اولویت‌بندی شاخص‌های مدیریت مواد زاید جامد شهری در راستای توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهر بوکان)

محمدحسین سرایی دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران
زهرا جمشیدی دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران
نوید آهنگری* دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

دریافت: ۹۲/۱۰/۰۸ پذیرش: ۹۴/۰۳/۱۷

چکیده: مدیریت غیراصولی مواد زاید جامد شهری، زمینه را برای ایجاد مشکلات زیست‌محیطی و انسانی در درازمدت فراهم می‌کند؛ بنابراین استراتژی مدیریت پایدار و مؤثر زباله‌های شهری، نیاز به تعادل برای توسعه، کیفیت زندگی انسان و محیط‌زیست دارد. این مقاله با هدف ارزیابی شاخص‌های مدیریت مواد زاید جامد شهری در راستای توسعه پایدار با استفاده از تکنیک TOPSIS در شهر بوکان، تدوین شده است. روش تحقیق، پیمایشی و روش تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، توصیفی- تحلیلی می‌باشد. جامعه آماری، جمعیت ۱۷۱۷۷۳ نفری شهر بوکان بود که نمونه آماری آن، ۳۸۴ نفر به‌دست آمد. با توجه به محدودیت‌های تحقیق، نمونه‌ها به ۳۳۰ نفر کاهش یافت. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که در شهر بوکان به طور متوسط روزانه ۱۵۰ تن زباله تولید شده و سرانه زباله ۰/۷۴۰ کیلوگرم در روز بوده است. بیشترین مقدار زباله‌های تولیدی، مربوط به مواد آلی با ۷۵/۸۲ درصد و کمترین مقدار، مربوط به چوب (۰/۶۵ درصد) می‌باشد. رتبه‌بندی نهایی به‌دست آمده از ارزیابی میزان رضایت‌مندی از شاخص‌های توسعه پایدار مدیریت مواد زاید جامد به روش TOPSIS نشان داد که عنصر درخواست انعام، در رتبه اول و عنصر جذابیت تبلیغات، رتبه بیست را کسب کرده که کم‌اهمیت‌ترین عنصر می‌باشد.

واژگان کلیدی: مدیریت مواد زاید جامد شهری، توسعه پایدار، تکنیک TOPSIS، شهر بوکان

طبقه‌بندی JEL: N۹۵, C۶۳, Q۰۱, M۱۰

فصلنامه علمی- پژوهشی
اقتصاد و مدیریت شهری
شاپا: ۲۳۴۵-۲۸۷۰
نمایه در ISC، Econbiz، SID،
Ensani ،Magiran ،Noormags،
Civilica ،RICeST
www.Iueam.ir
سال چهارم، شماره چهاردهم، صفحات ۱۷-۱
بهار ۱۳۹۵

* مسئول مکاتبات: Ahangari.sh@gmail.com

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

۱- مقدمه

از لحاظ تاریخی، نگرانی درباره بهداشت عمومی، امنیت، کمبود منابع و زیبایی‌شناسی، به عنوان هدایت‌کننده اصلی سیستم‌های مدیریت مواد زاید جامد شهری[1] (Louis, ۲۰۰٤) به جوامع یکجانشین، به حدود ۱۰۰۰۰ سال قبل از میلاد برمی‌گردد (Worrell & Vesilind, ۲۰۱۱). جوامع کوچک یکجانشین آن زمان، مواد زاید تولیدی را در خارج از محیط مسکونی خود یا در رودخانه‌ها دفن می‌کردند (Seadon, ۲۰۰٦). این شیوه دفع، با توجه به جمعیت کم انسان‌ها، اثرات منفی زیادی بر محیط‌زیست نداشت (Azimi Jibril et al., ۲۰۱۲)؛ اما افزایش جمعیت، اقتصاد پیشرفته، شهرنشینی سریع و افزایش استانداردهای زندگی، میزان تولید مواد زاید جامد شهری را در کشورهای جهان سرعت بخشید (Minghua et al., ۲۰۰۹) و باعث شد که زباله‌های تولیدی، از ماهیت پیچیده‌تری برخوردار شوند. دلیل این پیچیدگی، اضافه شدن زباله‌های صنعتی به سایر زباله‌ها بود (Wani & Ahmad, ۲۰۱۳). این افزایش سریع و بدون برنامه‌ریزی، هم‌زمان با انقلاب صنعتی و توسعه سریع شهرنشینی در اروپا و آمریکای شمالی، به وقوع پیوست (Wilson, ۲۰۰۷) که نتیجه آن، استفاده شدید از زمین‌های شهری و ظهور چالش‌های مدیریتی بوده است (Cohen, ۲۰۰٤). بنابراین در بیست سال گذشته، سیاست‌های مواد زاید جامد شهری در پاسخ به تغییرات اجتماعی و زیست‌محیطی، تغییر کرده‌اند (Su et al., ۲۰۰۷). گزارش جهانی سازمان ملل متحد[2] در زمینه مدیریت مواد زاید نشان می‌دهد در حال حاضر، سالانه ۱/۳ میلیارد تن مواد زاید در جهان تولید می‌شود که پیش‌بینی می‌شود این مقدار تولید به ۲/۲ میلیارد تن در سال تا سال ۲۰۲۰ افزایش یابد (Elwan et al., ۲۰۱۳). با توجه به این عوامل، اصول بهداشت، سلامتی و بهسازی محیط ایجاب می‌کند که مواد زاید، در حداقل زمان ممکن، از زندگی انسان، دور و به طریقی دفع شوند؛ چون پراکندگی و دفع غیربهداشتی مواد زاید، آلودگی منابع آب، خاک و هوا و آسیب‌رسانی به سلامت عمومی را به دنبال دارد (Herva et al., ۲۰۱۴)؛ لذا از مواد زاید جامد تولیدی که یکی از خروجی‌های آلوده‌کننده محیط‌زیست در جوامع هستند، به عنوان آلودگی سوم در کنار آلودگی آب (آلودگی اول) و هوا (آلودگی دوم) نام می‌برند (Ichinose et al., ۲۰۱۳)؛ بنابراین مدیریت مواد زاید جامد شهری، یکی از معضلات اساسی پیش‌روی سازمان‌های حفاظت از محیط‌زیست می‌باشد.

از نظر زیست‌محیطی، اهداف اولیه استراتژی مدیریت مواد زائد جامد، رسیدگی به بهداشت، محیط‌زیست، کاربری اراضی، منابع و نگرانی‌های اقتصادی در ارتباط با دفع نامناسب مواد زاید جامد است (Henry et al., ۲۰۰٦). این مسائل، نگرانی زیادی را برای شهرداری‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌های مسئول در سراسر جهان به وجود آورده‌اند (Nemerow, ۲۰۰۹)؛ بنابراین وجود استانداردهایی مطابق با دستورالعمل‌های مدرن در مدیریت مواد زاید جامد شهری به منظور جلوگیری از آلودگی‌ها، الزامی است (رقیمی، ۱۳۸۰). به نظر می‌رسد امروزه تنها راه‌حل مشکلات توسعه‌ای، ایجاد هماهنگی بین بخش‌های قانونی، به ویژه در امر زیست‌محیطی است؛ همکاری نزدیک دولت و بخش خصوصی، اجرای قوانین زیست‌محیطی را آسان می‌کند (لولوئی،۱۳۸۰). قانونمند شدن مراحل مختلف مدیریت سیستم مواد زاید جامد شهری، می‌تواند مجموعه سیستم را به سوی دستیابی به شرایط بهتر بهداشتی، اقتصادی و زیست‌محیطی، سوق دهد؛ به خصوص مسأله

۱- Municipal Solid waste management
۲- United Nations

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

زیست‌محیطی که منجر به توسعه پایدار خواهد شد (پوراحمد، ۱۳۸۸).

در بسیاری از شهرهای جهان، مدیریت مواد زاید به عهده شهرداری‌ها می‌باشد، از این‌رو می‌توان برای کسب رضایت عموم مردم و صرفه‌جویی در هزینه‌های شهری، از طریق سازماندهی در وضعیت جمع‌آوری زباله، تربیت کارگر، خرید لوازم و تعیین مسیر صحیح جمع‌آوری، تدابیر لازم را اندیشید (شنبه‌زاده و مجلسی، ۱۳۹۱). در نتیجه، یکی از معضلات اصلی برای شهرداری‌ها در قرن بیست‌ویکم، جمع‌آوری، بازیافت، دفع و جلوگیری از افزایش میزان تولید زباله‌های جامد شهری است (Cherubini et al., ۲۰۰۹). معمولاً شهرداری‌ها، به عنوان مسئول مدیریت مواد زاید جامد در شهرها، با ضرورت ارائه سیستمی مؤثر و کارآمد برای رفاه ساکنان، مواجه هستند. با این حال، اکثر شهرداری‌ها، توانایی کافی برای مقابله با این معضل و مشکل را ندارند (Sujauddin et al., ۲۰۰۸) و عمدتاً دلیل اصلی این مشکلات به‌وجود آمده، فقدان سازمان مشخص، منابع مالی کم، پیچیدگی و عدم وجود سیستم یکپارچه مدیریتی می‌باشد (Burnley, ۲۰۰۷). با توجه به این عوامل و پیچیدگی پدید آمده در نحوه مدیریت غیراصولی مواد زاید جامد شهری در شهرداری‌ها، مشکلات فراوانی برای شهرداری‌ها ایجاد شده و تغییر و تحول در این سیستم را ناممکن یا بسیار دشوار کرده است. از سوی دیگر، عدم‌تعریف واضح و روشن، از عملکرد و وظایف هر حوزه و مشخص نبودن جایگاه‌های قانونی (دولتی و خصوصی) باعث شده تا آسیب‌هایی به سیستم مدیریت پسماندهای شهری وارد شود. این مقاله سعی دارد عوامل مؤثر بر مدیریت مواد زاید جامد شهری در شهر بوکان را در راستای توسعه پایدار با استفاده از تکنیک TOPSIS مورد بررسی قرار دهد تا بتواند کمکی در کاهش مشکلات زیست‌محیطی و انسانی در راستای مدیریت مواد زاید جامد در این شهر ارائه دهد تا بتوان مشکلات را تا حد قابل‌قبولی به حداقل رساند و زمینه مدیریت پایدار پسماندهای شهری را فراهم کرد. با توجه پژوهش‌های میدانی و محاسبات آماری که پایه آن پرسشنامه‌های توزیع‌شده در نواحی سه‌گانه شهر بوکان است، سعی شده به سؤالات ذیل پاسخ داده شود:

۱- عوامل مؤثر بر مدیریت مواد زاید جامد شهر بوکان در راستای توسعه پایدار کدامند؟

۲- کدام یک از عناصر، تأثیر بیشتری بر مدیریت مواد زاید جامد شهر بوکان در راستای توسعه پایدار دارند؟

۳- نتایج اولویت‌گذاری عوامل مؤثر بر مدیریت مواد زاید جامد شهر بوکان با تکنیک TOPSIS در چه سطحی می‌باشد؟

۴- راهکارهای مؤثر بر مدیریت مواد زاید جامد شهر بوکان در راستای توسعه پایدار، با توجه به جمیع عوامل مؤثر کدامند؟

۲-پیشینه پژوهش

الف) پژوهش‌های خارجی

پاندیاس وارگو[۱] و همکارانش (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان پتانسیل بازیافت انرژی و ارزیابی تأثیرپذیری چرخه زندگی از فن‌آوری‌های مدیریت مواد زاید جامد شهری در کشورهای آسیایی با بهره‌گیری از ویژگی‌های زباله‌های شهری کشورهای هند، اندونزی و چین به عنوان مطالعات موردی نشان دادند که کمپوست زباله‌های آلی و دفن بهداشتی برای به‌دست آوردن گاز و بازیابی انرژی، بهترین و عملی‌ترین اقدامی می‌باشد که تأثیرات منفی بر روی محیط‌زیست را کاهش می‌دهد.

۱- Pandyaswargo

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

ویگو[۱] و همکارانش (۲۰۰۸) در مقاله‌ای با عنوان استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)[۲] در مدیریت مواد زائد جامد شهری در شهر دالماتیا[۳] در کشور کرواسی نشان دادند که چنین رویکردی، ابزاری کارآمد برای تجزیه‌وتحلیل مشکلات است و بینش‌های (زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و کاربردی) جدیدی را برای برنامه‌ریزی سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری در سطح استراتژیک فراهم می‌کند.

ایزه و روبرت[۴] (۲۰۱۲) در مقاله‌ای، با استفاده از تجزیه‌وتحلیل آماری چندمتغیره و تکمیل ۱۵۵۷ پرسشنامه در شهر ابوجا[۵] نشان دادند که باید یک برنامه مداوم آموزش عمومی در پیشگیری از مواد زاید و بازیافت زباله، در دستور کار قرار گیرد و بهره‌گیری از مدیریت موفق زباله در سطح جهانی با توجه به شرایط محلی، بهترین شیوه و استراتژی برای مدیریت مواد زاید جامد شهری است.

ویکتور و آگماتوسا[۶] (۲۰۱۳) در پژوهشی با استفاده از ارزیابی زیست‌محیطی استراتژیک (SEA)[۷] برای مدیریت یکپارچه مواد زاید جامد شهری در کشور مالزی نشان دادند که تولید مواد زائد جامد شهری در مالزی، از ۹ میلیون تن در سال ۲۰۰۰ به ۱۵/۶ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ افزایش خواهد یافت و مشکل اصلی این افزایش تولید، عدم‌ادغام تأثیرات زیست‌محیطی در فرایند مدیریت مواد زاید جامد است.

ب) پژوهش‌های داخلی

مجلسی و همکارانش (۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان بررسی مدیریت مواد زاید جامد هتل‌ها در منطقه ۶ شهر تهران با استفاده از نمونه‌گیری، آنالیز فیزیکی و تکمیل پرسشنامه نشان دادند در ۳۶/۳ درصد از هتل‌ها، تفکیک زباله انجام نمی‌شود و در ۶۳/۶ درصد از هتل‌ها، تفکیک زباله انجام می‌شود که در اکثر آنها معمولاً فقط نان خشک را جدا می‌کنند. جمع‌آوری زباله در ۲۷/۳ درصد از هتل‌ها به صورت غیرمکانیزه می‌باشد، ۳۶/۴ درصد از آنها از جمع‌آوری مکانیزه زباله، راضی و ۳۴/۴ درصد از آنها نیز بسیار راضی هستند.

شنبه‌زاده و مجلسی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای در ارتباط با سلامت محیط براساس روش استاندارد و بررسی ترکیب شیمیایی شیرابه زباله، نشان دادند که میانگین کل تولید زباله و مقدار سرانه آن در سال، به ترتیب برابر ۱۴۴۰۷۶۶۳ و ۱۶۲ کیلوگرم می‌باشد و در سیستم مدیریتی موجود، مشکلات مختلفی وجود دارند که سبب انباشته‌شدن زباله‌ها در نقاط مختلف شهر، نشت شیرابه و تجمع حیوانات ولگرد و حشرات موذی، افزایش بیماری‌های مرتبط و غیربهداشتی شدن فضای کلی شهر شده است.

رفیعی و همکارانش (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان «ارزیابی محیط‌زیستی چرخه حیات سامانه مدیریت پسماند شهر مشهد مقدس»، نشان دادند که کمپوست‌کردن به عنوان یکی از گزینه‌های مدیریتی و نیز کاربرد ایستگاه‌های انتقال پسماند در مواردی که محل دفن و سایر تأسیسات سامانه مانند: کارخانه بازیافت و کمپوست در فواصل دور از نقاط ثقل تولید قرار می‌گیرند، نقش مهمی در کاهش بار آلاینده‌ها و نیز مصرف انرژی ناشی از سامانه مدیریت پسماند دارند.

۱- Vego
۲- Multi Auribute Decision Making
۳- Dalmatia
۴- Ezeah and Roberts
۵- Abuja
۶- Victor and Agamuthu
۷- Strategic Environmental Assessment

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

۳- مبانی نظری

مجموعه مواد زاید جامد شهری[۱]، به مواد زاید حاصل از خانه‌ها، خیابان‌ها، مغازه‌ها، بیمارستان‌ها، مؤسسات و پارک‌های عمومی اشاره دارد (Fodor & Klemes, ۲۰۱۲) که متشکل از اقلام روزمره مانند: بسته‌بندی محصولات، بریده‌های چمن، مبلمان، لباس، بطری، تکه غذا، روزنامه‌ها، لوازم خانگی، رنگ و باطری می‌باشد (Farrell & Jones, ۲۰۰۹) و اغلب، مأمورین شهرداری، مسئولیت جمع‌آوری آنها را بر عهده دارند. بیشتر مواد زاید جامد در کشورهای در حال توسعه عبارتند از: ضایعات کاغذ، زباله‌های آشپزخانه، پلاستیک، فلزات، پارچه، لاستیک و شیشه (Getahun et al., ۲۰۱۲).

مدیریت مواد زاید جامد شهری[۲]؛ شامل بسیاری از فن‌آوری‌های مرتبط با کنترل تولید زباله، بارگیری و ذخیره‌سازی، حمل‌ونقل، پردازش و دفع نهایی است (Tan et al., ۲۰۱۴). حقی، در تعریف مدیریت مواد زاید جامد شهری، آن را دربرگیرنده بسیاری از عواملی می‌داند که می‌تواند به منظور کاهش حجم زباله‌های جامد در فضای اطراف که شامل استفاده مجدد و بازیافت مواد، کمپوست و کاهش منبع زباله‌های تولیدشده در منازل، مؤسسات تجاری و کسب‌وکار استفاده شود (Haghi, ۲۰۱۰). سلسله‌مراتب مدیریت مواد زیاد جامد شهری از سال ۱۹۷۰ تشکیل شد. در این زمینه، نسخه‌های مختلفی از سلسله‌مراتب مدیریت مواد زائد جامد وجود دارد؛ اما مهم‌ترین آنها که از لحاظ اقتصادی مقرون‌به‌صرفه است، مربوط به فیمن[۳] و همکارانش (۲۰۰۲) می‌باشد که در راستای کاهش میزان زباله، استفاده مجدد، بازیافت، کمپوست از طریق سوزاندن و در نهایت، دفن زباله برای رسیدن به مدیریت پایدار مواد زاید است که سازگار با محیط‌زیست و از لحاظ اقتصادی، معقول و از نظر اجتماعی، قابل قبول باشد (Tchobanoglous & Kreith, ۲۰۰۲). همچنین مدیریت مواد زائد در اروپا از طریق دستورالعمل EC / ۹۸/۲۰۰۸، برای افزایش بازیافت، کمپوست و استفاده مجدد، از مبدأ تولید زباله، تنظیم شده است؛ به صورتی که باید تا سال ۲۰۲۰ میزان تولید مواد زاید خانگی تا ۵۰ درصد، کاهش یابد (Ragazzi et al., ۲۰۱۲). در این زمینه، کشور سوئیس، نمونه خوبی است و در حال حاضر با سیاست‌های مدیریت مواد زاید جامد شهری، عملکرد بسیار مناسبی دارد؛ به طوری که در سال ۲۰۱۰، ۸۰ درصد بطری‌های PET[۴]، ۹۰ درصد آلومینیوم بسته‌بندی و ۹۴ درصد شیشه‌های بسته‌بندی، بازیافت شدند و تنها مقداری از مواد که غیرقابل بازیافت بودند را دفن کردند (Meylan et al., ۲۰۱۳).

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های مدیریت مواد زاید جامد شهری، مدیریت تلفیقی مواد زاید جامد شهری[۵] می‌باشد؛ شیوه‌ای که امکان می‌دهد تا مطالعات سیستم‌های پیچیده و چندبعدی در هماهنگی جدایی‌ناپذیر قرار گیرند. این مدل را مهندسان مشاوران مواد زاید جامد در محیط‌زیست شهری و توسعه، در اواسط سال ۱۹۸۰ بسط دادند (Guerrero et al., ۲۰۱۳). طبق تعریف گروه تحقیقات بین‌المللی در ژاپن، منظور از مدیریت تلفیقی مواد زاید جامد شهری، بهینه‌سازی سیستم برای سیاست دفن زباله به وسیله تلفیق سیاست‌های اجتماعی، اقتصادی، انرژی و زیست‌محیطی به سوی حفظ کامل سلامت و بهداشت و حفاظت از محیط‌زیست است (عمرانی و علوی نخجوانی، ۱۳۸۸). در این زمینه، سن‌تی‌بانز آگولار[۶] و همکارانش (۲۰۱۳) اظهار کردند که استفاده از مدیریت یکپارچه مواد زاید

۱- Municipal Solid Waste
۲- Municipal Solid Waste Management
۳- Feymen
۴- Polyethylene Terephthalate
۵- Integrated Municipal Solid Waste Management
۶- Santibañez-Aguilar

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

جامد شهری، می‌تواند مزایای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را برای جوامع شهری فراهم کند (Santibañez-Aguilar et al., ۲۰۱۳). همچنین رادا[۱] و همکارانش (۲۰۱۴) بیان کردند که بهره‌گیری از مدیریت تلفیقی مواد زاید جامد شهری باعث می‌شود که کل چرخه مدیریت زباله به صورت اصولی، اداره و راه‌حل‌های فنی از لحاظ زیست‌محیطی و اقتصاد پایدار، برای جریان بازیافت، تولید کمپوست و غیره ارائه شود (Rada et al., ۲۰۱٤). مینیک پورا[۲] و همکارانش (۲۰۱۳) نیز معتقد بودند که حرکت به سوی مدیریت یکپارچه مواد زاید جامد شهری، راه‌حلی کاربردی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تحقق منافع اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی ارائه می‌دهد (Menikpura et al., ۲۰۱۳).

۴- روش تحقیق

مقطع زمانی این پژوهش، سال ۱۳۹۲ است و روش پژوهش، پیمایشی و روش تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به صورت توصیفی، تحلیلی می‌باشد. کلیه اطلاعات این تحقیق به صورت میدانی (آنالیز فیزیکی زباله، انجام مصاحبه و تکمیل پرسشنامه) جمع‌آوری شده‌اند. به منظور جمع‌آوری اطلاعات، از پرسشنامه محقق‌ساخته در سه بخش سنجش متغیرهای جمعیت‌شناختی، سنجش متغیر مدیریت مواد زاید جامد و سنجش متغیر مدیریت جمع‌آوری مواد زاید، استفاده شد و سؤالات براساس طیف چندگزینه‌ای لیکرت، طراحی گردیده‌اند. متغیرها و شاخص‌های مورد استفاده در این تحقیق، از منابع موجود؛ مانند عمرانی و علوی نخجوانی (۱۳۸۸) و سعیدنیا (۱۳۸۳) استخراج شده‌اند.

نظرسنجی عمومی، از طریق تقسیم شهر به سه ناحیه و تکمیل ۳۳۰ پرسشنامه توسط برخی از خانوارهای ساکن در شهر بوکان به روش مصاحبه حضوری در هر ناحیه شهر انجام شده است. نمونه آماری با توجه به روش کوکران، ۳۸۴ نفر به‌دست آمد؛ اما با توجه به محدودیت‌های تحقیق در محدوده مورد مطالعه، به ۳۳۰ نمونه کاهش یافت. به منظور تعیین قابلیت پایایی پرسشنامه، از آلفای کرونباخ استفاده شده است. در این پژوهش، میزان آلفای کرونباخ ۰/۸۸ است. این مقدار، نشان‌دهنده قابلیت اعتماد بالای سؤالاتی است که رضایت‌مندی فرد را اندازه‌گیری می‌کند. داده‌های پیمایشی نیز از طریق برداشت‌های میدانی و تکمیل پرسشنامه برای اجرای مدل TOPSIS به دست آمده‌اند.

TOPSIS، تکنیک مرتب‌سازی اولویت گزینه‌ها برمبنای میزان مشابهت به راه‌حل ایده‌آل می‌باشد که اولین‌بار توسط چن و هوانگ[۳] ارائه شد (Olson, ۲۰۰٤). این روش عملی و مفید، برای رتبه‌بندی و انتخاب تعدادی از گزینه‌های خارجی تعیین‌شده از طریق اندازه‌گیری فاصله‌ای، به کار می‌رود و کمک می‌کند تا تصمیم‌گیرنده، مشکلات را سازماندهی، تجزیه‌وتحلیل، مقایسه و گزینه‌های جایگزین را رتبه‌بندی کند (Shih et al., ۲۰۰۷). اصل اساسی در TOPSIS این است که گزینه انتخاب‌شده باید کوتاه‌ترین فاصله از راه‌حل ایده‌ال مثبت و بیشترین فاصله را از راه‌حل ایده‌ال منفی داشته باشد (Jahanshahloo et al., ۲۰۰۹). روش کار در این مدل، مشتمل بر مراحل ذیل می‌باشد:

مرحله اول؛ ساخت ماتریس تصمیم‌گیری چندمعیاری: براساس n آلترناتیو و m شاخص که در آن a_{ij} معرف نمره خام آلترناتیو iام در معیار jام است که به صورت a_{ij} $(i=1,\cdots,m;\ j=1,\cdots,n)$ می‌باشد. سپس ماتریس تصمیم‌گیری به این شکل است:

۱- Rada
۲- Menikpura
۳- Chen and Hoang

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

$$A=(a_{ij})_{m\times n}=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

مرحله دوم؛ محاسبه ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده: به منظور ایجاد معیارهای مختلف قابل مقایسه، ماتریس تصمیم‌گیری A برای نرمال‌کردن، مورد نیاز است. در نتیجه، ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده به صورت $B=(b_{ij})_{m\times n}$ خواهد بود. برای کاهش پیچیدگی محاسباتی TOPSIS، از روش محدودکردن به صورت b_{ij} $(i=1,\cdots,m;\ j=1,\cdots,n)$ استفاده شده است. سپس فرمول زیر تشکیل شده است:

$$b_{ij}=\begin{cases} \dfrac{a_{ij}-\min\limits_i(a_{ij})}{\max\limits_i(a_{ij})-\min\limits_i(a_{ij})} \\ \dfrac{\max\limits_i(a_{ij})-a_{ij}}{\max\limits_i(a_{ij})-\min\limits_i(a_{ij})} \end{cases}$$

(i): به عنوان معیار مثبت

(j): به عنوان معیار منفی

$$b_{ij}=\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \ldots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \ldots & b_{2n} \\ . & . & \ldots & . \\ b_{m1} & b_{m2} & \ldots & b_{mn} \end{bmatrix}$$

مرحله سوم؛ محاسبه وزن ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده: تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها، w_j براساس $\sum_{j=1}^{n} w_j = 1$ می‌باشد. در این راستا شاخص‌های دارای اهمیت بیشتر، از وزن بالاتری نیز برخوردارند؛ بنابراین ماتریس زیر تشکیل می‌شود:

$c_{ij} = b_{ij} \times w_j$ i =1, 2,..., m , j = 1, 2, ..., n.

$$C=(c_{ij}) \quad C_{ij}=\begin{bmatrix} w_1b_{11} & w_2b_{12} & \ldots & w_nb_{1n} \\ w_1b_{21} & w_2b_{22} & \ldots & w_nb_{2n} \\ . & .. & ..... & . \\ w_1b_{m1} & w_2b_{m2} & \ldots & w_nb_{mn} \end{bmatrix}_{m\times n}$$

مرحله چهارم؛ تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی: از طریق داده‌های به‌دست آمده $c_j^+=\left\{\max\limits_{1\le i\le m} c_{ij}\right\}$, $c_j^-=\left\{\min\limits_{1\le i\le m} c_{ij}\right\}$, j=1,⋯,n, راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$V^+=\left\{c_1^+,c_2^+,\cdots,c_n^+\right\}=\left\{w_1,w_2,\cdots,w_n\right\}$$

$$V^-=\left\{c_1^-,c_2^-,\cdots,c_n^-\right\}=\left\{0,0,\cdots,0\right\}$$

که (V^+) بهترین مقدار iامین معیار از بین تمام گزینه‌ها و (V^-) بدترین مقدار iامین معیار از بین تمام گزینه‌ها می‌باشد. گزینه‌هایی که در (V^+) و (V^-) قرار می‌گیرند، به ترتیب نشان‌دهنده گزینه‌های کاملاً بهتر و کاملاً بدتر هستند.

مرحله پنجم؛ محاسبه اندازه انفکاک: با استفاده از یک اندازه انفکاک، فاصله بین نقطه ایده‌آل و هر آلترناتیو محاسبه می‌شود؛ یک انفکاک را می‌توان با استفاده از متریک فاصله اقلیدسی محاسبه کرد. در این مرحله برای هر گزینه، فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت (d_i^+) و فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی (d_i^-) به ترتیب از روابط زیر محاسبه می‌شوند. راه‌حل ایده‌آل مثبت، راه‌حلی است که از هر جهت بهترین باشد و معمولاً در عمل وجود نداشته و سعی بر آن است که به آن نزدیک شویم. فرمول کلی آن به صورت زیر است:

$$d_i^+=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(c_{ij}-c_j^+)^2}=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(c_{ij}-w_j)^2}\quad (i=1,\cdots,m;\ j=1,\cdots,n)$$

$$d_i^-=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(c_{ij}-c_j^-)^2}=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}c_{ij}{}^2}\quad (i=1,\cdots,m;\ j=1,\cdots,n)$$

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

مرحله ششم؛ محاسبه نزدیکی نسبی به نقطه ایده‌آل (C_i^+): در آخرین مرحله، شاخص شباهت تعیین ضریبی که برابر است با فاصله آلترناتیو حداقل (d_i^-) تقسیم بر مجموع فاصله آلترناتیو حداقل (d_i^-) و فاصله آلترناتیو ایده‌آل (d_i^+) که آن را با (C_i^+) نشان داده و از رابطه زیر استفاده می‌شود:

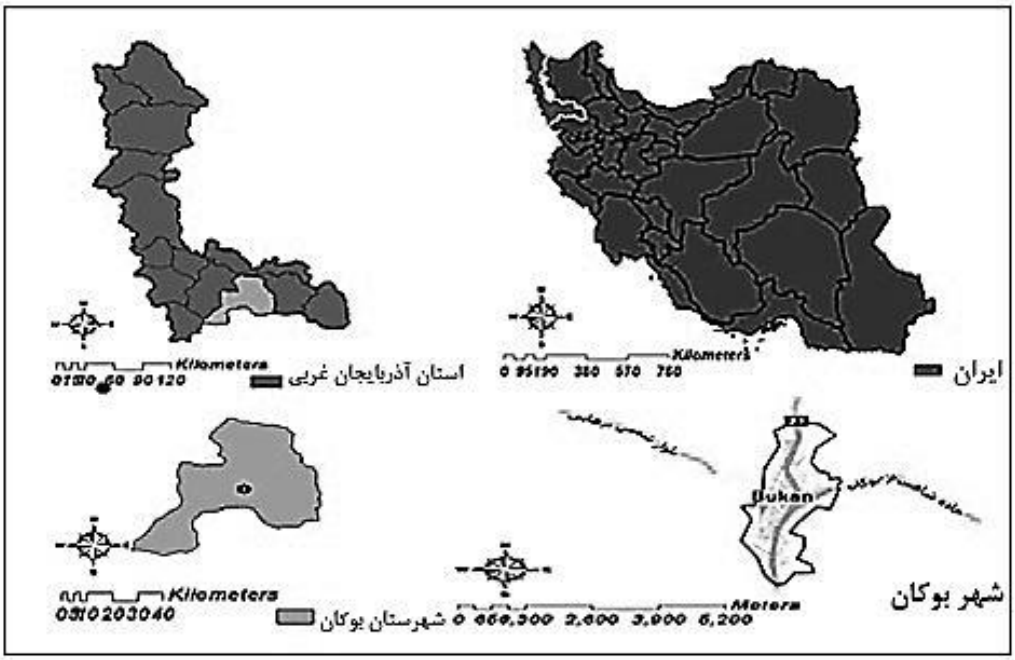
$$C_i^+ = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} (i = 1, \ldots, m)$$

رتبه‌بندی آلترناتیو براساس میزان C_i^+ است. میزان فوق، بین صفر و یک ($0 \le C_i^+ \le 1$) در نوسان است. در این راستا $C_i^+ = 1$ نشان‌دهنده بالاترین رتبه و $C_i^+ = 0$ نیز نشان‌دهنده کمترین رتبه است.

مرحله هفتم؛ رتبه‌بندی ترتیب نزولی از C_i^+: در این مرحله مشخص می‌شود که هر محدوده چه امتیازی نسبت به نقطه ایده‌آل دریافت می‌کند که این عدد بین صفر و یک می‌باشد ($0 \le C_i^+ \le 1$).

موقعیت جغرافیایی شهر بوکان

شهر بوکان با وسعت ۱۸۴۶/۳۵ هکتار، به صورت خطی در امتداد شمالی- جنوبی به موازات جاده میاندوآب- سقز قرار گرفته است. این شهر براساس تصاویر ماهواره‌ای کاسموس، در مختصات ۱۱ ۴۶ تا ۱۳ ۴۶ و ۳۱ ۳۶ تا ۳۳ ۳۶ عرض جغرافیایی و در ارتفاع متوسط ۱۳۴۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. این شهر از جنوب و جنوب‌شرق با شهرستان سقز (استان کردستان)، از غرب با شهرستان سردشت، از شمال و شمال‌غربی با شهرستان مهاباد، از شمال‌شرقی با شهرستان میاندوآب و از شرق با شهرستان شاهین‌دژ، همسایه است (نقشه ۱). استقرار آن در مسیرهای ارتباطی اصلی شمال و شمال‌غرب کشور و موقعیت میان‌راهی آن در بین شهرهای اطراف، جایگاه ویژه‌ای به این شهر بخشیده است و آن را به یکی از کانون‌های شهری عمده منطقه، تبدیل کرده است (فرج‌کرده، ۱۳۸۶).



نقشه ۱- موقعیت جغرافیایی شهر بوکان

منبع: (www.met-ag.ir)

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

۵- یافته‌های تحقیق

در این پژوهش از بین افراد جامعه نمونه، ۶۰ درصد مرد و ۴۰ درصد پاسخگویان، زن بوده‌اند. محل پاسخگویی ۸۰/۳ درصد، منزل مسکونی و ۱۹/۷ درصد، غیر از منازل مسکونی (مراکز تجاری، صنعتی و...) بوده است. مشخصات پاسخگویان نیز مطابق جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات نمونه مورد بررسی (درصد)

وضعیت جنس	مرد	۶۰
	زن	۴۰
شغل	محصل و دانشجو	۲۰
	خانه‌دار	۲۵/۵
	کارمند	۸/۲
	کارگر	۲/۴
	کشاورز	۱/۲
	آزاد	۳۸/۲
	بازنشسته	۱/۲
	فاقد شغل	۲/۱
محل پاسخگویی	منزل مسکونی	۸۰/۳
	غیرمسکونی	۱۹/۷
تحصیلات	بی‌سواد	۳
	ابتدایی و راهنمایی	۲۲/۴
	دیپلم	۴۷/۹
	فوق‌دیپلم و لیسانس	۲۳
	فوق‌لیسانس و بالاتر	۳/۶

منبع: (پرسشنامه پیمایشی نگارندگان)

یافته‌های مدیریت مواد زاید جامد شهری

نتایج حاصل از توزین و اندازه‌گیری چگالی مواد زاید جامد شهری بوکان، در تابستان ۱۳۹۲، مورد بررسی قرار گرفته است. به طور متوسط، روزانه۱۶۳ تن زباله تولید می‌شود که سرانه زباله با توجه به جمعیت (۱۷۱۱۰۱ نفر) این شهر، ۰/۷۴۰ کیلوگرم در روز بوده است (جدول ۲) که این رقم کمتر از متوسط کشوری (۸۰۰ گرم) می‌باشد. بیشترین مقدار زباله‌های تولیدی مربوط به مواد آلی با ۷۵/۸۲ درصد و کمترین مربوط به چوب با ۰/۶۵ درصد می‌باشد (جدول ۳). مقدار زباله‌های خشک در شهر بوکان، ۲۲/۱ درصد است که از این مقدار، ۱۲/۵ درصد زباله‌ها قابل بازیافت است.

جدول ۲- میانگین تولید مواد زاید جامد در شهر بوکان

فصل	مقدار تولید در روز (تن)								سرانه پسماند به کیلوگرم
	مسکونی	خدماتی	اداری	آموزشی	بهداشتی	کارگاهی	تجاری	تناژ	
زمستان	۱۲۵۲۰۸	۱۰۲۰۰	۱۶۰۰	۱۴۲۵	۷۰۱	۲۸۰۰	۸۰۶۶	۱۵۰	۰/۶۳
بهار	۱۲۴۴۰۷	۷۶۳۰	۱۶۰۰	۱۳۹۷	۷۰۱	۳۲۰۰	۸۰۶۶	۱۴۷	۰/۶۷
تابستان	۱۴۹۱۰۸	۱۵۰۰	۱۶۰۰	۸۲۵	۷۰۱	۳۲۰۰	۸۰۶۶	۱۶۵	۰/۷۵
پاییز	۱۴۴۱۲۸	۳۰۵۰۰	۱۶۰۰	۱۸۰۵	۷۰۱	۳۲۰۰	۸۰۶۶	۱۹۰	۰/۸۶
میانگین	۱۳۵۵۲۷	۱۲۴۵۸	۱۶۰۰	۱۵۴۹	۷۰۱	۳۱۰۰	۸۰۶۶	۱۶۳	۰/۷۴

منبع: (طرح جامع مدیریت پسماند شهرستان بوکان، ۱۳۹۲)

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

جدول۳- ترکیب فیزیکی مواد زاید جامد شهر بوکان در فصول مختلف

فصل نمونه‌برداری	متوسط دانسیته	مواد آلی	کاغذ	پلاستیک و لاستیک	منسوجات	شیشه	فلز	چوب	سایر
زمستان	۳۸۵/۲۳	۷۳/۷۵	۷/۵۸	۹/۵۶	۳/۶۱	۱/۴۰	۰/۸۱	۰/۴۸	۲/۸۲
بهار	۳۶۴/۲۷	۷۴/۹۰	۷/۹۰	۹/۵۰	۱/۶۸	۱/۶۷	۱/۰۱	۰/۸۷	۲/۲۲
تابستان	۳۷۱/۹۵	۸۰/۰۰	۰/۷۳	۱۳/۲۰	۱/۴۳	۱/۲۳	۱/۳۰	۰/۷۲	۲/۶۹
پاییز	۳۷۹/۰۵	۷۴/۶۴	۶/۳۰	۱۰/۶۷	۳/۱۵	۰/۴۸	۱/۲۰	۰/۵۴	۳/۰۲
میانگین	۳۷۵/۱۲	۷۵/۸۲	۵/۶۳	۱۰/۷۳	۲/۴۷	۱/۲۰	۱/۰۱	۰/۶۵	۲/۶۹

منبع:(طرح جامع مدیریت پسماند شهرستان بوکان، ۱۳۹۲)

یافته‌های حاصل از جدول ۴ نشان می‌دهند که میزان تولید زباله تر در طول دو روز، ۴۳/۳ درصد کمتر از ۲ کیلوگرم، ۳۸/۵ درصد بین ۲ تا ۴ کیلوگرم، ۱۷/۶ درصد ۴ تا ۶ کیلوگرم، ۳ درصد بین ۶ تا ۸ کیلوگرم و ۰/۶ درصد بیشتر از ۸ کیلوگرم می‌باشد. همچنین میزان تولید زباله خشک در طول دو روز، ۶۹/۴ درصد کمتر از ۲ کیلوگرم، ۴۲/۲ درصد بین ۲ تا ۴ کیلوگرم، ۴/۸ درصد بین ۴ تا ۶ کیلوگرم، ۰/۳ درصد بین ۶ تا ۸ کیلوگرم و ۱/۲ درصد بیشتر از ۸ کیلوگرم می‌باشد.

جدول۴- میزان تولید زباله تر و خشک (کیلوگرم) در طول دو روز برحسب درصد تولید

ناحیه	نوع زباله	کمتر از ۲	۲ تا ۴	۴ تا ۶	۶ تا ۸	بیشتر از ۸
ناحیه۱	تر	۹۶/۵	۲/۷	۰/۹	-	-
	خشک	۷۵/۵	۱۹/۱	۳/۶	۰/۹	۱/۸
ناحیه۲	تر	-	۳۳/۷	۵۱/۸	۹/۱	۱/۸
	خشک	۶۷/۳	۳۰	۱/۸	-	۰/۹
ناحیه۳	تر	۲۴/۵	۷۵/۵	-	-	-
	خشک	۶۶/۴	۲۳/۶	۹/۱	-	۰/۹
متوسط شهر	تر	۴۳/۳	۳۸/۵	۱۷/۶	۳	۰/۶
	خشک	۶۹/۴	۴۲/۲	۴/۸	۰/۳	۱/۲

منبع: (پرسشنامه پیمایشی نگارندگان)

یافته‌های جدول ۵ نشان می‌دهند درخواست انعام و عیدی از طرف کارکنان جمع‌آوری زباله و برنامه زمانی مطرح شده جهت جمع‌آوری زباله بیشترین میانگین (۳/۳۳) و برگزاری کارگاه‌های آموزشی در سطح شهر (۲/۱۲)، کمترین میانگین را دارند. همچنین بالاترین انحراف استاندارد مربوط به در اختیار گذاشتن کیسه زباله (۱/۳۱۵) و کمترین، به برنامه زمانی مطرح‌شده جهت جمع‌آوری زباله‌های شهری (۰/۹۴۰) مرتبط است.

جدول۵- میانگین رضایت‌مندی از شاخص‌های توسعه پایدار مدیریت مواد زاید جامد شهری بوکان

شاخص‌ها	میانگین	انحراف استاندارد	شاخص‌ها	میانگین	انحراف استاندارد
جمع‌آوری سیستماتیک	۳/۳۲	۰/۹۴۸	حجم و میزان آموزش	۲/۵۸	۱/۱۶۶
برنامه زمانی مطرح‌شده	۳/۳۳	۰/۹۴۰	برگزاری کارگاه‌ها	۲/۱۲	۱/۰۳۶
سریع رد شدن از درب منازل	۳/۲۳	۰/۹۷۰	فرهنگ‌سازی و بهبود	۲/۴۰	۱/۰۵۷
درخواست انعام	۳/۳۳	۱/۱۱۰	کیفیت و جذابیت تبلیغات	۲/۳۶	۱/۰۵۷
وجود محل مشخص	۲/۹۴	۱/۲۱۲	ایجاد تعلیم و برخورد	۲/۵۸	۱/۰۳۱
جمع‌آوری و انتقال	۳/۲۶	۱/۱۱۷	برخورد قانونی	۲/۳۶	۱/۱۶۲
در اختیار گذاشتن کیسه	۲/۳۳	۱/۳۱۵	استفاده از روش، تکنیک	۲/۳۷	۱/۰۴۱
عملکرد منظم	۳/۰۳	۱/۰۴۴	نقش رسانه‌های ملی	۲/۴۸	۱/۱۰۰
جلوگیری از پاره‌شدن پلاستیک‌ها	۲/۷۱	۱/۰۹۶	نقش مدارس	۲/۵۰	۱/۰۴۰
جلوگیری از ریزش شیرابه	۲/۵۰	۱/۱۳۸	ارائه راهکارهای مناسب	۲/۵۰	۱/۰۴۰

منبع: (محاسبات آماری نگارندگان)

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

- تجزیه‌وتحلیل با استفاده از تکنیک TOPSIS

مرحله اول تجزیه‌وتحلیل تکنیک تاپسیس، ساخت ماتریس تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد. داده‌های حاصل برای تشکیل این ماتریس تصمیم‌گیری، از پرسشنامه پیمایشی نگارندگان به صورت جدول ۶ به‌دست آمده است.

جدول۶- ساخت چندمعیاره ماتریس تصمیم‌گیری

شاخص	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف	شاخص	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف
حجم و میزان آموزش	۲۹	۳۸	۹۰	۱۱۴	۵۹	جمع‌آوری سیستماتیک	۳۴	۱۰۴	۱۳۸	۴۲	۱۲
برگزاری کارگاه‌ها	۶	۳۴	۶۱	۱۲۲	۱۰۷	برنامه زمانی مطرح‌شده	۳۰	۱۵	۱۳۲	۴۰	۱۳
فرهنگ‌سازی و بهبود	۱۳	۳۵	۹۵	۱۱۷	۷۰	سریع رد شدن	۱۳	۹۳	۱۳۶	۵۶	۱۲
کیفیت و جذابیت تبلیغات	۱۱	۳۶	۹۱	۲۷	۷۷	درخواست انعام	۵۰	۱۰۸	۹۶	۵۶	۲۰
ایجاد تعلیم و برخورد	۱۱	۴۸	۱۱۷	۱۰۰	۵۴	وجود محل مشخص	۳۴	۸۲	۹۴	۷۱	۴۹
برخورد قانونی	۲۰	۳۷	۷۵	۱۱۱	۸۷	جمع‌آوری و انتقال	۴۵	۱۰۲	۱۰۳	۵۶	۲۴
استفاده از روش، تکنیک	۹	۳۶	۱۰۱	۱۰۷	۷۷	در اختیار گذاشتن کیسه	۳۱	۳۹	۵۴	۹۰	۱۱۶
نقش رسانه‌های ملی	۱۵	۴۴	۹۵	۱۰۷	۶۹	عملکرد منظم	۱۸	۹۴	۱۳۶	۴۵	۳۷
نقش مدارس	۲۱	۶۲	۱۱۸	۹۰	۳۹	جلوگیری از پاره‌شدن پلاستیک	۱۹	۵۶	۱۱۷	۸۷	۵۱
ارائه راهکارهای مناسب	۱۲	۳۷	۱۱۹	۹۸	۵۴	جلوگیری از ریزش شیرابه	۱۳	۵۵	۹۵	۸۹	۷۸

منبع: (پرسشنامه پیمایشی نگارندگان)

مرحله دوم تحلیل تاپسیس، محاسبه ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده می‌باشد. در این مرحله، تمام شاخص‌ها همراه با سطوح مختلف، به صورت بی‌مقیاس شده، در آمده‌اند (جدول ۷).

جدول۷- محاسبه ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده

شاخص	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف
حجم و میزان آموزش	۰/۲۶۱۴	۰/۱۳۲۵	۰/۱۹۰۳	۰/۲۹۵۶	۰/۲۱۰۲
برگزاری کارگاه‌ها	۰/۰۵۴۱	۰/۱۱۸۵	۰/۱۲۹۰	۰/۳۱۶۴	۰/۳۸۱۳
فرهنگ‌سازی و بهبود	۰/۱۱۷۲	۰/۱۲۲۰	۰/۲۰۹۹	۰/۳۰۳۴	۰/۲۴۹۴
کیفیت و جذابیت تبلیغات	۰/۰۹۹۱	۰/۱۲۵۵	۰/۱۹۲۴	۰/۰۷۰۰	۰/۲۷۴۴
ایجاد تعلیم و برخورد	۰/۰۹۹۱	۰/۱۶۷۳	۰/۲۴۷۴	۰/۲۵۹۳	۰/۱۹۲۴
برخورد قانونی	۰/۱۸۰۳	۰/۱۲۹۰	۰/۱۵۸۶	۰/۲۸۷۹	۰/۳۱۰۰
استفاده از روش، تکنیک	۰/۰۸۱۱	۰/۱۲۵۵	۰/۲۱۳۶	۰/۲۷۷۵	۰/۲۷۴۴
نقش رسانه‌های ملی	۰/۱۳۵۲	۰/۱۵۳۴	۰/۲۰۰۹	۰/۲۷۷۵	۰/۲۴۵۹
نقش مدارس	۰/۱۸۹۳	۰/۲۱۶۱	۰/۲۴۹۵	۰/۲۳۳۴	۰/۱۳۹۰
ارائه راهکارهای مناسب	۰/۱۰۸۲	۰/۱۲۹۰	۰/۲۵۱۷	۰/۲۵۴۱	۰/۱۹۲۴
جمع‌آوری سیستماتیک	۰/۳۰۶۵	۰/۳۶۲۶	۰/۲۹۱۹	۰/۱۰۸۹	۰/۰۴۲۷
برنامه زمانی مطرح‌شده	۰/۲۷۰۵	۰/۰۵۲۳	۰/۲۷۹۲	۰/۱۰۳۷	۰/۰۴۶۳
سریع رد شدن از درب منازل	۰/۱۱۷۲	۰/۳۲۴۲	۰/۲۸۷۶	۰/۱۴۵۲	۰/۰۴۲۷
درخواست انعام	۰/۴۵۰۸	۰/۳۷۶۶	۰/۲۰۳۰	۰/۱۴۵۲	۰/۰۷۱۲
وجود محل مشخص	۰/۳۰۶۵	۰/۲۸۵۹	۰/۱۹۸۸	۰/۱۸۴۱	۰/۱۷۴۶
جمع‌آوری و انتقال	۰/۴۰۵۷	۰/۳۵۵۶	۰/۲۱۷۸	۰/۱۴۵۲	۰/۰۸۵۵
در اختیار گذاشتن کیسه	۰/۲۷۹۵	۰/۱۳۵۹	۰/۱۱۴۲	۰/۲۳۳۴	۰/۴۱۳۴
عملکرد منظم	۰/۱۶۲۳	۰/۳۲۷۷	۰/۲۸۷۶	۰/۱۱۶۷	۰/۱۳۱۸
جلوگیری از پاره شدن پلاستیک‌ها	۰/۱۷۱۳	۰/۱۹۵۲	۰/۲۴۷۴	۰/۲۲۵۶	۰/۱۸۱۷
جلوگیری از ریزش شیرابه	۰/۱۱۷۲	۰/۱۹۱۷	۰/۲۰۰۹	۰/۲۳۰۸	۰/۲۷۸۰

منبع: (محاسبات آماری نگارندگان)

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

مرحله سوم تحلیل تاپسیس، محاسبه وزن ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده می‌باشد. در این مرحله، بیشترین امتیاز به شاخص خیلی خوب با ۰/۳ از کل امتیازات که یک می‌باشد، تعلق گرفت و کمترین امتیاز به شاخص خیلی ضعیف با ۰/۱ امتیاز، اختصاص یافت (جدول ۸).

جدول ۸- محاسبه وزن ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده

وزن‌های (w_j)					
Weight	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف
	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱

منبع: (محاسبات آماری نگارندگان)

مرحله چهارم تحلیل تکنیک تاپسیس، تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی می‌باشد. در جدول ۹، بهترین گزینه و بدترین گزینه، تعیین شاخص‌های توسعه پایدار مدیریت مواد زاید جامد شهری بوکان مشخص شده است.

جدول ۹- تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی

max	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف
	۰/۱۳۵۲	۰/۰۹۴۱	۰/۰۵۸۳	۰/۰۴۷۴	۰/۰۴۱۳
min	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف
	۰/۰۱۶۲	۰/۰۱۳۰	۰/۰۲۲۸	۰/۰۱۰۵	۰/۰۰۴۲

منبع: (محاسبات آماری نگارندگان)

در مرحله پنجم، فاصله هر معیار از حد ایده‌آل مثبت (d_i^+) محاسبه شد. همان‌طور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود، درخواست انعام و عیدی، دارای کمترین فاصله از ایده‌آل مثبت و برگزاری کارگاه‌های آموزشی، دارای بیشترین فاصله از ایده‌آل مثبت می‌باشد. همچنین در فاصله از حد ایده‌آل منفی (d_i^-)، معیار درخواست انعام، بیشترین فاصله و کیفیت و جذابیت تبلیغات، کمترین فاصله تا ایده‌آل منفی را دارد (جدول ۱۰).

جدول۱۰- محاسبه اندازه انفکاک

شاخص‌ها	(d_i^+)	(d_i^-)	شاخص‌ها	(d_i^+)	(d_i^-)
حجم و میزان آموزش	۰/۰۸۸۲	۰/۰۷۷۰	جمع‌آوری سیستماتیک	۰/۰۶۵۰	۰/۱۱۴۲
برگزاری کارگاه‌ها	۰/۱۳۹۲	۰/۰۵۲۸	برنامه زمانی مطرح‌شده	۰/۱۰۸۹	۰/۰۷۳۰
فرهنگ‌سازی و بهبود	۰/۱۲۱۱	۰/۰۵۱۱	سریع رد شدن از درب منازل	۰/۱۱۰۵	۰/۰۷۹۴
کیفیت و جذابیت تبلیغات	۰/۱۳۰۴	۰/۰۳۶۰	درخواست انعام	۰/۰۴۶۳	۰/۱۴۵۵
ایجاد تعلیم و برخورد	۰/۱۲۰۴	۰/۰۵۲۴	وجود محل مشخص	۰/۰۶۰۸	۰/۰۹۹۵
برخورد قانونی	۰/۱۰۶۰	۰/۰۶۰۵	جمع‌آوری و انتقال	۰/۰۴۶۵	۰/۱۳۲۱
استفاده از روش، تکنیک	۰/۱۲۹۲	۰/۰۴۷۹	در اختیار گذاشتن کیسه	۰/۰۸۷۶	۰/۰۸۳۵
نقش رسانه‌های ملی	۰/۱۱۲۷	۰/۰۵۳۹	عملکرد منظم	۰/۰۹۶۶	۰/۰۸۴۴
نقش مدارس	۰/۰۹۳۴	۰/۰۶۸۹	جلوگیری از پاره‌شدن پلاستیک‌ها	۰/۰۹۹۴	۰/۰۶۲۹
ارائه راهکارهای مناسب	۰/۱۲۲۶	۰/۰۴۸۷	جلوگیری از ریزش شیرابه	۰/۱۱۳۲	۰/۰۵۴۸

منبع: (محاسبات آماری نگارندگان)

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

نتایج به‌دست آمده از محاسبه مرحله ششم؛ (نزدیکی نسبی به نقطه ایده‌آل (C_i^+) و در نهایت، مرحله هفتم (رتبه‌بندی ترتیب نزولی) از ارزیابی میزان رضایت‌مندی از شاخص‌های توسعه پایدار مدیریت مواد زاید جامد شهری بوکان نشان می‌دهند که عنصر درخواست انعام و عیدی، در رتبه اول و در ردیف دوم، رتبه‌بندی عنصر جمع‌آوری و انتقال تمامی زباله‌ها قرار گرفته است. همچنین شاخص‌های استفاده از روش و تکنیک در جمع‌آوری و کیفیت و جذابیت تبلیغات، در رتبه‌بندی، به ترتیب اولویت ۱۹ و ۲۰ را کسب کرده‌اند که کم‌اهمیت‌ترین عناصر در بین سایر شاخص‌ها می‌باشند (جدول۱۱).

جدول۱۱- محاسبه نزدیکی نسبی به نقطه ایده‌آل (C_i^+) و رتبه‌بندی ترتیب نزولی از (C_i^+)

شاخص‌ها	C_i^+	رتبه	شاخص‌ها	C_i^+	رتبه
درخواست انعام	۰/۷۵۸۵	۱	جلوگیری از پاره شدن پلاستیک‌ها	۰/۳۸۷۶	۱۱
جمع‌آوری و انتقال	۰/۷۳۹۵	۲	برخورد قانونی	۰/۳۶۳۳	۱۲
جمع‌آوری سیستماتیک	۰/۶۳۷۲	۳	جلوگیری از ریزش شیرابه	۰/۳۲۶۳	۱۳
وجود محل مشخص	۰/۶۲۰۷	۴	نقش رسانه‌های ملی	۰/۳۲۳۶	۱۴
در اختیار گذاشتن کیسه	۰/۴۸۸۱	۵	ایجاد تعلیم و برخورد	۰/۳۰۳۳	۱۵
عملکرد منظم	۰/۴۶۶۳	۶	فرهنگ‌سازی و بهبود	۰/۲۹۶۹	۱۶
حجم و میزان آموزش	۰/۴۶۶۰	۷	ارائه راهکارهای مناسب	۰/۲۸۴۳	۱۷
نقش مدارس	۰/۴۲۴۸	۸	برگزاری کارگاه‌ها	۰/۲۷۵۱	۱۸
سریع رد شدن از درب منازل	۰/۴۱۸۱	۹	استفاده از روش، تکنیک	۰/۲۷۰۶	۱۹
برنامه زمانی مطرح‌شده	۰/۴۰۱۱	۱۰	کیفیت و جذابیت تبلیغات	۰/۲۱۶۴	۲۰

منبع: (محاسبات آماری نگارندگان)

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

نتایج نهایی حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، با استفاده از مدل تاپسیس نشان می‌دهند که در محاسبه وزن ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌شده، بیشترین امتیاز به شاخص خیلی خوب با ۰/۳ و کمترین امتیاز به شاخص خیلی ضعیف با ۰/۱ امتیاز (کل امتیاز یک می‌باشد) تعلق گرفت. در محاسبه فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت و فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی، مشخص شد که درخواست انعام و عیدی، دارای کمترین فاصله از ایده‌آل مثبت و برگزاری کارگاه‌های آموزشی، دارای بیشترین فاصله از ایده‌آل مثبت می‌باشد. همچنین در فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی، معیار درخواست انعام دارای بیشترین فاصله و کیفیت و جذابیت تبلیغات دارای کمترین فاصله تا ایده‌آل منفی می‌باشد. رتبه‌بندی نهایی به‌دست آمده از ارزیابی میزان رضایت‌مندی از شاخص‌های توسعه پایدار مدیریت مواد زاید جامد شهری بوکان که بین صفر و یک می‌باشد، نشان می‌دهد که عنصر درخواست انعام و عیدی، در رتبه اول و عنصر جمع‌آوری و انتقال تمامی زباله‌ها در رتبه دوم قرار گرفته است. همچنین شاخص‌های استفاده از روش و تکنیک در جمع‌آوری و کیفیت و جذابیت تبلیغات، در رتبه‌بندی به ترتیب رتبه ۱۹ و ۲۰ را کسب کرده‌اند که کم‌اهمیت‌ترین عناصر در بین سایر عناصر هستند. این نتایج، هماهنگ با نتایج مطالعات آنتونو پولوس[۱] و همکارانش (۲۰۱۴) هستند که با بهره‌گیری از تکنیک تصمیم‌سازی فازی نشان دادند که در بین مؤلفه‌های مدیریت مواد زاید جامد شهری، سوازندن زباله، به عنوان بدترین راه‌حل ایده‌آل در رتبه

۱- Antonopoulos

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

آخر و بازیافت زباله به عنوان بهترین راه‌حل ایده‌آل در رتبه اول مشخص شده‌اند. در پایان، با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق و مطالعات ویگو و همکارانش (۲۰۰۸)، می‌توان گفت که تجزیه‌وتحلیل داده با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاری فازی، ابزاری کارآمد برای تحلیل مشکلات بوده و بینش‌های جدیدی (زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و کاربردی) را برای برنامه‌ریزی سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری در سطح استراتژیک فراهم می‌کند. این نتایج، هماهنگ با نتایج چنگ[۱] و همکارانش (۲۰۰۳) می‌باشند که نشان دادند استفاده از روش چندمعیاری برای انتخاب بهینه سایت دفن زباله، می‌تواند هزینه سیستم مدیریت مواد زاید را کاهش دهد؛ به طوری که به تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد در راستای رفع کاستی‌ها به صورت نظام‌مند، اولویت‌های خود را در روند تصمیم‌گیری انتخاب کنند؛ از این رو موارد ذیل پیشنهاد می‌گردد:

- همکاری و هماهنگی بین شهرداری‌های استان، به ویژه شهرهای مجاور هم، جهت احداث و بهره‌برداری صنایع بازیافتی به صورت مشترک

- تشویق شهروندان به جداسازی و تفکیک از مبدأ مواد قابل بازیافت از طریق اجرای برنامه‌های NGO تشویقی و افزایش آگاهی و جلب مشارکت‌های زیست‌محیطی در پیشبرد اهداف و برنامه‌های مدیریت مواد زاید

- مکان فعلی دفن پسماندهای شهری در مکان بسیار نامناسب قرار دارد؛ بنابراین انجام مطالعات زیست‌محیطی برای مکان جدید دفن زباله‌های شهری، لازم و ضروری می‌باشد.

در سیستم فعلی مدیریت مواد زاید جامد شهری، کمبود ماشین‌آلات و تجهیزات مشهود می‌باشد و به ورود فناوری جدید نیازمند است؛ بنابراین طراحی جدید در این سیستم، ضروری است.

- بهتر است آگاهی و اطلاعات مسئولین شهر بوکان از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی جمع‌آوری و حمل‌ونقل برای پرسنل شهرداری ارتقا یابد.

۷- منابع

پوراحمد، احمد. (۱۳۸۸). *قلمرو و فلسفه جغرافیا*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

رفیعی، رضا؛ سلمان ماهینی، عبدالرسول؛ خراسانی، نعمت‌اله. (۱۳۸۸). ارزیابی محیط‌زیستی چرخه حیات سامانه مدیریت پسماند شهری (مطالعه موردی: شهر مشهد)، فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد شانزدهم، ویژه‌نامه ۲، ۲۲۰-۲۰۸.

رقیمی، مصطفی. (۱۳۸۰). *ضرورت استانداردسازی سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری*، مجموعه مقالات نخستین کنفرانس توسعه و ترویج استاندارد، تهران: انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.

سعیدنیا، احمد. (۱۳۸۳). *مواد زاید جامد شهری*، کتاب سبز شهرداری، جلد هفتم، چاپ اول، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.

شنبه‌زاده، سعید؛ مجلسی، منیره. (۱۳۹۱). بررسی وضعیت مدیریت مواد زاید شهری در مسجد سلیمان در ارتباط با سلامت محیط، *مجله تحقیقات نظام سلامت*، ۸ (۳)، ۴۰۶-۳۹۷.

طرح جامع مدیریت پسماند شهرستان بوکان. (۱۳۹۲). مهندسین مشاور پنگان‌آوران، شهرداری بوکان.

عبدلی، محمدعلی. (۱۳۸۷). *بازیافت مواد زاید جامد شهری (کاهش، استفاده مجدد و بازچرخش)*، چاپ سوم، تهران: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

عمرانی، قاسم‌علی؛ علوی نخجوانی، نغمه. (۱۳۸۸). *مواد زاید جامد (بازیافت)*، جلد دوم، چاپ اول، تهران: انتشارات اندیشه رفیع.

۱- Cheng

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

فرج‌کرده، خدر. (۱۳۸۶). *عوامل و متغیرهای مؤثر در تبیین بخش مرکزی شهرهای میانی (مورد مطالعه شهر بوکان)*، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

لولوئی، کیوان. (۱۳۸۰). *بررسی عامل محیط‌زیست در توسعه*، مجموعه مقالات نخستین کنفرانس توسعه و ترویج استاندارد. انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، تهران.

مجلسی، منیره؛ عمرانی، قاسمعلی؛ الهی، پریسا. (۱۳۸۹). بررسی مدیریت مواد زاید جامد هتل‌ها در منطقه ۶ شهر تهران، *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۱۲(۱)، ۹۶-۸۹.

Antonopoulos, I. S., Perkoulidis, G., Logothetis, D., Karkanias, C. (۲۰۱۴). Ranking municipal solid waste treatment alternatives considering sustainability criteria using the analytical hierarchical process tool. *Resources, Conservation and Recycling*, *۸۶*, ۱۴۹-۱۵۹.

Azimi Jibril, J. D., Sipan, I. B., Sapri, M., Shika, S. A., Isa, M., Abdullah, S. (۲۰۱۲). ۳R s Critical Success Factor in Solid Waste Management System for Higher Educational Institutions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *۶۵*, ۶۲۶-۶۳۱.

Burnley, S. J. (۲۰۰۷). A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom. *Waste Management*, *۲۷*(۱۰), ۱۲۷۴-۱۲۸۵.

Cheng, S., Chan, C. W., Huang, G. H. (۲۰۰۳). An integrated multi-criteria decision analysis and inexact mixed integer linear programming approach for solid waste management. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *۱۶*(۵), ۵۴۳-۵۵۴.

Cherubini, F., Bargigli, S., Ulgiati, S. (۲۰۰۹). Life cycle assessment (LCA) of waste management strategies: Landfilling, sorting plant and incineration. *Energy*, *۳۴*(۱۲), ۲۱۱۶-۲۱۲۳.

Cohen, B. (۲۰۰۴). Urban growth in developing countries: a review of current trends and a caution regarding existing forecasts. *World development*, *۳۲*(۱), ۲۳-۵۱.

Elwan, A., Arief, Y. Z., Adzis, Z., Saad, M. H. I. (۲۰۱۳). The viability of generating electricity by harnessing household garbage solid waste using life cycle assessment. *Procedia Technology*, *۱۱*, ۱۳۴-۱۴۰.

Ezeah, C., Roberts, C. L. (۲۰۱۲). Analysis of barriers and success factors affecting the adoption of sustainable management of municipal solid waste in Nigeria. *Journal of environmental management*, *۱۰۳*, ۹-۱۴.

Farrell, M., Jones, D.L. (۲۰۰۹). Critical evaluation of municipal solid waste composting and potential compost markets. *Bioresource technology*, *۱۰۰*(۱۹), ۴۳۰۱-۴۳۱۰.

Fodor, Z., Klemeš, J. J. (۲۰۱۲). Waste as alternative fuel–Minimising emissions and effluents by advanced design. *Process safety and environmental protection*, *۹۰*(۳), ۲۶۳-۲۸۴.

Getahun, T., Mengistie, E., Haddis, A., Wasie, F., Alemayehu, E., Dadi, D., ... & Van der Bruggen, B. (۲۰۱۲). Municipal solid waste generation in growing urban areas in Africa: current practices and relation to socioeconomic factors in Jimma, Ethiopia. *Environmental monitoring and assessment*, *۱۸۴*(۱۰), ۶۳۳۷-۶۳۴۵.

Guerrero, L. A., Maas, G., Hogland, W. (۲۰۱۳). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste management*, *۳۳*(۱), ۲۲۰-۲۳۲.

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

Haghi, A. K. (۲۰۱۰). *Waste Management: Research Advances to Convert Waste to Wealth*. Nova Science Publishers, Inc.

Henry, R. K., Yongsheng, Z., Jun, D. (۲۰۰۶). Municipal solid waste management challenges in developing countries–Kenyan case study. *Waste management*, *۲۶*(۱), ۹۲-۱۰۰.

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

Herva, M., Neto, B., Roca, E. (۲۰۱۴). Environmental assessment of the integrated municipal solid waste management system in Porto (Portugal). *Journal of Cleaner Production*, *۷۰*, ۱۸۳-۱۹۳.

Ichinose, D., Yamamoto, M., Yoshida, Y. (۲۰۱۳). Productive efficiency of public and private solid waste logistics and its implications for waste management policy. *IATSS Research*, *۳۶*(۲), ۹۸-۱۰۵.

Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., Davoodi, A. R. (۲۰۰۹). Extension of TOPSIS for decision-making problems with interval data: Interval efficiency. *Mathematical and Computer Modelling*, *۴۹*(۵), ۱۱۳۷-۱۱۴۲.

Louis, G. E. (۲۰۰۴). A historical context of municipal solid waste management in the United States. *Waste management & research*, *۲۲*(۴), ۳۰۶-۳۲۲.

Menikpura, S. N. M., Sang-Arun, J., Bengtsson, M. (۲۰۱۳). Integrated solid waste management: an approach for enhancing climate co-benefits through resource recovery. *Journal of Cleaner Production*, *۵۸*, ۳۴-۴۲.

Meylan, G., Seidl, R., Spoerri, A. (۲۰۱۳). Transitions of municipal solid waste management. Part I: Scenarios of Swiss waste glass-packaging disposal. *Resources, Conservation and Recycling*, *۷۴*, ۸-۱۹.

Minghua, Z., Xiumin, F., Rovetta, A., Qichang, H., Vicentini, F., Bingkai, L., ... & Yi, L. (۲۰۰۹). Municipal solid waste management in Pudong New Area, China. *Waste management*, *۲۹*(۳), ۱۲۲۷-۱۲۳۳.

Nemerow, N. L. (۲۰۰۹). *Environmental engineering: environmental health and safety for municipal infrastructure, land use and planning, and industry* (Vol. ۳). John Wiley & Sons.

Olson, D. L. (۲۰۰۴). Comparison of weights in TOPSIS models. *Mathematical and Computer Modelling*, *۴۰*(۷), ۷۲۱-۷۲۷.

Pandyaswargo, A. H., Onoda, H., Nagata, K. (۲۰۱۲). Energy recovery potential and life cycle impact assessment of municipal solid waste management technologies in Asian countries using ELP model. *International Journal of Energy and Environmental Engineering*, *۳*(۱), ۱-۱۱.

Rada, E. C., Ragazzi, M., Ionescu, G., Merler, G., Moedinger, F., Raboni, M., Torretta, V. (۲۰۱۴). Municipal Solid Waste treatment by integrated solutions: Energy and environmental balances. *Energy Procedia*, *۵۰*, ۱۰۳۷-۱۰۴۴.

Ragazzi, M., Girelli, E., Rada, E. C. (۲۰۱۲). MSW selective collection in a tourist area: an Italian case-study. *Proceedings SIDISA۲۰۱۲, Milan, June*, ۲۶-۲۹.

Sahoo, R. C., Sahoo, D., Sahoo, J., Pradhan, S. C. (۲۰۱۳). Trends and problems of municipal solid waste management in the district of balasore, odisha and prospects for a sustainable development. *International Journal of Innovative Research and Development*, *۲*(۵).

Santibañez-Aguilar, J. E., Ponce-Ortega, J. M., González-Campos, J. B., Serna-González, M., El-Halwagi, M. M. (۲۰۱۳). Optimal planning for the sustainable utilization of municipal solid waste. *Waste management*, *۳۳*(۱۲), ۲۶۰۷-۲۶۲۲.

Seadon, J. K. (۲۰۰۶). Integrated waste management–Looking beyond the solid waste horizon. *Waste management*, *۲۶*(۱۲), ۱۳۲۷-۱۳۳۶.

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]

Shih, H. S., Shyur, H. J., Lee, E. S. (۲۰۰۷). An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical and Computer Modelling*, ۴۵(۷), ۸۰۱-۸۱۳.

Su, J. P., Chiueh, P. T., Hung, M. L., Ma, H. W. (۲۰۰۷). Analyzing policy impact potential for municipal solid waste management decision-making: A case study of Taiwan. *Resources, Conservation and Recycling*, ۵۱(۲), ۴۱۸-۴۳۴.

Sujauddin, M., Huda, S. M. S., Hoque, A. R. (۲۰۰۸). Household solid waste characteristics and management in Chittagong, Bangladesh. *Waste Management*, ۲۸(۹), ۱۶۸۸-۱۶۹۵.

Tan, S. T., Lee, C. T., Hashim, H., Ho, W. S., Lim, J. S. (۲۰۱۴). Optimal process network for municipal solid waste management in Iskandar Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, ۷۱, ۴۸-۵۸.

Tchobanoglous, G., Kreith, F., (۲۰۰۲). *handbook of solid waste management*, second ed. McGraw-Hill, New York, USA.

Vego, G., Kučar-Dragičević, S., Koprivanac, N. (۲۰۰۸). Application of multi-criteria decision-making on strategic municipal solid waste management in Dalmatia, Croatia. *Waste management*, ۲۸(۱۱), ۲۱۹۲-۲۲۰۱.

Victor, D., Agamuthu, P. (۲۰۱۳). Strategic environmental assessment policy integration model for solid waste management in Malaysia. *Environmental Science & Policy*, ۳۳, ۲۳۳-۲۴۵.

Wani, M., Ahmad, S. (۲۰۱۳). Challenges, issues of solid waste management in Himalayas: a case study of Srinagar City. *Afr J Basic Appl Sci*, ۵(۱), ۲۵-۲۹.

Wilson, D. C. (۲۰۰۷). Development drivers for waste management. *Waste Management & Research*, ۲۵(۳), ۱۹۸-۲۰۷.

Worrell, W., Vesilind, P. (۲۰۱۱). *Solid Waste Engineering, SI Version*. Cengage Learning.

www.met-ag.ir

[Downloaded from iueam.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1395.4.14.1.4]