

شناسایی معیارهای ارزیابی تأمین کننده و رتبه‌بندی تأمین کنندگان با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی (مطالعه موردی: شرکت صنایع غذایی پروتئینی پاباس)

عماد روغنیان^۱، عباس شیخیان^۲، احسان صیاد ابدانکشی^۳

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران.

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، اراک، ایران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، اراک، ایران.

چکیده

صنایع غذایی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین صنایع کشور، برای تأمین مواد اولیه خود نیاز مبرمی به برنامه‌ریزی در سطوح کلان و خرد دارد. بنابراین یکی از بخش‌های مهمی که نیازمند مطالعه جدی است بحث مدیریت زنجیره تأمین و تأمین کنندگان در صنایع غذایی است. هدف این پژوهش، شناسایی معیارهای ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین کنندگان با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی در شرکت صنایع غذایی پروتئینی پاباس است. پژوهش حاضر از نوع کاربردی- توصیفی است و به صورت مقطعی در زمستان ۱۳۹۳ انجام شده است. محققان به‌منظور شناسایی معیارهای ارزیابی تأمین کنندگان به بررسی تحقیقات پیشین پرداخته و در نهایت به‌منظور جمع‌بندی از تکنیک دلفی استفاده کردند که پس از ۴ دور اجرای این تکنیک، به مرحله اشباع رسیده‌اند. پس از شناسایی معیارهای ارزیابی، به‌منظور رتبه‌بندی تأمین کنندگان از تکنیک تاپسیس فازی استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش شرکت صنایع غذایی پروتئینی پاباس است و ۵ مدیر که در زمینه تحقیق صاحب نظر و دارای معلومات کافی هستند، به‌عنوان حجم نمونه انتخاب گردیده‌اند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که ۶ معیار به‌عنوان مهم‌ترین معیار در رتبه‌بندی شرکت‌های تأمین کننده در نظر گرفته شده است که عبارتند از: کیفیت، تحویل به‌موقع، قیمت، ریسک، تکنولوژی تأمین کننده و پشتیبانی. همچنین براساس نتایج به‌دست آمده از رتبه‌بندی تأمین کنندگان می‌توان بیان نمود که شرکت توزیع گوشت و مرغ کریمی بهترین رتبه و تعاونی گوشت و مرغ استان بدترین جایگاه را به خود اختصاص داده‌اند.

کلید واژه‌ها: معیارهای ارزیابی تأمین کنندگان، رتبه‌بندی تأمین کنندگان، تاپسیس فازی، شرکت صنایع غذایی پروتئینی پاباس

مقدمه

سطوح کلان و خرد دارد. امروزه در صنعت غذایی که با افزایش سرعت و پیچیدگی زیاد اطلاعات، تمرکز استراتژیکی شرکت‌ها مدام در حال تغییر و تحول است و بازار در این صنعت به شدت رقابتی است، بسیاری از شرکت‌های فعال در این صنعت اذعان می‌دارند که در واقع رقابت امروز، رقابت در زنجیره تأمین است و تمرکز بر مدیریت زنجیره تأمین مهم‌ترین منابع مزیت رقابتی را برای آن‌ها به ارمغان خواهد آورد. زنجیره تأمین در برگرفته جریان مواد، جریان اطلاعات و جریان مالی است که در نظر گرفتن تمامی این‌ها می‌تواند وضعیت مطلوبی را برای افزایش توان رقابتی شرکت فراهم آورد (Aissaoui et al., 2007).

در این پژوهش، محققین به دنبال بررسی زنجیره تأمین در صنایع غذایی هستند که نشان دهند به رغم موفقیت این صنعت، روابط میان طرفین زنجیره تأمین بسیار پیچیده و چالش بر انگیز است. برای شرکت‌های صنایع غذایی نقاط ضعف زیادی در این زمینه وجود دارد و هنوز می‌توان فضای زیادی را برای بهبود زنجیره تأمین در شرکت‌های مذکور پیدا کرد. از یک سو پلت فرم و استراتژی‌های ماژولار منجر به ایجاد فرصت‌های بیش‌تر با حاشیه سود بالاتر در تجارت می‌شود و از سوی دیگر این روند منجر به حرکت به سوی تقویت نیاز بیش‌تر به مدیریت ناب و یکپارچه‌سازی شبکه زنجیره تأمین گسترده (در مقیاس جهانی) خواهد شد.

در حال حاضر بسیاری از سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین کافی نیستند چرا که این اندازه‌گیری‌ها به شدت بر استفاده از هزینه به عنوان یک اقدام اصلی تکیه می‌کنند. این سیستم‌های اندازه‌گیری به هیچ عنوان فراگیر نیستند، زیرا آن‌ها اغلب در تعارض با اهداف استراتژیک سازمان هستند و در نهایت اثرات عدم قطعیت را در نظر نمی‌گیرند. در این اثر، علاوه بر تجزیه و تحلیل صنعت، تلاش بر این است تا مدلی برای انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و پژوهش در تلاش است تا با ارائه این مدل نشان دهد که با انتخاب بهینه تأمین‌کنندگان و استراتژی مناسب زنجیره

با افزایش رقابت‌پذیری در سطح بازارهای ملی و جهانی، سعی سازمان‌ها برای بقا در این بازارها افزایش یافته است. این موضوع در دهه‌های اخیر سبب پیدایش فلسفه مدیریت زنجیره تأمین^۱ (SCM) شده است. مدیریت زنجیره تأمین، وظیفه یکپارچه‌سازی واحدهای سازمانی در طول زنجیره تأمین و هماهنگ‌سازی جریان‌های مواد، اطلاعات و مالی به منظور برآوردن تقاضای مشتریان نهایی و با هدف بهبود رقابت‌پذیری را دارا است (Aissaoui et al., 2007). وجود این نوع رقابت در عرصه صنعت که استفاده از کوچک‌ترین فرصت‌ها در آن حیاتی به شمار می‌آید و مشتریان که به دنبال ارائه بهترین محصول در کم‌ترین زمان ممکن هستند، شرکت‌ها را ملزم کرده است تا از هر فرصت و زمانی، بیش‌ترین استفاده را در جهت بهبود فرایندهای تجاری و خدمت‌رسانی خود داشته باشند. برای نیل به این هدف، محققان و مجریان امر تجارت به یک نتیجه کلی رسیده‌اند: "برای آن‌که شرکت را در حال رقابتی پایدار حفظ کنیم باید به حفظ ارتباط با زنجیره تأمین‌کنندگان آن بپردازیم تا بتوانیم زنجیره عملکرد خود را توسعه دهیم" (خسروانی، ۱۳۸۹). از آنجایی که تأمین‌کنندگان قابل اعتماد، تولیدکنندگان را قادر می‌سازند که هزینه موجودی کالا را کاهش و کیفیت کالا را بهبود بخشند، انتخاب نادرست آن‌ها نیز می‌تواند برای از بین بردن منابع مالی و فنی یک زنجیره تأمین کافی باشد. بنابراین این مسأله قابل درک است که تولیدکنندگان نسبت به انتخاب تأمین‌کنندگان، به‌طور فزاینده‌ای حساس باشند. از طرف دیگر با ظهور فلسفه تولید به‌هنگام و تمایل شرکت‌ها به این نوع تولید، انتخاب تأمین‌کنندگان برای شرکت‌ها جنبه استراتژیک پیدا کرده و انتخاب تأمین‌کنندگان استراتژیک در برقراری رابطه سودمند و بلندمدت با بهترین و در عین حال کم‌ترین آن‌ها، نقش حیاتی یافته است (Geringer, 1988).

صنایع غذایی به عنوان یکی از مهم‌ترین صنایع کشور، برای تأمین مواد اولیه خود نیاز مبرمی به برنامه‌ریزی در

^۱. Supply Chain Management

جدیدی را به وجود آورده است. در چنین شرایطی به- عنوان یک نتیجه‌گیری از تغییرات مذکور دریافتند که این تغییرات در طولانی مدت برای مدیریت سازمان کافی نیست. آن‌ها باید در مدیریت شبکه همه کارخانجات و شرکت‌هایی که ورودی‌های سازمان آن‌ها را به‌طور مستقیم و غیر مستقیم تأمین می‌کردند و نیز شبکه شرکت‌های مرتبط با تحویل و خدمات بعد از فروش محصول به مشتری درگیر می‌شدند. با چنین نگرشی رویکردهایی "زنجیره تأمین" و "مدیریت زنجیره تأمین" پای به عرصه وجود نهادند (Ozden & Ezgi, 2008).

نیو و پاین (۱۹۹۵) مدیریت زنجیره تأمین را شامل تمامی فعالیت‌ها و نهادهای موجود در زنجیره تأمین از استخراج مواد خام تا پایان دوره عمر مفید آن می‌داند. پانز (۱۹۹۵) دامنه فعالیت مدیریت زنجیره تأمین را از تعریف قبلی وسیع‌تر نموده و استفاده مجدد و بازیابی محصول را نیز به آن اضافه نمود. بنابراین سازمان باید از ابتدای طراحی و توسعه محصول علاوه بر در نظر گرفتن فناوری و ظرفیت تأمین‌کنندگانش به بازیافت و قابلیت استفاده مجدد از محصول خود نیز توجه داشته باشد. هارلند (۱۹۹۶) مدیریت زنجیره تأمین را به‌عنوان مدیریت فعالیت‌های تجاری و ارتباطات داخلی یک سازمان با تأمین‌کنندگان مستقیم و غیرمستقیم (تأمین‌کنندگان رده اول، دوم و ...) و مشتریان در طول زنجیره تأمین و با نهادهای زنجیره تأمین تشریح کرد. استدلر و کیگلر (۲۰۰۲) مدیریت زنجیره تأمین را به صورت وظیفه یکپارچه‌سازی واحدهای سازمانی در طول زنجیره تأمین و هماهنگ‌سازی جریان‌های مواد، اطلاعات و مالی به‌منظور برآوردن تقاضای مشتری نهایی و با هدف بهبود رقابت- پذیری یک زنجیره تأمین کامل تعریف کرده است. یانگ و همکاران (۲۰۰۸) مدیریت زنجیره تأمین را شبکه‌ای از موجودیت‌ها دانسته که با تأمین‌کننده آغاز و به مشتری نهایی ختم می‌شود، البته با هدف تولید و تحویل کالا و خدمات.

همان‌طور که تعاریف فوق نشان می‌دهد، انتخاب تأمین‌کننده یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های حیاتی شرکت‌ها در زنجیره تأمین است (Xia and Wu, 2005). انتخاب

تأمین، بازده مالی بهتری نسبت به جنبه‌های مثبت کلیدی دیگر (هریک از استراتژی‌های دیگر) در کار فراهم خواهد آمد. همچنین این پژوهش در صدد آن است که با ارائه مدل ذکر شده نه تنها باعث کاهش هزینه شود، بلکه بتواند منفعت سازمان را هم افزایش دهد. به‌طور کلی هدف از این پژوهش این است که نشان دهد طراحی مدل مناسب انتخاب تأمین‌کننده در زنجیره تأمین در صنایع غذایی می‌تواند به بهبود همه سطوح صنعت کمک کرده و عملکرد زنجیره تأمین را افزایش دهد.

ادبیات نظری تحقیق

رویکرد جدیدی که در سال‌های اخیر بر مدیریت عملیات حاکم شده، رویکرد مدیریت زنجیره تأمین (SCM) است. زنجیره تأمین شبکه‌ای از تسهیلات و مراکز توزیع است که وظایف تهیه و تدارک مواد خام، تبدیل آن به محصولات نهایی و واسطه‌ای و توزیع این محصولات نهایی به مشتریان را انجام می‌دهد. زنجیره‌های تأمین در سازمان‌های تولیدی و خدماتی وجود دارند و پیچیدگی آن‌ها ممکن است از صنعتی به صنعت دیگر و از شرکتی به شرکت دیگر متفاوت باشد (De Boer & et al, 2001).

در دهه ۱۹۸۰ با افزایش تنوع در الگوهای مورد نظر مشتریان، سازمان‌های تولیدی به‌طور فزاینده‌ای به افزایش انعطاف‌پذیری در خطوط تولید، بهبود محصولات و فرآیندهای موجود و توسعه محصولات جدید برای ارضای مشتریان علاقه‌مند شدند که این موضوع به نوبه خود چالش‌های جدیدی را برای آنها رقم زد. در دهه ۱۹۹۰ به موازات بهبود در توانمندی‌های تولید، مدیران صنایع درک کردند که مواد و خدمات دریافتی از تأمین‌کنندگان مختلف تاثیر بسزایی در افزایش توانمندی‌های سازمان به- منظور بر خورد با نیازمندی‌های مشتریان دارد که این امر به نوبه خود، تاثیر مضاعفی در تمرکز سازمان و پایگاه‌های تأمین و استراتژی‌های منبع‌یابی بر جا نهاد (Stedler and Kigler, 2002). هم‌چنین مدیران دریافتند که صرفاً تولید یک محصول با کیفیت کافی نیست و در واقع تأمین محصولات با معیارهای مورد نظر مشتری (چه موقع، کجا و چگونه) و با کیفیت و هزینه مورد نظر آن‌ها، چالش‌های

تولیدکنندگان معمولاً تأمین کنندگان برتر را با توجه به معیارها و وزن‌های مخصوص خود ارزیابی می‌کنند. این معیارها به ۲ دسته کیفی و کمی تقسیم‌بندی می‌شوند. روش‌های قدیمی ارزیابی تأمین کنندگان، فاکتورهای مالی را به‌عنوان مهم‌ترین فاکتور در روش خود در نظر می‌گرفتند. در طول زمان، روش‌ها و معیارهای مختلفی برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان از سوی محققان متعددی ارائه شده است که در پیشینه تحقیق به آن‌ها پرداخته شده است.

۲-۱ پیشینه تحقیق

تحقیقات گوناگونی به‌منظور شناسایی معیارهای ارزیابی تأمین کنندگان انجام شده است که برخی از جدیدترین تحقیقات صورت گرفته در این زمینه و معیارهای مورد استفاده جهت انتخاب تأمین کننده در جدول ۱ آمده است.

نادرست تأمین کننده می‌تواند برای از بین بردن موقعیت مالی و فنی یک زنجیره تأمین کافی باشد. به عبارتی در دنیای رقابتی امروز، بدون داشتن تأمین کنندگان مناسب نمی‌توان محصولی با کیفیت عالی و هزینه پایین تولید کرد. بنابراین شرکت‌ها باید تصمیمات مناسبی را به‌منظور ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان اتخاذ نمایند. در فرایند تصمیم‌گیری، معیارهای مختلفی باید در نظر گرفته شود که این خود باعث می‌شود تا انتخاب تأمین کننده بسیار پیچیده شود. در اقتصاد باز جهانی امروز که توسعه همزمان محصول و تأمین کننده یک قانون است، ارزیابی و انتخاب تأمین کننده را دیگر نمی‌توان بر اساس معیارهای سنتی نظیر هزینه، کیفیت و تحویل به موقع انجام داد. لذا در انتخاب تأمین کننده استراتژیک، سایر معیارها نیز باید در نظر گرفته شود تا بتوان یک رابطه بلندمدت را با تأمین کننده توسعه داد (Dulmin, Mininu, 2003).

جدول ۱. تحقیقات صورت گرفته در زمینه انتخاب تأمین کنندگان			
نام محقق / محققان	سال	عنوان تحقیق و نام محقق	معیارهای مورد استفاده
P.K. Humphreys, Y.K. Wong, F.T.S. Chan	2003	Integrating environmental criteria into the supplier selection process	معیارهای کمی محیطی: هزینه‌های محیطی (تأثیرات آلوده‌کننده)، هزینه‌های محیطی (بهبود) معیارهای کیفی محیطی: شایستگی‌های مدیریت، ایجاد تصویر مناسب، طراحی برای محیط، سیستم مدیریت محیط و شایستگی‌های مدیریتی
Ricardo Dulmin, Valeria Minnino	2003	Supplier selection using a multi-criteria decision aid method	زمان بازنگری طراحی، همکاری جهت طراحی، سطح تکنولوژی
Cevriye Gencer, Didem Gurpinar	2007	Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm	- وضعیت عمومی در صنعت: جایگاه تسهیلات، سال‌های همکاری، قابلیت سرویس‌دهی، توانایی‌های ارتباطی - وضعیت عمومی سازمان: ساختار، تعداد کارکنان، آموزش - وضعیت مالی (سرمایه تأمین کننده) - قابلیت تولید: ظرفیت تولید، ظرفیت تکنولوژیکی، بسته بندی - قابلیت تحویل: مقدار، تاریخ تحویل، بسته‌بندی - کیفیت سیستم مستندسازی گواهی‌نامه - کیفیت سیستم
R. Florez-Lopez	2007	Strategic supplier selection in the aided-value perspective: A CI approach	- سیستم کیفی تأمین کننده: مستندسازی، گواهی‌نامه، کاربرد تلاش برای کاهش هزینه، تأخیر در تحویل، قیمت، اعتبار، بهبود کیفیت، ارتباطات، پاسخگویی، تعهد به بهبود و توسعه، اشتباهات در تحویل، نوسان قیمت، اشتباهات سفارش، خدمت‌دهی به مشتری، قابلیت فنی، هزینه‌های کیفیت

ادامه جدول			
قیمت، کیفیت (سطح تکنیکی، خرابی‌ها، قابلیت اطمینان)، خدمات (تحويل به‌موقع، ظرفیت عرضه، زمان تعمیر، مدت زمان خدمات پس از فروش)	Supplier selection with multiple-criteria in volume discount environment	2007	Weijun Xia, Zhiming wu
سود (کیفیت، خدمات)، هزینه‌ها، فرصت‌ها، ریسک	An integrated multi-objective decision making process multi-period lot-sizing with supplier selection	2008	Ozden Ustun, Ezgi Aktar Demirtas
رضایتمندی، انعطاف‌پذیری، ریسک، اعتماد	A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain	2008	Sung Ho Ha, Ramayya Krishnan
هزینه، سابقه و اعتبار تأمین‌کننده، کیفیت محصول، زمان تحويل، وضعیت سازمانی، مدت زمان همکاری	Long term supplier selection using a combined Fuzzy MCDM approach: A case study for a telecommunication company	2009	Semih Onut, Selin Soner, Elif Isik
مدیریت تدارکات، R & D، فرآیند مدیریتی، کنترل کیفیت، مدیریت سیستم	Applying hazardous substance management supplier selection using Analytical network process	2009	Chia-Wei Hsu, Allen H. Hu
- ورودی‌ها (سیستم و عملیات مدیریت کیفیت، بازرسی، توانایی بهبود در فرآیندهای تولید، مدیریت شرکت، قابلیت طراحی و توسعه، قابلیت کاهش هزینه) - خروجی‌ها (کیفیت، قیمت، تحويل، عملکرد کاهش قیمت)	Supplier selection: A hybrid model using DEA decision tree neural network	2009	Desheng Wu
تحويل، کیفیت، قیمت	A Fuzzy model for supplier selection in quantity discount environments	2009	Tai-Yue Wang, Yih Hwang Yang
توانایی مدیریتی و تکنولوژیکی، توانایی مالی، منابع شرکت، کیفیت	Supplier selection in agil supply selection: An information processing model and an illustration	2009	Xinxing Luo, Chang Wu, Duska Rosenberg, David Barnes
کیفیت (اصلاح مشکلات کیفی، نرخ خرابی)، هزینه‌های تحمیلی، تحويل (برآورد نمودن مقدار تقاضا، برآوردن تاریخ تحويل)، بهره‌وری در منابع (انرژی)	Supplier selection in electronic marketplaces using satisficing and FANP	2010	I. Ohamodrakes, D. Batis, D. Martakes
- کیفیت محصول: عملکرد محصول، سطح تکنولوژی - تحويل و توانایی برآورده نمودن سفارشات: سیکل زمانی سفارشات، تحويل به‌موقع، توانایی برآورده نمودن سفارشات اضطراری، دقت و صحت در صدور قبض و اعتبارات، تخفیفات - قیمت و عملکرد کاهش هزینه: توان مالی، قیمت محصولات و خدمات، توانایی مهار هزینه‌ها - خدمات پستی فروش: راحتی برقراری ارتباطات، توانایی و تمایل به کمک به طراحی فرآیند، پشتیبانی و همکاری، خدمات پس از فروش	A Fuzzy linguistic computing approach to supplier selection	2010	Wen Pai Wang
- هزینه: هزینه کل، ثبات قیمت - کیفیت: هزینه پیشگیری شکست، عملیات ارزیابی، استانداردهای کیفیت - خدمات: تحويل به‌موقع، پشتیبانی و همکاری تکنیکی، ارتباطات و همکاری - روابط تأمین‌کننده و خریدار: وفاداری مشتریان - تضمین تأمین و تدارک: توانمندی، انعطاف‌پذیری، اعتماد ضوابط پرداخت - سابقه عملکرد: سابقه گذشته، اعتبار	A material supplier selection model for property developers using Fuzzy Principal Component Analysis	2010	Ka-Chi Lam, Ran Tao, Mike Chun-Kit Lam

پرسش‌های تحقیق حاضر به شرح زیر است:

۱. مهم‌ترین معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان در صنایع غذایی پروتئینی پاباس چیست؟
۲. رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان در زنجیره تأمین صنایع غذایی پروتئینی پاباس با توجه به معیارهای ارزیابی شناسایی شده، چگونه است؟

روش‌شناسی تحقیق (مدل مفهومی تحقیق)

این پژوهش براساس نتیجه یا هدف از نوع تحقیقات کاربردی و نیز از نظر روش، جزء تحقیقات توصیفی است. در این پژوهش، برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به توصیف موضوع و پیشینه‌ی پژوهش، از روش کتابخانه‌ای و با مراجعه به کتاب‌ها و مقالات استفاده شده و نیز با استفاده از مصاحبه و پرسشنامه اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری گردیده است. در این تحقیق به منظور تأیید روایی پرسشنامه، از روایی محتوا استفاده شده است. به این ترتیب که پرسشنامه به تأیید استادان و خبرگان دانشگاهی رسیده است. همچنین به منظور تأیید پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که میزان $0/714$ به دست آمده و مورد تأیید قرار گرفته است. جامعه آماری این پژوهش شرکت صنایع غذایی پروتئینی پاباس است و ۵ مدیر که در زمینه تحقیق صاحب نظر و دارای معلومات کافی هستند، به عنوان حجم نمونه انتخاب گردیده‌اند. این تحقیق به لحاظ زمانی در زمستان ۱۳۹۳ انجام شده است. محققان با توجه به شاخص‌های (معیارهای) به دست آمده از بررسی مدل‌های قبلی، به منظور تکمیل و اعتبار بیشتر شاخص‌های پژوهش، اقدام به تکنیک طوفان فکری نمودند و بعد از ۴ دور (چرخش/بار) اجرای این تکنیک، به مرحله اشباع رسیده‌اند. در انتها به منظور انتخاب بهترین تأمین‌کننده، از روش تاپسیس فازی استفاده شده است.

محققین بعد از بررسی مبانی نظری تحقیق و با بهره‌گیری از تکنیک دلفی و استفاده از نظرات خبرگان شرکت، ۶ معیار را به عنوان مهم‌ترین معیار در رتبه‌بندی

شرکت‌های تأمین‌کننده مواد غذایی اولیه مانند گوشت و مرغ برای مجموعه صنایع غذایی پروتئینی پاباس مناسب دیده‌اند که می‌تواند تمام نیازها و خواسته‌های این شرکت را در تولید محصولات با کیفیت و مناسب، مطابق با خواست ذینفعان و مشتریان پوشش دهد. این معیارها عبارتند از: ۱. کیفیت (C_1) (Window, 2011)، ۲. تحویل به موقع (C_2) (Window, 2011)، ۳. قیمت (C_3) (Window, 2011)، ۴. ریسک (C_4) (Lee, 2009)، ۵. تکنولوژی تأمین‌کننده (C_5) (Lee, 2009) و ۶. پشتیبانی (C_6) (Window, 2011).

پس از مشخص شدن معیارها، نوبت به شناسایی تأمین‌کنندگانی می‌رسد که شرکت می‌خواهد با آنها رابطه برقرار کرده و آنها را مورد ارزیابی قرار دهد. نام‌های این تأمین‌کنندگان عبارت است از: ۱) گوشتیران (A_1)، ۲) توزیع گوشت و مرغ کریمی (A_2)، ۳) توزیع گوشت و مرغ پورفخاران (A_3)، ۴) توزیع گوشت و مرغ بهاران طیور (A_4) و ۵) تعاونی گوشت و مرغ استان (A_5).

از جمله روش‌هایی که می‌تواند در زمینه انتخاب تأمین‌کنندگان در شرایط عدم قطعیت بسیار کاربردی باشد، روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی است. در این‌گونه روش‌ها تعدادی گزینه بر مبنای چند شاخص در شرایط عدم قطعیت (با استفاده از مقادیر زبانی فازی)، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در مورد آنها یک نوع اولویت‌بندی صورت می‌گیرد. بنابراین در این تحقیق، به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه، از روش تاپسیس فازی (FTOPSIS) استفاده شده است.

TOPSIS یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است که m گزینه را با توجه به n معیار، رتبه‌بندی می‌کند. این روش اولین بار توسط Yoon و Hwang در سال ۱۹۸۱ معرفی گردیده است. اساس این روش، انتخاب گزینه‌ای است که کم‌ترین فاصله را از جواب ایده‌آل مثبت و بیش‌ترین فاصله را از جواب ایده‌آل منفی، دارد. بنابراین روش TOPSIS، تکنیکی برای مرتب کردن ترجیحات با استفاده از نزدیکی به جواب ایده‌آل است. جواب ایده‌آل، جوابی

مناسب را (از لحاظ معیارهای در نظر گرفته شده) برای شرکت صنایع غذایی و پروتئینی پاباس رتبه‌بندی نماید.

۵- تجزیه و تحلیل داده‌ها (یافته‌های تحقیق)

در این بخش رتبه‌بندی و انتخاب تأمین‌کنندگان شرکت صنایع غذایی پروتئینی پاباس با استفاده از روش تاپسیس فازی (FTOPSIS) پرداخته شده است.

۵-۱ تشکیل ماتریس تصمیم

متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناسب با آن برای ارزیابی اهمیت معیارها در جدول ۲ مشخص شده است (Bojan & Yvonilde, 2008):

جدول ۲. متغیرهای زبانی تصمیم‌گیرندگان برای ارزیابی اهمیت معیارها

A	B	c	d	عدد فازی	اهمیت	نماد
0	0	0.1	0.2	(0,0,0.1,0.2)	خیلی کم	VL
0.1	0.2	0.2	0.3	(0.1,0.2,0.2,0.3)	کم	L
0.2	0.3	0.4	0.5	(0.2,0.3,0.4,0.5)	نسبتاً کم	ML
0.4	0.5	0.5	0.6	(0.4,0.5,0.5,0.6)	متوسط	M
0.5	0.6	0.7	0.8	(0.5,0.6,0.7,0.8)	نسبتاً زیاد	MH
0.7	0.8	0.8	0.9	(0.7,0.8,0.8,0.9)	زیاد	H
0.9	0.9	1	1	(0.9,0.9,1,1)	خیلی زیاد	VH

در جدول ۳، نظرات تصمیم‌گیرندگان در مورد اهمیت معیارها و جایگاه هر یک از تأمین‌کنندگان نسبت به معیارها ارائه گردیده است.

است که شاخص‌های (معیارهای) سود را ماکزیمایز و شاخص‌های هزینه را مینیمایز می‌کند. بهترین گزینه، گزینه ای است که نزدیک‌ترین به جواب ایده‌آل مثبت و دورترین به جواب ایده‌آل منفی باشد. از آنجایی که قضاوت‌کنندگان، افراد خبره هستند و به صورت ذهنی به جواب‌ها پاسخ می‌دهند، جواب‌های بدست آمده معمولاً غیر قابل انعطاف و نسبتاً مبهم هستند. بنابراین، یک قضاوت باید با استفاده از مجموعه‌های فازی که توانایی نمایش داده‌های مبهم را دارا است، بیان شود (Kahraman et al., 2007). تاپسیس فازی تکنیکی است که روش تاپسیس را برای تصمیم‌گیری در موارد هدایت شده در محیط فازی و نامشخص توسعه می‌دهد. بنابراین، قابلیت سروکار داشتن با تردید قضاوت‌های انسان در ارزیابی تأمین‌کنندگان در صنعت غذایی را مهیا می‌سازد.

مجموعه‌ی فازی توسط پروفیسور لطفی‌زاده^۱ (۱۹۶۵) به عنوان یک روش برای بررسی متغیرهای زبانی ویژه نامشخص و مبهم معرفی گردید (Zadeh, 1965). منطق فازی^۲ در حل مسائلی که درک آن‌ها مشکل است، ابزاری توانمند به شمار می‌رود. در منطق فازی به جای دو ارزشی بودن، طیفی از ارزش‌ها، در بازه‌ی بسته‌ای بین صفر و یک وجود خواهد داشت (عطایی، ۱۳۸۸). دو ویژگی اصلی در سیستم‌های فازی وجود دارد که عملکرد خوب این سیستم‌ها را برای کاربردهای خاص به نمایش می‌گذارد. نخست، سیستم‌های فازی برای استدلال‌های تقریبی یا نامشخص مناسب است، مخصوصاً برای یک سیستم با یک مدل ریاضی که برای استنتاج سخت است، به کار می‌رود. ثانیاً، منطق فازی اجازه می‌دهد که درباره‌ی اطلاعات ناقص و نامشخص، تصمیم‌گیری با ارزش‌های تخمین زده شده صورت گیرد (Kahraman et al., 2007). با توجه به بحث فوق، استفاده از ترکیب دو رویکرد تاپسیس و منطق فازی پیشنهاد شده است. تکنیک تاپسیس فازی توسط چن (۱۹۹۷) معرفی گردیده است که هدف این پژوهش آن است که با استفاده از این تکنیک، تأمین‌کنندگان

¹ Lotfi zadeh

² Fuzzy Logic

جدول ۳. ارزیابی معیارها از نظر تصمیم گیرندگان

D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	عدد فازی	معیار
عدد فازی	عدد فازی	عدد فازی	عدد فازی	عدد فازی	عدد فازی	C ₁
H	H	H	H	VH	(0,7,0,8,0,8,0,9)	
VH	H	VH	VH	M	(0,9,0,9,1,1)	C ₂
VH	H	VH	VH	VH	(0,9,0,9,1,1)	C ₃
H	H	H	M	L	(0,7,0,8,0,8,0,9)	C ₄
M	H	L	VL	H	(0,4,0,5,0,5,0,6)	C ₅
M	L	H	H	M	(0,7,0,8,0,8,0,9)	C ₆

جدول ۴. متغیرهای زبانی تصمیم گیرندگان برای ارزیابی اهمیت گزینه‌ها (تأمین کنندگان)

نماد	اهمیت	عدد فازی	d	c	b	a
VP	خیلی ضعیف	(0,0,1,2)	2	1	0	0
P	ضعیف	(1,2,2,3)	3	2	1	2
MP	نسبتاً ضعیف	(2,3,4,5)	5	4	3	2
F	متوسط	(4,5,5,6)	6	5	5	4
MG	نسبتاً خوب	(5,6,7,8)	8	7	6	5
G	خوب	(7,8,8,9)	9	8	8	7
VG	بسیار خوب	(8,9,10,10)	10	10	9	8

پس از مشخص شدن معیار زبانی برای تعیین جایگاه هر تأمین کننده در هر معیار، از مدیران (تصمیم گیرندگان) خواسته شد تا به هریک از تأمین کنندگان بر اساس تشخیص خود و بر اساس متغیرهای زبانی مشخص شده مقیاسی را نسبت دهند. بدین ترتیب میزان هریک از تأمین کنندگان (A_1, \dots, A_5) در هریک از زیر معیارها از نقطه نظر تصمیم گیرندگان مشخص گردیده است. پس از جمع آوری نظرات، بایستی متغیرهای کلامی به اعداد فازی تبدیل گردد (جدول ۵).

متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناسب با آن برای تعیین اهمیت تأمین کنندگان در جدول ۴ مشخص شده است (Chou & Chang 2008; Li et al., 2008).

	(7,8,67,9,33,10)	(7,8,8,9)	(5,6,7,8)
	(7,8,33,8,67,10)	(7,8,33,8,67,10)	(5,6,7,8)
	(8,9,10,10)	(7,8,8,9)	(5,6,67,7,33,9)
	(7,8,67,9,33,10)	(5,6,67,7,33,9)	(5,6,7,8)
	(7,8,33,8,67,10)	(5,7,33,7,67,9)	(5,7,33,7,67,9)
A3	(7,8,67,9,33,10)	(7,8,8,9)	(5,6,7,8)

بدین ترتیب ماتریس اوزان اولیه هریک از تأمین کنندگان در هر معیار مشخص می‌گردد. پس از جمع‌آوری نظرات تصمیم‌گیرندگان و تبدیل آن‌ها به اعداد فازی، نوبت به محاسبه اوزان و رتبه نهایی هریک با استفاده از روش تاپسیس فازی می‌رسد.

۵-۲ حل با استفاده از متدولوژی تاپسیس فازی

در ابتدا میانگین نظرات تصمیم‌گیرندگان محاسبه می‌شود (جدول ۶).

جدول ۶. میانگین نظرات تصمیم‌گیرندگان

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
C ₁	(4,5,5,6)	(2,3,4,5)	(4,5,5,6)	(4,5,5,6)	(4,5,5,6)
C ₂	(4,5,5,6)	(2,3,4,5)	(4,5,5,6)	(4,5,5,6)	(5,6,7,8)
C ₃	(4,5,5,6)	(4,5,5,6)	(4,5,5,6)	(5,6,7,8)	(5,6,7,8)
C ₄	(4,5,5,6)	(5,6,7,8)	(4,5,5,6)	(5,6,7,8)	(4,5,5,6)
C ₅	(5,6,7,8)	(5,6,7,8)	(4,5,5,6)	(5,6,7,8)	(4,5,5,6)
C ₆	(5,6,7,8)	(4,5,5,6)	(2,3,4,5)	(5,6,7,8)	(7,8,8,9)

در ادامه جهت رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان از مراحل حل تکنیک تاپسیس فازی استفاده می‌شود که در نهایت با به-دست آوردن شاخص نزدیکی می‌توان به هدف تحقیق دست یافت (جدول ۸).

جدول ۸. محاسبه شاخص نزدیکی

شاخص نزدیکی	
CC ₁	0.495
CC ₂	0.643
CC ₃	0.623
CC ₄	0.512
CC ₅	0.401

با محاسبه شاخص نزدیکی، اوزان نهایی گزینه‌ها محاسبه شده است. بدین ترتیب رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان به شرح جدول ۹ خواهد بود.

جدول ۹. رتبه نهایی تأمین‌کنندگان

رتبه نهایی تأمین‌کنندگان		
A ₂	توزیع گوشت و مرغ کریمی	0.643
A ₃	توزیع گوشت و مرغ پورفخاران	0.623
A ₄	توزیع گوشت و مرغ بهاران طیور	0.512
A ₁	گوشتیاران	0.495
A ₅	تعاونی گوشت و مرغ استان	0.401

در این مرحله نوبت به تشکیل ماتریس تصمیم فازی می‌رسد (جدول ۷).

جدول ۷. ماتریس تصمیم فازی

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
وزن	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,7,0,8,0,8,0,9)
	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,8,0,9,1,1)	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,7,0,8,0,8,0,9)	(0,7,0,8,0,8,0,9)
A1	(5,6,7,8)	(5,7,8,10)	(7,8,8,9)	(7,8,8,9)	(7,8,8,9)	(7,8,8,9)
	(7,8,8,9)	(8,9,10,10)	(8,9,10,10)	(7,8,67,9,33,10)	(8,9,10,10)	(7,8,67,9,33,10)
A2	(7,8,8,9)	(8,9,10,10)	(8,9,10,10)	(8,9,10,10)	(8,9,10,10)	(7,8,8,9)
	(7,8,8,9)	(8,9,10,10)	(8,9,10,10)	(8,9,10,10)	(8,9,10,10)	(7,8,8,9)

گردند، می‌تواند ضررهای جبران‌ناپذیری را به خط تولید و سود کارخانه وارد نماید. بنابراین تولیدکنندگان بایستی رابطه خود را با تأمین‌کننده‌ای تقویت کنند که برای ارسال مواد اولیه به کارخانه مصمم بوده و از تأخیر در ارسال و خوابیدن خط تولید جلوگیری نماید.

یکی دیگر از معیارهای شناسایی شده به‌منظور ارزیابی تأمین‌کنندگان، ریسک است. ریسک به‌عنوان معیاری برای سنجش میزان اعتماد به تأمین‌کننده مطرح می‌شود. این-که تولیدکننده تا چه حد می‌تواند به یک تأمین‌کننده اعتماد داشته باشد؟ آیا تأمین‌کننده تازه وارد است؟ آیا می‌تواند در بلندمدت شریک خوبی برای کارخانه به حساب آید؟ آیا تأمین‌کننده دائم به دنبال ماجراجویی و تعویض محصولات و افزایش و کاهش قیمت نیست؟ و موارد از این قبیل، همگی به‌عنوان معیار ریسک در سنجش تأمین-کنندگان در نظر گرفته می‌شود. یکی از مهم‌ترین معیارها برای تولیدکننده، به‌روز بودن فناوری‌های تولید و تطبیق تولید با استانداردهای روز دنیا است. با توجه به اهمیت تکنولوژی تولید در صنایع غذایی که می‌تواند بر کیفیت، قیمت، تولید به موقع و بهداشت اثرگذار باشد، لذا معیار تکنولوژی تولید نیز جزء معیارهای اساسی تحقیق قرار گرفته است. در نهایت باید بیان نمود که فرایند تأمین-کننده و تولیدکننده تنها محدود به خرید نیست و کارخانه پاباس انتظار دارد که تأمین‌کنندگان پشتیبانی مناسبی در قبال فروش مواد اولیه خود داشته باشند. بنابراین پاسخگویی نسبت به میزان، کیفیت، منبع تولید مواد اولیه و ... همگی از زمره ویژگی‌هایی است که یک تأمین‌کننده خوب باید دارا باشد.

با توجه به این‌که معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان مشخص گردیده است، محققان با استفاده از روش تاپسیس فازی به ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان پرداخته‌اند. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که شرکت تولید، بسته‌بندی و توزیع گوشت و مرغ کریمی که از قدیمی‌ترین تولیدکنندگان مرغ و گوشت در استان است، حائز بیش‌ترین وزن و بالاترین رتبه است. این امر نشان می‌دهد از نظر تصمیم‌گیرندگان، همکاری و تعامل بلندمدت با این تأمین‌کننده می‌تواند آینده بهتری را برای

همان‌طور که در جدول ۹ مشاهده می‌کنید، در بین تأمین‌کنندگان محصولات گوشت و مرغ شرکت پاباس، شرکت توزیع گوشت و مرغ کریمی حائز بهترین رتبه گردیده است. هم‌چنین بدترین جایگاه مربوط به تعاونی گوشت و مرغ استان است.

۶- بحث و نتیجه‌گیری

رویکرد تحقیق بر اساس یافتن پاسخی به دو سوال فوق شکل گرفت. در این پژوهش مقالات موجود و نظریات مطرح شده در باب مدیریت زنجیره تأمین مورد بررسی قرار گرفته است و این بر اساس به سوال اول تحقیق پاسخ داده شده است. مهم‌ترین معیارهای اهمیت بخشی به تأمین‌کنندگان در صنایع غذایی بر اساس مقالات لی (۲۰۰۹) و ویندو (۲۰۱۱) شناسایی شدند که عبارتند از: کیفیت، تحویل به موقع، قیمت، ریسک، تکنولوژی تأمین-کننده و پشتیبانی. تمامی معیارهای شناسایی شده به دلایل مختلف به تأیید مدیران و تصمیم‌گیرندگان در کارخانه پاباس رسیده است. نتایج تحقیق به‌منظور دلیل شاخص‌های شناسایی شده بدین گونه است که برای تولیدکنندگان، کیفیت مواد اولیه از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. اگر گوشت و مرغ و مواد اولیه تأمین-کنندگان از کیفیت مطلوبی برخوردار نباشد، کیفیت محصولات نیز تا حد زیادی کاهش می‌یابد. در حقیقت سیستم (GIGO = Garbage in Garbage out) بر اصول تولید حاکم خواهد بود که بیان می‌دارد اگر مواد اولیه نامطلوب باشد، محصولات نیز نامطلوب خواهد بود. بعد از کیفیت محصول، هزینه و قیمت اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. برای تولیدکننده در شرایط فعلی که سود مواد غذایی چندان زیاد نبوده و قدرت خرید مصرف‌کننده، قیمت تمام شده را به عنوان یکی از مهم‌ترین معیارها جایگزین معیارهای دیگر نموده است، قیمت مواد اولیه را از درجه اهمیت بالایی برخوردار می‌سازد. هم‌چنین تأخیر در زمان ارسال مواد اولیه، به خصوص گوشت و مرغ که هیچ جایگزین دیگری نداشته و به دلیل فسادپذیر بودن و هزینه بالای سردخانه و نگهداری، در بازه‌های زمانی کوتاه-مدت خریداری می‌شوند و بایستی مرتباً به کارخانه ارسال

منابع

۱. حسین پور، حسین (۱۳۸۶). ارزیابی تأمین‌کنندگان قطعات شرکت ایساکو با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت.

۲. خسروانی، فرزانه (۱۳۸۹). ارائه مدل بهینه جهت سفارش دهی و انتخاب تأمین‌کننده در ساپکو با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

۳. رهنمای کمساری، حمیدرضا (۱۳۸۶). شناسایی، تدوین و اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره در (شرکت پنبه‌ریز). پایان‌نامه کارشناسی ارشد.

۴. عطایی، محمد، (۱۳۸۸). "تصمیم‌گیری چند معیاره فازی"، دانشگاه صنعتی شاهرود.

۵. مهرگانفر، محمود (۱۳۸۲). ارزیابی تکنیک‌های رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان قطعات در صنعت خودرو با استفاده از MCDM در محیط فازی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۶. هوشمندنی ماهر، مجید (۱۳۸۵). طراحی مدل ریاضی انتخاب تأمین‌کننده زنجیره تأمین با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (فروشگاه‌های زنجیره ای شهروند). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی.

کارخانه رقم بزند. دومین تأمین‌کننده، شرکت توزیع گوشت و مرغ پورفخاران است که این شرکت نیز از سهم بازار خوبی در استان برخوردار است. در نهایت، آخرین رتبه نیز مربوط به تعاونی گوشت و مرغ استان است. اخذ این رتبه برای تعاونی گوشت و مرغ استان، نشان می‌دهد که مدیران کارخانه تمایل چندانی به وابستگی به تأمین‌کننده‌های دولتی نداشته و ترجیح می‌دهند با تأمین‌کنندگان خصوصی وارد تعامل شوند.

با توجه به نتایج به‌دست آمده، پیشنهاد می‌شود مدیران کارخانه و تصمیم‌گیرندگان تعامل با تأمین‌کنندگان را بر اساس لیست اولویت‌بندی‌شده شکل دهند. زیرا در روش ارائه شده در این تحقیق سعی شده است هم معیارها و هم نظرات مدیران اعمال شود تا بدین ترتیب یک الگوی مطمئن و واقعی‌تر برای انتخاب تأمین‌کنندگان حاصل شود. بنابراین این امر می‌تواند سودآوری و تعامل بلندمدت را برای شرکت تا حد زیادی تضمین نماید. به عبارتی می‌توان بیان نمود که مدل ارائه شده در این تحقیق سعی دارد تا براساس واقعیت حرکت کند. بنابراین شرکت می‌تواند با تکیه بر این تحقیق، هزینه‌ها مربوطه را کاهش داده و افزایش مطلوبیت خرید را به حداکثر برساند.

در پایان آنچه که علاوه بر موضوعات فوق می‌تواند برای تحقیقات آینده پیشنهاد شود، موضوعی است که بسیاری از شرکت‌ها با آن سروکار دارند و این موضوع، داشتن نگرش مدیریتی به مسأله انتخاب تأمین‌کننده است. در واقع، نمی‌توان تنها رویکرد کمی به مسأله انتخاب تأمین‌کنندگان داشته و رویکرد کمی به تنهایی نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مدیران و تصمیم‌گیرندگان باشد، موضوعی است که به وضوح در جایگاه فعلی صنعت قابل مشاهده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی، علاوه بر موارد ذکر شده، ابعاد دیگری از مسأله همانند نحوه تعامل با شرکاء و تأمین‌کنندگان، نحوه شکل‌دهی رابطه با تأمین‌کنندگان بر اساس نوع زنجیره تأمین و همچنین برقراری ارتباط با تأمین‌کننده از طریق شبکه‌های مجازی مورد بررسی بیشتری قرار گیرند.

1. Aissaoui N , Haouari M , Hassini E(2007). Supplier selection and order lot sizing modeling: A review. Computers & Operations Research 34, 3516-3540.
2. Cebi F., Bayraktar D. (2003). An Integrated Approach for supplier Selection, Jour. of Logistic Information Management , Vol. 16, No. 6, 395- 400.
3. Cevriye Gencer, Didem Gurpinar (2007). Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm, Applied Mathematical Modeling 31, 2475-2486.

- MCDM approach: A case study for a telecommunication company, *Expert System With applications*, 36, 3887-3895.
17. Shuo-Yan Chou, Yao-Hui Chang (2008). A decision support system for supplier selection based on a strategy-aligned Fuzzy SMART approach, *Expert System With applications*, 34, 2241-2253.
 18. Stedler. H, Kigler. K, (2002), Supply chain management and advanced planning, 12-27.
 19. Sung Ho Ha, Ramayya Krishnan (2008). A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain, *Expert Systems with Applications*, 34, 1303-1311.
 20. Tai-Yue Wang, Yih Hwang Yang (2009). A Fuzzy model for supplier selection in quantity discount environments, *Expert Systems with Applications*, 36, 12179-12187.
 21. Wen Pai Wang (2010). A Fuzzy linguistic computing approach to supplier selection, *Applied Mathematical Modeling*, 34, 3130-3141.
 22. Xia W., Wu Z. (2005). Supplier Selection With Multiple Criteria in Volume Discount Environments, *Omega*, 35, 494-504.
 23. Xinxing Luo, Chang Wu, Duska Rosenberg, David Barnes (2009). Supplier selection in agile supply selection: An information processing model and an illustration, *Journal of Purchasing & Supply Management*, 15, 249-262.
 24. Yang J L , Chiu H N, Tzeng G H, Yeh R H(2008). Vendor selection by integrated fuzzy MCDM techniques with independent and interdependent relationships. *Information Sciences* 178 (2008) 4166-4183.
 25. Zadeh, L.A. (1965), "Fuzzy set", *Information and Control*, Vol. 8 No. 3, pp. 338-353.
 4. Chen, C.-T. (1997), "Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 114, pp. 1-9.
 5. Chia-Wei Hsu, Allen H. Hu (2009). Applying hazardous substance management supplier selection using Analytical network process, *Journal of Cleaner Production*, 17, 255-264.
 6. Chamodrakes I., D. Batis, D. Martakes (2010). Supplier selection in electronic marketplaces using satisficing and FANP, *Expert Systems with Applications*, 37, 490-498.
 7. De Boer. L, Labro. E, Morlacchi. P, (2001), A review of methods supporting supplier selection, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7, 75- 89.
 8. Desheng Wu (2009). Supplier selection: A hybrid model using DEA decision tree neural network, *Expert System, Appl* 36(5), 9105-9112.
 9. Dulmin. R, Mininno. V, (2003), Supplier selection using a multi-criteria decisionaid method, *Journal of Purchasing & Supply Management* , 9, 177- 187.
 10. Florez-Lopez R. (2007). Strategic supplier selection in the aided-value perspective: A CI approach, *Expert Sytem With Applications*.
 11. Geringer, J. M. (1988). Joint venture partner selection: Strategies for develop countries. Westport: Quorum Books.
 12. Humphreys P. K., Y.K. Wong, F.T.S. Chan (2003). Integrating environmental criteria into the supplier selection process, *Journal of Materials Processing Technology*, 18, 349-356.
 13. Ka-Chi Lam, Ran Tao, Mike Chun-Kit Lam (2010). A material supplier selection model for property developers using Fuzzy Principal Component Analysis, *Automation In Construction*, 19, 608-618.
 14. Kahraman, C., Ates, N.Y. and Cevik, S. (2007), "Hierarchical fuzzy TOPSIS model for selection among logistics information technologies", *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 20 No. 2, pp. 143-168.
 15. Ozden Ustun, Ezgi Aktar Demirtas (2008). An integrated multi-objective decision making process multi-period lot-sizing with supplier selection, *Omega*, 36, 509-521.
 16. Semih Onut, Selin Soner, Elif Isik (2009). Long term supplier selection using a combined Fuzzy

