

## اولویت بندی مهم ترین شاخص های تأثیرگذار در مدیریت پسماندهای بیمارستانی و جایگاه آموزش

- سعیده کریمی<sup>۱</sup>، \* لعبت تقوی<sup>۲</sup>، نعمت الله جعفرزاده حقیقی فرد<sup>۳</sup>، جمال قدوسی<sup>۴</sup>، روح اله محمودخانی<sup>۵</sup>  
۱. دانشجوی دکتری مدیریت محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
۲. دانشیار، گروه علوم و مهندسی محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
۳. استاد، گروه مهندسی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران  
۴. دانشیار، گروه منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
۵. استادیار، گروه بهداشت محیط، واحد تهران پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
(دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۰۷ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۵)

## Prioritizing the Most Important and Effective Indexes in Hospital Waste Management and the Position of Education

Saeideh Karimi<sup>1</sup>, \*Lo'bat Taghavi<sup>2</sup>, Ne'matollah Jaafarzadeh Haghighi Fard<sup>3</sup>, Jamal Qudousi<sup>4</sup>, Rouhallah Mahmoudkhani<sup>5</sup>

1. Ph.D. student in environmental management, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Department of Environmental Sciences and Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3. Professor, Department of Health Engineering, Jundishapur University Of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
4. Associate Professor, Department of Natural Resources, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
5. Assistant Professor, Department of Environment Health, Tehran medical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Received: 2022.01.27 Accepted: 2022.07.16)

### Abstract:

Hospitals produce a wide range of waste. Office waste and kitchen waste are considered household waste, while operating room waste is highly contaminated and considered hazardous waste. In other words, about 75 to 90 percent of the waste generated in hospitals is quasi-domestic and 10 to 25 percent of waste generated in hospitals is hazardous. This study aimed to identify the effective factors in the management of special medical waste to analyze these factors and determine the most effective ones to improve the quality of management of such wastes. Evaluations based on Fuzzy Delphi technique, and extracting information from the questionnaires given to a statistical population of 35 experts in the field of waste management showed a coefficient of 0.882 using Cronbach's alpha formula, gathered from 45 effective indexes identified. Experts had full consensus on the impact of 12 main indexes to be used to model the management of such waste. According to the ranking, the "amount of dedicated budget to educational programs in the hospital" index with a consensus percentage of 92 percent has the first rank in this section and it is the most effective index in hospital waste management. "The amount of Dedicated budget to hospital waste management", "the amount of Dedicated budget for periodic monitoring of the performance of production centers", and "Number of active autoclaves in contracted medical centers" are placed after with a percentage of consensus of 89, 88 and 86 percent, respectively. Also, the population index is ranked last with a consensus of 77 percent.

**Keywords:** Management Indexes, Hospital Waste, Delphi Fuzzy.

### چکیده:

در بیمارستان ها طیف وسیعی از زباله تولید می شود. زباله های حاصل از بخش های اداری و آشپزخانه از نوع مواد زاید خانگی است و زباله های ناشی از اتاق عمل کاملاً عفونی بوده و مواد زاید خطرناک به حساب می آیند. به عبارتی حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد پسماندهای تولیدی در بیمارستان ها، شبه خانگی (معمولی) و ۱۰ تا ۲۵ درصد پسماندهای خطرناک محسوب می شوند. هدف از مطالعه حاضر شناسایی عوامل مؤثر در مدیریت پسماندهای ویژه درمانی به منظور تجزیه و تحلیل این عوامل و تعیین اثرگذارترین آن ها جهت بهبود کیفیت مدیریت این گونه پسماندها بوده است. ارزیابی های انجام شده بر اساس تکنیک دلفی فازی و استخراج اطلاعات مربوط به پرسشنامه های جامعه آماری ۳۵ نفری از خبرگان حوزه مدیریت پسماند با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۸۲ بوده که طبق یافته های پژوهش از ۴۵ شاخص تأثیرگذار شناسایی شده، خبرگان بر روی تأثیر ۱۲ شاخص اصلی اجماع کامل داشتند که جهت مدل سازی مدیریت این گونه پسماندها به کارگیری شوند. طبق رتبه بندی صورت گرفته شاخص «میزان بودجه اختصاصی به برنامه های آموزشی در بیمارستان» با درصد اجماع ۹۲ درصد رتبه اول را در این بخش داشته و تأثیرگذارترین شاخص در مدیریت پسماندهای بیمارستانی می باشد. «میزان بودجه اختصاصی به مدیریت پسماندهای بیمارستانی»، «میزان بودجه اختصاصی به نظارت های دوره ای بر عملکرد مراکز تولیدکننده»، «تعداد اتوکلاوهای فعال در مراکز درمانی مورد قرارداد» به ترتیب با درصد اجماع های ۸۹، ۸۸ و ۸۶ درصد در رتبه های بعدی قرار دارند و شاخص جمعیت نیز با درصد اجماع ۷۷ درصد در رتبه آخر قرار گرفته است.

**واژه های کلیدی:** شاخص های مدیریتی، پسماند بیمارستانی، دلفی فازی.

\* نویسنده مسئول: لعبت تقوی

E-mail: l.taghavi@srbiau.ac.ir

\*Corresponding Author: Lo'bat Taghavi

## مقدمه

کارکردهای بیمارستانی در نظام سلامت به‌ویژه در حوزه مدیریت دارای ابعاد مختلفی می‌باشد. مدیریت پسماند یکی از ارکان مهم مدیریت منابع در بیمارستان است و زباله‌ها و نوع و کیفیت آن‌ها نقش عمده‌ای در ابعاد مدیریت پسماند بازی خواهند کرد. در بیمارستان‌ها طیف وسیعی از زباله تولید می‌شود. همه‌روزه مقادیر قابل‌ملاحظه‌ای از این مواد در مراکز بهداشتی-درمانی مشاهده می‌گردد که رهایی از پیامدهای سوء آن‌ها، نیازمند اعمال مدیریتی صحیح است. انتخاب مناسب‌ترین شیوه مدیریتی در تمامی مراحل جمع‌آوری، حمل‌ونقل و دفع خواهد توانست آثار منفی و ناخواسته این مواد بر محیط‌زیست را کاهش دهد (Jozi et al., 2019).

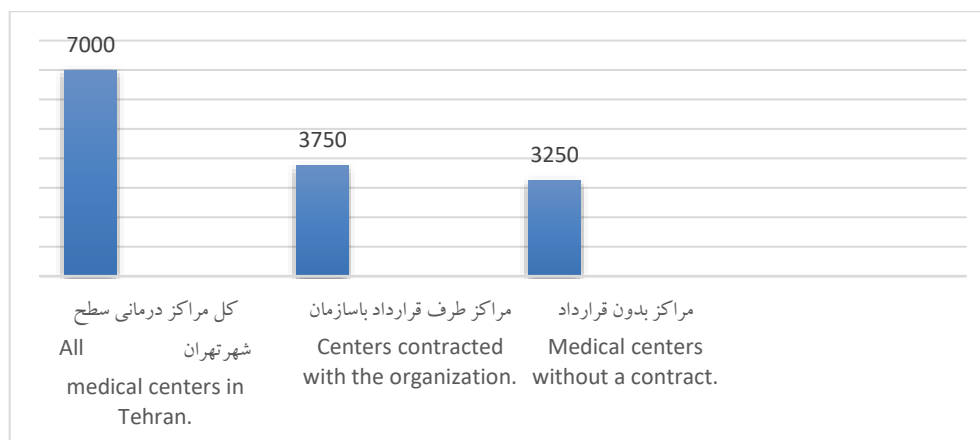
مسئله مدیریت پسماند در کشور نیازمند چارچوب‌های علمی، عملی و فنی دقیق و حساب‌شده‌ای است که ظرفیت‌های آن را قانون مدیریت پسماند و آیین‌نامه‌های اجرایی مربوطه مشخص می‌کند. در قانون مذکور مدیریت اجرایی پسماند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اجزا تعیین گردیده است و تولیدکنندگان پسماندهای ویژه بیمارستانی، صنعتی و

کشاورزی موظف به مدیریت کاهش پسماند، استفاده مجدد، بازیافت یا ممنوعیت بازیافت، پردازش و دفع و یا استفاده از روش‌های تبدیل و بی‌خطرسازی شده‌اند که این موضوع مؤکد ضرورت مدیریت علمی و تخصصی در این زمینه است. یکی از ارکان مهم در امر مدیریت زباله‌های بیمارستانی ایجاد پیوستگی و ارتباط مناسب بین عناصر مؤثر تشکیل‌دهنده سیستم در مراکز درمانی می‌باشد. با اجرای برنامه‌های ساده در بیمارستان، تولید پسماندها قابل‌کنترل و کاهش است. کاهش هزینه‌های مدیریت پسماندهای بیمارستانی و کاهش خطرات زیست‌محیطی آن نیز، با شناسایی و اجرای روش‌های اقتصادی و تکنیکی کاهش یا حذف تولید پسماندها محقق می‌شود. در تهران در حال حاضر طبق جداول و نمودارهای زیر، بالغ بر ۳۷۰۰ واحد درمانی با سازمان مدیریت پسماند با تناژ ۱۰۰ تن در روز قرارداد دارند که این میزان تنها ۵۴ درصد مراکز شناسایی‌شده می‌باشند (Waste Management Organization Performance Report, 2015).

**جدول ۱.** آمار تعداد قراردادهای منعقد اداره پسماند پزشکی سازمان مدیریت پسماند با مراکز درمانی (Waste Management Organization performance report, 2020)

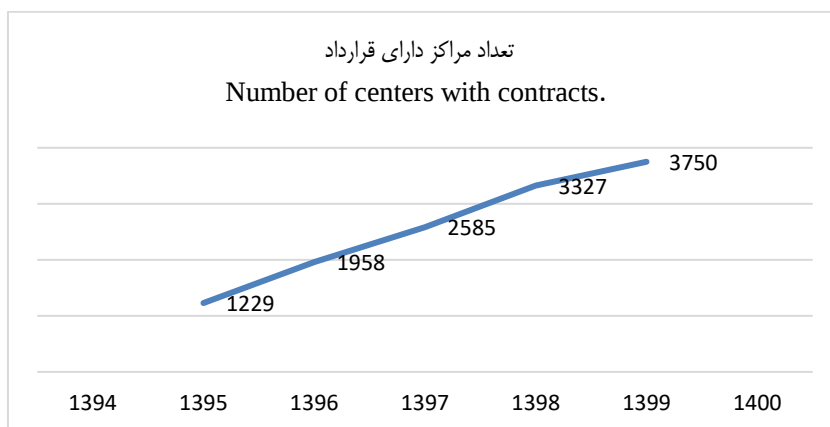
**Table 1.** Statistics of the Number of Contracts Concluded by the Medical Waste Department of the Waste Management Organization with Medical Centers

|     |                                             |     |                                 |
|-----|---------------------------------------------|-----|---------------------------------|
| 46  | ساختمان پزشکان Doctors Residential Building | 153 | بیمارستان Hospital              |
| 284 | مراکز بهداشتی Health Center                 | 118 | دامپزشکی Veterinary Clinic      |
| 172 | کلینیک دندانپزشکی Dental clinic             | 135 | سالن زیبایی بانوان Beauty Salon |
| 293 | مراکز ترک اعتیاد Drug Rehabilitation        | 414 | آزمایشگاه Laboratory            |
| 579 | مطب دندانپزشکی Dental clinic                | 278 | درمانگاه Clinic                 |
| 986 | سایر مطب‌ها Other                           | 46  | مرکز جراحی Surgery Center       |



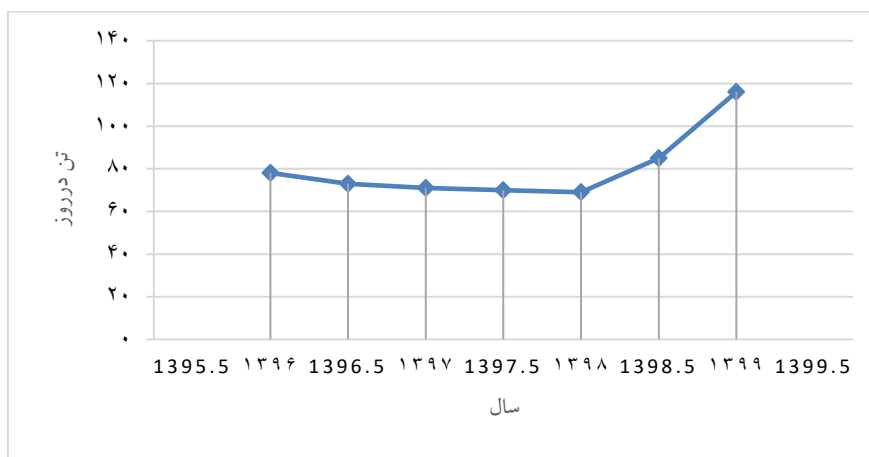
**شکل ۱.** نمودار مقایسه‌ای وضعیت مراکز درمانی (Waste Management Organization Performance Report, 2020)

**Figure 1.** Comparative Chart of Medical Centers



شکل ۲. روند افزایش تعداد قراردادهای منعقد شده اداره پسماند پزشکی سازمان مدیریت پسماند مراکز درمانی (Waste Management Organization Performance Report, 2020)

Figure 2. The Trend of Increasing the Number of Contracts Concluded by the Medical Waste Administration of the Waste Management Organization with Medical Centers



شکل ۳. روند میزان جمع‌آوری پسماند مراکز طرف قرارداد (Waste Management Organization Performance Report, 2020)

Figure 3. The Trend of the Amount of Waste Collection of the Centers of the Contracting Party

رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی صورت گرفته است که یافته‌ها نشان دادند به‌طور کلی و از دیدگاه افراد شرکت‌کننده در مطالعه عامل «توجه به آموزش و به‌روزرسانی کارکنان بخش پسماند» با میانگین وزن ۰/۱۶۲ به‌عنوان اولین و مهم‌ترین عامل مؤثر بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی بود. عوامل «آگاهی در مورد حفظ سلامت عمومی، محیط‌زیست و پسماندهای پزشکی» با وزن ۰/۱۴۲ و «استفاده از فناوری به‌روز در هر یک از مراحل مدیریت پسماند» با وزن ۰/۱۴۱ در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند (Ghanawati, 2015).

همچنین در پژوهشی با عنوان «بررسی آگاهی، نگرش و عملکرد پرسنل بیمارستان امام حسین (ع) کرمانشاه در خصوص مدیریت پسماند بیمارستانی» به موضوع پسماندهای

بر اساس پژوهشی مبنی بر بررسی مدیریت پسماند مواد جامد در بیمارستان‌های کوچک و بزرگ منتخب شهر تهران میانگین پسماندهای تولیدی در بیمارستان‌های بزرگ ۴/۵ و در بیمارستان‌های کوچک ۴/۸۷ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در شبانه‌روز بود. سطح بهداشتی سیستم‌های ذخیره‌سازی و جمع‌آوری پسماندها به ترتیب در بیمارستان‌های بزرگ، ۹۱/۵ درصد و ۱۰۰ درصد و در بیمارستان‌های کوچک ۷۳ درصد تعیین گردید. شاخص‌های بیولوژیکی عدم بی‌خطر سازی پسماندهای عفونی را در بیمارستان بزرگ ۱ و بیمارستان کوچک ۴ تأیید نمود (Asgharnia et al., 2014).

مشابه با همین پژوهش، پژوهشی با هدف شناسایی و

دلفی فازی<sup>۱</sup>، برای غربالگری و پیش‌بینی شاخص‌های مؤثر بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی و تعیین درجه اهمیت آن‌ها

در این پژوهش در گام نخست برای دستیابی و شناسایی اولیه عوامل تأثیرگذار بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی از نظرات مدیران ادوار اداره پسماند بیمارستانی سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران به تعداد ۱۰ نفر که در حوزه مدیریت پسماندهای ویژه صاحب‌نظر بودند استفاده گردید (شکل ۲). همچنین پس از اطلاع‌رسانی راجع به موضوع پژوهش و فرایند آن، افراد منتخب برای انجام مصاحبه، زمان لازم به مدت ۱۰۰ دقیقه، در اختیار پژوهشگر قرار داده شد. گفتگو با حلقه متخصصان با رویکرد و نگاه به ارتقاء مدیریت این‌گونه پسماندها مورد کنکاش قرار گرفت و مهم‌ترین شاخص‌ها یا اصطلاحاً کلیدواژه‌های مؤثر مدیریت برای مدل‌سازی اولیه از نگاه متخصصان استخراج گردید. این کلیدواژه‌ها در تناظر با کدهای مکانی مستخرج از مرور منابع قرار گرفت و بنا به نظر گروه تحقیقاتی، ۴۵ شاخص در قالب پرسشنامه، برای طی دوره پیمایشی اخذ نظرات تکمیلی تعداد بیشتری از خبرگان ملاک عمل قرار گرفت (جدول ۳). اندازه پانل خبرگان به عواملی مانند دسترسی به افراد، زمان و هزینه گردآوری اطلاعات بستگی دارد.

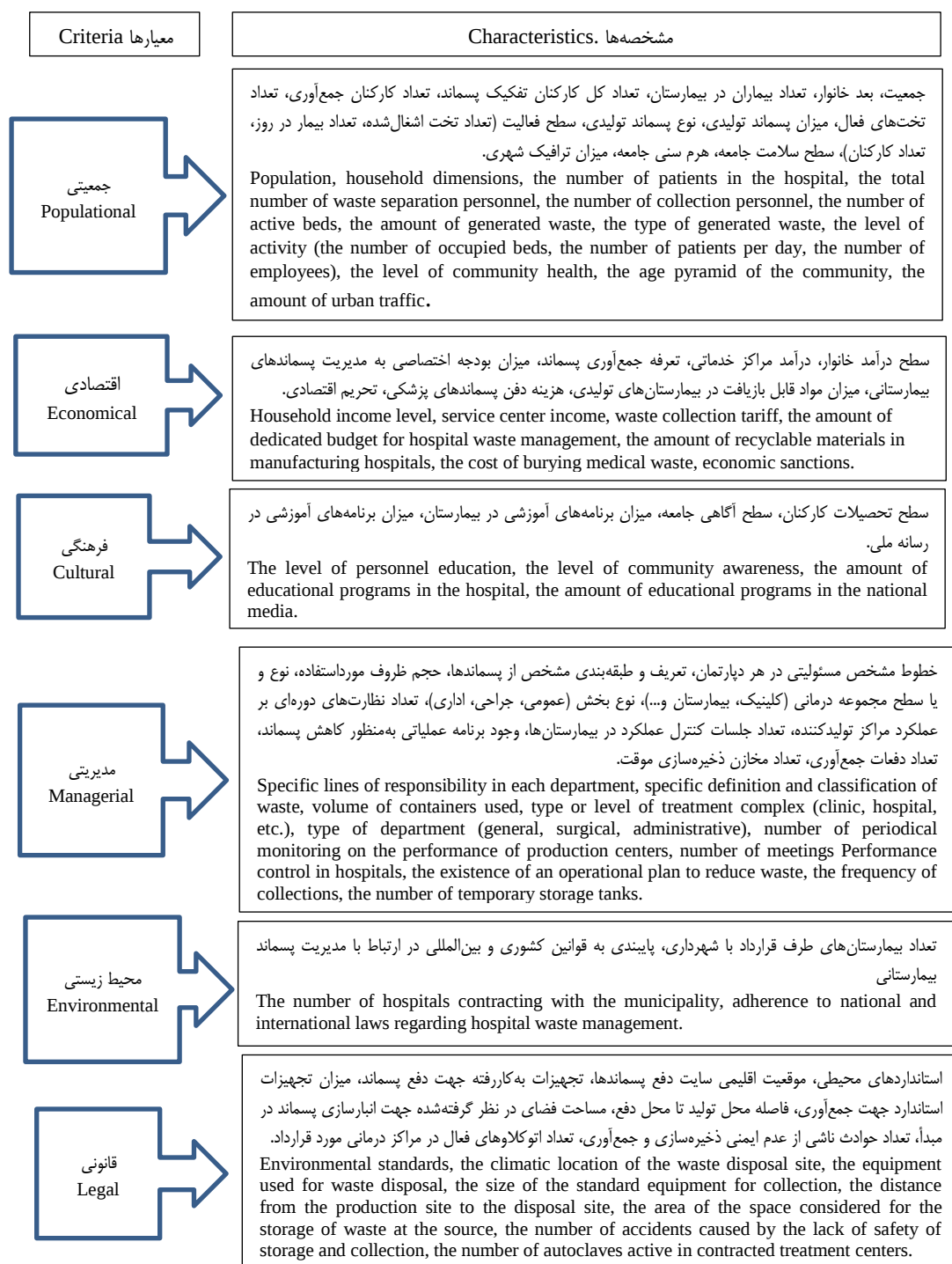
روایی یا اعتبار به درجه‌ای از اندازه‌گیری گفته می‌شود که پژوهشگر آنچه را می‌خواسته بسنجد، سنجیده باشد. از آنجاکه پرسشنامه مورد استفاده بر پایه عوامل شناسایی شده در مرور منابع و دیدگاه استادان و صاحب‌نظران فراهم گردیده است، اعتبار پرسشنامه مورد تأیید می‌باشد. یکی دیگر از ویژگی‌های فنی ابزار جمع‌آوری داده‌ها (پرسشنامه)، پایایی است. مفهوم ذکر شده بدین معناست که ابزار جمع‌آوری داده‌ها در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی به دست می‌آورد (Devon et al., 2007:157). در این تحقیق، جهت تعیین قابلیت اعتماد پرسشنامه مربوط به شناسایی و غربالگری شاخص‌ها، از نرم‌افزار SPSS و آزمون ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که مقدار ضریب ۰/۸۸۲ (نزدیک به یک) به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی بالای پرسشنامه مورد استفاده در روش دلفی فازی است.

بیمارستانی پرداخته شده است که نتایج پژوهش نشان داد بین سطح آگاهی و عملکرد کارکنان بیمارستان در زمینه مدیریت پسماندهای بیمارستانی با متغیرهای جنس، شغل و گذراندن دوره‌های آموزشی رابطه معناداری از نظر آماری وجود دارد ( $p < 0/05$ )، به‌طوری‌که سطح آگاهی و عملکرد در زنان بیشتر از مردان و کارکنان شاغل در بخش‌های پاراکلینیک بیشتر از سایر رده‌های شغلی به دست آمد. نتایج نشان داد ۵۸/۷۰ درصد کارکنان بخش‌های پاراکلینیکی دوره‌های آموزش مدیریت پسماند را گذرانده‌اند. در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که گذراندن دوره‌های آموزشی مدیریت پسماند می‌تواند منجر به افزایش سطح آگاهی و عملکرد کارکنان گردد و نسبت به سابقه کاری و رده شغلی اهمیت و نقش مؤثرتری دارد، بنابراین ضرورت دارد مدیریت بیمارستان‌ها در راستای توسعه همه‌جانبه برنامه‌های مدیریت پسماند برنامه‌ریزی ویژه و مداومی داشته باشند (Mousavi, 2020).

لذا مسئله اصلی در این پژوهش معضلات زیست‌محیطی جبران‌ناپذیر ناشی از عدم بی‌خطر سازی و مدیریت صحیح بر فرآیند تولید و دفع پسماندهای بیمارستانی بوده که با توجه مشکلات ناشی از عدم هماهنگی بین واحدهای مختلف متولی در این حوزه، نیاز به انجام مطالعات جامع با روش‌های جدید جهت شناسایی تمامی عوامل دخیل در این امر بیش از پیش به چشم می‌خورد و هدف از مطالعه حاضر نیز شناسایی عوامل مؤثر در مدیریت پسماندهای ویژه درمانی به‌منظور تجزیه و تحلیل این عوامل و تعیین مؤثرترین آن‌ها جهت بهبود کیفیت مدیریت این‌گونه پسماندها است.

### روش‌شناسی پژوهش

در این مقاله فرضیه‌ای با عنوان «اختصاص بودجه لازم به آموزش، اصلی‌ترین شاخص مؤثر در مدیریت بهینه پسماندهای بیمارستانی می‌باشد» مورد بررسی قرار گرفته است و بدین منظور معیارها و مشخصه‌های تأثیرگذار در مدیریت پسماندهای بیمارستانی شناسایی و در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. برای بررسی هدف و پاسخگویی به سؤال و فرضیه تحقیق از تکنیک ذیل استفاده شده است:



شکل ۴. عوامل تأثیرگذار (معیارها و مشخصه‌ها) در مدیریت پسماندهای بیمارستانی

Figure 4. Influential Factors (Criteria and Characteristics) in Hospital Waste

جدول ۲. اعتبار پرسشنامه

Table 3. Reliability Statistics

| تعداد سؤالات<br>N of Items | آلفای کرونباخ<br>Chronbach's Alpha |
|----------------------------|------------------------------------|
| 35                         | 0.882                              |

## جدول ۳. شاخص‌های منتخب از مرور منابع و مصاحبه با متخصصان و استخراج شاخص‌های نهایی

Table 4. Selected Indicators from Review of Sources and Interviews with Experts and Extraction of Final Indicators

| شاخص‌های برآمده از مصاحبه‌ها<br>Indexes from interviews                                                                                                                | شاخص‌های برآمده از مرور منابع<br>Indexes derived from the review of sources                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| درآمد مراکز خدماتی<br>Income of service centers                                                                                                                        | جمعیت<br>population                                                                                                                                            |
| تعرفه جمع‌آوری پسماند<br>Waste collection tariff                                                                                                                       | بعد خانوار<br>Household dimension                                                                                                                              |
| هزینه دفن پسماند پزشکی<br>The cost of burying medical waste                                                                                                            | تعداد بیماران در بیمارستان<br>The number of patients in the hospital                                                                                           |
| میزان بودجه اختصاصی به مدیریت پسماندهای بیمارستانی<br>Amount of dedicated budget for hospital waste management                                                         | تعداد کل کارکنان تفکیک پسماند<br>The total number of waste separation personnel                                                                                |
| درآمد حاصل از جمع‌آوری پسماند درمانی<br>Income from medical waste collection                                                                                           | تعداد کارکنان جمع‌آوری<br>The number of collection personnel                                                                                                   |
| میزان مواد قابل بازیافت در پسماندهای تولیدی<br>The amount of recyclable materials in production waste                                                                  | تعداد تخت‌های فعال<br>Number of active beds                                                                                                                    |
| میزان بودجه اختصاصی به برنامه‌های آموزشی در بیمارستان<br>The amount of dedicated budget for educational programs in the hospital                                       | میزان پسماند تولیدی<br>The amount of production waste                                                                                                          |
| میزان برنامه‌های آموزشی در رسانه ملی<br>The amount of educational programs in the national media                                                                       | نوع پسماند تولیدی<br>Type of production waste                                                                                                                  |
| خطوط مشخص مسئولیتی در هر دپارتمان<br>Clear lines of responsibility in each department                                                                                  | تعداد خدمات درمانی<br>Number of medical services                                                                                                               |
| تعریف و طبقه‌بندی مشخص از پسماندها<br>Specific definition and classification of waste                                                                                  | سطح سلامت جامعه<br>Community health level                                                                                                                      |
| حجم ظروف مورد استفاده<br>The volume of used containers                                                                                                                 | هرم سنی جامعه<br>Age pyramid of society                                                                                                                        |
| نوع و یا سطح مجموعه درمانی (کلینیک بیمارستان و ...)<br>Type or level of treatment complex (hospital clinic, etc.)                                                      | سطح درآمد خانوار<br>Household income level                                                                                                                     |
| نوع بخش (عمومی جراحی اداری)<br>Department type (general administrative surgery)                                                                                        | میزان ترافیک شهری<br>The amount of urban traffic                                                                                                               |
| میزان بودجه اختصاصی به نظارت‌های دوره‌ای بر عملکرد مراکز تولیدکننده<br>The amount of dedicated budget for periodic monitoring of the performance of production centers | سطح فعالیت (تعداد تخت اشغال شده تعداد بیمار در روز تعداد کارکنان)<br>Activity level (number of occupied beds, number of patients per day, number of employees) |
| تعداد جلسات کنترل عملکرد در بیمارستان‌ها<br>The number of performance control sessions in hospitals                                                                    | تحریم اقتصادی<br>Economic sanction                                                                                                                             |
| وجود برنامه عملیاتی به منظور کاهش پسماند<br>The existence of an operational plan to reduce waste                                                                       | سطح تحصیلات کارکنان<br>Education level of personnel                                                                                                            |
| تعداد دفعات جمع‌آوری<br>Number of collection times                                                                                                                     |                                                                                                                                                                |
| تعداد مخازن ذخیره‌سازی موقت<br>Number of temporary storage tanks                                                                                                       |                                                                                                                                                                |
| استانداردهای محیطی<br>Environmental standards                                                                                                                          |                                                                                                                                                                |
| موقعیت اقلیمی سایت دفع پسماندها<br>Climatic features of the location of the waste disposal site                                                                        |                                                                                                                                                                |
| تجهیزات به کاررفته جهت دفع پسماند<br>Equipment used for waste disposal                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
| میزان تجهیزات استاندارد جهت جمع‌آوری<br>The amount of standard equipment for collection                                                                                |                                                                                                                                                                |
| فاصله محل تولید تا محل دفع<br>The distance between the place of production and the place of disposal                                                                   |                                                                                                                                                                |
| تعداد بیمارستان‌های طرف قرارداد با شهرداری                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |

| شاخص‌های برآمده از مصاحبه‌ها<br>Indexes from interviews                                                                                                         | شاخص‌های برآمده از مرور منابع<br>Indexes derived from the review of sources |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| The number of hospitals under contract with the municipality                                                                                                    | سطح آگاهی جامعه<br>Level of community awareness                             |
| مساحت فضای در نظر گرفته شده جهت انبارسازی پسماند در مبدأ<br>The area of the space considered for waste storage at the source                                    |                                                                             |
| پایبندی به قوانین کشوری و بین‌المللی در ارتباط با مدیریت پسماند بیمارستانی<br>Adherence to national and international laws related to hospital waste management |                                                                             |
| تعداد اتوکلاوهای فعال در مراکز درمانی مورد قرارداد<br>The number of active autoclaves in contracted medical centers                                             |                                                                             |
| تعداد حوادث ناشی از عدم رعایت ایمنی ذخیره‌سازی و جمع‌آوری<br>The number of accidents caused by not following storage and collection safety rules                |                                                                             |

## جدول ۴. ترکیب اعضای خبره

Table 5. Composition of Expert Members

| تعداد (نفر)<br>Number (people) | رشته / گرایش<br>Major/Inclination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | مدرک تحصیلی<br>Degree of education                                    | شرح گروه<br>Description of the group                                                             | گروه<br>Group   |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 8                              | انواع تخصص‌های درمانی<br>Types of medical specialties                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | دکتری حرفه‌ای<br>Professional doctorate                               | روسای بیمارستان‌ها<br>The heads of hospitals                                                     | اول<br>First    |
| 11                             | مهندسی محیط زیست (مواد زائد و جامد) - جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری - مدیریت محیط زیست (برنامه‌ریزی محیط زیست) - علوم اجتماعی (جامعه‌شناسی) - علوم اقتصادی (توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی)<br>Environmental engineering (waste and solid materials), geography and urban planning, environmental management (environmental planning), social sciences (sociology), economic sciences (economic development and planning). | دکتری تخصصی / کارشناسی ارشد<br>Specialized doctorate/master's degree. | کارشناسان عالی شهرداری تهران<br>Municipality's top experts                                       | دوم<br>Second   |
| 10                             | مدیریت محیط زیست (برنامه‌ریزی محیط زیست) - مهندسی عمران (محیط زیست) - جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری (محیط زیست شهری) - معماری<br>Environmental management (environmental planning), civil engineering (environment), geography and urban planning (urban environment), architecture                                                                                                                                     | دکتری تخصصی / کارشناسی ارشد<br>Ph.D./Master's degree.                 | کارشناسان عالی سازمان حفاظت محیط زیست<br>Excellent experts Environmental Protection Organization | سوم<br>Third    |
| 3                              | مدیریت صنعتی - امور فرهنگی - اقتصاد کار و بهره‌وری<br>Industrial management, cultural affairs, labor economics and productivity.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | کارشناسی / فوق دیپلم<br>Bachelor's degree / postgraduate diploma      | صاحبان مشاغل و کار (پیمانکاران)<br>Business owners (contractors)                                 | چهارم<br>Fourth |
| 3                              | مهندسی بهداشت محیط - مهندسی شهرسازی - تکنولوژی محیط زیست<br>Environmental health engineering, urban engineering, environmental technology                                                                                                                                                                                                                                                                            | کارشناسی / فوق دیپلم<br>Bachelor's degree / post-graduate diploma     | شهروندان (مراجعه‌کنندگان به مراکز درمانی)<br>Citizens (visitors to medical centers)              | پنجم<br>Fifth   |
| 35                             | جمع<br>Total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                       |                                                                                                  |                 |

اعضاء استفاده شده است و اندازه و گزینش اعضای پانل برای

در پژوهش حاضر از نمونه‌گیری هدفمند برای انتخاب

$\tilde{A}_j$ : ارزش فازی مثلی سؤال یا شاخص  $j$  ام.  
مرحله ۳) تبدیل ارزش فازی به‌دست‌آمده برای هر یک از سؤالات به مقدار دی فازی شده ( $S_j$ ): پس از محاسبه ارزش فازی هر یک از سؤالات پژوهش برای اینکه بتوانیم نسبت به هر یک از سؤالات قضاوت کنیم باید ابتدا ارزش فازی به‌دست‌آمده برای هر یک از سؤالات را دی فازی نمود تا امکان مقایسه و ارزیابی به وجود آید.

مرحله ۴) ارزیابی سؤالات بر اساس حد آستانه‌ای ( $r$ ): پس از محاسبه مقدار دی فازی (قطعی) شده هر یک از سؤالات (شاخص‌ها) باید به ارزیابی میزان اهمیت آنها پرداخت. برای ارزیابی اهمیت هر یک از سؤالات یک قاعده مشخص و ثابتی وجود ندارد؛ اما متداول است که از یک حد آستانه‌ای ( $r$ ) برای ارزیابی اهمیت هر یک از سؤالات استفاده می‌شود؛ بنابراین بر اساس مقدار حد آستانه‌ای دو حالت ایجاد می‌شود:

اگر  $S_j \geq r$  باشد به این مفهوم است که سؤال (شاخص)  $j$  ام از اهمیت بالایی برخوردار است.

اگر  $S_j < r$  باشد به این مفهوم است که سؤال (شاخص)  $j$  ام از اهمیت کمی برخوردار است. ک؛ که علت اهمیت کم این سؤالات می‌توان آنها را حذف کرد (W(g-Kun, 2013).

در این پژوهش، برای پیش‌گیری از ابهام ناشی از عدم قطعیت در تصمیم‌گیری در همه مراحل از اعداد فازی مثلی ارائه و استفاده شده است. یک عدد فازی مثلی به‌صورت  $\tilde{A} = (l, m, u)$  نمایش داده می‌شود و پارامترهای  $l, m, u$  به ترتیب نشانگر کمترین، محتمل‌ترین و بیشترین ارزش ممکن یک رویداد فازی را توضیح می‌دهند. در نمودار شماره ۴ یک عدد فازی مثلی نشان داده شده است. برای تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها و غربال مهم‌ترین شاخص‌های شناسایی‌شده از تکنیک دلفی با رویکرد فازی استفاده گردید. به‌کارگیری تکنیک دلفی فازی برای غربالگری در یک دور قابل انجام است اما برای پیش‌بینی باید چندین دور ادامه پیدا کند تا توافق حاصل شود. در الگوریتم اجرای تکنیک دلفی فازی برای غربالگری نخست باید طیف فازی مناسب برای فازی سازی عبارات کلامی پاسخ‌دهندگان را توسعه داد (Deng, 1999) و (Habibi et al., 2014). برای این منظور از طیف فازی مثلی متناظر جدول ۴ شده توسط بوزون و همکاران استفاده شد (Bouzon et al., 2016).

اصلاح و تکمیل پرسشنامه با توجه به گروه‌های متخصص و مجری برابر ۳۵ نفر انتخاب گردید (جدول ۴). سپس کدهای ۴۵ گانه (زیر معیار) در دسته‌بندی معیارها به‌صورت پرسشنامه الکترونیکی (از طریق سرویس گوگل فرم) با استفاده از طیف لیکرت پنج درجه کلامی از معرض نظر متخصصان منتخب طی دو دور گذشت.

گام تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش دلفی فازی خود شامل چندین مرحله است که در زیر به ترتیب ارائه شده است:

مرحله ۱) جمع‌آوری نظرات خبرگان

مرحله ۲) محاسبه ارزش فازی هر سؤال: پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان در این مرحله بر اساس داده‌های جمع‌آوری‌شده به محاسبه ارزش فازی هر یک از سؤالات (شاخص‌ها) می‌پردازیم.

با فرض اینکه ارزش فازی هر یک از سؤالات به‌صورت  $\tilde{A}_j = (L_j, M_j, U_j)$  نمایش داده شود، به‌طوری‌که  $L_j$  حد پایین،  $M_j$  حد وسط و  $U_j$  حد بالای این عدد فازی باشد خواهیم داشت:

$$L_j = \min(x_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m$$

$$M_j = \left( \prod_{i=1}^{n,m} x_{ij} \right)^{\frac{1}{n}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m$$

$$U_j = \max(x_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m$$

که مفهوم هر یک از متغیرها و پارامترهای ارائه‌شده در روابط بالا به‌صورت زیر می‌باشد:

$L_j$ : حد پایین ارزش فازی سؤال یا شاخص  $j$  ام پرسشنامه، برابر است با کوچک‌ترین مقداری که خبرگان به سؤال (شاخص)  $j$  ام تخصیص داده‌اند.

$M_j$ : حد وسط ارزش فازی سؤال یا شاخص  $j$  ام پرسشنامه، برابر است با میانگین هندسی کلیه نظرات خبرگان برای سؤال (شاخص)  $j$  ام.

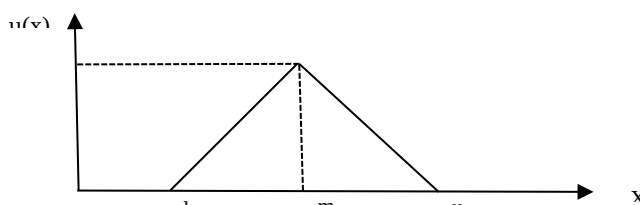
$U_j$ : حد بالای ارزش فازی سؤال یا شاخص  $j$  ام پرسشنامه که برابر است با بزرگ‌ترین مقداری که توسط خبرگان به سؤال (شاخص)  $j$  ام تخصیص داده شده است.

$x_{ij}$ : مقدار تخصیص داده‌شده توسط خبره  $i$  ام به شاخص  $j$  ام.

جدول ۵. متغیر زبانی و اعداد متناظر فازی (Bouzon et al., 2016)

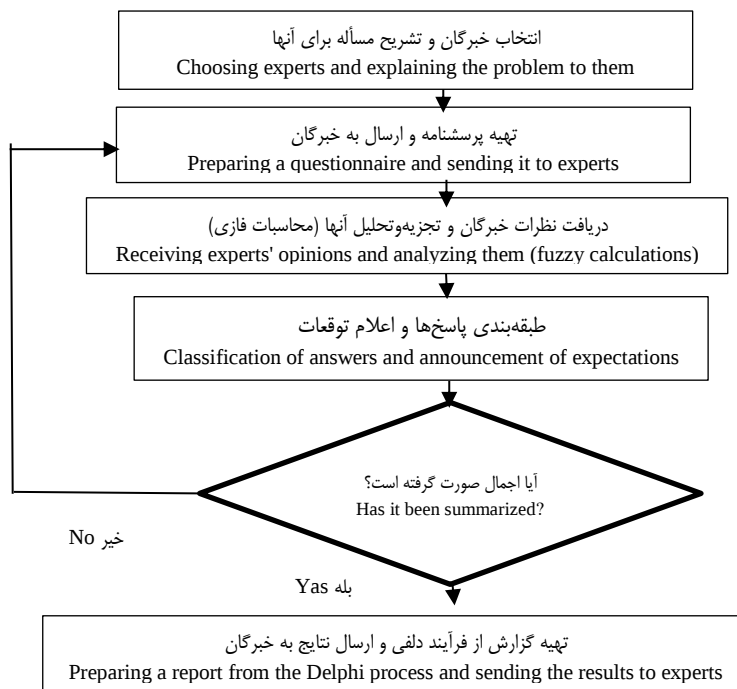
Table 6. Linguistic Variable and Corresponding Fuzzy Numbers

| اعداد فازی<br>Fuzzy numbers | متغیرهای زبانی<br>Linguistic variables          |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| (0, 0, 0.1)                 | خیلی کم اهمیت<br>Very un-important              |
| (0, 0.1, 0.3)               | کم اهمیت<br>Non-significant                     |
| (0.1, 0.3, 0.5)             | نسبتاً کم اهمیت<br>Relatively un-important      |
| (0.3, 0.5, 0.7)             | اهمیت متوسط<br>Medium importance                |
| (0.5, 0.7, 0.9)             | اهمیت نسبتاً زیاد<br>Relatively high importance |
| (0.7, 0.9, 1)               | اهمیت زیاد<br>Very important                    |
| (0.9, 1, 1)                 | اهمیت خیلی زیاد<br>Extremely important          |



شکل ۵. عدد فازی مثلثی (Okoli et al, 2008)

Figure 5. Triangular Fuzzy Number



شکل ۶. الگوریتم اجرای روش دلفی فازی (Habibi et al., 2014)

Figure 6. Algorithm for Implementing Fuzzy Delphi Method

## یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان توسط پرسشنامه کلامی و با استفاده از طیف فازی متناظر، تبدیل نظرات به اعداد فازی مثلثی صورت پذیرفت. در گام بعدی با استفاده از نظرات فازی کلیه خبرگان، ارزش فازی هر یک از سؤالات (شاخص‌ها) بر اساس توابع عضویت به روش مثلثی تعریف و تعیین گردید.

در دور اول روش دلفی فازی ۲۸ شاخص توسط گروه خبرگان به ۱۷ شاخص اولیه شناسایی‌شده در مطالعات اضافه گردید و در مجموع ۴۵ شاخص برای دور دوم انتخاب گردیدند که در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

در دور دوم تکنیک دلفی فازی ۱۲ شاخص به‌عنوان شاخص‌های اصلی شناسایی و باقی ماندند و در این مرحله به دلیل بالاتر بودن امتیاز شاخص‌های اصلی از حد آستانه و میانگین ۰.۸۳٪ اجماع قابل‌قبول توسط خبرگان بر روی این شاخص‌ها، ادامه انجام فرایند دلفی فازی متوقف شد و در نهایت ۱۲ شاخص در مدل‌سازی عوامل مؤثر بر مدیریت پسماندهای درمانی شناسایی و تعیین گردید و ۳۳ شاخص دیگر با میانگین ۰.۳۴٪ اجماع از نظر خبرگان غیرقابل‌قبول تشخیص داده شدند که در جدول (۶) ارائه شده است. درصد اجماع، حاصل نسبت درصد بیشترین تعداد پاسخ در طیف پرسشنامه به تعداد خبرگان می‌باشد.

جدول ۶. شاخص‌های مؤثر بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی-تکنیک دلفی فازی

Table 6. Effective Indicators on Hospital Waste Management - Fuzzy Delphi Technique

| درصد اجماع<br>Consensus percentage | وضعیت سؤالات<br>Questions status | مقدار دی فازی شده هر سؤال<br>The de-phased of each question | ارزش فازی هر یک از سؤالات<br>Fuzzy value of each question |      |   | تعداد خبرگان<br>Number of experts | طیف پرسشنامه<br>The range of questionnaires |              |                 |           |                     | شاخص موردبررسی<br>The investigated index                                                                      | شماره سؤال<br>Question number |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|---|-----------------------------------|---------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                    |                                  |                                                             | U                                                         | M    | L |                                   | خیلی زیاد<br>Very high                      | زیاد<br>High | متوسط<br>Medium | کم<br>Few | خیلی کم<br>Very few |                                                                                                               |                               |
| 77.14                              | تأییدشده<br>Confirmed            | 3.48                                                        | 5                                                         | 3.97 | 1 | 35                                | 27                                          | 0            | 0               | 7         | 1                   | جمعیت<br>population                                                                                           | 1                             |
| 77.14                              |                                  | 3.77                                                        | 5                                                         | 4.05 | 2 | 35                                | 27                                          | 0            | 0               | 8         | 0                   | تعداد خدمات درمانی<br>Number of medical services                                                              | 7                             |
| 80                                 |                                  | 4.25                                                        | 5                                                         | 4.51 | 3 | 35                                | 28                                          | 0            | 7               | 0         | 0                   | میزان پسماند تولیدی<br>The amount of production waste                                                         | 8                             |
| 80                                 |                                  | 3.87                                                        | 5                                                         | 4.24 | 2 | 35                                | 28                                          | 1            | 0               | 6         | 0                   | نوع پسماند تولیدی<br>Type of production waste                                                                 | 9                             |
| 80                                 |                                  | 4.27                                                        | 5                                                         | 4.55 | 3 | 35                                | 28                                          | 1            | 6               | 0         | 0                   | تعرفه جمع‌آوری پسماند<br>Waste collection tariff                                                              | 16                            |
| 88.57                              |                                  | 4.41                                                        | 5                                                         | 4.83 | 3 | 35                                | 31                                          | 3            | 1               | 0         | 0                   | میزان بودجه اختصاصی به مدیریت پسماندها بیمارستانی<br>Amount of dedicated budget for hospital waste management | 17                            |

| درصد اجماع<br>Consensus percentage | وضعیت سؤالات<br>Questions status | مقدار دی فازی شده هر سؤال<br>The de-phased of each question | ارزش فازی هر یک از سؤالات<br>Fuzzy value of each question |      |     | تعداد خبرگان<br>Number of experts | طیف پرسشنامه<br>The range of questionnaires |               |                 |           |                     | شاخص مورد بررسی<br>The investigated index                                                                                                                                | شماره سؤال<br>Question number |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|-----|-----------------------------------|---------------------------------------------|---------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                    |                                  |                                                             | U                                                         | M    | L   |                                   | خیلی زیاد<br>Very high                      | زیاد.<br>High | متوسط<br>Medium | کم<br>Few | خیلی کم<br>Very few |                                                                                                                                                                          |                               |
| 82.85                              | تأیید شده<br>Confirmed           | 4.29                                                        | 5                                                         | 4.58 | 3   | 35                                | 29                                          | 0             | 6               | 0         | 0                   | درآمد حاصل از جمع آوری پسماند درمانی<br>Income from medical waste collection                                                                                             | 18                            |
| 77.14                              |                                  | 3.81                                                        | 5                                                         | 4.13 | 2   | 35                                | 27                                          | 1             | 0               | 7         | 0                   | هزینه دفن پسماندهای پزشکی<br>The cost of burying medical waste                                                                                                           | 20                            |
| 91.42                              |                                  | 4.70                                                        | 5                                                         | 4.90 | 4   | 35                                | 32                                          | 3             | 0               | 0         | 0                   | میزان بودجه اختصاصی به برنامه های آموزشی در بیمارستان<br>The amount of dedicated budget for educational programs in the hospital                                         | 24                            |
| 88.57                              |                                  | 4.35                                                        | 5                                                         | 4.71 | 3   | 35                                | 31                                          | 0             | 4               | 0         | 0                   | میزان بودجه اختصاصی به نظارت های دوره ای بر عملکرد مراکز تولیدکننده<br>The amount of dedicated budget for periodical monitoring of the performance of production centers | 31                            |
| 82.85                              |                                  | 4.30                                                        | 5                                                         | 4.61 | 3   | 35                                | 29                                          | 1             | 5               | 0         | 0                   | تجهیزات به کاررفته جهت دفع پسماند<br>Equipment used for waste disposal                                                                                                   | 38                            |
| 85.71                              |                                  | 4.32                                                        | 5                                                         | 4.64 | 3   | 35                                | 30                                          | 0             | 5               | 0         | 0                   | تعداد اتوکلاوهای فعال در مراکز درمانی مورد قرارداد<br>The number of active autoclaves in contracted medical centers                                                      | 43                            |
| 82.61                              |                                  | 4.15                                                        | 5                                                         | 4.48 | 2.6 | میانگین<br>Total                  |                                             |               |                 |           |                     |                                                                                                                                                                          |                               |

سؤال نیز ابتدا مجموع مقادیر دی فازی را برای همه سؤالات به دست می‌آوریم که در این پژوهش ۴۹/۸۹ شد. سپس در گام بعد مقدار دی فازی هریک از سؤالات را بر مجموع به‌دست‌آمده تقسیم می‌کنیم تا مقدار وزن هر سؤال یا شاخص به دست آید که مجموع وزن همه سؤالات نیز برابر یک می‌شود (جدول ۷).

همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید برای محاسبه رتبه هر یک از سؤالات هم می‌شود از مقدار دی فازی و هم‌وزن به‌دست‌آمده برای آن‌ها استفاده کرد. سؤالی که بیشترین مقدار دی فازی یا وزن را داشته باشد از بیشترین اهمیت نسبت به سایر سؤالات برخوردار است، بنابراین رتبه اول را به خود اختصاص می‌دهد (Chang, 2011). برای محاسبه وزن هر

جدول ۷. رتبه‌بندی شاخص‌های مؤثر بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی

Table 7. Ranking of indicators affecting hospital waste management

| شماره سؤال<br>Question number | شاخص موردبررسی<br>The investigated index                                                                                                                                 | مقدار دی فازی شده هر سؤال<br>The de-phased value of each question | رتبه<br>Rank | وزن<br>Weight |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| 1                             | جمعیت<br>Population                                                                                                                                                      | 3.4878                                                            | 12           | 0.0699        |
| 7                             | تعداد خدمات درمانی<br>Number of medical services                                                                                                                         | 3.7776                                                            | 11           | 0.0757        |
| 8                             | میزان پسماند تولیدی<br>The amount of production waste                                                                                                                    | 4.2572                                                            | 8            | 0.0853        |
| 9                             | نوع پسماند تولیدی<br>Type of production waste                                                                                                                            | 3.8730                                                            | 9            | 0.0776        |
| 16                            | تعرفه جمع‌آوری پسماند<br>Waste collection tariff                                                                                                                         | 4.2758                                                            | 7            | 0.0857        |
| 17                            | میزان بودجه اختصاصی به مدیریت پسماندها بیمارستانی<br>Amount of dedicated budget for hospital waste management                                                            | 4.4171                                                            | 2            | 0.0885        |
| 18                            | درآمد حاصل از جمع‌آوری پسماند درمانی<br>Income from medical waste collection                                                                                             | 4.2904                                                            | 6            | 0.0860        |
| 20                            | هزینه دفن پسماندهای پزشکی<br>The cost of burying medical waste                                                                                                           | 3.8182                                                            | 10           | 0.0765        |
| 24                            | میزان بودجه اختصاصی به برنامه‌های آموزشی در بیمارستان<br>The amount of dedicated budget for educational programs in the hospital                                         | 4.7026                                                            | 1            | 0.0943        |
| 31                            | میزان بودجه اختصاصی به نظارت‌های دوره‌ای بر عملکرد مراکز تولیدکننده<br>The amount of dedicated budget for periodical monitoring of the performance of production centers | 4.3582                                                            | 3            | 0.0874        |
| 38                            | تجهیزات به‌کاررفته جهت دفع پسماند<br>Equipment used for waste disposal                                                                                                   | 4.3093                                                            | 5            | 0.0864        |
| 43                            | تعداد اتوکلاوهای فعال در مراکز درمانی مورد قرارداد<br>The number of active autoclaves in contracted medical centers                                                      | 4.3241                                                            | 4            | 0.0867        |
| مجموع Total                   |                                                                                                                                                                          | 49.8913                                                           | 1            |               |

بیمارستانی نیز از جمله انواع پسماندهایی هستند که مدیریت خاصی را می‌طلبد. پیچیدگی‌های ناشی از عدم وجود مدیریت یکپارچه در این حوزه از سوی نهادهای مختلف متولی از یک‌سو و زیاد بودن عوامل و معیارهای دخیل در مدیریت

## بحث و نتیجه‌گیری

امروزه مدیریت پسماند و اجرای تفکیک پسماند در مبدأ به‌عنوان یکی از اهداف مدیران خدمات شهری در کلان‌شهرها جهت دستیابی به توسعه پایدار شهری است و پسماندهای

بی‌خطر و ایمن این‌گونه پسماندها از سوی دیگر، ضرورت به‌کارگیری و اعمال نظرات متخصصان و طراحی مدل‌های سیستمی را ایجاب می‌کند.

در پژوهش قنوتی (۲۰۱۶) که قبلاً به آن اشاره شد و با هدف شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی صورت گرفت با اینکه تنها ۹ شاخص حاصل از بررسی ۱۶ پرسشنامه مورد تحلیل قرار گرفتند ولی در این پژوهش نیز شاخص آموزش اولویت اول را به خود اختصاص داده است.

در پژوهشی دیگر یعقوبی و همکاران (۲۰۲۰) در خصوص شاخص‌های کلیدی «بیمارستان سبز» بررسی‌هایی انجام دادند که بر طبق آن میزان تولید کل پسماند به‌طور متوسط ۵/۲ الی ۷/۳ برابر و پسماندهای عفونی نیز ۲۷ درصد بیش از استانداردهای جهانی ارزیابی گردید و در این پژوهش نیز پیشنهاد گردیده که بیمارستان‌ها نسبت به اتخاذ راهبردهای حفاظت از محیط زیست، دوره‌های آموزشی، مدیریت پسماندها و تخصیص اعتبارات لازم اقدام کنند که تا حدودی متناسب با نتایج پژوهش حاضر که در ادامه به آن اشاره می‌شود می‌باشد. در پژوهش حاضر به‌منظور دستیابی و شناسایی اکثریت عوامل مؤثر بر مدیریت بهینه پسماندهای بیمارستانی در جنبه‌های مختلف جمعیتی، اقتصادی، فرهنگی، محیط‌زیستی، مدیریتی و قانونی، اجماع و توافق نظرات اساتید و کارشناسان با تخصص در ابعاد محیط‌زیست، پسماند و پزشکی در پنج گروه طی دو دور پیمایشی با به‌کارگیری روش دلفی فازی مورد تحلیل قرار گرفت و درنهایت ۱۲ شاخص به‌عنوان شاخص‌های تأثیرگذار از بین ۴۵ شاخص شناسایی شده انتخاب و با روش آنالیز سلسله مراتبی فازی وزن دهی گردید. درصد اجماع ۸۳٪ خبرگان در شناسایی شاخص‌های مؤثر، اعتماد به داده‌های گردآوری‌شده را تأیید می‌کند. نتیجه بررسی‌ها و تجزیه تحلیل‌های انجام‌شده تحقیق نشان داد:

الف. تأثیرگذاری معیارهای اصلی در مدل مدیریت پسماندهای بیمارستانی شهر تهران جهت به حداقل رساندن اثرات سوء زیست‌محیطی دفن آن‌ها بر اساس میزان سهم و اولویت به شرح زیر می‌باشد:

۱. میزان بودجه اختصاصی به برنامه‌های آموزشی در بیمارستان با وزن ۰/۰۹۴۳
۲. میزان بودجه اختصاصی به مدیریت پسماندهای بیمارستانی با وزن ۰/۰۸۸۵
۳. میزان بودجه اختصاصی به نظارت‌های دوره‌ای بر

عملکرد مراکز تولیدکننده با وزن ۰/۰۸۷۴

۴. تعداد اتوکلاوهای فعال در مراکز درمانی مورد قرارداد با وزن ۰/۰۸۶۷

۵. تجهیزات به‌کاررفته جهت دفع پسماند با وزن ۰/۰۸۶۴

۶. درآمد حاصل از جمع‌آوری پسماند درمانی با وزن ۰/۰۸۶۰

۷. تعرفه جمع‌آوری پسماند با وزن ۰/۰۸۵۷

۸. میزان پسماند تولیدی با وزن ۰/۰۸۵۳

۹. نوع پسماند تولیدی با وزن ۰/۰۷۷۶

۱۰. هزینه دفن پسماندهای پزشکی با وزن ۰/۰۷۶۵

۱۱. تعداد خدمات درمانی با وزن ۰/۰۷۵۷

۱۲. جمعیت با وزن ۰/۰۶۹۹

ب. شاخص میزان بودجه اختصاصی به برنامه‌های آموزشی در بیمارستان با درصد وزنی ۹/۴٪، جزء مؤثرترین شاخص با اولویت اول در مدل شناسایی گردید لذا از آنجایی‌که آموزش اصلی‌ترین گام در تغییر رفتار کارکنان است فرضیه تحقیق با عنوان «در بین نیروی انسانی دخیل در مدیریت پسماندهای پزشکی، رفتار محیط‌زیستی کارکنان مبدأ تولید مؤثرترین نقش را در کاهش تبعات محیط‌زیستی ناشی از این‌گونه پسماندها دارد.» مورد تأیید قرار گرفت.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و سایر پژوهش‌های این حوزه پیشنهاد می‌گردد در نهادهای متولی در امر مدیریت پسماندهای بیمارستانی نسبت به اختصاص بودجه کافی جهت ارتقاء سطح آموزش در بخش‌های مختلف کاهش پسماندها و تفکیک و جمع‌آوری مناسب آن اختصاص داده و پژوهش‌های بعدی نیز می‌توانند در راستای بررسی وضعیت نظارت بر عملکرد بیمارستان و همچنین مسئولیت هر یک از نهادهای ذی‌ربط در این امر و نحوه عملکرد آن‌ها در جهت وظایف محوله بر طبق قانون مدیریت پسماندها و آیین‌نامه اجرایی آن صورت پذیرد.

### تقدیر و تشکر

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب تشکر صمیمانه خود را از کارکنان سازمان مدیریت پسماند، روسای بیمارستان‌های همکار در پژوهش و کارکنان سازمان حفاظت محیط‌زیست که ما را در انجام و ارتقاء کیفی این پژوهش یاری دادند، اعلام کنند.

## References

- Asgharnia, H., A. Rastgar, A. Gholami, H. (2014). "survey of waste management in selected small and large hospitals in Tehran", *Scientific research journal of Ilam University of Medical Sciences*, 22(2), 149-157 [In Persian]
- Bouzon, M., Govindan, K., Rodriguez, C.M.T. & Campos, L. MS. (2016). "Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP", *ELSEVIER: Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 108: 182-197.
- Chang, P, Hsu, Cw. (2011). "Fuzzy Delphi Approach for Evaluating Hydrogen Fuel Cell Applications", *2nd International Conference on Education and Management Technology IPEDR* Vol.13: 133-138.
- Deng, H. (1999). "Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison", *International Journal of approximate reasoning*, 21(3): 215-231.
- Devon, H.A., Block, M.E., Moyle Wright, P., Ernst, D.M., Hayden, S.J., & Lazzara DJ. (2007). "A psychometric toolbox for testing validity and reliability". *J Nursing Scholarship*, 39(2), 155-164.
- Ghanawati, M. (2015). "Identification and Ranking of Factors Affecting Hospital Waste Management Using AHP Technique", *Certificate for Master's Degree, Health Services Management, Supervisor: Dr. Shaghayegh Vahdat, Islamic Azad University, Mardusht Branch*. [In Persian]
- Habibi, A., Izadiar, S., & Sarafrazi, A. (2014). "Multi-Fuzzy Criteria Decision Making", *Rasht Publications, Gil Inscription*. 171p. [In Persian]
- Joji, A., Farhani, P., & Malmasi, S. (2019). "awareness survey, presentation of a strategic management plan for hospital waste disposal using the combination of SPAC", *Journal of Environmental Science and Technology*, 21(10), 117-127\_\_ [In Persian]
- Linstone, H.A. & Turoff, M. (2002). "The Delphi Method: Techniques and Applications " *Journal of Marketing Research*, 13(3), 317-318.
- Mousavi, S., Atashkar, S., Almasi, A., Shokoohizadeh, M., Amini, M., & Sobhani, Z. (2020). "A Survey on Knowledge, Attitude and Practice of Personnel Regarding Hospital Waste Management in Imam Hossein Educational Hospital of Kermanshah". *Journal of Health*, 11 (2), 213-222. [In Persian]
- Okoli, CH., & Pawlowski, S. D. (2008). "The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications, *Information & Management*", *Information & Management*, 42(1), 15-29.
- Tehran Municipality Waste Management Organization. (2021). *April Report on the Performance Statistics of the Organization*: 10-25.
- Weng-Kun L. (2013). "Application of the Fuzzy Delphi Method and the Fuzzy Analytic Hierarchy Process for the Managerial Competence of Multinational Corporation Executives", *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 3(4), 313-317
- Yaghoubi, R., Teymourzadeh, E., Ghanizadeh, G., & Zaboli, R. (2020). "Survey on Key Indicators of the "Green Hospital" in a Selected Military Hospital", *Journal of Military Medicine*, 22(4), 401-409. [In Persian]

## COPYRIGHTS



© 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)