

ارزیابی مدیریت پسماند شهری و شناسایی پیشران‌های مؤثر بر آن با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش آینده‌پژوهی (مطالعه موردی: شهر دره‌شهر)

عظیم‌علی‌شانی^۱

چکیده

تولید پسماندهای جامد در پی افزایش جمعیت و توسعه شهرها روندی صعودی دارد که این مسئله می‌تواند زمینه آلودگی محیط‌زیست را فراهم کند. بر این اساس، حفاظت از اکوسیستم، مستلزم توجه ویژه به مدیریت پسماندهای جامد است. پژوهش حاضر که از نظر ماهیت، نظری - کاربردی و از لحاظ روش، توصیفی - تحلیلی است، با هدف ارزیابی وضعیت مدیریت پسماند در شهرستان دره‌شهر و شناسایی پیشران‌های مؤثر بر آن انجام گرفته است. به منظور جمع‌آوری اطلاعات از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی بهره گرفته شده است. جامعه آماری تحقیق را شهروندان و کارشناسان تشکیل داده‌اند. حجم نمونه شهروندان، با استفاده از فرمول کوکران برابر با ۳۷۰ نفر و حجم نمونه کارشناسان ۳۰ نفر برآورد شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نرم‌افزار SPSS و نرم‌افزار MicMac بهره گرفته شد. نتایج حاصل از تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان داد که مکان دفن پسماند در منطقه مورد مطالعه در وضعیت متوسط و مناسب قرار دارد. همچنین بر اساس آزمون آماری t، وضعیت مدیریت پسماند دره‌شهر نامناسب است. نتایج تحلیل میک‌مک در خصوص پیشران‌های مؤثر نیز نشان می‌دهد که تخصیص بودجه و سرمایه‌گذاری شهرداری در اجرای طرح‌های بازیافت، توجه مسئولان به صنایع بازیافت و تولید کمپوست، برنامه‌ریزی و اجرای عملیات پسماند، استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته، استفاده از تجربیات شهرهای موفق در حوزه مدیریت پسماند و بازیافت و توجه به طرح تفکیک از مبدأ از جمله عوامل تعیین‌کننده یا تأثیرگذار بر مدیریت پسماند دره‌شهر به شمار می‌آیند.

واژگان کلیدی: مدیریت پسماند، سیستم اطلاعات جغرافیایی، آینده‌پژوهی، دره‌شهر.

امروزه به موازات رشد نمایی جمعیت جهان و ارتقای سطح استانداردهای زندگی، میزان تولید زائدات جامد در مناطق مختلف افزایش یافته است. این امر نتیجه فعالیت‌های معمول و مستمر انسان در تولید پسماند از نواحی مسکونی و بخش‌های تجاری است (داس و باتاچاریا، ۲۰۱۴: ۳۱). گسترش مواد زائد جامد در جهان، مشکلات زیست‌محیطی زیادی را به وجود آورده است، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه یا کشورهای کم‌درآمدی که بودجه دولتی اندکی دارند (کولوغلی و کنفود، ۲۰۱۷: ۸۹). گسترش شهرها و افزایش بی‌رویه جمعیت شهری، تغییر الگوی مصرف جوامع و ازدیاد سرسام‌آور پسماند و نبود روش‌های علمی و مدیریتی مؤثر در امر تولید، جمع‌آوری و دفع پسماندهای شهری، این موضوع را به یکی از معضلات عمده در کشورهای در حال توسعه تبدیل کرده است (لورانت و همکاران، ۲۰۱۴: ۵۷۴)؛ بنابراین مدیریت مطلوب پسماندهای شهری از منظر زیست‌محیطی و بهداشتی در سراسر جهان اهمیت فراوان دارد؛ چراکه مدیریت نامناسب پسماند می‌تواند به آلودگی‌های مختلف از جمله آب، خاک و هوا منجر شود (ززولی و همکاران، ۱۳۹۸: ۶۰۸) و پیامدهایی همچون: کاهش کیفیت محیط شهری، آثار منفی اقتصادی و چالش‌های منظر شهری داشته باشد (نجفی و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۰۴).

به منظور حل بسیاری از این مشکلات لازم است اقدامات جدی در راستای بهینه‌سازی مراحل مختلف مدیریت مواد زائد شامل تولید و نگهداری در محل، حمل و نقل، پردازش و بازیافت و دفن بهداشتی صورت گیرد (ریاضت، ۱۳۹۷: ۱).

شهر دره‌شهر که در جنوب شرقی ایلام واقع شده است، یکی از شهرهای کوچک کشور به حساب می‌آید. این شهر همانند دیگر شهرهای کوچک، با مشکلاتی همچون: کمبود منابع مالی، نبود درآمدهای پایدار، نبود نهاد مستقل و کارآمد جهت اجرای طرح‌های شهری، ضعف فناوری، کمبود نیروهای فنی و متخصص و نبود نگاه جامع مدیریتی مواجه است. رشد سریع جمعیت نیز به عنوان یکی از چالش‌های پیش روی شهر مطرح است؛ به طوری که جمعیت این شهر از ۱۰۸۷۵ نفر در سال ۱۳۸۵ به ۲۳۴۱۲ نفر در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است (سالنامه آماری ایران، ۱۳۹۵). در دره‌شهر، زیاده‌های خانگی به ابتدایی‌ترین شیوه جمع‌آوری می‌شوند و با وجود مشخص بودن محل دفن، اغلب ساعت‌ها یا حتی روزها در کوچه‌ها و خیابان‌ها رها می‌مانند که این امر پیامدهای زیست‌محیطی و بهداشتی نامطلوبی را به همراه دارد.

با توجه به موارد مذکور، هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی مدیریت پسماند دره‌شهر با تأکید بر پیشران‌های مؤثر بر آن است. در این راستا، تحقیق حاضر درصدد پاسخ به دو سؤال ذیل است:

- مکان دفن پسماند دره‌شهر به لحاظ معیارهای مکان‌یابی در چه وضعیتی قرار دارد؟

- پیشران‌های مؤثر بر مدیریت پسماند شهری دره‌شهر کدامند؟

پیشینه تحقیق

جمع‌بندی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که امروزه بشر با معضلی به نام تولید پسماند



مواجه است؛ معضلی که مدیریت آن، به خاطر حجم بسیار بالای تولید، امری ضروری است. در بسیاری از کشورهای پیشرفته، پسماند را نه تنها به عنوان یک معضل؛ بلکه به عنوان یک فرصت می‌شناسند؛ به گونه‌ای که زمینه مناسبی برای اشتغال‌زایی و تقویت چرخه اقتصادی فراهم آورده است. با این حال، در برخی دیگر از کشورها، مدیریت پسماند هنوز در مراحل اولیه قرار دارد و این «طلای کثیف» صرفاً به عنوان یک چالش و معضل شناخته می‌شود.

در کشور ما، خوشبختانه طی سال‌های اخیر، گام‌های ارزشمندی در زمینه مدیریت پسماند برداشته شده است؛ البته فاصله زیادی تا دستیابی به سطوح مطلوب وجود دارد. متأسفانه تمرکز اقدامات مدیریتی در این زمینه بیشتر معطوف به کلان‌شهرها بوده و در سایر شهرها این مسئله نادیده گرفته شده است.

دره‌شهر یکی از شهرهای کوچکی است که با مشکلات متعدد در زمینه مدیریت پسماند، از جمله جمع‌آوری، حمل و نقل، دفن و بازیافت روبه‌روست؛ با این حال، تاکنون اقدام مؤثری جهت حل این معضل انجام نشده است؛ لذا این تحقیق با توجه به رشد فزاینده جمعیت دره‌شهر و افزایش بی‌رویه تولید زباله، به ارزیابی مدیریت پسماند این شهر بر اساس رویکرد تلفیقی سیستم اطلاعات جغرافیایی و آینده‌پژوهی می‌پردازد. بهره‌گیری از این روش ترکیبی و کاربرد تکنیک‌های تحلیلی، این پژوهش را از سایر تحقیقات صورت گرفته متمایز می‌کند.

مبانی نظری

پسماند به مواد کم‌ارزش یا بی‌ارزش از نقطه نظر تولیدکنندگان یا مصرف‌کنندگان جامعه اطلاق می‌گردد. تقریباً تمامی فعالیت‌های انسانی منجر به تولید پسماند می‌شود. پسماندهای جامد در فرایندهای مختلفی، از جمله استخراج مواد خام، پالایش، تولید و مصرف نهایی محصولات شکل می‌گیرند (عبیات، ۱۳۹۷: ۳۳).

با توجه به افزایش حجم زباله‌های جامد، رهاسازی آنها در محیط‌های شهری، بروز آلودگی‌های زیست‌محیطی، انتشار گازهای گلخانه‌ای و وجود ارزش اقتصادی در برخی از انواع زباله‌ها، مدیریت پسماندهای جامد، مورد توجه کشورها و مجامع بین‌المللی قرار گرفته است.

مدیریت پسماند عبارت است از مجموعه مقررات مرتبط با کنترل مراحل مختلف تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع پسماند. این فرایند باید بر اساس اصول بهداشت عمومی، ملاحظات اقتصادی، موازین مهندسی، حفاظت از محیط‌زیست، معیارهای زیبایی‌شناختی و نگرش عمومی به موضوع پسماند تنظیم شود. با توجه به این تعریف، مدیریت پسماند کلیه جنبه‌های اداری، مالی، قانونی، طراحی و مهندسی را که به حل مشکلات مرتبط با پسماند منجر می‌شود، در بر می‌گیرد. به طور کلی، مدیریت پسماندهای جامد را می‌توان هماهنگ‌کننده کلیه مراحل مختلف از تولید و بسته‌بندی تا نگهداری، جمع‌آوری، حمل و نقل، تبدیل و دفع نهایی مواد زائد تلقی کرد (حیدری، ۱۳۹۶: ۷).

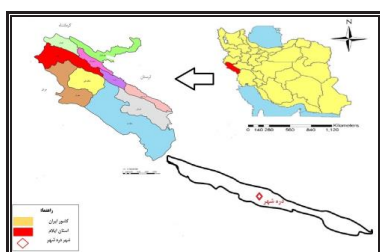
در سطح جهانی، مدیریت جامع پسماندهای شهری بر رعایت اصول و سلسله مراتبی کلی و پذیرفته شده استوار است. اولین کاربرد شناخته‌شده این سلسله مراتب در مدیریت جامع پسماندهای جامد، به دهه ۱۹۷۰

برمی‌گردد. این ساختار سلسله مراتبی در ابتدا با سه عنصر اساسی، شامل کاهش در مبدأ، استفاده مجدد و بازیافت، پایه‌ریزی گردید و بعدها چهارمین عنصر، یعنی بازیابی منابع به این سلسله مراتب افزوده شد. این چارچوب مدیریتی باید به ملاحظات مالی، زیست‌محیطی، اجتماعی و مدیریتی پاسخ دهد. این سلسله مراتب، اولویت‌های برنامه‌ریزی ترجیحی را بر اساس اصل پایداری مشخص می‌کند و معمولاً به شکل هرمی نشان می‌دهد (لیم، ۲۰۱۵: ۲۷۵).

در چارچوب یک برنامه‌ریزی برای مدیریت جامع پسماند، کاهش در مبدأ یا پیشگیری از تولید زباله در رأس هرم قرار می‌گیرد و بیشترین اولویت را به خود اختصاص می‌دهد. مراتب بعدی این هرم با استفاده مجدد؛ سپس بازیافت و بازیابی منابع ادامه می‌یابد و در نهایت به بازیابی انرژی با استفاده از روش‌های دفع پسماند ختم می‌شود. سناریوهای درمانی پسماند، از بهترین تا بدترین روش‌ها، عبارتند از: دفن بهداشتی، سوزاندن و تخلیه کنترل‌شده (مک‌آلیستر، ۲۰۱۵: ۴۶). در ایران، پدیده شهرنشینی و مهاجرت فزاینده از روستا به شهر و از شهر به کلان‌شهرها، از اواخر دهه ۱۳۵۰ شدت گرفت و به موازات آن، بر معضل زباله افزوده شد. این وضعیت سبب شد تا روش‌های سنتی جمع‌آوری زباله، مانند انباشت در گوشه و کنار محله‌ها، نارضایتی شهروندان را در پی داشته باشد. در پاسخ به این بحران، شهرداری‌های کلان‌شهرها توجه بیشتری به مدیریت مواد زائد جامد مبذول داشتند و اقداماتی را جهت مدرنیزه کردن سیستم جمع‌آوری آغاز کردند. این حرکت در تهران از سال ۱۳۵۹ شروع شد و بعد از ۵ سال، سیستم جدید جمع‌آوری و دفع زباله شهر تهران شروع به کار کرد که هدف اصلی آن، جمع‌آوری و ساماندهی مکان‌های موقت دیوی زباله بود. از اوایل دهه ۱۳۶۰ نیز موضوع تولید کود کمپوست در سطح ملی مطرح شد و وزارتخانه‌های مسئول، زمینه احداث کارخانه‌های کمپوست در شهرهای بزرگ کشور را فراهم نمودند (سالم، ۱۳۹۴: ۴۱).

محدوده مورد مطالعه

شهرستان دره‌شهر در مختصات جغرافیایی بین ۳۷ درجه و ۲۲ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۹۰ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. حداقل، حداکثر و متوسط ارتفاع این حوزه از سطح دریا به ترتیب ۱۹۸۵، ۶۳۳ و ۱۶۲۵ متر است (اسدی، ۱۳۸۷: ۵۴). این شهر از شمال به شهرستان‌های سیروان و چرداول، از شمال غرب به شهرستان‌های ایلام و مهران، از جنوب به شهرستان‌های دهلران و آبدانان و از شرق و شمال شرقی به استان لرستان محدود می‌شود (یغفوری و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۵). موقعیت جغرافیایی شهر دره‌شهر در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل (۱). موقعیت جغرافیایی شهر دره‌شهر (منبع: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان ایلام، ۱۳۹۶)



بر اساس سالنامه‌های آماری، جمعیت شهرستان دره‌شهر در سال ۱۳۸۵ برابر با ۵۶۸۲۲ نفر بوده است که از این تعداد، ۲۲۱۸۴ نفر ساکن شهر و ۳۴۵۴۰ نفر ساکن مناطق روستایی بوده‌اند. بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۹۰ (جدول ۱)، جمعیت کل شهرستان به ۵۹۵۵۱ نفر افزایش یافته است که از این تعداد، ۲۴۹۶۱ نفر در شهر و مابقی در مناطق روستایی سکونت داشته‌اند. بر اساس آمار سال ۱۳۹۵، تعداد خانوارهای ساکن در دره‌شهر ۱۲۰۱۲ بوده است که از این تعداد، ۶۴۱۰ خانوار ساکن شهر و مابقی ساکن روستا بوده‌اند. جمعیت کل شهرستان نیز ۴۳۷۰۸ نفر بوده است که از این تعداد، ۲۳۴۱۲ نفر در شهر و ۲۰۲۹۶ نفر در روستا سکونت داشته‌اند (سالنامه آماری ایران، ۱۳۹۵: ۱-۲۰). علت کاهش جمعیت در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال ۱۳۹۰، جدا شدن بدره و ارتقای آن به شهرستان مستقل بوده است.

جدول (۱). تعداد خانوار و جمعیت شهرستان دره‌شهر برحسب جمعیت ساکن و غیرساکن طی دوره‌های مختلف

سال	ساکن در نقاط شهری		ساکن در نقاط روستایی		کل	
	خانوار	جمعیت	خانوار	جمعیت	خانوار	جمعیت
۱۳۸۵	۴۷۳۲	۲۲۱۸۴	۶۷۸۲	۳۴۵۴۰	۱۱۵۲۹	۵۶۸۲۲
۱۳۹۰	۶۲۹۴	۲۴۹۶۱	۸۵۳۶	۳۴۲۸۸	۱۴۸۹۱	۵۹۵۵۱
۱۳۹۵	۶۴۱۰	۲۳۴۱۲	۵۶۰۲	۲۰۲۹۶	۱۲۰۱۲	۴۳۷۰۸

منبع: (سالنامه آماری ایران، ۱۳۹۵)

روش پژوهش

این پژوهش از نظر ماهیت، نظری-کاربردی و از نظر روش انجام، توصیفی-تحلیلی است. برای جمع‌آوری ادبیات نظری تحقیق از روش کتابخانه‌ای و جهت گردآوری داده‌ها از روش پیمایشی (میدانی) استفاده شده و ابزار اصلی گردآوری داده‌ها پرسشنامه بوده است. جامعه آماری این تحقیق را شهروندان و کارشناسان تشکیل داده‌اند. حجم نمونه شهروندان، با استفاده از فرمول کوکران برابر با ۳۷۰ نفر و حجم نمونه کارشناسان ۳۰ نفر برآورد شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و آزمون‌های آماری در محیط نرم‌افزار SPSS و جهت شناسایی پیشران‌های مؤثر از نرم‌افزار آینده‌پژوهی Mic Mac استفاده شده است.

در روش آینده‌پژوهی، ماتریس آثار متقابل در دو مرحله تشکیل شد؛ به طوری که شاخص‌ها در سطرها و ستون‌های این ماتریس قرار گرفتند. برای وزن‌دهی ارتباطات، نمره عددی بین ۰ تا ۳ تعریف شد: صفر به معنی بدون ارتباط، ۱ به معنای ارتباط کم، ۲ به معنای ارتباط متوسط و ۳ به معنای ارتباط زیاد.

جدول (۲). شاخص‌های وضعیت مدیریت پسماند

شاخص	متغیر
فرهنگ‌سازی و آموزش	سطح آگاهی شهروندان در زمینه مدیریت پسماند، آموزش‌های عمومی به شهروندان در زمینه مدیریت پسماند، میزان تمایل شهروندان به مدیریت پسماند، میزان همکاری شهروندان جهت نظیف محیط شهر و مدیریت بهینه پسماند، میزان آموزش در سطح مدارس و مساجد در زمینه مدیریت پسماند، میزان فرهنگ‌سازی و آموزش به شهروندان جهت کاهش تولید زباله، میزان پرداختن رسانه‌های جمعی و گروهی به مسائل مرتبط با مدیریت پسماند.
مشارکت	همکاری شهروندان با شهرداری و شورای شهر در امر مدیریت پسماند، میزان مشارکت شهروندان در امر تفکیک و بازیافت زباله خانگی، واگذاری مسئولیت مدیریت پسماند به بخش خصوصی، میزان کارایی بخش خصوصی در مراحل جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع نهایی پسماند، اهمیت تبلیغات مؤثر و مداوم در فرهنگ‌سازی جهت مدیریت پسماند، میزان اطلاع از سرنوشت زباله‌ها، میزان اطلاع از هزینه جمع‌آوری و دفن زباله‌ها
فعالیت مدیریت پسماند	سطح امکانات، خدمات و تجهیزات مدیریت پسماند در دره‌شهر، میزان اهمیت دادن شهرداری به مسئله مدیریت پسماند، سطح اعتماد شهروندان به شهرداری و شورای اسلامی شهر، سطح توانایی شهرداری دره‌شهر در سازماندهی و حمایت از مدیریت پسماند، میزان رضایت شهروندان از عملکرد شهرداری در امر مدیریت پسماند، میزان برنامه‌ریزی‌های صورت‌گرفته توسط شهرداری جهت از بین بردن آلودگی و عوامل تهدیدکننده سلامت شهروندان، میزان کیفیت خدمات ارائه‌شده توسط شهرداری در زمینه مدیریت پسماند
تفکیک	میزان استقبال شهروندان از طرح‌ها و برنامه‌های جداسازی زباله، میزان زیرساخت‌های لازم جهت تفکیک و جداسازی پسماندها، میزان استفاده از سیاست‌های تشویقی (پرداخت تعرفه، دادن کیسه زباله، سطل و ...) در امر تفکیک زباله، میزان استقبال شهرداری از تفکیک و جداسازی پسماندها، میزان استفاده شهرداری از نیروی انسانی، سایت، هزینه و امکانات در امر تفکیک زباله، تأثیر جداسازی زباله‌ها در مبدأ بر کاهش انباشت آنها در محل‌های دفن، نقش جداسازی زباله در به هدر نرفتن منافع اقتصادی شهر
بازیابی منابع و بازیافت	نقش منابع مالی در فرایند بازیافت زباله، توجه مسئولان به صنایع بازیافت و تولید کمپوست، توانایی شهرداری در اجرای برنامه‌های مرتبط با بازیافت پسماند، میزان منافع اقتصادی حاصل از فرایند بازیافت زباله‌ها، ساماندهی فعالیت عوامل دوره‌گرد در زمینه بازیافت غیررسمی، سطح توانایی شهرداری در ایجاد مرکز بازیافت پسماند در راستای دریافت و تفکیک مواد قابل بازیافت
جمع‌آوری و حمل و نقل	میزان پایداری به برنامه زمانی جمع‌آوری زباله‌ها، طرح برنامه زمانی در خصوص جمع‌آوری زباله‌ها، وجود محل‌های مشخص برای جمع‌آوری زباله‌ها، جمع‌آوری و انتقال تمامی زباله‌ها، در اختیار گذاشتن کیسه‌های مخصوص زباله، عملکرد منظم مأموران شهرداری در روند جمع‌آوری پسماندها، جلوگیری از ریزش شیرابه در سطح شهر، کیفیت وسایل نقلیه جمع‌آوری پسماندها، سطح پیشرفت تجهیزات و ماشین‌آلات مکانیزه برای جمع‌آوری پسماندها
دفن زباله	میزان استفاده از روش‌های نوین و بهداشتی در دفع پسماند، تأثیرپذیری شیوه دفع پسماند از شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، قابلیت شهرداری در زیباسازی محل دفن زباله‌ها از طریق ایجاد فضای سبز، دسترسی و کیفیت شبکه راه‌های منتهی به محل دفن پسماند جهت انتقال سریع، سطح انطباق با استانداردهای دفع بهداشتی پسماند، میزان هماهنگی محل دفن کنونی پسماند دره‌شهر با معیارهای استاندارد مهندسی و زیست‌محیطی، میزان توانایی شهرداری در اجرای به موقع روش‌های دفن زباله‌ها

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

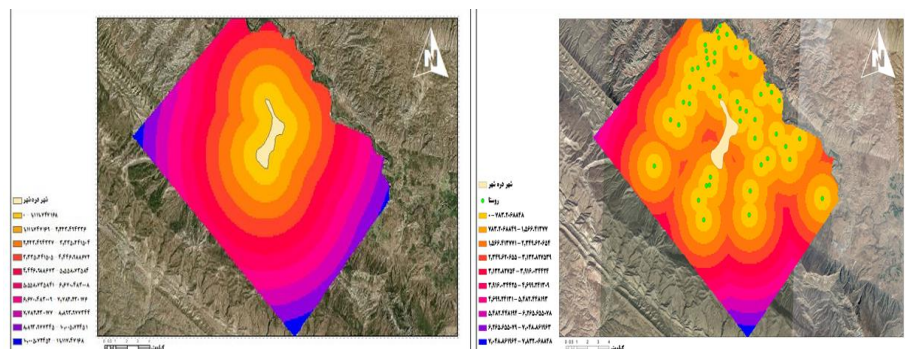
با توجه به اینکه دره‌شهر دارای مکان دفن پسماند است، در این تحقیق، مکان دفن موجود بر اساس شاخص‌های ذکرشده در جدول شماره (۳) ارزیابی شد. جهت انجام این کار، ابتدا شاخص‌های مرتبط با مکان‌یابی محل دفن پسماند، از طریق بررسی و تحلیل منابع معتبر شامل مقالات، پایان‌نامه‌ها، کتاب‌ها و ... استخراج شدند؛ سپس لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ترسیم گردیدند. جهت ترسیم نقشه نهایی نیز از مدل تصمیم‌گیری AHP استفاده شد و با تلفیق لایه‌های مورد نظر، نقشه نهایی استخراج گردید.

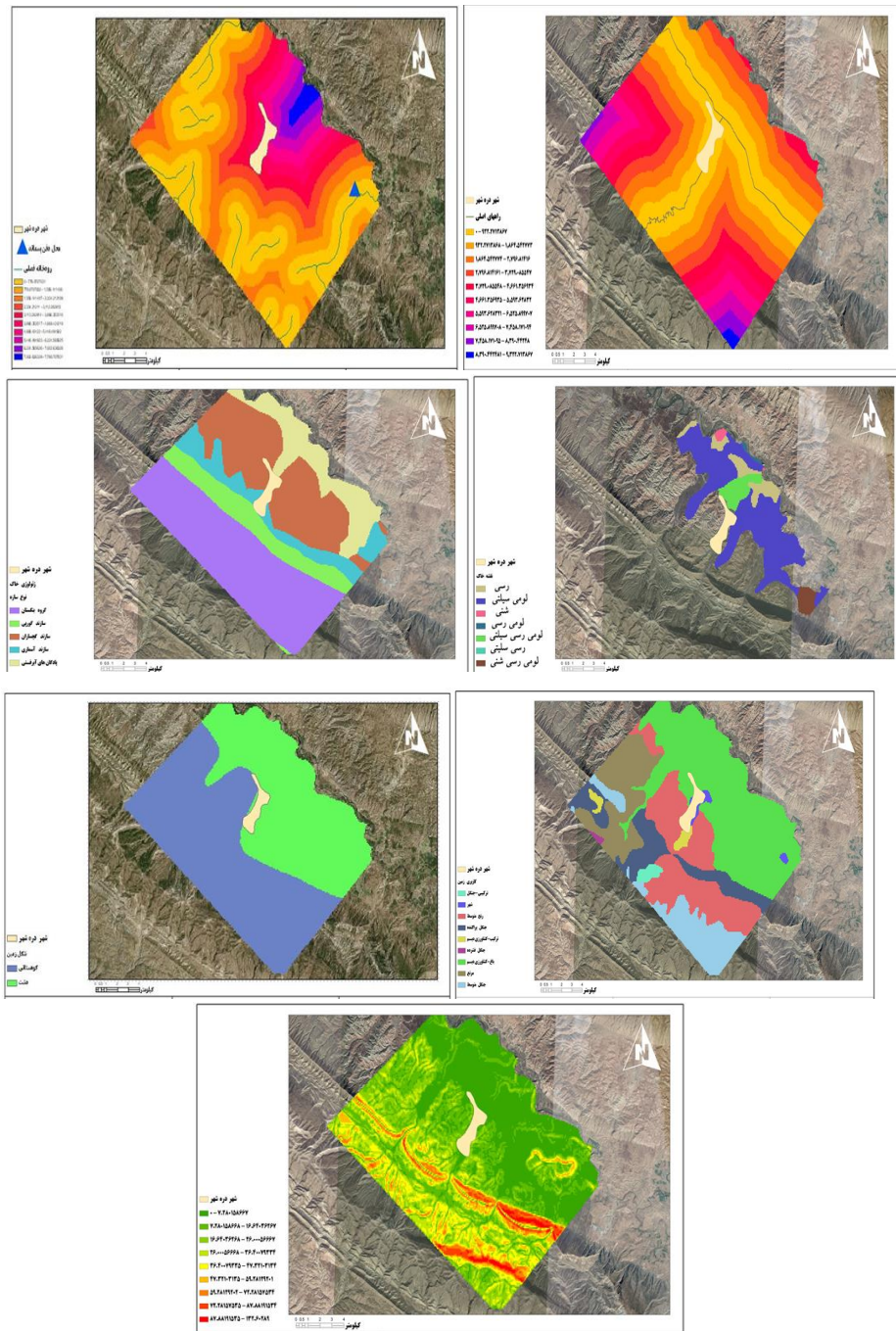
جدول (۳). معیارهای ارزیابی مکان‌های دفن پسماند

متغیر	معیار
فاصله از سکونتگاه‌های روستایی	انسانی
فاصله از سکونتگاه شهری	
فاصله از راه‌های اصلی	
فاصله از رودخانه‌های فصلی	هیدرولوژی
بافت خاک	ژئولوژی
زمین‌شناسی	
وضعیت کاربری اراضی	محیطی
شکل زمین	توپوگرافی
شیب	

منبع: (ززولی و همکاران، ۱۳۹۸؛ سالم، ۱۳۹۴؛ نجفی و همکاران، ۱۴۰۰)

فرایند مکان‌یابی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، شامل مجموعه‌ای از مراحل معین و مشخص است که اجرای صحیح آنها برای دستیابی به نتایج قابل اطمینان، امری اجتناب‌پذیر است. به طور کلی، فرایند مکان‌یابی را می‌توان شامل مراحل شناخت، تهیه و گردآوری داده‌های مورد نیاز، تعیین فاکتورهای تأثیرگذار، بررسی دقیق محدوده مورد مطالعه، آماده‌سازی داده‌ها، ترسیم لایه‌های معیار، تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و استخراج نقشه نهایی دانست.



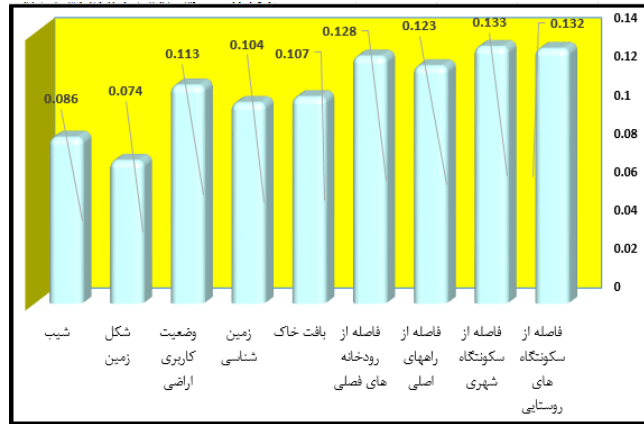


شکل (۲). لایه‌های اطلاعاتی دفن پسماند شهر دره‌شهر (منبع: تصاویر ماهواره‌ای و یافته‌های پژوهش)

جهت تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و ترسیم نقشه نهایی، از مدل تصمیم‌گیری AHP جهت وزن‌دهی به لایه‌ها استفاده شده است. در این روش، مقایسه در دامنه ۱ تا ۹ انجام می‌گیرد؛ به طوری که عدد ۱ نشان‌دهنده اهمیت برابر دو فاکتور و عدد ۹ نشان‌دهنده اهمیت بسیار مهم یک فاکتور نسبت به دیگر فاکتورهاست. وزن‌های استفاده‌شده در لایه‌ها طبق نظر کارشناسان جمع‌آوری شده‌اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که از نظر کارشناسان، معیارهای فاصله

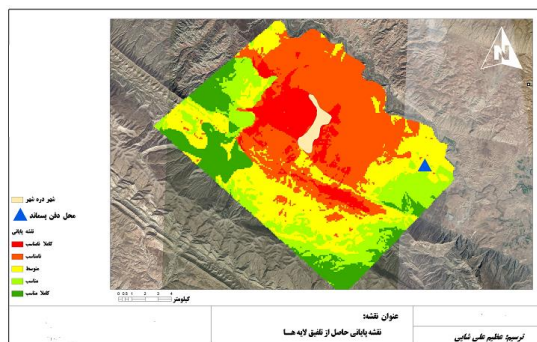


از سکونتگاه شهری، فاصله از سکونتگاه روستایی، فاصله از رودخانه‌های فصلی، فاصله از راه‌های اصلی، کاربری اراضی، بافت خاک، زمین‌شناسی، شیب و شکل زمین، به ترتیب، بیشترین اهمیت را در مکانیابی دفن پسماند داشته‌اند (شکل ۳).



شکل (۳). اولویت‌بندی شاخص‌های مکان‌یابی دفن پسماند بر اساس وزن کارشناسان (منبع: یافته‌های پژوهش)

پس از محاسبه و اعمال وزن‌های نهایی بر روی هر یک از لایه‌های اطلاعاتی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقشه نهایی ارزیابی مکان دفن پسماند دره‌شهر ترسیم گردید. مکان دفن پسماند در منطقه مورد مطالعه، در قالب ۵ طبقه، شامل «کاملاً نامناسب»، «نامناسب»، «متوسط»، «مناسب» و «کاملاً مناسب» با مشاهدات میدانی تطبیق داده شد. بر اساس شکل ۴، می‌توان نتیجه گرفت که محل دفن پسماند شهرستان دره‌شهر در وضعیت متوسط و مناسب قرار گرفته است. با توجه به استانداردهای لازم مکان‌یابی برای پسماند شهر دره‌شهر، ضروری است مدیریت شهری، متناسب با مقتضیات فنی، مالی و اجرائی خود، به دفن زباله در این جایگاه اقدام کند و نهایت تلاش خود را جهت جلوگیری از بروز اثرات سوء زیست‌محیطی در زمان حال و آینده به کار گیرد.



شکل (۴). نقشه ارزش‌گذاری نهایی سایت دفن زباله دره‌شهر (منبع: یافته‌های پژوهش)

بررسی وضعیت مدیریت پسماند در دره‌شهر

یافته‌های استنباطی حاصل از نظرات شهروندان، طبق آزمون t نشان داد که میانگین تمام متغیرها، پایین‌تر از میانگین فرضی (۳) قرار دارد. با این حال، در مقایسه میان متغیرها، دفن زباله با میانگین ۲/۶۷، مشارکت با میانگین ۲/۶۶، فرهنگ‌سازی و آموزش با میانگین ۲/۵۹ و بازیابی منابع

و بازیافت با میانگین ۲/۵۲، نسبت به دیگر متغیرها، وضعیت مناسبتری دارند (جدول ۴).

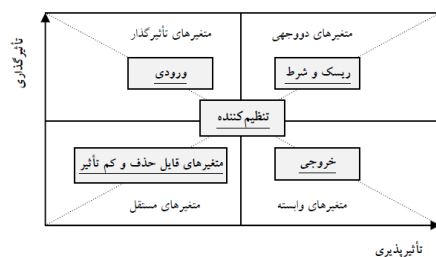
جدول (۴). بررسی وضعیت مدیریت پسماند دره شهر

میانگین فرضی = ۳						متغیر
اختلاف میانگین	سطح معناداری	درجه آزادی	فراوانی	میانگین	مقدار T	
-۰/۴۰۶	۰/۰۰	۳۶۹	۳۷۰	۲/۵۹	۱۴/۵۰	فرهنگ‌سازی و آموزش
-۰/۳۳۴	۰/۰۰	۳۶۹	۳۷۰	۲/۶۶	-۱۱/۱۵	مشارکت
-۰/۵۱۳	۰/۰۰	۳۶۹	۳۷۰	۲/۴۸	-۱۸/۲	فعالیت مدیریت پسماند
-۰/۶۰۵	۰/۰۰	۳۶۹	۳۷۰	۲/۳۹	-۲۵/۶۹	تفکیک
-۰/۴۷۲	۰/۰۰	۳۶۹	۳۷۰	۲/۵۲	-۱۳/۴۸	بازیابی منابع و بازیافت
-۰/۵۶۰	۰/۰۰	۳۶۹	۳۷۰	۲/۴۳	-۲۰/۸۳	جمع‌آوری و حمل و نقل
-۰/۳۲۹	۰/۰۰	۳۶۹	۳۷۰	۲/۶۷	-۹/۸۹	دفن زباله

منبع: (یافته‌های پژوهش)

بررسی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت پسماند دره شهر

شکل شماره (۵)، انواع متغیرها را در مختصات نشان می‌دهد.



شکل (۵). پلان تأثیر گذاری و تأثیر پذیری (زالی و عطریان، ۱۳۹۵: ۱۱۷)

در این بخش از تحقیق، جهت شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت پسماند شهرستان دره شهر، از روش میک‌مک بهره گرفته شد. جهت انجام این کار ابتدا، داده‌های کیفی از طریق پرسشنامه باز، مصاحبه و بررسی اسناد گردآوری شد. داده‌های کمی نیز از طریق وزن‌دهی پرسشنامه‌ای با استفاده از رویکرد دلفی، به صورت عددی تدوین گردیدند. مصاحبه با خبرگان تا جایی ادامه پیدا کرد که نظرات به اشباع رسیدند. پس از گردآوری شاخص‌ها و متغیرها (جدول ۵)، ماتریس آثار متقابل در دو مرحله تشکیل شد؛ به طوری که شاخص‌ها در سطرها و ستون‌های ماتریس قرار گرفتند. نمره عددی برای وزن‌دهی بین ۰ تا ۳ بود که صفر نبود ارتباط، ۱ ارتباط کم، ۲ ارتباط متوسط و ۳ ارتباط زیاد را نشان می‌داد. در نهایت، جهت تجزیه و تحلیل متغیرها از نرم‌افزار Mic Mac بهره گرفته شد.

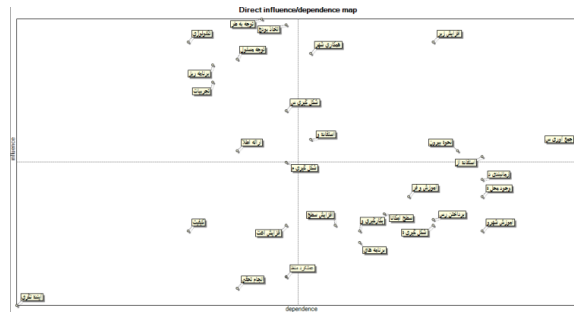


جدول (۵). متغیرهای شناسایی‌شده مؤثر بر مدیریت پسماند

ردیف	متغیر
۱	نحوه بیرون گذاشتن پسماند
۲	زمان‌بندی دقیق جهت بیرون گذاشتن پسماند
۳	جمع‌آوری سیستماتیک، منظم و به موقع زباله‌ها
۴	وجود محل‌های مشخص برای جمع‌آوری زباله‌ها
۵	افزایش سطح آگاهی شهروندان در زمینه مدیریت پسماند از طریق تبلیغات و رسانه
۶	برنامه‌های آموزشی و فرهنگی برای شهروندان
۷	شکل‌گیری همکاری و مشارکت قوی بین شهروندان و شهرداری جهت مدیریت پسماند
۸	فرهنگ‌سازی و آموزش شهروندان جهت کاهش تولید زباله از طریق تبلیغات و رسانه
۹	آموزش شهروندان جهت تفکیک زباله‌های خانگی
۱۰	پرداختن رسانه‌های جمعی به مدیریت بهتر پسماند
۱۱	استفاده و حمایت از بخش خصوصی در مدیریت پسماند
۱۲	ارائه اطلاعات مفید و جامع به شهروندان در مورد جنبه‌های مثبت تفکیک و بازیافت زباله‌ها
۱۳	افزایش امکانات، خدمات، تجهیزات و ماشین‌آلات به منظور مدیریت در جمع‌آوری، حمل و نقل و دفن پسماند
۱۴	عملکرد منظم مأموران شهرداری در روند جمع‌آوری پسماندها
۱۵	افزایش اعتماد متقابل بین شهروندان و شهرداری
۱۶	به‌کارگیری و استفاده از نیروهای متخصص در امر جمع‌آوری، حمل و نقل و دفن پسماندهای شهری
۱۷	افزایش زیرساخت‌های لازم جهت تفکیک و جداسازی پسماندها
۱۸	سرمایه‌گذاری شهرداری و تخصیص بودجه به منظور اجرای عملیات بازیافت
۱۹	استفاده از سیاست‌های تشویقی و طرح‌های انگیزشی (پرداخت تعرفه، دادن کیسه زباله، سطل و ...) در امر تفکیک زباله
۲۰	توجه مسئولان به صنایع بازیافت و تولید کمپوست
۲۱	افزایش سطح کیفیت زندگی شهروندان
۲۲	تشکیل سازمان متولی تفکیک پسماند
۲۳	همکاری شهرداری دره‌شهر با شهرداری‌های استان جهت استقرار سیستم بازیافت پسماند
۲۴	شکل‌گیری مدیریت یکپارچه بین ارگان‌های دره‌شهر در امر مدیریت پسماند
۲۵	برنامه‌ریزی و اجرای عملیات پسماند
۲۶	استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته
۲۷	انجام تحقیق و پژوهش در امر مدیریت پسماند
۲۸	استفاده از تجربیات شهرهای موفق در حوزه مدیریت پسماند و بازیافت
۲۹	توجه به طرح تفکیک از مبدأ
۳۰	آینده‌نگری و بررسی تأثیرات مدیریت پسماند در بازه زمانی بلندمدت

منبع: (یافته‌های پژوهش)

در شکل ۶، پیشران‌های کلیدی مؤثر بر مدیریت پسماند دره‌شهر مشخص شده‌اند.



شکل (۶). پیشران‌های مؤثر بر مدیریت پسماند دره شهر (منبع: یافته‌های پژوهش)

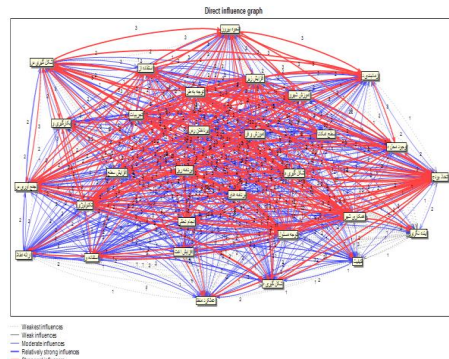
بر اساس شکل (۶)، عوامل تعیین‌کننده یا تأثیرگذار بر مدیریت پسماند شهرستان دره شهر عبارتند از: تخصیص بودجه و سرمایه‌گذاری شهرداری جهت انجام بازیافت، توجه مسئولان به صنایع بازیافت و تولید کمپوست، برنامه‌ریزی و اجرای عملیات پسماند، استفاده از تجربیات شهرهای موفق در حوزه مدیریت پسماند و بازیافت و توجه به طرح تفکیک پسماند از مبدأ. سایر عوامل مرتبط در جدول ۵ بیان شده‌اند.

جدول (۶). جایگاه و طبقه‌بندی متغیرهای کلیدی شناسایی شده

طبقه‌بندی متغیرها	طبقه‌بندی عوامل
عوامل تعیین‌کننده یا تأثیرگذار	تخصیص بودجه و سرمایه‌گذاری شهرداری جهت انجام بازیافت، توجه مسئولان به صنایع بازیافت و تولید کمپوست، برنامه‌ریزی و اجرای عملیات پسماند، استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته، استفاده از تجربیات شهرهای موفق در حوزه مدیریت پسماند و بازیافت، توجه به طرح تفکیک پسماند از مبدأ
عوامل دوجبهی	جمع‌آوری سیستماتیک، منظم و به موقع زباله‌ها، ارتقای زیرساخت‌های لازم جهت تفکیک و جداسازی پسماندها، همکاری شهرداری دره شهر با شهرداری‌های استان جهت استقرار سیستم بازیافت پسماند، نحوه بیرون گذاشتن پسماند، استفاده و حمایت از بخش خصوصی در مدیریت پسماند
عوامل تنظیمی	تشکیل سازمان متولی تفکیک پسماند، استفاده از تجربیات شهرهای موفق در حوزه مدیریت پسماند
عوامل تأثیرپذیر یا نتیجه	زمان‌بندی دقیق جهت بیرون گذاشتن پسماند، وجود محل‌های مشخص برای جمع‌آوری زباله‌ها، افزایش سطح آگاهی شهروندان در زمینه مدیریت پسماند از طریق تبلیغات و رسانه، اجرای برنامه‌های آموزشی و فرهنگی برای شهروندان، شکل‌گیری همکاری و مشارکت قوی بین شهروندان و شهرداری در مدیریت پسماند، فرهنگ‌سازی و آموزش شهروندان جهت کاهش تولید زباله از طریق تبلیغات و رسانه، آموزش شهروندان جهت تفکیک زباله‌های خانگی، پرداختن رسانه‌های جمعی به مدیریت بهتر پسماند، افزایش امکانات، خدمات، تجهیزات و ماشین‌آلات به منظور مدیریت در جمع‌آوری، حمل و نقل و دفن پسماند، به‌کارگیری نیروهای متخصص در امر پسماندهای شهری
عوامل مستقل	عملکرد منظم مأموران شهرداری در روند جمع‌آوری پسماندها، افزایش اعتماد متقابل بین شهروندان و شهرداری، ارتقای سطح کیفیت زندگی شهروندان، انجام تحقیق و پژوهش در امر مدیریت پسماند، آینده‌نگری و بررسی تأثیرات مدیریت پسماند در بازه زمانی بلندمدت

منبع: (یافته‌های پژوهش)

پس از شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت پسماند، روابط مستقیم هر یک از متغیرها شناسایی گردید و بر اساس پوشش ۱۰۰٪ تحلیل شدند. سطوح این پوشش‌ها، تأثیرات را در پنج درجه طبقه‌بندی می‌کنند: بسیار ضعیف، ضعیف، متوسط، نسبتاً قوی و تأثیرات بسیار قوی. در واقع خطوط قرمز اثرگذاری شدید عوامل بر یکدیگر و خطوط آبی با تفاوت در ضخامت، روابط متوسط تا ضعیف را نشان می‌دهد. در شکل ۷، اثرات مستقیم متغیرها نمایش داده می‌شود.



شکل (۷). چرخه اثرگذاری مستقیم با پوشش ۱۰۰ درصد (منبع: یافته‌های پژوهش)

نتیجه‌گیری

در این تحقیق به ارزیابی مدیریت پسماند دره‌شهر و شناسایی پیشران‌های مؤثر بر آن پرداخته شد و با توجه به موضوع تحقیق، سه هدف ۱- بررسی مکان دفن پسماند شهر دره‌شهر، ۲- بررسی وضعیت مدیریت پسماند و ۳- شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت پسماند شهر دره‌شهر دنبال گردید.

جهت ارزیابی محل دفن پسماند دره‌شهر، از ۹ متغیر بهره گرفته شد که عبارتند از: فاصله از سکونتگاه‌های روستایی، فاصله از سکونتگاه شهری، فاصله از راه‌های اصلی، فاصله از رودخانه‌های فصلی، بافت خاک، زمین‌شناسی، وضعیت کاربری اراضی، شکل زمین و شیب. جهت وزن‌دهی به لایه‌ها نیز از مدل AHP استفاده گردید. وزن به دست آمده نشان داد که از نظر کارشناسان، معیارهای فاصله از سکونتگاه شهری، فاصله از سکونتگاه روستایی، فاصله از رودخانه‌های فصلی، فاصله از راه‌های اصلی، کاربری اراضی، بافت خاک، زمین‌شناسی، شیب و شکل زمین، به ترتیب، بیشترین اهمیت را در مکان‌یابی دفن پسماند داشته‌اند. پس از محاسبه و اعمال وزن‌های نهایی بر روی هر یک از لایه‌ها در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقشه نهایی ارزیابی مکان دفن پسماند دره‌شهر ترسیم گردید و مکان دفن پسماند در قالب ۵ طبقه (از کاملاً نامناسب تا کاملاً مناسب) با مشاهدات میدانی تطبیق داده شد.

بر اساس یافته‌های استنباطی حاصل از نظرات شهروندان و آزمون t، میانگین تمام متغیرها پایین‌تر از میانگین فرضی (۳) قرار گرفت. با این حال، در مقایسه میان متغیرها، دفن زباله با میانگین ۲/۶۷، مشارکت با میانگین ۲/۶۶، فرهنگ‌سازی و آموزش با میانگین ۲/۵۹ و بازیابی منابع و بازیافت با میانگین ۲/۵۲، نسبت به دیگر متغیرها، وضعیت مناسبتری دارند.

جهت شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت پسماند دره‌شهر، از روش میک‌مک استفاده گردید. برای انجام این کار ابتدا، داده‌های کیفی از طریق پرسشنامه‌ی باز، مصاحبه و بررسی اسناد گردآوری شد. داده‌های کمی نیز از طریق وزن‌دهی پرسشنامه‌ای با استفاده از رویکرد دلفی، به صورت عددی تدوین گردیدند. در نهایت جهت تجزیه و تحلیل متغیرها از نرم‌افزار Mic Mac بهره گرفته شد.

نتایج این تحلیل تأیید کردند که عوامل تعیین‌کننده یا تأثیرگذار بر مدیریت پسماند شهرستان دره‌شهر عبارتند از:

تخصیص بودجه و سرمایه‌گذاری شهرداری جهت انجام بازیافت، توجه مسئولان به صنایع بازیافت و تولید کمپوست، برنامه‌ریزی و اجرای عملیات پسماند، استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته، استفاده از تجربیات شهرهای موفق در حوزه مدیریت پسماند و بازیافت، توجه به طرح تفکیک پسماند از مبدأ.

پیشنهادات

- افزایش کارایی نیروی انسانی متخصص در حوزه مدیریت پسماند شهرستان دره‌شهر؛
- بهره‌گیری از ظرفیت‌های بخش خصوصی در راستای بهبود فرایندهای مدیریت پسماند؛
- تقویت آگاهی شهروندان در زمینه مدیریت مواد زائد شهری؛
- ایجاد و استقرار یک سیستم مدیریتی واحد، متمرکز و منسجم در زمینه مدیریت پسماند؛
- تدوین طرح‌های ساختارمند در حوزه کاهش تولید زباله و لحاظ کردن هزینه‌های جمع‌آوری، حمل و نقل و دفن پسماند در این طرح‌ها؛
- تشویق و جذب سرمایه‌گذاران برای اجرای طرح‌های مدیریت پسماند در دره‌شهر؛
- جلب توجه و حمایت مسئولان در سطح استان و شهرستان به صنایع فعال در زمینه بازیافت و تولید کمپوست.



الف) فارسی

- اسدی، ربابه (۱۳۸۷). برنامه‌ریزی توسعه فضایی شهرستان دره‌شهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشگاه اصفهان.
- حیدری، احمدرضا (۱۳۹۶). مدیریت جامع پسماند شهر زنجان: چالش‌ها و راهکارها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته کشاورزی. دانشگاه تبریز.
- ریاضت، علی (۱۳۹۷). مدیریت پسماندهای شهری و راهکارهای آن، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشگاه علوم تحقیقات تهران.
- ریگی، علی، هادی غلامی، مهسا مشایخی، عاطفه اسد و ثنا رحمانی (۱۳۹۸). «مدیریت پسماندهای شهری و ارائه راهکار جهت پایداری و بهره‌وری اقتصادی از پسماندها، معرفی تجربیات موفق جهانی». مطالعات طراحی شهری و پژوهش‌های شهری. (۳)۲، ۷۰-۹۰.
- زالی، نادر و فروغ عطریان (۱۳۹۵). «تدوین سناریوهای توسعه گردشگری منطقه‌ای بر اساس اصول آینده‌پژوهی (مطالعه موردی: استان همدان)». آمایش سرزمین. (۱)۸، ۱۰۷-۱۳۱.
- ززولی، محمدعلی، زینب کریمی و رضا رفیعی (۱۳۹۸). «انتخاب بهترین گزینه‌ها برای مدیریت پسماند شهری با استفاده از ابزار ارزیابی چرخه حیات (مطالعه موردی: شهر نور)». سلامت و محیط‌زیست، (۴)۱۲، ۶۲۰-۶۰۷.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان ایلام (۱۳۹۶). <https://ilam.mporg.ir/Portal/View/Page.aspx?PageId=71758da-7e5a40-0ee-8461-dc46e76c12d6>
- سالم، آزاده (۱۳۹۴). الگوی بهینه مدیریت شهری در حوزه پسماند (مطالعه موردی: شهرستان لواسان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت شهری. دانشگاه تهران.
- عیبات، مرتضی (۱۳۹۷). «جانمایی پهنه‌های مناسب جهت دفن بهداشتی و ارائه راهبردهای مدیریت بهینه پسماند روستایی (مطالعه موردی: شهرستان شوشتر)». پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- سالنامه آماری ایران (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن. مرکز آمار ایران: بخش جمعیت استان ایلام <https://amar.org.ir/population-and-housing-census>
- نجفی، مرتضی، مجتبی رفیعیان و اما قمبردزفولی (۱۴۰۰). «تحلیل الگوی توزیع فضایی تولید پسماند شهری در مناطق ۲۲ گانه تهران با استفاده از تکنیک رگرسیون موزون جغرافیایی و شبکه عصبی مصنوعی». سپهر. (۱۱۷)۳۰، ۲۰۴-۲۲۲.
- یغفور، حسین، قباد طهماسبی و داود حاتمی (۱۳۹۶). «میزان مشارکت شهروندان در امور شهری و عوامل مؤثر بر آن (مطالعه موردی: شهر دره‌شهر)». آمایش محیط. (۳۹)۱۰، ۳۰-۵۷.

ب) انگلیسی

- Das, S., Bhattacharyya, B. (2014). Estimation of Municipal Solid Waste Generation and Future Trends in Greater Metropolitan Regions of Kolkata, India, Journal of Journal of Industrial Engineering and Management Innovation, Vol. 1, No. 1, October 2014, PP. 38-31.
- Kouloughli, S., Kanfoud, S. (2017). Municipal Solid Waste Management in Constantine: A Case Study of Algeria, Journal of Geoscience and Environment Protection, Vol. 5, No. 1, January 2017, PP. 93-85.
- Laurent, A., Bakas, I., Clavreul, J., Bernstad, A., Niero, M., Gentil, E., Hauschild, M.Z., Christensen, T.H. (2014). Review of LCA Studies of Solid Waste Management Systems Part I: Lessons Learned and Perspectives, Journal of Waste Management, Vol. 34, No. 3, March 2014, PP. 588-573.
- Lim, H.L. (2015). Handbook of Research on Recent Developments in Materials Science and Corrosion Engineering Education, First Edition, February 2015, IGI Global Press: Hershey.
- McAllister, J. (2015). Factors Influencing Solid Waste Management in the Developing World, Master's Degree Thesis, Utah State University: Logan.