مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال یازدهم، شماره اول (پیاپی ۴۰)، بهار ۹۳، ص ص ۳۰-۱۹
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

استفاده از رویکردهای QFD و AHP در انتخاب تامین‌کننده با مطالعه موردی در شرکت زمزم

رضا سپهوند*[۱]
۱- استادیار دانشگاه لرستان، گروه مدیریت

رسید مقاله: ۲۸ مرداد ۱۳۹۲
پذیرش مقاله: ۲۶ دی ۱۳۹۲

چکیده
فرآیند انتخاب تامین‌کننده با اهمیت‌ترین متغییر در مدیریت موثر شبکه زنجیره تامین مدرن می‌باشد چرا که در دستیابی به محصولات با کیفیت بالا و رضایت مشتری کمک شایانی می‌کند. یک انتخاب تامین‌کننده موثر به مدل‌های تجزیه و تحلیلی توانمند و ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری برای توانایی ایجاد توازن بین معیارهای چندگانه ذهنی و عینی نیازمند است. همچنین لازم به ذکر می‌باشد که اکثر سازمان‌های تولیدی با بیش از یک معیار برای انتخاب تامین‌کننده خود مواجه می‌باشند. در این مقاله به‌کمک روش AHP به منظور اولویت بندی ویژگی‌های مشتری و استفاده از دو سری از خانه‌های کیفیت در مدل QFD، روشی جدید برای انتخاب بهترین تامین‌کننده ارایه گردید و در انتها برای سنجش کارایی روش پیشنهادی، به اجرای آن در شرکت زمزم پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: انتخاب تامین‌کننده، AHP، QFD، تصمیم‌گیری چند معیاره.

۱ مقدمه
یکی از فعالیت‌های مقدماتی یک مدل زنجیره، ارزش تهیه خدمت برای مشتری به‌وسیله افزایش ارزش در شبکه زنجیره آن می‌باشد. به‌علاوه، هدف هر سازمانی افزایش ایجاد ارزش در حین کاهش هزینه‌هاست؛ بنابراین، انتخاب تامین‌کننده یک مساله کلیدی و حیاتی در زنجیره ارزش هر سازمانی می‌باشد [۱]. فرآیند انتخاب تامین‌کننده با اهمیت‌ترین متغییر در مدیریت موثر شبکه زنجیره تامین مدرن است چرا که در دستیابی به محصولات با کیفیت بالا و رضایت مشتری کمک شایانی می‌کند [۲]. یک انتخاب تامین‌کننده موثر به مدل‌های تجزیه و تحلیلی توانمند و ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری برای توانایی ایجاد توازن بین معیارهای چندگانه ذهنی و عینی نیازمند است [۳]. در یک مرور جامع توسط وبر و همکارانش مشخص گردید که اکثر سازمان‌ها با بیش از

* آدرس الکترونیکی: mrezasep@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

یک معیار برای انتخاب تامین‌کننده خود مواجه می‌باشند [۴]. بنابراین تصمیم‌گیری برای انتخاب تامین‌کننده به طور ذاتی یک مساله چند معیاره و یک تصمیم با اهمیت استراتژیک برای سازمان است [۵].

مدل AHP (Analytic Hierarchy Process) یک رویه پشتیبانی تصمیم‌گیری می‌باشد که توسط ساعتی در سال ۱۹۸۸ برای مواجه با تصمیم‌گیری‌های پیچیده، بی ساختار و چند معیاره ایجاد شد. مدل AHP می‌تواند در زمینه‌های گوناگون تصمیم‌گیری به کار برده شود. سه مرحله اساسی و پایه‌ای AHP عبارتست از [۱]:

۱. تشریح یک مساله تصمیم‌گیری پیچیده به صورت سلسله مراتبی.
۲. استفاده از تکنیک‌های مقایسات زوجی برای تخمین اولویت‌های نسبی شاخص‌های گوناگون در هر مرحله از برنامه‌ریزی سلسله مراتبی.
۳. ترکیب این اولویت‌ها برای ارزیابی کلی گزینه‌های تصمیم‌گیری.

مدل QFD (Quality Function Deployment) در حیطه مدل‌های مربوط به مدیریت کیفیت قرار می‌گیرد و یک راهبرد خطی و ساختار یافته برای برگرداندن نیازهای مشتری در ویژگی‌ها و خصوصیات محصولات و یا خدمات جدید پیشنهاد می‌کند. مدل شامل توسعه چهار ماتریس و یا به اصطلاح خانه می‌باشد [۶].

وکورکا و همکارانش یک سیستم تخصصی را که جنبه‌های چندگانه در فرآیند انتخاب تامین‌کننده پوشش می‌داد؛ ایجاد کردند [۷]. وبر و همکارانش تاریخچه انتخاب تامین‌کننده را طی ۲۵ سال گذشته مورد بازبینی قرار دادند و چندین تکنیک و مدل پایه‌ای را شناسایی کردند. آن‌ها دریافتند که به طورکلی این تکنیک ها و مدل ها شامل مدل‌های وزن دهی خطی، مدل‌های عددی مانند EOQ و با درجه کمتر، مدل‌های احتمالی بوده است [۴]. ریچ، طی مقاله‌ای چگونگی استفاده از مدل QFD را در ارزیابی نهایی تامین‌کننده‌ها در صنعت اتومبیل نشان داد. او به وسیله ماتریس HOQ (House Of Quality)، یک روش برای ارزیابی تامین‌کننده بر اساس انتظار مشتری ایجاد کرد [۸]. نی و همکاران روشی برای انتخاب تامین‌کننده با کمک QFD توسعه یافته و روش‌های داده کاوی ارایه دادند. آن‌ها در مقاله خود از روش داده کاوی برای در نظر گرفتن احتیاجات مشتری و عملکرد اجزا در کل چرخه حیات محصول و از QFD توسعه یافته برای دو منظور زیر استفاده کردند: ۱. توصیف احتیاجات و نیازمندی‌های مشتریان و ویژگی‌های وظیفه‌ای ۲. همبستگی بین تامین‌کنندگان و احتیاجات مشتری [۹]. باتاچاریا و همکاران یک مدل ادغامی از روش‌های QFD و AHP را برای انتخاب ربات استفاده کرده‌اند. در این روش از مدل QFD به منظور شناخت معیارهای نیازهای فنی و از AHP برای سنجیدن اولویت‌های احتیاجات فنی استفاده شده است [۱]. باتاچاریا و همکاران در مقاله‌ی دیگری در سال ۲۰۱۰ با ادغام QFD و AHP به همراه معیار ضریب هزینه یک شیوه برای رتبه‌بندی و در نتیجه انتخاب تامین‌کننده مناسب از میان کاندیدها با در نظر گرفتن معیارهای چندگانه و در عین حال متضاد با هم در چارچوب زنجیره تامین، نیازهای مهندسی و نیازهای اساسی مشتریان ایجاد کردند و آن را QFD سلسله مراتبی نام نهادند [۳].

در این مقاله قصد بر آن است که با استفاده از مدل AHP برای اولویت بندی ویژگی‌های مشتری و سپس استفاده از دو ماتریس از مدل QFD، رویه ای برای انتخاب تامین‌کننده ارایه شود. بدین منظور این مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است: بخش دوم، آشنایی با روش تصمیم‌گیری چند معیاره AHP. بخش سوم،

www.SID.ir

مروری اجمالی بر مدل QFD و تشریح اولین خانه کیفیت موسوم به HOQ. بخش چهارم، تشریح مدل پیشنهادی، بخش پنجم، پیاده سازی روش پیشنهادی در یک کارخانه تولیدی و بخش انتهایی بحث و نتیجه گیری در مورد این پژوهش می‌باشد.

۲ مواد و روش‌ها

۲-۱ روش AHP

روش فرآیند سلسله مراتبی تجزیه و تحلیل (AHP) یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد که در سال ۱۹۸۸ توسط ساعتی پیشنهاد شد و نشان دهنده آن بود که چگونه می‌توان اهمیت نسبی مجموعه‌ای از فعالیت‌ها را در مسایل تصمیم‌گیری چند معیاره تعیین کرد. از این فرآیند، می‌توان برای گستره وسیعی از حوزه‌های تصمیم‌گیری که امکان یکپارچه کردن قضاوت‌ها را برمبنای معیارهای کیفی ناملموس در کنار معیار-های کمی ناملموس فراهم می‌سازد؛ استفاده کرد [۱۰]. روش AHP بر اصول زیر پایه گذاری شده است: ۱) ترسیم درخت سلسله مراتبی ۲) تدوین و تعیین اولویت‌ها ۳) سازگاری منطقی قضاوت‌ها. AHP به طور وسیعی - درحل بسیاری از مسایل تصمیم‌گیری پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد [۵، ۱۱و۱۲].

در اولین گام، یک مساله تصمیم‌گیری به صورت سلسله مراتبی ساختار می‌یابد. AHP در ابتدا یک مساله تصمیم‌گیری پیچیده چند معیاره را به معیارهای تصمیم‌گیری مرتبط به هم و همچنین گزینه‌های تصمیم‌گیری ساده تر تجزیه می‌کند (مساله تصمیم‌گیری را به چند مساله ساده‌تر تقسیم می‌کند). یک ساختار سلسله مراتبی دارای حداقل سه سطح می‌باشد: در سطر اول هدف نهایی مساله، در سطر دوم معیارهای چندگانه‌ای که گزینه‌ها را تعریف می‌کند (اگر معیارهای فرعی نیز وجود داشته باشد در این سطر قرار می‌گیرد) و گزینه‌های تصمیم‌گیری در سطر آخر قرار می‌گیرد [۱۳]. گام دوم، مقایسه‌ی گزینه‌ها و معیارها می‌باشد. هنگامی که یک مساله تصمیم‌گیری به مسایل کوچک‌تر و در عین حال ساده تر تجزیه و ساختار سلسله مراتبی آن ایجاد شد؛ آنگاه اقدام به تعیین اهمیت نسبی هر یک از معیارها در هر یک از سطوح می‌کند. مقایسات زوجی از اولین سطح شروع و در آخرین سطح به اتمام می‌رسد و برتری یک گزینه بر گزینه‌ی دیگر را مشخص می‌کند. در هر یک از این سطوح معیارها بر اساس میزان اثرگزاری و بر مبنای معیارهای مشخص شده در سطوح بالاتر مقایسه می‌شود [۱۳]. در AHP، مقایسات زوجی چندگانه بر اساس مقیاس نه درجه ای پیشنهادی از سوی ساعتی انجام می‌گیرد (جدول ۱). در گام آخر باید اطمینان حاصل نمود که سازگاری منطقی بین مقایسات زوجی صورت وجود داشته باشد زیرا کیفیت خروجی‌های AHP اکیدا به سازگاری مقایسات زوجی صورت گرفته مربوط می‌باشد. بنابراین در این مرحله باید نرخ ناسازگاری محاسبه شود:

ابتدا باید بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی (λmax) محاسبه گردد. سپس شاخص ناسازگاری از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$II = \frac{\lambda \max - n}{n - ۱}$$

Archive of SID

www.SID.ir

n در معادله فوق معرف تعداد سطرها و یا ستون ماتریس مقایسات (تعداد معیارها) می‌باشد.
در گام بعدی نرخ ناسازگاری محاسبه می‌شود:

$$IR = \frac{II}{IRI}$$

لازم به ذکر است که IIR (شاخص ناسازگاری تصادفی) از جدول مربوط استخراج می‌گردد و در صورتی که نرخ ناسازگاری کوچک‌تر یا مساوی ۰/۱ باشد (IR≤ ۰/۱). آنگاه نتیجه می‌گیریم در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد و در غیر این صورت، لازم است تصمیم‌گیرنده در مقایسات زوجی تجدید نظر کند.

جدول ۱. مقیاس نه درجه‌ای اهمیت

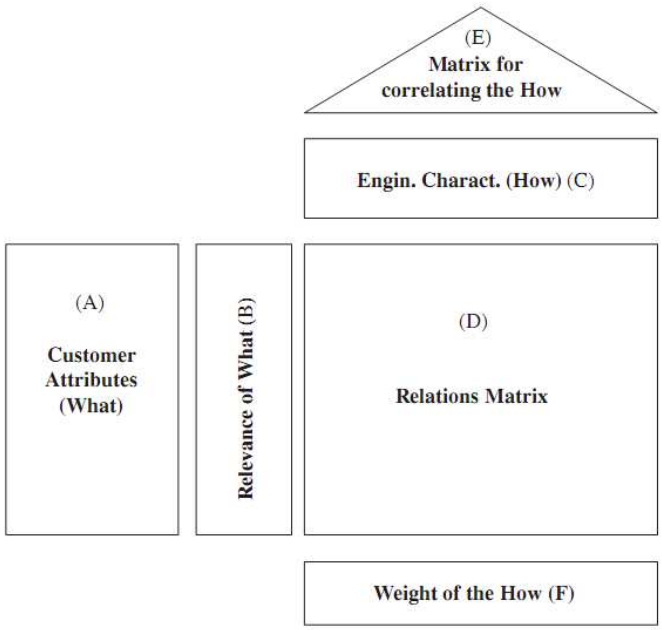
شرح	تعریف	درجه اهمیت
دو عنصر، اهمیت یکسانی داشته باشند.	اهمیت یکسان	۱
یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، نسبتاً ترجیح داده می‌شود.	نسبتا مرجح	۳
یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، زیاد ترجیح داده می‌شود.	ترجیح زیاد	۵
یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، بسیار زیاد ترجیح داده می‌شود.	ترجیح بسیار زیاد	۷
یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، ترجیح فوق العاده داده می‌شود.	ترجیح فوق العاده زیاد	۹
	ارزش‌های بینابین در قضاوت‌ها	۲،۴،۶،۸

۲-۲ مدل QFD

مدل QFD در حیطه مدل‌های مربوط به مدیریت کیفیت قرار می‌گیرد و یک راهبرد خطی و ساختار یافته برای برگرداندن نیازهای مشتری در ویژگی‌ها و خصوصیات محصولات و یا خدمات جدید پیشنهاد می‌کند. مدل شامل توسعه چهار ماتریس و یا به اصطلاح خانه می‌باشد [۶]. اولین ماتریس این مدل، ماتریس برنامه‌ریزی و یا همان HOQ نامیده می‌شود [۱۴] (شکل ۱).

ماتریس HOQ ویژگی‌هایی را در طراحی محصول برحسب اهمیت نسبی آن‌ها بر اساس آنچه که باید در طراحی و تولید به‌دست آوریم؛ تهیه می‌کند. از یک جهت می‌توان HOQ را به عنوان مرکز فعالیت تمام مدل QFD نام نهاد زیرا که این ماتریس ما را قادر می‌سازد در جهت تعیین ویژگی‌های محصول بر اساس نیازمندی‌های مشتریان حرکت کنیم [۱۵و۱۶].

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱. HOQ

در اینجا به تشریح HOQ بر اساس رویه‌هایی که برون در سال ۱۹۹۱ و گریفین و هاسر در سال ۱۹۹۲پیشنهاد کرده‌اند؛ پرداخته می‌شود. قدم ۱: مشخص کردن WHATS (چه چیزهایی). مزایای خواسته شده در یک محصول یا یک خدمت را در قالب کلمات مشتری، نیازهای مشتری گویند و معمولاً آن را ویژگی‌های مشتری (CA) یا WHATS می‌نامند و همان طور که مشاهده می‌کنید در شکل فوق با ناحیه‌ی A مشخص شده است. همچنین درجه برتری هر یک از نیازهای مشتری در ناحیه طراحی شده (B) در شکل ۱ مشخص می‌شود. قدم ۲: تعیین HOWS. مشخصات مهندسی به عنوان HOWS در HOQ مشخص شده است. معمولا HOWS با به کارگیری تیم‌ها و گروه‌های متفاوتی شناسایی و تعیین می‌شود [۱۴] و همان طور که می‌بینید با علامت (C) در شکل فوق نشان داده شده است. قدم ۳: آماده سازی ماتریس ارتباطات (D). یک تیم در مورد این که کدام WHATS بر کدام HOWS اثر می‌گذارند و درجه تاثیر آن‌ها داوری و قضاوت می‌کند. قدم ۴: بسط ماتریس همبستگی. ارتباطات فیزیکی بین احتیاجات فنی به ماتریس سقف معروف می‌باشد و همان‌طور که می‌بینید با ناحیه (E) در شکل مشخص شده است. قدم ۵: برنامه اقدام. وزن‌های HOWS در ناحیه (F) به عنوان اساس و پایه ماتریس کیفیت تعیین می‌شود. این وزن‌ها یکی از خروجی‌های اساسی و مهم HOQ می‌باشد و به صورت زیر محاسبه گردد:

$$\text{Weight (HOW)}_i = V(\text{HOW})_{i1} * \text{imp}(\text{WHAT}_1) + \ldots + V(\text{HOW})_{in} * \text{imp}(\text{WHAT}_n)$$

که در آن V (HOW)in درجه همبستگی بین HOWi و WHATn و imp (WHATn) همان درجه برتری نسبی WHATn می‌باشد.

www.SID.ir

روش پیشنهادی برای انتخاب تامین‌کننده روش ادغامی QFD/AHP می‌باشد. در این راستا ابتدا با استفاده از AHP اولویت‌های اساسی را در انتخاب تامین‌کننده‌ها، رتبه‌بندی و وزن اهمیت نسبی هر یک را به‌دست آورده؛ سپس با استفاده از QFD وزن و اهمیت توانمندی‌های فنی لازم برای دستیابی به خواست‌های شرکت را محاسبه نموده؛ با توجه به این توانمندی‌ها بهترین تامین‌کننده انتخاب شود. روش ادغامی QFD/AHP به تصمیم‌گیرندگان این اجازه را می‌دهد که با در نظر گرفتن معیار ضریب هزینه و عوامل ذهنی دیگر تامین‌کنندگان را رتبه‌بندی کند. در واقع QFD سلسله مراتبی کارایی تصمیمات و انتخاب شرکت‌ها را افزایش می‌دهد و رابطه بین خریداران و تامین‌کنندگان را تسهیل می‌کند. در این مدل از QFD به منظور شناخت معیارهای نیازهای فنی استفاده می‌شود در حالی که AHP برای سنجیدن اولویت‌های احتیاجات فنی به منظور اجتناب از مشکلاتی در مدل‌های QFD سنتی وجود دارد به کار می‌رود. همچنین از AHP برای ارزیابی اولویت هر یک از گزینه‌های احتیاجات فنی استفاده می‌شود (شکل ۲).

تمام رویه‌ی انتخاب تامین‌کننده در این روش به ترتیب شامل قدم‌های زیر می‌باشد:

۱. تعیین ویژگی‌های اساسی محصول خریداری شده به منظور پاسخگویی به نیازهای شرکت.
۲. تعیین معیارهای مورد نیاز برای ارزیابی تامین‌کننده‌ها (نیازهای فنی).
۳. تعیین اهمیت نسبی ویژگی‌های اساسی محصول خریداری شده با روش AHP.
۴. تعیین درجه همبستگی بین ویژگی‌های مورد نیاز محصول و نیازهای فنی و تشکیل خانه اول کیفیت (HOQ).
۵. تعیین وزن هر یک از نیازهای فنی.
۶. تشکیل خانه دوم کیفیت و تعیین درجه همبستگی بین نیازهای فنی و هر یک از تامین‌کننده‌ها.
۷. تعیین وزن نسبی هر یک از تامین‌کننده‌ها و انتخاب بهترین تامین‌کننده.

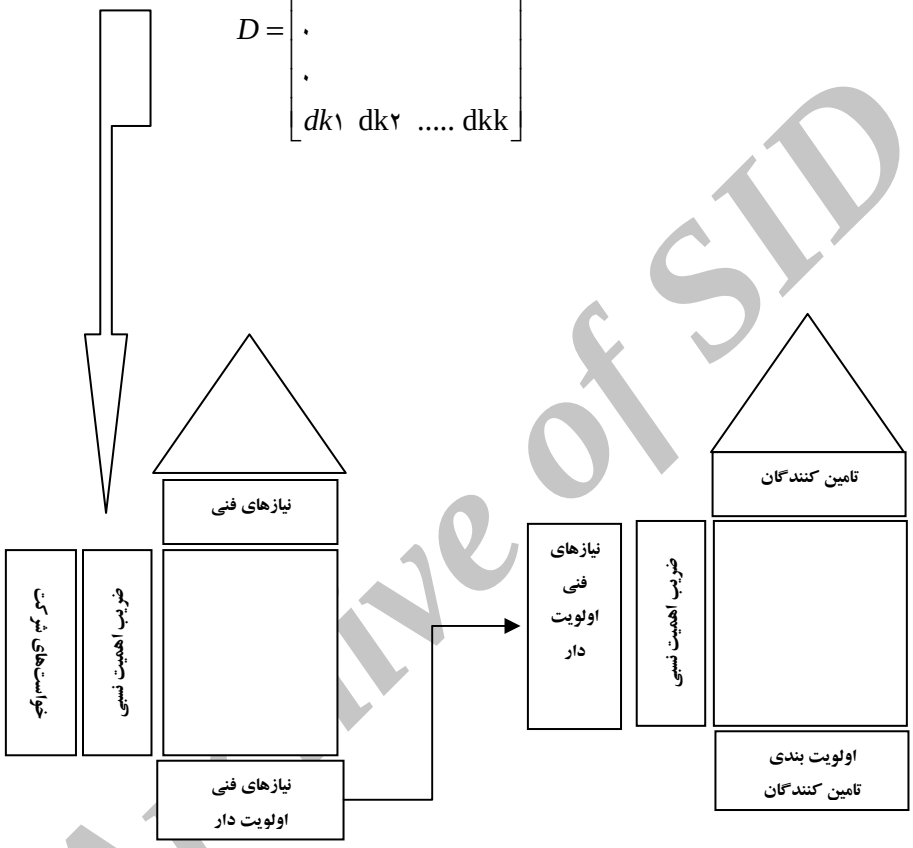
در ابتدا باید معیارهایی را که شرکت برای انتخاب بهترین تامین‌کننده در نظر دارد؛ تعیین کرد. در این مرحله وزن و ضریب اهمیت نسبی هر یک از این معیارها با استفاده از AHP و از طریق مقایسات زوجی تعیین می‌گردد. با توجه به انعطاف‌پذیری AHP می‌توان در صورت لزوم بر اساس نیازهای شرکت معیارها و زیر معیارهای بیشتری به‌کار برد و یا معیارهای موجود را بر اساس نیاز مساله تغییر داد. سپس وزن اهمیت نسبی هر یک از معیارها به‌دست آمده از AHP را ستون سمت چپ ماتریس QFD قرار داد و در سطر ابتدایی آن، مشخصات فنی لازم برای برآورده ساختن این معیارها قرار داده می‌شود. خروجی این ماتریس QFD، اولویت و اهمیت مشخصات فنی می‌باشد که از آن‌ها به‌عنوان ورودی ماتریس QFD ثانویه استفاده می‌گردد. در آخر با استفاده از یک ماتریس QFD دیگر که ستون سمت چپ آن مشخصات فنی و سطر اول آن گزینه‌های مختلف تامین‌کنندگان مواد اولیه می‌باشد؛ به انتخاب بهترین تامین‌کننده می‌پردازیم. لازم به ذکر است که ضریب اهمیت نسبی معیارهای در ماتریس ثانویه برگرفته از امتیاز معیارهای در ماتریس اولیه می‌باشد. یکی از مزایای این روش، امکان مقایسه هر یک از مشخصات فنی تامین‌کننده برگزیده در مقایسه با سایر تامین‌کنندگان می‌باشد. بدین صورت می‌توان

www.SID.ir

نقاط قوت و ضعف تامین‌کننده منتخب را در هر یک از مشخصات فنی شناسایی و در جهت بهبود نقاط قوت و یا رفع نقاط ضعف اقدامات لازم را انجام داد.

مقایسات زوجی معیارها

$$D=\begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \ldots & d_{1k} \\ d_{21} & d_{22} & \ldots & d_{2k} \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ d_{k1} & d_{k2} & \ldots & d_{kk} \end{bmatrix}$$



شکل ۲. مدل مفهومی

برای سنجش کارایی روش پیشنهادی، این روش در یک کارخانه زمزم برای انتخاب بهترین تامین‌کننده پریفرم(ماده اولیه تولید بطری) مورد نیاز شرکت به کار برده شده است.

۲-۳ تعیین ویژگی‌های اساسی محصول

به طور کلی ویژگی‌های اساسی محصول خریداری شده مورد نیاز شرکت مورد مطالعه به قرار زیر می‌باشد:

۱. کیفیت محصول.
۲. قیمت.
۳. زمان تحویل.

www.SID.ir

۴. هزینه حمل و نقل.

البته لازم به ذکر است این ویژگی‌ها از یک محصول به محصول دیگر و همچنین از یک شرکت به شرکت دیگر می‌تواند متفاوت باشد.

۲-٤ تعیین معیارهای اساسی ارزیابی تامین کننده

در این بخش معیارهای اساسی برای ارزیابی تامین کننده‌ها بر اساس مقاله بویلاکا و همکارانش تعیین شده است که به قرار زیر می‌باشد:

۱. تجربه شرکت (ت.ش).
۲. ظرفیت نوآوری (ظ.ن).
۳. گواهی نامه سیستم کیفی (گ.ک).
۴. پاسخگویی به نیازهای مشتری (پ.م).
۵. ثبات مالی (ث.م).
۶. توانایی مدیریت سفارشات آنلاین (س.آ).
۷. موقعیت جغرافیایی (م.ج).

۳ بحث و نتیجه‌گیری

۳-۱ تعیین اهمیت نسبی ویژگی‌های محصول با روش AHP

در ابتدا مقایسات زوجی بین ویژگی‌های محصول مورد نیاز انجام و سپس با روش AHP وزن اهمیت نسبی هر یک از ویژگی‌های محصول تعیین می‌گردد.

جدول ۲. مقایسات زوجی بین ویژگی‌های محصول

	کیفیت محصول	قیمت	زمان تحویل	هزینه حمل و نقل
کیفیت محصول	۱	۲	۳	۶
قیمت	۰/۵	۱	۲	۳
زمان تحویل	۰/۳۳	۰/۵	۱	۵
هزینه حمل و نقل	۰/۱۶۷	۰/۳۳	۰/۲	۱

پس از انجام محاسبات اهمیت نسبی هر یک از ویژگی‌های محصول به صورت زیر می‌باشد:

جدول ۳. اهمیت نسبی ویژگی‌های محصول

کیفیت محصول	قیمت	زمان تحویل	هزینه حمل و نقل
۰/۴۷۷	۰/۲۵۹	۰/۱۹۸	۰/۰۶۸

Archive of SID
www.SID.ir

حال بایست نرخ ناسازگاری محاسبه شود تا مشخص گردد آیا بین مقایسات صورت گرفته‌سازگاری وجود دارد یا خیر.

در این مرحله مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی (λmax) محاسبه می‌شود که مقدار آن برابر است با:

$$\lambda \max = ۴/۱۵۳$$

در گام بعدی، شاخص ناسازگاری را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$II = \frac{\lambda \max - n}{n-۱} = \frac{۴/۱۵۳-۴}{۴-۱} = ۰/۰۵۱$$

و در گام اخر نرخ محاسبه می‌گردد:

$$IR = \frac{II}{IRI} = \frac{۰/۰۱۵۱}{۰/۹۰} = ۰/۰۵۱$$

از آنجا که IR=۰/۰۵ کوچک‌تر از ۰/۱۰ می‌باشد؛ بنابراین در مقایسات زوجی، سازگاری قابل قبولی وجود دارد.

۳-۲ تعیین درجه همبستگی بین ویژگی‌های محصول و نیازهای فنی شرکت

در این مرحله درجه همبستگی بین هر یک از ویژگی‌های محصول و نیازهای فنی، با پرسش از متخصصان شرکت تعیین شده است. لازم به ذکر است که در صورت وجود رابطه قوی بین ویژگی‌های محصول و نیازهای فنی از عدد ۹ در صورت وجود رابطه متوسط از عدد ۵ و در صورت وجود رابطه ضعیف از عدد ۱ استفاده شده است. همچنین خالی بودن خانه به معنای عدم وجود رابطه می‌باشد.

جدول ٤. خانه کیفیت اول

	ضریب شاخص‌ها	ت.ش	ظ.ن	گ.ک	پ.م	ث.م	س.آ	م.ج
کیفیت محصول	۰/۴۷۷	۹	۹	۹	۵	۵	۱	
قیمت	۰/۲۵۹	۵		۵	۵	۹	۵	
زمان تحویل	۰/۱۹۸	۵		۵	۹	۵	۹	۹
هزینه حمل و نقل	۰/۰۶۸	۱					۵	۹

۳-۳ تعیین وزن هر یک از نیازهای فنی

در این قسمت با توجه به خانه کیفیت (HOQ) به‌دست آمده در مرحله قبل وزن نسبی هر یک از نیازهای فنی را برای استفاده به عنوان ضریب شاخص‌ها در خانه دوم کیفیت به‌دست می‌آوریم. برای محاسبه وزن شاخص‌ها از فرمول آورده شده در انتهای بخش سوم استفاده شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

برای نمونه، وزن شاخص تجربه شرکت به صورت زیر محاسبه می‌شود:

وزن شاخص تجربه شرکت=(۰/۴۷۷) *(۹)+(۰/۲۵۹)*+(۵) (۰/۱۹۸)*(۵)+(۰/۰۶۸)*(۱)=۶/۶۴۶

وزن سایر شاخص‌ها به قرار زیر می‌باشد:

جدول ۵. وزن هر یک از نیازهای فنی

م.ج	س.آ	ث.م	پ.م	گ.ک	ظ.ن	ت.ش
۲/۳۹۴	۳/۸۹۴	۵/۷۰۶	۲/۳۴۰	۶/۵۷۸	۴/۲۹۳	۶/۶۴۶

۳-٤ تعیین درجه همبستگی بین نیازهای فنی و هر یک از تامین‌کننده‌ها

در شرکت مورد بررسی تعداد تامین‌کننده‌های موجود ۴ عدد می‌باشد که برای سادگی کار، آن‌ها را با A, B, C و D نشان می‌دهیم. سپس درجه همبستگی بین هر یک از تامین‌کننده‌ها با نیازهای فنی از متخصصان شرکت پرسیده و در جدول ذیل آورده شده است. لازم به ذکر است که در این ماتریس نیز همان اعداد ۱، ۵ و ۹ توضیح داده شده در مرحله ۴، به کار می‌رود.

جدول ٦. خانه کیفیت دوم

	ضریب شاخص‌ها	تامین‌کننده A	تامین‌کننده B	تامین‌کننده C	تامین‌کننده D
ت.ش	۶/۶۴۶	۵	۹	۹	۵
ظ.ن	۴/۲۹۳	۹	۵	۱	۵
گ.ک	۶/۵۷۸	۵	۹	۹	۹
پ.م	۲/۳۴۰	۹	۱	۵	۵
ث.م	۵/۷۰۶	۹	۵	۹	۵
س.آ	۳/۸۹۴	۹	۵	۵	۵
م.ج	۲/۳۹۴	۵	۵	۹	۹

۳-۵ تعیین وزن نسبی هر یک از تامین‌کننده‌ها و انتخاب بهترین تامین‌کننده

در این قسمت با توجه به ماتریس به‌دست آمده در مرحله قبل وزن نسبی هر یک از تامین‌کننده‌ها را به صورت زیر به‌دست می‌آوریم:

برای مثال وزن نسبی تامین‌کننده A

(۶/۶۴۶)*(۵) +(۴/۲۹۳)*(۹)+(۶/۵۸۷)*(۵)+(۲/۳۴۰)*(۹)+(۵/۶۰۷)*(۹)+(۳/۸۹۴)*(۹)+(۲/۳۹۴)*(۵)=۲۲۳

Archive of SID

www.SID.ir

وزن اهمیت نسبی سایر تامین‌کنندگان عبارت‌اند از:

جدول ۷. وزن نسبی هر یک از تامین‌کننده‌ها

تامین‌کننده	A	B	C	D
اهمیت نسبی	۲۲۴	۲۰۲	۲۲۷	۱۹۵

همان‌طور که مشاهده می‌شود؛ تامین‌کننده C دارای بهترین امتیاز شده است و شرکت زمزم این شرکت را به عنوان تامین‌کننده اصلی خود انتخاب می‌کند. اما باید توجه کرد که نزدیکی امتیاز تامین‌کننده A به امتیاز تامین‌کننده بیانگر این نکته می‌باشد که تفاوت قابل توجه ای میان این دو تامین‌کننده وجود ندارد.

روش ارایه شده در این مقاله، یک روش امکانپذیر، مفید و عملی برای رتبه‌بندی و انتخاب تامین‌کننده مناسب از میان کاندیده‌ها می‌باشد. این روش به علت استفاده از مدل QFD دارای توانایی شنیدن صدای مشتری و در نظر گرفتن نیازمندی‌ها و خواست‌های آنان می‌باشد و از فرآیند AHP به منظور اندازه گیری اولویت‌های نیازهای شرکت‌های خریدار مواد اولیه استفاده شده است و امکان استفاده از معیارهای محسوس و غیر محسوس در کنار هم را فراهم می‌کند. یکی دیگر از مزایای این روش ساده و قابل فهم بودن آن می‌باشد و به شرکت‌ها اجازه می‌دهد در شرایط گوناگون با توجه به شرایط شرکت خریدار، صنعت و یا هر دلیل دیگری، معیارهای انتخاب تامین‌کننده تغییر و اضافه و یا کم کنند.

این مقاله به دلیل استفاده از دو خانه کیفیت، در مقایسه با سایر مقالات کار شده در این زمینه دارا اثربخشی و کارایی بیشتر می‌باشد. شایان ذکر است به دلیل ذهنی بودن برخی از معیارهای به‌کار رفته، انتخاب یک عدد معین برای تعیین اهمیت هر یک از معیارها دشوار بوده؛ از دقت کافی برخوردار نمی‌باشد لذا توصیه می‌شود در مقالات آینده از اعداد فازی استفاده شود. در آخر می‌توان گفت روش ادغامی QFD و AHP، کارایی و اثربخشی ارتباط میان تامین‌کنندگان و شرکت خریدار را تسهیل می‌کند.

منابع

[1] Bhattacharya, A., Sarkar, B., Mukherjee, S. K., (2005). Integrating AHP with QFD for robot selection under requirement perspective. International Journal of Production Research, 43(17), 1 September, 3671–3685.

[2] Gonzaılez, M. E., Quesada, G., Monge, C. A. M., (2004). Determining the importance of the supplier selection process in manufacturing33: a case study. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 34 (6), 492–504.

[3] Bhattacharya, A., Geraghty, J., Young, P., (2010). Supplier selection paradigm: An integrated hierarchical QFD methodology under multiple-criteria environment. Applied Soft Computing. 10(4): 1013-1027.

[4] Weber, C., Current, J. R., Benton, W. C., (1991). Vendor selection criteria and methods. European Journal of Operational Research, 50, 2–18.

[5] Kahraman, C., Ruan, D., Dogan, I. (2003). Fuzzy group decision-making for facility location selection. Information Sciences, 157, 135–153.

[6] Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., Giacchetta, G., (2006). A fuzzy-QFD approach to supplier selection, Journal of Purchasing & Supply Management, 12. 14–27.

Archive of SID

www.SID.ir

[7] Vokurka, R. J., Choobineh, J., Vadi, L., (1996). A prototype expert system for the evaluation and selection of potential suppliers. International Journal of Operations and Production Management 16(12), 106-127.
[8] Rich, N., (1995). The use of QFD for relationship assessment and supplier development: adversary, associate or partner?., Paper presented at the forth International Conference of IPSERA 1995, The University of Birmingham, Birmingham.
[9] Ni, M., Xu, X., Deng, S., (2007). Extended QFD and data-mining-based methods for supplier selection in mass customization. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 20(2–3), 280 – 291.
[10] Badri, M. A., (2001). A combined AHP–GP model for quality control systems, International Journal of Production Economics, 72, 27–40
[11] Chan, F. T. S., Kumar, N., (2007). Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach. OMEGA, 35, 417–431.
[12] Dagdeviren, M., Yüksel, I., (2008). Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management. Information Science, 178, 1717–1733.
[13] Albayrak, E., Erensal, Y. C., (2004). Using analytic hierarchy process (AHP) to improve human performance. An application of multiple criteria decision making problem. Journal of Intelligent Manufacturing, 15, 491–503
[14] Hauser, J. R., Clausing, D., (1988). The house of quality. Harvard Business Review, 63–73.
[15] Schmidt, R., (1997). The implementation of simultaneous engineering in the stage of product concept development: a process orientated improvement of quality function deployment. European Journal of Operational Research 100, 293–314.
[16] Fariborz, Y. P., Rafael, A. C., (2002). Quality function deployment for the good of soccer. European Journal of Operational Research, 137, 642–656.

Archive of SID

www.SID.ir