

مدل تصمیم‌گیری برای برون‌سپاری فناوری اطلاعات به منظور بهبود پشتیبانی فناوری اطلاعات سازمان‌ها

حجت الله حمیدی^۱، عماد روغنیان^۲، علی کمانکش^۳

دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۶/۰۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۸/۲۰

چکیده

بسیاری از سازمان‌ها در اثر فشارهایی که نیروهای رقابتی بر سازمان وارد می‌کنند، به استفاده از راهبرد برون‌سپاری راغب شده‌اند. برون‌سپاری فناوری اطلاعات می‌تواند برای سازمان‌ها منافع بی‌شماری داشته باشد ولی چنانچه در تصمیمات برون‌سپاری دقت و تأمل کافی صورت نپذیرد، می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری بر سازمان وارد سازد. این مقاله نشان می‌دهد، پشتیبانی فناوری اطلاعات در سازمان، به‌عنوان یک گزینه مناسب برای برون‌سپاری فعالیت‌های فناوری اطلاعات سازمان به شمار می‌آید. در واقع، پشتیبانی فناوری اطلاعات سازمان، از سوی مدیران نشان می‌دهد، مدیران سازمان تمایل دارند با پشتیبانی فناوری اطلاعات، علاوه بر اینکه از مزایای برون‌سپاری فناوری اطلاعات استفاده نمایند از کاهش کنترل مدیریتی، ناتوانی بازار در ارائه خدمات و همچنین از ریسک‌های امنیتی که با برون‌سپاری به پیمانکاران داخلی و خارجی سازمان را تهدید می‌نماید، جلوگیری نمایند. هدف این مقاله، ارائه مدل ترکیبی ANP و SWOT برای تصمیم‌گیری منابع فناوری اطلاعات به منظور بهبود پشتیبانی (لجستیک) فناوری اطلاعات سازمان‌ها می‌باشد. به دلیل وجود وابستگی میان نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات، روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری نهایی، پیشنهاد می‌شود. مطالعه موردی این مقاله مربوط به تصمیم‌گیری در مورد درون‌سپاری یا برون‌سپاری ساخت و توسعه وبسایت بانک مهر اقتصاد است. نتایج نشان می‌دهد که از انگیزه‌ها و دلایل پشتیبانی فناوری اطلاعات در سازمان مورد مطالعه (بانک مهر اقتصاد) می‌توان به تمرکز بر فعالیت‌های اصلی سازمان، بهبود عملکرد سازمان، افزایش انعطاف‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی، استفاده از فناوری روز، افزایش قدرت پاسخ‌گویی به مشتریان و تحول سریع و دسترسی به نوآوری‌های روز، اشاره کرد.

واژه‌های کلیدی: برون‌سپاری؛ SWOT؛ فرآیند تحلیل شبکه‌ای، پشتیبانی فناوری اطلاعات سازمان

۱- مقدمه

تریلیون دلار بوده است؛ این هزینه در سال ۲۰۱۲ به میزان هشت درصد افزایش پیدا نموده است و این افزایش همچنان ادامه دارد [۱]. به علت رشد کاربران اینترنتی و افزایش تراکنش مالی، صنعت بانکداری نیز توجه خود را در بخش فناوری اطلاعات^۴ افزایش داده است. با توجه به آمار یورواستات، در سال ۲۰۱۰، تقریباً ۳۶ درصد از خانواده‌ها و ۸۲ درصد از شرکت‌ها، در اتحادیه اروپا از سرویس‌های بانکداری اینترنتی استفاده کرده‌اند؛ این در حالی است که در سال ۲۰۰۴، فقط ۱۶ درصد از خانواده‌ها و ۶۶ درصد از شرکت‌ها از این سرویس‌ها استفاده می‌کردند [۲]. مطابق با تحقیقات شرکت کام‌اسکور، ۴۲۳٫۵ میلیون نفر از افراد در

امروزه، رشد سرمایه‌گذاری سازمان‌ها و مؤسسات دولتی و خصوصی در بخش فناوری اطلاعات رو به افزایش است. هزینه صرف شده در سال ۲۰۱۱، در بخش IT، ۳٫۷

۱- استادیار گروه فناوری اطلاعات، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی، نویسنده پاسخگو، پست الکترونیک: h_hamidi@kntu.ac.ir، نشانی: دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه

صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی

۲- استادیار گروه صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی

خواجه‌نصیرالدین طوسی، پست الکترونیک: e_roghanian@kntu.ac.ir

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، دانشکده مهندسی

صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی، پست الکترونیک:

akamankesh67@gmail.com

4- Information Technology (IT)

سال ۲۰۱۲ از سایت بانک‌ها در سرتاسر جهان بازدید نموده‌اند که این معادل ۲۸.۷ درصد از کاربران اینترنتی می‌باشد [۳]. از مزایای بانکداری اینترنتی برای کاربران اینترنتی می‌توان به کاهش هزینه، کاهش زمان انتظار، دسترسی به خدمات بدون محدودیت مکان و زمان، دریافت سطوح بالاتر از خدمات سفارشی اشاره کرد. همچنین از مزایای بانکداری اینترنتی برای مؤسسات مالی و اعتباری، می‌توان به کاهش تعداد کارمندان و هزینه سرویس‌ها، عرضه خدمات بیشتر و دسترسی به مشتریانی که از کانال‌های دیگر قابل دسترسی نمی‌باشند، نام برد [۳]. با توجه افزایش گرایش کاربران، رشد تراکنش‌های مالی بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری به‌طور دائم رو به افزایش است. طبق آمار بانک مرکزی ایران، متوسط تراکنش‌های روزانه طی سال ۱۳۹۳ بالغ بر ۳۵/۷ میلیون تراکنش در روز بوده که اگر تراکنش‌های مربوط به پرداخت یارانه با ضریب ۲/۷ به آن اضافه شود، تراکنش‌های روزانه بیش از ۹۰ میلیون تراکنش بوده است. با تمام این مسائل، برای بانک‌ها راه‌اندازی و نگهداری بخش فناوری اطلاعات آسان نیست. این سازمان‌ها باید به‌شدت برای جذب متخصصان و پهنای باند کافی سرمایه‌گذاری کنند. زیرا زمانی که به‌علت ترافیک شبکه، وب‌سایت از کار می‌افتد، قابلیت اطمینان و اعتماد خدشه‌دار می‌شود [۴]. با توجه به اینکه تجارت الکترونیکی در حال تبدیل شدن به یک راهبرد مهم برای بانک‌ها و مؤسسات مالی است، به نظر می‌رسد این مؤسسات برای ساخت، نگهداری و توسعه وب‌سایت‌ها، نگاه به بیرون سازمان دارند. مهم‌ترین دلیل برای برون‌سپاری در صنعت فناوری اطلاعات ایران، کاهش هزینه و مسئله نیروی انسانی می‌باشد [۵]. طبق مطالعه گروه گانتر، ۳۳ درصد از سرویس‌های IT که برون‌سپاری شده کاربران رضایت داشته‌اند، در عوض پروژه‌های غیر IT، ۷۰ تا ۸۰ درصد رضایت‌بخش بوده است. یکی از دلایل حیاتی برای شکست برون‌سپاری، اشتباه در تصمیم‌گیری برون‌سپاری است. بنابراین تصمیم‌گیری در برون‌سپاری، یک فعالیت مهم در افزایش موفقیت در برون‌سپاری IT است [۶]. این مقاله قصد دارد مدلی ارائه کند تا تصمیمی درست و دقیق در این زمینه توسط مدیران سازمان‌ها گرفته شود. بنابراین در بخش دوم ابتدا مروری بر ادبیات تصمیم‌گیری برون‌سپاری فناوری اطلاعات داشته و در بخش سوم مدل پیشنهادی، بر بررسی خواهد شد. در بخش چهارم الگوریتم پیشنهادی، بر

بانک مهر اقتصاد پاکدشت پیاده‌سازی می‌شود. در بخش پنجم به نتایج تحلیل و مقایسه پرداخته خواهد شد. در انتها نیز پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده بیان می‌شود.

۲- مروری بر ادبیات

۲-۱- برون‌سپاری

برون‌سپاری در لغت به معنی دستیابی به سود از طریق منابع خارجی است. واژه برون‌سپاری به کسب خدمات از ارائه‌دهندگان خدمات خارجی اشاره دارد [۶]. آقای ویدن باون^۵ و همکارانش برون‌سپاری را پیمان‌سپاری به گروه خارج از سازمان می‌دانند، یا به عبارتی تلاشی در جهت غلبه بر مشکلات مالی سازمان‌ها و افزایش بهره‌وری و کارایی آنهاست. برخی برون‌سپاری را به‌عنوان راهی برای حفظ یا افزایش رقابت شرکت می‌دانند [۷]. در جدول (۱) تعاریف برون‌سپاری از دیدگاه محققان این زمینه آورده شده است.

⁵ -Weidenbaum

جدول (۱): تعاریف برون‌سپاری

تعریف برون‌سپاری	نویسنده
برون‌سپاری در لغت به معنی دستیابی به سود از طریق منابع خارجی اطلاق می‌شود. واژه برون‌سپاری به کسب خدمات از ارائه‌دهندگان خدمات خارجی اشاره دارد.	یانگ و همکارانش [۶]
برون‌سپاری یا پیمان‌سپاری به خارج از سازمان، تلاشی در جهت غلبه بر مشکلات مالی سازمان‌ها و افزایش بهره‌وری و کارایی آنهاست. همچنین برون‌سپاری به‌عنوان راهی برای حفظ یا افزایش رقابت شرکت است.	ویدن باون و همکارانش [۷]
استفاده از تأمین‌کنندگان خارجی برای ارضای هر یک از سرمایه‌موردنیاز شرکت، مواد، کار یا امکانات و تجهیزات است. معمولاً این تعریف گسترده شامل کل کسب‌وکارها می‌باشد.	توماس و همکارانش [۸]
در یک تعریف ساده برون‌سپاری انتقال سرویس‌های داخلی به یک فروشنده در خارج است.	کتلر و همکارانش [۹]
برون‌سپاری تأمین محصولات یا خدمات از منابع خارج از سازمان است. این خود باعث می‌شود شرکت بر فعالیت‌های هسته‌ای خود تمرکز داشته باشد و زمانی ممکن است مزیت رقابتی شود که محصولات یا خدمات توسط تأمین‌کنندگان خارج تولید می‌شوند، مؤثرتر و کارآمد باشد.	لنکفورد و همکارانش [۱۰]

گزینه‌های سپارش معمولاً در اکثر مقالات به دو گزینه برون‌سپاری و درون‌سپاری تقسیم می‌شود. در بعضی ادبیات از برون‌سپاری انتخابی و بازارهای داخلی نیز استفاده شده است. به ترتیب هریک از گزینه‌ها را براساس دیدگاه آقای کینگ و همکارانش را در جدول (۲) شرح داده شده است.

جدول (۲): گزینه‌های سپارش [۱۱]

تعاریف	گزینه‌های سپارش
هنگامی که یک سازمان برخی از فعالیت‌ها یا فرآیندهای کسب‌وکار خود را به عرضه‌کننده‌ای در بیرون از شرکت یا سازمان خود واگذار کند، این عمل را برون‌سپاری می‌نامند. در این نوع راهبرد، فعالیت کامل به یک شرکت بیرونی سپرده می‌شود.	برون‌سپاری
در این راهبرد سپارش فعالیت به‌طور کامل در داخل سازمان انجام می‌گیرد؛ بنابراین همه مجموعه هزینه‌های اداری، ثابت و هزینه‌های متغیر باید پرداخت شود.	درون‌سپاری
بازار داخلی ساختار سازمانی است که در آن فعالیت‌های همچون عملیات IS باید سرویس‌هایی برای داخل و خارج شرکت ارائه نماید. یعنی بخشی از سازمان که از لحاظ مدیریتی و بودجه جداست به بخش‌های داخلی سازمان همچون یک سازمان خارجی خدمات ارائه می‌کند. این خود باعث می‌شود بخش‌های داخلی سازمان باهم رقابت داشته باشند.	سازمان داخلی
در این مورد شرکت تصمیم می‌گیرد در بعضی از قسمت‌های پروژه کار را به افرادی خارج از سازمان واگذار نماید و برون‌سپاری موردی انجام می‌شود. در ابتدا مواردی که باید برون‌سپاری شوند، برحسب اهمیت مرتب می‌شوند، سپس موارد کم‌اهمیت‌تر به شرکت‌های دیگر برون‌سپاری می‌شوند.	برون‌سپاری انتخابی

استفاده شده است [۱۲] و [۱۳] و [۱۴]. آقای وانگ^۲ و همکارانش از ترکیب روش^۳ AHP و PROMETHEE استفاده نموده‌اند. بنابراین برای وزن‌دهی از روش AHP و برای رتبه‌بندی از روش پرومته استفاده می‌شود. دلیل آنکه

۲-۲- تنوع روش‌های تصمیم‌گیری در برون‌سپاری در انتخاب بهترین گزینه برون‌سپاری، از روش‌های تصمیم‌گیری متعددی استفاده شده است. عمده ادبیات از روش^۱ AHP برای تصمیم‌گیری استفاده نموده‌اند که البته در سال‌های اخیر این روش در کنار روش‌های دیگر

2- Wang

3- Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations

1- Analytic Hierarchy Process

جدول (۳): روش‌های تصمیم‌گیری و کاربرد روش‌ها

ارائه‌کنندگان روش	روش‌های تصمیم‌گیری	[۱۸] تجزیه و همکارانش	[۱۹] تسای و همکارانش	[۱۷] نظری و همکارانش	[۱۶] کایا و همکارانش	[۲۲] وانگ و همکارانش	[۱۵] وانگ و همکارانش	[۲۱] زاوهیو و همکارانش	[۱۴] نگون و همکارانش	[۲۰] بوو و همکارانش	[۶] یانگ و همکارانش	[۴] سی‌یانگ و همکارانش
AHP												
AHP, PROMETHEE												
AHP, ELECTREIII ¹												
AHP, FUZZY												
ANP												

۲-۳- تنوع معیارهای تصمیم‌گیری

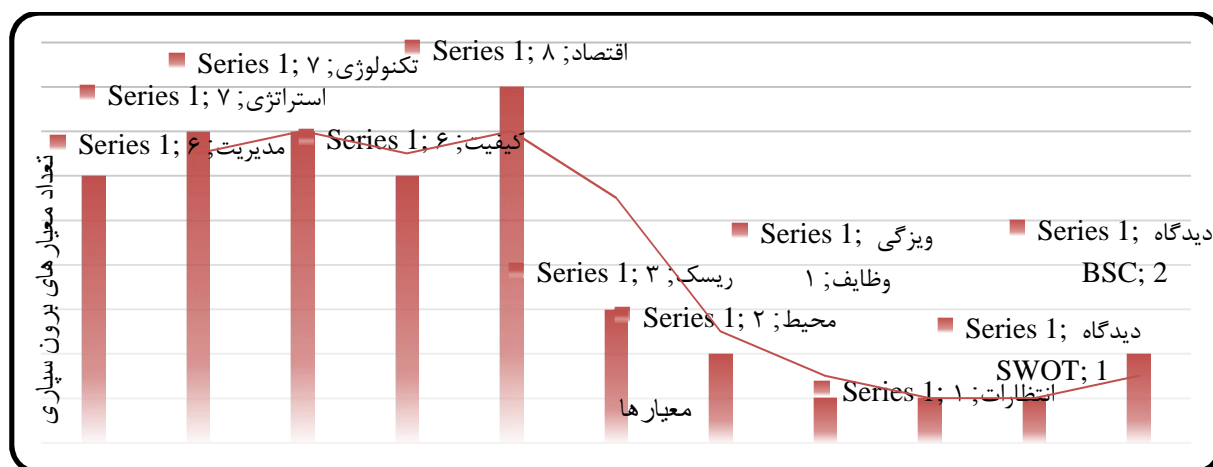
در زمان انتخاب مدل تصمیم‌گیری، اولین مورد را که باید مورد توجه قرار گیرد، معیارهای مدل هستند. خلاق‌ترین وظیفه در ایجاد یک تصمیم، انتخاب معیارهای است که برای آن تصمیم مهم به نظر می‌رسد. این موضوع برای برون‌سپاری به معنی یافتن معیارهای است که بر سود شرکت تأثیر مثبت دارند. پس از بررسی مقالات متوجه شدیم، معیار اقتصاد نسبت به دیگر معیارها در مقالات بیشتر اشاره شده است. مهم‌ترین دلیل برای برون‌سپاری در ایران، دسترسی به دانش و تجربه دیگر شرکت‌ها است، پس از آن راهبرد و فناوری بیشتر از بقیه معیارها مورد توجه محققان قرار گرفته است [۵]. معیارها و تعداد آنها در شکل (۱) نمایش داده شده است.

از روش AHP در کنار روش پرومته استفاده نموده است، برمی‌گردد به اینکه در روش پرومته امکان وزن‌دهی برای معیارها در نظر گرفته نشده است و فقط برای رتبه‌بندی استفاده می‌شود. در این روش وزن‌ها مفروض است. بنابراین برای تصمیم‌گیری دقیق‌تر از روش AHP در کنار روش پرومته استفاده شده است. آنها از این نکته استفاده نمودند و روش‌های AHP و الکترا را به کار برده‌اند. زیرا در الکترا به‌طور دقیق همچون پرومته وزن معیارها مفروض است؛ بنابراین می‌توان از روش AHP در کنار الکترا استفاده نمود [۱۵]. کایا^۲ و همکارانش و همچنین نظری شیرکوهی^۳ و همکارانش یک مدل تصمیم‌گیری در محیط فازی با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره AHP مدنظر قرار داده‌اند. این مدل تصمیم‌گیری به دلیل ابهامات موجود در نظرات کارشناسان مختلف، برای مقایسه معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها، مقادیر عددی فازی را تولید می‌کند تا مدیران بتوانند در مورد راهبرد برون‌سپاری بهتر تصمیم‌گیری نمایند [۱۶] و [۱۷]. بعضی از محققان نیز از روش تصمیم‌گیری ANP برای انتخاب گزینه نهایی استفاده می‌کنند [۱۸] و [۱۹]. جدول (۳) روش‌های تصمیم‌گیری که در برون‌سپاری فناوری اطلاعات استفاده شده را نمایش می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌کنید از روش AHP بیشترین استفاده شده است.

1- Elimination and Choice Expressing Reality

2- Kaya

3- Nazari-Shirkouhi



شکل (۱): نمودار معیارها و تعداد استفاده از معیارها

ژیان جون^۲ و همکارانش معیارها را به پنج دسته راهبرد، ریسک، تکنولوژی، اقتصادی و کیفیت تقسیم نموده‌اند [۱۳]. تسای^۳ و همکارانش معیارها را به پنج دسته خصوصیات وظایف، انگیزه اقتصادی، کیفیت سرویس، تکنولوژی و بحث مدیریتی تقسیم نموده‌اند [۱۹].

در جدول (۴) معیارها به همراه ارائه‌کنندگان معیارها ذکر شده است. یانگ^۱ و همکارانش در سال ۲۰۰۰ معیارهایی را که برای تصمیم‌گیری در برون‌سپاری انتخاب نموده‌اند به پنج دسته شامل راهبرد، مدیریت، فناوری، اقتصادی و کیفیت تقسیم نموده‌اند [۶].

جدول (۴): معیارها و ارائه‌کنندگان معیارها

معیارها	ارائه‌کنندگان معیار
دیدگاه BSC	۲ [۱۸] تجیدر و همکارانش
دیدگاه SWOT	۱ [۳۹] عطاری و همکارانش
انتظارات	۱ [۲۸] آسف و همکارانش
ویژگی وظایف	۱ [۳۷] لی و همکارانش
محیط	۲ [۱۹] تسای و همکارانش
ریسک	۳ [۲۶] گینای و همکارانش
معیارها	۶ [۶] یانگ و همکارانش
اقتصاد	۸ [۱۵] وانگ و همکارانش
کیفیت	۶ [۱۳] جیان ژون و همکارانش
تکنولوژی	۷ [۲۵] تیپور و همکارانش
راهبرد	۶ [۱۲] لی و همکارانش
مدیریت	۶ [۲۴] کنلر و همکارانش

2- Jian-jun
3-Tsai

1- Yang

۳- مواد و روش‌ها

بخش عمده‌ای از تحقیقات گذشته، معیارهای تصمیم‌گیری رازدیدگاه درون‌سازمانی بررسی کرده و در انتخاب معیارهای تصمیم‌گیری، به محیط خارج سازمان و تأمین‌کنندگان توجهی ندارند. اکثر معیارهای پیشنهادشده برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری فقط شامل معیارهای با آثار مثبت است و به معیارهای با آثار منفی توجه نشده است. نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات SWOT یک ابزار پشتیبانی مهم برای تصمیم‌گیری است و معمولاً به‌عنوان وسیله‌ای جهت تجزیه و تحلیل سیستماتیک محیط داخلی و خارجی سازمان استفاده می‌شود و همچنین می‌توان آثار عوامل منفی و مثبت را در تصمیم‌گیری با این ابزار در نظر گرفت؛ اما تجزیه و تحلیل SWOT نمی‌تواند اهمیت معیارهای شناسایی شده و گزینه‌های تصمیم‌گیری را فراهم کند [۳۰]؛ بنابراین فرآیند تحلیل شبکه‌ای ANP برای رسم ساختار مشکل برون‌سپاری و تعیین وزن معیارها و همچنین برای رده‌بندی نهایی استفاده می‌شود. از آنجاکه تحلیل SWOT به هر دو دیدگاه درون‌سازمانی و برون‌سازمانی نگاه راهبردی دارد، همچنین اثرات مثبت و منفی را در تصمیم‌گیری برون‌سپاری در نظر می‌گیرد، بنابراین از این تحلیل برای انتخاب معیارها استفاده می‌شود. روش ANP وابستگی‌های ممکن میان معیارها را (برای تعیین وزن) محاسبه می‌نماید که این قابلیت در روش‌های دیگر تصمیم‌گیری وجود ندارد. یکی از دلایل دیگر استفاده از روش ANP است که وابستگی متقابل میان نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات به وجود می‌آورد. به‌عنوان مثال با افزایش نقاط قوت‌ها، فرصت‌ها افزایش یافته و با کاهش نقاط قوت، تهدیدات و نقاط ضعف سازمان افزایش می‌یابد.

۳-۱- ارائه مدل پیشنهادی برای تصمیم‌گیری در برون‌سپاری فناوری اطلاعات

در این قسمت سعی می‌شود مدل پیشنهادی گام‌به‌گام تشریح گردد. مدل پیشنهادی ما براساس ترکیب SWOT و ANP در نظر گرفته می‌شود. در این روش از الگوریتم آقای ساعتی^۱ کمک گرفته شده است [۳۱] در ادامه گام‌های این روش تشریح می‌شود.

1- Saaty

گام اول) شناسایی معیارها و زیر معیارها و ساخت نمودار شبکه‌ای از مسئله

ابتدا معیارها و زیرمعیارها را با خبرگان تعیین کرده، سپس پرسشنامه طراحی و در اختیار خبرگان قرار می‌گیرد. در ادامه نظرات جمع‌آوری می‌گردد.

گام دوم) فرض کنید که هیچ وابستگی میان معیارهای اصلی وجود ندارد؛ درجه اهمیت هر یک از معیارها در مقیاس

۱-۹ و با W_1 مشخص شده و درجه اهمیت با استفاده از روش بردار ویژه تعیین می‌شود.

گام سوم) وابستگی داخلی هر یک از معیارهای اصلی را در مقیاس ۱-۹ مشخص کرده و با نام W_2 مشخص می‌گردد.

وابستگی میان عوامل با کمک خبرگان مشخص می‌شود. ابتدا در این مرحله مشخص می‌شود که وابستگی‌ها در میان چه عواملی وجود دارد؛ سپس تأثیرات میان این عوامل تعیین می‌گردد.

گام چهارم) تعیین وزن با توجه به وابستگی هر یک از

$$W_{\text{factor}} = W_1 * W_2 \quad (1)$$

معیارها: همان‌طور که در فرمول (۱) مشخص است، این مرحله از ضرب مرحله دوم در مرحله سوم حاصل خواهد شد.

گام پنجم) درجه اهمیت هر یک از زیر معیارها $W_{\text{subfactor-local}}$ در مقیاس ۱-۹ مشخص می‌شود.

گام ششم) تعیین اهمیت کلی یا سراسری در میان زیر معیارها:

$$W_{\text{subfactor-global}} = W_{\text{subfactor-local}} * W_{\text{factor}} \quad (2)$$

همان‌طور که در فرمول (۲) مشخص است، این مرحله از ضرب مرحله چهارم در مرحله پنجم به دست می‌آید. گام هفتم) درجه اهمیت هر یک از جایگزین‌ها نسبت به هریک از زیر معیارها W_4 در مقیاس ۱-۹ با توجه به نظر خبرگان مشخص می‌شود.

گام هشتم) تعیین اولویت نهایی هریک از جایگزین‌ها:

$$W_{\text{alternative}} = W_4 * W_{\text{subfactor-global}} \quad (3)$$

همان‌طور که در فرمول (۳) مشخص است، این مرحله از ضرب مرحله ششم در مرحله هفتم حاصل می‌شود.

۴- نتایج و بحث

پروژه‌ای برای ساخت یک سیستم Web-ATM شامل ساخت وبسایت برای سیستم خدمات بانکداری الکترونیکی بانک مهر اقتصاد شهرستان پاکدشت، تعریف می‌شود. با توجه به کمبود منابع نیروی انسانی و هزینه‌های این پروژه، امکان انجام پروژه در داخل شرکت امکان‌پذیر نیست، اما از طرفی تهدیدات و نقاط ضعف‌های تصمیم‌گیری برون‌سپاری را مشکل می‌نماید. با توجه به اینکه پیرامون موضوع ساخت وبسایت معیارهای متناقضی وجود دارد، در ابتدا با خبرگان بانک مهر اقتصاد پاکدشت در زمینه انتخاب معیارها مصاحبه‌ای داشته‌ایم. سپس هر یک از مراحل تصمیم‌گیری

در زمینه برون‌سپاری فناوری اطلاعات و نتایج بحاصله در هر مرحله بیان می‌شود.

گام اول: تعیین معیارها

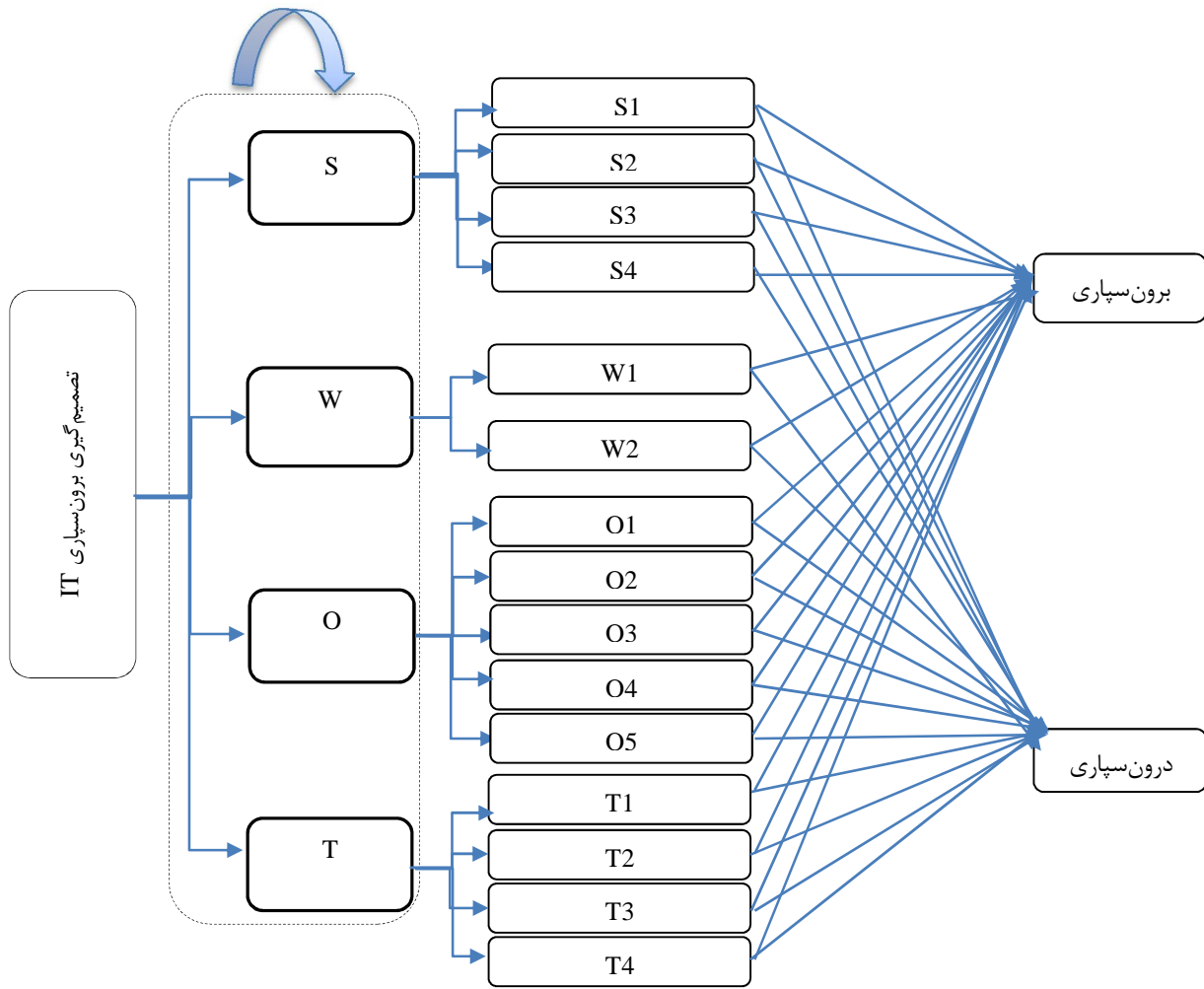
در این مرحله معیارها را با خبرگان بررسی کرده و سپس ساختاری از مسئله تشکیل می‌شود. همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌نمایید، معیارها به چهار دسته نقاط قوت، نقاط ضعف، تهدیدات و فرصت‌ها تقسیم شده است. هر یک از معیارها نیز شامل زیر معیارهایی است.

جدول (۵): معیارهای پیشنهادی

نقاط ضعف (W) هزینه پیاده‌سازی پروژه (W1) هزینه‌های پنهان (W2)	نقاط قوت (S) مدیریت بهتر هزینه‌ها (S1) تمرکز بیشتر بر فعالیت‌های محوری (S2) دستیابی به فناوری‌های جدید/ تخصص (S3) قابلیت برقراری ارتباط، هماهنگی و یکپارچگی بیشتر برای مدیریت (S4)
تهدیدات (T) عدم استفاده از فناوری‌های جدید (T1) از دست دادن کنترل کسب‌وکار مربوطه (T2) امنیت پایین اطلاعات (T3) شرایط ناکافی و قرارداد مبهم با عرضه‌کننده کالا (T4)	فرصت‌ها (O) انعطاف‌پذیری بیشتر (O1) بهبود کسب‌وکار و کارایی فرآیندها (O2) افزایش امنیت معامله (O3) افزایش رضایت مشتری (O4) اشتراک ریسک با شرکت تأمین‌کننده پروژه (O5)

در شکل (۲) ساختار کلی از مسئله نمایش داده شده است؛ که حلقه ابتدا مربوط به وابستگی درونی SWOT است. بعد از مصاحبه با خبرگان تصمیم گرفته شد، وابستگی‌های درونی زیر معیارها بررسی نگردد؛ چراکه ساختار مسئله بسیار پیچیده‌تر می‌شود و نیاز به

پرسشنامه‌های طولانی است که خارج از حوصله خبرگان برای بررسی این پرسشنامه می‌باشد. همچنین به دلیل تأثیر ضعیف این زیرمعیارها بر خروجی به بررسی بیشتر نیازی نیست.



(۲): نمودار ساختار مسئله

براساس روش بردار ویژه، محاسبه شده است. همچنین نرخ ناسازگاری در آخرین سطر ماتریس عرضه می‌شود. برای این کار از نرم‌افزار اکسل^۱ بهره برده شده است.

گام دوم: تعیین اهمیت معیارهای اصلی بدون در نظر گرفتن وابستگی‌ها

فرض کنید که هیچ وابستگی میان معیارهای اصلی وجود نداشته باشد؛ درجه اهمیت هر یک از گروه‌های SWOT در مقیاس ۱-۹ (براساس مقیاس آقای ساعتی) تعیین و آن را w_1 می‌نامند. ماتریس مقایسات زوجی نهایی که در جدول (۶) به آن اشاره شده است.

1- Excel

جدول (۶): وزن معیارهای اصلی

عوامل SWOT	نقاط قوت	نقاط ضعف	فرصت‌ها	تهدیدات	درجه اهمیت عوامل
نقاط قوت	۱	۳.۱۶	۰.۸۵	۲.۷۹	۰.۳۷۳
نقاط ضعف	۰.۳۱۵	۱	۰.۳۹۷	۰.۸۵	۰.۱۲۸
فرصت‌ها	۱.۱۷۶	۲.۵۸	۱	۱.۸۳	۰.۳۴۸
تهدیدات	۰.۳۵۷	۱.۱۷	۰.۵۴	۱	۰.۱۵۵
CR=0.01					

گام سوم: تعیین وابستگی درونی و میزان تأثیرات

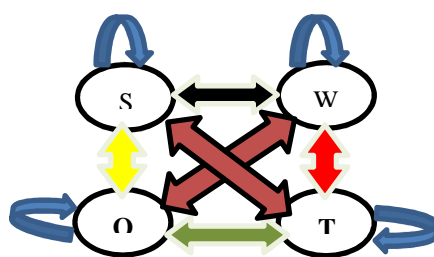
معیارهای اصلی

تیم خبرگان به‌منظور تعیین وابستگی‌های درونی میان

گروه‌های SWOT، پس از تجزیه و تحلیل محیط‌های

درونی و بیرونی به این نتیجه رسیدند که میان این

گروه‌ها روابطی به‌صورت شکل (۳) برقرار است:



شکل (۳): وابستگی درونی معیارهای اصلی

پس از تعیین ارتباط وابستگی درونی، درجه تأثیر هریک از عوامل مشخص می‌شود. تأثیر هر یک از عوامل بر یکدیگر در

جدول (۷) نمایش داده شده است.

جدول (۷): درجه تأثیر

درجه تأثیر عوامل SWOT	نقاط قوت	نقاط ضعف	فرصت‌ها	تهدیدات
نقاط قوت	۱	۰.۳۲	۰.۴۸۵	۰.۲۵
نقاط ضعف	۰.۲۴	۱	۰.۳۰۲	۰.۰۸
فرصت‌ها	۰.۳۷	۰.۱۷	۱	۰.۵۶۲
تهدیدات	۰.۳۸۶	۰.۵۰۷	۰.۲۱۳	۱

گام چهارم: وزن نهایی هر یک از معیارهای اصلی

در این مرحله اولویت گروه‌های SWOT با لحاظ کردن وابستگی بین آنها برحسب فرمول (۱) محاسبه می‌شود. (از طریق ضرب کردن نتیجه گام دوم در گام سوم)

$$W_{\text{factor}} = W_2 * W_1 \begin{pmatrix} 1 & 0.32 & 0.485 & 0.35 \\ 0.24 & 1 & 0.302 & 0.08 \\ 0.37 & 0.17 & 1 & 0.562 \\ 0.386 & 0.507 & 0.213 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0.377 \\ 0.128 \\ 0.325 \\ 0.17 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.317 \\ 0.165 \\ 0.291 \\ 0.225 \end{pmatrix}$$

گام پنجم: تعیین اهمیت محلی هر یک از زیر معیارها

در این مرحله اولویت‌های نسبی هر یک از زیر فاکتورهای SWOT با استفاده از مقایسه زوجی محاسبه شده و بردارهای اوزان آنها با تحلیل ماتریس‌های مقایسه زوجی محاسبه می‌گردد. از نرم‌افزار اکسل برای این کار استفاده شده است.

$$W_{\text{subfactor(strengths)}} = \begin{pmatrix} 0.143 \\ 0.259 \\ 0.328 \\ 0.271 \end{pmatrix} \quad W_{\text{subfactor(weakness)}} = \begin{pmatrix} 0.667 \\ 0.333 \end{pmatrix}$$

$$W_{\text{subfactor(opprtunities)}} = \begin{pmatrix} 0.084 \\ 0.121 \\ 0.364 \\ 0.300 \\ 0.131 \end{pmatrix} \quad W_{\text{subfactor(threats)}} = \begin{pmatrix} 0.138 \\ 0.143 \\ 0.516 \\ 0.203 \end{pmatrix}$$

گام ششم: تعیین اهمیت کلی هر یک از زیر معیارها

تعیین اهمیت کلی (سراسری) در میان هر یک از زیرمعیارهای SWOT با ضرب مرحله چهارم در مرحله پنجم حاصل خواهد شد. نتایج را می‌توان در جدول (۸) مشاهده نمود.

جدول (۸): درجه اهمیت کلی معیارهای اصلی

اولویت کلی زیر عوامل	اولویت زیر عوامل	زیر عوامل SWOT	اولویت عوامل	عوامل SWOT
۰.۰۴۵	۰.۱۴۳	S1	۰.۳۱۷	نقاط قوت
۰.۰۸۲	۰.۲۵۹	S2		
۰.۱۰۴	۰.۳۲۸	S3		
۰.۰۸۶	۰.۲۷۱	S4		
۰.۱۱۰	۰.۶۶۷	W1	۰.۱۶۵	نقاط ضعف
۰.۰۵۵	۰.۳۳۳	W2		
۰.۰۲۴	۰.۰۸۴	O1	۰.۲۹۱	فرصت‌ها
۰.۰۳۵	۰.۱۲۱	O2		
۰.۱۰۵	۰.۳۶۴	O3		
۰.۰۸۷	۰.۳۰۰	O4		
۰.۰۳۸	۰.۱۳۱	O5		
۰.۰۳۱	۰.۱۳۸	T1	۰.۲۲۵	تهدیدات
۰.۰۳۲	۰.۱۴۳	T2		
۰.۱۱۶	۰.۵۱۶	T3		
۰.۰۴۵	۰.۲۰۳	T4		

(درون‌سپاری و برون‌سپاری) مشخص می‌گردد. این کار با ضرب امتیاز کلی هر یک از زیرمعیارها در امتیاز محلی هر یک از گزینه‌ها انجام می‌شود. همان‌طور که در جدول (۹) مشاهده می‌کنید، مجموعه امتیاز سراسری درون‌سپاری ۰.۵۳۷ و مجموعه امتیازات سراسری برون‌سپاری ۰.۴۶۳ است؛ بنابراین چون امتیاز کلی درون‌سپاری بیشتر از برون‌سپاری است، پس درون‌سپاری انتخاب می‌شود.

گام هفتم و هشتم: تعیین درجه ترجیح هر یک از جایگزین‌ها نسبت به هر یک از زیر معیارهای S,W,O,T در این مرحله ابتدا درجه ترجیح هر یک از جایگزین‌ها (درون‌سپاری و برون‌سپاری) در هر یک از زیرمعیارهای S,W,O,T مشخص می‌شود. این کار با سؤال "برای معیار S1 چه گزینه‌ای را ترجیح می‌دهید؟ درجه ترجیح را مشخص نمایید؟" صورت می‌گیرد. سپس بعد از مشخص شدن ترجیح‌ها امتیاز نهایی هر یک از گزینه‌های نهایی

جدول (۹): درجه اهمیت کلی زیر معیارهای اصلی

معیارها و وزن‌هایشان	امتیاز محلی برون‌سپاری	امتیاز سراسری برون‌سپاری	امتیاز محلی درون‌سپاری	امتیاز سراسری درون‌سپاری
S1	۰.۰۴۵	۰.۷۳۲	۰.۰۳۲	۰.۰۱۲
S2	۰.۰۸۲	۰.۶۰۸	۰.۰۵۰	۰.۰۳۲
S3	۰.۱۰۴	۰.۵۲۶	۰.۰۵۴	۰.۰۴۹
S4	۰.۰۸۶	۰.۵۵۹	۰.۰۴۸	۰.۰۳۸
W1	۰.۱۱۰	۰.۵۰۵	۰.۰۶۲	۰.۰۴۸
W2	۰.۰۵۵	۰.۱۸۹	۰.۰۱۰	۰.۰۴۵
O1	۰.۰۲۴	۰.۷۱۸	۰.۰۱۷	۰.۰۰۶
O2	۰.۰۳۵	۰.۲۷۹	۰.۰۰۹	۰.۰۲۵
O3	۰.۱۰۵	۰.۶۵۵	۰.۰۶۹	۰.۰۳۶
O4	۰.۰۸۷	۰.۵۵۴	۰.۰۴۸	۰.۰۳۸
O5	۰.۰۳۸	۰.۳۳۲	۰.۰۱۲	۰.۰۲۵۴
T1	۰.۰۳۱	۰.۷۱	۰.۰۲۲	۰.۰۰۹
T2	۰.۰۳۲	۰.۵۳۵	۰.۰۱۷	۰.۰۱۴
T3	۰.۱۱۶	۰.۵۸۲	۰.۰۶۷	۰.۰۴۸
T4	۰.۰۴۵	۰.۲۸۹	۰.۰۱۳	۰.۰۳۲
جمع	۱		۰.۴۶۳ ✓	۰.۵۳۷ ✓

۵- تحلیل نتایج

به درون‌سپاری پروژه می‌نماید. شما می‌توانید در شکل (۴) امتیاز برون‌سپاری و درون‌سپاری به همراه امتیاز هر یک از S,W,O,T را مشاهده نمایید.

همان‌طور که در بخش قبل مشاهده کردید امتیاز درون‌سپاری ۰.۵۳۷ و امتیاز برون‌سپاری ۰.۴۶۳ بود؛ بنابراین بانک اقدام

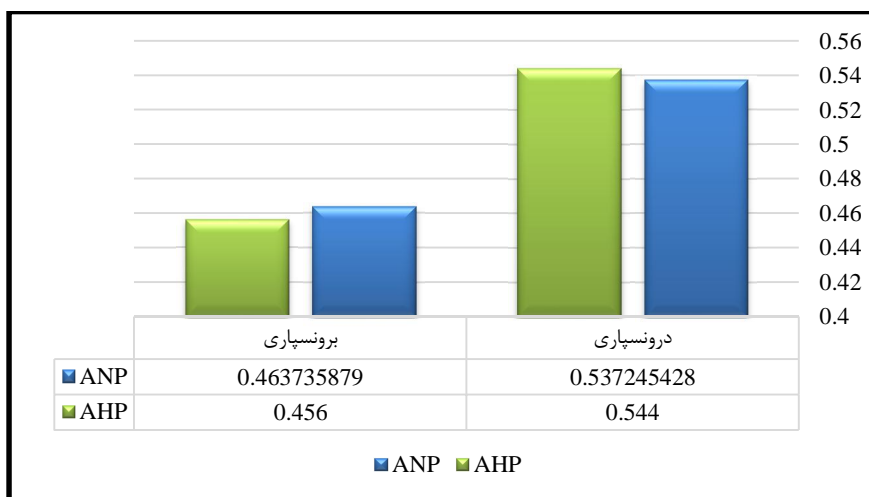


شکل (۴): نتایج نهایی

شکل (۵) مشاهده می‌کنید در روش AHP امتیاز درون‌سپاری ۰.۵۴۴ و امتیاز برون‌سپاری ۰.۴۵۶ است، ولی در روش ANP امتیاز درون‌سپاری ۰.۵۳۷ و امتیاز برون‌سپاری ۰.۴۶۳ است. نتایج روش AHP هم نشان می‌دهد که بهترین گزینه برای این پروژه درون‌سپاری می‌باشد.

مقایسه AHP و ANP

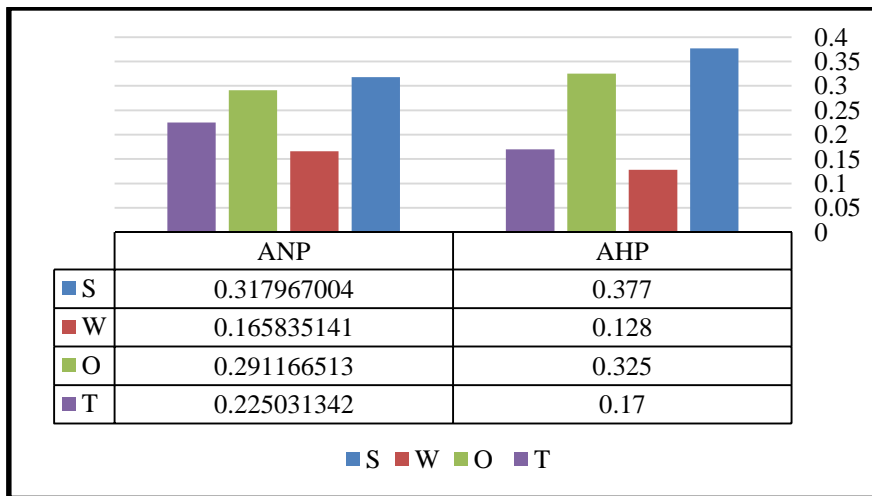
در این بخش، مقایسه‌ای بین نتایج روش AHP, ANP صورت می‌گیرد؛ چراکه تفاوت این دو روش فقط در قابلیت محاسبه وابستگی‌ها میان معیارهای آن است. روش AHP وابستگی‌ها را در نظر نمی‌گیرد؛ بنابراین با این کار تفاوت‌ها بین خروجی را می‌توان بیشتر لمس کرد. همان‌طور که در



شکل (۵): مقایسه نتایج نهایی AHP, ANP

قوت و فرصت‌ها و افزایش امتیاز نقاط ضعف و تهدیدات می‌شود. این تفاوت برای معیارهای دیگر مثل نقاط ضعف و فرصت‌ها و تهدیدات می‌باشد، اما ترتیب اهمیت هیچ فرقی نداشته است.

قسمت راست شکل (۶) مربوط به معیارهای اصلی روش AHP است. همان‌طور که مشاهده می‌نمایید مقدار نقاط قوت ۰.۳۷۷ ولی در روش ANP این مقدار ۰.۳۱۷ است؛ که ۰.۶ باهم اختلاف دارند که این موضوع نشان می‌دهد که در نظر گرفتن وابستگی‌ها باعث کاهش امتیاز نقاط



شکل (۶): مقایسه معیارهای اصلی مربوط به ANP و AHP

نگران امنیت اطلاعات خود هستند. این موضوع در جدول (۱۰) قابل مشاهده است.

با مقایسه زیرمعیارها، کمترین امتیاز در روش ANP مربوط به زیرمعیار انعطاف‌پذیری بیشتر (زیرمعیاری از معیار فرصت‌ها) و بیشترین امتیاز مربوط به تهدید کاهش امنیت اطلاعات است؛ که این امر نشان می‌دهد که خبرگان بیشتر

جدول (۱۰): مقایسه زیر معیارهای مربوط به ANP و AHP

ANP	AHP	زیرمعیار
انعطاف‌پذیری بیشتر	عدم استفاده از فناوری جدید	کم‌اهمیت زیرمعیار
کاهش امنیت اطلاعات	کسب فناوری جدید	مهم‌ترین زیرمعیار

قابل ملاحظه‌ای را نیز تجربه نماید که یکی از اهداف اصلی برون‌سپاری فناوری اطلاعات محسوب می‌شود. این مقاله نشان می‌دهد که کاهش هزینه مهم‌ترین دلیل اصلی مدیران سازمان‌ها برای استفاده از برون‌سپاری فناوری اطلاعات بوده است. در این مقاله با بررسی معیارهای تأثیرگذار در تعیین راهبرد برون‌سپاری فناوری اطلاعات در سازمان مورد مطالعه (بانک مهر اقتصاد) در سه دسته مسائل مدیریتی، مسائل مربوط به محصول و مسائل محیطی دسته‌بندی می‌شوند که شامل معیارهای کنترل مدیریت، یکپارچگی کسب و کار، هزینه، کیفیت، سرعت، انعطاف‌پذیری، توانمندی بازار و امنیت می‌شود. اکثر معیارهای پیشنهادشده برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری فناوری اطلاعات فقط شامل معیارهای با اثرات مثبت است و اثرات عوامل منفی در نظر گرفته نشده است. نقاط قوت،

در مواردی که وابستگی میان معیارها و زیرمعیارها است، از ANP می‌توان به‌منظور تعیین اولویت‌های جایگزین استفاده نمود؛ بنابراین شرکت‌ها قادر به اخذ تصمیمات درست خواهند بود. تجزیه و تحلیل AHP را می‌توان در شرایطی که هیچ وابستگی میان معیارها وجود نداشته باشد، استفاده کرد.

۶- نتیجه‌گیری

برون‌سپاری ویژگی اساسی تجدید ساختار سازمانی محسوب می‌شود که به‌طور چشمگیری مرزهای سنتی سازمان‌ها را تغییر داده است. یکی از ملاحظات سودمند در برون‌سپاری فناوری اطلاعات، استفاده اشتراکی از خدمات فناوری اطلاعات به جای خرید آن است. بدین ترتیب سازمان می‌تواند ضمن انعطاف‌پذیری بیشتر، صرفه‌جویی

College of Business, Victoria University of Australia, 2013.

[6] D.H. Yang, S. Kim, C. Nam, and J.W. Min, "Developing a decision model for business process outsourcing". Computers & Operations Research, vol. 34, pp. 3769-377 2007.

[7] M. Weidenbaum, "Outsourcing: Pros and cons". Business Horizons, vol. 48, pp. 311-315, 2005.

[8] A. G. Thomas and C. M. Matherly, "Outsourcing: an operational auditing perspective". Managerial Auditing Journal, vol. 12, pp. 116-122, 1. 1997.

[9] K. Ketler and J. Walstrom, "The outsourcing decision". International Journal of Information Management, vol. 13, pp. 449-459, 1993.

[10] W. M. Lankford and F. Parsa, "Outsourcing: a primer". Management Decision, 37(4), 310-316 1999.

[11] W. R. King, "Developing a sourcing strategy for IS: a behavioral decision process and framework". Engineering Management, IEEE Transactions on, vol. 48, pp. 15-24, 2001.

[12] J. W. Lee and S. H. Kim, "Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection". Computers & Operations Research, vol. 27, pp. 367-382, 2000.

[13] W. Jian-jun, L. Hui-Fen, D. Xin-Jun, and Y. De-li, "Developing a Decision Support Model for Information Systems Outsourcing". in Innovative Computing, Information and Control, 2007. ICICIC '07. Second International Conference on, pp. 533-533, 2007.

[14] M. Nguyen Dang, "Empirical make-or-buy decision making model in the Japanese automobile industry". in Simulation Conference (WSC), Proceedings of the 2011 Winter, pp. 647-658, 2011.

[15] J.J. Wang and D.L. Yang, "Using a hybrid multi-criteria decision aid method for information systems outsourcing". Computers & Operations Research, vol. 34, pp. 3691-3700, 2007.

[16] İ. Kaya, "Evaluation of outsourcing alternatives under fuzzy environment for waste management". Resources, Conservation and Recycling, vol. 60, pp. 107-118, 2012.

[17] S. Nazari-Shirkouhi, A. Ansarinejad, S. Miri-Nargesi, V. M. Dalfard, and K. Rezaie, "Information systems outsourcing decisions under fuzzy group decision making approach". International Journal of Information Technology & Decision Making, vol. 10, pp. 989-1022, 2011.

نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات SWOT یک ابزار پشتیبانی مهم برای تصمیم‌گیری می‌باشد و معمولاً به‌عنوان وسیله‌ای جهت تجزیه و تحلیل سیستماتیک محیط داخلی و خارجی سازمان استفاده می‌شود؛ اما آنالیز SWOT قادر به محاسبه وزن هر یک از معیارها نیست؛ بنابراین برای رتبه‌بندی معیارها و زیرمعیارهای برون‌سپاری فناوری اطلاعات از روش ANP استفاده شد. ANP اجازه محاسبه وابستگی میان انواع مؤلفه‌های مشکل تصمیم‌گیری را می‌دهد. ANP برای زمانی که میان معیارها وابستگی وجود دارد یک انتخاب مناسبی است. در این مقاله پیشنهاد می‌شود، نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات مربوط به تصمیم‌گیری منابع فناوری اطلاعات، به‌عنوان معیارهای اصلی تصمیم‌گیری در نظر گرفته شود. نتایج نشان می‌دهد که نقاط قوت بیشترین تأثیر در تصمیم‌گیری برون‌سپاری فناوری اطلاعات و نقاط ضعف کمترین تأثیر را دارد. نتایج حاصل، نشان از اثرگذاری وابستگی‌ها بر خروجی تصمیم برون‌سپاری سازمان دارد. روش پیشنهادی با فرض قطعیت در نظر خبرگان، انجام گرفته شده است که این خود یک محدودیت است. برای تحقیقات آینده، زمانی که عدم قطعیت در نظرات خبرگان وجود دارد، ترکیب دو تکنیک SWOT, FANP برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری پیشنهاد می‌شود.

منابع

[1] T. K. Sung, "Application of information technology in creative economy: Manufacturing vs. creative industries". Technological Forecasting and Social Change, vol. 96, pp. 111-120, 2015.

[2] O. Stoica, S. Mehdiان, and A. Sargu, "The Impact of Internet Banking on the Performance of Romanian Banks: DEA and PCA Approach". Procedia Economics and Finance, vol. 20, pp. 610-622, 2015.

[3] A. R. Montazemi and H. Qahri-Saremi, "Factors affecting adoption of online banking: A meta-analytic structural equation modeling study". Information & Management, vol. 52, pp. 210-226, 2015.

[4] C. Yang and J.B. Huang, "A decision model for IS outsourcing". International Journal of Information Management, vol. 20, pp. 225-239, 2000.

[5] M. Akbari, "Factors affecting outsourcing decisions in Iranian industries". Ph.D. Thesis.

Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR conference on Computer personnel research, 1999, pp. 182-189.

[25] K. Tibor, T. Oya Icmeli, and O. R. Walter, "**Outsourcing decision support: a survey of benefits, risks, and decision factors**". Supply Chain Management: An International Journal, vol. 11, pp. 467-482, 2006.

[26] B. Xinyi and X. Jingjing, "**Developing a Decision Model for It Outsourcing Using Analytic Hierarchy Process**". in Management and Service Science, 2009. MASS'09. International Conference on, 2009, pp. 1-5.

[27] S. Lee and P. Walsh, "**SWOT and AHP hybrid model for sport marketing outsourcing using a case of intercollegiate sport**". Sport Management Review, vol. 14, pp. 361-369, 2011.

[28] S. Assaf, M. A. Hassanain, A. M. Al-Hammad, and A. Al-Nehmi, "**Factors affecting outsourcing decisions of maintenance services in Saudi Arabian universities**". Property Management, vol. 29, pp. 195-212, 2011.

[29] M. Y. N. Attari, M. Bagheri, and E. N. Jami, "**A decision making model for outsourcing of manufacturing activities by ANP and DEMATEL under FUZZY environment**". International Journal of Industrial Engineering, vol. 23, pp. 163-174, 2012.

[30] C. Kahraman, N. Ç. Demirel, T. Demirel, and N. Y. Ateş, "**A SWOT-AHP application using fuzzy concept: e-government in Turkey**". in Fuzzy Multi-Criteria Decision Making, ed: Springer, 2008, pp. 85-117.

[31] T. L. Saaty and M. Takizawa, "**Dependence and independence: From linear hierarchies to nonlinear networks**". European Journal of Operational Research, vol. 26, pp. 229-237, 1986.

[18] Y. Tjader, J. H. May, J. Shang, L. G. Vargas, and N. Gao, "**Firm-level outsourcing decision making: A balanced scorecard-based analytic network process model**". International Journal of Production Economics, vol. 147, Part C, pp. 614-623, 2014.

[19] W.H. Tsai, J.D. Leu, J.Y. Liu, S.J. Lin, and M. J. Shaw, "**A MCDM approach for sourcing strategy mix decision in IT projects**". Expert Systems with Applications, vol. 37, pp. 3870-3886, 2010.

[20] X. Bu and J. Xu, "**Developing a Decision Model for It Outsourcing Using Analytic Hierarchy Process**". in Management and Service Science, 2009. MASS '09. International Conference on, 2009, pp. 1-5.

[21] L. Zhaohui, "**Marketing Outsourcing of Chinese Sports Clubs: A SWOT-AHP Analysis**". in Business Intelligence and Financial Engineering (BIFE), 2011 Fourth International Conference on, 2011, pp. 169-174.

[22] J.j. Wang, Z.k. Lin, and G.Q. Zhang, "**A Decision Model for IS Outsourcing Based on AHP and ELECTREIII**". in Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008. WiCOM'08. 4th International Conference on, 2008, pp. 1-4.

[23] W. Jian-jun, L. Zheng-kui, and Z. Guang-Qian, "**A Decision Model for IS Outsourcing Based on AHP and ELECTREIII**". in Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008. WiCOM '08. 4th International Conference on, 2008, pp. 1-4.

[24] K. Ketler and J. R. Willems, "**A study of the outsourcing decision: preliminary results**". in