که نتیجه‌ی مستقیم مشارکت گروهی متخصصان سبب افزایش میل به پذیرش نتایج حاصله خواهد شد.
۴. برای کم کردن ابهامات در قضاوت‌ها از متغیرهای کلامی بهره گرفته شده است.
۵. بر خلاف بسیاری از روش‌های مرسوم نیازمند مقایسه های زوجی زیاد نمی‌باشد.
۶. برای حل مدل، نرم افزارهای استاندارد موجود است.

منابع

[۱۶] ساعتی، ص.، شایسته، ع.، (۱۳۹۱). چند روش برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری به کمک مجموعه مشترک وزن‌ها در تحلیل پوششی داده‌ها. مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۱۰(۲)، ۲۶-۹.

[1] Revell, J. W., Cox, C. A., (1997). The QFD handbook, John Wiley & Sons, New York.
[2] Tan, K. C., Shen, X. X., (2000). Integrating Kano's model in the planning matrix of quality function deployment. Total Quality Management, 11(8), 1141–1151.
[3] Kathawala, Y., Motwani, J., (1994). Implementing quality function deployment: a system approach. The TQM Magazine, 6, 31-37.
[4] Cohen, L., (1995). Quality function deployment: how to make QFD work for you. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company.
[5] Hauser, J. R., Clausing, D., (1988). The house of quality .Harvard Business Review, 66 (3), 63-73.
[6] Han, C.H., Kim, J.K., Choi, S.H., (2004). Prioritizing engineering characteristics in quality function deployment with incomplete information: A linear partial ordering approach. International Journal of Production Economics, 91 (3), 235–249.
[7] Zariri, M., (1995). Quality function deployment: a main pillar for successful total quality management and product development, International Journal of Quality and Reliability, 12(6), 9-23.
[8] Carnevalli, J.A., Miguel, P., (2008). Review, analysis and classification of the literature on QFD Types of research, difficulties and benefits, Journal of Production Economics, 114, 737– 754
[9] Lam, K., Zhao, X., (1998). An application of quality function deployment to improve the quality of teaching. International Journal of Quality and Reliability Management, 15 (4), 389–413.
[10] Partovi, F. Y., Corredoira, R. A., (2002). Quality function deployment for the good of soccer, European Journal of Operational Research, 137 (3), 642–656.
[11] Kwong, C. K., Baz, H., (2002). A Fuzzy AHP approach to the determination of importance weights of customer requirements in quality function deployment, Journal of intelligent manufacturing, 13, 367-377.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]

[12] Lin, M., Wang, C., Chen, M., Chang, C., (2008). Using AHP and TOPSIS approaches in customer-driven product design process Computers in Industry, 59, 17–31.
[13] Bouchereau, V., Rowlands, H., (2000). Methods and techniques to help quality function deployment (QFD). Benchmarking: An International Journal, 7 (1), 8–16.
[14] Ramakrishnan, R., Yunfeng, J., (2009). Incorporating cost and environmental factors in quality function deployment using data envelopment analysis, Omega - International Journal of Management Science, 37, 711 – 723.
[15] Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. European Journal of Operational Research, 2, 429–444.
[17] Saati, S., (2008). Determining a Common Set of Weights in DEA by Solving a Linear Programming. Journal of Industrial Engineering International, 4, 51-56.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-05-14]