**استفاده از رویکردهای QFD و AHP در انتخاب تامین‏کننده**

**با مطالعه موردی در شرکت زمزم**

**رضا سپهوند[[1]](#footnote-1)\*1**

- استادیار دانشگاه لرستان، گروه مدیریت

رسيد مقاله: 28 مرداد 1392

پذيرش مقاله: 26 دی 1392

|  |
| --- |
| **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 مدلQFD ، 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. |

**1 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 [1]. 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 [2]. 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 [3]. در یک مرور جامع توسط وبر و همکارانش مشخص گردید که اکثر سازمان‌ها با بیش از یک معیار برای انتخاب تامین‏کننده خود مواجه می‌باشند [4]. بنابراین تصمیم­گیری برای انتخاب تامین‏کننده به طور ذاتی یک مساله چند معیاره و یک تصمیم با اهمیت استراتژیک برای سازمان است [5].

مدل AHP (Analytic Hierarchy Process) یک رویه پشتیبانی تصمیم­گیری می‌باشد که توسط ساعتی در سال 1988 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 [1]:

1. تشریح یک مساله تصمیم‏گیری پیچیده به صورت سلسله مراتبی.
2. استفاده از تکنیک­های مقایسات زوجی برای تخمین اولویت‌های نسبی شاخص­های گوناگون در هر مرحله از برنامه‏ریزی سلسله مراتبی.
3. 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 [6].

وکورکا و همکارانش یک سیستم تخصصی را که جنبه‌های چندگانه در فرآیند انتخاب تامین‏کننده پوشش می‌داد؛ ایجاد کردند [7]. وبر و همکارانش تاریخچه انتخاب تامین‏کننده را طی 25 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 [4]. 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 [8]. 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: 1. توصیف احتیاجات و نیازمندی‌های مشتریان و ویژگی‌های وظیفه­ای 2. همبستگی بین تامین­کنندگان و احتیاجات مشتری [9]. باتاچاریا و همکاران یک مدل ادغامی از روش‌های QFD وAHP 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 [1]. باتاچاریا و همکاران در مقاله­ی دیگری در سال 2010 با ادغامQFD 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 [3].

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، 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.

**2 مواد و روش­ها**

**2-1 روش AHP**

روش فرآیند سلسله مراتبی تجزیه و تحلیل ( (AHPیکی از مدل‏های تصمیم‏گیری چند شاخصه می­باشد که در سال 1988 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 معیار­های کمی ناملموس فراهم می‌سازد؛ استفاده کرد [10]. روش AHP بر اصول زیر پایه گذاری شده است: 1) ترسیم درخت سلسله مراتبی 2) تدوین و تعیین اولویت‌ها 3) سازگاری منطقی قضاوت‌ها. AHP به­ طور­ وسیعی ­در­حل بسیاری از مسایل تصمیم­گیری پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد [5، 11و12].

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 [13]. 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 [13]. در AHP، مقایسات زوجی چندگانه بر اساس مقیاس نه درجه ای پیشنهادی از سوی ساعتی انجام می­گیرد (جدول 1). 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:



n در معادله فوق معرف تعداد سطرها و یا ستون ماتریس مقایسات (تعداد معیارها) می‌باشد.

در گام بعدی نرخ ناسازگاری محاسبه می‌شود:



لازم به ذکر است که IIR (شاخص ناسازگاری تصادفی) از جدول مربوط استخراج می­گردد و در صورتی که نرخ ناسازگاری کوچک‌تر یا مساوی 1/0 باشد (1/0 IR≤). آنگاه نتیجه می­گیریم در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد و در غیر این صورت، لازم است تصمیم‏گیرنده در مقایسات زوجی تجدید نظر کند.

**جدول 1.** مقیاس نه درجه­ای اهمیت

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| شرح | تعریف | درجه اهمیت |
| دو عنصر، اهمیت یکسانی داشته باشند. | اهمیت یکسان | 1 |
| یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، نسبتاً ترجیح داده می­شود. | نسبتا مرجح | 3 |
| یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، زیاد ترجیح داده می­شود. | ترجیح زیاد | 5 |
| یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، بسیار زیاد ترجیح داده می­شود. | ترجیح بسیار زیاد | 7 |
| یک عنصر نسبت به عنصر دیگر، ترجیح فوق العاده داده می­شود. | ترجیح فوق العاده زیاد | 9 |
|  | ارزش‌های بینابین در قضاوت‌ها | 2،4،6،8 |

**2-2 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 [6]. اولین ماتریس این مدل، ماتریس برنامه‏ریزی و یا همان HOQ نامیده می­شود [14] (شکل 1).

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 [15و16].



**شکل 1.** HOQ

در اینجا به تشریح HOQ بر اساس رویه‌هایی که برون در سال 1991 و گریفین و هاسر در سال 1992پیشنهاد کرده‌اند؛ پرداخته می‌شود. قدم 1: 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 1 مشخص می‌شود. قدم 2: تعیین HOWS. مشخصات مهندسی به عنوان HOWS در HOQ مشخص شده است. معمولاHOWS با به کارگیری تیم­ها و گروه‌های متفاوتی شناسایی و تعیین می‌شود [14] و همان طور که می‌بینید با علامت (C) در شکل فوق نشان داده شده است. قدم 3: 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 4: 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 5: 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:

Weight (HOW)i= V (HOW)i1 \* imp (WHAT1) + … + V (HOW)in \* imp (WHATn)

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

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 2).

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

1. تعیین ویژگی‌های اساسی محصول خریداری شده به منظور پاسخگویی به نیازهای شرکت.
2. تعیین معیارهای مورد نیاز برای ارزیابی تامین‏کننده­ها (نیازهای فنی).
3. تعیین اهمیت نسبی ویژگی‌های اساسی محصول خریداری شده با روش AHP.
4. تعیین درجه همبستگی بین ویژگی‌های مورد نیاز محصول و نیازهای فنی و تشکیل خانه اول کیفیت (HOQ) .
5. تعیین وزن هر یک از نیازهای فنی.
6. تشکیل خانه دوم کیفیت و تعیین درجه همبستگی بین نیازهای فنی و هر یک از تامین‏کننده­ها.
7. 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 ماتریسQFD 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 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



**خواست‌های شرکت**

**نیازهای فنی**

**نیازهای فنی اولویت دار**

**نیازهای فنی اولویت دار**

**تامین کنندگان**

**اولویت بندی تامین کنندگان**

**ضریب اهمیت نسبی**

**ضریب اهمیت نسبی**

**شکل 2.** 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.

**2-3 تعیین ویژگی‌های اساسی محصول**

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

1. کیفیت محصول.
2. قیمت.
3. زمان تحویل.
4. 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.

**2-4 تعیین معیارهای اساسی ارزیابی تامین‏کننده**

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

1. تجربه شرکت (ت.ش).
2. ظرفیت نوآوری (ظ.ن).
3. گواهی نامه سیستم کیفی (گ.ک).
4. پاسخگویی به نیازهای مشتری (پ.م).
5. ثبات مالی (ث.م).
6. توانایی مدیریت سفارشات آنلاین (س.آ).
7. موقعیت جغرافیایی (م.ج).

**3 بحث و نتیجه­گیری**

**3-1 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 2.** مقایسات زوجی بین ویژگی‌های محصول

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| هزینه حمل و نقل | زمان تحویل | قیمت | کیفیت محصول |  |
| 6 | 3 | 2 | 1 | کیفیت محصول |
| 3 | 2 | 1 | 0/5 | قیمت |
| 5 | 1 | 0/5 | 0/33 | زمان تحویل |
| 1 | 0/2 | 0/33 | 0/167 | هزینه حمل و نقل |

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

**جدول 3.** اهمیت نسبی ویژگی‌های محصول

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| هزینه حمل و نقل | زمان تحویل | قیمت | کیفیت محصول |
| 0/068 | 0/198 | 0/259 | 477/0 |

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:



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



و در گام اخر نرخ محاسبه می‌گردد:



از آنجا که 05/0=IR کوچک‌تر از 10/0 می‌باشد؛ بنابراین در مقایسات زوجی، سازگاری قابل قبولی وجود دارد.

**3-2 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 9 در صورت وجود رابطه متوسط از عدد 5 و در صورت وجود رابطه ضعیف از عدد 1 استفاده شده است. همچنین خالی بودن خانه به معنای عدم وجود رابطه می‌باشد.

**جدول 4.** خانه کیفیت اول

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| م.ج | س.آ | ث.م | پ.م | گ.ک | ظ.ن | ت.ش | ضریب شاخص‌ها |  |
|  | 1 | 5 | 5 | 9 | 9 | 9 | 0/477 | کیفیت محصول |
|  | 5 | 9 | 5 | 5 |  | 5 | 0/259 | قیمت |
| 9 | 9 | 5 | 9 | 5 |  | 5 | 0/198 | زمان تحویل |
| 9 | 5 |  |  |  |  | 1 | 0/068 | هزینه حمل و نقل |

**3-3 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.

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

646/6=(1)\* (068/0)+(5)\* (198/0)+ (5)\*+(259/0)+ (9)\* (477/0)=وزن شاخص تجربه شرکت

وزن سایر شاخص‌ها به قرار زیر می‌باشد:

**جدول 5.** وزن هر یک از نیازهای فنی

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| م.ج | س.آ | ث.م | پ.م | گ.ک | ظ.ن | ت.ش |
| 2/394 | 3/894 | 5/706 | 2/340 | 6/578 | 4/293 | 6/646 |

**3-4 تعیین درجه همبستگی بین نیازهای فنی و هر یک از تامین‏­کننده­ها**

در شرکت مورد بررسی تعداد تامین‏کننده‏های موجود 4 عدد می‌باشد که برای سادگی کار، آن­ها را باC ,B ,A 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 عداد 1، 5 و 9 توضیح داده شده در مرحله 4، به کار می­رود.

**جدول 6.** خانه کیفیت دوم

| تامین‏کننده D | تامین‏کننده C | تامین‏کننده B | تامین‏کننده A | ضریب شاخص‌ها |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 9 | 9 | 5 | 6/646 | ت.ش |
| 5 | 1 | 5 | 9 | 4/293 | ظ.ن |
| 9 | 9 | 9 | 5 | 6/578 | گ.ک |
| 5 | 5 | 1 | 9 | 2/340 | پ.م |
| 5 | 9 | 5 | 9 | 5/706 | ث.م |
| 5 | 5 | 5 | 9 | 3/894 | س.آ |
| 9 | 9 | 5 | 5 | 2/394 | م.ج |

**3-5 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

(6/646)\*(5) +(4/293)\*(9)+(6/587)\*(5)+(2/340)\*(9)+(5/607)\*(9)+(3/894)\*(9)+(2/394)\*(5)=223

وزن اهمیت نسبی سایر تامین‏کنندگان عبارت‌اند از:

**جدول 7.** وزن نسبی هر یک از تامین‏کننده‏ها

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| D | C | B | A | تامین‏کننده |
| 195 | 227 | 202 | 224 | اهمیت نسبی |

همان­طور که مشاهده می‌شود؛ تامین‏کنندهC 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](http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/indices/a-tree/g/Geraghty:John.html), J., [Young](http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/indices/a-tree/y/Young:Paul.html), P., (2010). Supplier selection paradigm: An integrated hierarchical QFD methodology under multiple-criteria environment. Applied Soft Computing[. 10](http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/journals/asc/asc10.html#BhattacharyaGY10)(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.
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.

1. \* آدرس الکترونیکی: mrezasep@gmail.com [↑](#footnote-ref-1)