مجله سلامت و محیط زیست، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره دوازدهم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۸، صفحات ۲۱۷ تا ۲۳۴

Available online: http://ijhe.tums.ac.ir

مقاله پژوهشی

رتبه بندی بیمارستان‌ها در زمینه معیارهای کاهش پسماندهای بیمارستانی (مطالعه موردی: بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)

شیدا مردانی[۱]، خلیل علی محمدزاده[۲،۱*]، علی ماهر[۳،۱]، سید مجتبی حسینی[۱]، کامیار یغمائیان[۵،۴]

۱- گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران
۲- مرکز تحقیقات سیاستگذاری اقتصاد سلامت، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی واحد تهران، تهران، ایران
۳- گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت و آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۵- مرکز تحقیقات مواد زائد جامد، پژوهشکده محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۲/۰۷
تاریخ ویرایش: ۹۸/۰۵/۰۱
تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۵/۰۵
تاریخ انتشار: ۹۸/۰۶/۱۳

واژگان کلیدی: پسماند بیمارستانی، روش تصمیم گیری چند معیاره، روش تاپسیس، روش ویکور

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
dr_khalil_amz@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: پسماندهای بیمارستانی یکی از معضلات زیست محیطی است. بی‌توجهی به مدیریت این پسماندها باعث شیوع انواع بیماری‌ها می‌شود. هدف این پژوهش، رتبه بندی بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با رویکرد بررسی معیارهای کاهش پسماندهای بیمارستانی است.

روش بررسی: ابتدا مرور مطالعات گذشته در سطح ملی و بین المللی انجام پذیرفت. براساس مطالعات انجام شده، ۱۲ معیار و ۳۰ زیرمعیار مرتبط با کاهش تولید پسماند بیمارستانی انتخاب گردید. پس از طراحی پرسشنامه براساس معیارهای مذکور، اطلاعات لازم از شش بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی جمع آوری شد. از برنامه نویسی روش‌های TOPSIS و VIKOR در محیط MATLAB به‌عنوان روش‌های رتبه بندی بیمارستان‌ها براساس معیارهای کاهش پسماند استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج ترکیبی دو روش TOPSIS و VIKOR با استفاده از میانگین وزنی، نشان می‌دهد بیمارستان (ج) در رتبه اول، بیمارستان (ب) در رتبه دوم و بیمارستان (الف) در رتبه سوم در زمینه مدیریت پسماند قرار دارند. همچنین معیارهای نیروی انسانی، حمایت مدیران، الگوی صحیح مدیریت ملزومات، الگوی صحیح ارائه خدمات، کیفیت لوازم و تجهیزات و تفکیک در مبدا تولید از جمله معیارهای موثر بر کاهش میزان پسماندهای تولیدی و بهبود نظام مدیریت پسماند هستند.

نتیجه‌گیری: روش ترکیبی TOPSIS و VIKOR برای بررسی رتبه بندی بیمارستان‌ها از لحاظ مدیریت پسماند، می‌تواند به عنوان ابزاری سودمند مورد استفاده قرار گرفته و زمینه بهبود اقدامات و ارتقای برنامه‌ها و فعالیت‌ها را فراهم آورد.

Please cite this article as: Mardani S, Alimohammadzade Kh, Maher A, Hoseini SM, Yaghmaeian K. Ranking the hospitals in terms of hospital waste reduction criteria case study: educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences (SBUMS). Iranian Journal of Health and Environment. 2019;12(2):217-34.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

مقدمه

بر طبق آمارهای بین المللی، میزان متوسط تولید پسماند در بیمارستان‌ها به ازای هر بیمار، (kg/day) ۱/۵-۱ است. به ازای هر تخت بیمارستانی در کشورهای اروپایی میزان تولید پسماند (kg/day) ۶-۲ و در ایران (kg/day) ۹-۲ تخمین زده شده است. این پسماندها مخاطرات بهداشتی و شغلی برای بیماران، مراجعان و کارکنان بیمارستان ایجاد می‌کنند (۱). امروزه در ایران مشکلات عدیده‌ای درخصوص مدیریت پسماندهای بیمارستانی در مراحل مختلف آن، وجود دارد (۲).

در کشورهای در حال توسعه یکی از مشکلات اساسی مدیریت مواد زائد جامد شهری، پسماندهای بیمارستانی است. با مخلوط شدن این زائدات با پسماندهای شهری، خطرات زیادی برای محیط زیست و افرادی که با این مواد در ارتباط هستند، بوجود می‌آید (۵-۳). پسماندهای بیمارستانی را می‌توان با تفکیک صحیح، جمع آوری، نگهداری موقت، حمل از سطح بخش‌ها به محل نگهداری موقت و در نهایت حمل به محل نهایی دفع و آموزش پرسنل، مدیریت کرد (۶).

مطالعات بسیاری درخصوص بهبود مدیریت پسماندهای بیمارستانی با استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره صورت گرفته است؛ از آن جمله می‌توان به پژوهش Shi و همکاران (۲۰۱۷)، در خصوص ارزیابی فن‌آوری‌های دفع پسماندهای مراقبت بهداشتی با استفاده از روش ویکور فازی (Fuzzy Vikor) Vlse Kriterijumsk Optimizacija Kompromisno Resenje و مولتی موری زبانی (Linguistic MULTIMOORA) اشاره نمود. گزینه‌های سوزاندن، استریلیزاسیون، مایکروویو و دفن با توجه به معیارهای هزینه خالص، رسوبات پسماند، پیامد بهداشتی، قابلیت اطمینان، اثربخشی و پذیرش اجتماعی با رویکردهای اقتصادی، زیست محیطی، فنی و اجتماعی بررسی شدند. استریلیزاسیون با بخار به‌عنوان گزینه بهینه دفع معرفی شد (۷).

پژوهش Chauhan و همکار (۲۰۱۶)، در زمینه رویکرد ترکیبی فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی (Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)) و تاپسیس فازی (Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity of an Ideal Solution (FTOPSIS)) برای انتخاب یک مکان پایدار دفع پسماند بهداشتی بود (۸). پژوهش Lu و همکاران (۲۰۱۶)، در زمینه انتخاب تکنولوژی مدیریت پسماندهای بهداشتی برای ارزیابی گزینه‌های سوزاندن، استریلیزاسیون با بخار، مایکروویو و دفن با توجه به معیارهای اقتصادی، زیست محیطی، فنی و اجتماعی و زیر معیارهای هزینه خالص، رسوبات پسماند، پیامد بهداشتی، قابلیت اطمینان، اثربخشی و پذیرش اجتماعی با روش تاپسیس بازه‌ای (Interval 2-Tuple Induced TOPSIS (ITI-TOPSIS)) انجام گرفت. نتیجه نشان داد استریلیزاسیون با بخار بهترین روش دفع است (۹). پژوهش Liu و همکاران (۲۰۱۳)، در زمینه ارزیابی روش دفع پسماند بهداشتی با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره فازی مبتنی بر روش ویکور (VIKOR) درخصوص معیارهای اقتصادی، زیست محیطی، فنی، اجتماعی و زیر معیارهای هزینه خالص، رسوبات پسماند، پیامد بهداشتی، قابلیت اطمینان، اثربخشی، پذیرش اجتماعی و گزینه‌های سوزاندن، استریلیزاسیون با بخار، مایکروویو صورت گرفت. مناسب‌ترین فناوری دفع، استریلیزاسیون با بخار بود (۱۰). Ozkan (۲۰۱۳)، گزینه‌های دفع پسماندهای بهداشتی و درمانی را با دو تکنیک تصمیم گیری چند معیاره تحلیل شبکه (Analytic Network Process (ANP)) و روش الکتره (Elimination et Choice Translating Reality (ELECTRE)) بررسی نمود. گزینه‌های دفع، سوزاندن، ماکروویو، استریلیزاسیون در داخل سایت، استریلیزاسیون در خارج از سایت و دفن زباله؛ و معیارها، میزان کاهش، کارایی غیرفعال کردن میکروبی، بازیابی انرژی، هزینه‌های سرمایه‌ای، هزینه‌های عملیاتی، گازهای گلخانه‌ای، خروج مایعات اثرگذار بر سلامت، رسوبات جامد و بهداشت بود. روش استریلیزاسیون در خارج از سایت به‌عنوان مناسب‌ترین راه حل به نتیجه رسید (۱۱).

هدف این پژوهش رتبه بندی بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

علوم پزشکی شهید بهشتی براساس معیارهای کاهش پسماند، با استفاده از ترکیب روش‌های تصمیم گیری چند معیاره است. در این راستا تاکنون در ایران مطالعه رتبه بندی بیمارستان‌ها با استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره ترکیبی و جمع بندی نهایی جهت امتیازدهی به بیمارستان‌ها از نظر معیارهای موثر بر کاهش پسماند صورت نگرفته است. مسئولین و برنامه ریزان امر سلامت جامعه می‌توانند از نتایج این پژوهش جهت ارتقاء سطح کیفیت خدمات در مراکز درمانی، بهره برده و با ایجاد فضای رقابتی سبب بهبود وضعیت مدیریت پسماندها گردند. همچنین، با توجه به دخیل بودن ارگان‌های مختلف در این حوزه، نتایج این پژوهش می‌تواند مورد بهره‌گیری سایر دستگاه‌های متولی سلامت در کشور قرار گیرد. وزارت بهداشت و سازمان‌های تابعه آن، شهرداری و سازمان محیط زیست که متولیان سلامت آحاد جامعه هستند، از نتایج این پژوهش بهره خواهند برد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۷ صورت گرفت. ابتدا مطالعات مروری انجام شد. در سطح ملی، پایگاه‌های اطلاعات علمی داخلی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (Irandoc)، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)، بانک اطلاعات نشریات کشور (Magiran)، مرجع دانش (Civilica) و بین المللی، الزویر (Elsevier) و پایگاه اسپرینگر (Springer) بررسی شد. براساس مطالعات انجام شده، اولین و مهمترین اقدام مدیریت پسماندهای بیمارستانی، کاهش تولید پسماند است؛ لذا مطالعات صورت گرفته با رویکرد کاهش پسماند انجام گرفت و معیارهای موثر در این زمینه شناسایی گردید. در مجموع ۱۲ معیار و ۳۰ زیرمعیار شناسایی و انتخاب شدند. به همین منظور چک لیست (قسمت ضمایم) مطابق معیارهای انتخاب شده طراحی گردید. چک لیست مذکور با توجه به ماهیت هر یک از زیرمعیارها براساس طیف لیکرت، تعداد و درصد طراحی گردید و در بیمارستان‌های مورد مطالعه توزیع شد.

با توجه به هدف پژوهش و مطالعه موردی، از بین بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۶ بیمارستان آموزشی با درصد پذیرش بالای بیماران، پس از بررسی و تایید خبرگان، به صورت هدفمند و قضاوتی انتخاب شدند (به‌علت محدودیت‌های موجود، از عنوان کردن اسامی بیمارستان‌ها خودداری شده و از این پس بیمارستان‌ها براساس حروف الفبا مطرح می‌شوند). پس از گردآوری اطلاعات بیمارستان‌ها براساس چک لیست مذکور، به منظور رتبه بندی بیمارستان‌ها براساس معیارهای کاهش پسماند، از ترکیب دو روش TOPSIS و VIKOR استفاده گردید. سپس برای ترکیب این دو روش از برنامه نویسی در محیط MATLAB (۲۰۱۷) استفاده شد.

روش TOPSIS

روش TOPSIS توسط Hwang و همکار در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد (۱۲). در این روش گزینه‌ها بوسیله شاخص‌ها ارزیابی می‌شود. منطق اصولی این مدل راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی را تعریف می‌کند.

الگوریتم روش TOPSIS

۱- تشکیل ماتریس تصمیم

در تکنیک TOPSIS با استفاده از n معیار به ارزیابی m گزینه پرداخته می‌شود. بنابراین به هر گزینه براساس هر معیار امتیازی داده می‌شود. ماتریس تصمیم، X و هر درایه آن x_{ij} است.

۲- نرمال کردن ماتریس تصمیم

مانند سایر روش‌های تصمیم گیری چندمعیاره، ماتریس تصمیم باید نرمال شود. برای نرمال سازی مقادیر از روش برداری استفاده می‌شود (معادله ۱):

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{m} x_{ij}^2}} \qquad \forall i, j \qquad (1)$$

در این معادله، X ماتریس تصمیم، i اندیس گزینه‌ها، j اندیس معیارها، x_{ij} عنصر گزینه iام و معیار jام ماتریس تصمیم، n_{ij} عنصر نرمال شده گزینه iام و معیار jام ماتریس تصمیم است.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

۳- تشکیل ماتریس تصمیم نرمال موزون

گام بعدی تشـکیل ماتریس نرمال موزون براساس وزن معیارها اسـت. وزن هر معیـار در درایه‌های مربوط بـه آن معیار ضرب می‌شود (معادله ۲):

$$v_{ij} = n_{ij} w_j \qquad \forall i, j \qquad (۲)$$

که در آن: v_{ij} عنصر نرمال شده موزون گزینه iام و معیار j ام ماتریس تصمیم و w_j وزن معیار j ام، است.

۴- محاسبه ایده آل‌های مثبت و منفی

در این گام برای هر شـاخص یـک ایده‌آل مثبت (V_j^+) و یک ایده‌آل منفی (V_j^-) محاسـبه می‌شود. برای معیارهایی که بار مثبـت دارند، ایده‌آل مثبت، بزرگترین مقدار آن معیار اسـت و ایده‌آل منفی، کوچکترین مقدار آن معیار اسـت (معادلات ۳ و ۴) (۱۳).

$$V_j^+ = \max_i \{v_{ij}\} \qquad \forall j \qquad (۳)$$

$$V_j^- = \min_i \{v_{ij}\} \qquad \forall j \qquad (۴)$$

برای معیارهایـی که بار منفی دارند، ایده‌آل مثبت، کوچکترین مقدار آن معیار است و ایده‌آل منفی، بزرگترین مقدار آن معیار است (معادلات ۵ و ۶).

$$V_j^+ = \min_i \{v_{ij}\} \qquad \forall j \qquad (۵)$$

$$V_j^- = \max_i \{v_{ij}\} \qquad \forall j \qquad (۶)$$

در معـادلات فـوق، V_j^+ ایده‌آل‌های مثبت معیـار j ام و V_j^- ایده‌آل‌های منفی معیار j ام، است.

۵- فاصله از ایده‌آل‌های مثبت و منفی و محاسبه راه‌حل ایده‌آل

در این گام میزان نزدیکی نسـبی هر گزینـه به راه‌حل ایده‌آل حسـاب می‌شود. فاصله اقلیدسـی هر گزینه از ایده‌آل مثبت و منفی با معادلات ۷ تا ۹ محاسبه می‌شود:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (v_{ij} - V_j^+)^2} \qquad \forall i \qquad (۷)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (v_{ij} - V_j^-)^2} \qquad \forall i \qquad (۸)$$

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \qquad \forall i \qquad (۹)$$

در معـادلات فوق: d_i^+ فاصله اقلیدسـی گزینـه iام از ایده‌آل مثبت، d_i^- فاصله اقلیدسـی گزینـه iام از ایده‌آل منفی و CL_i^* امتیاز کسب شده گزینه iام، است.

مقـدار CL بیـن صفر و یک اسـت. هرچه این مقـدار به یک نزدیکتر باشد، راهکار به جواب ایده‌آل نزدیک‌تر و راهکار بهتری است.

روش VIKOR

روش ویکـور (VIKOR) از مدل‌هـای پرکاربـرد در تصمیم گیـری و انتخاب گزینه برتر اسـت. این مدل بـر مبنای روش توافـق جمعی و داشـتن معیارهای متضاد تهیه شـده و عموما برای حل مسـائل گسسـته کاربرد دارد. این روش برای بهینه سازی چند معیاره سیستم‌های پیچیده توسعه یافته است (۱۰).

الگوریتم روش VIKOR

۱- تشکیل ماتریس تصمیم

ماتریـس تصمیـم یـا ماتریـس امتیازدهی گزینه‌ها براسـاس معیارها تشـکیل می‌شود. ماتریس تصمیم با X و هر درایه آن با x_{ij} نشان داده شده است.

۲- نرمال سازی داده‌ها

مرحله بعدی نرمال سـازی ماتریس تصمیم گیری اسـت که از معادله ۱۰ استفاده می‌شود.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^{m} x_{ij}} \qquad (۱۰)$$

کـه در آن: X ماتریس تصمیم، i اندیـس گزینه‌ها، j اندیس معیارها، x_{ij} عنصـر گزینه iام و معیـار j ام ماتریس تصمیم و n_{ij} عنصر نرمال شـده گزینه iام و معیار j ام ماتریس تصمیم است.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

روش نرمال‌سازی خطی با روش برداری متفاوت است. در تکنیک VIKOR از روش خطی و در تکنیک TOPSIS از روش برداری استفاده می‌شود.

۳- تعیین نقطه ایده‌آل مثبت و منفی برای هر معیار

بهترین و بدترین هر یک را در میان همه گزینه‌ها تعیین کرده و به‌ترتیب f_j^* و f_j^- می‌نامیم.

برای معیارهایی که بار مثبت دارند ایده‌آل مثبت بزرگترین مقدار آن معیار است و ایده‌آل منفی کوچکترین مقدار آن معیار است (معادلات ۱۱ و ۱۲).

$$f_j^* = \max_i \{n_{ij}\} \qquad \forall j \qquad (۱۱)$$

$$f_j^- = \min_i \{n_{ij}\} \qquad \forall j \qquad (۱۲)$$

برای معیارهایی که بار منفی دارند ایده‌آل مثبت کوچکترین مقدار آن معیار است و ایده‌آل منفی بزرگترین مقدار آن معیار است (معادلات ۱۳ و ۱۴).

$$f_j^* = \min_i \{n_{ij}\} \qquad \forall j \qquad (۱۳)$$

$$f_j^- = \max_i \{n_{ij}\} \qquad \forall j \qquad (۱۴)$$

در معادلات فوق f_j^* ایده آل‌های مثبت معیار jام و f_j^- ایده آل‌های منفی معیار jام، است.

۴-تعیین سودمندی و تاسف

مقدار سودمندی S_i بیانگر فاصله نسبی گزینه iام از نقطه ایده‌آل و مقدار تاسف R_i بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه iام از دوری از نقطه ایده‌آل است (معادلات ۱۵ و ۱۶).

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} W_j \frac{f_j^* - n_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \qquad \forall i \qquad (۱۵)$$

$$R_i = \max_j \{W_j \frac{f_j^* - n_{ij}}{f_j^* - f_j^-}\} \qquad \forall i \qquad (۱۶)$$

در معادلات فوق، W_j وزن معیار jام، S_i مقدار سودمندی گزینه iام و R_i مقدار تاسف گزینه iام، است.

۵- محاسبه شاخص VIKOR

گام بعدی محاسبه شاخص (Q) برای هرگزینه است؛ که در آن Q_i امتیاز کسب شده گزینه iام است. مقدار v ضریب اهمیتی است که برای فاصله سودمندی و تاسف گزینه iام از مقدار ایده‌آل سودمندی و تاسف در نظر گرفته می‌شود (معادلات ۱۷ تا ۲۱).

$$Q_i = v\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right] + (1-v)\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right] \qquad \forall i \qquad (۱۷)$$

$$S^* = Min\, S_i \qquad (۱۸)$$

$$S^- = Max\, S_i \qquad (۱۹)$$

$$R^* = Min\, R_i \qquad (۲۰)$$

$$R^- = Max\, R_i \qquad (۲۱)$$

دو شرط نهایی تصمیم گیری با تکنیک VIKOR

در گام پایانی از تکنیک VIKOR، گزینه‌ها براساس مقادیر S، R و Q در سه گروه از کوچک به بزرگ مرتب می‌شوند. بهترین گزینه آن است که کوچک‌ترین Q را داشته باشد به شرط آنکه دو شرط زیر برقرار باشد:

شرط ۱: اگر گزینه A_1 و A_2 در میان m گزینه رتبه اول و دوم را داشته باشند، باید رابطه زیر برقرار باشد (معادله ۲۲):

$$Q(A_2) - Q(A_1) \geq \frac{1}{m-1} \qquad \forall j \qquad (۲۲)$$

شرط ۲: گزینه A_1 باید حداقل در یکی از گروه‌های R و S به‌عنوان رتبه برتر شناخته شود. اگر شرط نخست برقرار نباشد هر دو گزینه بهترین گزینه خواهند بود. اگر شرط دوم برقرار نباشد گزینه A_1 و A_2 هر دو به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شوند.

یافته‌ها

در این تحقیق فاکتورها و معیارهای مورد استفاده در رتبه بندی بیمارستان‌ها از لحاظ کنترل پسماند، نیروی انسانی، بیماران، فنون و تکنولوژی، حمایت مدیران، آمار و اطلاعات، همکاری

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

بین بخشی، قوانین و مقررات، الگوی صحیح مدیریت ملزومات و تجهیزات، الگوی صحیح ارائه خدمات، کیفیت لوازم و تجهیزات و تفکیـک در مبدا تولید و بی‌خطرسـازی بوده اسـت؛ و اوزان مرتبـط با هرکدام از معیارها از منابع، خبرگان و صاحب نظران مختلفی جمع آوری شده که به شرح جدول ۱ است. معیارهای کیفی براساس طیف لیکرت (۱ تا ۹) امتیازدهی شده‌اند.

جدول ۱- معیارهای مورد استفاده در رتبه بندی بیمارستان‌ها از لحاظ کنترل پسماند (۶، ۱۴-۲۱)

معیار	زیر معیار	واحد اندازه گیری	نوع معیار	هدف	اوزان	بیمارستان الف	بیمارستان ب	بیمارستان ج	بیمارستان د	بیمارستان ه	بیمارستان و
نیروی انسانی	- میزان آموزش برنامه ریزی شده مدیران				۹	۵	۷	۹	۵	۵	۵
	- میزان آموزش برنامه‌ریزی شده کارکنان				۱۰	۷	۷	۹	۵	۵	۷
	- همکاری درون بخشی (دفتر پرستاری و مدیریت)				۹	۷	۹	۹	۷	۷	۷
	- همکاری درون بخشی (پزشکان و سایر بخش‌ها)	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۷	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	- مشارکت فعال واحد بهداشت محیط بیمارستان در برنامه‌های کاهش پسماند				۹	۹	۹	۹	۷	۷	۹
	- سطح درآمد اجتماعی				۸	۵	٦	۵	۵	۵	۵
	- فرهنگ سازی و اصلاح الگوی مصرف (کاهش فرهنگ مصرف گرایی)				۸	۵	۷	۷	۵	۵	۵
	- مهارت نیروی متخصص	نفر (تعداد متخصص)	کمی	حداکثر سازی	۱۰	٤	۵	٤	٤	۷	۵
بیماران	- میزان آموزش				۸	۵	۵	۵	۵	۵	۵
	- سطح اجتماعی				۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
	- وضعیت اقتصادی				۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
	- فرهنگ سازی و اصلاح الگوی مصرف (کاهش فرهنگ مصرف گرایی)	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۸	۵	۵	۵	۵	۵	۵
فنون و تکنولوژی	- فناوری بی‌خطرسازی	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۱۰	۹	۹	۹	۹	۹	۹

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

ادامه جدول ۱- معیارهای مورد استفاده در رتبه بندی بیمارستان‌ها از لحاظ کنترل پسماند (۶، ۱۴-۲۱)

معیار	زیر معیار	واحد اندازه گیری	نوع معیار	هدف	اوزان	بیمارستان الف	بیمارستان ب	بیمارستان ج	بیمارستان د	بیمارستان ه	بیمارستان و
حمایت مدیران	- تعداد پروژه‌های تعریف شده (بهداشتی، اقتصادی)	تعداد	کمی	حداکثر سازی	۹	۳	۸	۵	۲	۱	۲
	- تعداد طرح‌های جامع مدیریت پسماند	تعداد	کمی	حداکثر سازی	۱۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱
	- درصد پیشرفت برنامه‌های پسماند	درصد	کمی	حداکثر سازی	۹	۱۰۰٪	۱۰۰٪	۱۰۰٪	۱۰۰٪	۱۰۰٪	۱۰۰٪
	- ارزشیابی برنامه‌ها	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	۷	۷	۹	۵	۵	۷
	- نظارت (اهرم‌های تشویقی، تنبیهی)	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۱۰	۹	۹	۹	۷	۵	۷
	- گواهی استاندارد مدیریت کیفیت	تعداد	کمی	حداکثر سازی	۹	۰	۲	۰	۱	۰	۳
	- تدوین روش‌های اجرایی مشخص بهداشتی مدیریت پسماند از تولید تا دفع نهایی	تعداد	کمی	حداکثر سازی	۹	۱٤	۱۰	۱۱	۱۰	۱۰	۱۱
آمار و اطلاعات	- جمع آوری	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۸	۹	۹	۹	۷	۷	۷
	مستندسازی				۸	۹	۹	۹	۷	۷	۷
همکاری بین بخشی	- سطح همکاری سازمان محیط زیست	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	۹	۹	۵	۷	۵	۷
	- سطح همکاری شهرداری				۹	۹	۹	۹	۷	۷	۵
قوانین و مقررات (سطح اجرای قوانین، مقررات و دستورالعمل‌ها)	-	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	۷	۷	۷	۷	۷	۷
الگوی صحیح مدیریت ملزومات و تجهیزات	- میزان اجرای روش‌های نوین مدیریت و انبارداری	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	۵	۷	۵	۵	۵	۵
الگوی صحیح ارائه خدمات	- میزان ارائه خدمات غیر ضرور به بیماران	طیف لیکرت	کیفی	حداقل سازی	۸	۷	۷	۷	۷	۷	۷
کیفیت لوازم و تجهیزات	-	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	۵	۵	۵	۵	۵	۵
تفکیک در مبدا تولید	- تفکیک از مبدا	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۱۰	۷	۹	۹	۷	۷	۷
	- جمع آوری براساس کد رنگ				۱۰	۹	۹	۹	۷	۷	۷
	- جمع آوری جداگانه پسماند رادیو اکتیو				۱۰	۹	۹	۹	۹	۹	۹
	- نگهداری در شرایط مناسب				۱۰	۷	۹	۹	۵	۵	۵
بی خطرسازی (میزان بی خطرسازی پسماندها)	-	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۱۰	۹	۹	۹	۷	۹	۷

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

جدول ۲- نتایج روش‌های TOPSIS و VIKOR

ردیف	بیمارستان	امتیاز TOPSIS	رتبه TOPSIS	امتیاز VIKOR	رتبه VIKOR	میانگین امتیازات	رتبه نهایی
۱	الف	۰/۵۸	۲	۰/۱۲	۴	۰/۳۵	۳
۲	ب	۰/۳۹	۳	۰/۳۹	۲	۰/۳۹	۲
۳	ج	۰/۷۶	۱	۱/۰۰	۱	۰/۸۸	۱
۴	د	۰/۳۰	۴	۰/۲۷	۳	۰/۲۸	۴
۵	ه	۰/۱۷	۶	۰/۰۲	۵	۰/۱۰	۶
۶	و	۰/۲۱	۵	۰/۰۱	۶	۰/۱۱	۵

یافته‌های تحقیق براساس دو روش TOPSIS و VIKOR به شرح جدول ۲ است.

یافته‌های تحقیق حاصل از روش TOPSIS نشان می‌دهد بیمارستان (ج) در رتبه اول و بیمارستان (الف) در رتبه دوم و بیمارستان (ب) در رتبه سوم قرار دارد (جدول ۲ و نمودار ۱).

همچنین یافته‌های تحقیق حاصل از روش VIKOR نشان می‌دهد بیمارستان (ج) در رتبه اول و بیمارستان (ب) در رتبه دوم و بیمارستان (د) در رتبه سوم قرار دارد (جدول ۲ و نمودار ۲).

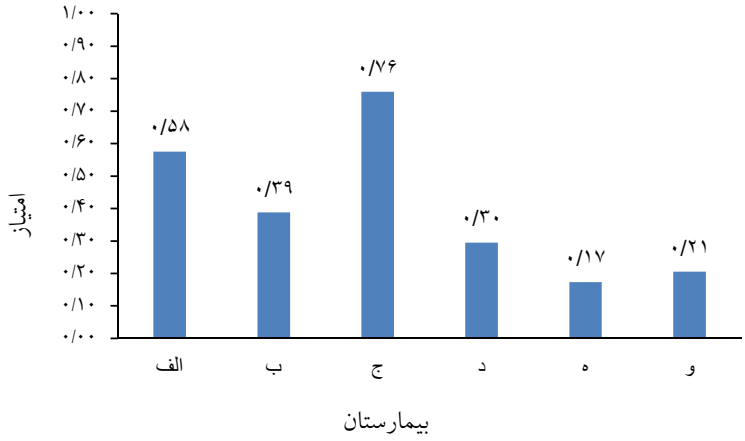
درنهایت نتایج ترکیبی دو روش TOPSIS و VIKOR با استفاده از میانگین وزنی، نشان می‌دهد بیمارستان (ج) در رتبه اول و بیمارستان (ب) در رتبه دوم و بیمارستان (الف) در رتبه سوم قرار دارد (جدول ۲ و نمودار ۳). نتایج حاصل از تلفیق تقریبا به روش TOPSIS نزدیک‌تر است.

همانطور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود بیمارستان (ج) به مباحث آموزش مدیران و کارکنان، همکاری درون بخشی با دفتر پرستاری و مدیریت، فرهنگ‌سازی و اصلاح الگوی مصرف، ارزشیابی منظم برنامه‌ها و نظارت دقیق بر فرایندها، جمع آوری و مستندسازی مناسب اطلاعات، همکاری با شهرداری، اجرای قوانین و دستورالعمل‌ها، تفکیک صحیح پسماند در مبدا تولید، جمع‌آوری براساس کد رنگ در بخش‌ها، شرایط مناسب نگهداری موقت پسماند و بی‌خطرسازی اصولی و کامل پسماندها اهتمام بیشتری داشته؛ بطوری‌که رتبه نخست را کسب نموده است. همچنین سایر بیمارستان‌ها نیز براساس میزان رعایت معیارهای پژوهش در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

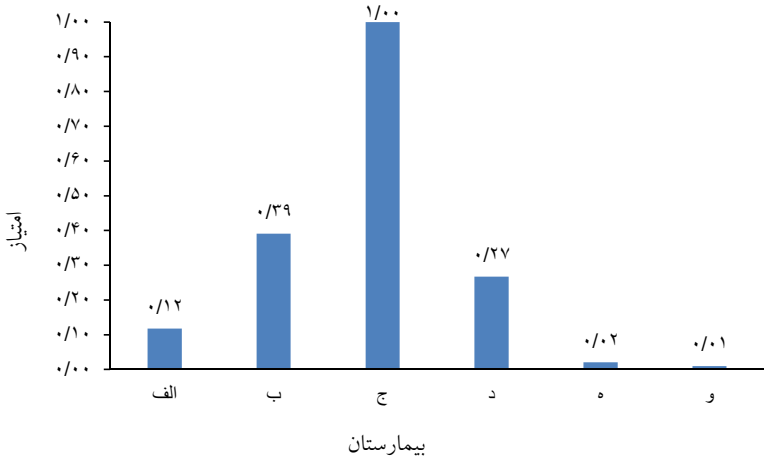
بحث

مطالعات اندکی در زمینه کاهش تولید پسماند در بیمارستان‌ها صورت گرفته است. در سال ۲۰۰۹ Masoum Beigi و همکاران مطالعه‌ای را در زمینه روش‌های کاهش تولید پسماند بیمارستانی انجام دادند. این مطالعه از نوع مداخله‌ای میدانی بود. روش‌های مؤثر در کاهش تولید پسماند به اجرا درآمد و تاثیرات آن پیگیری شد. جمع آوری داده‌ها با مشاهده حضوری و تکمیل چک لیست توسط پرسشگرها انجام و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. وجود الگوی صحیح در خریدها، انبارداری، توزیع و مصرف اقلام و لوازم، جلوگیری از پرت اقلام و استفاده صحیح از آنها، بازیافت پاک در مبدا تولید، اصلاح الگوی ارائه خدمات و تهیه لوازم با کیفیت مطلوب به‌عنوان عوامل موثر بر کاهش تولید پسماندها شناسایی شدند (۱۸). در پژوهش دیگر Kheir Abadi و همکاران در سال ۲۰۰۹ در مطالعه‌ای با هدف بررسی راهکارهای کاهش پسماندهای بیمارستانی در مبدا و جلوگیری از مخاطره‌آمیز شدن حجم بالای پسماندهای

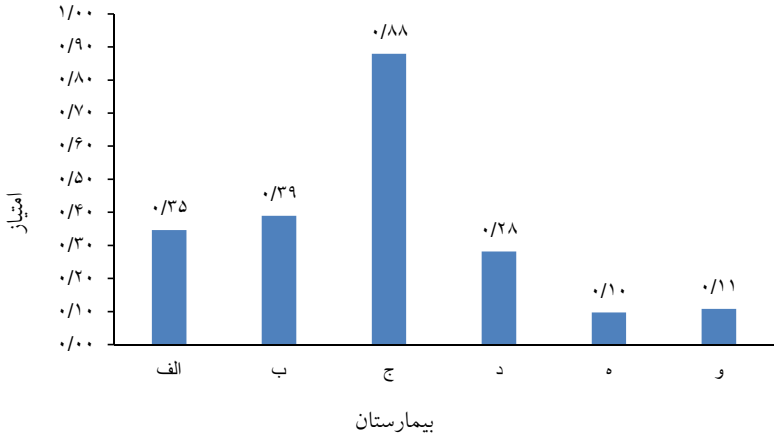
[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]



نمودار ۱- نمودار TOPSIS



نمودار ۲- نمودار VIKOR



نمودار ۳- نمودار ترکیبی TOPSIS و VIKOR

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

تولیدی، روند تفکیک زباله‌ها از مبدا را در چندین بیمارستان شهر مشهد بررسی و مقایسه نمودند. در این راستا برای هر بیمارستان پرسشنامه‌ای بطور جداگانه تهیه و مشکلات ناشی از عملیات جمع آوری و تفکیک از مبدا در هر بخش بررسی گردید و راهکارهایی جهت بهتر شدن وضعیت و سامان‌دهی پسماندهای بیمارستانی به ویژه عفونی ارائه شد، نتیجه نشان داد سامان‌دهی وضعیت پسماندهای بیمارستانی در ایران مستلزم تعریف جایگاه خاص و ترویج فرهنگ تفکیک از مبدا و به اجرا در آمدن برنامه‌های کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت است (۲۲). Bagha Pur و همکاران، در پژوهش خود با عنوان تعیین و اولویت‌بندی معیارهای دخیل در مدیریت پسماندهای بیمارستانی با استفاده از مدل تصمیم گیری چند معیاره گروهی فازی، از مدل میانگین وزنی مرتب شده فازی ((Fuzzy Ordered Weighted (Fuzzy OWA) Average Model به منظور محاسبه وزن گروهی معیارها استفاده نمودند. در این راستا دیدگاه‌های ۱۹ نفر از صاحب نظران و کارشناسان متخصص در زمینه مدیریت پسماند در شهر شیراز در مورد میزان اهمیت هر یک از پارامترهای دخیل در این زمینه اخذ شد. مهمترین معیارهایی که در ارزیابی وضعیت مدیریت پسماند یک بیمارستان دخیل است، شامل آیتم‌های مربوط به پسماندهای نوک تیز و برنده، پسماندهای رادیواکتیو، پسماندهای عفونی و وضعیت جایگاه نگهداری موقت پسماندهای بیمارستانی است (۲۳). مطالعه حاضر درخصوص رتبه بندی بیمارستان‌ها در زمینه معیارهای کاهش پسماند صورت گرفت با این تفاوت که از دو روش تصمیم گیری چند معیاره TOPSIS و VIKOR استفاده گردید. ۶ گزینه بیمارستان براساس ۱۲ معیار کاهش پسماند و ۳۰ زیر معیار مرتبط با آن، مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج دو روش جهت افزایش دقت، با یکدیگر ادغام و نتیجه نهایی به‌دست آمد. از سوی دیگر در بسیاری از پژوهش‌های حوزه پسماند، روش‌های تصمیم گیری چند معیاره، در جهت ارزیابی فناوری‌های پسماند و یا مکان‌یابی دفع به‌کار گرفته شده است. برای نمونه Liu و همکاران در سال ۲۰۱۵ یک مدل جدید ترکیبی تصمیم گیری چند معیاره را با یکپارچه‌سازی روش DEMATEL بازه‌ای و روش MULTIMOORA فازی برای ارزیابی گزینه‌های دفع پسماندهای بهداشتی و درمانی مورد استفاده قرار دادند. با بکارگیری DEMATEL بازه‌ای تعدیل یافته، وزن نسبی معیارها به‌دست آمد و با استفاده از روش MULTIMOORA فازی، گزینه‌ها با توجه به هر معیار، مورد ارزیابی قرار گرفتند (۲۴). از سوی دیگر Chauhan و همکار در سال ۲۰۱۶، برای انتخاب یک مکان پایدار برای دفع پسماندهای بهداشتی از مدل ترکیبی FAHP و FTOPSIS استفاده کردند. بطوری‌که از روش FAHP برای محاسبه وزن‌های معیارها و از روش FTOPSISبرای اولویت بندی گزینه‌ها استفاده شد (۸). در دو پژوهش پیشین، با یکی از روش‌ها وزن معیارها محاسبه و با روش دیگر گزینه‌ها رتبه بندی شد؛ اما در مطالعه حاضر برای وزن‌دهی از نظر خبرگان استفاده شد و در نهایت از ادغام دو روش TOPSIS و VIKOR برای اولویت بندی گزینه‌ها استفاده گردید. پژوهش Lu و همکاران در سال ۲۰۱۶ در زمینه انتخاب تکنولوژی مدیریت ضایعات بهداشتی و درمانی با معیارهای اقتصادی، زیست محیطی، فنی و اجتماعی انجام گرفت و از روش تاپسیس بازه‌ای (ITI-TOPSIS) برای حل مشکل انتخاب فن‌آوری مناسب دفع پسماند بهداشتی و درمانی استفاده شد. در این پژوهش تاپسیس بازه‌ای یک رویکرد تصمیم گیری است که عدم قطعیت و تنوع اطلاعات تصمیم گیران را ارزیابی، خصوصیات پیچیده تصمیم گیران را منعکس و اطلاعات کاملی برای انتخاب گزینه مناسب ارائه نموده است (۹). در مطالعه حاضر تلاش شد برخلاف سایر مطالعات مرسوم در حوزه پسماند، با توجه به مشکل اصلی این حوزه، یعنی بالا بودن میزان پسماند تولیدی در بیمارستان‌های کشور، ضمن بررسی ادبیات موضوع، منابع علمی و نظر خبرگان، از معیارهای کامل‌تری درخصوص کاهش تولید پسماند بهره‌برداری گردد و در نهایت برای افزایش دقت و کاهش خطا از رویکرد ترکیبی جهت افزایش کارایی در تصمیم گیری استفاده شود. با بکارگیری این روش مدیران عالی می‌توانند از طریق مقایسه مراکز درمانی، عملکرد کلی و کیفیت فعالیت‌ها را مورد سنجش

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

قرار دهند و محرکی برای بیمارستان‌ها برای محک زدن خود و اصلاح فرایندها خواهد بود. لذا این مطالعه می‌تواند از طریق شناسایی بخش‌های نیازمند توجه برای اقدام اصلاحی و انتخاب راهبرد مناسب، زمینه را برای بهبود عملکرد بیمارستان در این حوزه فراهم آورد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج ترکیب دو روش TOPSIS و VIKOR با استفاده از برنامه نویسی در محیط MATLAB، در شش بیمارستان مورد بررسی مشخص گردید که بیمارستان (ج) در رتبه اول و بیمارستان (ب) در رتبه دوم و بیمارستان (الف) در رتبه سوم از لحاظ معیارهای کاهش پسماند بیمارستانی است. پژوهش‌های آتی که در راستای این پژوهش به محققین پیشنهاد می‌شود شامل استفاده توام از سایر روش‌های تصمیم گیری چند معیاره و ترکیب توام آنها است تا به نتایج دقیق‌تری رسیده شود و همچنین استفاده از عدم قطعیت بصورت احتمالی در شرایط وجود اطلاعات محدود و استفاده از روش‌های فازی در شرایط ابهام است.

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل رضایت آگاهانه، عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند. مقاله دارای کد اخلاق IR.SBMU.RETECH.REC.1396.1137 است.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل (بخشی از) پایان‌نامه با عنوان "رتبه بندی بیمارستان‌های دانشگاهی در زمینه بهبود نظام مدیریت پسماند با استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم و ارایه راهکار؛ مطالعه موردی شهر تهران" در مقطع (دکترا) در سال ۱۳۹۷ و کد ۱۵۷۲۱۲۱۳۹۵۲۰۳۵ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال است.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

ضمایم

چک لیست

بخش اول: اطلاعات دموگرافیک کارکنان

جنس : مرد ☐ زن ☐

سن : .....

سطح تحصیلات : دیپلم و زیر دیپلم ☐ فوق دیپلم ☐ لیسانس ☐ فوق لیسانس و بالاتر ☐

سابقه کار : کمتر از ۵ سال ☐ ۵ تا ۱۰ سال ☐ ۱۰ تا ۱۵ سال ☐ بالاتر از ۱۵ سال ☐

وضعیت تأهل : مجرد ☐ متأهل ☐

عنوان پست سازمانی : .....

محل فعالیت : .....

بخش دوم: اطلاعات عمومی بیمارستان

تعداد تخت:

مصوب..... دایر ..... فعال .....میانگین ضریب اشغال(نسبت دایر/فعال).....

تعداد و وسعت بخش های بیمارستان چگونه است ؟

بخش‌های اصلی و انواع تخصص‌های موجود در بیمارستان را نام ببرید؟

تعداد بیمار بستری چند نفر است؟

تعداد کارکنان بیمارستان را نام ببرید؟

نوع فعالیت بیمارستان : آموزشی غیر آموزشی

نتیجه آخرین ارزشیابی: درجه یک عالی درجه یک درجه ۲

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

تعداد کل کارکنان بیمارستان چند نفر است ؟

آیا سابقه‌ایی از بررسی وضعیت مدیریت زباله بیمارستان وجود دارد؟

اگر جواب مثبت است چگونه امکان دستیابی به نتایج وجود دارد؟

وضعیت پرسنل مرتبط با مدیریت مواد زائد جامد:

وضعیت آگاهی کارگران مرتبط با جمع آوری و دفع زباله‌های خطرناک چگونه است؟ آموزش دیده غیر آموزش دیده

دارای لباس کار مناسب (لباس کار یکسره، دستکش، ماسک، سربند مناسب): بلی خیر

انجام معاینات بدو استخدام: بلی خیر

انجام معاینات ادواری (حداقل سالی یکبار): بلی خیر

آیا کارکنان بیمارستان از نحوه تفکیک زباله‌های بیمارستانی آگاهی کافی دارند؟ بلی خیر

تعداد افرادی که در امر جمع آوری و حمل زباله در داخل بیمارستان فعالیت دارند چند نفر است؟

آیا در بیمارستان فرد بخصوصی مسئولیت مدیریت زباله‌های بیمارستانی را بر عهده دارد؟ بلی خیر

در صورت بلی سمت و میزان تحصیلات و رشته تحصیلی وی ذکرشود.

برنامه کنترل و نظارت ایشان چگونه است؟

آیا دوره آموزشی مدیریت زباله بیمارستانی تا به حال در بیمارستان اجرا شده است؟ چند دوره؟ چه زمانی؟

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

بخش سوم: چک لیست معیارهای مورد استفاده در رتبه بندی بیمارستان‌ها از لحاظ کاهش پسماند

معیار	زیر معیار	واحد اندازه گیری	نوع معیار	هدف	اوزان	پاسخ				
نیروی انسانی	- میزان آموزش برنامه‌ریزی شده مدیران				۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- میزان آموزش برنامه‌ریزی شده کارکنان				۱۰	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- همکاری درون بخشی (دفتر پرستاری و مدیریت)				۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- همکاری درون بخشی (پزشکان و سایر بخش‌ها)	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۷	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- مشارکت فعال واحد بهداشت محیط بیمارستان در برنامه‌های کاهش پسماند				۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- سطح درآمد اجتماعی				۸	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- فرهنگ سازی و اصلاح الگوی مصرف (کاهش فرهنگ مصرف گرایی)				۸	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- مهارت نیروی متخصص	نفر (تعداد متخصص)	کمی	حداکثر سازی	۱۰					
بیماران	- میزان آموزش				۸	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- سطح اجتماعی				۵	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- وضعیت اقتصادی	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۵	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- فرهنگ سازی و اصلاح الگوی مصرف (کاهش فرهنگ مصرف گرایی)				۸	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
فنون و تکنولوژی	- فناوری بی خطرسازی	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۱۰	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
حمایت مدیران	- تعداد پروژه‌های تعریف شده (بهداشتی، اقتصادی)	تعداد	کمی	حداکثر سازی	۹					
	- تعداد طرح‌های جامع مدیریت پسماند	تعداد	کمی	حداکثر سازی	۱۰					
	- درصد پیشرفت برنامه‌های پسماند	درصد	کمی	حداکثر سازی	۹					
	- ارزشیابی برنامه‌ها	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- نظارت (اهرم‌های تشویقی، تنبیهی)	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۱۰	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- گواهی استاندارد مدیریت کیفیت	تعداد	کمی	حداکثر سازی	۹					
	- تدوین روش‌های اجرایی مشخص بهداشتی مدیریت پسماند از تولید تا دفع نهایی	تعداد	کمی	حداکثر سازی	۹					

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

معیار	زیر معیار	واحد اندازه گیری	نوع معیار	هدف	اوزان	پاسخ				
آمار و اطلاعات	- جمع آوری	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۸	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- مستندسازی				۸	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
همکاری بین بخشی	- سطح همکاری سازمان محیط زیست	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- سطح همکاری شهرداری				۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
قوانین و مقررات (سطح اجرای قوانین، مقررات و دستورالعمل‌ها)	-	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
الگوی صحیح مدیریت ملزومات و تجهیزات	- میزان اجرای روش های نوین مدیریت و انبارداری	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
الگوی صحیح ارائه خدمات	- میزان ارایه خدمات غیر ضرور به بیماران	طیف لیکرت	کیفی	حداقل سازی	۸	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
کیفیت لوازم و تجهیزات	-	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۹	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
تفکیک در مبدا تولید	- تفکیک از مبدا	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۱۰	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- جمع آوری براساس کد رنگ				۱۰	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- جمع آوری جداگانه پسماند رادیو اکتیو				۱۰	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
	- نگهداری در شرایط مناسب				۱۰	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐
بی خطرسازی (میزان بی خطرسازی پسماندها)	-	طیف لیکرت	کیفی	حداکثر سازی	۱۰	خیلی زیاد☐	زیاد☐	متوسط☐	کم☐	خیلی کم☐

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

References

1. Sadeghi M, Banaiy Ghahfarokhi B, Jazayeri S. Environmental Health in Hospital: Technical Guideline on Assessment and Hospital Waste Disposal. Tehran: Asare Sobhan Publications; 2014 (in Persian).
2. Dehghani MH, Fazelinia F, Omrani G, Nabizadeh R, Azam K. Investigation of management status on medical wastes in public hospitals of Arak City. Iranian Journal of Health and Environment. 2011;4(1):93-104 (in Persian).
3. Naddafi K, Nabizadeh R, Hassanvand MS, Mesdaghinia AR, Yaghmaeian K, Momeniha F. Investigation of existing status of hazardous wastes management in central campus of Tehran University Medical Sciences, Iran. Iranian Journal of Health and Environment. 2009;2(3):214-23 (in Persian).
4. Tsakona M, Anagnostopoulou E, Gidarakos E. Hospital waste management and toxicity evaluation: a case study. Waste Management. 2007;27(7):912-20.
5. Nik Nejad H, Pasalari H, Yegane Badi M, Abolghasemi J, Ghasem Nejad R, Farzadkia M. Medical waste management at health-care centers, clinics, and laboratories; Mahmoud Abad, Mazandaran. Iranian Journal of Health and Environment. 2019;12(1):63-74 (in Persian).
6. Arab M, Ravangard R, Omrani G, Mahmoudi M. Wastes management assessment at public-teaching and private hospitals affiliated to Teheran University of Medical Sciences. Journal of Health Administration. 2010;38(12):71-77 (in Persian).
7. Shi H, Liu H-C, Li P, Xu X-G. An integrated decision making approach for assessing healthcare waste treatment technologies from a multiple stakeholder. Waste Management. 2017;59:508-17.
8. Chauhan A, Singh A. A hybrid multi-criteria decision making method approach for selecting a sustainable location of healthcare waste disposal facility. Journal of Cleaner Production. 2016;139:1001-10.
9. Lu C, You J-X, Liu H-C, Li P. Health-care waste treatment technology selection using the interval 2-tuple induced TOPSIS method. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2016;13(6):562.
10. Liu H-C, Wu J, Li P. Assessment of health-care waste disposal methods using a VIKOR-based fuzzy multi-criteria decision making method. Waste Management. 2013;33(12):2744-51.
11. Özkan A. Evaluation of healthcare waste treatment/disposal alternatives by using multi-criteria decision-making techniques. Waste Management & Research. 2013;31(2):141-49.
12. Hwang C-L, Yoon K. Multiple attribute decision making, Methods and Applications, A State-of-the-Art Survey. Berlin: Springer-Verlag; 1981.
13. Amiri M, Pourghasemi HR, Arabameri A, Vazirzadeh A, Yousefi H, Kafaei S. Prioritization of flood inundation of Maharloo Watershed in iran using morphometric parameters analysis and TOPSIS MCDM model. In: Pourghasemi HR, Gokceoglu C, editors. Spatial modeling in GIS and R for earth and environmental sciences. The Netherlands: Elsevier; 2019. p. 371-90.
14. Banaiy-Ghahfarokhi B, Sadeghi M, Jazayeri S, Sakinia N. The study of applicable ways for hospital waste disposal using SWOT method. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 2013;14(6):60-71 (in Persian).
15. Pruss A, Giroult E, Rushbrook P. A Safe Management of Wastes from Health-care Activities. Geneva: World Health Organization; 1999.
16. Askarian M, Vakili M, Kabir G. Results of a hospital waste survey in private hospitals in Fars Province, Iran. Waste Management. 2004;24(4):347-52.
17. Omrani G, Alavi Nakhjavani N. Solid Waste, Volume 1, Hospital Waste. 2nd ed. Tehran: Andishe Rafi; 2010 (in Persian).
18. Masoum Beigi H, Karimi Zarchi A, Tajik J. Reduction methods of hospital solid waste production. Journal of Military Medicine. 2009;11(3):127-33 (in Persian).
19. Chiang CF, Sung FC, Chang FH, Tsai CT. Hospital waste generation during an outbreak of severe acute respiratory syndrome in Taiwan. Infection Control & Hospital Epidemiology. 2006;27(5):519-22.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

20. Ariyaei M, Yazdandad H, Mahroughi N, Malekinia N. Study of Solid Waste Management in Hospital, Case Study of Mashhad city. The 4th Environmental Engineering Conference; 2010; University of Tehran, Tehran (in Persian).
21. Islamic Consultative Assembly. Waste Management Law. Tehran: Islamic Consultative Assembly; 2007 (in Persian).
22. Kheir Abadi M, Kaphi S, Hatami M, Zanganeh V. Exploring Solutions of Reducing hospital waste from Source. Third Conference on Environmental Engineering; 2009; Tehran, University of Tehran (in Persian).
23. Bagha Pur M, Shushtariyan M, Dehghani Fard S, Sefidkar R. Determine and prioritize the criteria involved in the management of hospital waste using the fuzzy multi-attribute group decision-making model. Sixth Conference of Energy and Environment; 2016; Tehran (in Persian).
24. Liu H-C, You J-X, Lu C, Chen Y-Z. Evaluating health-care waste treatment technologies using a hybrid multi-criteria decision making model. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2015;41:932-42.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]

Available online: http://ijhe.tums.ac.ir

Original Article

Ranking the hospitals in terms of hospital waste reduction criteria case study: educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences (SBUMS)

Sh Mardani[1], Kh Alimohammadzade[1,2,*], A Maher[1,3], SM Hoseini[1], K Yaghmaeian[4,5]

1- Department of Healthcare Management, School of Management, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2- Health Economics Policy Research Center, Tehran Medical Sciences Islamic Azad University, Tehran, Iran
3- Department of Healthcare Management, School of Management and Medical Education Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4- Department of Environmental Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5- Center for Solid Waste Research, Institute for Environmental Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

ARTICLE INFORMATION:

Received: 27 April 2019
Revised: 23 July 2019
Accepted: 27 July 2019
Published: 4 September 2019

Keywords: Medical waste, Multi-criteria decision-making method, TOPSIS, VIKOR

***Corresponding Author:**

dr_khalil_amz@yahoo.com

ABSTRACT

Background and Objective: Medical waste is among the environmental problems. Failure to manage these wastes leads to the prevalence of various diseases. This study aimed to rank the educational hospitals of SBUMS by assessing medical waste reduction.

Materials and Methods: First, a review of past national and international studies was performed and accordingly, 12 criteria and 30 sub-criteria for reduction of medical waste production were selected. After developing a questionnaire based on such criteria, data was collected from six SBUMS hospitals. Then, TOPSIS and VIKOR techniques in MATLAB were used as ranking methods of hospitals.

Results: The combined results of TOPSIS and VIKOR methods using weighted average indicated that Hospital (C), Hospitals (B) and (A) were respectively ranked first, second and third in terms of waste management. Moreover, the effective measures to reduce the amount of waste production and to improve the waste management system include human resource, management support, proper management of supplies, proper model of service delivery, quality of supplies and equipment, and waste sorting at source.

Conclusion: A combined method consisting of TOPSIS and VIKOR for evaluation of ranking of hospitals in terms of waste management can be a helpful tool in planning waste management, and can provide a basis for improving measures and promoting programs and activities.

Please cite this article as: Mardani S, Alimohammadzade Kh, Maher A, Hoseini SM, Yaghmaeian K. Ranking the hospitals in terms of hospital waste reduction criteria case study: educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences (SBUMS). Iranian Journal of Health and Environment. 2019;12(2):217-34.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-05-18]