

انتخاب تأمین کنندگان مناسب برای برون سپاری با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و بر مبنای مدل BOCR (مورد مطالعه: شرکت آذین تنه)

ابوالفضل کزازی^۱، لعیا الفت^۲، ابوالفضل بهرامی^۳
(تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۷)

چکیده

امروزه انتخاب تأمین کنندگان مناسب، یکی از مسائل مهم استراتژیک در بین شرکت‌هایی می‌باشد که به نحوی جهت تأمین کالای مورد نیاز خود به آنها وابسته می‌باشند. متخصصین این امر اعتقاد دارند که هیچ یک از راه‌های ارزیابی و انتخاب، بهترین راه نمی‌باشند. بنابراین سازمان‌ها با نگرش‌های متفاوتی به این موضوع می‌نگرند و از روش‌های متفاوتی برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان استفاده می‌کنند.

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و الویت‌بندی معیارهای مؤثر در انتخاب تأمین کنندگان و انتخاب تأمین کننده مناسب جهت برون‌سپاری در شرکت آذین تنه انجام گرفته است. در این بررسی از ساختار سودها، فرصت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها (BOCR^۴) برای تعیین و الویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر تصمیم‌گیری مدیران برای حل این مشکل استفاده شده است. به این صورت که ابتدا مطالعات اولیه در خصوص شناسایی معیارهای تأثیرگذار در انتخاب تأمین کنندگان صورت پذیرفت. سپس این معیارها بر اساس شاخص‌های اصلی مدل BOCR تفکیک گردیدند. پس از آن پرسشنامه‌هایی جهت مقایسه و رتبه‌بندی این معیارها و تأمین کنندگان مورد نظر، تنظیم و نظر کارشناسان مرتبط اخذ گردید. با استفاده از روش ANP^۵ و نرم افزار سوپردسیشن پاسخ‌های به دست آمده تجزیه و تحلیل و ارزش وزنی هر یک از معیارها محاسبه گردیده و الویت‌بندی معیارها و تأمین کنندگان صورت پذیرفت و در نهایت مناسب‌ترین تأمین کننده جهت برون‌سپاری شناسایی گردید.

کلمات کلیدی:

انتخاب تأمین کننده، برون‌سپاری، تصمیم‌گیری چندمعیاره، فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)،

مدل BOCR

dr_kazazi@yahoo.com

۱- دانشیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبایی.

layaolfat@gmail.com

۲- دانشیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبایی.

۳- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی. (نویسنده مسئول)

Abolfazlbahrami20@yahoo.co

4. Benefits, Opportunities, Costs, Risks Model (BOCR)

5. Analytic Network Process (ANP)

مقدمه

امروزه رقابت بیش از حد در تأمین کالاها و خدمات، واقعیت انکارناپذیر دو دهه گذشته میلادی در سطح جهان بوده است. این واقعیت بر روی سایر فعالیت‌های معمولی بشر نیز اثری تشدیدکننده داشته است. تأمین‌کنندگان، کالاها و خدمات خود را در شرایطی می‌بینند که دو اصل برای بقا در این صحنه رقابت به آنها تحمیل می‌شود؛ یکی سامان دادن به امور داخلی و ایجاد پتانسیل‌هایی که مستلزم توان رقابتی باشند و دیگری ایجاد ارتباطی سازمان‌یافته، پویا و توانمند با سایر اعضای مرتبط با آنها، که می‌توان به مشتریان و تأمین‌کنندگانشان اشاره کرد. به عبارت دیگر، برای موفقیت در بازارهای رقابتی و بقا نمی‌توان تنها به موفقیت‌های درونی یک مؤسسه اکتفا کرد، بلکه بایستی به موفقیت کل زنجیره‌ای که این مؤسسه محصولات و خدمات خود را در آن عرضه می‌کند اطمینان داشت. ماحصل این تفکر که نوعی تفکر سیستمی در بعد تأمین کالاها و خدمات به شمار می‌رود، «مدیریت زنجیره تأمین» است (جاسمی زرگانی و مینائیان، ۱۳۸۵).

در گذشته، تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان به صورت منفک و جدا از یکدیگر فعالیت می‌نمودند. تولیدکنندگان به تأمین‌کنندگان به چشم رقیب می‌نگریستند و از منتفع شدن تأمین‌کنندگان به واسطه ارتباطشان با آنها هراس داشتند. این نگرش‌ها تا دهه ۱۹۶۰ میلادی وجود داشتند تا اینکه در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی مفاهیمی همچون مشتری‌گرایی و مدیریت مواد، ظهور کردند. تا قبل از این، سالها انتخاب تأمین‌کنندگان بر اساس قیمت و مقدار تحقیف‌های آنها صورت می‌گرفت ولی با ظهور مباحث فوق‌الذکر، جهت افزایش رضایت مشتری و کاهش هزینه‌های شرکتهای، تولیدکنندگان ارتباط‌های گسترده‌ای را با تأمین‌کنندگان برقرار نمودند. (Gadde & kanssn, 2001).

از سوی دیگر، بیشتر محصولات کنونی از چنان ساختار پیچیده‌ای برخوردارند که یک شرکت، به تنهایی فاقد دانش مورد نیاز برای طراحی و تولید آنها است. از این رو بیشتر شرکت‌ها به منظور رفع این کمبود، به برون‌سپاری به عنوان بهترین شیوه حفظ بقا و حتی کسب موفقیت روی آورده‌اند (الفت و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین برون‌سپاری یکی از روش‌های تشکیل

شبکه تأمین کننده و دستیابی به مزیت رقابتی می باشد. (Koszewska, 2004). برون سپاری زمانی رخ می دهد که کارها، وظایف و فرآیندهایی که پیش از این در داخل سازمان انجام می شدند بر مبنای همکاری بلندمدت، به یک تأمین کننده بیرونی محول می شود که در زمینه های مورد نظر دارای تخصص خاصی است. (Sadeghi & et al, 2012) برون سپاری همچنین به عنوان عمل واگذاری یک اقدام یا معامله داخلی به یک تأمین کننده بیرونی، از طریق یک قرارداد بلندمدت می باشد. (Quelin & Duhamel, 2003)

در سال های اخیر برون سپاری مورد توجه بسیار زیادی قرار گرفته است و بازار جهانی برون سپاری از ۱۶۱٫۹ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۲ به بیش از ۲۳۵٫۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۷ با نرخ رشد مرکب سالانه ۷٫۸ درصد رسیده است (Gartner Group, 2002). پس به رغم تحقیق ما که در روزگار و عصر برون سپاری زندگی می کنیم، همین امر به وضوح این مطلب را می رساند که برون سپاری هم اکنون یک استراتژی کسب و کاری پذیرفته شده می باشد. در این راستا برون سپاری فرآیندهای کسب و کار (BPO)^۱ یکی از متداول ترین اشکال برون سپاری می باشد. امروزه سازمان ها از نظر برون سپاری فرآیندهای کسب و کار، به طور فزاینده ای به شرکاء بیرونی خود متکی می باشند، حتی در برخی موارد سازمان ها تمامی فرآیندهای درون سازمانی^۲ کسب و کار خود از جمله منابع انسانی، لجستیک و تولید را در جهت دستیابی به مزیت رقابتی برون سپاری می نمایند (Feeny & et al, 2005). چیزی که به وضوح قابل رویت است حیاتی شدن و فراگیر شدن استراتژی BPO در دنیای کنونی است، اما بایستی توجه داشت که به کارگیری استراتژی برون سپاری علی رغم داشتن مزایا و منافی همچون کاهش هزینه ها و دستیابی به مزیت رقابتی، یک سری چالش ها و مشکلاتی نیز در پی خواهد داشت. (Mehta & et al, 2006)

زمانی که یک سازمان تصمیم می گیرد تا به محصول یا خدمتی از سایر سازمان ها دست یابد، انتخاب تأمین کننده به عنوان موضوعی مهم تلقی می گردد. در حقیقت، تصمیم گیری در مورد انتخاب تأمین کننده، موضوعی بسیار مهم در برون سپاری می باشد (Sadeghi & et al, 2012) و

1. Business Process Outsourcing

2. Back-Office Processes

شرکت‌های موفق معتقدند که انتخاب تأمین‌کننده می‌بایست به عنوان مهمترین فرآیند در زنجیره تأمین در نظر گرفته شود. (Ghodsipour & O'Brien, 1998)

چون تصمیم‌گیرنده می‌بایست معیارهای متناقض مختلفی را مد نظر قرار دهد، انتخاب تأمین‌کننده، یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد. این بدان معناست که بهینه‌سازی یک معیار، ممکن است سبب گردد تا معیار دیگری به میزان زیادی از بهینه بودن دور گردد. این معیارها مواردی همچون کیفیت، هزینه، رضایت مشتری و برند (نشان تجاری) را در بر می‌گیرند. (Sadeghi & et al, 2012)

اگرچه تحقیقات انجام شده پیرامون انتخاب تأمین‌کننده در سال‌های اخیر رشد وسیعی داشته، اما بیشتر آنها بر روی جنبه‌های مثبت روابط بین خریدار-فروشنده تأکید داشته‌اند. در حالی که، برای انجام تجزیه و تحلیل صحیح، می‌بایست جنبه‌های منفی در این رابطه نیز مد نظر قرار گیرند (Amy, 2009). به علاوه باید این موضوع را مد نظر قرار داد که انتخاب تأمین‌کنندگان تصمیمی استراتژیک می‌باشد (Sarkis & Talluri, 2002) که زنجیره تأمین سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و می‌بایست در راستای استراتژی‌های سازمان باشد. ضمناً، در نظر گرفتن بالاترین میزان سود و فرصت و اجتناب از گزینه‌های دارای ریسک بالا و پرهزینه، دو جنبه اصلی این تجزیه و تحلیل می‌باشند. (Malmir & et al, 2013)

مرور ادبیات

ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان فرآیندی است که در طی آن تأمین‌کنندگان، به عنوان یک جزء از زنجیره تأمین، مورد تحلیل، ارزیابی و انتخاب قرار می‌گیرند (امیری و جهانی، ۱۳۸۹). مسأله انتخاب تأمین‌کنندگان از دهه ۶۰ میلادی مورد توجه محققین بوده است (یزدانی و همکاران، ۱۳۹۲). در پژوهش‌های صورت گرفته، محققان یا به تعیین شاخص‌های مربوط به ارزیابی تأمین‌کنندگان پرداخته و یا با استفاده از تکنیک‌های مختلف تصمیم‌گیری، الگویی برای ارزیابی و در نهایت انتخاب تأمین‌کنندگان، ارائه نموده‌اند. در معدودی از تحقیقات نیز به هر دو موضوع پرداخته شده و محقق ضمن شناسایی و بومی‌سازی معیارها،

الگویی کاربردی برای استفاده از این معیارها در ارزیابی‌های سازمان ارائه نموده است (یزدانی و همکاران، ۱۳۹۲).

مروری سریع بر روی پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه انتخاب تأمین کننده در ادبیات مربوط به برون سپاری، نشان می‌دهد که ادبیات مربوط به انتخاب تأمین کننده را می‌توان به دو زمینه تقسیم نمود:

دسته نخست، مطالعات و مقالات انجام شده در زمینه تعیین معیارها و شاخص‌های ارزیابی تأمین کنندگان. اولین مطالعه در زمینه انتخاب تأمین کنندگان، توسط دیکسون در سال ۱۹۶۶ انجام گرفت. وی خلاصه‌ای از یک فهرست، شامل حداقل ۵۰ معیار مختلف را که توسط نویسندگان مختلف بیان شده بود، جهت بررسی در تصمیمات مربوط به انتخاب تأمین کننده تهیه کرده و در نهایت ۲۳ معیار مجزا برای تصمیم‌گیری در ارتباط با انتخاب تأمین کنندگان ارائه نمود (Dickson, 1966). مطالعات وی توسط افرادی نظیر «دمپسی و وبر» دنبال شد که هر یک از منظر خویش، معیارهایی را به منظور ارزیابی تأمین کنندگان ارائه نمودند (Dempsy, 1978; Weber & et al, 1991). الرام نوع جدیدی از معیارها را پیشنهاد کرد که نوعی پیوند استراتژیک بین اعضای زنجیره تأمین ایجاد می‌کرد. این معیارها مرکب از عناصری همچون امور مالی، استراتژی، فرهنگ سازمانی، تکنولوژی و عواملی دیگر بودند (Ellram, 1987). گاروین معیارهای کارکردی تفصیلی را به همراه زیرمعیارهای آنها پیشنهاد کرد که برای مثال معیارهایی همچون کیفیت، هزینه، تحویل به موقع، خدمت‌رسانی، و انعطاف‌پذیری را در بر می‌گرفت (Garvin, 1993) و مرلی تأمین کنندگان را از منظر هزینه‌هایی که بر سازمان تحمیل می‌کنند، ارزیابی نمود (Merli, 1992). مین و گال مدلی را در زمینه انتخاب تأمین کننده ارائه کردند که معیارهای متعددی را در بر می‌گرفت، از جمله: امور مالی، تضمین کیفیت، ریسک‌های غیرقابل پیش‌بینی، عملکرد خدمت، روابط خریدار-فروشنده، موانع فرهنگی^۱ و محدودیت‌های تجاری (Mine & Galle, 1994). تریسی معیارهایی همچون کیفیت، میزان قابلیت اعتماد به تحویل و افزایش عملکرد محصول با هدف

انتخاب شراکت^۱ مورد تأکید قرار داد. به علاوه او یک طرح (برنامه) بهبود مداوم با در نظر گرفتن توسعه روابط با تأمین کنندگان را پیشنهاد کرد (Tracey, 2001). مرور ادبیات مرتبط حاکی از آن است که تنوع وسیعی از معیارها در این زمینه دخیل هستند. با در نظر گرفتن این موضوع، مهمترین نقطه نظرات مشترک آنها این است که معیارهای انتخاب شده می بایست در برگیرنده اهداف و استراتژی های سازمان باشند. هامفریس نیز در تحقیق خود عوامل محیطی موثر بر تأمین کنندگان را مد نظر قرار داد. (Humphreys & et al, 2003) هو و همکاران نیز در مقاله ای به مرور ادبیات مربوط به رویکردهای تصمیم گیری چندمعیاره در ارزیابی و انتخاب تأمین کننده پرداختند. آنها ۷۸ مقاله منتشر شده در این حوزه را مرور نموده و بیان نمودند که مشهورترین معیارهای انتخاب به ترتیب عبارتند از: کیفیت، تحویل، قیمت/هزینه، ظرفیت تولید، سرویس، مدیریت، تکنولوژی، تحقیق و توسعه، مالی، انعطاف پذیری، شهرت، روابط، ریسک، امنیت و معیارهای محیطی (Ho & et al, 2010). صادقی و همکاران، سیزده معیار را برای ارزیابی و انتخاب تأمین کننده مد نظر قرار دادند و این معیارها را در سه دسته با نام های معیارهای تجاری، معیارهای تجاری و تکنولوژیکی، و معیارهای تکنولوژیکی دسته بندی نمودند. (Sadeghi & et al, 2012) دومین دسته از ادبیات موضوع، در مورد استفاده از تکنیک های تصمیم گیری برای انتخاب تأمین کننده می باشد. در این زمینه، مدل های دسته بندی پیشنهاد شده توسط تیمرمن به عنوان مدل های اولیه شناخته شده اند. این مدل ها بر اساس پیشینه تأمین کننده و با در نظر گرفتن یک سری از معیارها ایجاد شده اند. اگر یک تأمین کننده تنها در خصوص یکی از معیارها از توانایی و نقطه قوت خاصی برخوردار باشد، علامت مثبت، در نظر گرفته خواهد شد؛ در غیر این صورت، در مورد هر معیاری که تأمین کننده در آن زمینه ضعیف است علامت منفی محاسبه خواهد شد. در نتیجه امتیاز نهایی برابر با مجموع تمامی امتیازات به دست آمده از تأمین کنندگان خواهد بود. (Timmerman, 1986)

1 . increasing the product performance aiming partnership selection

نسل بعدی روش‌های تصمیم‌گیری، روش‌های وزن‌دهی خطی^۱ می‌باشد که از طریق وزن‌دهی به معیارها و گزینه‌ها ایجاد می‌گردند. روش‌های وزن‌دهی خطی، بسیار ساده بوده و به طور روشنی به قضاوت تصمیم‌گیرنده بستگی دارند. مشکل اصلی این روش‌ها این است که وزن‌های تمامی معیارها شبیه به یکدیگر هستند. همچنین زمانی که عوامل ناملموس (کیفی) در مدل تصمیم‌گیری در نظر گرفته شوند، این روش‌های ریاضی مورد انتقاد قرار می‌گیرند.

(De Boer & et al, 2001)

به منظور رفع این کمبود و داشتن یک تحلیل بهتر، قدسی‌پور و ابرین یک مدل تصمیم‌گیری مختلط ارائه کردند که فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی^۲ (AHP) و برنامه‌ریزی خطی را به منظور در نظر گرفتن معیارهای ناملموس و تخصیص میزان سفارش به تأمین‌کنندگان، باهم ترکیب می‌کند. تابع هدف آنها حداکثرسازی ارزش کل خرید^۳ (TVP) و حداقل‌سازی نرخ عیب را شامل می‌شود. (Ghodsipour & O'Brien, 1998)

به دنبال این تحقیق، ونگ و همکارانش رویکرد یکپارچه AHP و برنامه‌ریزی آرمانی را به منظور تمرکز بر TVP و هزینه کل خرید از هر تأمین‌کننده ارائه نمودند (Wang & et al, 2004). پس از آن، در مطالعه دمیرتاس و آستون، این فرآیند تصمیم‌گیری به وسیله ترکیب ANP و برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح چندهدفه‌ی چنددوره‌ای (MOMILP)^۴ بهبود یافت. آنها در این مقاله سه معیار استراتژیک و ۱۳ معیار تصمیم‌گیری که بر مبنای چهار دسته مزایا (سودها) فرصت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها طبقه‌بندی شده‌اند را ارائه کردند. همچنین گام تعیین اندازه دسته‌های تولیدی^۵ به وسیله سه هدف کامل می‌گردد: TVP، نرخ عیب کل و هزینه کل خرید. (Demirtas & Ozden, 2008)

لیائو و همکاران با در نظر گرفتن وابستگی متقابل میان معیارهای انتخاب، روش ANP را به منظور کمک به شرکت‌های تلویزیونی تایوان برای انتخاب اثربخش برنامه بهینه تأمین‌کنندگان به کار گرفتند. (Liao & et al, 2010)

1 . linear-weighting methods

2 . analytic hierarchy process (AHP)

3 . total value of purchasing (TVP)

4 . multi-period multi-objective mixed integer linear programming (MOMILP)

5 . lot-sizing

از تحقیقات داخلی انجام شده در این زمینه می‌توان به تحقیق کتابی و همکاران با عنوان رویکرد AHP فازی را برای انتخاب چندمعیاره تأمین کنندگان اشاره کرد. آنها در این تحقیق معیارهای انتخاب تأمین کننده را در چهار دسته با نام‌های معیار تأمین کننده، معیار عملکرد محصول، معیار عملکرد خدمات و معیار هزینه، شناسایی کردند که هر دسته زیرمعیارهایی را شامل می‌شود (کتابی و همکاران، ۱۳۸۵). به دنبال این تحقیق، رزمی و همکاران برای انتخاب تأمین کننده، از تکنیک ANP فازی استفاده نمودند. (رزمی و همکاران، ۱۳۸۷)

امیری و جهانی با استفاده از تکنیک $IDEA/AHP^1$ یک دو مرحله ای برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان ارائه کردند. آنها در این مدل ابتدا از یک مدل DEA برای سنجش کارایی واحدهای تصمیم گیری، در حالتی که معیارها کیفی و غیردقیق هستند، استفاده نموده و سپس با توجه به نتایج این مدل و استخراج ماتریس کارایی متقاطع، از مدل AHP و و ماتریس مقایسات زوجی برای رتبه‌بندی کامل و تصمیم گیری نهایی استفاده کردند. (امیری و جهانی، ۱۳۸۹)

با توجه به مطالب بالا و از آنجا که در بسیاری از مسائل مدیریت زنجیره تأمین، اهداف متعددی نظیر حداقل نمودن تعداد تأمین کنندگان و هزینه خرید اقلام، افزایش کیفیت و غیره باید به صورت همزمان در نظر گرفته شوند؛ و از آنجایی که بسیاری از روش‌های تصمیم گیری چندمعیاره وابستگی میان عناصر را در نظر نمی‌گیرند، در این تحقیق با استفاده از چارچوب BOCR که نشأت گرفته از معیارهای تأثیرگذار در انتخاب تأمین کننده می‌باشد و با تکیه بر روش ANP به عنوان روش تصمیم گیری چندمعیاره که وابستگی میان معیارها را مد نظر قرار می‌دهد، به الویت‌بندی معیارهای انتخاب تأمین کنندگان و نیز انتخاب تأمین کننده مناسب جهت برون‌سپاری در محیط صنعتی می‌پردازیم.

دلیل استفاده از روش ANP به جای روش AHP در این تحقیق این است که تعیین الویت‌ها به وسیله ANP مفیدتر خواهد بود؛ زیرا AHP یک نمای کلی سیستماتیک در مورد مسأله تصمیم گیری که در آن گزینه‌ها (آلترناتیوها) به وسیله ماتریس مقایسات زوجی بر مبنای معیارهای تصمیم گیری الویت‌بندی شده‌اند، فراهم می‌آورد. فرض اصلی تکنیک AHP این

است که معیارها مستقل از یکدیگر هستند و هیچ گونه همبستگی‌ای بین آنها وجود ندارد، از این رو این موضوع به عنوان نقص این روش مورد بحث قرار می‌گیرد. به عنوان یک راه‌حل، «ساتی» مدل AHP را با در نظر گرفتن وابستگی درونی بین معیارها بهبود بخشید و آن را فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) نامید (Saaty & Ozdemir, 2004). «فرآیند تحلیل شبکه‌ای، چارچوبی جامع برای پرداختن به تصمیم‌ها بدون در نظر گرفتن مفروضاتی در مورد استقلال عناصر سطح بالا از عناصر سطح پایین و استقلال عناصر در یک سطح به عنوان یک سلسله‌مراتب، فراهم می‌آورد» (Saaty & Ozdemir, 2004). بنابراین از آنجایی که در انتخاب تأمین کننده، معیارها یکدیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند (برای مثال تغییر در کیفیت، بر روی هزینه‌ها را تحت تأثیر می‌گذارد) (Sadeghi et al, 2012)، در این مطالعه روش ANP برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ساختار ANP اصلاح شده در این مقاله بر مبنای مدل BOCR می‌باشد که می‌تواند فرآیند حل مسأله را بهبود بخشد. این مدل، یک ساختار سلسله‌مراتبی است که بر روی جنبه‌های مزایا (سودها) فرصت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها در هر مسأله تصمیم‌گیری تمرکز می‌کند (Saaty & Ozdemir, 2004). مدل BOCR نگرشی جامع و استراتژیک است که ویژگی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، مثبت و منفی و ملموس و ناملموس را در بر می‌گیرد (Liang & Li, 2006).

به عنوان مثالی کاربردی، شرکت آذین‌تنه که یکی از مطرح‌ترین تأمین کنندگان سیستم ترمز برای گروه خودروسازی ایران‌خودرو است و نزدیک به ۷۰٪ الی ۸۰٪ از سهم اصلی بازار داخلی سیستم ترمز را در اختیار دارد، ارائه شده است. از آنجایی که رقابت بین صنایع خودروسازی رو به افزایش است، روابط نزدیک‌تر و بلندمدت با تأمین کنندگان، یکی از دغدغه‌های مدیران شرکت آذین‌تنه می‌باشد.

بنابراین، هدف اصلی این مقاله، ارائه مدلی جامع برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان در صنعت قطعه‌سازی می‌باشد که معیارهای متنوعی را در بر می‌گیرد. خروجی این تحقیق را می‌توان به صورت زیر فهرست نمود:

◀ معیارهای موثر بر ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان بر اساس ساختار BOCR در صنعت قطعه‌سازی.

◀ الویت‌بندی معیارهای انتخاب تأمین کنندگان در صنعت قطعه‌سازی

◀ الویت‌بندی تأمین کنندگان بر اساس مزایا، فرصت‌ها، هزینه و ریسک‌ها و نیز ارائه الویت کلی تأمین کنندگان

◀ انتخاب مناسب‌ترین تأمین کننده به لحاظ اولویت، جهت برون‌سپاری

مفهوم سودها، هزینه‌ها، فرصت‌ها و ریسک‌ها (BOCR)

تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا پروژه‌ای را قبول کنیم یا نه، معمولاً مستلزم بررسی جنبه‌های مثبت (سودها) و جنبه‌های منفی (هزینه‌های) آن پروژه و تلاش برای بیان آنها در قالب‌های پولی همچون دلار می‌باشد. اگر پروژه‌ای یک نسبت (هزینه/فایده) بزرگتر از یک داشته باشد، منفعتش بر هزینه‌هایش می‌چربد. اگر چندین پروژه برای انتخاب از میان آنها وجود داشته باشد، این پروژه‌ها معمولاً بر طبق نسبت‌های هزینه/فایده‌شان مرتب می‌شوند. پروژه‌های با نسبت بزرگتر از یک، گزینه‌هایی هستند که از نقطه سر به سر فراتر می‌روند، و پروژه‌ای که در میان این پروژه‌ها بالاترین نسبت را دارد بالاترین بازده پول صرف شده را داشته و از این رو به احتمال زیادتری انتخاب خواهد شد. مسأله این است که اغلب، بیان سودها و هزینه‌ها در قالب‌های پولی مشکل می‌باشد، به ویژه زمانی که برخی از سودها و هزینه‌ها ناملموس می‌باشند، همچون صحت (دقت) بهبود یافته^۱ یا تلاش‌های یادگیری^۲ (Wijnmalen, 2007).

در متون مربوط به AHP ابتدا فقط نسبت B/C مد نظر قرار می‌گرفت سپس ریسک‌ها (R) نیز به نسبت B/C اضافه شد و برای هر آلترناتیو یک نسبت $B/(C*R)$ بر اساس الویت‌هایی که از سه سلسله‌مراتب مختلف بدست می‌آمد محاسبه می‌گردید: سلسله‌مراتب سودها، هزینه‌ها و ریسک‌ها (Saaty, 1994). نشریات جدیدتر به وسیله ساتی (۲۰۰۱) و ساتی و ازد میر نشان دادند که یک فاکتور چهارمی به نام فرصت‌ها (O) می‌تواند به تجزیه و تحلیل اضافه شود

1. improved accuracy
2. learning efforts

(Saaty & Ozdemir, 2004). این اجازه می‌دهد که یک تجزیه و تحلیل کامل BOCR با استفاده یک نسبت $(B*O)/(C*R)$ انجام دهیم که جنبه‌های مثبت نه تنها شامل سودها (منافع) در بر می‌گیرد بلکه همچنین فرصتها را نیز شامل می‌شود و جنبه‌های منفی نه تنها هزینه‌ها بلکه ریسکها را نیز شامل می‌شود. یک تجزیه و تحلیل کامل مدل BOCR به طریقی شبیه به تجزیه و تحلیل SWOT می‌باشد که نه تنها نقاط قوت (S) یک شرکت، بلکه همچنین فرصت‌های (بیرونی) (O) همچون احتمال زیاد ورود به یک بازار جدید و دیگر موقعیت‌های مطلوب به حساب آورده می‌شوند. فرصتها در تجزیه و تحلیل مدل BOCR معمولاً انتظارات (پیش‌بینی‌های)^۱ در مورد سود سهام مثبت^۲، منافع و درآمدهای بیشتر ناشی از پیشرفت‌های مثبت بیشتر را در خود دارند، نظر به اینکه سودها (منافع) نتیجه درآمد کنونی یا منافع ناشی از پیشرفت‌های مثبت می‌باشد. به علاوه، نقاط ضعف یک شرکت (W) ممکن است تمام داستان را در مورد جنبه‌های منفی در تجزیه و تحلیل SWOT شامل نشود؛ تهدیدات بیرونی (T) در خصوص رقابت یا پیشرفتهای نامطلوب در جامعه نیز باید مدنظر قرار گیرند. ریسک‌ها در تجزیه و تحلیل مدل BOCR باید پیامدهای موردانتظار پیشرفت‌های منفی (نامطلوب) آینده را در خود داشته باشد، نظر به اینکه هزینه‌ها نشانگر اتلاف‌های (کنونی) و تلاشها و پیامدهای توسعه‌های منفی (نامطلوب) می‌باشد. بنابراین تجزیه و تحلیل مدل BOCR یک تجزیه و تحلیل به طور بالقوه غنی‌تری را نسبت به تجزیه و تحلیل مدل BC فراهم می‌آورد، اگرچه بسیاری از جنبه‌هایی که فاکتورهای BOCR و روابطشان را تعریف می‌کنند معمولاً از نظر تعیین کردن و کمی کردن مشکل می‌باشند. (Saaty & Ozdemir, 2004)

سپس فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی همراه با نرم‌افزار پشتیبانی‌کننده توسط ساتی ایجاد شد، که امکان مدل‌سازی سیستم‌ها را همراه با بازخور و وابستگی فراهم می‌سازد. به ویژه در زمینه ANP، بسیاری از کاربردهای تجزیه و تحلیل BOCR پیشنهاد شده‌اند که یک مدل شبکه‌ای همراه با یک یا چند شبکه برای هر کدام از فاکتورهای BOCR به جای یک سلسله‌مراتب ایجاد می‌شود. این امر امکان مدل‌سازی روابط متقابل بین عناصری که هر یک از

1. expectations
2. positive spin-off

چهار فاکتور کلی را تعریف می کنند، فراهم می سازد (Saaty & et al, 2003). به علاوه ودلی استدلال می کند که الویت فرصت و ریسک می تواند به عنوان احتمالات^۱ مدنظر قرار گیرد (Wedley, 2005). الویت بالاتر فرصت و ریسک نشانگر احتمالات^۲ بیشتر ریسک و فرصت می باشد، و به این ترتیب، ضرب کردن آنها در سودها و هزینه ها، به ارزشهای سود موردانتظار و هزینه مورد انتظار منجر خواهد شد (Saaty & Ozdemir, 2004; Saaty, 1994; Saaty, 2001).

به بیان ساده تر، هر تصمیمی دارای چندین جنبه^۳ مطلوب و یا نامطلوب می باشد. بعضی از این جنبه ها چیزهای قطعی و مسلم هستند و بعضی قطعیت کمتری داشته و احتمال تحقق آنها کمتر است. جنبه های قطعی مطلوب، سودها نامیده می شوند درحالی که جنبه های قطعی نامطلوب را هزینه ها می نامیم. جنبه های غیرقطعی مطلوب یک تصمیم، فرصتهایی هستند که یک تصمیم ممکن است ایجاد کند و جنبه های غیرقطعی منفی، ریسک هایی هستند که یک تصمیم ممکن است در بر داشته باشد. هر یک از این چهار جنبه از یک ساختار جداگانه برای تصمیم گیری استفاده می کنند، که با یک ساختار کنترل سودها و شبکه وابستگی های متقابل که به هر معیار کنترل سود بستگی دارد آغاز شده، و با یک ساختار کنترل ریسک ها پایان می پذیرد. ما به چهار جنبه به طور یک جا عنوان شایستگی های BOCR می دهیم که از حروف اول جنبه های مثبت (سودها و فرصتها)، قبل از حروف اول جنبه های منفی (هزینه ها و ریسک ها) استفاده کرده ایم. هر یک از این جنبه ها در شایستگی^۴ یک تصمیم دخیل بوده و باید به طور جداگانه بر اساس یک مجموعه از معیارهای (الویت بندی شده) مورد ارزیابی قرار گیرند که همچنین برای ارزیابی هر نوع تصمیم گیری نیز مورد استفاده قرار می گیرند. ما این رتبه بندی ها را شایستگی ها می نامیم. بنابراین ما می توانیم نتیجه آلترناتیوها را برای هر یک از ساختارهای BOCR ترکیب کنیم، تا ترکیب کلی آنها را بدست آوریم. لازم به ذکر است فرد در مورد هزینه ها و ریسک ها باید سوال کند که کدامیک هزینه بیشتری دربردارد و کدامیک ریسک

-
1. probabilities
 2. likelihoods
 3. concern
 4. merit

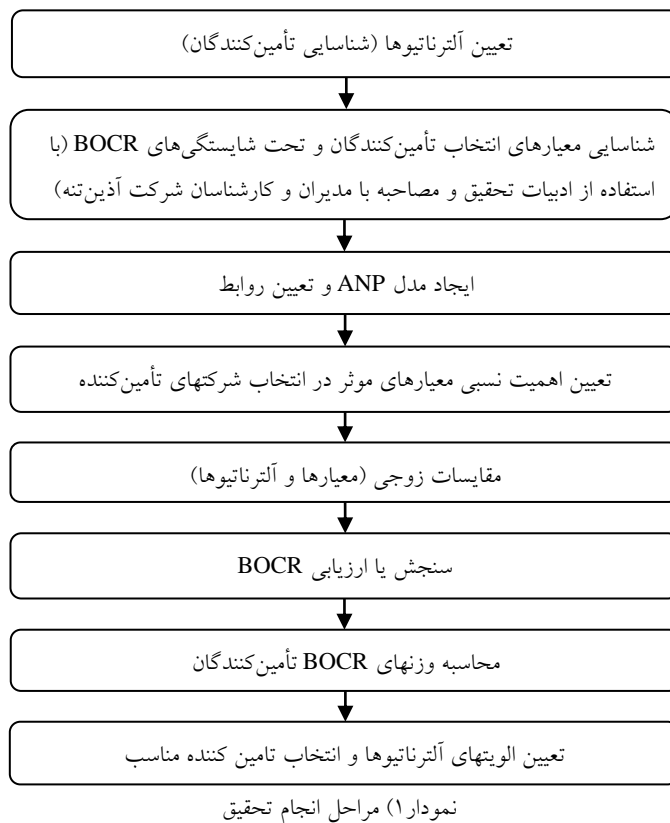
بیشتری دربردارد (نه اینکه کدامیک هزینه یا زیان کمتری یا اینکه کدامیک ریسک کمتری دارد)؛ زیرا در مقایسه‌های زوجی ما تنها می‌توانیم تخمین بزنیم که چقدر عضو غالب^۱ یک زوج (جفت)، از یک مشخصه بیشتر دارا می‌باشد همچنان که یک مضربی^۲ از اینکه چقدر یک عضو کمتر غالب [یک زوج] آن مشخصه را دارا می‌باشد. الویت‌های آلترناتیوها اکنون با استفاده از فرمول نهایی BO/CR ترکیب می‌شوند. رتبه‌بندی به وسیله ترکیب الویت‌های آلترناتیوها برای یک شبکه که برای هر یک از ارزشهای B, O, C, R ایجاد شده است انجام می‌گیرد و نیز با استفاده از آلترناتیو دارای رتبه بالا^۳ در رتبه‌بندی آن ارزش (شایستگی) (Saaty & Vargas, 2006).

ساختار شبکه‌ای مورد استفاده در زمینه سودها، فرصتها، هزینه‌ها و ریسک‌ها (BOCR) امکان شناسایی، طبقه‌بندی و مرتب کردن تمامی عوامل و افراد ذی‌نفعی^۴ که پیامدهای تصمیم را تحت تأثیر قرار می‌دهد فراهم می‌سازد. یک تصمیم، تنها به همان خوبی چارچوبی است که برای نشان دادن دسته‌ها (خوشه‌ها)^۵، عناصر آنها و روابط شناسایی بین آنها که تأثیرات مشاهده شده را نشان می‌دهد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Saaty & Vargas, 2006). لازم به ذکر است که ساتی از ساختار BOCR در مورد تصمیم‌گیری کنگره ایالات متحده آمریکا برای چگونگی برقراری رابطه بازرگانی با کشور چین استفاده نموده است (Saaty, 2001).

-
1. dominant member
 2. multiple
 3. top rated alternative
 4. interests
 5. clusters

مراحل انجام تحقیق

هدف تحقیق، شناسایی معیارهای انتخاب تامین کنندگان و اولویت بندی آنها و انتخاب مناسبترین تامین کننده به لحاظ الویت جهت برون سپاری می باشد.
مراحل انجام تحقیق به شرح زیر است:



در ادامه هر یک از گام های طی شده برای انجام تحقیق توضیح داده می شوند.

سؤالات تحقیق

۱. معیارهای انتخاب تامین کنندگان در صنعت قطعه سازی جهت برون سپاری کدامند؟
۲. الویت بندی معیارهای انتخاب تامین کنندگان در صنعت قطعه سازی به چه صورت می باشد؟
۳. مناسبترین تامین کننده به لحاظ اولویت و ارجحیت جهت برون سپاری کدام گزینه می باشد؟

جامعه آماری

از آنجا که خیرگان و کارشناسان باتجربه واحد تدارکات و بازرگانی شرکت آذین تنه، در حوزه شناسایی معیارهای ارزیابی تامین کننده، تعیین وابستگی بین این معیارها و انجام مقایسات بین آنها توانمند هستند، جامعه آماری تحقیق شامل کارکنان این واحد می باشد که تعداد آنها ۵ نفر می باشد. در این تحقیق، به دلیل محدودیت افرادی از جامعه که در مورد موضوع، اطلاعات کافی داشته و نظرات آنها برای تحقیق ما حائز اهمیت است، نظرات تمامی افراد این واحد، مورد بررسی قرار گرفته و تحقیق، فاقد نمونه گیری است.

مراحل انجام تحقیق

گام اول: شناسایی تامین کنندگان (آلترناتیوها) جهت اجرای مدل

تأمین کنندگان باید قادر باشند تا نیازمندی های جاری مورد انتظار شرکت های خریدار را برآورده سازند و بتوانند بهبود پیوسته ای را دنبال نمایند. در نتیجه شرکت ها باید تامین کنندگانی را برای ارزیابی انتخاب نمایند که معتقد باشند شانس بیشتری برای عقد قرارداد دارند. شناسایی تامین کنندگان بر اساس مرور اسناد و مدارک موجود در شرکت آذین تنه (به عنوان تولید کننده اصلی) انجام گرفت. تعداد این تامین کنندگان، ۷ شرکت می باشد که به علت درخواست شرکت آذین تنه از ذکر نام آنها در اینجا خودداری شده و نام گذاری آنها به صورت شرکت های تامین کننده ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ انجام گرفته است.

گام دوم: شناسایی و تعریف معیارهای موثر بر انتخاب شرکت های تامین کننده

تحت شایستگی های BOCR

با استفاده از الگوهای انتخاب تامین کنندگان و انجام مطالعات کتابخانه ای و بررسی تحقیقات انجام شده، معیارهای موثر بر انتخاب تامین کنندگان مشخص گردید. با توجه به کثرت و دسته بندی بسیار زیاد و بعضاً متفاوت از معیارها و با توجه به اینکه محیط و وضعیت خرید، از عوامل موثر بر معیارهای تأثیرگذار بر انتخاب تامین کننده است، با انجام مصاحبه های

تخصصی با تیمی از افراد دپارتمان خرید، کارشناسان و خیرگان شرکت آذین‌تنه، فهرست نهایی معیارهای موثر بر انتخاب تأمین‌کننده در این شرکت انتخاب و استخراج گردیده و سپس این معیارهای شناسایی شده، تحت عنوان شایستگی‌های مدل BOCR گنجانده شدند. شبکه‌های BOCR و معیارها و زیر معیارهای مورد استفاده در تحقیق، در جدول زیر نشان داده شده‌اند:

جدول ۱) شبکه‌ها و دسته‌ها و عناصر تصمیم‌گیری در درون هر دسته

ثبات مالی تأمین‌کننده (Ellram, 1999) سرمایه در گردش تأمین‌کننده (Ghodsypour, 1998) توانایی در تحویل سفارشات کوچک (Stamm & Golhar, 1993) نرخ عیب پایین (Demirtas et al., 2007) انعطاف‌پذیری فرایند (Demirtas et al., 2007) تحویل به موقع (Dempsy, 1978)	اقتصادی	مزایا (Benefits)
توانایی سیستم‌های اطلاعاتی (Handfield & Nichols, 1999) دارا بودن جدیدترین تکنولوژی‌ها (Farkasvsky et al., 2004) تجربه و تخصص تأمین‌کننده (Dempsy, 1978)	تکنولوژیکی	
تمرکز بر قابلیت‌های کلیدی (محوری) شرکت (Farkasvsky et al., 2004) تمرکز بر انطباق نرم‌افزار شرکت با کسب‌وکار (Farkasvsky et al., 2004) تمرکز بر تضمین کیفیت نرم‌افزار (Farkasvsky et al., 2004) امکان سرمایه‌گذاری از طریق پول صرفه‌جویی شده از طریق برون- سپاری (Willis and Huston, 1990) گسترش ظرفیت (Farkasvsky et al., 2004)	اقتصادی	فرصت‌ها (Opportunities)
چابکی و سرعت در پاسخگویی به تقاضای مشتری (Farkasvsky et al., 2004) شهرت و اعتبار در صنعت (Dickson, 1966) دارا بودن استانداردها از جمله انواع ایزوها (Azizi et al., 2003)	اجتماعی	
هزینه ماده اولیه (Handfield & Nichols, 1999) هزینه حمل‌ونقل ماده اولیه (Azizi et al., 2003) هزینه ارزیابی و بازرسی (Demirtas et al., 2007)	اقتصادی	هزینه‌ها (Costs)
از بین رفتن اعتماد و حسن سابقه (Merli, 1991) میزان آگاهی کارکنان شرکت (Farkasvsky et al., 2004) میزان آگاهی ذینفعان شرکت (Farkasvsky et al., 2004)	اجتماعی	

بیکاری حاصله از برون سپاری فعالیت‌ها (Farkasvsky et al., 2004) کاهش روحیه کارکنان (Farkasvsky et al., 2004)		
شکایات مشتری (Demirtas et al., 2007) تاخیر در ارائه محصول به مشتری (Demirtas et al., 2007)	اجتماعی	ریسک‌ها (Risks)
کاهش میزان فروش و افزایش هزینه انبارداری (Azizi et al., 2003) محدودیت شناسایی تأمین کنندگان ماده اولیه (Azizi et al., 2003) افزایش زمان تحویل ماده اولیه (Azizi et al., 2003)	اقتصادی	

گام سوم: تعیین وابستگی بین معیارهای موثر بر انتخاب شرکت‌های تأمین کننده در روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) فرض بر این است که بین سطوح مختلف و همسان، استقلال وجود داشته و هیچگونه وابستگی وجود ندارد. از این رو ساختار سلسله‌مراتبی از بالا به پایین جوابگوی یک سیستم پیچیده نمی‌باشد. اما روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) تنها با یک رویکرد سلسله‌مراتبی صرف مسأله را تحلیل نمی‌کند، بلکه مسأله را با استفاده از یک سیستم بازخورد مدلسازی می‌کند (Saaty, 1994). همچنین عناصر موجود در یک گره (یا سطح) ممکن است همه یا قسمتی از عناصر سایر گره‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. در یک شبکه ممکن است گره‌های مبدأ (اصلی)، گره‌های میانی و گره‌های زیرین وجود داشته باشد (Saaty, 1994). بنابراین به منظور شناسایی و اندازه‌گیری میزان وابستگی احتمالی بین معیارها، ابتدا با انجام مصاحبه و نظرسنجی از خبرگان، معیارهای به هم وابسته شناسایی شده، سپس برای تعیین میزان وابستگی بین معیارها، معیارهای به هم وابسته در پرسشنامه «تعیین وابستگی متقابل بین معیارهای موثر در انتخاب شرکت‌های تأمین کننده» گنجانده و این پرسشنامه در بین کارشناسان شرکت آذین‌تنه توزیع گردید. طراحی این پرسشنامه به صورتی است که امکان مقایسه دو به دو معیارها را فراهم آورده و در نهایت با استفاده از آن می‌توان میزان وابستگی بین معیارهای مشخص شده را اندازه‌گیری نمود.

یک نکته حائز اهمیت در مورد ماتریسهای مقایسه زوجی، نرخ سازگاری آنها می‌باشد که

مطابق نظر پرفسور ساتی میتکر روش AHP و ANP، برای اینکه قضاوت‌ها باثبات باشند ضرورت دارد که نرخ سازگاری ماتریس‌ها کمتر یا مساوی ۰/۱ باشد. لذا در صورتی که در بعضی از ماتریس‌های مقایسه زوجی این نرخ بیشتر از ۰/۱ گردد لازم است کارشناسان مربوطه قضاوت‌های خود را تکرار نمایند تا ماتریس‌ها باثبات گردند و سپس میانگین هندسی سلول‌های ماتریس‌های مقایسه محاسبه گردد. نرم افزار سوپردسیشن^۱ قادر به محاسبه ضریب ناسازگاری^۲ برای هر ماتریس مقایسه، می‌باشد از این رو سازگارترین ارزش برای مقادیر می‌تواند تعیین شود.

بنابراین پس از جمع‌آوری پرسشنامه و جمع‌آوری مربوط به وابستگی بین معیارها، لازم بود تا نرخ ناسازگاری آنها محاسبه گردد. برای محاسبه نرخ ناسازگاری از نرم افزار سوپردسیشن استفاده شد. با توجه به استفاده از راهنمای تکمیل پرسشنامه از یک سو و حضور شخص محقق در هنگام تکمیل پرسشنامه و ارائه توضیحات لازم در صورت نیاز، تمامی ماتریسها از نرخ ناسازگاری قابل قبول (کمتر از ۰/۱) برخوردار بودند. پس از حصول اطمینان از سازگار بودن ماتریس‌های مربوط به وابستگی بین معیارها، ماتریس گروهی با استفاده از نرم هندسی به دست آمده، نرمالایز شده و سپس با استفاده از روش سطری بردار وزنی مربوط به وابستگی بین معیارها محاسبه گردید. برای نرمال سازی ماتریس‌ها از نرم ساتی استفاده گردید. در کل باید گفت که میزان وابستگی معیارهای به هم وابسته، با انجام مقایسات زوجی و تبدیل تمامی ماتریس‌ها به یک ماتریس تصمیم گروهی با استفاده از نرم هندسی مشخص می‌شود. نمونه‌ای از ماتریس‌های تصمیم نرمال شده با استفاده از نرم ساتی و بردارهای وزنی مربوط به وابستگی بین معیارهای تأثیرگذار در انتخاب شرکت‌های تأمین کننده جهت برون‌سپاری در جدول شماره ۲ آمده است. به علت تعداد زیاد جداول، در اینجا فقط به ذکر یک مورد از آنها اکتفا شده است.

-
1. Super Decisions
 2. inconsistency ratio

جدول ۲) ماتریس تصمیم گروهی نرمال شده مزایای حاصله از برون سپاری، از منظر عامل اقتصادی

نرمالایز	تحویل بموقع	انعطاف پذیری فرایند	نرخ عیب پایین	توانایی در تحویل سفارشات کوچک	سرمایه در گردش تامین کننده	ثبات مالی تامین کننده	
۰,۲۴	۲	۲	۱	۹	۱	۱	ثبات مالی تامین کننده
۰,۰۵۳	۰/۲۵	۰/۳۳	۰/۱۱۱	۰/۱۶۷	۱	۱	سرمایه در گردش تامین کننده
۰,۰۸۱ ۳	۱	۰/۲۵	۰/۱۱۱	۱	۶	۰/۱۱۱	توانایی در تحویل سفارشات کوچک
۰,۳۷۵	۳	۷	۱	۹	۹	۱	نرخ عیب پایین
۰,۰۹۹	۰/۲	۱	۰/۱۴۲	۴	۳	۰/۵	انعطاف پذیری فرایند
۰,۱۵	۱	۵	۰/۳۳	۱	۴	۰/۵	تحویل بموقع
نرخ ناسازگاری = 0.064							

گام چهارم: تشکیل ماتریس مقایسات زوجی به منظور تعیین الویت معیارهای

موثر در انتخاب شرکت های تامین کننده

به منظور سنجش اهمیت نسبی معیارهای موثر بر انتخاب شرکت های تامین کننده ابتدا پرسشنامه «سنجش اهمیت نسبی معیارهای موثر بر انتخاب شرکت های تامین کننده» توزیع و جمع آوری شده، سپس ماتریس های تصمیم مربوطه از آن استخراج گردیده است.

عناصر (معیارها) درون یک دسته به وسیله مقیاس ۹-۱ ساتی بر طبق تأثیرشان بر روی یک عنصر (معیار) در دسته دیگر که به یکدیگر مرتبط هستند (یا بر روی عناصر یا معیارها در دسته خودشان)، مقایسه شدند. در این پرسشنامه از جامعه آماری (تصمیم گیرندگان) خواسته شد تا در هنگام مقایسه زوجی عوامل، به ترجیحات خود نمراتی بر اساس طیف ساتی اختصاص دهند.

همانند گام قبل نرخ ناسازگاری ماتریس های تصمیم مربوط به تعیین اهمیت نسبی معیارهای موثر بر انتخاب شرکت های تامین کننده نیز محاسبه گردید که همه ماتریس ها از نرخ ناسازگاری قابل قبول (کمتر از ۰/۱) برخوردار بودند. نمونه ای از ماتریس های تصمیم گروهی با استفاده از نرم ساتی مربوط به معیارهای موثر بر انتخاب شرکت های تامین کننده در جدول

شماره ۳ آمده است. به علت تعداد زیاد جداول، در این قسمت نیز فقط به ذکر یک مورد از آنها اکتفا شده است.

جدول ۳) ماتریس تصمیم گروهی نرمال شده مقایسات زوجی شاخصهای مرتبط با ثبات مالی تامین کننده به عنوان یک عامل اقتصادی تاثیرگذار در جهت تامین مزایای

حاصل از برون سپاری

نرمالایز	تحویل بموقع	انعطاف پذیری فرایند	نرخ عیب پایین	توانایی در تحویل سفارشات کوچک	سرمایه در گردش تامین کننده	ثبات مالی تامین کننده
۰,۱۱	۳۳/۰	۳	۰/۲	۲	۱	سرمایه در گردش تامین کننده
۰,۰۴۸	۱۴۲/۰	۰/۵	۰/۱۶۷	۱	۰/۵	توانایی در تحویل سفارشات کوچک
۰,۰۵۲	۴	۶	۱	۶	۵	نرخ عیب پایین
۰,۰۶۲	۰/۲	۱	۰/۱۶۷	۲	۰/۳۳	انعطاف پذیری فرایند
۰,۲۵۷	۱	۵	۰/۲۵	۷	۳	تحویل بموقع
نرخ ناسازگاری = 0.09						

گام پنجم: تعیین امتیازات نسبی شرکتهای تامین کننده در قبال معیارهای شناسایی شده پس از طی مراحل قبلی و برای اجرای مدل، لازم بود تا امتیازات نسبی شرکتهای تامین کننده در قبال معیارهای شناسایی شده مشخص گردد. به منظور تعیین امتیازات شرکتهای تامین کننده در قبال معیارهای شناسایی شده از پرسشنامه «تعیین امتیازات تامین کنندگان در قبال معیارهای مورد نظر» استفاده شد.

پس از جمع آوری پرسشنامه و استخراج ماتریس های مقایسات زوجی بین شرکتهای تامین کننده، در اینجا نیز لازم بود تا همانند مراحل قبل نرخ ناسازگاری این ماتریس ها محاسبه گردد که این ماتریس ها از سازگاری لازم برخوردار بودند.

پس از استخراج ماتریس‌های تصمیم و محاسبه نرخ ناسازگاری، ابتدا ماتریس‌های تصمیم گروهی با استفاده از نرم‌هندسی به دست آمده، سپس ماتریس حاصل نرمال شده و با استفاده از روش سطری بردارهای وزنی استخراج گردیدند. نمونه‌ای از ماتریس‌های تصمیم گروهی نرمال شده مربوط به معیارهای موثر بر انتخاب شرکت‌های تأمین‌کننده به همراه بردار وزنی مربوطه در جداول شماره ۴ آمده است.

جدول ۴) ماتریس تصمیم گروهی نرمال شده مربوط به امتیازات شرکتهای تأمین‌کننده در قبال معیار ثبات مالی تأمین‌کننده

نرمالایز	تأمین کننده ۷	تأمین کننده ۶	تأمین کننده ۵	تأمین کننده ۴	تأمین کننده ۳	تأمین کننده ۲	تأمین کننده ۱	ثبات مالی تأمین‌کننده
۰,۴۰۲۴۲	۷	۴	۶	۳	۴	۵	۱	تأمین‌کننده ۱
۰,۰۶۹۵۴	۰/۵	۲	۱	۰/۳۳	۰/۵	۱	۰/۲	تأمین‌کننده ۲
۰,۱۵۰۵۸	۳	۱	۲	۲	۱	۲	۰/۲۵	تأمین‌کننده ۳
۰,۱۴۷۰۲	۱	۳	۵	۱	۰/۵	۳	۰/۳۳	تأمین‌کننده ۴
۰,۰۴۳۰۹	۰/۲	۰/۳۳	۱	۰/۲	۰/۵	۱	۱/۶۷	تأمین‌کننده ۵
۰,۰۸۴۲۹	۱	۱	۳	۰/۳۳	۱	۰/۵	۰/۲۵	تأمین‌کننده ۶
۰,۱۰۳۰۵	۱	۱	۵	۱	۱/۳۳	۲	۱/۴۲	تأمین‌کننده ۷
نرخ ناسازگاری = 0.09								

گام ششم: تعیین امتیازات نهایی هر یک از تأمین‌کنندگان و الویت‌بندی آنها

در این مرحله با در نظر گرفتن وابستگی بین معیارها، ضریب اهمیت آنها و امتیاز نسبی هر یک از تأمین‌کنندگان (خروجی گامهای قبل)، به طور همزمان، امتیاز نهایی تأمین‌کنندگان جهت الویت‌بندی آنها محاسبه می‌گردد. در مرحله ارزیابی، تأمین‌کنندگان بر اساس معیارهایی که در چهار گروه (یعنی BOCR) گنجانده شده‌اند، ارزیابی می‌شوند.

گام هفتم: الویت‌بندی معیارها

در این بخش نتایج به دست آمده از نرم افزار سوپردسیشن ارائه می‌گردد. این گزارشی است در مورد اینکه چگونه آلترناتیوها (گزینه‌ها)، ارزش‌های ترکیبی را به ما بازخور می‌دهند.

جدول ۵) الویت‌بندی معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان جهت برون‌سپاری

رتبه‌بندی	معیارها
۲۰	ثبات مالی تأمین‌کننده
۱۸	سرمایه در گردش تأمین‌کننده
۱۷	توانایی در تحویل سفارشات کوچک
۱۵	نرخ عیب پایین
۱۹	انعطاف‌پذیری فرآیند
۱۶	تحویل به‌موقع
۱۱	توانایی سیستم‌های اطلاعاتی
۱۰	دارا بودن جدیدترین تکنولوژی‌ها
۱۳	تجربه و تخصص تأمین‌کننده
۱۲	تمرکز بر قابلیت‌های کلیدی (محوری) شرکت
۹	تمرکز بر انطباق نرم‌افزار شرکت با کسب‌وکار
۷	تمرکز بر تضمین کیفیت نرم‌افزار
۸	امکان سرمایه‌گذاری از طریق پول صرفه‌جویی شده از طریق برون‌سپاری
۱۴	گسترش ظرفیت
۲۶	چابکی و سرعت در پاسخگویی به تقاضای مشتری
۲۱	شهرت و اعتبار در صنعت
۲۲	دارا بودن استانداردها از جمله انواع ایزوها
۳	هزینه ماده اولیه
۴	هزینه حمل‌ونقل ماده اولیه
۵	هزینه ارزیابی و بازرسی
۲۴	از بین رفتن اعتماد و حسن سابقه
۲۷	میزان آگاهی کارکنان شرکت
۲۸	میزان آگاهی ذینفعان شرکت

۲۳	بیکاری حاصل از برون سپاری فعالیت‌ها
۲۵	کاهش روحیه کارکنان
۲۹	شکایات مشتری
۳۰	تاخیر در ارائه محصول به مشتری
۶	کاهش میزان فروش و افزایش هزینه انبارداری
۱	محدودیت شناسایی تامین کنندگان ماده اولیه
۲	افزایش زمان تحویل ماده اولیه

گام هشتم: الویت‌بندی BOCR برای تامین کنندگان

جداول زیر رتبه‌بندی سودها، فرصت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها را برای هر تامین کننده به صورت مجزا نشان می‌دهد. برای مثال تامین کننده شماره ۱ از منظر سودها، فرصت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها در مقایسه با سایر تامین کنندگان دارای رتبه ۱ می‌باشد و تامین کننده شماره ۲ از منظر سودها، هزینه‌ها و ریسک‌ها در مقایسه با سایر تامین کنندگان دارای رتبه ۴ و از منظر فرصت‌ها دارای رتبه ۳ می‌باشد و الی آخر.

جدول ۷) رتبه بندی BOCR برای تأمین کننده ۲

الویت کل	رتبه	تأمین کننده ۲
0.0557	۴	سودها
0.0648	۴	هزینه‌ها
0.0882	۳	فرصت‌ها
0.0730	۴	ریسک‌ها

جدول ۶) رتبه بندی BOCR برای تأمین کننده ۱

الویت کل	رتبه	تأمین کننده ۱
0.1566	۱	سودها
0.1141	۱	هزینه‌ها
0.2026	۱	فرصت‌ها
0.1123	۱	ریسک‌ها

جدول ۹) رتبه بندی BOCR برای تأمین کننده ۴

الویت کل	رتبه	تأمین کننده ۴
0.0977	۲	سودها
0.0993	۲	هزینه‌ها
0.0940	۲	فرصت‌ها
0.1072	۲	ریسک‌ها

جدول ۸) رتبه بندی BOCR برای تأمین کننده ۳

الویت کل	رتبه	تأمین کننده ۳
0.1566	۱	سودها
0.1141	۱	هزینه‌ها
0.2026	۱	فرصت‌ها
0.1123	۱	ریسک‌ها

جدول ۱۱) رتبه بندی BOCR برای تأمین کننده ۶

الویت کل	رتبه	تأمین کننده ۶
0.0493	۵	سودها
0.0993	۷	هزینه‌ها
0.0940	۷	فرصت‌ها
0.1072	۳	ریسک‌ها

جدول ۱۰) رتبه بندی BOCR برای تأمین کننده ۵

الویت کل	رتبه	تأمین کننده ۵
0.0354	۷	سودها
0.0648	۳	هزینه‌ها
0.0286	۵	فرصت‌ها
0.0322	۷	ریسک‌ها

جدول ۱۲) رتبه بندی BOCR برای تأمین کننده ۷

الویت کل	رتبه	تأمین کننده ۷
0.0585	۳	سودها
0.0624	۵	هزینه‌ها
0.0266	۶	فرصت‌ها
0.0542	۵	ریسک‌ها

رتبه‌بندی آلترناتیوها از منظر سودها (گزارش برای سودها)

جدول زیر، وزن‌های نرمال و وزن‌های کل و رتبه‌بندی آلترناتیوها (تأمین کنندگان) را به صورت عددی و گرافیکی از منظر سودها نشان می‌دهد. برای مثال نشان می‌دهد که از منظر سودها آلترناتیوهای (تأمین کنندگان) شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ به ترتیب دارای رتبه (الویت) ۱، ۴، ۶، ۲، ۵، ۳ می‌باشند.

جدول ۱۳) رتبه‌بندی آلترناتیوها از منظر سودها (گزارش برای سودها)

نمایش گرافیکی	رتبه بندی	آلترناتیوها(گزینه‌ها)	کل	نرمال
	1	1	0.1566	0.3131
	4	2	0.0557	0.1115
	6	3	0.0469	0.0937
	2	4	0.0977	0.1955
	7	5	0.0354	0.0707
	5	6	0.0493	0.0985
	3	7	0.0585	0.1169

رتبه‌بندی آلترناتیوها از منظر هزینه‌ها (گزارش برای هزینه‌ها)

جدول زیر، وزن‌های نرمال و وزن‌های کل و رتبه‌بندی آلترناتیوها (تأمین کنندگان) را به صورت عددی و گرافیکی از منظر هزینه‌ها نشان می‌دهد. برای مثال نشان می‌دهد که از منظر هزینه‌ها آلترناتیوهای (تأمین کنندگان) شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ به ترتیب دارای رتبه (الویت) ۱، ۴، ۶، ۲، ۵، ۳ می‌باشند.

جدول ۱۴) رتبه‌بندی آلترناتیوها از منظر هزینه‌ها (گزارش برای هزینه‌ها)

نمایش گرافیکی	رتبه بندی	آلترناتیوها(گزینه‌ها)	کل	نرمال
	1	1	0.1141	0.2283
	4	2	0.0648	0.1296
	6	3	0.0498	0.0996
	2	4	0.0993	0.1987
	3	5	0.0648	0.1297
	7	6	0.0447	0.0894
	5	7	0.0624	0.1248

رتبه‌بندی آلترناتیوها از منظر فرصت‌ها (گزارش برای فرصت‌ها)

جدول زیر، وزن‌های نرمال و وزن‌های کل و رتبه‌بندی آلترناتیوها (تأمین‌کنندگان) را به صورت عددی و گرافیکی از منظر فرصت‌ها نشان می‌دهد. برای مثال نشان می‌دهد که از منظر فرصت‌ها آلترناتیوهای (تأمین‌کنندگان) شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ به ترتیب دارای رتبه (الویت) ۱، ۳، ۴، ۲، ۵، ۷، ۶ می‌باشند.

جدول ۱۵) رتبه‌بندی آلترناتیوها از منظر فرصت‌ها (گزارش برای فرصت‌ها)

نمایش گرافیکی	رتبه بندی	آلترناتیوها(گزینه‌ها)	کل	نرمال
	1	1	0.2026	0.4051
	3	2	0.0882	0.1764
	4	3	0.0349	0.0697
	2	4	0.0940	0.1881
	5	5	0.0286	0.0572
	7	6	0.0252	0.0505
	6	7	0.0266	0.0531

رتبه‌بندی آلترناتیوها از منظر ریسک‌ها (گزارش برای ریسک‌ها)

جدول زیر، وزن‌های نرمال و وزن‌های کل و رتبه‌بندی آلترناتیوها (تأمین کنندگان) را به صورت عددی و گرافیکی از منظر ریسک‌ها نشان می‌دهد. برای مثال نشان می‌دهد که از منظر ریسک‌ها آلترناتیوهای (تأمین کنندگان) شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ به ترتیب دارای رتبه (الویت) ۱، ۴، ۶، ۲، ۳، ۷، ۵ می‌باشند.








جدول ۱۶) رتبه‌بندی آلترناتیوها از منظر ریسک‌ها (گزارش برای ریسک‌ها)

نمایش گرافیکی	رتبه بندی	آلترناتیوها(گزینه‌ها)	کل	نرمال
	1	1	0.1123	0.2245
	4	2	0.0730	0.1460
	6	3	0.0462	0.0924
	2	4	0.1072	0.2145
	7	5	0.0322	0.0645
	3	6	0.0749	0.1497
	5	7	0.0542	0.1084

گام نهم: رتبه‌بندی کلی آلترناتیوها (شرکتهای تأمین کننده)

پس از محاسبه بردارهای وزنی وابستگی بین معیارها، اهمیت معیارها و امتیازات شرکت‌های تأمین کننده در قبال معیارهای موردنظر، نوبت به محاسبه امتیازات نهایی و رتبه‌بندی و انتخاب آنها می‌رسد. در جدول زیر وزن‌های کل و نرمال و رتبه‌بندی کلی و همچنین نمایش گرافیکی آلترناتیوها (شرکتهای تأمین کننده) ارائه شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که رتبه‌بندی (الویت بندی) کلی برای آلترناتیوهای (تأمین کنندگان) شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ به ترتیب به صورت ۱، ۴، ۶، ۲، ۳، ۷، ۵ می‌باشند و نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن سودها، فرصت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها بهترین انتخاب، انتخاب تأمین کننده شماره ۱ می‌باشد و پس از آن تأمین کننده شماره ۳ و الی آخر.

جدول (۱۷) رتبه‌بندی کلی آلترناتیوها (شرکتهای تأمین‌کننده)

نمایش گرافیکی	رتبه بندی	آلترناتیوها (گزینه‌ها)	کل	نرمال
	1	1	0.6697	0.1880
	4	2	0.4807	0.1349
	2	3	0.5166	0.1450
	6	4	0.4597	0.1291
	3	5	0.5141	0.1443
	5	6	0.4675	0.1312
	7	7	0.4537	0.1274

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مربوط به شاخص سودها، هزینه‌ها و ریسک‌ها معلوم گردید که معیارهای دارا بودن جدیدترین تکنولوژی‌ها، هزینه ماده اولیه، تمرکز بر تضمین کیفیت نرم‌افزار و محدودیت شناسایی تأمین‌کنندگان ماده اولیه، به ترتیب بالاترین الویت‌ها را از لحاظ سودها، فرصت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها دارا می‌باشند که هنگام انتخاب تأمین‌کنندگان این معیارها از الویت بالاتری برخوردار می‌باشند و باید نسبت به دیگر شاخص‌های موثر در این زمینه توجه بیشتری در برنامه‌ریزی‌های مدیران به آنها معطوف گردد. در این خصوص باید یادآور شد که استفاده از تکنولوژی‌های جدید تولیدی باعث کوتاه‌تر شدن فرآیند طراحی تا تولید محصول، افزایش کیفیت محصول، کاهش قیمت تمام شده قطعات، کاهش ضایعات، کاهش آلودگی محیط زیست، صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش اتلاف انرژی گردیده و باعث کسب مزیت رقابتی برای تأمین‌کننده می‌گردد که در نهایت باعث می‌شود هم تأمین‌کننده، هم شرکت و هم جامعه از مزایای آن منتفع گردند.

در مورد نتایج مربوط به شاخص هزینه‌ها، معیار هزینه مواد اولیه نسبت به سایر معیارهای هزینه دارای الویت بالاتری می‌باشد. به لحاظ کمبود مواد اولیه مناسب و با کیفیت قابل قبول جهت استفاده در تولید قطعات، عرضه کاهش پیدا نموده و هزینه افزایش یافته است. همچنین هزینه

تأمین مواد اولیه، بخش قابل توجهی از هزینه تمام شده کالاها را تشکیل می‌دهد. به طور متوسط ۷۰ درصد ارزش محصول نهایی کارخانجات را هزینه خرید مواد خام و خدمات دریافتی از بیرون تشکیل می‌دهد. این نسبت در شرکت‌های با تکنولوژی بالا، حتی به ۸۰ درصد نیز بالغ می‌گردد. بدیهی است که افزایش هزینه ماده اولیه تأثیر مستقیمی بر روی قیمت تمام شده و قیمت گذاری محصول دارد. از این رو انتخاب تأمین کنندگان مناسب در تقلیل هزینه‌ها موثر است و باعث افزایش قدرت رقابتی شرکت‌ها می‌شود.

در مورد نتایج مربوط به شاخص فرصت‌ها، معیار تمرکز بر تضمین کیفیت نرم‌افزار الویت بالاتری نسبت به دیگر معیارهای مربوط به فرصت‌ها را دارا می‌باشد. با توجه به مکانیزه شدن تولید و استفاده روزافزون از کامپیوتر در فرآیندهای برنامه‌ریزی ساخت، برنامه‌ریزی ملزومات مواد، کنترل کیفیت و تمامی مسائل مربوط به مدیریت خودکار طراحی و تولید همچون CAD/CAM^۱ توجه به کیفیت نرم‌افزارهای مورد استفاده در تولید حائز اهمیت فراوانی است. توجه به تضمین کیفیت نرم‌افزارهای مورد استفاده در فرآیندهای طراحی و تولید در جهت بهره‌گیری مطلوب می‌تواند کارآیی سیستم تولیدی و کیفیت خروجی‌های آن را افزایش داده و دستیابی به ظرفیت‌های جدیدی را فراهم آورد.

همچنین در مورد نتایج مربوط به شاخص ریسک‌ها، معیار محدودیت شناسایی تأمین کنندگان ماده اولیه الویت بالاتری نسبت به دیگر معیارهای مربوط به ریسک‌ها را دارا می‌باشد. با توجه به اینکه در حال حاضر کشور ما در شرایط تحریم قرار دارد، کارخانه‌ها و شرکت‌هایی که به دلایل مختلف مواد اولیه مورد نیاز خود را از خارج تأمین می‌نمایند، در مواردی با محدودیت عرضه کنندگان مواد اولیه روبرو می‌شوند و قادر به تأمین مواد اولیه مناسب و باکیفیت لازم نخواهند شد، که در انتخاب تأمین کنندگان باید به این معیار توجه کافی مبذول شود.

همچنین الویت بندی BOCR برای هر یک از تأمین کنندگان و نیز رتبه بندی آلترناتیوها از منظر سودها، هزینه‌ها، فرصت‌ها و ریسک‌ها و در نهایت رتبه بندی کلی تأمین کنندگان (آلترناتیوها) و همچنین نمایش گرافیکی این رتبه بندی‌ها ارائه گردید. نتایج بیانگر آن است

که رتبه‌بندی (الویت بندی) کلی برای تأمین‌کنندگان شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ به ترتیب به صورت ۱، ۴، ۲، ۶، ۵، ۳، ۷ می‌باشند و حاکی از آن است که با در نظر گرفتن سودها، فرصت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها بهترین انتخاب، انتخاب تأمین‌کننده شماره ۱ می‌باشد و پس از آن تأمین‌کننده شماره ۳ در جایگاه بعدی قرار دارد و الی آخر.

منابع

الفت، لعیا؛ براتی، مسعود؛ ولدی، محمدرضا. (۱۳۹۱)، "چارچوبی برای تصمیم برون سپاری راهبردی، مطالعه موردی: تعیین راهبردهای تأمین مجموعه‌های تولیدی بدنه خودرو سمند"، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی، سال نهم، شماره ۲۵، تابستان ۹۱، صص ۲۷-۵۰.

امیری، مقصود؛ جهانی، سمانه. (۱۳۸۹)، "به کارگیری یک روش *IDEA/AHP* برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان"، فصلنامه مدیریت صنعتی، دوره ۲، شماره ۵، پاییز و زمستان ۱۳۸۹، صص ۵ تا ۱۸.

جاسمی زرگانی، میلاد؛ مینائیان، سارا. (۱۳۸۵)، "زنجیره عرضه ناب، چابک و ترکیب آنها"، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۶۹، سال هجدهم، خرداد ۱۳۸۵، ص ۴۳.

رزمی، جعفر.، صادق عمل نیک، محسن.، هاشمی، مهدی.، (۱۳۸۷)، "انتخاب تأمین کننده با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی"، نشریه دانشکده فین، دوره ۴۲، شماره ۷، بهمن ماه ۸۷، صص ۹۳۵ تا ۹۴۶.

کتابی، سعیده؛ حق شناس، اصغر؛ حدادیان، علیرضا، (۱۳۸۵)، "انتخاب چندمعیاره تأمین کنندگان با استفاده از *AHP* فازی"، فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، سال پنجم، شماره ۱۲، صص ۷۳-۹۶.

یزدانی، امیرعباس.، غلامی، رمضان.، طیبی، حسین.، (۱۳۹۲)، "ارائه الگویی برای ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان، مطالعه موردی: صنایع چوب و کاغذ مازندران"، فصلنامه مدیریت زنجیره تأمین، سال پانزدهم، شماره ۴۰، تابستان ۱۳۹۲، صص ۲۰-۳۰.

Amy H.I. Lee, (2009), "A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits, opportunities, costs and risks", International Journal of Expert systems with Applications, 36, pp.2879-2893.

De Boer, L., Labro, E., & Morlacchi, P., (2001), "A review of methods supporting supplier selection", European Journal of Purchasing & Supply Management, 7, pp.75-89.

Demirtas, Ezgi Aktar; Ustun, Ozden. (2007). ” *Analytic network process and multi-period goal programming integration in purchasing decisions*”, Eskis_ehir Osmangazi University, Department of Industrial Engineering, 26030 Eskis_ehir, Turkey.

Demirtas Ezgi A. & Ustun Ozden, (2008), “*An integrated multi objective decision making process for supplier selection and order allocation*”, The International Journal of Management Science, 36, pp.76-90.

Dempsy, William A., (1978), “*Vendor Selection and Buying*”, Journal of Process Industrial Marketing Management, Vol. 7, Pp. 257-267.

Dickson, G.W., (1966)“*An Analysis of Vender Selection System and Decision*”, Journal of Purchasing, Vol. 2, No.1, pp. 5-17, 1966.

Ellram, L. M., (1987), “*The supplier selection decision in strategic partnerships*”, Jornal of Purchasing and Materials Management, 1987, Vol. 26, No. 3, 8-14.

Farkasvsky, Megan D. and Greda, Anna, (2004), “*Outsourcing a firm’s application development group*”, winter, 2004.

Feeny, David, Mary Lacity, and Leslie P. Willcocks. (2005), “*Taking the Measure of Outsourcing Providers*” Sloan Management Review 46 (Spring 2005):41-48.

Gadde, L-E and Hkansson, H. (2001), ”*Supply Network Strategy*”, Wiley, Chichester.

Gartner Group (2002), “*Outsourcing Information Technology*”,.. www.Gartner.com (ACCEssed 13 Oct 2002).

Garvin, D. A., (1993), “*Manufacturing Strategic Planning*”, California Management Review, Summer, pp.85-106.

Ghodsipour, Sh, & O’Brien, C., (1998), “*A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming*”, International Journal of Production Economics, 56–57, pp.199–212.

Golhar, D. Y., and Stamm, C. L. (1993). “*Just-In-Time Purchasing: An Empirical Investigation*,” Purchasing Planning and Control, pp. 392-398.

Handfield R.B & Nichols E.L, JR., (1999), "Introduction to Supply Chain Management" New jersey, Prentice Hall.

Ho, W., Xiaowei, X., & Prasanta, K. D. (2010), "Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review", *European Journal of Operational Research*, 202, 16-24.

Humphreys, Paul & McIvor, R. & Chan, F., (2003), "Using Case-Based Reasoning to Evaluate Supplier Environmental Management Performance", *Expert Systems with Applications*, vol. 25, pp. 141–153.

Koszewska, M. (2004), "Outsourcing as a modern management strategy prospects for its development in the protective clothing market", *AUTEX Research Journal*, 4, 348–367.

Liang C., & Li Q., (2006), "Manufacturing execution systems (MES) assessment and investment decision study", In: Proceedings of 2006 IEEE international conference on systems, and cybernetics, Taipei, Taiwan, pp.5285–5290.

Liao, S.K., Chang, K.L., Tseng, T.W. (2010), "Optimal selection of program suppliers for TV companies using an Analytic Network Process (ANP) approach", *Asia-Pacific Journal of Operational Research (APJOR)*, 27(6), 753–767.

Malmir, R., Hamzehi, E., Farsijani, H, (2013) "A Multi Stage Decision Making Model to Evaluate Suppliers by Using MOLP and ANP in a Strategic Approach", *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAIEM)* Volume 2, Issue 3, March 2013, pp.563–577.

Mehta, A., Armenakis, A., Mehta, N., and Irani, F., (2006), "Challenges and Opportunities of Business Process Outsourcing in India", Auburn University, Auburn, AL 36849, *Journal of Labor Research*, Volume XXVII, Number 3 Summer ,2006.

Merli, G. (1992), "Co-makership: The New Supply Strategy for Manufacturers", Cambridge: Productivity Press.

Mine, H. & Galle, W. P., (1994), "International supplier selection", *The Journal of Supply Chain Management*, 22, pp.2- 8.

Quelin, B, Duhamel, F. (2003), "Bringing together strategic outsourcing and corporate strategy: outsourcing motives and risks", *European Management Journal*, 21(5), 652.

Saaty, Th.L, Ozdemir, M.S., (2004), "*The Encyclicon: A Dictionary of Decisions with Dependence and Feedback Based on the Analytic Network Process*", RWS Publications, Pittsburgh.

Saaty, Rozann, Adams, William J. L. (2003) "Super Decisions Software Guide".

Saaty, Th.L. (1994), "*Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*", RWS Publications, Pittsburgh.

Saaty, Th.L, (2001) "*The Analytic Network Process, Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*", 2nd ed., RWS Publications, Pittsburgh.

Saaty, Thomas L. and Vargas, Luis G., (2006), "*Decision Making With The Analytic Network Process :Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks*".

Sadeghi, M., Rashidzadeh, M., Soukhakian, m. (2012). "*Using Analytic Network Process in a Group Decision-Making for Supplier Selection*", INFORMATICA, Vilnius University, 2012, Vol. 23, No. 4, 621–643.

Sarkis, J., & Talluri, S., (2002), "*A model for strategic supplier selection*", Journal of Supply Chain Management, 38, pp.18–28.

Timmerman, E., (1986), "*An approach to vendor performance evaluation*", The Journal of Supply Chain Management, 22, pp.2-8.

Tracey, M., (2001), "*Empirical analysis of supplier selection and involvement*", Supply Chain Management: An International Journal, 6, 4, pp.174-188.

Wang G, Huang SH, Dismukes JP., (2004), "*Product-driven supply chain selection using integrated multi-criteria decision-making methodology*", International Journal of Production Economics; 91, pp.1–15.

Weber C.A, Current JR, Benton W.e., (1991), "*Vendor Selection Criteria and Methods*", European Journal of Operation Research. Vol. 50, PP. 2-18.

Wedley, W.C,(2005), "*Private communication by email*", 2005.

Wijnmalen, Diederik J.D., (2007), "*Analysis of benefits, opportunities, costs, and risks (BOCR) with the AHP–ANP: A critical validation*", Math Comput Model, pp. 892.