

Identification and Application of Need Assessment Criteria and Prioritization of Environmental Health Projects in Military Centers Based on Weighing Matrix and Field Evaluation

Afshin Sadeghi^{1,3}, Amir Mirshafiee^{2,3*}

¹ Students' Research Committee, Faculty of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Health Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 14 August 2021 Accepted: 18 May 2022

Abstract

Background and Aim: This study aimed to identify criteria affecting the prioritization of environmental health projects in military centers and to propose a prioritization strategy.

Methods: In this descriptive study, by reviewing and summarizing the theoretical frameworks, the criteria for assessing and prioritizing environmental health projects were identified. Next, by presenting the general content of the questionnaire to experts, their constructive opinions were applied. After designing the assessment checklist, which included 16 criteria, relevant sub-criteria were also designed for each criterion. Scores 1, 2, and 3 were assigned to the criteria, and the sub-criteria were scored from 1 to 10. A weighted score was obtained by multiplying the weight of criteria by their scores. The weighted score was obtained by multiplying the score by its weight. After summing all the weighted scores, the total score of each center was obtained. In a center with a higher overall score, the implementation of environmental health plans had a higher priority. Finally, a field evaluation was performed.

Results: According to the total scores, environmental health projects had the highest priority in center D and center F, respectively.

Conclusion: The method proposed in this study, by considering the opinions of experts and converting qualitative criteria into quantitative ones, can be a helpful guide for health planners and other decision-makers and officials to make logical decisions. It is recommended to appoint a specialized committee to prioritize environmental health projects.

Keywords: Multiple criteria decision making, Prioritization, Environmental health, Weight matrix, Military centers.

*Corresponding author: Amir Mirshafiee, Email: a_mirsh1@yahoo.com

شناسایی و کاربرد معیارهای نیازسنجی و اولویت‌بندی پروژه‌های بهداشت محیطی نیروهای نظامی براساس ماتریس وزنی و ارزیابی میدانی

افشین صادقی^{۱،۳}، امیر میرشفیعی^{۲،۳*}

^۱ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران
^۲ مرکز تحقیقات بهداشت نظامی، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران
^۳ گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: این مطالعه با هدف شناسایی معیارهای موثر بر اولویت‌بندی پروژه‌های بهداشت محیطی در نیروهای نظامی و نحوه اولویت‌بندی آن‌ها انجام گرفت.

روش‌ها: این مطالعه از نوع توصیفی می‌باشد. در نتیجه مرور مبانی نظری و تلخیص آن، معیارهای نیازسنجی و اولویت‌بندی پروژه‌های بهداشت محیطی شناسایی شدند. سپس با دراختیار قرار دادن محتوای کلی پرسشنامه برای خبرگان، از نظرات اصلاحی و پیشنهادی آن‌ها استفاده گردید. پس از طراحی چک لیست ارزیابی که شامل ۱۶ معیار می‌باشد، برای هر یک از معیارها، زیرمعیارهای مربوطه طراحی گردید. برای ارزش‌گذاری معیارها از اعداد ۱، ۲، ۳ استفاده شده است. برای ارزش‌گذاری زیرمعیارها، امتیازهای بین ۱ تا ۱۰ به آن‌ها تعلق گرفت. وزن امتیازها از حاصل ضرب وزن معیار در امتیاز آن به دست آمد. با جمع بستن همه امتیازهای وزن داده شده، امتیاز کل هر یگان و مرکز به دست آمد. یگانی و مرکزی که دارای امتیاز کل بالاتری کسب کرده باشد، بدین مفهوم است که از نظر اجرای برنامه بهداشت محیطی دارای اولویت بیشتری می‌باشد. سپس ارزیابی میدانی طرح حاضر نیز انجام شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که با توجه به امتیازهای کل کسب شده، اولویت‌بندی یگان‌ها و مراکز تحت مطالعه، یگان D و F به ترتیب در اولویت اول و دوم انجام پروژه‌های بهداشت محیطی قرار دارند.

نتیجه‌گیری: این روش با استفاده از نظرات کارشناسان و تبدیل معیارهای کیفی به متغیرهای کمی می‌تواند کمک و راهنمایی برای کارشناسان برنامه‌ریزی بهداشت و سایر تصمیم‌گیرندگان و مسئولین باشد تا تصمیم‌گیری منطقی و مناسبی را ارائه دهند. تعیین کمیته تخصصی اولویت‌بندی پروژه‌های بهداشت محیطی در معاونت سلامت پیشنهاد می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: تصمیم‌گیری چند معیاره، اولویت‌بندی، بهداشت محیط، ماتریس وزنی، مراکز نظامی.

* نویسنده مسئول: امیر میرشفیعی. پست الکترونیک: a_mirshl@yahoo.com

مقدمه

یک تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از رویکرد این تکنیک برای تعیین اولویت طرح‌های زیست محیطی از دیدگاه اقتصادی-زیست محیطی بسیار مناسب می‌باشد (۷). تاکنون از این تکنیک استفاده‌های مختلفی انجام شده است. جهانگیری در مطالعه از ماتریس تصمیم‌گیری چندشاخصه جهت رتبه‌بندی راهبردهای مدیریت مصرف در شبکه‌های توزیع آب شرب استفاده کرد. به این منظور برای تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری، چند راهبرد و معیار در نظر گرفته شد (۸). موسوی و همکاران از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی جهت انتخاب بهترین روش تصفیه فاضلاب برای مناطق روستایی شهرستان میبد یزد استفاده کردند (۹). عسگریان و همکاران اولویت‌بندی روش‌های دفع زباله و انتخاب بهترین گزینه را بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام دادند (۱۰). رضوی در پژوهشی نقشه حساسیت سالک جلدی در شهرستان ایزه را با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه طراحی کرد (۱۱). خدادادی و همکاران مکانیابی و رتبه‌بندی محل احداث سد زیرزمینی در حوضه‌های دریان و هریس شیبتر را با به کارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی انجام دادند (۱۲). شیخعلی و همکاران از این روش در مطالعه شناسایی و اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های موثر در تامین آب سامانه آبرسانی استفاده کردند (۱۳). Wei و همکاران انتخاب مطلوب‌ترین روش تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را برای صنعت زغال‌سازی با استفاده از فرآیند سلسله مراتب تحلیلی انجام دادند. بر اساس این مطالعه روش انتخاب بهینه برای تصفیه بیولوژیکی فاضلاب زغال‌سازی پیشنهاد شد (۱۴). Duncan Mara در کتاب شبکه‌های کم‌هزینه فاضلاب، استفاده از روش ماتریس وزنی Weighted Decision Matrix (WDM) را برای انتخاب شبکه‌های فاضلاب پیشنهاد داده است (۱۵). Wichapa و همکاران حل مسئله مکان‌یابی با استفاده از تأسیسات چندمنظوره به کمک فرآیند سلسله مراتبی فازی در مراکز دفع زباله‌های عفونی انجام دادند (۱۶). هادی پور و همکاران در مطالعه خود از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره برای استفاده مجدد از پساب در ایران بهره‌گیری کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که تزئین آب‌های زیرزمینی بهترین گزینه برای استفاده مجدد از فاضلاب می‌باشد (۱۷). Modibbo و همکاران از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تصمیم‌گیری چند معیاره برای استراتژی‌های کنترل مالاریا در نیجریه استفاده کردند. بر اساس نتایج این مطالعه، استفاده از پشه بند اولویت اول جهت کنترل مالاریا ذکر شده است (۱۸). Sargeant و همکاران اولویت‌بندی بیماری‌های مشترک انسان و دام را با استفاده از مدل تصمیم‌گیری سلسله مراتبی انجام دادند (۱۹). همچنین Dang و همکاران از تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی کیفیت محیط زیست کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه استفاده کردند (۲۰).

بهداشت محیط از جمله موضوعاتی است که وضعیت آن ارتباط مستقیمی با سلامت نیروهای نظامی دارد. در واقع هدف کنترل

نیروهای نظامی هر کشوری در دفاع و حفظ ثبات و امنیت آن کشور، نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کنند. این افراد با توجه به وظایف و ماموریت‌ها و به اقتضای نوع شغلی که دارند، در معرض صدمات و آسیب‌های جدی هستند بنابراین ضروری است حفظ بهداشت و سلامتی این نیروها همواره مورد توجه قرار گیرد (۱). علی‌رغم اقداماتی که در دهه‌های اخیر در جهت کاهش تماس با عوامل بیماری‌زا و ریشه‌کن نمودن بیماری‌ها صورت گرفته است، لیکن همچنان ضرورت توجه به رعایت بهداشت قابل انکار نیست. در این میان بسیاری از پژوهشگران، عدم رعایت بهداشت را به عنوان یک عامل خطر ویژه، برای شیوع بیماری‌ها اذعان نموده‌اند. یکی از اقدامات بسیار مهمی که در جهت کاهش بیماری‌ها می‌تواند مورد نظر قرار داد، رعایت بهداشت محیط می‌باشد (۲). دسترسی به اهداف سازمان جهانی بهداشت و سلامت مردم، نیازمند کنترل همه عوامل محیطی است که می‌تواند منجر به اثرات سو روی سلامت انسان گردد. یکی از مهمترین ابزارهای پیشگیری در حوزه سلامت همگانی، رعایت بهداشت محیط است که در این رابطه نیروهای نظامی ممکن است در معرض تهدیدهای ناشی از عدم رعایت اصول بهداشت محیط باشند. طبق تعریف، بهداشت محیط کنترل عواملی از محیط زیست انسانی است که می‌تواند از طریق ایجاد بیماری، ناتوانی یا رنجش و ناراحتی تأثیر سو بر سلامت جسمی، روحی، روانی و سلامت اجتماعی انسان داشته باشند (۳). یکی از ابعاد مهم توسعه پایدار در بخش توسعه انسانی، توسعه بخش سلامت و نحوه دسترسی افراد جامعه به خدمات بهداشتی و درمانی است. ارتقای سطح سلامت یک جامعه، زیر بنای هر حرکت و اقدام در توسعه محسوب می‌شود. بنابراین استقرار بهداشت و سلامت در اصول بنیادین توسعه، اجتناب ناپذیر است. بهبود عادلانه شاخص‌های سلامت جوامع در گرو توجه متعادل و منطقی به نیازهای بهداشتی است (۴). توسعه یک فرآیند بسیار پیچیده و چندبعدی محسوب می‌شود (۵). امروزه درخواست فزاینده‌ای برای اولویت‌بندی پژوهش‌ها بر اساس اهمیت موضوعات مرتبط با سلامت وجود دارد. نیازسنجی به عنوان یک روش منظم برای تشخیص نیازهای حوزه سلامت می‌باشد. موضوعات و اهداف متفاوت، رویکردها و روش‌های متفاوتی می‌طلبند و نیازسنجی مناسب مستلزم ترکیبی از روش‌های پژوهشی کیفی و کمی برای جمع‌آوری داده و استفاده از اطلاعات موجود می‌باشد (۶).

تصمیم‌گیری چند معیاره Multiple Criteria MCDM (Decision Making) بیانگر شرایطی است که معیارهای چندگانه اما غالباً متعارض در تصمیم‌گیری وجود دارند. تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، با استفاده از نظرات کارشناسان و تبدیل آن‌ها به متغیرهای کمی، موجب کاهش عدم اطمینان به انتخاب‌ها و ابهام در برنامه‌ریزی شده و می‌تواند به عنوان یک رویکرد قابل قبول در تعیین اولویت‌های طرح‌های بهداشتی استفاده شود. نتایج

و با انجام اصلاحات پیشنهادی، روایی آن تأیید شد. خبره در این مرحله به فردی اطلاق گردید که دارای مدرک مهندسی بهداشت محیط بوده و حداقل ۷ سال در بهداشت یگان‌های نظامی سابقه کاری داشته باشد. براتچی و همکاران نیز حداقل ۵ سال سابقه کاری را برای خبرگان مشاور مطالعه خود در نظر گرفتند (۲۱). یکی از مشکلات چنین طرح‌هایی، عدم همکاری برخی از خبرگان می‌تواند باشد که در این طرح با استفاده از روش‌های مختلف این محدودیت مرتفع گردید. در گام دوم، به منظور بومی‌سازی و گزینش معیارهای متناسب با زمینه‌های کاری یگان‌های نظامی، مصاحبه‌ها و جلسات متعددی با خبرگان علمی شاغل در حوزه بهداشت محیط برگزار و براساس نیازسنجی‌های پروژه‌های بهداشت محیطی در مراکز نظامی، اعتبارسنجی انجام شد. دستاورد این فرآیند، منجر به استنتاج فهرست نهایی معیارها و شاخص‌های ارزیابی طرح به شرح چک لیست ارزیابی شد. تعیین معیارها براساس عوامل مداخله‌گر و همچنین فاکتورهای موثر در فرایند اولویت‌بندی پروژه‌های بهداشتی انجام پذیرفت. باید توجه داشت که تعداد معیارها گسترده بوده و ارزش و وزن تمامی معیارها با همدیگر یکسان نمی‌باشد به عبارتی دیگر میزان تاثیرگذاری یک معیار نسبت به معیاری دیگر متفاوت می‌باشد. بدین لحاظ برای هر معیار وزنی مشخص گردید و اهمیت و ارزش هر کدام از معیارها نسبت به همدیگر، به صورت وزن (Weight) برای هر یک مشخص شد. وزن معیار با توجه به میزان تاثیر و اهمیت آن‌ها در اولویت‌بندی پروژه‌ها و در مقایسه با سایر معیارها مشخص شده است. برای ارزش‌گذاری معیارها از اعداد ۱، ۲، ۳ استفاده شده است. بر این اساس اگر ارزش یک معیار ۳ و ارزش دیگری ۱ باشد به این معنی است که اهمیت و ارزش معیار اول سه برابر معیار دوم می‌باشد. در مرحله بعدی زیر معیارهای هر یک از معیارهای مشخص شده باید تعریف شوند و به هر زیر معیار امتیازی (Score) داده می‌شود. برای ارزش‌گذاری زیر معیارها، امتیازهای بین ۱ تا ۱۰ به آن‌ها تعلق گرفت. از طریق فرمول زیر "وزن امتیازها" از حاصل ضرب وزن معیار در امتیاز آن به دست آمد.

$$\text{امتیاز} \times \text{وزن} = \text{وزن امتیاز}$$

با جمع بستن همه وزن امتیازهای حاصله وزن امتیاز کل هر مرکز به دست آمد (۱۵). جهت افزایش دقت کار و تسریع روند محاسبه، در محیط برنامه اکسل، یک برنامه نرم‌افزاری جهت انجام محاسبات طراحی گردید. در گام سوم، به منظور ارزیابی میزان کفایت نظری طرح و برای آزمون پایایی، معیارهای نیازسنجی تدوین شده در مراکز منتخب نظامی به صورت عملی اجرا و بررسی شد. روش نمونه‌گیری طرح حاضر، تصادفی هدفمند بود. حجم نمونه شامل شش مرکز نظامی با در نظر گرفتن گسترش جغرافیایی و تنوع مأموریت بود. برآیند این گام، علاوه بر چک لیست تکمیل شده ارزیابی و رتبه‌بندی وضعیت مراکز نظامی منتخب، منجر به

عوامل محیطی است که در زنجیره انتقال بیماری‌ها، حلقه‌ای را تشکیل می‌دهند. در بهداشت محیط، به مباحثی همچون تصفیه و تامین آب بهداشتی و سالم، تصفیه و دفع بهداشتی فاضلاب و مواد زائد و جلوگیری از انتقال بیماری‌های منتقله به محیط زیست پرداخته می‌شود. همانطور که می‌دانید کشور عزیزمان بسیار گسترده است و مسلماً "تعداد مناطق و مراکز نظامی و پادگان‌ها در سرتاسر کشور خیلی زیاد" می‌باشد که خیلی از این مراکز ضرورت به اجرای طرح‌های بهداشت محیطی دارند. اجرای این طرح‌های بهداشتی برای سلامت نیروها و داشتن محیط زیستی سالم الزامی می‌باشد. ولی از طرفی دیگر "بودجه و اعتبارات و امکانات لازم برای اجرای همزمان" برنامه‌های بهداشت محیطی برای تمامی آن‌ها عملاً غیرممکن است و "اعتبارات مالی و تجهیزات و امکانات بسیار محدود" می‌باشد. پس در این زمان این سوال پیش می‌آید که با توجه به ضرورت اجرای طرح‌ها و محدودیت امکانات و اعتبارات، کدام یک از مراکز اجرای طرح‌های بهداشتی برای آن‌ها ضروری‌تر می‌باشد. بنابراین در شرایط موجود باید یک روش و متد علمی-کاربردی تدوین و ارائه شود تا سپس براساس این متد این مناطق و مراکز و پادگان‌های نظامی مشخص شوند که کدامیک از آن‌ها برای اجرای این طرح‌های بهداشتی دارای نیاز بیشتری می‌باشند و به عبارتی دارای اولویت بیشتری می‌باشند و از نظر بهداشتی-زیست محیطی شرایط حادثی را دارا می‌باشند. در این طرح، روشی علمی و کاربردی ارائه می‌شود تا به وسیله آن مسئولین بهداشتی مراکز نظامی مورد نیاز اجرای طرح‌های بهداشت محیطی از نظر میزان ضرورت و حادثی مشخص و اولویت‌بندی شوند. یکی از نقاط ضعف پژوهش‌های قبلی این است که فقط بر روی یکی از موضوعات بهداشت محیطی تحقیق شده است. در صورتی که پروژه‌های بهداشت محیطی دارای طیف وسیعی همچون موضوعات آب، فاضلاب، پسماند، بهسازی محیط و کنترل ناقلین و ... می‌باشند و از طرفی دیگر، در مرکز نظامی چنین پژوهشی تاکنون انجام نشده است. بنابراین در شرایط موجود باید یک روش و متد علمی و کاربردی تدوین و ارائه شود تا به وسیله این روش، مراکز نظامی‌ای که از نظر اجرای طرح‌های بهداشت محیطی دارای نیاز و ضرورت بیشتر و حادثی می‌باشند، مشخص تا اولویت بیشتری برای اجرای پروژه برای آن‌ها لحاظ شود.

روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی است. فرآیند پژوهش، معیارها، زیرمعیارها و شاخص‌های ارزیابی، پس از پیمودن چند گام استخراج و گزینش شدند. در گام نخست، در نتیجه مرور مبانی نظری و تلخیص آن به شیوه آمیخته پژوهی، معیارها و شاخص‌های نظری نیازسنجی و اولویت‌بندی پروژه‌های بهداشت محیطی، اعتبارسنجی بیرونی و گزینش شدند. برای اطمینان از روایی پرسشنامه، محتوای کلی پرسشنامه اول در اختیار حداقل ۵ نفر از خبرگان قرار گرفت

فاضلاب نقش دارند. برای وضعیت فعلی دفع فاضلاب (جمع‌آوری، تصفیه، دفع) از نظر وزن‌دهی، وزن ۳ در نظر گرفته شد. برای این معیار، چهار زیر معیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شده است.

- براساس برنامه‌ریزی‌های انجام شده، نیروهای مسلح باید برنامه‌های مدیریت جامع پسماند خود را تقویت کرده و از روش‌های نوین جهت دفع پسماندها استفاده کنند. برای وضعیت فعلی پسماند (جمع‌آوری، حمل، انتقال، دفع) از نظر وزن‌دهی، وزن ۳ در نظر گرفته شد. برای این معیار با توجه گستردگی مباحث مربوط به پسماند، جهت سهولت در انجام کار، چهار زیرمعیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد.

- فارغ از هرگونه تخصص، اساساً جمعیت رکن اصلی در یگان‌های نظامی می‌باشد. جمعیت استفاده‌کننده از پروژه یکی از شاخص‌های تعیین‌کننده در انجام پروژه محسوب می‌شود. به‌طوریکه هرچه جمعیت بالاتر باشد، پروژه اولویت بیشتری پیدا می‌کند. بر این اساس با توجه به اهمیت موضوع، از نظر وزن‌دهی برای موضوع جمعیت، وزن ۳ در نظر گرفته شد. برای این معیار، ده زیرمعیار به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شده است که در جدول ۱ قابل مشاهده است.

- جمعیت غیرثابت شامل افرادی هست که یا در مأموریت بوده و از یگان مادر منفک می‌باشند و یا اینکه در مرخصی می‌باشند. وزن ۲ برای این معیار پیشنهاد شده است. هرچه درصد جمعیت غیرثابت کمتر و در نتیجه احتمال حضور در یگان بیشتر باشد، امتیاز بیشتری در نظر گرفته شده است. برای این معیار، چهار زیر معیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شده است.

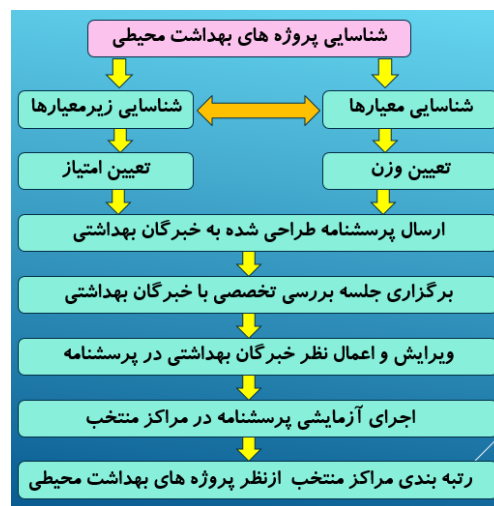
جدول ۱- امتیاز در نظر گرفته شده برای زیرمعیار جمعیت تحت پوشش

امتیاز	زیرمعیار (جمعیت تحت پوشش)	ردیف
۱۰	بیش از ۲۰۰۰ نفر	۱
۹	۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ نفر	۲
۸	۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ نفر	۳
۷	۷۰۰ تا ۱۰۰۰ نفر	۴
۶	۵۰۰ تا ۷۰۰ نفر	۵
۵	۳۵۰ تا ۵۰۰ نفر	۶
۴	۲۰۰ تا ۳۵۰ نفر	۷
۳	۱۰۰ تا ۲۰۰ نفر	۸
۲	۵۰ تا ۱۰۰ نفر	۹
۱	کمتر از ۵۰ نفر	۱۰

جدول ۲- امتیاز در نظر گرفته شده برای زیرمعیار فاصله سطح آب‌های زیر زمینی

امتیاز	زیرمعیار (فاصله سطح آب‌های زیر زمینی)	ردیف
۱۰	فاصله از سطح زمین کمتر از ۳ متر	۱
۸	فاصله از سطح زمین بین ۳ تا ۱۰ متر	۲
۶	فاصله از سطح زمین بین ۱۰ تا ۲۰ متر	۳
۴	فاصله از سطح زمین بین ۲۰ تا ۵۰ متر	۴
۲	فاصله از سطح زمین بیش از ۵۰ متر	۵
۱	شامل این یگان نمی‌شود	۶

پیشنهاداتی جهت اصلاح پرسشنامه گردید. پس از جمع‌آوری و تکمیل پرسشنامه‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS انجام یافته و میزان اهمیت هر معیار و شاخص معین شده و اولویت‌بندی انجام گردید. یکی از مهمترین نکات در زمینه اجرایی طرح‌های نیازسنجی و تعیین اولویت‌ها، آن است که گرچه چارچوب کلی روش‌ها مشخص است اما جزئیات اجرایی و چگونگی استفاده از روش‌های کمی و کیفی باید با توجه به شرایط هر منطقه تعیین شده و به کار گرفته شود. براساس روش‌شناسی ذکر شده، مروری بر مبانی و پیشینه نظری و تجربی مرتبط با پروژه‌های بهداشت محیطی و نیز مجموعه مصاحبه‌ها و جلسات ذهن‌کاوی برگزار شده با خبرگان، کارشناسان و مسئولین معاونت بهداشت امکان طراحی چک لیست ارزیابی (شامل شانزده معیار که هر یک از چند زیرمعیار تشکیل شده است) میسر شد. الگوریتم طراحی پرسشنامه در شکل ۱ قابل مشاهده است.



شکل-۱. الگوریتم طراحی چک لیست ارزیابی

نتایج

نتایج و بررسی‌های میدانی نشان داده است که دفع صحیح فاضلاب و پسماند، تامین آب و غذای سالم، بهداشت اماکن، شیوع برخی از بیماری‌ها و وجود موجودات موزی و مزاحم در اکثر یگان‌ها به عنوان مشکلات اصلی بهداشت محیطی می‌باشد. در این تحقیق برای هریک از معیارها، زیرمعیارهای مربوطه طراحی گردید. لازم به ذکر است به لحاظ تعدد معیار و زیرمعیارهای مربوطه، از ارائه همه جداول در این مقاله خودداری گردید و فقط دو زیرمعیار به عنوان نمونه بررسی می‌شود. نتایج مربوط به معیارهای در نظر گرفته شده به صورت ذیل بیان می‌گردد:

- دسترسی به آب سالم یکی از مهمترین شاخص‌های بهداشتی در سلامت جامعه می‌باشد. در خصوص دسترسی به آب سالم، از نظر وزن‌دهی، وزن ۳ در نظر گرفته شد. برای این معیار، ۴ زیرمعیار به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد گردید.

- اماکن نظامی نیز مانند سایر قسمت‌های جامعه در تولید

گرفته شد. برای این معیار، چهار زیرمعیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد.

- از نظر وزن دهی برای موضوع سرانه فضای سبز، وزن ۱ در نظر گرفته شد. با توجه استانداردهای مربوط به سرانه فضای سبز، برای این معیار چهار زیرمعیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شده است.

- هرچه پروژه پر هزینه تر باشد، احتمال اجرای آن کمتر می شود. از نظر وزن دهی برای موضوع بودجه مورد نیاز، وزن ۳ در نظر گرفته شد. برای این معیار هفت زیرمعیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد. لازم به ذکر است هزینه های بیان شده مربوط به سال ۱۴۰۰ است و بالطبع این هزینه ها سال به سال با توجه به درصد تورم سالیانه باید اصلاح یابند.

- با توجه به اهمیت موضوع از نظر وزن دهی برای موضوع رعایت استانداردهای بهداشت مسکن، وزن ۳ در نظر گرفته شد. برای این معیار پنج زیرمعیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد.

- وجود معارض یکی از عوامل کندکننده اجرای پروژه می باشد. وزن این معیار ۲ در نظر گرفته شده است. برای این معیار سه زیرمعیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد.

در راستای ارزیابی میدانی، این روش و معیارهای اولویت بندی برای ۶ مرکز تکمیل گردید. در جدول ۳ معیارها و وزن امتیازهای کسب شده یگان ها برای اولویت بندی محل های اجرای پروژه قابل مشاهده می باشد. در این جدول به لحاظ رعایت ملاحظات حفاظتی از درج مستقیم نام یگان ها خودداری شده است و به جای آن یگان ها با حروف انگلیسی A, B, C, D, E و F نام گذاری شده اند. لازم به توضیح است که اسامی اصلی یگان ها در اختیار مراجع مربوطه می باشد و قابل استعلام می باشد.

بحث

پژوهش حاضر به منظور شناسایی و کاربرد معیارهای نیازسنجی و اولویت بندی پروژه های بهداشت محیطی نیروهای نظامی انجام گرفت. در این مطالعه ۱۶ معیار طراحی گردید. Mara و همکاران در مطالعه ای مشابه از ماتریس وزنی جهت اولویت بندی اجتماعات برای ضرورت اجرای پروژه های شبکه جمع آوری فاضلاب استفاده کردند. آن ها ۱۱ معیار موثر از جمله جمعیت تحت پوشش، وضعیت فعلی دفع فاضلاب، بودجه مورد نیاز، اثرات زیست محیطی و بهداشتی را مشخص کردند (۱۵). اهمیت روزافزون موضوع بهداشت محیط و گستردگی حیطه های آن، در دهه های اخیر باعث شده تا تلاش های منسجم و برنامه ریزی شده ای در این رابطه انجام شود (۲۲). به عنوان مثال جهانگیری در مطالعه ای از ماتریس تصمیم گیری چندشاخصه جهت رتبه بندی راهبردهای مدیریت مصرف در شبکه های توزیع آب شرب استفاده کرد. به این منظور

- یکی از مهمترین دلایل احداث پروژه های بهداشت محیطی، بهبود استانداردهای بهداشتی و ارتقای سطح بهداشت عمومی است. احداث پروژه های بهداشت محیطی در همه مراکز، دارای منافع بهداشتی می باشد. از نظر وزن دهی برای این معیار، وزن ۳ در نظر گرفته شد. برای این معیار، پنج زیرمعیار به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شده است.

- با توجه به تعدد اماکن نظامی و گسترش آن ها در سراسر کشور، با طیف وسیعی از بیماری های اپیدمیولوژیک و بومی برای هر منطقه مواجه خواهیم بود. با توجه به اهمیت موضوع، از نظر وزن دهی برای موضوع وجود بیماری های اپیدمیولوژیک و اندمیک در مناطق مختلف، وزن ۲ در نظر گرفته شد که برای این معیار جهت سهولت در انجام کار، سه زیرمعیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد.

- استاندارد بودن شرایط محیط کار از موارد مهم در تامین امنیت، افزایش بهره وری کارکنان و کاهش سوانح و حوادث می باشد. از نظر وزن دهی برای این معیار، وزن ۳ در نظر گرفته شد. برای این معیار جهت سهولت در انجام کار، سه زیرمعیار کلی به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد.

- سطح آب های زیرزمینی از عواملی است که به صورت غیرمستقیم در سلامت پرسنل دخالت دارد. در مناطقی که سطح آب زیرزمینی بالا باشد، مانند مناطق شمالی ایران، دفع فاضلاب بسیار مشکل می باشد بنابراین ضرورت طرح احداث شبکه جمع آوری و تصفیه فاضلاب برای چنین مناطقی نسبت به مناطقی که آب های زیرزمینی در سطح پایین تری می باشند، مهمتر و در اولویت می باشد. وزن معیار سطح آب های زیرزمینی، ۲ در نظر گرفته شده که برای این معیار، شش زیرمعیار به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد، در جدول ۲ قابل مشاهده است.

- اگرچه هدف اصلی از ایجاد تاسیسات فاضلابی، ارتقای بهداشت عمومی و حفظ محیط زیست می باشد ولی استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده در مناطق خشک و کم آب به عنوان یک هدف جنبی از احداث تاسیسات فاضلابی مطرح می باشد. وزن این معیار ۱ در نظر گرفته شد و دو زیرمعیار به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد.

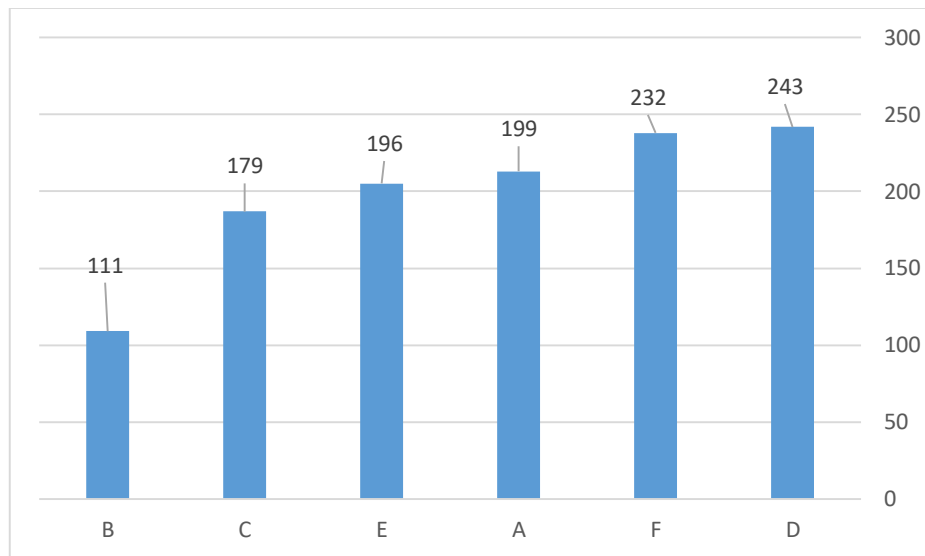
- با توجه به تعدد اماکن نظامی و گسترش آن ها در سراسر کشور، با طیف وسیعی از موجودات موزی مواجه خواهیم بود. در این پژوهش برای معیار مذکور وزن ۲ در نظر گرفته شد. همچنین سه زیرمعیار به همراه امتیاز مربوطه پیشنهاد شد.

- هر پروژه ای که با اهداف و استراتژی های اسناد بالادستی و سلسله مراتب هم راستایی نداشته باشد، برای تامین اعتبار و اجرا با مشکل مواجه خواهد شد. بنابراین باید معیار دیگری با عنوان هم راستایی با اهداف و استراتژی های اسناد بالادستی و سلسله مراتب نیز در نظر گرفته شود. لذا وزن ۳ برای این معیار در نظر

جدول-۳. وزن امتیازهای کسب شده یگان‌ها برای اولویت‌بندی محل‌های اجرای پروژه

معیار	نام مرکز نظامی					
	F	E	D	C	B	A
۱ دسترسی به آب سالم	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۱	۳	۳	۳	۱	۷
	۳	۹	۹	۹	۳	۲۱
۲ وضعیت فعلی دفع فاضلاب	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۳	۳	۱۰	۷	۱	۳
	۹	۹	۳۰	۲۱	۳	۹
۳ وضعیت فعلی دفع پسماند	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۱	۷	۱	۳	۱	۳
	۳	۲۱	۳	۹	۳	۹
۴ جمعیت مرکز	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۷	۷	۹	۸	۴	۸
	۲۱	۲۱	۲۷	۲۴	۱۲	۲۴
۵ درصد جمعیت غیرثابت	۲	۲	۲	۲	۲	۲
	۱۰	۷	۱۰	۷	۷	۱۰
	۲۰	۱۴	۲۰	۱۴	۱۴	۲۰
۶ منافع بهداشتی پروژه	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۴	۶	۸	۴	۲	۴
	۱۲	۱۸	۲۴	۱۲	۶	۱۲
۷ وجود بیماریه‌های اپیدمیولوژیک و اندمیک شایع در منطقه	۲	۲	۲	۲	۲	۲
	۱۰	۱	۱	۱	۱	۱
	۲۰	۲	۲	۲	۲	۲
۸ استاندارد بودن شرایط محیط کار	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۷	۷	۷	۳	۱	۳
	۲۱	۲۱	۲۱	۹	۳	۹
۹ سطح آبهای زیرزمینی	۲	۲	۲	۲	۲	۲
	۸	۴	۱۰	۱۰	۲	۸
	۱۶	۸	۲۰	۲۰	۴	۱۶
۱۰ روش پیش بینی شده دفع یا استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۱ موجودات موزی و گزنده غالب منطقه	۲	۲	۲	۲	۲	۲
	۱۰	۵	۵	۵	۱	۱۰
	۲۰	۱۰	۱۰	۱۰	۲	۲۰
۱۲ موقعیت و وضعیت مرکز از نظر سیاسی- استراتژیکی و فاصله از اماکن تفریحی، تاریخی و توریستی	۲	۲	۲	۲	۲	۲
	۱۰	۳	۷	۷	۱	۷
	۲۰	۶	۱۴	۱۴	۲	۱۴
۱۳ سرانه فضای سبز موجود	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	۷	۳	۳	۳	۱	۱۰
	۷	۳	۳	۳	۱	۱۰
۱۴ بودجه مورد نیاز برای پروژه	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۸	۶	۸	۲	۱۰	۲
	۲۴	۱۸	۲۴	۶	۳۰	۶
۱۵ رعایت استانداردهای بهداشت مسکن	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۵	۵	۵	۵	۵	۲
	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۶
۱۶ وجود یا عدم وجود معارض	۲	۲	۲	۲	۲	۲
	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۱۰

وزن امتیاز	۲۰	۱۰	۱۰	۲۰	۲۰
مجموع وزن امتیازها	۱۹۹	۱۱۱	۱۷۹	۲۴۳	۳۳۳
اولویت بندی نهایی	سوم	ششم	پنجم	اول	چهارم
	دوم				



نمودار-۱. اولویت بندی یگان‌ها براساس مجموع وزن امتیازها

تعیین و تعریف معیارها جهت مشخص شدن اهمیت و ارزش هر کدام از آن‌ها نسبت به یکدیگر، ارزش هر یک مشخص گردید. برای وزن معیارها از اعداد ۱، ۲ و ۳ استفاده شد. سپس زیر معیارهای هر یک از معیارها تعریف شده و امتیازهای بین ۱ تا ۱۰ به آن‌ها تعلق گرفت. سپس با توجه به وضعیت موجود در روستاهای کشور، در محدوده حداقل و حداکثر مجموع وزن امتیازها کل روستاهای کشور به ۱۰ گروه تقسیم شدند. گروه‌بندی بر این اساس صورت گرفته است که در حال حاضر ضرورت احداث تاسیسات فاضلابی در گروه‌های دهگانه از بالا به پایین با افزایش امتیاز کل بیشتر شده و گروه‌هایی که دارای امتیاز بالا باشند در اولویت قرار می‌گیرند (۲۶). خسروی و همکاران مطالعه‌ای بر روی اولویت‌بندی روش‌های ذخیره نزولات با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) انجام دادند. ذخیره نزولات از مهمترین اقدامات برای بازسازی محیط زیست مخصوصاً در مناطق خشک و نیمه خشک است. با توجه به تنوع روش‌های ذخیره نزولات و همچنین هزینه بالای اجرا و عملکرد متفاوت آن‌ها، ضرورت دارد که این روش‌ها از نظر معیارهای مختلف جهت انتخاب بهترین روش مورد ارزیابی قرار گیرند. در این تحقیق معیارهای مانند اقتصادی، فنی، اکولوژیکی و اجتماعی به‌همراه زیرمعیارهای مربوطه مشخص شدند. نتایج تحقیق نشان داد که معیار اقتصادی مهمترین معیار، بازگشت سرمایه مهمترین زیرمعیار اقتصادی، کنترل سیل مهمترین زیرمعیار اکولوژیکی، مشارکت مردم مهمترین زیرمعیار اجتماعی و طول عمر سازه مهمترین زیرمعیار فنی بودند (۲۷).

برای تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری پنج شاخص از جمله هزینه و مدت زمان اجرا، میزان رضایت مشترکین، میزان تاثیر کاهش مصرف در نظر گرفته شد (۸). در مطالعه دیگری که توسط Aydiner و همکاران انجام شد، اولویت‌بندی سیستم‌های تصفیه نوین برای مدیریت تصفیه فاضلاب و به کمک روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مورد بررسی قرار گرفت. جنبه‌های فنی، اقتصادی، زیست محیطی و توجه به مصرف انرژی کمتر از معیارهای موثر در این مطالعه بود. نتایج نشان داد که فرایند اولویت‌بندی به همه معیارهای اصلی حساس بوده ولی معیار زیست محیطی مهمترین معیار موثر در اولویت‌بندی می‌باشد (۲۳). Bottero و همکاران از فرایند تصمیم‌گیری چند معیاره برای انتخاب سیستم‌های مختلف تصفیه فاضلاب استفاده کردند. در این فرایند چندین معیار به طور همزمان در یک موقعیت پیچیده در نظر گرفته می‌شود تا تصمیم‌گیری واقعی بخوبی انجام شود. آن‌ها در این مطالعه تمامی عناصر فرایند تصمیم‌گیری، یعنی جنبه‌های محیطی، عوامل تکنولوژیکی و هزینه‌های اقتصادی را در نظر گرفتند (۲۴). خان سفید و همکاران معیارهای انتخاب شبکه جمع‌آوری فاضلاب نامتعارف در اجتماعات کوچک را مورد بررسی قرار دادند که با در نظر گرفتن معیارهای فنی-مهندسی با تاکید بر حداقل هزینه اجرا و بهره‌برداری و نگهداری، اولویت‌بندی گزینه‌های شبکه انجام شد (۲۵). رزمخواه و همکاران اولویت‌بندی روستاهای کشور از نظر نیاز به سیستم تصفیه فاضلاب را مورد مطالعه قرار دادند. به‌منظور گروه‌بندی و سپس اولویت‌بندی روستاهای کشور برای احداث تاسیسات فاضلاب ابتدا معیارهای تعریف شدند. پس از

همانطور که در روش کار گفته شد با جمع بستن همه وزن امتیازهای حاصله وزن امتیاز کل هر مرکز به دست می‌آید. در بین شش یگان تحت مطالعه، یگان D در اولویت اول انجام پروژه‌های بهداشت محیطی قرار دارد. همچنین یگان F با فاصله کمی در رده دوم این اولویت‌بندی قرار دارد. رتبه‌های سایر یگان‌ها در نمودار ۱ قابل مشاهده است.

نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- توجه به اولویت‌بندی اجرای پروژه‌های بهداشت محیطی و تعیین میزان ضرورت هر کدام از این پروژه‌ها جهت تقدم اجرای آن‌ها در مراکز نظامی سطح کشور مهم می‌باشد. این موضوع باید بر مبنای یک روش تصمیم‌گیری منطقی و علمی انجام شود.
- پیشنهاد می‌شود که در این رابطه کمیته تخصصی اولویت‌بندی پروژه‌های بهداشت محیطی در مدیریت بهداشت معاونت سلامت تشکیل گردد و مناسب است در این کمیته از کارشناسان معاونت مهندسی نیز استفاده گردد.
- توصیه می‌شود که تکمیل چک لیست مربوطه توسط افراد خیره و کارشناس انجام شود و همچنین ضرورت دارد تا برای این افراد از قبل آموزش‌های لازم ارائه گردد.
- پیشنهاد می‌گردد که برای هر یک از معیارهای آب، فاضلاب، پسماند، چک لیست اولویت‌بندی اختصاصی طراحی شود.

تشکر و قدردانی: این مطالعه برگرفته از پایان نامه مقطع

کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط با کد اخلاق (IR.BMSU.REC.1399.335) بوده که توسط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) مورد حمایت مالی و معنوی قرار گرفته است. پژوهشگران از واحد پژوهش دانشکده بهداشت و دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) و تمامی افرادی که در طول پژوهش ما را یاری نمودند، کمال تشکر را دارند.

تشکر و قدردانی: همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا

بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد

منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Rahmani R, Mehrvarz S, Zareei Zavaraki E, Abbaspour A, Maleki H. Military medicine's role in the armed forces and the need to develop specialized education programs in Iran military medicine. *J Mil Med*

نتیجه‌گیری

هدف اصلی این مطالعه تعیین چارچوب جهت اولویت‌بندی یگان‌ها از نظر پروژه‌های بهداشتی می‌باشد. اما از اهداف فرعی این مطالعه می‌توان به اولویت‌بندی یگان‌ها بر اساس تک تک معیارهای طراحی شده اشاره کرد. در ادامه با توجه جدول ۳ به اولویت‌بندی یگان‌ها بر اساس هر معیار می‌پردازیم:

- از نظر منافع بهداشتی انجام پروژه‌های بهداشت محیطی، یگان D باید در اولویت اول برنامه‌ریزی‌ها باشد.
- یگان A باید در اولویت اول برنامه‌ریزی‌ها در خصوص تامین آب شرب سالم باشد.
- یگان D دارای اولویت اول از نظر نیاز به اصلاح وضعیت فعلی دفع فاضلاب می‌باشد.
- یگان E باید در اولویت اول برنامه‌ریزی‌ها در خصوص اصلاح وضعیت دفع پسماندها باشد.
- یگان D از نظر جمعیت دارای اولویت اول می‌باشد.
- یگان‌های A، D و F به‌طور مشترک دارای اولویت اول از نظر درصد جمعیت غیرثابت می‌باشند.
- یگان F دارای اولویت اول از نظر وجود بیماری‌های اپیدمیولوژیک و اندمیک شایع در منطقه می‌باشد.
- یگان‌های E، D و F به‌طور مشترک دارای اولویت اول از نظر استاندارد نبودن شرایط محیط کار می‌باشند.
- یگان‌های C و D باید در اولویت اول برنامه‌ریزی‌ها در خصوص بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی باشند.
- اولویت بندی یگان‌ها بر مبنای روش پیش‌بینی شده دفع یا استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده برای همه یگان‌های تحت مطالعه یکسان می‌باشد.
- یگان A و F باید در اولویت اول برنامه‌ریزی‌ها در خصوص وجود موجودات موزی و گزنده غالب باشند.
- یگان F دارای اولویت اول از نظر موقعیت و وضعیت مرکز از نظر سیاسی- استراتژیکی و فاصله از اماکن تفریحی، تاریخی و توریستی می‌باشد.
- یگان A باید در اولویت اول برنامه‌ریزی‌ها در خصوص فضای سبز باشد.
- یگان B دارای اولویت اول از نظر بودجه مورد نیاز پروژه می‌باشد.
- یگان‌های B، C، D، E و F به‌طور مشترک دارای اولویت اول از نظر رعایت استانداردهای بهداشت مسکن می‌باشند.
- یگان‌های A، E، F و D باید در اولویت اول برنامه‌ریزی‌ها در خصوص عدم وجود معارض باشند.

Journal of Military Medicine. 2012;13(4):247-52. [In Persian]

2. Saffari M, Koenig HG, Pakpour AH, Sanaeinasab H, Jahan HR, Sehlo MG. Personal hygiene among

- military personnel: developing and testing a self-administered scale. *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2014;19(2):135-42. doi:10.1007/s12199-013-0366-2
3. Drew CH, Bonnefoy X, Van Duivenboden J. Guidelines for evaluation of environmental health services: WHO Regional Office Europe; 2000.
4. Bahrami R, Noori K. Perceptual analysis-Spatial development indicators of health services in Kurdistan. *Geographic Thought*. 2018;9(17):119-37. [In Persian]
5. Pawlewicz K, Senetra A, Gwiażdźńska-Goraj M, Krupickaitė D. Differences in the environmental, social and economic development of Polish-Lithuanian trans-border regions. *Social Indicators Research*. 2020;147(3):1015-38. doi:10.1007/s11205-019-02179-9
6. Malekafzali H, Bahreini F, Alaedini F, Forouzan A. Health system priorities based on needs assessment & stakeholders' participation in IR Iran. *Hakim Research Journal*. 2007;10(1):13-7. [In Persian]
7. Diaby V, Campbell K, Goeree R. Multi-criteria decision analysis (MCDA) in health care: a bibliometric analysis. *Operations Research for Health Care*. 2013;2(1-2):20-4. doi:10.1016/j.orhc.2013.03.001
8. Jahangiri A. Ranking of consumption management strategies in drinking water distribution networks by using multiple attribute decision making. *Journal of Water and Wastewater Science and Engineering*. 2019;4(2):17-26. [In Persian] doi:10.22112/jwwse.2019.159573.1125
9. Mosavi Bafroei S, Amrollahi M, Eslami H. Application of Analytic Hierarchy Process in Selecting the Most Appropriate Method for Wastewater Treatment in Meybod Villages in Yazd, 2018: A Descriptive Study. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2019;18(8):783-96. [In Persian]
10. Asgarian Najafabadi SA, Ghassemzadeh HR. Prioritization of waste disposal methods using analytical hierarchy process. *Journal of Environmental Science and Technology*. 2016;18(3):407-14. [In Persian]
11. Termeh SVR, Vahid S. Cutaneous leishmaniasis susceptibility mapping using multi-criteria decision-making techniques analytic hierarchy process (AHP) and analytic network process (ANP). *Journal of Research in Environmental Health*. 2018;3(4):275-86. [In Persian]
12. Khodadadi S, Hemmati M. Site Selection and Prioritizing the Subsurface Dam Construction Axis Using Decision Support System (DSS),(Case Study: Daryan and Heris Catchments). *Hydrogeology*. 2018;3(1):47-59. [In Persian] doi:10.22034/HYDR O.2018.6176
13. Sheykhali M, Asadollahfardi G, Emamzadeh SS. Identification and Prioritization of the Criteria and Indicators of the Urban Water System by AHP and RAMCAP. *Modares Civil Engineering Journal*. 2020;20(4):121-33. [In Persian]
14. Wei C, Wei J, Kong Q, Fan D, Qiu G, Feng C, et al. Selection of optimum biological treatment for coking wastewater using analytic hierarchy process. *Science of the Total Environment*. 2020;742:140400. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.140400
15. Mara D, editor. *Low-cost sewerage*. London: John Wiley; 1996.
16. Wichapa N, Khokhajaikiat P. Solving multi-objective facility location problem using the fuzzy analytical hierarchy process and goal programming: a case study on infectious waste disposal centers. *Operations Research Perspectives*. 2017;4:39-48. doi:10.1016/j.orp.2017.03.002
17. Hadipour A, Rajae T, Hadipour V, Seidirad S. Multi-criteria decision-making model for wastewater reuse application: a case study from Iran. *Desalination and Water Treatment*. 2016;57(30):13857-64. doi:10.1080/19443994.2015.1060905
18. Modibbo UM, Heman ED, Hafisu R. Multi-criteria decision analysis for malaria control strategies using analytic hierarchy process: A case of Yola North Local Government Area, Adamawa State Nigeria. *Amity Journal of Computational Sciences*. 2019;3(2):43-50.
19. Ng V, Sargeant JM. Prioritizing zoonotic diseases: differences in perspectives between human and animal health professionals in North America. *Zoonoses and Public Health*. 2016;63(3):196-211. doi:10.1111/zph.12220
20. Van Thac D, Dang WV. Multi-criteria decision-making in the evaluation of environmental quality of OECD countries: The entropy weight and VIKOR methods. *International Journal of Ethics and Systems*. 2019;36(1):119-30.
21. Baratchi M, Mansouri N, Ahmadi A. An Evaluation of Health Hazards Based on Multi Criteria Decision Making Process. *Paramedical Sciences and Military Health*. 2019;13(4):1-9. [In Persian]
22. Mirshafiee A, Darvish M. Degradation of 2, 4, 6-trinitrotoluene (TNT) from aqueous solution by coupled electrocoagulation process with persulfate salt. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*. 2021;19(1):1035-41. doi:10.1007/s40201-021-00668-z
23. Aydiner C, Sen U, Koseoglu-Imer DY, Dogan EC. Hierarchical prioritization of innovative treatment systems for sustainable dairy wastewater management. *Journal of Cleaner Production*. 2016;112:4605-17. doi:10.1016/j.jclepro.2015.08.107
24. Bottero M, Comino E, Riggio V. Application of the analytic hierarchy process and the analytic network process for the assessment of different wastewater treatment systems. *Environmental Modelling & Software*. 2011;26(10):1211-24. doi:10.1016/j.envsoft.2011.04.002
25. Khansefid R, Abrishamchi A. Study on Selection Criteria of Unconventional Sanitary Sewer Networks in Small communities (Case Study: Bandar Taheri of Boushehr Province). *Journal of Environmental Science and Technology*. 2014;16(4):111-24. [In Persian]
26. Razmkhah N, Nabi BGR, Azimi A, Esmaili K. Priority evaluation of iran's rural areas with respect to their need of wastewater treatment systems.

Journal of Environmental Science and Technology.
2007;9(34):53-60. [In Persian]
27. Khosravi Mashizi A, Sharafatmandrad M.
Prioritization of rainfall storage methods for

rangeland improvement and management of Jiroft
Plain using Multi-Criteria Decision Making
(MCDM). Desert Ecosystem Engineering Journal.
2019;8(22):15-26. doi:10.22052/deej.2018.7.22.1