مقاله پژوهشی

انتخاب تامین‌کننده دستگاه الکتروشوک با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ،TOPSIS VIKORوSAW در بیمارستان افضلی‌پور کرمان

شهرام آریافر[۱]، لیلا آگوش[۲]، خلیل کلوانی[۲]، روحانه رحیمی صادق[۲*]

۱- استادیار بخش مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۲- دانشـــجوی دکترای تخصصی مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، مرکز تحقیقات مدیریت ارائه خدمات سلامت، پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

***نویسنده مسئول**: کرمان، ابتدای جاده هفت باغ علوی، پردیس دانشگاه علوم پزشکی کرمان، پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت، تلفن: ۰۳۴۳۱۳۲۵۴۰۲، پست الکترونیک: .Rhn. rahimi@gmail com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۲

چکیده

مقدمه: *مدیران و سیاست‌گذاران به‌دنبال روش‌هایی هستند که آنها را در اتخاذ بهترین تصمیم و انتخاب بهترین گزینه برای خرید تجهیزات پزشکی مانند الکتروشوک کمک کند. باتوجه به‌اینکه در شرایط عملی، تنها در نظر گرفتن یک معیار برای ارزیابی گزینه‌های تصمیم نمی‌تواند واقع‌بینانه باشد، روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره با ارزیابی گزینه‌های تصمیم بر اساس معیارهای متعدد و غالبا متعارض، از جمله روش‌هایی هستند که هر روز بر میزان و گستره استفاده از آنها در سازمان‌های مختلف از جمله بیمارستان‌ها افزوده می‌شود.*

روش کار: *در این مطالعه برای تصمیم‌گیری درمورد خرید دستگاه الکتروشوک از روش‌های SAW,VIKOR و TOPSIS استفاده شد. با جستجو در مقالات علمی و با استفاده از روش دلفی معیارهایی به عنوان معیارهای موثر و مهم در تصمیم‌گیری برای خرید دستگاه الکتروشـــوک شناسایی و در ماتریس تصمیم‌گیری وارد شدند. ورودی دیگر ماتریس تصمیم‌گیری ۴ برند دستگاه الکتروشوک بودند که باتوجه به سایت IMED و با مشورت مسئول تجهیزات پزشکی بیمارستان انتخاب شدند. ماتریس اولیه تصمیم گیری با استفاده از نظرات خبرگان تکمیل شد و به‌عنوان ورودی روش‌های TOPSIS، SAW و VIKOR در نرم افزار اکسل وارد شد.*

یافته‌ها: *نتایج به‌دست آمده از هر ۳ مدل تصمیم‌گیری TOPSIS ، VIKOR و SAW مشابهت داشته و یکدیگر را تایید کردند و نشان داد که بهترین برند برای خرید دستگاه الکتروشوک، برند B و نامناسب‌ترین گزینه برای خرید در بیمارستان، برند A است.*

نتیجه‌گیری: استفاده از رویکردهای تصمیم‌گیری چندمعیاره در دنیای رقابتی و پرهزینه امروز امری اجتناب‌ناپذیر و موثر می‌باشد و استفاده از چندین روش تصمیم‌گیری با معیارهای مختلف و نیز تشابه نتایج به دست آمده، اعتبار نتایج را افزایش می‌دهد.

کلیدواژگان: *تصمیم‌گیری چندمعیاره، خرید تجهیزات پزشکی، دستگاه الکتروشوک.*

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

مقدمه

بیمارستان‌ها همانند سایر سازمان‌ها در تلاش برای ارائه خدمات باکیفیت به مشتریان (بیماران) خود هستند تا ضمن درمان بیماران، رضایت آنان را جلب کنند[۱]. باتوجه به میزان اهمیت کیفیت خدمات، مطالعات متعددی درخصوص چگونگی ارتقای کیفیت خدمات انجام شده و آن را به یکی از چالش‌های مهم مدیریتی تبدیل کرده است.

یکی از عوامل مهم تاثیرگذار در کیفیت ارائه خدمات بیمارستانی، استفاده از انواع تجهیزات پزشکی است. تجهیزات پزشکی مورد استفاده در امر درمان به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند: الف) تجهیزات مصرفی؛ شامل انواع تجهیزات دارویی و مصرفی و ب) تجهیزات دستگاهی؛ شامل انواع دستگاه‌های پیشرفته و گران‌قیمت. دستگاه الکتروشوک یکی از تجهیزات دستگاهی بسیار مهم و حیاتی بیمارستان‌ها به‌خصوص اتاق عمل است که برای اعمال شوک الکتریکی به بیمارانی که قلب انها از کار ایستاده و نیز تصحیح ریتم قلبی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد[۲]. تصمیم‌گیری برای خرید تجهیزات پزشکی مانند دستگاه الکتروشوک یک تصمیم استراتژیک مدیریتی در بیمارستان‌ها به شمار می‌رود، به طوری که انتخاب هر برند از دستگاه الکتروشوک می تواند مزایا و معایب خاص خود را داشته باشد. از سوی دیگر، باتوجه به محدودیت منابع سازمانی و فضای رقابتی حاکم بر ارائه‌کنندگان خدمات بیمارستانی، تصمیم‌گیری درمورد خرید تجهیزاتی مانند الکتروشوک باید به درستی و با دقت کافی انجام گیرد[۳] و این امر نیازمند برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی است تا درنهایت منجر به اتخاذ تصمیم‌های درست و به موقع و تحقق اهداف استراتژیک و چشم‌انداز سازمانی شود[۴].

معمولا مدیران، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان به دنبال روش‌هایی هستند که آنها را در اتخاذ بهترین تصمیم و انتخاب بهترین گزینه کمک کند. باتوجه به اینکه در شرایط عملی تنها در نظر گرفتن یک معیار برای ارزیابی گزینه‌های تصمیم نمی‌تواند واقع‌بینانه باشد، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره[1] با ارزیابی گزینه‌های تصمیم براساس معیارهای متعدد و غالبا متعارض، از جمله روش‌هایی هستند که هر روز بر میزان و گستره استفاده از آنها در سازمان‌های مختلف از جمله بیمارستان‌ها افزوده می‌شود. ازجمله موارد استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در صنایع مختلف می‌توان به کمک در انتخاب تامین‌کنندگان، انتخاب ساخت یا خرید یک قطعه، تکنولوژی تولید، تعمیرات و نگهداری، برون‌سپاری، انتخاب افراد در سطوح مدیریتی و... اشاره کرد[۵].

برای تصمیم‌گیری چندمعیاره روش‌های مختلفی وجود دارد که در این مطالعه برای انجام تصمیم‌گیری درمورد خرید دستگاه الکتروشوک از روش VIKOR, SAW و TOPSIS استفاده شد. هدف از انجام پژوهش حاضر، انتخاب بهترین تامین‌کننده به منظور خریداری دستگاه الکتروشوک در بیمارستان افضلی‌پور کرمان با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و مقایسه نتایج و خروجی هر یک از روش‌ها نسبت به یکدیگر بود.

روش کار

در این پژوهش ابتدا برای تعیین معیارهای موثر و مهم در تصمیم‌گیری برای خرید تجهیزات پزشکی در بیمارستان، مقالات علمی که در مورد استفاده و به کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای خرید انواع تجهیزات پزشکی انجام شده بودند، جستجو شد. تعداد مقالاتی که از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده کرده بودند متعدد بود اما هر کدام از آنها در حوزه‌های متعدد تصمیم‌گیری مانند انتخاب نیروی انسانی، مکان‌یابی و... انجام شده بودند که با موضوع تصمیم‌گیری در این مقاله مطابقت نداشتند و در این مطالعه مورد استفاده قرار نگرفتند. در نهایت تنها تعداد ۲ مقاله مرتبط یافت شد و از جمع‌بندی آنها، ۱۳ معیار که با موضوع تصمیم‌گیری برای خرید تجهیزات پزشکی مرتبط بود، شناسایی و انتخاب شدند[۶،۷]. در ادامه از روش دلفی که رویکردی نظام‌مند در پژوهش برای دریافت نظرات حرفه‌ای گروهی از متخصصان درمورد یک موضوع است[۸]، برای تعیین معیارهای موثر و مهم در تصمیم‌گیری برای خرید دستگاه الکتروشوک از بین ۱۳ معیار به دست آمده از نتایج پژوهش استفاده شد. به این ترتیب که این معیارها در قالب یک پرسشنامه ۵ رتبه‌ای لیکرت در بین ۱۰ خبره و کارشناس از جمله کارشناسان تجهیزات پزشکی بیمارستان، مدیر بیمارستان، مسئول کارپردازی، سوپروایزرها،

1. MCDM (Multi Criteria Decision Making)

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

پرستاران شـــاغل در بخش‌های اورژانس و CCU توزیع شد، از این افراد درمورد میزان مناســـب بودن هر یک از این معیارها در خرید دستگاه الکتروشوک نظرسنجی شد. نتایج اولیه حاصل از از این مرحله مجددا در راند دوم دلفی به نظرسنجی گذاشته شد و در نهایت ۵ معیاری که روی آنها اجماع حاصل شد، به عنوان معیارهای ورود به ماتریس تصمیم‌گیری انتخاب شدند.

ســـپس برای تعییـــن وزن هریک از ایـــن معیارها که یکی از ورودی‌های مورد نیاز مدل تصمیم‌گیری TOPSIS اســـت، از پرسشنامه AHP استفاده شد که نیز بین خبرگان و کارشناسان تجهیزات توزیع شد و از آنها خواسته شد تا میزان اهمیت هر یک از ۵ معیار را نسبت به یکدیگر در قالب این پرسشنامه تعیین و نمره‌دهی کنند.

۵ معیاری که بیشترین نمره را به عنوان معیارهای ورودی به ماتریس تصمیم‌گیری به دست آوردند شامل: خدمات پس از فروش، ایمنی بیمار، وجود لوازم جانبی، دقت و کالیبراســـیون و کیفیت دستگاه بودند که تمامی این معیارها از نوع کیفی بودند. ورودی دیگر ماتریس تصمیم‌گیری ۴ برند دستگاه EKG بودند که این برندها نیز با توجه به سایت IMED و با مشورت مسئول تجهیزات پزشکی بیمارســـتان انتخاب شدند. باتوجه به مسئله تحریم‌های اقتصادی، این ۴ برند مربوط به شـــرکت‌های داخلی بودند و نکته قابل توجه این بود که قیمت این ۴ نوع برند داخلی زیاد با هم تفاوتی نداشت. همچنین در نظرسنجی خبرگان نیز معیـــار قیمت به عنوان عامل مهمی بـــرای تصمیم‌گیری خرید دستگاه EKG شناسایی نشد و به همین دلیل این معیار با اینکه در بســـیاری از مقالات تصمیم‌گیری خرید به عنوان عاملی مهم محســـوب می‌شد، در این پژوهش از معیارهای اصلی برای ورود به ماتریس تصمیم‌گیری حذف شد.

ماتریـــس اولیه تصمیم‌گیری که در ردیف‌های آن اســـامی برندهای دســـتگاه الکتروشوک و در ســـتون‌های آن معیارهای تصمیم‌گیری قرار گرفته بودند با اســـتفاده از نظرات ۵ خبره و متخصص مربوطه تکمیل شد و به هر یک از برندها نسبت به هر یک معیارها نمره‌ای از یک تا ۹ داده شد و سپس این ماتریس به عنوان ورودی روش‌های تصمیم‌گیری SAW، TOPSIS و VIKOR در نرم افزار اکســـل وارد شـــد و تک تک مراحل این روش‌ها در این نرم‌افزار فرمول‌نویســـی و ۳ خروجی به عنوان نتیجه نهایی تصمیم‌گیری با هر یک از این مدل‌ها حاصل شد.

در ادامـــه مراحل هـــر یک از مدل‌هـــای SAW، TOPSIS و VIKOR شرح خواهد داده شد.

روش تاپسیس

TOPSIS یکی از پراســـتفاده‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است که براســـاس یک منطق ساده توسط یون و هوانگ در ســـال ۱۹۸۱ ارائه شد. منطق این روش بدین‌صورت اســـت که یک گزینه ایده‌آل و یک گزینه ضد ایده‌آل تشـــکیل می‌دهد و گزینه‌ها را براساس کمترین فاصله از گزینه ایده‌آل و بیشترین فاصله از گزینه ضد ایده‌آل اولویت‌بندی می‌کند. گزینه ایده‌آل، معمولا گزینه‌ای است که بهتر از آن یافت نشود و گزینه ضد ایده‌آل نیز معمولا گزینه‌ای اســـت که از سایر گزینه‌ها بدتر باشـــد. به عبارت دیگر، گزینه ایده‌آل معیار سودآوری را حداکثر می‌کند و معیارهای هزینه را به حداقل می‌رســـاند، در حالی که گزینه ضد ایده‌آل معیارهای هزینه را حداکثر می‌کند و معیارهای سود را به حداقل می‌رساند[۹].

برای تصمیم‌گیری بـــه روش TOPSIS مراحـــل زیر انجام گرفت:

قـــدم اول: تشـــکیل ماتریس تصمیم‌گیـــری و کمّی کردن شاخص‌ها

قدم دوم: تشکیل ماتریس تصیم‌گیری بی‌مقیاس

در ابتدا ماتریس تصمیم‌گیری تشـــکیل داده شد و با توجه به اینکه شـــاخص‌ها دارای مقیاس‌های متفاوتی بودند، ماتریس تصمیم‌گیری با استفاده از روش نرم اقلیدسی بی‌مقیاس شد.

قدم ســـوم: تعیین ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس موزون (V)

در این مرحله به وســـیله ضرب ماتریس وزن‌ها در ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس، ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس موزون به دست آمد.

$$V = N_D \times W_{n\times n}$$

قدم چهارم: مشـــخص کردن گزینه ایـــده‌آل و گزینه ضد ایده‌آل

$$\text{گزینه ایده ال } (A_j^+) = [\text{بردار بهترین مقدار هر شاخص در ماتریس V} \mid V_j^+]$$

$$\text{گزینه ایده ال } (A_j^-) = \left[\text{بردار بهترین مقدار هر شاخص در ماتریس V} \mid V_j^-\right]$$

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

باتوجه به اینکه در این پژوهش هر ۵ معیار به عنوان شاخص‌های مثبت محسوب می‌شدند، بهترین مقدار همان بیشترین مقدار بود و بدترین مقدار، همان کمترین مقدار.

قدم پنجم: به دست آوردن فاصله هر گزینه از گزینه ایده‌آل مثبت و گزینه ایده‌آل منفی

برای به دست آوردن فاصله هر گزینه از گزینه ایده‌آل مثبت و منفی از روابط زیر استفاده می‌شود.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(V_{ij} - V_j^+)^2} \qquad i = 1,2,\dots,m$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(V_{ij} - V_j^-)^2} \qquad i = 1,2,\dots,m$$

$s_i^+ s_i^+$ برابر با فاصله هر گزینه تا گزینه ایده‌آل مثبت است و $S_i^- S_i^-$ برابر با فاصله هر گزینه تا گزینه ایده‌آل منفی است.

قدم ششم: محاسبه شاخص نزدیکی نسبی هر گزینه با گزینه ایده‌آل

برای این منظور شاخص نزدیکی نسبی هر گزینه (Cl_i^*) با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید و در انتها براساس مقدار $cl_i^* cl_i^*$ رتبه‌بندی انجام گرفت. پس از تعیین مقدار $cl_i^* cl_i^*$ برای هر یک از گزینه‌ها، گزینه‌ای که بیشترین مقدار $cl_i^* cl_i^*$ را کسب کرد این گزینه بیشترین فاصله را با گزینه ایده‌آل منفی داشت و نزدیک‌ترین گزینه به گزینه ایده‌آل مثبت بود.

$$Cl_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

روش وزن‌دهی ساده (SAW)

روش وزن‌دهی ساده یکی از ساده‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است که توسط هوانگ و یون ارائه شده است. در این روش با استفاده از میانگین موزون، میزان اهمیت هر یک از گزینه‌ها را به دست آورده و سپس بیشترین مقدار به دست آمده را به عنوان بهترین گزینه انتخاب می‌کنیم.

مراحل روش SAW به شرح زیر است:

قدم اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و کمّی کردن شاخص‌ها

قدم دوم: بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم‌گیری به روش خطی و تشکیل ماتریس بی‌مقیاس

نکته: باید در این مرحله، همه شاخص‌ها به شاخص‌هایی با ماهیت مثبت تبدیل شوند.

قدم سوم: ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس شده را در بردار ستونی وزن‌ها ضرب کنید تا یک بردار ستونی جدید به دست آید. بردار ستونی ایجاد شده ضریب اهمیت هریک از گزینه‌ها را نشان می‌دهد و هرچه ضریب اهمیت هر گزینه بیشتر باشد رتبه بالاتری کسب می‌کند[۱۰].

روش ویکور

روش VIKORدر سال ۱۹۹۸ توسط آپریکوویچ ابداع شد. عبارت VIKOR درواقع برگرفته از یک عبارت صربستانی است که به معنی جواب سازشی و بهینه تصمیم‌گیری چندمعیاره است. این روش در سال ۲۰۰۴ توسط اپریکویک و ژنگ برای بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره در سیستم‌های پیچیده توسعه یافت. این تکنیک بر روی رتبه‌بندی و انتخاب بهترین گزینه از میان گروهی از گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب سازشی برای یک مسئله را به کمک یک معیار متناقض مشخص می‌کند که تصمیم‌گیرنده را به تصمیم نهایی می‌رساند[۱۱].

روش ویکور یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است که در مواردی که شاخص‌های ارزیابی ناسازگار و با یکدیگر در تضاد هستند ار آن استفاده می‌شود. منطق این روش نیز همچون روش برنامه‌ریزی توافقی بر مبنای فاصله از گزینه ایده‌آل است و هنگامی که تصمیم‌گیرنده نتواند در ابتدای طرح مسئله به بیان برتری‌های گزینه‌ها بپردازد از این روش استفاده می‌شود.

برای تصمیم‌گیری به روش VIKOR مراحل زیر انجام گرفت:

قدم اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و وزن شاخص‌ها

$$F = \begin{bmatrix} f_{11} & \cdots & f_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & \cdots & f_{mn} \end{bmatrix}$$

$$w = [w_1 \quad \dots \quad \dots \quad w_n]$$

قدم دوم: بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم‌گیری به روش نرم اقلیدسی

قدم سوم: تعیین گزینه ایده‌آل و ضدایده‌آل

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

در این مرحله با استفاده از روابط زیر گزینه ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی تعیین شد:

$$F_j^+ = \begin{cases} \max f_{ij} & \text{شاخص مثبت} \\ \min f_{ij} & \text{شاخص منفی} \end{cases}$$

$$F_j^- = \begin{cases} \max f_{ij} & \text{شاخص مثبت} \\ \min f_{ij} & \text{شاخص منفی} \end{cases}$$

قدم چهارم: محاسبه شاخص سودمندی S و شاخص تاسف R

در این مرحله برای تعیین شاخص S و R از روابط زیر استفاده شد:

$$S = \sum_{j=1}^{n} W_j \frac{F_j^+ - f_{ij}}{F_j^+ - F_j^-}$$

$$R = max\left\{W_j \frac{F_j^+ - f_{ij}}{F_j^+ - F_j^-}\right\}$$

قدم پنجم: محاسبه شاخص $VIKOR\ (Q) VIKOR\ (Q)$

در این مرحله برای به دست آوردن شاخص VIKOR از رابطه زیر استفاده شد:

$$Q_i = v\left[\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-}\right] + (1-v)\left[\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-}\right]$$

:که در این رابطه

$$S^+ = maxS_i \qquad S^- = minS_i$$
$$R^+ = maxR_i \qquad R^- = minS_i$$

در این رابطه مقدار پارامتر v با توجه به نظر گروه تصمیم‌گیرنده مقدار ۰٫۵ در نظر گرفته شد.

قدم ششم: مرتب کردن گزینه‌ها بر مبنای مقادیر شاخص S,R,Q و تعیین جواب.

در این مرحله به ترتیب زیر اقدام شد:

در ابتدا گزینه‌ها در ۳ دسته به ترتیب شاخص S,R,Q به صورت صعودی مرتب شدند.

اگر یک گزینه در هر ۳ شاخص رتبه اول را داشت این گزینه، به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شد.

اگر شرط ۲ برقرار نبود، رتبه اول و دوم ستون Q انتخاب شد و شرط زیر اجرا شد:

$$Q\left(A_{\text{رتبه}۲}\right) - Q\left(A_{\text{رتبه}۱}\right) \geq \frac{1}{m-1} \qquad m: \text{تعداد گزینه}$$

اگر این شرط برقرار بود و گزینه اول در یکی از شاخص‌های S و R رتبه اول را داشتند در این صورت A_1A_1 رتبه اول را داشت در غیر این صورت A_1A_1 و A_2A_2 هر دو گزینه برتر بودند. در رابطه فوق A_2A_2 گزینه رتبه دوم در شاخص Q است.

اگر شرط ۳ برقرار نبود، رابطه زیر تا آنجا ادامه پیدا کرد که برقرار شود.

$$Q\left(A_{\text{رتبه}k}\right) - Q\left(A_{\text{رتبه}۱}\right) < \frac{1}{m-1}$$

K رتبه آخرین گزینه‌ای است که شرط ۳ در آن برقرار نشده است. در این صورت A_1A_1 تا $A_{k-1}A_{k-1}$ گزینه برتر خواهد بود.

یافته‌ها

در این پژوهش برای خرید دستگاه الکتروشوک در بیمارستان افضلی‌پور کرمان از بین برندهای مختلف از ۳ مدل از مدل‌های روش تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شد تا منجر به انتخاب مناسب‌ترین و بهترین برند توسط تصمیم‌گیرندگان شود. معیارهایی که به‌عنوان معیارهای موثر و مهم در تصمیم‌گیری برای خرید دستگاه الکتروشوک، در ماتریس تصمیم‌گیری وارد شدند عبارت بودند از: خدمات پس از فروش، ایمنی بیمار، وجود لوازم جانبی، دقت و کالیبراسیون و کیفیت دستگاه. هر ۵ معیار، معیارهایی مثبت (افزایش میزان آنها مد نظر است) و کیفی بودند که برای ورود به ماتریس تصمیم‌گیری با استفاده از لیکرت ۹ رتبه‌ای به حالت کمّی نمره‌دهی شدند، بدین‌معنا که از خبرگان خواسته شد از یک تا ۹ به هر کدام از این معیارها نمره‌ای بدهند. به منظور تجمیع پرسشنامه‌های نظرسنجی درخصوص تعیین معیارها، از نمره‌های پرسشنامه‌ها میانگین هندسی گرفته شد و به‌عنوان نمره هر یک از معیارها به ماتریس تصمیم‌گیری وارد شدند. برای مثال، عدد ۹ در ستون خدمات پس از فروش و در ردیف برندهای A ،B و D به این معناست که به نظر خبرگان دستگاه الکتروشوک با برند A ،B و D از نظر خدمات پس از

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

فروش بسیار عالی بوده و نمره ۹ را به این برندها داده‌اند و این در حالی است که برند C از نظر خدمات پس از فروش نسبت به بقیه برندها در رده پایین‌تری قرار دارد و بنابراین نمره ۸/۴۸ به آن تعلق گرفته است. سایر اعداد موجود در جدول یک نیز به همین صورت قابل تفسیر هستند. در جدول شماره یک ماتریس تصمیم‌گیری با میانگین هندسی امتیازات هر برند نسبت به هر معیار تصمیم‌گیری پر شده و به‌عنوان ورودی هر ۳ مدل استفاده شده، نشان داده شده است.

هر یک از مدل‌های تصمیم‌گیری با استفاده از فرمول‌ها و مراحلی که در قسمت روش کار توضیح داده شده در اکسل مدل‌سازی شدند و در نهایت خروجی هر یک از مدل‌ها به صورتی که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، به دست آمد.

در روش تصمیم‌گیری TOPSIS برندی که بیشترین شاخص نزدیکی با ایده‌آل را کسب کرده باشد به‌عنوان بهترین گزینه برای انتخاب در تصمیم‌گیری شناخته می‌شود که همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده، برند B با بیشترین میزان شاخص به‌عنوان بهترین گزینه و برند A با کمترین میزان شاخص به‌عنوان بدترین گزینه برای خرید محسوب می‌شود. در روش تصمیم‌گیری VIKOR برندی که کمترین میزان شاخص را کسب کرده باشد به‌عنوان بهترین برند انتخاب خواهد شد که برند B دارای کمترین میزان شاخص ویکور است. در روش تصمیم‌گیری SAW نیز برند B از نظر شاخص رتبه‌بندی معیارها در وضعیت مطلوب‌تری است. بنابراین به‌عنوان گزینه برتر و بهتر برای انتخاب برای خرید محسوب می‌شود.

همان‌طورکه مشاهده می‌شود براساس نتایج به دست آمده از هر ۳ مدل تصمیم‌گیری VIKOR، TOSIS و SAW بهترین گزینه و برند برای خرید، برند B و نامناسب‌ترین برند برای خرید، گزینه A است.

بحث

نتایج به دست آمده در این پژوهش حاکی از آن است که تصمیم‌گیری درمورد خرید تجهیزات پزشکی در بیمارستان‌ها، امری حیاتی است که نیازمند استفاده از تجربیات و نظرات

جدول۱- ماتریس تصمیم‌گیری و میانگین هندسی امتیازات هر برند نسبت به هر معیار تصمیم‌گیری

برندها / معیارها	خدمات پس از فروش	ایمنی بیمار	وجود لوازم جانبی	دقت و کالیبراسیون	کیفیت دستگاه
A	۹	۵/۴۷	۸/۴۸	۵/۴۷	۵/۴۷
B	۹	۹	۹	۸	۷/۴۸
C	۸/۴۸	۹	۸/۴۸	۸	۶
D	۹	۹	۹	۸	۷

جدول۲- شاخص‌های به دست آمده از ۳ مدل برای هر برند برای مقایسه و تصمیم‌گیری

	TOPSIS	VIKOR			SAW
برندها / روش‌های تصمیم‌گیری	شاخص نزدیکی هر گزینه با ایده‌آل	شاخص ویکور	شاخص سودمندی	شاخص تاسف	رتبه بندی معیارها
A	۰/۰۳۹۷	۱	۰/۸۷۴۸	۰/۳۰۳	۰/۱۷
B	۱	۰	۰	۰	۰/۲۳۴
C	۰/۷	۰/۵۷۰۷	۰/۳۷۹۸	۰/۲۱۴	۰/۲۲۰
D	۰/۸۸۶۹	۰/۱۵۴۴	۰/۰۶۹۵	۰/۰۷۰	۰/۲۳

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

کارشناسان و متخصصان مربوطه است. تصمیم‌گیری صحیح در امر خرید تجهیزات پزشکی علاوه برکاهش هزینه‌ها باعث افزایش کیفیت خدمات و رضایت کاربران دستگاه‌های مورد نظر نیز خواهد شد. از طرفی انتخاب معیارهای چندگانه در تصمیم‌گیری دلیلی بر افزایش رقابت میان موسسات تامین‌کننده تجهیزات پزشکی برای ارائه خدمات برتر خواهد بود. گزینش معیارهای سنجش نیز باتوجه به شرایط محیطی، اقتصادی و سیاست‌های مدیریتی سازمان، نقش به‌سزایی در فرآیند تصمیم‌گیری دارد. چنانچه از این تحقیق برمی‌آید توجه به معیارهای چون ایمنی بیمار و خدمات پس از فروش و فراهم‌آوری لوازم جانبی (باتوجه به شرایط اقتصادی و تحریم‌های پیش رو) نسبت به قیمت دستگاه‌ها اولویت داشته و نقش پررنگی در تصمیم‌گیری برای خرید ایفا می‌کند. استفاده از چندین روش تصمیم‌گیری با معیارهای مختلف و تشابه در نتایج به دست آمده، اعتبار نتایج را افزایش خواهد داد[۱۲-۱۴] چنانچه در این پژوهش نیز نتایج به دست آمده با استفاده از هر ۳ روش TOPSIS وSAW و VIKOR مشابهت داشته و یکدیگر را تایید می‌کند در هر ۳ روش بهترین برند برای خرید، گزینه B و نامناسب‌ترین برند برای خرید، گزینه A است.

به کارگیری معیارهای کیفی و کمی به‌طور همزمان در روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره با توجه سهولت کاربری و انعطاف‌پذیری آنها و استفاده از چندین معیار سنجش به‌جای یک معیار سنجش می‌تواند در بررسی موضوعات مربوط به برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در مدیریت نظام سلامت کاربرد مطلوبی داشته باشد. استفاده از این روش‌ها علاوه‌بر اینکه نتایج مفیدی را به منظور تصمیم‌گیری برای خرید تجهیزات بیهوشی در اختیار مدیریت بیمارستان‌ها قرار می‌دهد، به شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات پزشکی نیز کمک می‌کند تا وضعیت خود را از نظر معیارهای مورد مطالعه بررسی کنند و برای رفع مشکلات و نواقص خود با هدف جلب مشتریان اقدام کنند.

البته به دلیل سیاست‌های جاری در وزارت بهداشت امکان استفاده از برندهای خارج از سایت IMED وجود ندارد که این موضوع می‌تواند از محدودیت‌های این پژوهش به شمار آید، همچنین نبود قابلیت تعمیم نتایج حاصله به دلیل استفاده از نظر خبرگان محدود در یک بیمارستان نیز یکی دیگر از چالش‌های این پژوهش است که باتوجه به سودمندی روش‌های فوق پیشنهاد می‌شود در سطح وسیع‌تر به‌کار گرفته شود تا نتایج حاصله با اعتبار بیشتری قابل بحث باشد.

نتیجه‌گیری

در عصر کنونی، تصمیم‌گیرندگان خود را محدود به یک روش محدود نمی‌کنند و تلاش می‌کنند با استفاده از روش‌های مختلف تصمیم‌گیری درجه اعتبار تصمیمات خود را بالا ببرند. در بیمارستان، به دلیل تفاوت ویژگی‌ها و جایگاه شغلی شرکت‌کنندگان در نظرسنجی‌ها (پرستار، مدیر و متخصصان)، استفاده از نظرات گروه‌های همگن و مقایسه گروه‌های مختلف با یکدیگر به تصمیم‌گیرندگان، مدیران بیمارستان‌ها و سیاست‌گذاران نظام سلامت به شرط انتخاب معیارهای صحیح و قابل اتکا پیشنهاد می‌شود. تصمیم‌گیری به‌عنوان یکی از وظایف اصلی مدیریت در بیمارستان نیازمند ابزارهای دقیق و قابل استنادی است که بتواند نظرات خبرگان را به اجماع برساند. استفاده از رویکردهای تصمیم‌گیری چندمعیاره در دنیای رقابت امروزی و پرهزینه مدیریت، امری اجتناب‌ناپذیر و موثر است.

کاربرد در تصمیم‌های مرتبط با سیاست‌گذاری در نظام سلامت

مدیران و سیاست‌گذاران می‌توانند از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای تصمیم‌گیری در سازمان‌ها به‌عنوان ابزاری دقیق که در آن معیارهای متعدد و موثر در حوزه تصمیم‌گیری از نظر خبرگان همان حوزه شناسایی و مقایسه می‌شود، استفاده کنند.

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

References

1. Saruqi A. The relationship between organizational commitment and intention to turnover. Quarterly Journal of Management and development process 1996;10(4):65-73.
2. Alborzi K, Abbasi M, Asie Shojaee A, Alborzikia S, Mehrouz Izadpanah M, Matin Mohajeri M, et al. Electrochemical Devices from Components to Applications from an Engineering and Medical Perspective. Proceedings of the 5th International Conference on Research in Science and Technology; 15-16 November 2016, london,United Kingdom. 2016 p. 21[In Persian].
3. Childe SJ. Editorial: Six things to manage–equipment. Production Planning & Control. 2003;14(7):587.
4. Akhbari M, Zargarani S. Applying the multiple criteria decision making in car industry , [cited 3 october 2017]. Available from: https://www. civilica. com/Paper-SIEC03-SIEC03_069. html. 2012 [In Persian].
5. Mabin V, Beattie M. A practical guide to multi-criteria decision analysis. 5th ed: Victoria University of Wellington; 2006. 109 p.
6. Reihani Yasavoli A, Tabatabaee SS, Moghadasian M, Nazemi S, Shahbahrami H, Kalhor R. Application Of Gray Multi Criteria Decision Making In Purchasing Hospital Anesthesia Equipment. Payavard Salamat. 2015;8(6):492-505.
7. Safarani S, Khatami Firouzabadi SMA, Ahangar A. Supplier Selection for Serum and Syringe Using Multi-Criteria Decision-Making Methods ELECTRE1, TOPSIS and Compared Them with VIKOR. Payavard Salamat. 2017;11(4):380-90.
8. Esfanjani H, L. F. Designing a Comprehensive Model for Commercializing Academic Research with the Delphi Approach. Journal of Business Research. 2015 75:139-70[In Persian].
9. Opricovic S, Tzeng GH. Compromis solution by MCDMMethods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. European Journal of Operational Research. 2004;156:445-55.
10. Hadi Shirouyezad H, Tavakoli MM. Multiple Criteria for Decision Making. Esfahan: Danesh Pajhuhan Novin; 2016. 208 p [In Persian].
11. Amiri M, Farahani AD, Qodsi MM. Multi-criteria decision making. Tehran: Kian; 2016 248 p [In Persian].
12. Mahtabi oghani M, najafi A, yunesi H. Comparison of TOPSIS and AHP in site selection of Municipal Solid Wastes Landfill (Case study: Karaj landfill site selection). Iranian Journal of Health and Environment. 2013;6(3):341-52.
13. Alimohamadiyan e, Shafiee M. A fuzzy multi-criteria decision approach for performance evaluation and improve the gaps among Shiraz University of Medical Sciences' teaching hospitals based on balanced score card approach. Razi Journal of Medical Sciences. 2016 22(140):12-24[In Persian].
14. Ouni A, Taghizadeh M, Behbahaninia SA. Selection of hospital project cooling system using SAW, TOPSIS and ELECTRE multi-criteria decision making methods and comparison of results. Proceedings of the 5th International Conference on Heating, Cooling, and Air Conditioning; 10 June 2014, Tehran, Iran: Oil Industry Research Institute; 2014. p. 8 [In Persian].

Selection of Electroshock Device Supplier Using TOPSIS, VIKOR, and SAW Multi-criteria Decision-making Methods in Afzalipour Hospital, Kerman

Downloaded from hakim.hbi.ir at 11:47 +0430 on Monday July 12th 2021

Shahram Ariafar[1], Leila Agoush[2], Khalil Kalavani[2], Rohaneh Rahimisadegh[2*]

1. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

2. PhD students in Health Services Management, Health Services Management Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

Abstract

Introduction: Managers and policymakers are looking for ways to help them make the best decisions and buying the best medical equipment like an electroshock. Given that considering only one criterion for evaluating decision options cannot be realistic, the application of multi-criteria decision-making methods, which employ several criteria (often conflicting) to evaluate decision options, is on the rise.

Methods: In this study, SAW, VIKOR, and TOPSIS methods were used to decide on the purchase of an electroshock device. Using literature review and the Delphi method, a series of effective and important criteria were identified for making decisions regarding purchasing an electroshock device and entered in the decision matrix. The other input was the decision matrix of 4 brands of EKG devices, which were selected according to the IMED site and in consultation with the hospital medical equipment manager. The primary decision matrix was developed using expert opinions and was used as the input of TOPSIS, SAW, and VIKOR methods in Excel software.

Results: The results obtained from all three decision models of VIKOR, TOSIS, and SAW were similar and confirmed each other and showed that the best brand to buy an electroshock device is brand B. While the most inappropriate option was brand A.

Conclusion: The use of multi-criteria decision-making approaches in today's competitive and costly world of management is inevitable and effective. Besides, the use of several decision-making methods with different criteria, as well as the similarity of the results, increase the validity of the results.

Keywords: multi-criteria decision making, purchase of medical equipment, electroshock device.

Please cite this article as follows:

Ariafar SH, Agoush L, Kalavani KH, Rahimisadegh R. Selection of electroshock device supplier using TOPSIS, VIKOR and SAW multi-criteria decision making methods in Afzalipour Hospital, Kerman. Hakim Health Sys Res. 2020; 23(2): 344-352.

***Corresponding Author:** Kerman, beginning of Haft Bagh Alavi Road, Health Services Management Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran. Contact Phone: 03431325402; Email: rhn. rahimi@gmail. com.