

راهکارهای اثربخش ارتقای وضعیت مدیریت پسماند با استفاده از فناوری های نوین در کلانشهر مشهد

مبینا رجبی^۱ - روح الله اسدی^۲ - امیدعلی خوارزمی^۳

rajabi1999.m@gmail.com

چکیده:

امروزه با افزایش جمعیت و افزایش تولید زباله، پسماندها یکی از اصلی‌ترین چالش‌های مدیران شهری به حساب می‌آید، به همین علت برای مدیریت بهتر پسماندها نیاز به استفاده از فناوری های نوین احساس می‌شود. با توجه به نبود زیرساخت های کافی برای استفاده از تمامی فناوری های نوین موجود در دنیا ناچار به طراحی راهکارهایی برای استفاده موثر و بهتر از فناوری های نوین موجود در کشور هستیم. این مقاله با روش توصیفی - تحلیلی و کاربردی به دنبال شناسایی راهکارهای اثربخش مدیریت پسماند با استفاده از فناوری های نوین در کلانشهر مشهد است. جمع‌آوری اطلاعات در بخش کتابخانه‌ای، با مراجعه به کتاب‌ها، مقالات، گزارش‌های مرتبط و آمارنامه‌های شهرداری مشهد و در بخش میدانی از پرسش‌نامه و مصاحبه بدست آمده است. نتایج شامل راهکارهای موثر بر ارتقا وضعیت مدیریت پسماند می‌شود و با استفاده از ماتریس اثر بخشی - امکان پذیری، مهمترین و قابل اجرا ترین راهکارهای مدیریت پسماند با استفاده از فناوری‌های نوین در کلانشهر مشهد به دست آمده است. مهم‌ترین راهکارهای به دست آمده شامل فرهنگ سازی از طریق آموزش و پرورش و صداوسیما، استفاده از ظرفیت دانشگاه‌ها، بکارگیری نیروی متخصص در حوزه پسماند، و احداث کارخانه شماره دو کمپوست برای جلوگیری از دفن پسماند می‌شود.

کلیدواژه: فناوری های نوین، خدمات شهری، پسماند شهری، کلانشهر مشهد

۱- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۲- استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۳- استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران



مقدمه

امروزه فناوری‌های نوین و به ویژه اینترنت به ابزاری کارآمد و مؤثر برای مدیریت بهتر شهرها، و پاسخگویی به نیاز شهروندان تبدیل شده است. به دلیل زیادشدن جمعیت و تولید بیشتر برای رفع نیازهای آنها و تمایل به مصرف‌گرایی، تولید زباله نیز رشد پیدا کرده است و در صورت نداشتن برنامه مناسب برای دفع آنها باعث ایجاد مشکلاتی برای انسان و محیط می‌شود که با توجه به حجم بالای این زباله‌ها روش‌های سنتی پاسخگو نیستند؛ لذا استفاده از فناوری‌های نوین در این عرصه می‌تواند مؤثر واقع شود و این موضوع را مدیریت کند.

شهرداری از مهم‌ترین نهادها در شهر است که بیشترین مراجعه‌کننده را دارد و شامل معاونت‌ها و سازمان‌های زیادی می‌شود، فناوری‌های نوین و اینترنت علاوه بر ایجاد هماهنگی بین سازمان‌ها و معاونت‌های آن با ارائه خدمات به صورت غیرحضوری به شهروندان، فراهم کردن شرایطی در جهت تعامل شهروندان با مدیران و مشارکت شهروندان در نظرسنجی‌ها و ارائه نظرات آنها می‌شود. یکی از قدیمی‌ترین وظایف شهرداری رفع آلودگی‌ها و زباله‌ها از سطح شهر و ایجاد محیطی تمیز و سالم برای شهروندان است، امروزه معاونت خدمات شهری (سازمان مدیریت پسماند) وظیفه تأمین پاکیزگی شهر و دفع پسماندها را به عهده دارد، اما با توجه به افزایش جمعیت، تغییر سبک زندگی، تنوع در زباله‌های تولید شده امکان استفاده از شیوه‌های سنتی برای مدیریت پسماند وجود ندارد به همین علت استفاده از استراتژی‌ها، ابزارهای جدید و فناوری‌های نوین برای مدیریت پسماند ضرورت دارد. از این رو، هدف این پژوهش به طور خاص شناسایی و ارائه راهکارهای کارا و اثربخش در راستای ارتقای مدیریت پسماند شهر مشهد است.

پیشینه تحقیق

در راستای موضوع پژوهش، تحقیقاتی انجام شده که جدول ۱ به بررسی نتایج برخی از مهم‌ترین آنها می‌پردازد.

جدول ۱- پژوهش‌های انجام شده در رابطه با موضوع پژوهش

نویسنده و سال	عنوان	نتایج تحقیق
صدیقه لطفی - سید رضا اقامیری (۱۳۹۰)	مدیریت پایدار شهرها با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوین	این کتاب اطلاعاتی درباره موضوعاتی مانند اهمیت شهرها شهرداری‌ها و وظایف مدیریت شهری در کلان‌شهرها سیستم اطلاعات مدیریت و اطلاعات جغرافیایی و شهرهای الکترونیک و خدمات و نحوه شکل‌گیری معیارها و چشم‌اندازهای این شهرها پرداخته است
امیرحسین طیبی ابوالحسنی (۱۳۹۱)	راهکارهای مدیریت ضایعات الکترونیک (با نگاهی به سازمان مدیریت پسماند شهرداری مشهد مقدس)	بررسی روش‌هایی برای کاهش و به حداقل رساندن ضایعات الکترونیک و هم‌منظور شیوه مناسب برای بازیافت و یا کم‌خطر کردن این ضایعات می‌پردازد
سید محمد اشرف زاده (۱۳۹۲)	بررسی دسترسی شهروندان ناحیه ۲ منطقه ۱۱ شهرداری	در این پژوهش به بررسی عنوانی مانند اینترنت مزایای شهر الکترونیک و... پرداخته شده است و گردآوری داده‌ها بصورت پرسشنامه نام‌برده است

۳۵۷۴

دهمین کنفرانس ملی و سومین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری

مسکن و بازآفرینی شهری

۲۴ و ۲۵ آبان‌ماه ۱۴۰۲ مشهد مقدس



مشهد به خدمات الکترونیکی شهرداری	نتایج تجربی از طریق محاسبات اماری به دست آمده است
علی اصغری قائمی (۱۳۹۳)	این کتاب به بررسی تاثیر گردشگری و پیشرفت اطلاعات و ارتباطات و ارائه خدمات اکترونیک به مردم می پردازد
زهرا مقیسه (۱۳۹۷)	این پژوهش به دنبال پاسخ به سوالاتی مانند چه میزان شهروندان ناحیه ۲ منطقه ۱۱ شهرداری مشهد از اینترنت برخوردارند و عوامل موثر بر استفاده شهروندان از خدمات اینترنتی شهرداری مشهد نمونه تحقیق شامل ۲۲۵ نفر از اهالی ناحیه ۲ منطقه ۱۱ میباشد و داده های تحقیق توسط پرسش نامه فراهم شده و این تحقیق به مدیران شهری در ادامه و پیشرفت ارائه این خدمات و بهینه سازی ان مطابق با نیازهای شهروندان کمک نماید و همچنین در شناساندن این خدمات به شهروندان و ارائه راهکارهایی جهت استفاده هرچه بیشتر شهروندان از این خدمات نتایج و یافته های تحقیق به صورت نتایج تجربی از طریق محاسبات اماری بدست آمده است
الکساندر مگرینو و همکارانش (۲۰۰۶)	که در این تحقیق میزان مواد زاید و پسماند در بخش های مختلف و همینطور بازیافت انها بررسی شد
انالیز فیزیکی مواد زاید کشورپرتغال	به بررسی نقاط قوت و ضعف در مدیریت پسماند می پردازد
اکوال و همکاران (۲۰۰۷)	مزایا و کاستی های ارزیابی چرخه عمر در ارزیابی مدیریت پسماند
گری داویدسون (۲۰۱۱)	مروری بر ادبیات پسماند
ابارکا گوئرو و همکاران (۲۰۱۳)	یک برنامه جامع در مدیریت پسماند است که به بررسی اجزا، مفاهیم و چهارچوب های مدیریت پسماند می پردازد
بررسی چالش های پیش روی مدیریت پسماند	در ۳۰ ناحیه شهری و ۲۲ کشور در حال توسعه این تحقیق انجام شده که عوامل اثر گذار بر مدیریت پسماند را بررسی می کند و انها را به هفت دسته که شامل فنی، محیطی، اقتصادی - مالی، اجتماعی - فرهنگی، سازمانیو سیاسی می شود
رویکرد سیستمی برای مدیریت پسماند جامع در کشورهای در حال توسعه	به بررسی تفاوت های فعالیت ها و سیاست های مدیریت پسماند در کشورهای پیشرفته با کشور های درحال توسعه می پردازد و معتقدند که عواملی مانند شهرنشینی، نابرابری و رشد اقتصادی، ابعاد فرهنگی و اقتصادی - اجتماعی و تاثیرات بین المللی باعث چالش های عمده برای کشور های درحال توسعه شده است





مفاهیم و مبانی نظری

فناوری های نوین

با گسترش کلان‌شهرها و افزایش مشکلات شهری مانند افزایش میزان زباله‌ها که نتیجه تغییر عملکرد و شیوه زندگی مردم و ترغیب آنها به تولید و مصرف زیاد است، علاوه بر تولید زیاد زباله، ترکیب و نوع زباله‌های ایجاد شده هم تغییر پیدا کرده است (عمرانی و همکاران، ۱۳۹۱). این باعث شده که شهرداری با روش‌های سنتی امکان پاسخگویی به نیازهای شهروندان و خدمت‌رسانی به آنها را نداشته باشد و برای پاسخگویی به این نیازها به سمت ایجاد زیرساخت‌های لازم و استفاده از فناوری‌های نوین و تکنولوژی‌های روز حرکت کند. (Hochtl et al, 2011).

اجرای فناوری‌های جدید در زمینه پسماندهای شهری می‌تواند به بهبود قابل توجهی در کیفیت خدمات شهری منجر شود. از طریق پیاده‌سازی سیستم‌های نوآورانه مدیریت پسماند، شهرها می‌توانند به طور موثر زباله‌ها را مدیریت و دفع کنند که منجر به ایجاد محیط‌های پاک‌تر و ایمن‌تر برای ساکنان شود. ادغام فناوری‌های جدید در مدیریت پسماند شهری می‌تواند تأثیر مثبت قابل توجهی بر جامعه داشته باشد. نکته قابل توجه اینکه راه حل‌های فناوری باید برای کمک به برابری و دسترسی به خدمات شهری برای همه، از جمله گروه‌های آسیب‌پذیر، مناسب باشد (اتحادیه بین‌المللی، ۲۰۱۷).

خدمات شهری

در سال ۱۳۲۸ قانون تشکیل شهرداری و انجمن‌های شهری برای سازماندهی بهتر به خدمات شهری با ایده برداری از کشورهای اروپایی تصویب شد. با توجه به ماده ۳۹ این قانون اولین وظیفه شهرداری‌ها توسعه نظافت خیابان‌ها، کوچه‌ها، میادین، باغ‌ها و سایر فضاهای شهری بود و در کنار آن تامین روشنایی شهر با امکانات و وسایل موجود بوده است (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۹). یکی از خدمات شهری مهم در حال حاضر توسط سازمان‌های مدیریت پسماند در مجموعه معاونت خدمات شهری و محیط زیست شهرداری در کلانشهرهای کشور انجام می‌شود. مدیریت پسماند دارای بخش‌ها و اجزای مختلفی است که در ادامه به آن پرداخته شده است.

اجزای مدیریت پسماند

کاهش از مبدأ

در بخش تولید محصولات شیوه طراحی، تولید و عرضه باید به صورتی باشد که عمر مفید محصولات افزایش یابد و باعث کاهش مقدار ضایعات، میزان سومی بودن، کاهش بسته‌بندی‌های غیرمفید، ترویج استفاده از محصولات قابل تعمیر و بادوام، عدم استفاده از محصولات یکبار مصرف، استفاده کمتر از منابع طبیعی و سعی در جایگزین پیدا کردن برای آنها، استفاده بیشتر از محصولات قابل بازیافت، افزایش ساختارهایی که تولیدکننده را به تولید کمتر پسماند سوق می‌دهد و به سمت فناوری پاک هدایت می‌کند (مرادی و موسوی، ۱۳۹۷).



ذخیره‌سازی

نگهداری زباله به صورت موقت در محل که از مرحله ذخیره تا برداشت و تخلیه توسط مأموران شهرداری را شامل می‌شود و پایه مراحل جمع‌آوری، حمل، پردازش و دفع است و این مرحله به صورت واضح با مراحل ذکر شده در ارتباط است (ابراهیمی و شم آبادی، ۱۳۸۹).

جمع‌آوری و حمل و نقل

با جمع‌آوری صحیح باعث نابودی مگس‌ها، موش و سایر جونندگان می‌شوند و ۸۰ درصد از هزینه مدیریت پسماند به این دو بخش تعلق می‌گیرد و بیشترین نیروی انسانی و تجهیزات در این بخش استفاده می‌شوند (مرادی و موسوی، ۱۳۹۷).

پردازش و بازیافت

به تبدیل پسماندها (مواد زائد و بلااستفاده) به مواد قابل‌استفاده بازیافت می‌گویند، این فرایند به صرفه‌جویی در هزینه، منابع و انرژی کمک می‌کند علاوه بر آن در کاهش آلودگی‌های ناشی از سوزاندن و دفن پسماند نیز مؤثر است. با تبدیل این مواد زائد به مواد قابل‌استفاده و فروش آن هزینه‌های انجام شده در این فرایند مانند جمع‌آوری، تبدیل و... جبران می‌شود. البته تمام بازیافت‌ها صرفاً تبدیل به محصول نمی‌شود؛ بلکه تولید انرژی از این مواد هم به‌نوعی بازیافت محسوب می‌شود، روش‌های تبدیل مواد آلی به انرژی شامل (سوزاندن مستقیم مواد آلی، پیرولیز مواد آلی و تولید گاز و سوخت مایع، هضم بیولوژیکی و تولید گاز متان) می‌شود. (Mahajan et al, 2017).

دفع

پاک‌کردن و از بین بردن پسماندها یا تبدیل آن به مواد غیر مضر را دفع می‌گویند که از نظر زیست‌محیطی بسیار اهمیت دارد، و به روش‌هایی مانند تلنار کردن، سوزاندن، کمپوست، بازیافت و دفن بهداشتی انجام می‌شود.

روش‌های معمول محل دفن مواد شامل، سلول حفر شده یا خندق، روی سطح، و سطح دره یا گودال می‌باشد. مدیریت و دفع مناسب مواد زائد یکی از مسائلی است که دهه‌ها جزء دغدغه بشر بوده و همواره به دنبال روش و راهکاری برای مدیریت درست آن است (خواجه شاهکوهی و همکاران، ۱۳۹۴).

مراقبت‌های پس از دفع

دفع مواد حتی با روش‌های بهداشتی هم تا حدی آب، خاک و هوای محل اطراف را آلوده می‌کند و لازم است که بعد از دفع از آن مراقبت کرد تا آلودگی به سایر نقاط انتقال پیدا نکند یا فرم آلودگی تغییر نکند.

روش تحقیق

این پژوهش از نظر روش توصیفی - تحلیلی و کاربردی است. جمع‌آوری اطلاعات در بخش کتابخانه‌ای، با مراجعه به کتاب‌ها، مقالات، گزارش‌های مرتبط و آمارنامه‌های شهرداری مشهد به دست آمده و در بخش میدانی از پرسش‌نامه و مصاحبه استفاده شده است. به دلیل تخصصی بودن موضوع، جامعه آماری این پژوهش کارکنان رده‌های مختلف مدیریتی و کارشناسی سازمان مدیریت



پسماند مشهد، اداره کل بهبود محیط‌زیست شهری، و اداره کل هماهنگی و نظارت بر خدمات شهری بوده‌اند که مجموعاً به ۳۸ پرسش‌نامه از این سه سازمان پاسخ داده شده است. با استفاده از اطلاعات بدست آمده راهکارهای موثر در استفاده و ارتقاء کیفیت مدیریت پسماند به دست آمد و با ماتریس اثر بخشی – امکان‌پذیری مواردی که بیشترین قابلیت اجرا و بیشترین میزان اثرگذاری را دارند، مشخص و اولویت بندی گردید.

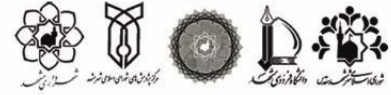
منطقه مورد مطالعه

شهر مشهد در مرکز استان خراسان رضوی در حاشیه جنوبی کشف رود با طول شرقی ۵۹، ۳۸ و عرض شمالی ۳۶، ۱۶ با ارتفاع حدود ۹۷۰ متر واقع شده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۸). مشهد تا سال ۱۳۷۵ به ۱۰ منطقه تقسیم می‌شد، در سال‌های بعد منطقه ۱۰ به دو منطقه تقسیم شد و منطقه ثامن نیز از به هم پیوستن بخشی از مناطق ۳، ۵، ۶، ۷، ۸ تشکیل شد و در سال ۱۳۸۰ مشهد شامل ۱۲ منطقه می‌شد، سپس در سال ۱۳۸۴ با رشد ساخت‌وساز و سکونت در محدوده الهیه این محدوده به یک منطقه شهری تبدیل شد و در نهایت مناطق شهری مشهد از سال ۱۳۸۴ به ۱۳ منطقه شهری رسید (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۸).

جدول ۲- فعالیت‌های سازمان مدیریت پسماند شهر مشهد در سال ۱۴۰۰ (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۰)

ردیف	عنوان	واحد	۱۴۰۰
۱	میزان زباله تولید شده	تن	۷۸۸۹۱۸
۲	میزان زباله خانگی تولید شده	تن	۵۵۹۵۵۷
۳	میزان زباله تر خانگی تولید شده	تن	۴۷۵۰۲۳
۴	میزان زباله خشک تولید شده	تن	۸۴۵۳۴
۵	میزان زباله بیمارستانی تولید شده	تن	۱۲۴۶۷
۶	میزان زباله صنعتی تولید شده	تن	۷۶۶۳
۷	میزان سرجارو تولید شده	گرم	۵۵۲۵۰
۸	سرانه تولید روزانه زباله تر خانگی	تن	۱۶۶۴۴۷
۹	میانگین روزانه تولید تر خانگی	تن/روز	۳۹۳
۱۰	زباله تفکیک شده از مبدا	کلیوگرم	۱۳۰۱
۱۱	میزان کود تولید شده	کلیوگرم	۲۳۲
۱۲	میزان تولید کود ورمی	کلیوگرم	۰
۱۳	میزان ضایعات جمع‌آوری شده از مدارس	کلیوگرم	۱۲۲۰۰۰
۱۴	میزان ضایعات جمع‌آوری از ایستگاه‌های ثابت	کلیوگرم	۴۸۸۸۰۰۹





یافته ها

جامعه آماری این پژوهش کارمندان رده‌های مختلف مدیریتی و کارشناسی سازمان مدیریت پسماند مشهد، اداره کل بهبود محیط‌زیست شهری، و اداره کل هماهنگی و نظارت بر خدمات شهری بوده‌اند که مجموعاً به ۳۸ پرسش‌نامه از این سه سازمان پاسخ داده شده است. در جدول ۳ اطلاعات عمومی پاسخگویان مانند جنسیت، سن، شغل، سابقه کار و تحصیلات افراد آمده است.

جدول ۳- اطلاعات عمومی پاسخگویان

جنسیت		
مرد: ۳۰ نفر (۷۸.۹٪)	زن: ۸ نفر (۲۱.۱٪)	
شغل		
استخدام رسمی: ۳۴ نفر (۸۹.۵٪)	پیمانی: ۴ نفر (۱۰.۵٪)	
سن (سال)		
۲۵-۳۵: ۷ نفر (۱۸.۴٪)	۳۵-۴۵: ۲۵ نفر (۶۵.۸٪)	بالا ۴۵: ۶ نفر (۱۵.۸٪)
سابقه کار		
کمتر از ۵: ۲ نفر (۵.۳٪)	۵-۱۰: ۷ نفر (۱۸.۴٪)	۱۰ بیشتر: ۲۹ نفر (۷۶.۳٪)
تحصیلات		
کارشناسی: ۱۳ نفر (۳۴.۲٪)	کارشناسی ارشد: ۱۶ نفر (۴۲.۱٪)	دکتری: ۹ نفر (۲۳.۷٪)

راهکارهای ارتقای وضعیت پسماند با استفاده از فناوری های نوین

مجموعه‌ای از راهکارهای مختلف جهت ارتقای وضعیت مدیریت پسماند از مصاحبه‌ها حاصل شده است که پس از ویرایش اولیه و حذف موارد مشترک، موارد قابل ادغام با هم ترکیب شدند و مجدداً با تعدادی از مدیران مرتبط با پسماند در مشهد مرور و راهکارهای اصلی شناسایی و نهایی شد. سپس با استفاده از ماتریس اثربخشی / امکان‌پذیری میزان اهمیت آنها مشخص شد. جدول ۴ راهکارهای پیشنهاد شده و فراوانی تکرار آنها در نتیجه مصاحبه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۴- راهکارهای پیشنهادی و فراوانی تکرار آنها در نتیجه مصاحبه‌ها

کد	راهکارها	فراوانی پاسخ‌ها
۱	فرهنگ سازی با استفاده از روش های تبلیغاتی مانند شبکه های صدا و سیما و یا آموزش و پرورش	۹
۲	توسعه و به‌روز رسانی زیرساخت های مورد نیاز و استفاده از فناوری های نوین در فرایند مدیریت پسماند	۷
۳	جذب سرمایه گذار در مدیریت پسماند با توجه به کلانشهر بودن مشهد	۵
۴	استفاده از ظرفیت های دانشگاه ها و مراکز علمی	۴
۵	حمایت از اپلیکشین ها و شرکت های دانش بنیان و ایده های جدید و شرکت های خصوصی فعال در زمینه پسماند و کمک به ارتقا آنها	۲
۶	بهره مندی از تجربیات مشترک در سایر نقاط سطح ملی و یا بین المللی	۲

۳۵۷۹



۷	همکاری و استفاده از ظرفیت های نهادهای مردمی (NGO)	۲
۸	ساخت نیروگاه های زباله سوز	۲
۹	استفاده از سیستم های پیرولیز	۱
۱۰	نظارت و پیگیری در زمینه تولیدات و ترغیب به تولید زباله کمتر	۱
۱۱	استفاده از نیروهای متخصص در حوزه پسماند	۱
۱۲	اجرای پایان نامه های دانشجویی در دانشگاه ها به صورت کاربردی و نتیجه محور	۱
۱۳	عقد تفاهم نامه های مشارکتی با شرکت های موفق و فعال در این حوزه که در داخل و خارج ایران فعالیت دارند	۱
۱۴	ایجاد مشوق هایی جهت تفکیک از مبدا	۱
۱۵	احداث کارخانه شماره دو کمپوست جهت جلوگیری از دفن حداکثری	۱
۱۶	کاهش بوروکراسی اداری	۱
۱۷	استفاده از مخازن زیر زمینی هوشمند	۱
۱۸	استفاده از بارکد در سطل زباله ها	۱

راهکارهای جدول ۳ در مرحله بعد با استفاده از ماتریس اثربخشی — کارایی و با استفاده از نظرات کارشناسان مدیریت پسماند اولویت بندی شد و راهکارهای با اثربخشی کم تا زیاد و نیز امکان پذیری کم تا زیاد تعیین گردید.



شکل ۱- ماتریس اثربخشی - امکان پذیری

شکل ۱ راهکارها را بر اساس اثربخشی و امکان‌پذیری آن‌ها دسته‌بندی کرده است. مستطیل اول (پایین سمت چپ) شامل راهکارهایی با اثربخشی کم، امکان‌پذیری کم است که از نظر اهمیت پایین است. مستطیل دوم (پایین سمت راست) شامل



راهکارهایی با اثربخشی کم و امکان‌پذیری زیاد است که به دلیل قابلیت اجرایی بالای آن از نظر اهمیت دوم است. مستطیل بعدی (بالا سمت چپ) شامل راهکارهایی با امکان‌پذیری کم ولی اثربخشی زیاد می‌شود که به علت پایین بودن سطح امکان‌پذیری اهمیت آن در رده سوم قرار می‌گیرد و مستطیل آخر (بالا سمت راست) راهکارهایی با اثربخشی و امکان‌پذیری زیاد را شامل می‌شود که بالاترین اهمیت را دارند. این راهکارها عبارت‌اند از:

فرهنگ‌سازی با استفاده از روش‌های تبلیغاتی مانند شبکه‌های صداوسیما و یا آموزش و پرورش

استفاده از ظرفیت‌های دانشگاه‌ها و مراکز علمی

استفاده از نیروهای متخصص در حوزه پسماند

احداث کارخانه شماره دو کمپوست جهت جلوگیری از دفن حداکثری

با این حال در اولویت قرار گرفتن چهار راهکار بالا به معنای این نیست که باید به دیگر راهکارها بی توجه بود، بلکه نسبت به

امکانات، زمان و نیازها می‌توان دیگر راهکارها را به ویژه راهکارهایی که اثربخشی بالاتری دارند را مد نظر قرار داد.

نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، شناسایی راهکارهایی جهت ارتقا وضعیت مدیریت پسماند شهر مشهد بوده است که از طریق پرسشنامه و مصاحبه با کارمندان سازمان مدیریت پسماند اداره هماهنگی و نظارت بر خدمات شهری و اداره کل بهبود محیط‌زیست شهری بدست آمده است. نتایج حاصل از آن به ارائه راهکارهای اثربخش و امکان‌پذیر برای مدیریت بهتر پسماند شهر مشهد می‌پردازد. مهم‌ترین راهکارها شامل فرهنگ‌سازی از طریق آموزش و پرورش و صداوسیما، استفاده از ظرفیت دانشگاه‌ها، بکارگیری نیروی متخصص در حوزه پسماند، و احداث کارخانه شماره دو کمپوست برای جلوگیری از دفن پسماند می‌شود. همچنان با گسترش بستر اینترنتی و فراهم بودن شرایط استفاده شهروندان از اپلیکشین‌ها و سایت‌ها شهرداری می‌تواند باعث ایجاد ارتباط بین شهروندان و شهرداری برای کاهش حجم پسماند، بازیافت زباله‌ها، جمع‌آوری و تفکیک مناسب زباله‌ها و در نهایت مدیریت بهتر پسماند‌ها شود.

منابع

- ابراهیمی، م و شم‌آبادی، ن. (۱۳۸۹)، پسماند، یک‌الاینده یا یک فرصت، همایش ملی انسان، محیط‌زیست و توسعه پایدار، همدان، <https://civilica.com/doc/106676>
- آهنی، س، کاکوندی، زارعی، ف، پورمحمدی، م، (۱۳۹۷). بررسی کیفیت محیط شهر الکترونیک با تاکید بر ادراکات ذهنی شهروندان، مورد مطالعاتی: شهر تبریز، نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۱۱(۲۳)، ۲۸۳-۲۹۳. magiran.com/p1891313
- خواجه شاهکوهی، ع، خوش‌فر، غ، و نگاری، ا. (۱۳۹۴). بررسی میزان مشارکت شهروندان در مدیریت پسماند خانگی (موردشناسی: شهر مشهد). جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، ۵(۱۵)، ۲۱۵-۲۳۲. <https://sid.ir/paper/236729/fa> . SID.



- شفیعی، ا و دهقان فینی، ا و فنازاد، ر. (۱۳۹۹). بررسی سیاست‌ها و ضوابط حقوقی مدیریت پسماند در نظام حقوقی ایران. کنفرانس بین‌المللی فقه، حقوق و پژوهش‌های دینی، <https://civilica.com/doc/1123123>
- شهرداری مشهد (۱۳۹۸). گزارش برنامه عملیاتی (میان‌مدت ۱۳۹۷-۱۴۰۰)
- عمرانی، ق، جاوید، ا، و رمضانعلی، ا. (۱۳۹۱). بررسی معیارهای مکان‌یابی ایستگاه انتقال زباله منطقه ۲۲ کلان‌شهر تهران از نظر ملاحظات زیست‌محیطی هوا و شیرابه. علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۴(۲) (مسلسل ۵۳)، ۱۴۷-۱۶۰. SID. <https://sid.ir/paper/87316/fa>
- کیا، ع و نقیب‌السادات، س و سلسله، م و سلسله، ع. (۱۳۸۸). شهر آینده، شهر الکترونیک: شهرداری الکترونیک ضرورتی انکارناپذیر، دومین کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیک، تهران، <https://civilica.com/doc/64915>
- محمدی، ع، مرادی، م، اکبری، ا. (۱۳۹۹). بررسی تحلیلی مزایای شهر الکترونیک. جغرافیا و روابط انسانی، ۳(۱)، ۳۷۳-۳۸۸
- مرادی، ن، و موسوی، م. (۱۳۹۷). مکان‌یابی دفن پسماند روستایی در دهستان صومای جنوبی شهرستان ارومیه. اطلاعات جغرافیایی، ۲۷(۱۰۸)، ۹۱-۱۰۸. SID. <https://sid.ir/paper/253140/fa>
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). سرشماری نفوس و مسکن شهر مشهد
- مقدسی، ر، و گلریزیایی، ز. (۱۳۹۰). بررسی رابطه بین انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و تولید ناخالص داخلی بر اساس داده‌های ترکیبی. اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۵(۴)، ۴۸۰-۴۸۷. SID. <https://sid.ir/paper/142125/fa>
- ملازاده، م و روستایی، ش. (۱۳۸۸). نقش شهرداری الکترونیک در گسترده‌سازی شهری با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مورد: مرند، دومین کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیک، تهران، <https://civilica.com/doc/64875>
- Hochtl, J., Parycek, P., & Sachs, M. (2011). E-participation Readiness of Austrian Municipalities. Transforming Government: People, Process and Policy, 5(1), 32-44.
- Mahajan, S. A., Kokane, A., Shewale, A., Shinde, M., & Ingale, S. (2017). Smart waste management system using IoT. International Journal of Advanced Engineering Research and Science, 4(4), 237122.
- United Nations (2017). Policy paper 9: urban services and technology

