

ارائه یک مدل پشتیبانی تصمیم گیری جهت برنامه ریزی، ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان

جعفر رزمی

استاد یارگروه مهندسی صنایع - دانشکده فنی - دانشگاه تهران

مسعود ربانی

استاد یارگروه مهندسی صنایع - دانشکده فنی - دانشگاه تهران

کامران رضایی

استاد یارگروه مهندسی صنایع - دانشکده فنی - دانشگاه تهران

سعید کرباسیان

فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - دانشکده فنی - دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت ۸۲/۶/۱، تاریخ دریافت روایت اصلاح شده ۸۲/۱۲/۲۳، تاریخ تصویب ۸۳/۳/۲)

چکیده

زنجیره تامین در سال های اخیر نظر بسیاری از محققین و صنعتگران را بخود جلب کرده است. در بازار رقابتی امروزه تولید کنندگان تنها درصدد بهبود وضع داخلی نیستند، بلکه انتخاب بهترین بازار ها (با توجه به پدیده جهانی شدن) و بهترین تامین کنندگان درصدد برنامه های آنها قرار گرفته است. انتخاب بهترین گزینه ها در هر یک از تصمیم گیری های فوق نیاز به آنالیز فاکتور های زیادی دارد که در نتیجه، سازمان ها را با یک مساله تصمیم گیری چند معیاره روبرو می نماید. از طرفی کاربردهای تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی^۱ در ارتباط با در نظر گرفتن معیار ها در مسائل گوناگون مدیریتی و عملیاتی در مقالات فراوانی اشاره شده است و در کنار آن برنامه ریزی آرمانی^۲ می تواند چندین هدف را به ترتیب اولویت تصمیم گیرنده در نظر بگیرد. ترکیب این دو تکنیک می تواند مدلی ایجاد کند که هم زمان با در نظر گرفتن معیار های گوناگون، آرمان های مختلف را نیز در نظر بگیرد.

در این مقاله یک مدل تصمیم گیری ارائه شده است که به کمک ترکیب روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و برنامه ریزی آرمانی و در نظر گرفتن محدودیت های گوناگون، تامین کنندگان بالقوه را ارزیابی نموده و در نهایت بهترین ها انتخاب شده و همچنین برنامه خرید از هر کدام در هر دوره مشخص می گردد.

واژه های کلیدی: ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان، مدیریت زنجیره تامین، روش تصمیم گیری

چندمعیاره^۳ و چند هدفه^۴، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، برنامه ریزی آرمانی

مقدمه

یکپارچگی اجزاء و کارکرد صحیح زنجیره تامین نهفته است و دیگر سیاست های انتخاب تامین کنندگان بر مبنای قیمت پیشنهادی چاره ساز نمی باشد. فرصت ها و تهدید ها، ارزیابی رقبا و توانایی تولید، کیفیت و قیمت فاکتور هایی هستند که یک معمای پیچیده را در برابر مدیران بوجود می آورد. مهمترین نکته نیز آنست که در این تصمیم گیری شاید جایی برای ورود سعی و خطا وجود نداشته باشد، چرا که شکست در آن ممکن است به

با معرفی روش های نوین برنامه ریزی تولید و کنترل موجودی (مانند MRP, JIT)، توجه بسیاری از صنعتگران و واحد های خدماتی به این سیستم های نوین معطوف گردید. با ظهور بحث مدیریت زنجیره تامین نیز توجه آنان از درون (فرایند های داخلی سازمان) به برون و تحلیل اعضای بالایی و پایینی زنجیره تامین جلب شد. در حال حاضر در کشور های پیشرفته واحد های صنعتی و خدماتی دریافته اند که سود بلندمدت آنها، در تعادل و

انتخاب معیار ها جهت ارزیابی تامین کنندگان

در دیدگاه کلاسیکی که تا بحال در ارتباط با ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان بالقوه ارائه شده است فاکتورهای متنوع و مختلفی برای این امر توسط نویسندگان مقالات مختلف ارائه شده است که اغلب این معیارها براساس تجارب خریداران در ارتباط با تامین کنندگان ارائه شده است [۲]. در مطالعات اولیه ای که در این ارتباط توسط دیکسون [۳] انجام گرفته است نزدیک به ۲۳ معیار مجزا برای تصمیم گیری در ارتباط با انتخاب تامین کنندگان ارائه نموده است، این فاکتور ها مستقل از نوع محصول می باشند و در جدول (۱) نشان داده شده اند. بعد ها توسط وبر و دیسی [۴] نشان داده شد که مساله انتخاب تامین کنندگان ذاتاً چند هدفه می باشد و از طرفی دیگر توجه به بیش از یک معیار می تواند موجب موفقیت ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان شود. سپیکمن [۵] بر ایجاد روابط طولانی مدت بین خریدار و تامین کننده برای رسیدن به موقعیت های رقابتی مستحکم تاکید نموده است. همچنین بر روی ایجاد همکاری و بهبود در روابط با تامین کنندگان ناب و منحصر به فرد بجای روابط کوتاه مدت با چندین تامین کننده تاکید شده است [۶]. بعبارتی دیگر معیار های سنتی دیگر جای خود را به معیار های جامع و جدیدی داده است که بین اعضای زنجیره تامین روابط استراتژیک ایجاد نماید. معیار هایی که توسط الرام [۷] درارتباط با انتخاب تامین کنندگان ارائه شد، سعی در بدست آوردن اعضاء استراتژیک دارد. این معیار ها مطابق با جدول (۲) می باشد. ترسی [۸] بر روی معیار های کیفیت، میزان اطمینان به تحویل و بالا بردن عملکرد محصول جهت انتخاب تامین کنندگان تاکید نموده و علاوه بر آن، برنامه بهبود مستمر و تیم های طراحی محصول را جهت توسعه روابط با تامین کنندگان مناسب دانسته است. مین [۹] در تحقیقی که انجام داد بر معیار های دیگری مطابق جدول (۳) تاکید کرده است.

ورشکسته شدن و ازبین رفتن منجر شود. از طرفی دیگر انتخاب تامین کنندگان از حالت سنتی خارج شده و دیگر انتخاب براساس قیمت پیشنهادی مطرح نمی باشد، تولید کنندگان بخوبی در یافته اند که تضمین کیفیت از سر منشاء ورود مواد و قطعات کارساز است و بازرسی های کالای ورودی نیز روش کارایی نمی باشد. در این میان فاکتور هایی چون مدت زمان دریافت سفارش، کیفیت، گارانتی، سابقه همکاری و... در انتخاب دخالت مستقیم دارند. در مجموع فضای بوجود آمده مدیران را مجبور کرده تا از روش های پیچیده در آنالیز همزمان فاکتور های مختلف استفاده نمایند. در این مقاله یک مدل تصمیم گیری جهت انتخاب بهترین تامین کنندگان ارائه شده است. در این مدل ابتدا تامین کنندگان براساس معیار ها توسط تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی رتبه بندی شده و در نهایت با استفاده از مدل برنامه ریزی آرمانی و در نظر گرفتن توابع هدف بهترین تامین کنندگان برای دوره های مختلف به همراه مقدار خرید از هر یک تعیین می گردند.

اهمیت انتخاب تامین کنندگان و تحقیقات منتشر شده

طبق تحقیقات بعمل آمده یکی از اساسی ترین قدم ها در مدیریت تامین کنندگان زنجیره تامین تقلیل تامین کنندگان می باشد [۱]. این عمل مزایای زیر را برای تولید کنندگان می تواند به همراه داشته باشد:

- ۱- تقلیل هزینه کل محصول تولید شده
 - ۲- خرید از بهترین تامین کنندگان
 - ۳- استفاده از تمامی امکانات تامین کنندگان
 - ۴- هزینه کمتر مدیریت تامین کنندگان و توانایی اجرای سیاست های پیشرفته خرید
 - ۵- توان ایجاد توسعه تامین کنندگان.
- برای نیل به هدف فوق مدل های مختلفی ارائه شده است کارهای انجام شده تا بحال در این مورد را می توان در دو دسته انتخاب معیار و انواع تکنیک ها جهت انتخاب و ارزیابی تامین کنندگان مورد مطالعه قرار داد .

جدول ۱: معیارهای ارائه شده توسط دیکسون [۳].

ردیف	فاکتور تاثیر گذار در ارزیابی تامین کنندگان
۱	قیمت خالص (شامل تخفیقات و هزینه های حمل) که توسط هر تامین کننده پیشنهاد می شود.
۲	توانایی اینکه هر تامین کننده به ویژگی های کیفی دست یابد.
۳	سرویس هایی که بعد از فروش داده می شود.
۴	توانایی هر تامین کننده برای آنکه بتواند به زمان بندی تحویل دست یابد.
۵	موقعیت جغرافیایی هر تامین کننده
۶	موقعیت مالی هر تامین کننده
۷	تسهیلات تولیدی و ظرفیتی که هر یک از تامین کنندگان دارند.
۸	مدت زمان سابقه کاری که هر تامین کننده داشته است
۹	ظرفیت تکنیکی (شامل تسهیلات برای تحقیق و توسعه) که هر تامین کننده داراست
۱۰	مدیریت و سازمان مربوط به هر تامین کننده
۱۱	خرید های آینده ای که هر شرکت (خریدار) ممکن است در آینده از تامین کننده اکتیاع نماید.
۱۲	سیستم اطلاعاتی (با اطلاعات در حال پردازش) با هر تامین کننده
۱۳	کنترل های عملیاتی (شامل گزارش دهی، کنترل کیفیت، و سیستم های کنترل موجودی) از هر تامین کننده
۱۴	موقعیت مربوط به هر صنعت (شامل رهبری و اعتبار) برای هر تامین کننده
۱۵	سوابق در ارتباط با افراد مربوط به هر تامین کننده
۱۶	رفتار سازمانی مربوط به تامین کننده
۱۷	میزان علاقه همکاری تجاری تامین کننده با شرکت خریدار
۱۸	سیاست های مربوط به گارانتی و کلیم های برای هر تامین کننده
۱۹	توانایی هر تامین کننده برای رسیدن به بسته بندی نیازمندی های محصول
۲۰	اثرات مربوط به عقد قرارداد با تامین کننده در ارتباط با قرارداد های دیگر
۲۱	موجود بودن کمک های آموزشی برای محصول از طرف تامین کننده
۲۲	قبول رویه ها و دستورالعمل های مربوط به شرکت خریدار بوسیله تامین کننده
۲۳	تاریخچه عملکرد مربوط به هر تامین کننده

جدول ۳: معیارهای ارائه شده توسط مین [۹].

معیار	زیر معیارها
مالی	هزینه های جریمه نحوه پرداخت
تضمین کیفیت	ممیزی تیم های کیفیت کنترل کیفیت
ریسک های پیش بینی شده	تاثرات در سیاست مسائل پرسنلی و کارگری امکان انجام کلیم به صورت قانونی کنترل قیمت
عملکرد سرویس دهی	تحویل به موقع مساعدت فنی
روابط میان تامین کننده- خریدار	تاثرات مالی امکان بحث و گفتگو بین طرفین
موانع مربوط به فرهنگ و ارتباطات	مشابهت فرهنگی موازیین اخلاقی
محدودیت های تجاری	ظرفیت مربوط به تبادل الکترونیکی داده ها تعرفه ها و تعهدات گمرکی تعداد معاملات

جدول ۲: معیارهای ارائه شده توسط الرام [۷].

معیار	زیر معیارها
امور مالی	عملکرد اقتصادی پایداری مالی
استراتژی و فرهنگ سازمانی	احساس صداقت با تامین کننده مدیریت در ارتباط با رفتار و چشم انداز سازمان مناسب بودن استراتژیک توانایی مدیریت ارشد در سازگاری با شرایط سازگار بودن سطوح عملکرد بین تامین کننده با شرکت خریدار ساختار سازمانی مربوط به شرکت تامین کننده
موارد در ارتباط با تکنولوژی	میزان تخصیص تسهیلات و اسفاده از ظرفیت ها تخصیص ظرفیت های ساخت برای آینده قابلیت های طراحی تامین کننده سرعت توسعه تامین کننده
دیگر فاکتور ها	سابقه مطمئن از تامین کننده مرجع تجاری به عنوان پایه ای مورد توجه برای مشتریان

انواع تکنیک های مورد استفاده برای ارزیابی تامین کنندگان:

از ابتدایی ترین مدل ها در انتخاب تامین کنندگان می توان به مدل های طبقه بندی اشاره کرد که توسط تیمرمن [۱۰] ارائه شد. این مدل ها براساس سوابق و تجربیات گذشته تامین کنندگان در ارتباط با یک سری از معیار ها پایه گذاری شده است. در صورتی که تامین کننده معیار مورد نظر را دارا باشد در این صورت امتیاز مثبت دریافت کرده در غیر این صورت نمره منفی را بخود اختصاص می دهد که متعاقب آن جمع جبری امتیازات کسب شده رتبه نهایی تامین کننده را نشان می دهد.

متدهایی که متعاقب آن جهت انتخاب تامین کنندگان مورد استفاده قرار گرفت متد های وزنی-خطی^۵ بودند که با وزن دهی معیار ها سعی داشتند تا متد طبقه بندی را بهبود دهند، که در نهایت با محاسبه امتیاز نهایی عملکرد، تامین کنندگان رتبه بندی می شدند. گراندو [۱۱] یک مدل غیر جبرانی^۶ را پیشنهاد کرد، این مدل به علت اینکه نمی توانست امتیازات مربوط به معیار های مختلف را با هم دیگر ترکیب کند، تصمیم گیرنده را جهت انتخاب نهایی دچار ابهام می نمود.

ماسیلا [۱۲] در مطالعه ای که انجام داد در انتخاب تامین کنندگان بر روی یکپارچگی لجستیک و استراتژیک میان تامین کننده و خریدار تاکید کرد و از روش تحلیل سلسله مراتبی به عنوان ابزاری یاد کرد که می تواند یکپارچگی را بین معیار های مختلف ایجاد کند. از دیگر مقالاتی که به تکنیک AHP جهت انتخاب تامین کننده استفاده کرده اند می توان به مقالات [۱۷-۱۳] اشاره کرد. در این مقالات بیشتر بر روی چند معیاره بودن، تا چند هدفه بودن موضوع انتخاب تامین کنندگان تاکید شده است و آنالیز های آنها منحصر به قضاوت کیفی بوده و از آنالیز کمی عاری می باشند.

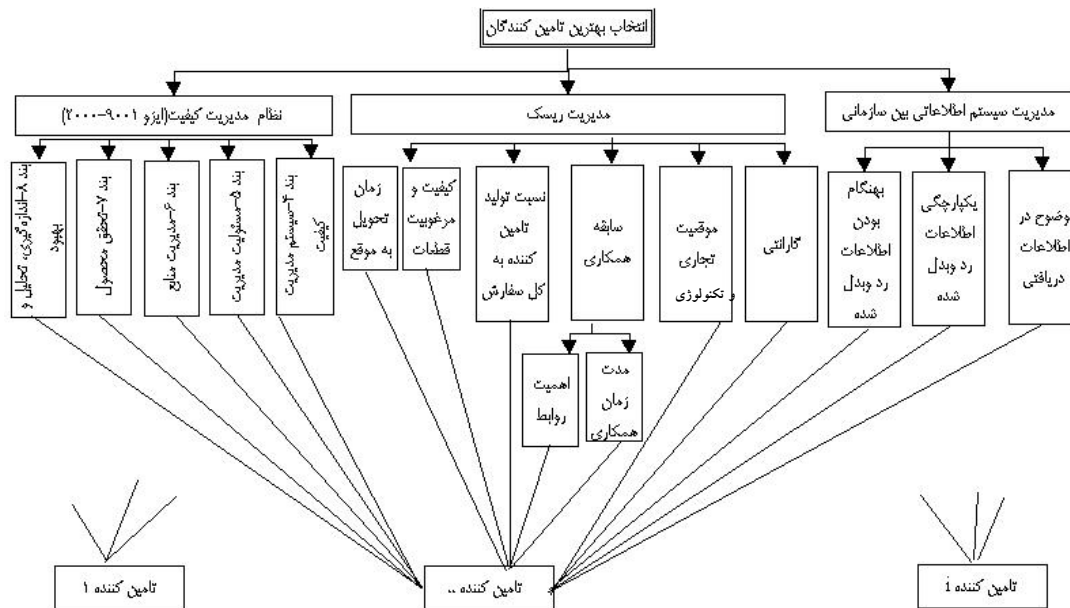
همزمان با استفاده از مدل های وزنی از تکنیک های دیگری همانند برنامه ریزی ریاضی در ارتباط با انتخاب تامین کنندگان استفاده شده است. کارنت و ویر [۱۸] از مدل های برنامه ریزی ریاضی جانمایی

تسهیلات برای انتخاب تامین کننده استفاده کرده اند.

از دیگر مدل های ریاضی مربوط به انتخاب تامین کنندگان می توان به مقالات [۲۱-۱۹] اشاره کرد. بسیاری از مدل های برنامه ریزی ریاضی در مقالات [۲۵-۲۲] محدودیت های مربوط به کیفیت، سرویس دهی و تحویل را در نظر گرفته اند. مدل های دیگر بر محاسبه هزینه بر پایه انجام فعالیت ها^۷ و تکنیک محاسبه کل هزینه های پرداختی مربوطه^۸ (مجموع هزینه های مرتبط با خرید، در یافت سرویس، کیفیت و اقلام برگشتی، تکنولوژی) تاکید کرده اند [۲۷-۲۶]. ضعف عمده مربوط به مدل های ریاضی تاکید زیاد آنها بر عوامل کمی است، به صورتی که معیار های کیفی در این مدل ها جلوه کم رنگی دارد.

از دیگر مدل های ارائه شده می توان به مدل های آماری اشاره کرد که توسط رانن [۲۸] ارائه شده و یا به مدل شبیه سازی ارائه شده توسط تامپسون [۲۹] اشاره کرد که این مدل ها به علت پیچیده بودن روش های بکار گرفته شده کاربرد بسیار کمی در انتخاب تامین کنندگان دارند و کارهای اندکی در ارتباط با توسعه آنها انجام گرفته است.

مدلی که در این مقاله معرفی خواهد شد سعی دارد با در نظر گرفتن معیار های پیش ارزیابی تامین کنندگان و سپس بدست آوردن توابع هدف وزنی تامین کنندگان بر اساس معیارها، وزن های نهایی و حداقل کردن هزینه در چارچوب یک مدل برنامه ریزی آرمانی، در نهایت تامین کننده ای را انتخاب نماید که همزمان با حداقل نمودن هزینه های تامین، معیار های مورد نظر را نیز دارا باشد. در بسیاری از مقالات ارائه شده تامین کنندگان بدون توجه به برنامه خرید در دوره های مختلف انتخاب می شوند. در مدل ارائه شده تامین کنندگان با توجه به شرایط موجود هر دوره انتخاب می شوند و بدین علت مدل جدید با شرایط واقعی دارای همخوانی بیشتری می باشد. مدل ارائه شده براساس داده های جدول سر برنامه زمان بندی تولید^۹ و نیز وضعیت موجودی و همچنین لیست قطعات مورد نیاز، برنامه ریزی خرید قطعات را برای دوره های مختلف.



شکل ۱: درخت سلسله مراتب جهت پیش ارزیابی تامین کنندگان بوسیله تکنیک ترکیبی GP-AHP.

- ۱- جستجو برای تامین کنندگان قطعات خریدنی و مشخص کردن معیارهای کمی و کیفی و همچنین دریافت مشخصات از تامین کنندگان.
 - ۲- پیش ارزیابی^{۱۲} تامین کنندگان با در نظر گرفتن معیارها و متد AHP و سپس رتبه بندی اولیه تامین کنندگان براساس معیارهای تعریف شده.
 - ۳- فرموله کردن و در نظر گرفتن محدودیتها و متغیرهای مربوطه.
 - ۴- ارزیابی نهایی برای تعیین تامین کنندگان نهایی با استفاده از برنامه ریزی آرمانی (تابع هزینه و توابع وزن دهی حاصل از پیش ارزیابی در مرحله قبل) و تعیین میزان مورد نیاز سفارش از تامین کنندگان در هر دوره.
- در زیر هر کدام از مراحل توضیح داده خواهد شد.

جستجو برای تامین کنندگان قطعات خریدنی و مشخص کردن معیارهای کمی و کیفی و دریافت مشخصات تامین کنندگان

کلیه فاکتورهای مهم در انتخاب تامین کنندگان در سه دسته کلی مدیریت سیستم اطلاعاتی بین سازمانی، مدیریت ریسک، نظام مدیریت کیفیت دسته بندی شده اند. در شکل (۱)

محاسبه و ارائه می نماید، لازم بذکر است روش دسته به دسته^{۱۱} (سفارش به اندازه مورد نیاز) مبنای محاسبات برنامه ریزی خرید قرار گرفته است

معرفی مدل پیشنهادی

مدل پیشنهادی یک مدل چند معیاره و از طرفی یک مدل چند هدفه می باشد. این مدل ابتدا بر اساس تکنیک AHP پیش ارزیابی تامین کنندگان را براساس معیارهای کیفی انجام می دهد و در نهایت بوسیله برنامه ریزی آرمانی ارزیابی کمی انجام می دهد.

مبنای انتخاب معیارهای تصمیم گیری در این مدل برپایه فاکتورهای معرفی شده و علاوه بر آن موضوعات جدید مدیریت همچون نظام مدیریت کیفیت بر اساس استاندارد ایزو ۹۰۰۱-۲۰۰۰ و سیستم اطلاعاتی بین سازمانی^{۱۱} می باشد.

مدل ارائه شده یک مدل ترکیبی می باشد که همزمان با در نظر گرفتن معیارهای تصمیم گیری می خواهد بهینه ترین جواب را از لحاظ حداقل کردن کل هزینه ها برای تصمیم گیرنده ارائه نماید. گام های مدل ارائه شده جهت تعیین و برنامه ریزی تامین کنندگان توسط خریداران به صورت ذیل می باشد:

کمتر کردن و کنترل ریسک می باشد. این موارد سعی در کنترل و مدیریت ریسک مربوط به سفارش از تامین کننده و رسیدن به سربرنامه تولید و در نهایت نائل شدن به تحویل به موقع محصولات نهایی به مشتریان را دارد. این آیتم به علت اهمیت ذاتی خود می تواند بیشترین وزن را در خصوص تعیین تامین کنندگان به خود اختصاص دهد. زیر معیار های این معیار به ترتیب شامل موارد ذیل است:

گارانتی: هر مقدار که تعهدات مربوط به خدمات پس از فروش و امکان عودت قطعات معیوب پس از تحویل سفارش، بیشتر باشد احتمال از کار افتادن خط تولید خریدار و نرسیدن به سربرنامه تولید کمتر است. اهمیت این مورد در حدی است که اغلب شرکت های تولیدی، گارانتی را یکی از مهمترین مسائل مربوط به اقلام خریداری شده می دانند.

موقعیت تجاری/ تکنولوژی: هر مقدار که موقعیت تجاری/تکنولوژی تامین کنندگان در سطح بالاتری باشد آینده سازمانی آن شرکت نیز بهتر خواهد بود. در حقیقت یک شرکت تامین کننده که در سطح بین المللی و با تکنولوژی بالاتری نسبت به رقیبان فعالیت می نماید، آینده درخشانتری خواهد داشت.

سوابق همکاری: این یکی از مهمترین معیارهایی است که شرکت های خریدار به آن اهمیت می دهند و با توجه به میزان سابقه کاری دراز مدت و کوتاه مدت، شرکت های تامین کننده را می توانند ارزیابی نمایند. هر مقدار که خریدار با شرکت تامین کننده همکاری بیشتری داشته باشد، امکان ایجاد یک رابطه بلند مدت بیشتر می گردد و همچنین در آینده توسعه روابط نیز در ارتباط با مواردی همانند بهبود در طراحی اجزاء تشکیل دهنده محصول انجام خواهد گرفت. این زیرمعیار به دو زیر معیار دیگر، اهمیت روابط و مدت زمان همکاری تقسیم بندی شده است.

نسبت تولید تامین کننده به کل سفارش خریدار

هر مقدار میزان کل تولید تامین کننده به کل سفارش شرکت خریدار به یک نزدیکتر باشد، این ریسک که شرکت تامین کننده، قرارداد را در طول دوره های تولیدی فسخ و یا شرکت های رقیب بتوانند موجب خارج کردن این تامین کننده از

زیرمعیار های، هر معیار نشان داده شده است. معیار های در نظر گرفته شده مستقل از نوع محصول می باشند وزن های مربوط به معیار ها با استفاده از جلسات گروهی و متدهایی همانند طوفان ذهنی می تواند تعیین گردد. در ادامه این معیارها معرفی شده است.

۱- نظام مدیریت کیفیت براساس استاندارد

ISO 9001 2000

با توسعه مفاهیم مربوط به مدیریت کیفیت می توان گفت که این سیستم تضمین می کند که آخرین قطعه هر سفارش با اولین آن دارای خصوصیات کاملاً مشابه باشد، از طرفی دیگر با در نظرگرفتن مفاهیم نیرومندی همانند بهبود مستمر و دیدگاه فرآیندی این نظام؛ پیاده سازی نظام مدیریت کیفیت در شرکت ها مختلف تامین کننده یکی از الزامات در دنیای تجارت کنونی می باشد. بر اساس آنچه استیونسن [۳۰] بیان کرد تامین کنندگان با پیاده سازی نظام های مدیریت کیفیت می توانند در جستجوی مزایای رقابتی برای دستیابی به بازار ها و کسب رضایت مشتری باشند و از طرفی دیگر کارایی خود را بالا ببرند به صورتی که شرکت های معتبری همانند کرایسلر و جنرال موتور تامین کنندگان رده اول زنجیره تامین خود را وادار کرده اند که حتماً گواهینامه مربوط به نظام مدیریت کیفیت را داشته باشند.

در مدل ارائه شده براساس این استاندارد سعی شده است که میزان نائل شدن شرکت تامین کننده در ارتباط با عناصر چند گانه استاندارد ISO 9001-2000 نظام مدیریت کیفیت مورد سنجش واقع شود. وضعیت های مربوط به بند های استاندارد در ارتباط با شرکت های تامین کننده، از ممیزی شرکت های تامین کننده در قالب ISO 9001-2000 بدست می آید که می تواند در هر دوره و یا در مقاطع زمانی به صورت تصادفی انجام شود.

۲- مدیریت ریسک مربوط به تامین کنندگان

این معیار مبین موارد مهم مربوط به

اطلاعات دست یابند [۳۴]. مقالات متعددی در ارتباط با خصوصیات سیستم های اطلاعاتی بین سازمانی ارائه شده است که می توان به مقالات [۳۵-۳۶] اشاره کرد. در ارتباط با خصوصیت مربوط به سیستم اطلاعاتی مربوط به اعضا می توان گفت در صورتی که اطلاعات دارای خصوصیات بهنگام، یکپارچه و واضح باشند در این صورت تصمیم گیری هایی که در ارتباط با زنجیره تامین گرفته خواهد شد موفق تر خواهد بود.

پیش ارزیابی تامین کنندگان با استفاده از تکنیک AHP

بعد از آنکه سلسله مراتب مربوط به معیارها مشخص گردید، تصمیم گیرنده ها عناصر را با مقایسات زوجی ارزیابی می نماید. مقایسات زوجی فرایندی است که در ارتباط با مقایسات زوجی در ارتباط با اهمیت، برتری و مشابهت^{۱۳} دو عنصر با توجه به عنصر سطح بالاتر آنها صورت می گیرد. وقتی که تمام مقایسات کامل شد، نرخ مربوط به قضاوت مورد بررسی قرار می گیرد. نرخ مربوط به ناسازگاری باید کمتر از (۰.۱۰) باشد. قدم بعدی ترکیب اولویت ها^{۱۴} بر پایه قضاوت های سطح پایین می باشد و بدین معنی است که وزن های مربوط برای یک آلترناتیو (تامین کننده) با توجه به ترکیب وزن تمامی زیر معیارها در سطح پایین تر بدست می آید که در نهایت وزن کلی در ارتباط با هر آلترناتیو با توجه به درخت سلسله مراتب براساس هر معیار بدست می آید. اولویت های مربوط به وزن دهی بعداً در مدل ترکیبی AHP-GP به عنوان یک تابع هدف وزنی برای آلترناتیو ها (تامین کنندگان) در نظر گرفته می شود. با مقایسه زوجی معیارها و آلترناتیو ها (تامین کنندگان) تعریف شده در روش سلسله مراتب AHP و نمره دهی ۱ تا ۹ و پس از نرمالیزه کردن نمرات و در نهایت با بدست آوردن وزن های ترکیبی بر اساس هرمعیار می توان رابطه (۱) را نوشت. در این رابطه تساوی بین مجموع وزن های مربوط به آلترناتیو های مختلف جهت هر معیار در هر پریود زمانی نشان داده شده است. به

زنجیره تامین مربوط به شرکت خریدار شوند، کمتر خواهد شد و علاوه بر آن هزینه های در ارتباط با تولید را نیز کاهش خواهد یافت.

ارائه تحویل به موقع محموله کالا

هنگامی که ارائه خدمات و تحویل کالا توسط تامین کننده به موقع انجام گیرد، احتمال وجود ریسک کسری قطعات کمتر خواهد شد. این آیتم جزو موارد مهم برای تولید بهنگام می باشد.

کیفیت و مرغوبیت اقلام تحویلی توسط تامین کننده

هر مقدار که کیفیت اقلام تحویلی بالاتر باشد و به تفرانس موردنظر مشتری نزدیکتر باشد در این صورت کیفیت نهایی بالاتر خواهد بود و احتمال خرابی در حین نگهداری و مونتاژ کمتر خواهد بود و کیفیت محصول نهایی نیز ارتقاء خواهد یافت.

۳- مدیریت سیستم اطلاعاتی فراسازمانی

در سالهای اخیر بر روی فواید مربوط به اشتراک گذاری اطلاعات و دانش در مقالات مختلف اشاره شده است [۳۱-۳۲]. از طرفی در زنجیره تامین اطلاعات موجب مزیت های رقابتی به شرح ذیل می گردند [۳۳]:

- ۱- کاهش زمان سیکل
 - ۲- پیاده سازی طراحی مجدد فرایند های عملکردی
 - ۳- امکان استفاده بیشتر از فرصت های مربوط به خرید و فروش
 - ۴- در کنترل قرار گرفتن مشتریان در زنجیره تامین توسط اعضا.
- با توجه به اهمیتی که اطلاعات در یک زنجیره تامین یکپارچه ایفاء می کند، بسیاری از سازمان ها از سیستم های اطلاعاتی بین سازمانی استفاده می کنند. این نوع سیستم ها بر پایه تکنولوژی های اطلاعاتی هستند که فراتر از مرز های سازمانی عمل می کنند، در واقع در سطح یکپارچگی کامل، تمامی اعضا زنجیره تامین در زمان واقعی به صورت پیوسته توسط اطلاعات تغذیه می شوند و اساس آن توانایی به اشتراک گذاری اطلاعات است که به صورت موثر از تکنولوژی اطلاعات استفاده شده و سبب می شود که مدیران و تصمیم گیرندگان در هر جای زنجیره به

مدل اضافه می گردد:

$$\sum_{i=1}^{M_t} A_{it} S_{it} + d^-_t - d^+_t = 1$$

For $LT_i \leq t$
For $t=1, \dots, T$

(۲)

A_{it} وزن نهایی ترکیبی برای تامین کننده i در دوره t می باشد. d^-_t, d^+_t متغیرهای انحراف برای این رابطه می باشد. بدین صورت پیش ارزیابی ترکیب تامین کنندگان با توجه به نمرات بدست آمده از مدل AHP انجام می گیرد.

فرموله کردن و معرفی محدودیت ها و متغیر های مدل

در این مرحله محدودیت های موثر همانند محدودیت های ظرفیتی با توجه به میزان خرابی، محدودیت مربوط به ظرفیت های تامین کننده، تعداد تامین کننده در هر دوره با توجه به جدول MRP و مدت زمان دریافت سفارش مربوط به تامین کننده به مدل اضافه می شود.

محدودیت مربوط به ظرفیت مورد تقاضا: با توجه به میزان خرابی در اقلام تحویلی مربوط به هر تامین کننده:

$$\sum_{i=1}^{M_t} (1-f_i) X_{it} = D_t$$

$X_{it} \geq 0$ ، For $t=1, \dots, T$ و For $LT_i \leq t$

(۳)

در محدودیت فوق f_i نرخ خرابی مربوط به تامین کننده i و X_{it} میزان قطعه خریداری شده از تامین کننده i در دوره t می باشد. D_t نیز میزان مورد تقاضا از یک قطعه در دوره t با توجه به جدول MRP می باشد. M_t تعداد تامین کنندگانی است که مدت زمان دریافت سفارش آنها کوچکتر یا مساوی با دوره ای می باشد که تقاضا وجود دارد. به علت سیاست سفارش دهی دسته -بسته -دسته تامین کنندگانی انتخاب می شوند که بتوانند در ابتدای دوره برنامه زمان بندی و یا در دوره های آتی قبل از موعد تقاضا با توجه به دیگر محدودیت ها، میزان مورد نیاز سفارش دهی را تحویل نمایند.

صورت کلی براساس مفهوم AHP این مجموع برابر یک می باشد. و معنی این جمله آنست که در این صورت کلیه تامین کنندگان (M_t) انتخاب می گردند. اما بدلیل محدودیت تعداد تامین کنندگان در واقعیت حداکثر تعداد N_t تامین کننده می بایست انتخاب گردند. لذا سمت راست معادله (۱) نشان دهنده اینست که تعداد تامین کننده به صورتی انتخاب می شوند که حداکثر مجموع وزن ترکیبی را داشته باشند. بعبارتی دیگر به صورت اتوماتیک تامین کنندگانی انتخاب می شوند که به حداکثر امتیازات جامع در فرآیند AHP دست یافت. لازم بذکر است متغیر های انحراف در حقیقت وظیفه حفظ تعادل را در این معادله ایفاء می نمایند.

$$\sum_{i=1}^{M_t} W_{ikt} S_{it} + d^-_{kt} - d^+_{kt} = \sum_{i=1}^{N_t} \max (W_{ikt})$$

For $k=1, \dots, K$

For $t=1, \dots, T$

(۱)

که در آن W_{ikt} نشاندهنده وزن ترکیبی نرمال شده برای تامین کننده i برای معیار k در دوره t حاصل از مقایسات زوجی در روش AHP می باشد. M_t تعداد تامین کنندگانی است که در دوره t مدت زمان سفارش دهی آنها کوچکتر یا مساوی با دوره های می باشد که تقاضا وجود دارد (در حقیقت تامین کنندگان با زمان سفارش دهی بالاتر در پیوند t در نظر گرفته نمی شود). S_{it} متغیر صفر و یک نشان دهنده انتخاب یا عدم انتخاب تامین کننده i در دوره t می باشد. N_t برابر تعداد تامین کنندگان مورد نظر جهت انتخاب و سمت راست این رابطه برابر ماکزیمم مجموع وزن N_t تامین کننده در ارتباط با معیار k است که در دوره t انتخاب می شوند (همیشه رابطه $N_t \leq M_t$ برقرار می باشد) d^-_{kt}, d^+_{kt} متغیر های انحراف از ماکزیمم وزن معیار k در دوره t هستند.

در صورتی که علاوه بر ماکزیمم کردن نرخ وزن دهی برای هر معیار تابع وزن دهی نهایی AHP نیز مدنظر قرار گیرد در این صورت رابطه زیر مطابق با خصوصیات AHP در ارتباط با وزن های نهایی به

آرامانی با در نظر گرفتن تابع هزینه و توابع وزن دهی حاصل از پیش ارزیابی در مرحله قبل

اولین تابع هدفی که در ارتباط با ارزیابی تامین کنندگان مطرح می باشد، در ارتباط با تابع وزن دهی تامین کنندگان بر اساس معیار های ذکر شده در شکل (۱) می باشد. هدف این تابع کسب بیشترین اهمیت در ارتباط با معیار های انتخاب تامین کنندگان می باشد. بنابراین رابطه در ارتباط با هر معیار به صورتی باید باشد که مجموع وزن ها برای هر معیار در ارتباط با تامین کنندگان به مقدار سمت راست نزدیک باشد. (مطابق رابطه ۱) لذا مقدار متغیر انحراف d^-_{kt} در ارتباط با هر معیار k باید حداقل گردد. لذا تابع هدف در این مرحله عبارت است از:

$$\text{MIN} \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^K B_{kt} d^-_{kt} \quad (7)$$

B_{kt} وزن نرمال شده تخصیص داده شده به معیار k در دوره t می باشد. وزن بیشتر برای B_{kt} اهمیت آن معیار را در دوره t نشان می دهد. با حداقل شدن متغیر انحراف d^-_{kt} و نزدیک شدن روابط وزنی شماره ۱ به مقادیر سمت راست، موجب می شود که تابع هدف (۷) مینیمم گردد.

دومین تابع هدف، مربوط به رابطه شماره (۲) در ارتباط با حداقل نمودن انحرافات از وزن های نهایی AHP می باشد. در این تابع هدف سعی می شود که انحرافات از وزن های نهایی به حداقل مقدار خود برسد لذا تابع هدف دوم به صورت زیر خواهد بود.

$$\text{MIN} \sum_{t=1}^T d^-_t \quad (8)$$

سومین تابع هدف، در ارتباط با حداقل کردن هزینه تامین قطعات از تامین کنندگان می باشد (رابطه ۶)، تابع هدف ذیل به عنوان مینیمم کردن کل هزینه پرداختی به تامین کنندگان، به مدل اضافه می شود :

$$\text{Min} \quad d^+ \quad (9)$$

محدودیت مربوط به ظرفیت های تامین کننده : در صورتی که مقادیر سفارش دهی از هر تامین کننده t دارای حد بالای U_{it} و حد پایین L_{it} باشد و S_{it} متغیر صفر و یک که نشان دهنده عدم انتخاب و انتخاب تامین کننده i در دوره t باشد. محدودیت ذیل در ارتباط با ظرفیت تامین کنندگان به مدل اضافه می گردد.

$$S_{it} (L_{it}) \leq X_{it} \leq S_{it} (U_{it}) \\ \text{For } LT_i \leq t \\ \text{For } t=1, \dots, T \quad (4)$$

محدودیت مربوط به تعداد تامین کننده: سیاست سفارش دهی در زنجیره تامین به صورتی است که همواره بر کاهش تعداد تامین کنندگان تاکید دارد. لذا اعمال محدودیت برای تعداد تامین کنندگان برای هر دوره سفارش دهی به مدل اضافه می گردد :

$$\sum_{i=1}^{M_t} S_{it} = N_t \\ \text{For } LT_i \leq t \\ \text{For } t=1, \dots, T \quad (5)$$

N_t تعداد تامین کننده مورد نظر در دوره t و M_t تعداد تامین کننده موجود که مدت زمان دریافت سفارش آنها کوچکتر مساوی دوره جاری می باشد. ($N_t \leq M_t$)

محدودیت مربوط به بودجه خرید : در صورتی که قیمت و کلیه هزینه های پرداختی به تامین کننده بر مبنای فعالیت های انجام شده (TCO) از تامین کننده i در دوره t برابر با C_{it} باشد و میزان بودجه برای کل دوره برنامه ریزی برابر با مقدار B باشد (البته می توان براساس هر دوره نیز تفکیک نمود)، در این حالت محدودیت زیر به عنوان محدودیت بودجه خرید، به مدل اضافه می شود :

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^{M_t} C_{it} X_{it} + d^- - d^+ = B \quad (6)$$

ارزیابی نهایی برای تعیین تامین کنندگان نهایی با حل برنامه ریزی

کردند که در آن دو تکنیک TCO و AHP را جهت ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان پیشنهاد دادند. در این مقاله ابتدا تکنیک TCO جهت انتخاب تامین کنندگان ارائه شده است. در این مدل کل هزینه ها در ارتباط با تامین کالا یا خدمات از تامین کننده مورد توجه قرار می گیرد و در انتها تامین کننده ای که کل هزینه ها برای هر واحد آن کمتر باشد انتخاب می گردد. این نویسندگان هزینه های پرداختی توسط خریدار به تامین کننده را در چهار دسته کلی مطابق جدول (۴) دسته بندی نموده اند. در این روش از روش "محاسبه هزینه بر مبنای فعالیت انجام شده" استفاده می شود (تفکیک هزینه ها بر پایه فعالیت هایی که انجام می گیرد صورت می گیرد).

جدول ۴: ارزیابی تامین کنندگان بوسیله تکنیک TCO.

	Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3
Manufacturing			
Raw material cost	1,000	950	1,100
Labor	500	600	550
Machine depreciation	250	200	225
	1,750	1,750	1,875
Quality costs			
Cost of inspection	200	250	150
Rework costs	50	100	45
Cost due to delay	50	75	40
	300	425	235
Technology			
Design costs	500	450	550
Engineering costs	1,500	1,250	1,500
	2,000	1,700	2,050
After-sales service			
	200	350	150
Total costs	8,200	8,350	8,470
Units shipped	1,000	1,000	1,000
TCO	\$8.20	\$8.35	\$8.47

با توجه به این جدول هزینه کل TCO برای تامین کنندگان اول تا سوم به ترتیب برابر ۸/۲، ۸/۳۵، ۸/۴۷ می باشد. لذا می توان عنوان نمود که تامین کننده اول بهترین اولویت را برای انتخاب شدن دارا می باشد. چنانچه مدل بوت با مدل پیشنهادی مورد مقایسه قرار گیرد محدودیت شماره ۶ به صورت ذیل نوشته می شود.

$$8.2X_1 + 8.35X_2 + 8.47X_3 + d^- - d^+ = 0$$

سپس نویسندگان مقاله مزبور جهت ارزیابی کیفی تامین کنندگان سعی کردند که عوامل بالا را به

در نهایت در صورتی که P_1, P_2, P_3 نشان دهنده وزن مربوط به توابع هدف ذکر شده باشد، تابع هدف برنامه ریزی آرمانی به صورت ذیل خواهد بود:

MIN :

$$P_1 d^+ + P_2 \sum_{t=1}^T d^-_t + P_3 \left(\sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^T B_{kt} d^-_{kt} \right) \quad (10)$$

در صورتی که وزن ها نسبت به یکدیگر بسیار بزرگ باشند تابع هدف را می توان به صورت ذیل نوشت :

$$\text{Min} \left\{ d \sum_{t=1}^T d^-_t, \sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^T B_{kt} d^-_{kt} \right\} \quad (11)$$

با در نظر گرفتن این سه تابع هدف (آرمان) و نیز محدودیت های ذکر شده، تامین کنندگان نهایی و برنامه خرید در افق برنامه ریزی تعیین می شوند. لازم بذکر است که اولویت مربوط به سه تابع هدف ۷، ۸، ۹ بستگی به نظر تصمیم گیرنده و استراتژی هر سازمان در قبال خریداری اقلام مورد نیاز از تامین کنندگان دارد. به عنوان مثال هنگامی که آرمان های اول و دوم و سوم به ترتیب مینی می کردن انحرافات مربوط به توابع هدف نهم، هشتم و هفتم باشد، در این حالت اولویت ابتدا به تابع هزینه و سپس تابع وزن دهی نرخ نهایی و در انتها تابع وزن دهی برای هر معیار می باشد. در حالتی که دو تامین کننده در شرایط یکسانی از لحاظ تابع هدف هزینه (رابطه شماره ۹) باشند، در این صورت تامین کننده ای انتخاب می گردد که خریداری از آن منجر به حداکثر کردن تابع هدف وزن دهی نهایی گردد (رابطه شماره ۸) و در صورتی که تامین کنندگان از لحاظ نمره نهایی AHP در وضعیت مشابهی قرار گیرند در این صورت مینیمم کردن انحرافات از ماکزیمم سمت راست برای معیارها براساس اهمیت آنها مد نظر قرار می گیرد (حداکثر نمودن وزن های معیارها در ارتباط با رابطه ۷).

مقایسه مدل پیشنهادی با مدل بوت و هاگ [۳۶]

بوتا و هاگ در سال ۲۰۰۲ مقاله ای ارائه

ارتباط با معیارها به صورت جدول (۹) فرض شده است که در نهایت پس از محاسبات AHP وزن های نهایی و رتبه بندی جامع مطابق ستون سمت راست جدول (۹) بدست می آید:

رابطه (۲) براساس نتایج به صورت ذیل می باشد:

$$353S_{1+} + 289S_{2+} + 358S_{3+} + d_{1-} - d_{1+} = 1$$

یعنی در صورتی که آرمان مربوط به رابطه (۸) به عنوان آرمان اول انتخاب گردد تامین کنندگان سوم، اول و دوم براساس مدل AHP به ترتیب انتخاب می گردند.

محدودیت های حداکثر وزنی مربوط به معیارها مطابق رابطه شماره (۳)، به صورت ذیل می باشد (اگر هدف انتخاب سه تامین کننده باشد ماکزیمم وزن سمت راست برابر یک است)

تابع هدف مدیریت کیفیت:

$$413S_{1+} + 260S_{2+} + 327S_{3+} + d_{11-} - d_{11+} = 1$$

تابع هدف مدیریت ریسک:

$$336S_{1+} + 230S_{2+} + 434S_{3+} + d_{21-} - d_{21+} = 1$$

تابع هدف مدیریت سیستم های اطلاعاتی بین سازمانی:

در این صورت تابع هدف برنامه ریزی آرمانی به شکل زیر تعیین می گردد. (مطابق رابطه (۱۱))

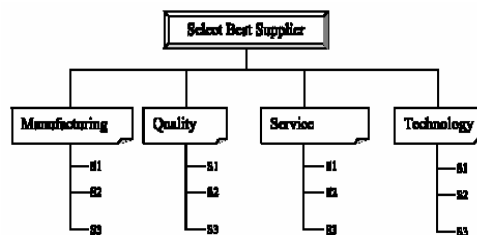
جهت مقایسه نتایج دو مدل حالات زیر متصور می باشد:

الف) چنانچه آرمان مدیریت حداقل کردن هزینه باشد در این صورت به ترتیب تامین کننده اول و سپس دوم و در انتها سوم انتخاب می گردند.

ب) در صورتی که هدف انتخاب براساس تابع وزن دهی نهایی AHP باشد در این صورت با توجه به وزن نهایی AHP به ترتیب تامین کننده های تامین کننده های سوم، اول و دوم انتخاب می گردند

ج) در صورتی که آرمان سوم مورد توجه قرار گیرد با انتخاب تامین کننده سوم، اول و دوم، انحرافات مربوط به معیارها از سمت راست به حداقل مقدار خود می رسد.

صورت معیار های AHP در نظر بگیرند. در مثال مربوط به مقاله مذکور سلسله مراتب AHP به صورت شکل (۲) در نظر گرفته شده است.



شکل ۲: درخت سلسله مراتب AHP جهت انتخاب تامین کنندگان توسط بوتتا و هاگ [۳۶].

جدول ۵: نتیجه نهایی حاصل از ارزیابی تامین کنندگان توسط تکنیک AHP توسط بوتتا و هاگ.

رتبه بندی	نرخ های کلی	تامین کننده
2	0.35556	تامین کننده ۱
3	0.28566	تامین کننده ۲
1	0.35878	تامین کننده ۳

پس از مقایسات زوجی معیارها و آلترناتیوها مدل AHP حل شده و جواب های نهایی در مقاله مذکور مطابق جدول (۵) بدست آمده است. همانطور که مشخص است با توجه به اوزان نهایی بدست آمده از AHP در جدول فوق به ترتیب تامین کننده سوم، اول و در نهایت دوم انتخاب می گردند. ملاحظه می شود جواب بدست آمده از مدل بوتتا با استفاده از دو تکنیک فوق یکسان نیستند و موجب سردرگمی کاربران می گردد. چنانچه جنبه کیفی ارزیابی تامین کنندگان در مقاله بوتتا در مدل ترکیبی AHP GP مورد ارزیابی قرار گیرد، نیاز به تطابق متناظر معیارهای ذکر شده در مدل بوتتا و مدل ترکیبی AHP GP می باشد. این مقایسه انجام شده و نتایج آن در جدول (۶) نشان داده شده است.

با توجه به داده های مقاله مذکور و مفروضات لازم در موردی که مقاله مذکور اشاره نکرده است (مانند یکسان بودن وزن های تامین کنندگان در ارتباط با زیر معیار های نظام مدیریت کیفیت، مدیریت سیستم های اطلاعاتی بین سازمانی و زیر معیارهای سابقه همکاری)، وزن های معیارها مطابق جدول (۷) و (۸) و همچنین وزن های تامین کنندگان در

جدول ۶: مقایسه معیارها در مدل ترکیبی AHP-GP با معیارهای تکنیک TCO در مقاله پوتا و هاگ [۳۶].

نام معیار در مدل ترکیبی AHP-GP	معیار مشابه در مدل AHP Bhutta, Huq (2002)	علت تشابه
تحويل به موقع	سرویس دهی	هنگامی که تحويل اقلام به خریدار به موقع باشد، سرویس دهی موفقیت آمیز تر خواهد بود.
کیفیت و مرغوبیت اقلام	کیفیت در محصول و خدمت دهی (رسیدن به رضایت مشتری)	این معیار در ارتباط با کیفیت محصول ارائه شده توسط تامین کننده می باشد
گارانتی	سرویس دهی	به هر اندازه میزان تجهیزات گارانتی بیشتر باشد در این صورت خریدار نسبت به انجام سرویس دهی اطمینان بیشتری پیدا می کند.
سابقه همکاری	تکنولوژی و طراحی	به هر میزان همکاری های فنی در طراحی و ارتقاء بیشتر باشد در این صورت بر روی همکاری ها بهبود در طراحی و پایین آوردن هزینه های طراحی نیز اثر گذار خواهد بود.
نسبت تولید تامین کننده به کل سفارش	عوامل مربوط به خرید (ساخت توسط تامین کننده)	این معیار بر روی قیمت تمام شده جهت خرید تاثیر گذار می باشد
موقعیت تجاری تکنولوژی	تکنولوژی و طراحی	این معیار در ارتباط مستقیم با نحوه تکنولوژی مربوط به تامین کننده می باشد.
مدیریت اطلاعات بین سازمانی	سرویس دهی	سیستم های اطلاعاتی بین سازمانی به شکل گیری سفارش دهی بهنگام و بر روی هزینه های سفارش دهی و پیگیری از تامین کننده تاثیر گذار خواهد بود.
نظام مدیریت کیفیت	کیفیت در محصول و خدمت دهی (رسیدن به رضایت مشتری)	این نظام کل سیستم های جهت ارائه خدمت به مشتری و در نهایت رسیدن به رضایت مشتری را در برمی گیرد.

جدول ۷: مقایسه معیارهای اصلی مدل ترکیبی AHP-GP.

وزن نرمال شده	مدیریت سیستم های اطلاعاتی بین سازمانی	مدیریت ریسک	نظام مدیریت کیفیت
0.276	2	1/2	1
0.595	5	1	
0.128	1		

جدول ۸: مقایسه زیر معیار های مدیریت ریسک.

وزن نرمال شده	کیفیت و مرغوبیت اقلام	نحوه تحويل	نسبت تولید به کل سفارش	سابقه همکاری	موقعیت تجاری	گارانتی	مدیریت ریسک
0.077	1/2	1	1/9	2	2	1	گارانتی
0.049	1/2	1/2	1/9	1	1		موقعیت تجاری
0.049	1/2	1/2	1/9	1			سابقه همکاری
0.636	9	9	1				نسبت تولید به کل سفارش
0.077	1/2	1					نحوه تحويل
0.112	1						کیفیت و مرغوبیت اقلام

جدول ۹: وزنهای معیارها در ارتباط با هر آلترناتیو و تعیین وزن های نهایی در مدل ترکیبی.

رتبه بندی نهایی	وزن نهایی	سیستم های اطلاعاتی (تمامی عناصر)	مدیریت ریسک	کیفیت و مرغوبیت اقلام	تحویل به موقع	نسبت تولید به کل سفارش	سابقه همکاری (تمامی عناصر)	موقعیت تجاری	گارانتی	نظام مدیریت کیفیت (تمامی عناصر)	نامین کننده
2	0.353	0.301	0.336	0.387	0.387	0.327	0.21	0.311	0.376	0.413	نامین کننده ۱
3	0.289	0.626	0.23	0.169	0.169	0.26	0.24	0.196	0.149	0.26	نامین کننده ۲
1	0.358	0.072	0.434	0.443	0.443	0.413	0.55	0.493	0.474	0.327	نامین کننده ۳

همانطور که ملاحظه می گردد فرآیند انتخاب تامین کنندگان یک فرایند دینامیک می باشد (برخلاف مدل های قبلی که بطور ایستا فقط یک بار تامین کننده را برای کل دوره ها انتخاب می کردند). به صورتی که این مدل قادر است که برای شرایط مختلف در هر دوره تامین کنندگان را مورد ارزیابی قرار دهد. همانطور که از اجرای مدل در بخش قبل پیداست مدل علاوه بر انتخاب تامین کنندگان برنامه خرید را بررسی و در هر دوره محاسبه می نماید.

مدل ارائه شده در نوع خود بیشترین معیارها (مطابق شکل ۱) در برگرفته و مورد ارزیابی قرار می دهد. از جمله معیار های مهم که در این مدل بطور اختصاصی اشاره شده معیار های سیستم های اطلاعاتی بین سازمانی و نظام مدیریت کیفیت می باشد که در مقالات دیگر کمتر به آن توجه شده است. این مدل با استفاده از روش AHP و براساس ۳ معیار اساسی به پیش ارزیابی تامین کنندگان پرداخته و سپس با استفاده از روش برنامه ریزی آرمانی فرآیند ارزیابی را تکمیل نموده و به انتخاب تامین کنندگان می پردازد. در انتها مدل پیشنهادی با مدل بوتای مقایسه شده است، همانطور که شرح داده شد این مدل ارزیابی کمی و کیفی را توأم انجام می دهد و در نتیجه جواب های روشن و شفاف را ارائه می نماید و نیاز به اجرای مدل به صورت ارزیابی های جداگانه کمی و کیفی نمی باشد.

د) علاوه بر این در وضعیتی که دو تامین کننده از لحاظ هزینه یکسان باشند، در این صورت آرمان دوم برای انتخاب تامین کننده در مدل تاثیرگذار خواهد بود،

ه) به همین صورت در صورتی که وضعیت مشابه برای تامین کنندگان در آرمان دوم مشاهده شود، در این صورت آرمان سوم در نظر گرفته می شود.

و) در انتها می توان به جای تابع هدف بالا برای برنامه ریزی آرمانی تابع هدف زیر را در نظر گرفت که در این صورت باید وزن های مناسبی برای هر کدام از آرمان ها معین کرد (مطابق با رابطه ۱۰).

$$\text{Min} \{ P_1 d^+ + P_2 d^- + P_3 (.276 d^-_{11} + .595 d^-_{21} + .128 d^-_{31}) \}$$

همانطور که ملاحظه می شود مدل بوتای تنها می تواند در هروضعیت بیبا نگر حالت کیفی مطلق و یا کمی مطلق باشد. در این صورت تفاوت در جواب های بدست آمده (که اغلب این گونه است) کاربران را دچار سردرگمی می نماید. حال آنکه مدل ترکیبی AHP GP قادر است در انتخاب تامین کنندگان به صورت توأم معیار های کمی و کیفی را در نظر بگیرد.

نتیجه گیری

در این مقاله مدل تصمیم گیری چند معیاره و چند هدفه جهت ارزیابی، انتخاب و برنامه ریزی تامین کنندگان ارائه گردیده است.

مراجع

- 1- Monczka, R., Trent, R. and Handfield R. (1998). *Purchasing and Supply Chain Management*. South Western College Publishing.
- 2- Monczka, R., Giunipero, L. and Reck, R. (1981). "Perceived importance of supplier information." *International Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 17, No.1, PP. 21-29.

- 3 - Dickson, G. W. (1966). "An analysis of vendor selection systems and decisions." *Journal of Purchasing*, Vol. 2, No. 1, PP. 28-41.
- 4 - Weber, C. A. and Desai A. (1996). "Determination of paths to vendor market efficiency using parallel co-ordinates representation: a negotiation tool for buyers." *European Journal of Operational Research*, Vol. 90 No. 1, PP. 142-155.
- 5 - Spekman, R. (1988). "Strategic supplier selection: understanding long-term buyer relationships." *Business Horizons*, Vol. 31, No. 4, PP. 75 81.
- 6 - Nydick, R. L. and Hill, R. P. (1992). "Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure." *International Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 28, No. 2, PP. 31-36.
- 7 - Ellram, L. M. (1987). "The supplier selection decision in strategic partnerships." *Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 26, No. 3, PP. 8-14.
- 8 - Tracey, M. (2001). "Empirical analysis of supplier selection and involvement." *Supply chain management: An International Journal*, Vol. 6, No. 4, PP. 174-188.
- 9 - Min, H. and Galle, W. P. (1994). "International supplier selection." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24 No. 5, PP. 24-33.
- 10 - Timmerman, E. (1986). "An approach to vendor performance evaluation." *The Journal of Supply Chain Management*, Vol. 22 No. 4, PP. 2-8.
- 11 - Grando, A. and Sianesi, A. (1996). "Supply management: a vendor rating assessment." *CEMS Business Review*, Vol. 1, PP. 199-212.
- 12 - MASELLA, (2000). "A contingent approach to the design of vendor selection systems for different types of co-operative customer/supplier relationships." *International Journal of Operation & Production Management*, Vol. 20 No. 1, PP. 70 84 .
- 13 - Barbarosoglu, G. and Yazgac, T. (1997). "An application of the analytic hierarchy process to the supplier selection problem." *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 38 No. 1, PP. 14-21.
- 14 - Narasimhan, R. (1983). "An analytic approach to supplier selection." *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 19 No. 1, PP. 27-32.
- 15 - Razmi, j., Rahnejat, H. and Khan, M. K. (1998). "Use of analytic hierarchy process in classification of push, pull, and hybrid push-pull systems for production planning." *International Journal of operation & production management*, Vol. 18 , No. 11, PP. 1134-1151 .
- 16 - Razmi, j. and Ghaderi, S. F. (2002). "Application of analytic hierarchy process in supply chain management." *30th of computer and industrial eng. Conference*, tinos island, greece.
- 17 - Handfield, R. and Walton, S. V. (2002). "Applying environmental criteria to supplier assessment: a study in the application of the analytical hierarchy process." *European Journal of Operational Research*, Vol. 141, No. 1, PP. 70-87.
- 18- Current, J. and Weber, C. (1994). "Application of facility location modeling constructs to vendor selection problems." *European Journal of Operational Research*, Vol. 76 No. 3, PP. 387-392.
- 19 - Chaudhry, S. S., Forst, F. G. and Zydiak, J. L. (1993). "Vendor selection with price breaks." *European Journal of Operational Research*, Vol. 70, No. 1, PP. 52-66.

- 20 - Das, C. and Tyagi, R. (1994). "Wholesaler: a decision support system for wholesale procurement and distribution." *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol. 24, No. 10, PP. 4-12.
- 21 - Buffa, F. P. and Jackson, W. M. (1983). "A goal programming model for purchase planning." *Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 19 No. 3, PP. 27 34.
- 22 - Pan, A. C. (1989). "Allocation of order quantities among suppliers." *Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 25 , No. 2, PP. 36 39.
- 23 - Sadrian, A. A. and Yoon, Y. S. (1994). "A procurement decision support system in business volume discount environments." *Operations Research*, Vol. 42 , No. 1, PP. 14 23.
- 24 - Degraeve, Z. and Roodhooft, F. (2000). "A mathematical programming approach for procurement using activity based costing." *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 27, No. 6, PP. 69 98.
- ۲۵- آریانزاد، م. ب. ق.، تیموری، ا. "مدل یکپارچه تصمیم گیری برای انتخاب و توسعه تامین کنندگان." *مجله امیرکبیر*، شماره د-۵۴ صص. ۵۶۴-۵۴۸، بهار (۱۳۸۲).
- 26 - Ellram, L. M. (1995). "Activity-based costing and total cost of ownership: a critical linkage." *Journal of Cost Management*, Vol 8, No. 4, PP. 22 30.
- 27 - Ellram, L. M. (1993). "Total cost of ownership: elements and implementation." *International Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 29 No. 2, PP. 3-11.
- 28 - Ronen, B. and Trietsch, D. (1988). "A decision support system for purchasing anagement of large projects." *Operations Research*, Vol. 36 No. 6, PP. 882-890.
- 29 - Thompson, K. (1990). "Vendor profile analysis." *Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 26, No. 1, PP. 11-18.
- 30 - Stevenson, H. and Barnes, F. C. (2002). "What industrial marketers need to know now about ISO 9000 certification. A review, update, and integration with marketing." *Industrial Marketing Management*, Vol. 31 No. 8, PP. 695-703.
- 31 - Yu,Yan. (2001). "Benefits of information sharing with supply chain partnerships." *Industrial Management &Data Systems*, Vol. 101, No. 3, PP. 114-119.
- 32 - Ball, M. and Ma, M. (2002). "Supply chain infrastructures: system integration and information sharing." *SIGMOD Record*, Vol. 31, No. 1, PP. 61-66.
- 33 - Handfield, R. and Nichols, E. L. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*. Prentice Hall
- 34 - Humphreys, P. K. (2001). "An inter-organizational information system for supply chain management." *International Journal of Production Economics*, Vol. 70, No. 3, PP. 245-255.
- 35 - Holland, C. P. (1995). "Cooperative supply chain management: the impact of interorganizational information systems." *Journal Of Strategic Information Systems*, Vol. 4, No. 2, PP. 117-133.
- 36 - Williams, T. (1997). "Interorganisational information systems: Issues affecting interorganisational cooperation." *Journal of strategic information systems*, Vol. 6, PP. 231-250.
- 37 - Bhutta, K. S. and Huq, F. (2002). "Supplier selection problem: a comparison of the total cost of ownership and analytic hierarchy process approaches." *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 7, No. 3, PP. 126-135.

واژه های انگلیسی به ترتیب استفاده در متن

- 1 - Analytic Hierarchy Process (AHP)
- 2 - Goal Programming (GP)
- 3 - Multiple Criteria Making (MCDM)
- 4 - Multiple Objective Decision Making (MODM)
- 5 - Linear weighting models
- 6 - Non-Compensatory
- 7 - Activity Based Cost (ABC)
- 8 - Total Cost Of Ownership (TCO)
- 9 - Master Production Scheduling (MPS)
- 10 - Lot For-Lot (LFL)
- 11 - Inter-organizational Information Systems (IOIS)
- 12 - Qualification
- 13 - Importance, Preference, Likelihood
- 14 - Synthesize Priorities
- 15 - Lead Time (LT)