



تصمیم‌گیری در مورد افزودن یک دارو به سبد کالای شرکت توزیعی با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

دکتر مجتبی سرکندی، دکتر محمد صادق امامی میبدی

■ سخن سردبیر

مبحث «تصمیم‌گیری‌های چند معیاره» یکی از دروس دوره‌های MBA می‌باشد. در دوره MBA مراقبت‌های دارویی که توسط دانشکده مجازی دانشگاه علوم پزشکی تهران و داروخانه‌های دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران برگزار می‌گردد، دکتر مجتبی سرکندی مسؤولیت تدریس این مبحث را بر عهده دارند و دانشجویان جهت به پایان رساندن این درس، موظف به ارائه یک پروژه، به صورت انفرادی یا گروهی، می‌باشند. با توجه به زحمات زیادی که برخی از دانشجویان در زمینه ارائه این پروژه کشیده‌اند، تصمیم گرفته شد تا پروژه‌های برتر این دوره، به صورت مقاله جهت ماهنامه دارویی رازی آماده گردند تا سایر همکاران هم از نتایج این زحمات منتفع شوند. بنابراین، به تدریج شاهد چاپ آن‌ها خواهید بود.

■ مقدمه

نیاز بیماران می‌باشد. هزینه‌های عادی توزیع شامل هزینه‌های انبارش، حمل و نقل، پرسنلی و مدیریت اطلاعات هستند. در برخی شرایط یا بعضی مناطق که تراکم جمعیت کم و وسعت آن

هدف اولیه مدیریت توزیع، تأمین با ثبات محصولات دارویی و تجهیزات و تحویل آن به داروخانه یا مراکز درمانی جهت برآورده ساختن

نیاز مشتریان را توزیع کنند (۳). جهت ارزیابی محصولات لازم است که معیارها و عواملی در نظر گرفته شوند. در مساله انتخاب یک محصول فرض بر این است که هر دارویی که سبد شرکت را تکمیل کند، بهتر می‌باشد. تکمیل یا جور کردن سبد کالایی شرکت به معنی توزیع هر محصول با هر کیفیتی نیست، زیرا معمولاً هر داروخانه بخش خاصی از کالاهای مورد نیاز خود را با توجه به سقف اعتباری شرکت و چک‌های پرداختی، برند و ترکیب کالاهای موجود در سبد شرکت پخش و ... می‌تواند از یک مجموعه پخش تأمین کند. از طرف دیگر، حجیم شدن سبد کالایی شرکت، هزینه‌های انبارش شامل ضایعات، کنترل و ... شرکت را افزایش می‌دهد و معمولاً در بلندمدت شرکت را در بازپرداخت وجه کالاهای خریداری شده با مشکل مواجه می‌کند. در این زمینه می‌توان به شرکت‌هایی اشاره کرد که بیش از ۱۰۰۰ نوع کالا را در سبد کالایی خود قرار داده‌اند، در حالی که کمتر از ۲۰ درصد این کالاها دارای شرایط مناسب برای حضور در سبد کالایی آن‌ها هستند و بقیه کالاهای موجود، جز شلوغی سبد کالایی و پیامدهای ناشی از آن‌ها فایده دیگری نخواهند داشت (۴،۵).

در مساله انتخاب چند محصول، با توجه به محدودیت‌های ظرفیت تولید، مساله انتخاب پیچیده‌تر می‌شود، به طوری که در این وضعیت سازمان باید در مورد دو موضوع تصمیم‌گیری کند: کدام تأمین‌کننده بهترین است و چه تعداد، از هر تأمین‌کننده باید خریداری شود (۶،۷). روش‌های متفاوتی تاکنون برای حل یک مساله تصمیم‌گیری ارائه شده است، در این میان، روش AHP بسیار

زیاد است، هزینه حمل و نقل - به تنهایی - ممکن است بیشتر از ارزش محموله دارویی باشد. کاهش این هزینه‌ها به معنای آن است که یک شرکت توزیعی می‌تواند پول بیشتری برای خرید دارو و تجهیزات داشته و در نتیجه، سود بیشتری به دست آورد. یک سیستم توزیع خوب باید دارای هزینه - اثربخشی (Cost-effectiveness) مناسب باشد تا بتواند سطح خدمت قابل قبولی ارائه کند (۱،۲).

رقابت بین شرکت‌های توزیعی طی دهه اخیر، روند رو به رشدی داشته و این شرکت‌ها برای دستیابی به توان رقابتی بیشتر به دنبال بهبود کارایی کسب و کار خود هستند. از این رو، تشخیص داده‌اند که بدون تمرکز بر زنجیره تأمین و انتخاب مناسب محصول و تأمین‌کنندگان نمی‌توانند به بهبود کارایی در عملکرد کسب و کار خود دست یابند. از مهم‌ترین وظایف مدیریت زنجیره تأمین، وظایف خرید محصول، انتخاب و ارزیابی تأمین‌کنندگان سازمان می‌باشد. هم‌چنین تغییر مداوم خواسته‌های مشتریان، نیازمند استراتژی‌های انعطاف‌پذیر در زنجیره تأمین، انتخاب محصول و ارزیابی تأمین‌کنندگان می‌باشد. به‌طور کلی، یکی از وظایف شبکه‌های تخصصی توزیع و فروش (شرکت‌های پخش و سایر واسطه‌ها) تهیه سبد کالایی بهینه مشتری است. در همین راستا، شرکت‌های پخش و سایر واسطه‌ها ایجاد سبد کالایی مناسب که بتواند بخش قابل توجهی از نیازمندی‌های مشتری را تأمین کند، مد نظر قرار می‌دهند. امروزه به منظور ایجاد سهولت در خرید مشتریان (داروخانه‌ها)، شرکت‌های پخش دارو سعی دارند تا سبد نسبتاً کاملی از محصولات مورد

دارای توجیه اقتصادی نیستند و پس از مدتی با تحمل زیان این محصولات را از سبد کالایی خود حذف می‌کنند (۷).

۲ - سودآوری کالا

کالاهای موجود در سبد کالایی شرکت، علاوه بر پرفروش بودن، باید دارای حاشیه سود مناسب برای شرکت باشند تا بتوانند موجب سودآوری مجموعه را فراهم آورند که با توجه به نوع کالا، جذابیت نام تجاری کالا در بازار، حجم تقاضا برای کالا، تناسب حجم و قیمت کالا، میزان تخفیف‌های نقدی و حجمی در آن صنعت و ... متفاوت خواهد بود (۸).

۳ - قابل رقابت بودن کالا

با توجه به شدت رقابت در بازار محصولات مختلف و وجود شرکت‌های تولیدی و توزیعی قدرتمند در صنایع مختلف، اساسی‌ترین عامل در انتخاب کالا برای تکمیل سبد کالایی، قابلیت رقابت کالا از جنبه‌های مختلف از جمله جایگاه نام تجاری، قیمت کالا برای داروخانه و مصرف‌کننده، حاشیه سود برای داروخانه، مرغوبیت کالا و ... با توجه به بازار هدف شرکت پخش است. بنابراین، تکمیل سبد کالایی شرکت، به‌ویژه برای بازار استراتژیکی مانند دارو که دارای شرایط خاصی نسبت به سایر کالاها است، باید با بررسی‌های دقیق و الگوهای متفاوتی انجام گیرد (۹).

۴ - قابلیت شبکه توزیع شرکت پخش برای

توزیع یک کالا

یکی دیگر از مسایل اساسی در انتخاب کالا

مناسب است، زیرا زمانی که هم معیارها کمی و هم کیفی باشند، قابل استفاده است. با توجه به ویژگی‌های عنوان شده برای روش AHP، این مقاله به ارایه روشی جهت ارزیابی در مورد افزودن یک دارو به سبد کالای شرکت توزیعی می‌پردازد. تصمیم‌گیری نهایی بر اساس نتایج به‌دست آمده از روش AHP و تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی میان محصولات انجام می‌گیرد. بر این اساس، روش مذکور یک رتبه‌بندی کامل ارایه خواهد کرد (۶). برای انجام این کار پس از طراحی پرسش‌نامه و مصاحبه انجام شده با کارشناسان مورد نظر و استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) آن‌ها را اولویت‌بندی کرده و مهم‌ترین معیارها توسط کارشناسان بازرگانی شرکت‌های توزیعی مشخص گردید.

عوامل تأثیرگذار در انتخاب و اولویت‌بندی محصول عبارتند از:

۱ - پرفروش بودن کالا

هدف اصلی هر مجموعه پخش، توزیع و فروش کالا در بخش قابل توجهی از بازار هدف است. پس پرفروش بودن کالای موجود در سبد کالایی شرکت - چه از نظر نوع کالا و چه از نظر جایگاه مارک تجاری - به منظور تأمین هزینه‌های شرکت و ایجاد سود، از مسایل اصلی در تکمیل سبد کالایی شرکت است. کالاهایی که دارای گردش پایین هستند، جز شلوغی سبد کالایی و افزایش هزینه‌های انبارداری حاصل دیگری برای شرکت ندارند. متأسفانه، در این مورد بسیاری از مجموعه‌های توزیع و فروش به‌دلیل نداشتن مطالعه کافی در مورد اندازه بازار، جایگاه برند و ... برخی از محصولات را در سبد کالایی خود قرار می‌دهند که از نظر حجم فروش

در تصمیم‌گیری‌های کلان مانند تنظیم بودجه سالانه کشور نیز متخصصان اهداف مختلفی مانند امنیت، آموزش، توسعه صنعتی، بهداشت و ... را تعقیب می‌کنند و مایل می‌باشند که این اهداف را بهینه نمایند.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است، زیرا این روش امکان فرموله کردن مساله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌آورد و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مساله دارد. این فرآیند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت می‌دهد و امکان تحلیل حساسیت را دارد. علاوه بر این، بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده است که مقاومت و محاسبه‌ها را تسهیل می‌نماید. همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد که از مزایای این روش در تصمیم‌گیری چند معیاره است. به علاوه، از یک مبنای تئوریک قوی برخوردار بوده و بر اساس اصول بدیهی (Axioms) بنا نهاده شده است.

در علم تصمیم‌گیری که در آن انتخاب یک راهکار از بین راهکارهای موجود و یا اولویت‌بندی راهکارها مطرح است، روش‌های تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندگانه (MADM) جای خود را باز کرده‌اند. از این میان روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بیش از سایر روش‌ها در علم مدیریت مورد استفاده قرار گرفته است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمنظوره است که اولین بار توسط توماس ال.

برای تکمیل سبد کالایی شرکت، قابلیت توزیع کالا از طریق شبکه توزیع شرکت با توجه به نوع سبد کالایی، بازارهای هدف شرکت، محدودیت‌ها و توانمندی‌های شرکت، هزینه‌های توزیع آن و ... است. به عنوان مثال، توزیع سرماها با توجه به شیوه توزیع آن، هزینه‌های بالای توزیع، کوتاه بودن دوره ویزیت آن با توجه به حجیم بودن بار و محدودیت فضای داروخانه‌ها و ... از طریق شبکه‌های توزیع اختصاصی امکان‌پذیر است. بنابراین، قرار دادن آن در سبد کالایی شرکت‌های پخش فاقد توجیه اقتصادی است و تقریباً هیچ شرکت پخش تمایل ندارد که این محصول را در سبد کالایی خود عرضه کند اما به خاطر وظایف انسانی و اجباری که از طرف نهادهای نظارتی وجود دارند، این شرکت‌ها مجبور به عرضه چنین کالاهایی می‌باشند.

از سوی دیگر، حجیم بودن این کالا و پایین بودن متوسط قیمت برای هر کیلو کالا، هزینه‌های توزیع شرکت را افزایش و کل سبد کالایی را تحت تأثیر منفی قرار می‌دهد (۱۰، ۱۱).

■ فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

دنیای اطراف ما مملو از مسایل چند معیاره است و انسان‌ها همیشه مجبور به تصمیم‌گیری در این زمینه‌ها هستند. از احداث یک سد گرفته تا اهداف مختلفی مانند توسعه یک داروی جدید، تخصیص بهینه کارانه، توسعه اقتصادی و اجتماعی و تغییر شرایط آب و هوایی و دنبال می‌شود که تصمیم‌گیرندگان علاقه‌مند هستند که همه این اهداف در حد ممکن بهینه شوند.

ساعتی (Saaty) عراقی الاصل در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی منعکس کننده رفتار طبیعی و تفکر انسانی است. این روش، مسایل پیچیده را بر اساس آثار متقابل آنها مورد بررسی قرار می دهد و آنها را به شکلی ساده تبدیل کرده و به حل آنها می پردازد. AHP یک روش تضمینی چند شاخصه به شمار می رود (۱۲، ۱۳).

اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی تشکیل ساختار سلسله مراتبی می باشد که این عناصر در آن مشخص باشند.

گام بعدی، قضاوت ترجیحی است. به عبارت دیگر، مقایسه بین گزینه های مختلف تصمیم، بر اساس هر معیار صورت پذیرفته و برتری یک گزینه بر گزینه دیگر مشخص می شود. سپس، این نتایج وارد مدل های مختلف تصمیم گیری شده تا درک بهتری از کل سیستم ارایه گردد.

قدم سوم، محاسبه وزن های نسبی می باشد.

وزن و اهمیت عناصر تصمیم نسبت به هم و از طریق محاسبه های عددی تعیین می شود. در فرآیند سلسله مراتبی، عناصر هر سطح نسبت به عنصر یک سطح بالاتر از خود به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آنها محاسبه می گردند که آن را وزن نسبی می نامند. سپس با تلفیق وزن های نسبی، وزن های هر گزینه محاسبه می گردد که آن را وزن مطلق می نامند. در تمامی مقایسه ها، تصمیم گیرندگان از قضاوت های ذهنی مندرج در جدول (۱) استفاده می کنند.

مرحله چهارم، ادغام وزن های نسبی می باشد. این گام به منظور رتبه بندی گزینه های تصمیم صورت می پذیرد (۱۴، ۱۵، ۱۶).

محاسبه نرخ ناسازگاری تصمیم آخرین قدم از این فرآیند است. ذهن انسان می تواند به نحوی بین اجزا ارتباط برقرار کند که بین آنها سازگاری و ثبات منطقی وجود داشته باشد. یکی از مزایای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

جدول ۱ - قضاوت های نسبی

مقدار عددی	ترجیح ها (قضاوت های ذهنی)
۹	کاملاً مرجح یا کاملاً مهم تر
۷	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی تر
۵	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	کمی مرجح یا کمی مهم تر یا کمی مطلوب تر
۱	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۲ و ۴ و ۶ و ۸	قضاوت های میانه برای حالات بالا

بودن، قابل رقابت و توزیع بودن قرار می‌گیرد و در نهایت، در سطر سوم گزینه‌های تصمیم که شامل داروی A□، داروی B و داروی C هستند، قرار گرفته و مدل سلسله مراتبی مطابق شکل (۱) نمایش داده می‌شود.

ب - مقایسه‌های زوجی معیارها

در این تحقیق، برای انجام مقایسه‌های زوجی، در ابتدا باید هر سه دارو بر اساس ۴ معیار مورد نظر با یکدیگر مقایسه شوند، داده‌های به دست آمده از مقایسه در ماتریسی به نام ماتریس مقایسه‌های زوجی بر اساس ۴ معیار ارایه می‌گردند. در نهایت، تصمیم‌گیرنده باید اهمیت هر معیار را در ارتباط با معیارهای دیگر مشخص نماید.

ج - محاسبه وزن‌های نسبی

در این مرحله به تعیین اولویت هر یک از عناصر تصمیم با استفاده از اطلاعات ماتریس مقایسه‌های زوجی پرداخته می‌شود، جهت محاسبه

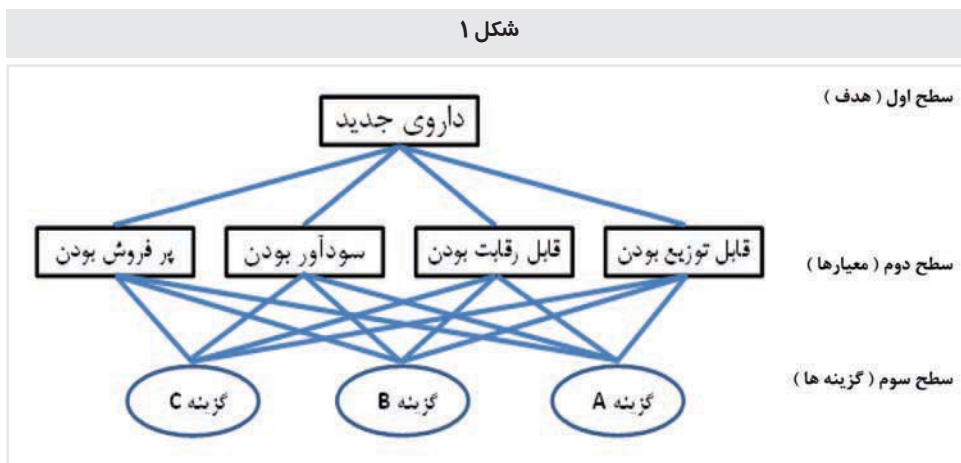
کنترل ناسازگاری تصمیم است. به عبارت دیگر، همواره در تحلیل سلسله مراتبی می‌توان میزان ناسازگاری تصمیم را محاسبه نموده و نسبت به خوب و بد بودن و یا قبول و مردود بودن آن تصمیم قضاوت کرد. در حالت کلی میزان قابل قبول ناسازگاری تصمیم بستگی به تصمیم‌گیرنده دارد اما ساعتی عدد $0/1$ را به عنوان حد قابل قبول ارایه می‌کند و معتقد است چنانچه میزان ناسازگاری بیشتر از $0/1$ باشد، باید در قضاوت‌ها تجدیدنظر کرد (۱۴، ۱۵).

■ محاسبه‌های انتخاب محصول

الف - مدل‌سازی

از آنجا که هدف اصلی، افزودن یک دارو به سبد کالای شرکت توزیعی است، این هدف به عنوان سطح اول سلسله مراتب قرار می‌گیرد، در سطح بعد، ۴ معیار پرفروش بودن، سودآور بودن، قابل رقابت بودن و قابل توزیع بودن

شکل ۱



وزن‌های نسبی، اعداد ماتریس مقایسه‌های زوجی، نرمال‌سازی و سپس از آن‌ها میانگین سطری گرفته می‌شود. با مشخص شدن وزن هر معیار، نتایج نهایی به‌دست آمده مطابق جدول (۲) نمایش داده می‌شود که داروی B با بالاترین امتیاز (۰/۶۵۱) در اولویت اول و داروی A با امتیاز (۰/۲۵۳) و داروی C با امتیاز (۰/۰۹۶) به ترتیب به‌عنوان داروهای اول تا سوم جهت افزودن به سبد کالای شرکت توزیعی انتخاب می‌گردند.

د - نرخ سازگاری

تقریباً تمامی محاسبه‌ها مربوط به روش AHP بر اساس قضاوت اولیه تصمیم‌گیرنده که در قالب ماتریس زوجی حاصل می‌شود، صورت

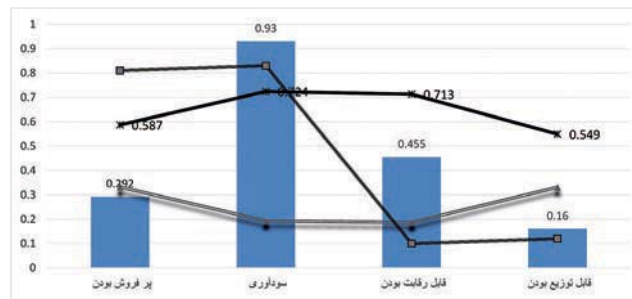
می‌پذیرد و هرگونه خطا و ناسازگاری در مقایسه و تعیین اهمیت بین گزینه‌ها و معیارها نتیجه نهایی حاصل از محاسبه‌ها را مخدوش می‌سازد، نرخ ناسازگاری IR که در منابع (۱۷) بیان شده، سازگاری قضاوت‌ها را مشخص کرده و نشان می‌دهد که تا چه حد می‌توان به اولویت‌های حاصل از مقایسه‌ها اعتماد کرد. نرخ ناسازگاری در این تحقیق، ۰/۰۰۶۸ می‌باشد و از آن‌جا که عدد IR به‌دست آمده کوچک‌تر از ۰/۱ می‌باشد، محاسبه‌های انجام شده و نتیجه نهایی اعلام شده با استفاده از آنالیز AHP کاملاً صحیح می‌باشد.

ه - تحلیل حساسیت نتایج

تحلیل حساسیت نتایج نشان‌دهنده تأثیر ترتیب و اولویت معیارها بر گزینه‌ها و نحوه انتخاب محصول می‌باشد. پس از حل اولیه مساله با اوزان اولیه تحلیل حساسیت جهت بررسی تأثیر تغییرات بر اهمیت نسبی اوزان هر معیار یا گزینه انجام می‌گیرد. در شکل (۲) درصد وزنی هر گزینه تصمیم نسبت به معیار بیان شده و نتایج نشان‌دهنده این است که رتبه‌بندی کلی محصولات در حالت کلی به‌صورت $B > A > C$ می‌باشد.

جدول ۲ - وزن نهایی هر گزینه

وزن نهایی	داروی
۰/۲۵۳	داروی A
۰/۶۵۱	داروی B
۰/۰۹۶	داروی C



شکل ۲ - وزن‌های اصلی معیارها

منابع

1. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-Added Networks. 3rd ed. New York: Prentice Hall; 2005.
2. Christopher M. Peck H. Marketing Logistics. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2003.
3. Sevkli M. Koh SCL. Zaim S. Demirbag, M. Tatoglu, E. Hybrid analytical hierarchy process model for supplier selection. *Industrial Management & Data Systems* 2008; 108(1):122-142.
4. Gattorna J. Gower Handbook of Supply Chain Management. 5th ed. Aldershot, Hampshire, UK: Gower Publishing Limited; 2003
5. Johnson JC. Wood D F. Wardlow DL. Murphy PR. Contemporary Logistics. 9th ed. Upper Saddle River, NJ Prentice Hall; 2007.
6. Vaidya O. Kumar S. Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications. *Euro J Operation Res* 2006; 169(1):1-29.
7. Management center Europe. New opportunities & strategies in the pharmaceutical industry. The executive Issue; 2012: 1-52.
8. Garrison L. Assessing the Potential Value of Pre-Marketing Quantitative Risk-Benefit Modeling of New Pharmaceuticals. Issues Panel: Health outcomes approaches to risk-benefit analysis: how ready are they? 11th International Meetings of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research. May 2006. Philadelphia, PA.
9. United Nations. The role of competition in the pharmaceutical sector and its benefits for consumers. Seventh United Nations Conference to Review All Aspects of the Set of Multilaterally Agreed Equitable Principles and Rules for the Control of Restrictive Business Practices. Geneva, 6-10 July 2015
10. Grund J. Vartdal TE. Distribution of pharmaceuticals—a Norwegian logistic perspective. *Pharm World Sci* 2000 ;22(3):109-115.
11. Medina C. Compliance Handbook for Pharmaceuticals, Medical Devices, and Biologics. 1st ed. *Drugs and the Pharmaceutical Sciences*; 2004:308-311.
12. Saaty TL. Decision making with the analytic hierarchy process. *Int J Services Sciences* 2008; 1(1):83-97.
13. Figuera J. Greco S. Ehrgott, M. Multiple Criteria Decision Analysis, State of the Art Surveys, New York: Springer; 2005.
14. توفیق ع (مترجم). تصمیم سازی برای مدیران (توماس ال ساعتی). تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی؛ ۱۳۸۷.
15. مهرگان م ر. پژوهش عملیاتی پیشرفته. ویراست دوم. تهران: نشر کتاب دانشگاهی؛ ۱۳۹۴
16. Levary RR. Using the analytic hierarchy process to rank foreign suppliers based on supply risks. *Int J Computer Indust Eng* 2008; 55:535-542.
17. خاتمی فیروزآبادی ع (مترجم). روش های تصمیم گیری چند معیاره (دیوید اولسن). تهران: مدیران امروز؛ ۱۳۸۷: ۹۱-۱۲۲.

محاسبه‌های مربوط به این مقاله به دلیل حجم زیاد آن‌ها حذف شده‌اند، خوانندگان در صورت تمایل می‌توانند با دفتر نشریه تماس بگیرند.