10 International Conference on Strategic Managment
مرکز همایش های بین المللی سازمان صدا و سیما
دهمین کنفرانس بین المللی مدیریت استراتژیک
جمهوری اسلامی ایران تهران - آذر ماه ۱۳۹۴
WWW.SMCONF.IR

توسعه مدل QFD در تدوین استراتژی های تولید برمبنای عملکرد اهداف رقابتی تولید

الهه ولی نژاد تبریزی مقدم، نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی
دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد- بلوار هاشمیه- هاشمیه 14- پلاک55 ،evalinezhad@yahoo.co.in

علیرضا پویا، دکتر، عضو هیأت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصاد
دانشگاه فردوسی، مشهد- میدان آزادی - دانشگاه فردوسی مشهد ،alirezapooya@um.ac.ir

زهرا ناجی عظیمی، دکتر، عضو هیأت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصاد
دانشگاه فردوسی، مشهد- میدان آزادی- دانشگاه فردوسی مشهد ، znajiazimi@um.ac.ir

Develop QFD model to define manufacturing strategy based on competitive priorities performance

Abstract

Manufacturing strategy is a concept, that its contents and process are directly affected on firm performance.Manufacturing strategy should support firm's strategic decision to achive competetive perioritiy in market. So, this article offered at first, define firm's competitive periorities and their importance from stakholders viewpoint, second, determine firm performance on achivieng defined competitive periorities, third, prioritize manufacturing startegy based on their impact on defined competitive periorities and fourth, define content and process of each manufacturing strategy according to the acheived priorities. The main objective of this article is to propose a model based on developed QFD wich considered relation between Hows and Fuzzy AHP to link firm competitive periorities with manufacturing strategy and make easy to develop manufacturing strategy.

Key words:

Manufacturing strategy, Competitive periorities, QFD, Fuzzy AHP

توسعه مدل QFD در تدوین استراتژی های تولید برمبنای عملکرد اهداف رقابتی تولید

چکیده

استراتژی تولید مفهومی است که محتوی و نحوه اجرای آن به طور مستقیم بروی عملکرد سازمان اثر گذار است و باید به عنوان پشتیبان تصمیمات استراتژیک کلی شرکت عمل کرده و سازمان را برای دستیابی به مزیت رقابتی آماده نماید. لذا در این مقاله پیشنهاد شده است جهت دستیابی به مزیت رقابتی تولید، در تدوین استراتژی های تولید ابتدا اهداف رقابتی تولید و درجه اهمیت آنها از نگاه ذینفعان اصلی سازمان مشخص شود سپس سطح عملکرد سازمان درتحقق آنها مشخص گردد آنگاه بر مبنای اهداف رقابتی تولید و سطح عملکرد سازمان در تحقق اولویت های رقابتی تولید، استراتژی های تولید به میزان اثرگذاری بروی اهداف رقابتی تولید اولویت بندی شوند و بر اساس اولویت ها برای تحقق هر استراتژی، محتوی و روش اجرای متناظر آن تدوین گردد. هدف اصلی این مقاله ارائه مدلی است که با تکیه بر قابلیت های QFD، در نظرگرفتن روابط بین Hows در مدل QFD و بکارگیری مدل فازی مناسب رابطه بین اهداف رقابتی تولید و استراتژی تولید را برقرار و فرایند توسعه استراتژی تولید را تسهیل نماید.

واژه‌های کلیدی:

اهداف رقابتی تولید، استراتژی تولید، گسترش عملکرد کیفی (QFD)، AHP[1] فازی

[1] Analytic- Hierarchy- Process

1- مقدمه

در سالهای اخیر، توجه زیادی بر برنامه ریزی استراتژیک و تاثیر آن بر عملکرد سازمان جهت دستیابی به جایگاه رقابتی شده است. در سازمان های تولیدی جهت دستیابی به اولویت های رقابتی باید استراتژی تولید به عنوان بخشی از استراتژی سازمان و در راستای تحقق اولویت های رقابتی تولید تدوین شود. از نقطه نظر هیل(1995)، استراتژی تولید باید پشتیبان سازمان در دستیابی به مزایای رقابتی سازمان باشد. استراتژی تولید شامل تصمیمات و اقدامات استراتژیک است که قوانین، اهداف و فعالیت های تولیدی را در یک سازمان تولیدی تنظیم می کند و مانند سایر انواع استراتژی، شامل بخش محتوی و فرآیند است. بخش محتوی شامل تصمیمات و اقدامات است که همان قوانین، اهداف و فعالیت های تولیدی را تنظیم می کند و بخش فرآیند رویه ای است که برای توسعه و اجرای استراتژی تولید استفاده می شود(اسلیک و همکاران، 2004).

در حوزه تحقیقات استراتژیک، سالهاست که بطور مشخص تحقیقات مجزایی در خصوص محتوی استراتژی و فرآیند استراتژی بطور مجزا ارائه شده است (هالگرن و اولهاگر، 2006). در حال حاضر، بیشتر تحقیقات بروی محتوی استراتژی تمرکز دارند، و تحقیقات بروی توسعه استراتژی تولید نسبتا کم بوده است (دانگایاچ و دشماخ، 2001). از طرفی خلاء استفاده از روش های کمی و علمی در تصمیم گیری های سازمان های تولیدی منجمله توسعه استراتژی تولید کاملا محسوس است زیرا عمدتا خبرگان سازمان به استناد تجربه خود نسبت به سازمان و بازار، مفاهیم نظری و دانش فراگرفته از بخش محتوی استراتژی تولید اقدام به تصمیم گیری در خصوص توسعه استراتژی تولید می نمایند که معایبی چون تحلیل های صرفا کیفی در انتخاب استراتژی تولید، عدم توجه کامل و احاطه بر تمام متغیرهای اثرگذار بروی استراتژی تولید، عدم سازگاری بین متغیرها و ... را بهمراه دارد و مهمتر آنکه هیچ رویه و مدلی جهت برگشت به عقب و مرور علل تصمیمات یا داده هایی که منجر به چنین تصمیم گیری هایی شده است و یا مبنای مقایسه برای توسعه های آتی وجود ندارد لذا نیاز به مدل های کمی علمی که قابل فهم برای خبرگان بوده و در عین حال کار با آنها ساده و زمانبر نباشد در سازمان های تولیدی وجود دارد. در این مقاله، مدل کمی توسعه استراتژی تولید بر مبنای QFD و مدل های ریاضی فازی با اهداف 1- استفاده از ماتریس HOQ به عنوان رابط بین عملکرد سازمان، اهداف رقابتی تولید و تصمیمات تولید اعم از ساختاری و زیر ساختی 2- ایجاد بستری برای تصمیم گیری گروهی به نحوی که حداقل جانبداری و تعصب در فرآیند تصمیم گیری بروز نماید 3- ارائه فرآیندی گام به گام برای توسعه استراتژی تولید با استفاده از ماتریس HOQ به عنوان ابزار اصلی در هر مرحله از توسعه استراتژی تولید برای اطمینان از سازگاری تصمیمات اتخاذ شده 4- ایجاد بستر و فرصت حضور برای ذینفعانی که با توسعه استراتژی تولید مرتبط هستند، توسعه پیدا کرده است.

2- مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق

2-1 استراتژی تولید

استراتژی تولید از دیدگاه اسکینر (1969) به ویژگی های خاصی از کارکرد تولید به عنوان سلاح رقابتی اشاره دارد. کاکس و بلک استون(1998) استراتژی تولید را الگویی جامع از تصمیماتی که بروی فرموله کردن و بکارگیری منابع تولیدی برای داشتن بیشترین کارائی تاکید دارند و باید در پشتیبانی از تصمیمات استراتژیک کلی شرکت عمل کرده و برای مزیت رقابتی آماده شود تعریف می کنند. میلز و همکاران (2002) بیان کردند که استراتژی تولید عبارتست از الگویی از تصمیمات و اقدامات مرتبط، دارای ماهیت ساختاری و زیرساختاری، که قابلیت سیستم تولیدی شرکت و چگونگی رسیدن به مجموعه ای از اهداف

تولیدی که سازگار با اهداف کلی شرکت هستند را مشخص می کند. آنچه در تمامی این تعاریف به چشم می خورد وجود تعدادی اهداف تحت عنوان مزیت رقابتی و برخی اقدام ها در جهت رسیدن به این اهداف می باشد. در ادبیات، اهداف تولیدی که شرکت به عنوان ابزارهایی برای رقابت در بازار وضع می کند معمولا شامل موارد کیفیت، تحویل، هزینه، انعطاف پذیری و نوآوری است و اخیرا موارد حفاظت از محیط زیست و خدمات پس از فروش نیز به فهرست قبلی اضافه شده است و هایز و ویل رایت(1984) حوزه های تصمیم و فعالیت های مرتبط با استراتژی تولید را به تصمیمات ساختاری، شامل مقدار، زمان و نوع ظرفیت، اندازه، زمان و ویژگی های زیرساخت ها، تجهیزات سطح اتوماسیون و ارتباطات تکنولوژی فرایند، سطح و نوع یکپارچگی و زیرساختاری شامل منابع انسانی، اقدام های کیفیت، رویه های کنترل و برنامه ریزی تولید و ویژگی های عمومی سازمان طبقه بندی کرد. در خصوص توسعه فرآیند استراتژی تولید، اسکینر(1969) مدل سلسله مراتبی مبتنی بر بازار با رویکرد بالا به پایین را ارائه کرده است. هیل(1995) مدل پنج مرحله ای مبتنی بر بازار با رویکرد بالا به پایین را ارائه کرد که ویژگی قالب آن تعیین فاکتورهای رقابتی و استفاده از آنها به عنوان ابزار ترجمه بازار بود. میلتنبورگ(1995) مدلی را با رویکرد منابع تولید جهت توسعه و تحلیل استراتژی های تولید ارائه کرد. مدلهای دیگری نیز نظیر مدل تاپس تان و پلتس(2004)، چارچوب مدلسازی کمی هالگرن و الهاگر(2006) ، طراحی چارچوبی جهت فرموله کردن استراتژی تولید(پویا و عادل، 1389) و مدل QFD فازی جهت توسعه استراتژی های تولید(جیا، 2011) برای توسعه فرآیند استراتژی تولید ارائه شده اند.

2-2 گسترش عملکرد کیفی (QFD)

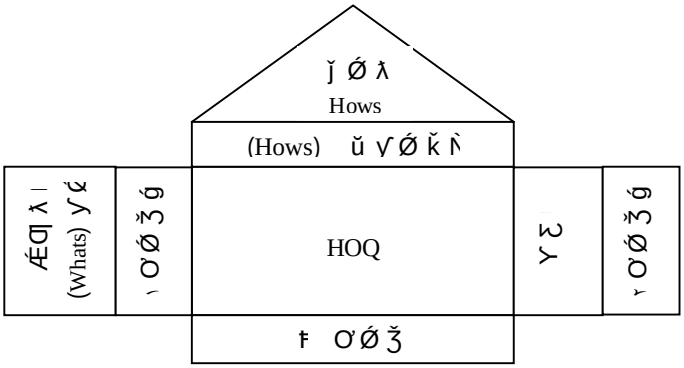
آکائو (1990)، گسترش عملکرد کیفی (QFD) را این گونه تعریف می کند که QFD سیستمی است که خواسته های مشتری را از زبان بخشهای مختلف یک سازمان بازگو می کند. انجمن کارپردازان امریکا، QFD را اینگونه تعریف کرده است: «سیستمی برای تبدیل نیازمندی های مشتری به نیازمندی های مناسب شرکت ، چه در مرحله تحقیقات و چه در مراحل تولید، مهندسی، ساخت، بازاریابی، فروش و توزیع». با ارائه QFD با استفاده از کلمات انتزاعی می توان «چه ها[1]» را به «چگونه ها[2]» تبدیل کرد. بنابراین علاوه بر قابلیت QFD در هدایت نیازهای مشتری به خصوصیات محصول همچنین ابزاری مقاوم برای سازماندهی و اجرای تدوین راهبرد تولید است و قابلیت ارزیابی میزان حمایت راهبرد تولید از اولویت های رقابتی را دارا میباشد و نیز به ارزیابی هماهنگی بین تصمیمات مختلف راهبرد تولید کمک می کند. وجه تمایز QFD از دیگر فلسفه های کیفیت این است که QFD به جای اینکه به طور ساده بر جنبه های فنی کیفیت محصول تمرکز کند، بر افزایش اثر بخشی سازمان و برنامه ریزی کیفیت و توسعه تمرکز دارد. روش متداول جهت اجرای QFD ماتریس های چهارتایی است که اولین آنها خانه کیفیت (HOQ) می باشد. HOQ، ساختار رسمی است که توسط آن، سازمان ارتباط بین خواسته های مشتری و مشخصه های محصول جدید یا بهبود یافته را مشاهده می کند. و اگر درست انجام شود اجرای QFD در همین گام محقق می گردد. چان (2004) با استفاده از QFD در هدف گذاری های رقابتی نسبت به عملکرد فعلی سازمان برای تصمیم گیری نهایی در انتخاب ویژگی های مهندسی محصول استفاده کرده است. چن و همکاران (2005) از مقادیر فازی در تعیین مقادیر هدف مشخصه های مهندسی در QFD با دیدگاه اتخاذ تصمیماتی که بیشترین بازگشت سرمایه را در بر داشته باشد استفاده کرده اند. چن و همکاران (2008) از مدل سازی QFD فازی با استفاده از روش عدم قطعیت برای طراحی و برنامه ریزی محصول پیچده استفاده نموده اند، هو و همکاران(2011) از ترکیب QFD با روش AHP در تصمیم گیری در خصوص منابع استراتژیک تولید استفاده کرده اند.

---

[1] Whats
[2] Hows

3- روش شناسی تحقیق

اساس کار تحقیق، مدل QFD است که با روش AHP فازی ترکیب شده است. شکل زیر بیانگر مدل پیشنهادی این مقاله میباشد.



شکل 1: مدلQFD برای تدوین استراتژی تولید

1-3 اعداد و قوانین عملیاتی فازی مثلثی

نتیجه هر کدام از مقایسات زوجی یک عدد فازی مثلثی $(\tilde{F}|\mu_F(t))$ است که دارای ویژگی های تابع عضویت مثلثی فازی است. اعداد مثلثی فازی به شکل $\tilde{F} = (t_1, t_2, t_3)$ نمایش داده می شوند که تابع عضویت آن به فرم زیر است:

$$\mu_F(x) = \begin{cases} 0 & x < t_1 \\ (x - t_1)/(t_2 - t_1) & t_1 \le x \le t_2 \\ (x - t_3)/(t_2 - t_3) & t_2 \le x \le t_3 \\ 0 & x > t_3 \end{cases} \quad (1$$

در معادله فوق t_1 به حداقل مقدار محتمل ، t_2 به محتمل ترین مقدار و t_3 به حداکثر مقدار محتمل نتیجه تمام مقایسات زوجی اشاره دارند. بر اساس قوانین ارائه شده توسط زاده (1965) و ویژگی های اعداد فازی ارائه شده توسط لیانگ و وانگ (1991)، عملیات جبری بر روی دو عدد فازی مثلثی مثبت $\tilde{F}_1 = (t_1, t_2, t_3)$ و $\tilde{F}_2 = (r_1, r_2, r_3)$ به شرح ذیل است:

جمع: $\tilde{F}_1 \oplus \tilde{F}_2 = (t_1 + r_1, t_2 + r_2, t_3 + r_3)$ (2)

تفریق: $\tilde{F}_1 - \tilde{F}_2 = (t_1 - r_3, t_2 - r_2, t_3 - r_1)$ (3)

ضرب: $\tilde{F}_1 \otimes \tilde{F}_2 = (t_1 * r_1, t_2 * r_2, t_3 * r_3)$ (4)

تقسیم: $\tilde{F}_1 \div \tilde{F}_2 = (t_1/r_3, t_2/r_2, t_3/r_1)$ (5)

معکوس: $\frac{1}{\tilde{F}_1} = (\frac{1}{t_1}, \frac{1}{t_2}, \frac{1}{t_3})$ (6)

2-3 تعیین تیم خبره

تیم خبره باید متشکل از افرادی باشد که در تصمیم گیری بروی استراتژی تولید و یا در تعیین اهداف رقابتی تولید و هدف گذاری بروی آنها موثر باشند. در سازمان های تولیدی مدیریت عامل، مدیریت کارخانه، مدیران واحدهای مهندسی، تولید، کیفیت، نت، صنایع از جمله افراد خبره ای هستند که بروی تصمیمات تولیدی اثرگذار هستند بعلاوه معاونتهای مالی و بازرگانی نیز از جمله ذینفعان و افراد اثرگذار در تعیین اهداف رقابتی تولید می باشند لذا پیشنهاد می شود جهت افزایش اثربخشی و جامع بودن نتایج حاصله، اعضاء تیم تصمیم مشتمل بر افراد فوق باشد.

3-3 گام های تکمیل ماتریس خانه کیفیت (HOQ)

گام 1: شناسایی اهداف یا اولویت های رقابتی تولید که باید همراستا با استراتژی های سازمان باشند. در این مقاله اولویت های رقابتی پیشنهادی به شرح جدول 1 نشات گرفته از ادبیات موضوع می باشد.

جدول 1 : اولویت های رقابتی تولید

فاکتور	محدوده
کیفیت	دستیابی شرکت به اهدافی چون کاهش نقایص، عیوب و ... تولید محصولات با کیفیت بالا و استانداردهای عملکردی
تحویل(سرعت و اطمینان)	دستیابی شرکت به اهداف تحویل(زمانبندی تحویل، تحقق سریع سفارش مشتری و تحویل به موقع)
هزینه	دربرگیرنده هزینه های عوامل موثر در تولید و تحویل محصول است
تنوع محصول	
خلاقیت	
انعطاف پذیری	توانایی شرکت در تطبیق با تغییرات، شرایط عدم اطمینان و تنوع به عنوان مثال، تغییر در محصول، تغییر در ترکیب محصول، تغییرات در طراحی، نوسانات مواد، تغیرات در توالی و حجم محصول
محیط زیست	کاهش دفع فعالیتهای تولیدی به محیط، تولید محصولات دوستار محیط زیست
فناوری و پردازش های جدید	

گام 2: تعیین میزان اهمیت هر یک از اولویت های رقابتی تولید، برای این منظور از روش میانگین گیری بر روی نظر خبرگان سازمان استفاده شده است (درجه اهمیت 1) .

گام 3: تعیین عملکرد نسبی سازمان در محقق سازی هر یک از اولویت های رقابتی تولید مطابق با فرمول 7، عملکرد فعلی بروی هر اولویت رقابتی تولید بر اساس داده های عینی موجود و یا بر اساس میانگین گیری بروی نظر خبرگان تعیین میشود. عملکرد فعلی را با E و عملکرد (هدف) مورد نظر (مطابق با نرم صنعت مربوطه و یا نظر خبرگان) با G نشان داده شده است.

$$7 \qquad (7)$$

در فرمول فوق m به تعداد اولویت های رقابتی تولید اشاره دارد.

گام 4: محاسبه مجدد میزان اهمیت هر یک از اولویت های رقابتی تولید بر اساس عملکرد نسبی جهت اعمال اثر عملکردی سازمان در اولویت بندی تصمیمات تولیدی (درجه اهمیت 2).

$$1 \qquad (7)$$

در فرمول فوق m به تعداد اولویت های رقابتی تولید و p_i به درجه اهمیت اولویت رقابتی iام اشاره دارد.

گام 5: شناسایی تصمیمات تولیدی اعم از تصمیمات ساختاری و زیر ساختی تولید در واقع روش های پاسخگویی یا به عبارتی چگونگی پوشش اولویت های رقابتی تولید به شرح جدول 2 و نشات گرفته از ادبیات موضوع می باشند.

گام 6: تعیین درجه اهمیت و میزان رابطه بین تصمیمات تولیدی و اولویتهای رقابتی تولید، بدین معنا که هر یک از تصمیمات تولیدی به چه میزان در تحقق هر اولویت رقابتی تولید موثر هستند. در این مرحله عناصر ماتریس HOQ بدست می آیند.

جدول 2: تصمیمات تولیدی

طبقه تصمیم	حوزه تصمیم	دامنه تصمیم
تصمیمات ساختاری	ظرفیت	ظرفیت کل، انعطاف پذیری ظرفیت،الگوهای تغییر، سیاست های قرارداد پیمانکاری
	امکانات	مکان، تعداد و اندازه سایت ها، تمرکز منابع تولید، تخصیص وظایف به سایت ها
	تکنولوژی پروسه/ تجهیزات محصول	تجهیزات، اتوماسیون، ارتباطات، یکپارچه سازی، گزینه های تکنولوژی، پیکربندی تجهیزات در خطوط، ایستگاه ها و ... سیاست های تعمیر و نگهداری و...
	یکپارچگی عمودی	استراتژی ساخت در مقابل خرید، سیاست های تامین کننده، ارتباط با تامین کننده، گسترش تعداد تامین کننده، میزان وابستگی به تامین کنندگان
تصمیمات زیر ساختی	منابع انسانی	استخدام، آموزش و توسعه، فرهنگ و سبک مدیریت
	کیفیت	تضمین کیفیت و سیاست های کنترل و ممارست، پیشگیری از نقص، مداخله
	برنامه ریزی تولید و کنترل مواد	کامپیوتری کردن، متمرکز کردن، قوانین تصمیم گیری، سیستم های کنترل مواد
	سازمان	ساختار، سطوح گزارش دهی، گروه های پشتیبان، پاسخگویی و مسئولیت
	اندازه گیری عملکرد	اندازه گیری عملکرد مالی و غیر مالی و ارتباط آن با سیستم های ارزیابی و پاداش
	ارائه محصول جدید	طراحی دستورالعمل های تولید، معرفی مراحل، قوانین تولید در مهندسی همزمان

گام 6-1: ساخت ماتریس مقایسات زوجی AHP فازی، ماتریس ذیل در قالب یک جلسه تصمیم گیری توسط کلیه اعضای گروه ایجاد می شود.

$$\hat{A} \qquad (8)$$

n به تعداد تصمیمات تولیدی و aij مقایسه فازی عنصر i نسبت به عنصر j با توجه به هر یک از اولویت های رقابتی تولید است. جهت تصمیم گیری در خصوص شدت و اهمیت عناصر در این مقاله از مقیاس 1تا 9 جدول 3 استفاده شده است.

جدول 3: مقیاس مقایسات زوجی AHP

مقایسه نسبی	شدت اهمیت	شدت اهمیت فازی
اهمیت مساوی	1	(۱،۱،۱)
اهمیت مساوی تا حدی ضعیف	2	(۱،۲،۳)
اهمیت ضعیف i بر j	3	(۲،۳،٤)
اهمیت ضعیف تا حدی زیاد	4	(۳،٤،٥)
اهمیت زیاد i بر j	5	(٤،٥،٦)
اهمیت زیاد تا خیلی زیاد	6	(٥،٦،۷)
اهمیت خیلی زیاد i بر j	7	(٦،۷،۸)
اهمیت خیلی زیاد تا حدی مطلق	8	(۷،۸،۹)
اهمیت مطلق i بر j	9	(۸،۹،۹)
برای مقایسه جنبه منفی	معکوس اعداد فوق	

گام 6-2: نرمال سازی ماتریس مقایسات زوجیAHP فازی، در ماتریس ذیل R به تعداد تصمیمات تولیدی اشاره دارد، $R = \{1,2,\dots,n\}$ است.

(9)

گام 6-3: تشکیل بردار ویژه، c_{ik} بیانگر وزن تصمیم تولیدی iام در اولویت رقابتی تولید kام است که حاصل میانگین عناصر سطری ماتریس $\tilde{A}$ می باشد. عناصر بردار وزنی بدست آمده همان عناصر سطری ماتریس HOQ هستند.

C (10)

گام 6-4: بررسی سازگاری ماتریس مقایسات زوجیAHP فازی، ابتدا ماتریس $\tilde{A}$ باید در بردار c_{ik} ضرب و سپس مجموع مقادیر سطر iام بدست آمده از حاصلضرب بر تقسیم c_{ik} می شود تا بردار حاصل جمع اوزان $\bar{C}$ بدست آید.

$\bar{C}$ (11)

گام 6-5: دیفازی کردن ماتریس $\bar{C}$، با استفاده از روش مرکز ثقل مطابق فرمول 12 جهت تعیین میزان سازگاری ماتریس مقایسات زوجی $\tilde{A}$ می بایست جهت ادامه محاسبات ماتریس $\bar{C}$ دیفازی شود.

F (12)

گام 6-5: محاسبه مقدار ویژه، از طریق میانگین گیری بروی اعداد بردار $\bar{C}$

λ (13)

گام 6-6: محاسبه شاخص سازگاری

C (14)

گام 6-7: محاسبه درجه سازگاری،

C (15)

در فرمول زیر $RI(n)$ شاخص سازگاری تصادفی است که مقدار آن به مقدار n بستگی دارد(جدول 4). اگر مقدار CR بیشتر از0.1 شود آنگاه باید مجدد به گام 6-1 بازگشت چون ماتریس ناسازگار است در غیر اینصورت باید به گام 7 رفت.

جدول 4: شاخص سازگاری تصادفی

n	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

گام 7: محاسبه میزان رابطه بین تصمیمات تولیدی با استفاده از روش AHP فازی ، که به جهت شناسایی شدت اثر گذاری مثبت یا منفی توسعه یک تصمیم بروی سایر تصمیمات دارای اهمیت است به عنوان مثال ارتقاء سطح تکنولوژی منجر به بهبود سطح کیفی می شود لذا ارتقاء تکنولوژی تاثیر مثبت در توسعه سطح کیفیت دارد. مراحل ساخت ماتریس مقایسات زوجی در این گام عینا مشابه مراحل گام 6 می باشد. لازم بذکر است ماتریس مقایسات زوجی در این مرحله همان ماتریس رابطه Hows در سقف ماتریس HOQ است که آن را $\tilde{R}$ می نامیم و ماتریس اوزان C و $\bar{C}$ فقط برای تعیین میزان سازگاری ماتریس مقایسات زوجی در این گام محاسبه می شوند.

گام 8: محاسبه مجدد مقادیر ماتریس HOQ، جهت اعمال اثر مثبت و منفی روابط بین تصمیمات تولیدی در اولویت بندی نهایی و انتخاب استراتژی های تولید باید مطابق فرمول زیر اثر ماتریس $\tilde{R}$ (ماتریس نرمال شده $\tilde{R}$ در گام 7) بروی عناصر ماتریس HOQ محاسبه شود. ماتریس HOQ برای سهولت با $\tilde{H}$ نشان داده شده است.

$$\hat{H} \qquad \begin{matrix} i=1,2,\ldots,m \\ j=1,2,\ldots,n \end{matrix} \qquad (16)$$

در فرمول فوق m به تعداد اولویت های رقابتی تولید و n به تعداد تصمیمات تولیدی اشاره دارد.

گام 9: محاسبه درجه اهمیت نهایی تصمیمات تولیدی، جهت اولویت بندی انتخاب استراتژی های تولید(درجه اهمیت 3).

$$W \qquad i=1,2,\ldots,n \qquad (17)$$

در فرمول فوق m به تعداد اولویت های رقابتی تولید و n به تعداد تصمیمات تولیدی و $\acute{P}_k$ به درجه اهمیت اولویت رقابتی kام (درجه اهمیت 2) اشاره دارد.

گام 10: دیفازی سازی اوزان بدست آمده بر اساس فرمول 12 جهت اولویت بندی استراتژی های تولید و نهایتا انتخاب و توسعه آنها بر اساس اولویت های کسب شده توسط هر یک. بر اساس مدل فوق استراتژی های تولید اعم از ساختاری و زیر ساختی بر اساس درجه اهمیتشان در محقق سازی اولویت های رقابتی تولید و کمترین اثرگذاری منفی توسعه آنها بروی سایر استراتژی های پیشنهادی اولویت بندی می شوند و بر حسب نظر تیم خبره و قابلیت سازمان در اجرای استراتژی های اولویت بندی شده تعداد k استراتژی جهت توسعه و اجرا می تواند انتخاب شود که k=1,2,3,…,n و n تعداد تصمیمات تولیدی در ماتریس HOQ است.

4- نتیجه گیری

این مقاله روش های QFD و AHP فازی را جهت اتخاذ و توسعه استراتژی های تولید به صورت ترکیبی یکپارچه و روشی کمی ساختارمند ارائه کرده است. در این رویکرد، از QFD برای تبدیل خواسته های ذینفعان سازمان در قالب اولویت های رقابتی تولید به استراتژی های تولیدی و ازAHP فازی برای تعیین اهمیت تصمیمات تولیدی با توجه به اولویت های مورد

نظر استفاده شده است. مدل کمی ارائه شده مزیت های عمده ذیل را به همراه دارد. 1- عوامل کمی و کیفی هر دو در ارزیابی عوامل در نظر گرفته می شوند. 2- استراتژی های تولید انتخاب شده سازمان را در رسیدن به مزیت رقابتی آماده می سازند زیرا در فرآیند ارزیابی ملاک پوشش اولویت های رقابتی تولید و خواسته ذینفعان سازمان است. 3- بکارگیری روش AHP باعث اطمینان از سازگاری در تصمیمات اتخاذ شده در فرآیند ارزیابی و انتخاب استراتژی تولید می شود. 4- درگیر شدن افراد خبره واحدهای مختلف سازمانی که در تصمیم گیری بروی استراتژی های تولید موثر هستند، این امر باعث ایجاد توازن در خواسته ها و نظرات و تبادل دانش پنهان در خصوص استراتژی تولید در سازمان می شود. 5- استفاده از اعداد فازی که باعث انعکاس بهتر نظرات خبرگان در معیارهای کیفی و افزایش کارایی مدل می شود.

مراجع

پویا، علیرضا، آذر، عادل، (1389). طراحی چارچوبی جهت فرموله کردن استراتژی تولید. *فصلنامه مدیریت فردا*، *9*.

پویا، علیرضا، (1390). سیستم های تولیدی در ایران و عملکرد کسب و کار آنها. *فصلنامه مدیریت تولید و عملیات*، *3*.

Akao, Y. (1990). Quality function deployment: Integrating customer requirements into product design. *The Productivity Press*, Cambridge.

Anagnostopoulos, K.P., Gratzio, M., Vavatsikos, A.P. (2007). Using the fuzzy Analytic Hierarchy Process for selecting wastewater facilities at prefecture level. *European Water*, 19/20, 15-24.

Chan, L.K., LuWu, M. (2005). A systematic approach to quality function deployment with a full illustrative example. *International Journal of management science, 33*, 119-135.

CHEN, Y., FUNG, R. Y. K., TANG, J. (2005). Fuzzy expected value modeling approach for determining target values of engineering characteristics in QFD. *International Journal of Production Research, 43(17)*, 3583–3604.

CHEN, Y.Z., NGA, E. W. T. (2008). A fuzzy QFD program modelling approach using the method of imprecision. *International Journal of Production Research, 46(24*), 6823–6840.

Cox, J.F., Blackstone, J.H. (1998). *APICS Dictionary.* 9th ed., Falls Charch, VA.

Dangayach, G.S., Deshmukh, S.G. (2001). Manufacturing strategy: Literature review and some issues. Int. J. *Operations & Production Management, 21(7),884 –932*.

Hallgren, M., Olhager, J. (2006). Quantification in manufacturing strategy. A methodology and illustration. Int. J. *Production Economics, 104(1)*, 113–124.

Hill, T. (1995). *Manufacturing strategies*. England, Macmillan.

Ho, W., Dey, P.K., Lockström, M. (2011). Strategic sourcing: a combined QFD and AHP approach in manufacturing. Int. J. *Supply Chain Management, 16(6),*446–461.

Jia, G.Z., Bai, M., (2011). An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD. Int. J. *Computers & Industrial Engineering.*

Miltenburg, J. (1995). *How to formulate and implement a winning plan*. Productivity Press, Portland.

Saaty TL. (1988). *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation. Pittsburgh.* PA: RWS Publications; 1988.

Skinner, W. (1969). Manufacturing–missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review (May–June), 136–145.*

Slack, N., Chambers, S., Johnston, R. (2004). *Operation management*. England, Prentice Hall.

Tan, K., Platts, K. (2004). The connectance model revised: A tool for manufacturing objective deployment. *Manufacturing Technology management, 15(2).*