فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۸، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۲، شماره پیاپی ۱۰۹
هادی رفیعی، مربی و عضو هیأت علمی گروه اقتصاد شهری جهاد دانشگاهی مشهد
ناصر شاهنوشی، دانشیار دانشگاه فردوسی و مدیر گروه اقتصاد شهری جهاد دانشگاهی مشهد
محمد رحیم رهنما، دانشیار دانشگاه فردوسی و مدیر گروه برنامه‌ریزی شهری جهاد دانشگاهی مشهد
H. Rafiei
N. Shahnooshi
M. Rahnema
E-mail: hadirafiy@yahoo.com
شماره مقاله: ۹۰۶ **صص: ۲۱۴-۱۹۵**
وصول: ۱۳۹۱/۴/۴ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۵

بررسی و رتبه‌بندی مناطق شهری از نظر مشارکت شهروندان در تفکیک از مبدأ زباله با استفاده از برنامه‌ریزی چندمعیاره: مطالعه موردی شهر مشهد

چکیده

از جمله راهکارهایی که در بازیافت مواد مدنظر است، اجرای طرح‌های تفکیک زباله از مبدأ توسط خانوارهاست که اساس این گونه طرح‌ها، بر مشارکت خانوارها استوار است. هدف اصلی این مطالعه، بررسی و ارزیابی مناطق مختلف شهری از نظر مشارکت خانوارها در تفکیک از مبدأ زباله در شهر مشهد و رتبه‌بندی آنهاست. آمار و اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل پرسشنامه از حدود ۶۰۳ خانوار شهر مشهد در سال ۱۳۸۸ به دست آمد. نتایج رتبه‌بندی مناطق که با استفاده از برنامه‌ریزی چندمعیاره و تکنیک برنامه ریزی توافقی صورت گرفت، نشان می‌دهد که از نظر میزان مشارکت، مناطق با درجه توسعه‌یافتگی متوسط در رتبه اول، محروم در رتبه دوم و برخوردار در رتبه سوم قرار دارند. در انتها، با توجه به نتایج به دست آمده، طرح‌ها و راهکارهایی اجرایی در خصوص افزایش مشارکت خانوارها ارائه شد.

واژه‌های کلیدی: تفکیک از مبدأ، زباله، رتبه‌بندی مناطق، برنامه‌ریزی چندمعیاره، برنامه‌ریزی توافقی، مشهد.

مقدمه

رشد سریع جمعیت و افزایش مواد مصرفی که از مظاهر پیشرفت و توسعه در سال‌های اخیر است موجب ازدیاد روزافزون زباله شده است. گسترش صنایع، بسط و توسعه شهرنشینی موضوع جمع‌آوری، دفع و یا استفاده از زباله‌های شهری را به صورت مسأله‌ای بغرنج درآورده است. توجه به آلودگی‌های محیط و مقابله با آن از طریق برنامه‌های مختلف زیست – محیطی، از جمله بازیافت زباله‌ها، اکنون به صورت گسترده‌ای در بهداشت و اقتصاد جهان مطرح است. از جمله راهکارهایی که در بازیافت مواد مدنظر است، اجرای طرح‌های تفکیک زباله از مبدأ توسط خانوارهاست. اجرای چنین طرح‌هایی باعث می‌شود که زباله بدون اینکه وارد محیط زیست شود، در مبدأ تفکیک شده، زباله تر به کارخانه‌های کمپوست (کود آلی) هدایت و به کود آلی تبدیل شود که بهترین کود برای کشاورزی محسوب می‌شود و زباله‌های خشک به سازمان بازیافت رفته، به مواد بازیافتی تبدیل می‌شود. اهمیت طرح تفکیک زباله از این نظر در ایران بسیار است که ترکیبات زباله در ایران تا حدود ۷۰-۶۰ درصد یا بلکه بیشتر قابل بازیافت است. همچنین، حدود ۲۰ درصد زباله‌ها در ایران دارای ترکیباتی، از قبیل کاغذ، کارتن، پلاستیک، شیشه و مواد قابل بازیافت است که می‌تواند به

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

خوبی در بازاری که در ایران وجود دارد، به شرطی که از مبدأ جدا شود، به مصرف برسد و منافع در خور توجهی را به همراه داشته باشد.

در مجموع، می‌توان گفت که به دلایل کاهش ذخایر اقتصادی، افزایش فشارها در ارتباط با کنترل قیمت‌ها، اهمیت کنترل آلودگی، از دست دادن منافع در صورت عدم بازیافت، ذخیره سازی مواد و انرژی و ذخیره سازی هزینه انهدام زباله، بازیافت مواد و بخصوص طرح‌های تفکیک زباله از مبدأ، از اهمیت بالایی برخوردار است. از جمله نکات حائز اهمیت در تفکیک از مبدأ زباله توسط خانوارها، بحث مشارکت کامل خانوارها در تفکیک از مبدأ کلیه مواد قابل بازیافت و تحویل آن از طریق طرح‌های پیش بینی شده؛ همچون ماشین‌های بازیافت، ایستگاه‌های ثابت و ... است. لذا بررسی مشارکت خانوارها در تفکیک از مبدأ در مناطق مختلف و همچنین، بررسی علل عدم مشارکت و یا مشارکت ناقص آنها در چنین طرح‌هایی، از جمله مسائلی است که می‌تواند در تصمیم گیری‌های آینده در این خصوص مهم باشد.

شهر مشهد در جایگاه دومین کلانشهر کشور و با توجه به حضور میلیونی زائران و گردشگران در این شهر، به عنوان اصلی‌ترین کانون تولید زباله در استان خراسان رضوی و یکی از کانون‌های اصلی در کشور است؛ به گونه‌ای که در سال ۱۳۸۸ حدود ۴۹۶۴۶۱ تن زباله توسط خانوارها تولید شده که از این مقدار حدود ۲۷۸۶۱ تن (حدود ۵.۶۱ درصد از کل زباله) آن زباله خشک جمع‌آوری شده از خانوارهاست که با توجه به میزان زباله خشک قابل بازیافت، فاصله نسبتاً زیادی با وضعیت ایده‌آل وجود دارد (آمارنامه شهر مشهد، ۱۳۸۸). در این خصوص، افزایش مشارکت خانوارها در تفکیک از مبدأ می‌تواند تأثیر بسزایی بر افزایش میزان زباله خشک تفکیک شده داشته باشد. هدف اصلی این مطالعه، بررسی و رتبه‌بندی مناطق مختلف شهری از نظر مشارکت شهروندان در طرح‌های تفکیک از مبدأ و ارائه راهکارهایی در این خصوص است که اهداف جزئی‌تر ذیل را شامل می‌شود:

۱- بررسی وضعیت کلی طرحهای تفکیک زباله از مبدأ در شهر مشهد

۲- بررسی تجارب کشورهای دیگر در خصوص طرحهای تفکیک زباله از مبدأ

۳- بررسی و رتبه‌بندی مناطق مختلف شهری در خصوص مشارکت شهروندان در طرح‌های تفکیک از مبدأ

۴- ارائه راهکارهای اجرایی در زمینه افزایش مشارکت شهروندان در طرحهای تفکیک زباله

با توجه به اهداف مذکور، سوالات ذیل حائز اهمیت می‌باشد:

۱- وضعیت فعلی طرحهای تفکیک زباله از مبدأ در شهر مشهد چگونه است؟

۲- چه تجارب جدیدی در خصوص مشارکت خانوارهای در تفکیک از مبدأ زباله در کشورهای دیگر وجود دارد؟

۳- میزان مشارکت شهروندان در مناطق مختلف شهری در طرحهای مختلف تفکیک زباله از مبدأ چگونه است؟

۴- مناطق مختلف شهری از نظر مشارکت شهروندان در طرح‌های تفکیک از مبدأ از چه رتبه‌ای برخوردارند؟

نتایج مطالعات و تجارب خارج و داخل در خصوص تفکیک از مبدأ

نتایج مطالعات گذشته و تجارب داخل و خارج در خصوص تفکیک از مبدأ زباله، حاکی از آن است که در اکثر شهرهای بزرگ و کلانشهرهای کشور، تفکیک زباله از مبدأ عمدتاً به صورت جمع‌آوری از درب منازل و توسط ماشین‌های مخصوص و با کیسه و بعضاً ظروف مخصوص صورت می‌گیرد. از دیگر طرح‌هایی که در کلانشهرهای

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

کشور اجرا می گردد، استفاده از ظروف مخصوص در ادارات و مدارس مختلف کشور است که بیشتر مخصوص زباله‌های کاغذی است. در سال‌های اخیر از جمله طرح‌هایی که در بعضی از کلانشهرهای کشور شروع به فعالیت کرده، طرح ایجاد ایستگاه‌های ثابت جهت تحویل زباله‌های تفکیکی از خانوارهاست که این طرح، از جمله طرح‌های نو در زمینه تفکیک از مبدأ است (خان محمدی، ۱۳۷۳؛ درود گر و همکاران، ۱۳۷۸؛ مجوزی، ۱۳۸۰؛ بقائی نیا، ۱۳۸۴؛ رود باری و همکاران، ۱۳۸۶؛ کاظمی خیبری، ۱۳۸۶؛ منوری و همکاران، ۱۳۸۶؛ نقوی و همکاران، ۱۳۸۶؛ غفوری و همکاران، ۱۳۸۷؛ پورعلاقه‌بندان، ۱۳۸۷؛ پایگاه اطلاع رسانی شهرداری تهران (منطقه ۲)، ۱۳۸۸؛ پایگاه اطلاع رسانی شهرداری اصفهان، ۱۳۸۸؛ پایگاه اطلاع رسانی سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد، ۱۳۸۸).

در یک جمع بندی کلی و با بررسی مطالعات و تجارب داخل و خارج می‌توان گفت که در خارج از کشور، علاوه بر طرح‌هایی که در داخل انجام می‌شود، طرح‌هایی همچون ارائه ظروف و کیسه‌های مخصوص با رنگ و شکلهای مختلف به خانوارها، کیسه‌های لیبل دار، احداث اطاق‌های مخصوص تفکیک زباله در مجتمع‌های مسکونی، ایجاد بخش‌های ویژه تفکیک زباله در هر واحد مسکونی و استفاده از پتانسیل NGOها در تفکیک زباله از مبدأ است (هانگ، ۱۹۹۹؛ بوریسووا، ۲۰۰۰؛ ریچارد و وودباری، ۲۰۰۱؛ کومار، ۲۰۰۵؛ وی‌ویان، ۲۰۰۶؛ هوسینی و همکاران، ۲۰۰۷؛ کمیسیون محیط زیست اروپا، ۲۰۰۸؛ مرکز تحقیقات توسعه جهانی، ۲۰۰۸؛ ساباش، ۲۰۰۸؛ سازمان خدمات رسانی شهرداری بخش موریس، ۲۰۰۸)که در ایران چنین طرح‌هایی اجرا نمی شود. بخصوص در کشورهای خارج، ایجاد و احداث اتاق‌ها و بخش‌های مخصوص تفکیک زباله در هر واحد مسکونی و مجتمع‌های مسکونی، یکی از طرح‌های اصلی در تفکیک زباله از مبدأ است. همچنین، در ایران، در اکثر شهرها و بخصوص کلانشهرهای کشور، طرح تفکیک زباله از مبدأ بیشتر منحصر به طرح جمع‌آوری این زباله‌ها از درب منازل است و بعضاً و در برخی کلانشهرها، از جمله مشهد، از طرح‌هایی همچون ایستگاه ثابت و همچنین ایستگاه دریافت کاغذ استفاده می‌شود.

بر اساس نتایج مطالعات و تجارب کشورهای دیگر و داخل می‌توان گفت که از جمله تفاوت‌هایی که در ایران و کشورهای دیگر در خصوص تفکیک از مبدأ وجود دارد، وجود امکانات و خدمات مختلف و قابل دسترس برای خانوارها برای تفکیک از مبدأ است. برای مثال، در کشورهای دیگر، دسترسی خانوارها به کیسه‌ها و اتاقک‌های مخصوص پسماند خشک در هر واحد آپارتمان فراهم است که در ایران یا فراهم نیست و یا اینکه دسترسی خانوارها بسیار کم است. همچنین، از دیگر دلایل اصلی مشارکت بالای خانوارها در تفکیک از مبدأ در کشورهای دیگر، علاوه بر حاکم شدن فرهنگ تفکیک زباله از مبدأ، وجود قوانین ممنوعیت عدم تفکیک است که این امر باعث می‌شود خانوارها به علت عدم اخذ جریمه از سازمان‌های مسؤول و شهرداری، به تفکیک زباله از مبدأ اقدام می‌کنند. این در حالی است که در ایران یکی از انگیزه های خانوارها، بحث درآمد حاصل از تفکیک و همچنین، انجام تفکیک در خصوص پسماندهایی، همچون نان به خاطر جنبه معنوی آن است. در مجموع، می‌توان طرح‌های موجود در داخل کشور و کشورهای دیگر را به صورت جدول شماره (۱) خلاصه کرد. همچنین، سیاست‌های تشویقی و تنبیهی داخل و خارج کشور برای ترغیب شهروندان به تفکیک زباله در جدول شماره (۲) نشان داده شده است.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول ۱- طرح‌های اجرا شده تفکیک زباله از مبدأ در داخل و خارج کشور

ردیف	نام طرح	اجرا شده در داخل	اجرا شده در خارج
۱	جمع آوری از درب منازل	*	*
۲	ارائه ظروف مخصوص با شکل‌های متفاوت	-	*
۳	ارائه کیسه با رنگ‌های مختلف	-	*
۴	ارائه کیسه‌های مارک دار (برچسب دار)	-	*
۵	قرار دادن ظروف مخصوص در نقاط پرتردد	*	*
۶	قرار دادن ایستگاه‌های مخصوص چند منظوره در نقاط قابل دسترس برای شهروندان	*	*
۷	قرار دادن ایستگاه‌های مخصوص تک منظوره (بیشتر به منظور کاغذ) در نقاط خاص	*	*
۸	قرار دادن ظروف و کیسه‌های مخصوص در ادارات	*	*
۹	قرار دادن ظروف و کیسه‌های مخصوص در مدارس	*	*
۱۰	احداث اتاق‌های مخصوص تفکیک زباله در مجتمع‌های مسکونی	-	*
۱۱	ایجاد بخش‌های ویژه تفکیک در هر واحد مسکونی	-	*

مأخذ: هانگ (۱۹۹۹)، بوریسووا (۲۰۰۰)، ریچارد و وودباری (۲۰۰۱)، کومار (۲۰۰۵)، وی‌ویان (۲۰۰۶)، هوسینی و همکاران (۲۰۰۷)، کمیسیون محیط زیست اروپا (۲۰۰۸)، مرکز تحقیقات توسعه جهانی (۲۰۰۸)، ساباش (۲۰۰۸)، بقائی نیا (۱۳۸۴)، کاظمی خیبری (۱۳۸۶)، پورعلاقه‌بندان (۱۳۸۷)؛ پایگاه اطلاع‌رسانی شهرداری تهران (منطقه ۲) (۱۳۸۸)، پایگاه اطلاع‌رسانی شهرداری اصفهان (۱۳۸۸)، پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد (۱۳۸۸).

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول ۲- سیاست‌های تشویقی و تنبیهی برای ترغیب شهروندان به تفکیک زباله از مبدأ در داخل و خارج کشور

ردیف	سیاست‌ها	اجرا شده در داخل	اجرا شده در خارج
۱	خرید زباله تفکیکی	*	*
۲	ارائه کارت قرعه کشی	*	*
۳	اخذ مالیات یا عوارض	–	*
۴	ارائه بن کتاب	*	*
۵	ارائه مواد و لوازم مورد نیاز خانوارها	*	*
۶	آموزش خانوارها	*	*
۷	ارائه بروشورهای تبلیغاتی و اطلاع رسانی	*	*
۸	اجرای برنامه‌های مختلف در شبکه‌های رادیویی و تلویزیونی	*	*
۹	استفاده از پتانسیل NGOها در آموزش شهروندان	–	*
۱۰	استفاده از برچسب‌های مخصوص و کد گذاری بر روی زباله‌های پر تولید (مانند بطری‌های PET) حاوی اطلاعات تشویقی و تنبیهی در خصوص تحویل و یا دور انداختن این زباله‌ها	–	*

مأخذ: هانگ (۱۹۹۹)، بوریسووا (۲۰۰۰)، ریچارد و وودباری (۲۰۰۱)، کومار (۲۰۰۵)، وی‌ویان (۲۰۰۶)، هوسینی و همکاران (۲۰۰۷)، کمیسیون محیط زیست اروپا (۲۰۰۸)، مرکز تحقیقات توسعه جهانی (۲۰۰۸)، ساباش (۲۰۰۸)، بقائی نیا (۱۳۸۴)، کاظمی خیبری (۱۳۸۶)، پورعلاقه‌بندان (۱۳۸۷)؛ پایگاه اطلاع‌رسانی شهرداری تهران (منطقه ۲) (۱۳۸۸)، پایگاه اطلاع‌رسانی شهرداری اصفهان (۱۳۸۸)، پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد (۱۳۸۸)

وضع تولید زباله و تفکیک از مبدأ آن در شهر مشهد

شهر مشهد با جمعیت حدود ۲.۴ میلیون نفر و با حضور بیش از ۱۵ میلیون نفر زائر در سال به عنوان دومین کلان شهر کشور و پایتخت معنوی ایران است (سالنامه آماری استان خراسان رضوی، ۱۳۸۶). بر اساس آمار سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد، میزان زباله تولید شده خانوارها (خشک و تر) در سال ۱۳۸۷ حدود ۶۰۳۸۶۳ تن است که این مقدار در سال ۱۳۸۸به حدود ۶۴۷۹۷۲ تن رسیده است و حدود ۷.۳ درصد رشد داشته است (آمارنامه شهر مشهد، ۱۳۸۸). بر اساس آمار و اطلاعات موجود که در جدول شماره (۳) ارائه شده، بیشترین سرانه زباله تولیدی در مناطق مختلف، مربوط به منطقه ثامن است که حدود ۱۷۵۸ گرم به ازای هر نفر در روز در سال ۱۳۸۸ است و پس از آن منطقه ۸ (۷۲۹ گرم به ازای هر نفر در روز) و منطقه ۶ (۶۷۴ گرم به ازای هر نفر در روز) می‌باشد. کمترین سرانه زباله تولیدی نیز مربوط به منطقه ۱۲ (۳۲۹ گرم به ازای هر نفر در روز) است. به نظر می‌رسد که حضور زائران در منطقه ثامن تأثیر بسزایی بر میزان سرانه زباله تولیدی داشته که مقدار آن اختلاف زیادی نسبت به سایر مناطق قرار دارد. همچنین، نتایج

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول مذکور در خصوص میزان کل زباله تولیدی در مناطق مختلف (با توجه به جمعیت هر منطقه و سرانه زباله تولیدی) حاکی از آن است که بیشترین زباله تولیدی در مشهد در مناطق ۲ و ۳ به ترتیب با ۱۶.۶۹ درصد و ۱۰.۱۶ درصد و کمترین نیز مربوط به منطقه ۱۲ با ۰.۶۷ درصد از کل زباله خانگی تولید شده در مشهد است.

جدول ۳- میزان زباله تولید شده بر حسب مناطق - ۱۳۸۸

نام منطقه	سرانه تولید زباله خانگی (گرم)	درصد از کل زباله تولید شده
منطقه ۱	۶۵۴	۸.۹۹
منطقه ۲	۴۷۳	۱۶.۶۹
منطقه ۳	۴۴۸	۱۰.۱۶
منطقه ۴	۳۹۳	۷.۱۰
منطقه ۵	۳۸۳	۴.۵۳
منطقه ۶	۶۷۴	۹.۸۵
منطقه ۷	۵۰۲	۸.۲۰
منطقه ۸	۷۲۹	۵.۹۹
منطقه ۹	۴۲۶	۹.۲۶
منطقه ۱۰	۴۴۳	۷.۸۰
منطقه ۱۱	۴۵۲	۶.۵۵
منطقه ۱۲	۳۲۹	۰.۶۷
منطقه ثامن	۱۷۵۸	۴.۲۲
مشهد	۵۰۲	۱۰۰

مأخذ: آمارنامه شهر مشهد (۱۳۸۸)

بررسی وضعیت فعلی طرح های تفکیک از مبدأ زباله خشک در شهر مشهد، حاکی از آن است که هم‌اکنون در مشهد حدود شش طرح اصلی با عنوان ایستگاه‌های ثابت، جمع آوری از درب منازل، جمع آوری زباله خشک از ادارات، جمع آوری زباله خشک از مدارس (پاکیاران مدارس)، مراکز تحویل کاغذ با بن کتاب و صندوق‌های بازیافت اجرا می‌شود. سه طرح صندوق‌های بازیافت، جمع آوری از درب منازل و جمع آوری زباله خشک از ادارات از سال‌های ۷۶-۱۳۷۵ شروع شده که هم‌اکنون، طرح صندوق‌های بازیافت، به خاطر مشکلات خاص آن از فعالیت چندانی برخوردار نیست. طرح جمع‌آوری از درب منازل که توسط ۱۸ شرکت پیمانی و بخش امانی جمع آوری می گردد، بالاترین جایگاه را از نظر میزان حجم زباله به خود اختصاص داده است و در واقع، عمده زباله خشک تفکیک شده توسط طرح جمع آوری از درب منازل است. این طرح در مناطق حاشیه شهر بیشتر به صورت امانی انجام می‌شود و در مناطق با تمرکز بالای جمعیت به صورت پیمانی و توسط شرکت‌ها صورت می گیرد. میزان حجم زباله جمع آوری شده به صورت امانی حدود ۲۶۰ تن در ماه و پیمانی نیز حدود ۱۱۰۰ تن است و در مجموع، حدود ۱۳۶۰ تن در ماه زباله

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

تفکیکی از درب منازل جمع آوری می‌گردد (پایگاه اطلاع رسانی سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد؛ ۱۳۸۸).

جامعه و نمونه آماری، شیوه نمونه گیری و برآورد تعداد نمونه

جامعه آماری این مطالعه شامل خانوارهای شهری شهر مشهد هستند که بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵، تعداد خانوارهای شهر مشهد حدود ۶۰۰ هزار خانوار هستند. برای برآورد حجم نمونه، متغیر "مشارکت یا عدم مشارکت" که یک متغیر اسمی دوتایی است، در نظر گرفته شد. حجم نمونه با استفاده از فرمول ذیل که مربوط به حجم نمونه‌های مرتبط با متغیرهای دوتایی و نسبتی است، حدود ۴۰۰ نمونه به دست آمد که در این مطالعه برای بررسی دقیق‌تر، به تکمیل ۶۰۳ پرسشنامه از مناطق مختلف شهر مشهد در سال ۱۳۸۸ اقدام شد.

$$n = \frac{Npq}{(N-1)D + pq}$$

در رابطه فوق n حجم نمونه، N حجم جامعه (که در این مطالعه تعداد خانوارهای شهر مشهد می‌باشد)، p نسبتی از جامعه که دارای صفت "مشارکت" می‌باشد و q نیز نسبتی از جامعه که دارای صفت "مشارکت" نمی باشد و برابر (1-p) می‌باشد (در این مطالعه مقادیر p و q برابر ۰.۵ در نظر گرفته شد) و D برابر $\frac{B^2}{4}$ است که در آن B کران خطای مورد نظر محقق است که در این مطالعه ۵ درصد در نظر گرفته شد.

قبل از تکمیل پرسشنامه‌های اصلی، اقدام به تکمیل حدود ۲۵ پیش‌پرسشنامه و در دو مقطع در راستای روایی پرسشنامه اقدام شد. در تکمیل کردن پرسشنامه‌ها و نحوه نمونه گیری، ابتدا اقدام به انتخاب ۱۵ منطقه بازیافتی (از کل ۴۸ منطقه سازمان بازیافت در خصوص تفکیک از مبدأ) شد که در انتخاب آنها، علاوه بر وضعیت واگذاری آنها (پیمانی- امانی)، سطح توسعه یافتگی مناطق که شامل: ۱- مناطق برخوردار: منطقه یک؛ ۲- مناطق متوسط: مناطق ۲، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ و ثامن؛ ۳- مناطق محروم: مناطق ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ هستند (شاهنوشی، ۱۳۸۵) نیز مدنظر قرار گرفت.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این مطالعه برای تحلیل آمار و اطلاعات به دست آمده و ارزیابی میزان مشارکت مردم در مناطق مختلف و نهایتاً رتبه‌بندی مناطق، از برنامه‌ریزی ریاضی چند معیاره MCDM[1] (برنامه ریزی توافقی CP[2]) استفاده شده است. روش برنامه‌ریزی توافقی بر تخصیص دادن یک مجموعه از توابع فاصله و سپس جستجوی راه‌حل‌های چند هدفی با استفاده از حداقل کردن فاصله از نقطه ایده‌آل استوار است. این روش از جمله روش‌های رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف است که در این مطالعه با توجه به نوع متغیرها و شاخص‌ها، استفاده شده است. در این مطالعه، منظور از گزینه‌ها، مناطق مختلف بر حسب درجه توسعه یافتگی هستند (یعنی مناطق: برخوردار، متوسط و محروم) و منظور از شاخص‌ها (معیارها)، میزان مشارکت خانوارها در خصوص تفکیک هر نوع زباله که شامل هفت شاخص مشارکت در تفکیک از مبدأ نان خشک،

1- Multiple Criteria Decision Making
2- Compromise Programming

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

فلزات، شیشه، پلاستیک و نایلون، بطری های یکبار مصرف، کاغذ و کارتن و زباله الکترونیکی است. لذا خروجی و ماحصل برنامه ریزی توافقی، رتبه‌بندی مناطق بر حسب توسعه یافتگی از نظر مشارکت شهروندان در تفکیک از مبدأ انواع زباله است. از جمله ویژگی‌ها و برتری‌های این روش نسبت به سایر روش‌های رتبه‌بندی، استفاده از فواصل اقلیدسی و غیر اقلیدسی و تحلیل حساسیت با تغییر نوع فاصله است. زیربنای تئوریک این روش در مطالعاتی، همچون: لی و لی (۱۹۹۳)، مانولیادیس (۲۰۰۲)، مرینو و همکاران (۲۰۰۳)، پارا و همکاران (۲۰۰۵)، بیلبائوترول و همکاران (۲۰۰۶) و بالسترو (۲۰۰۷) وجود دارد.

در روش برنامه ریزی توافقی انتخاب و رتبه‌بندی بر اساس تعیین حداقل فاصله نسبت به یک جواب ایده‌آل، توسط یک سیستم خاص انجام می‌شود. جواب ایده‌آل در فرم $f^* = (f_1^*, f_2^*, ..., f_n^*)$ بوده که در آن مقادیر f_i^* جواب معادله (۱) است:

(۱)

$$f_i^* = \underset{j}{Max}(f_{ij}) \qquad i = 1,2,...,n \qquad and \quad j = 1,2,...,m$$

f_{ij} مقادیر ارزیابی شده گزینه jام (A_j) در رابطه با معیار i ام است. در مرحله بعد فاصله مقادیر ارزیابی شده (ماتریس معیارها و گزینه‌ها) نسبت به جواب ایده‌آل با استفاده از فرمول (۲) بررسی می‌شود.

(۲)

$$L_p(A_j) = \left\{ \underline{u}_1 \left[\frac{(f_1^* - f_{1j})}{f_1^* - f_1^{**}} \right]^p + \underline{u}_2 \left[\frac{(f_2^* - f_{2j})}{f_2^* - f_2^{**}} \right]^p + \underline{u}_3 \left[\frac{(f_3^* - f_{3j})}{f_3^* - f_3^{**}} \right]^p + ... \right.$$
$$\left. ... + \underline{u}_n \left[\frac{(f_n^* - f_{nj})}{f_n^* - f_n^{**}} \right]^p \right\}^{\frac{1}{p}} = \left\{ \sum_{i=1}^{n} \underline{u}_i \left[\frac{(f_i^* - f_{ij})}{f_i^* - f_i^{**}} \right]^p \right\}^{\frac{1}{p}}$$

در معادله فوق $L_p(A_j)$ فاصله ماتریس است که تابعی از گزینه jام (A_j) و پارامتر p است و u_i مقدار استاندارد شده w_i (میزان وزنی معیار i) است که با استفاده از معادله (۳) به دست می‌آید:

(۳)

$$u_i = \frac{w_i}{\sum w_i}$$

به گونه‌ای که:

(۴)

$$\sum_{i=1}^{n} u_i = 1$$

در این مطالعه دو گروه شاخص وزنی در چارچوب دو سناریو در نظر گرفته شد: در سناریوی اول، از آنجایی که عمده زباله تفکیکی مربوط به دو گروه زباله نان و کاغذ و کارتن است، لذا وزن شاخص مشارکت آنها ۳ و وزن بقیه

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

شاخص‌ها ۱ در نظر گرفته شد. در سناریوی دوم که در واقع رویکرد زیست- محیطی در آن در نظر گرفته شده، گروه زباله‌هایی که در محیط زیست جذب نمی شوند، نسبت به بقیه مهمتر قلمداد شدند. به عبارت دیگر، وزن گروه زباله‌های شیشه، پلاستیک و نایلون، بطری‌های یکبار مصرف و زباله الکترونیکی ۳ و وزن بقیه شاخص‌ها ۱ در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

در ذیل ابتدا نتایج مربوط به میزان مشارکت خانوارها در خصوص انواع زباله خشک ارائه شده و در ادامه به ارزیابی و رتبه بندی مناطق مختلف در خصوص میزان مشارکت خانوارها و همچنین بررسی تحلیل حساسیت تغییر در وزن شاخصهای مختلف و تأثیر آن بر روی رتبه‌بندی پرداخته شده است.

بررسی میزان مشارکت خانوارها در تفکیک زباله از مبدأ

در جدول (۴) میزان مشارکت خانوارها در خصوص تفکیک انواع زباله خشک نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مشارکت آنها مربوط به نان خشک است که ۹۲.۱ درصد خانوارها همیشه به تفکیک آن اقدام می‌کنند و ۱.۸ درصد نیز گاهی اوقات نان خشک را تفکیک می‌کنند و پس از آن کاغذ و کارتن است که از جایگاه نسبتاً بالایی برخوردار است؛ به گونه ای که حدود ۹۱.۱ درصد خانوارها همیشه و یا گاهی اوقات آن را تفکیک می‌کنند و ۸.۹ درصد نیز اصلاً تفکیک نمی کنند. بطری‌های یکبار مصرف، شیشه و پلاستیک از نظر میزان مشارکت خانوارها در تفکیک در مرتبه‌های بعدی قرار دارند که حدود ۸۶-۸۸ درصد خانوارها همیشه و یا گاهی اوقات آن را تفکیک می‌کنند. در خصوص زباله الکترونیکی و سایر زباله‌های خشک قابل بازیافت، مشارکت خانوارها نسبتاً پایین است. با توجه به نتایج به دست آمده، به نظر می‌رسد که آگاهی خانوارها از مشارکت در تفکیک از مبدأ بیشتر مربوط به نان و پس از آن کاغذ و کارتن، پلاستیک و بطری یکبار مصرف و شیشه است. لذا افزایش سطح آگاهی خانوارها در خصوص تفکیک از مبدأ و اینکه زباله‌های تفکیکی قابل بازیافت شامل چه مواردی می‌شود، تأثیر بسزایی بر افزایش مشارکت آنها دارد. از دیگر نکات حائز اهمیت در این خصوص، درصد بالای مشارکت خانوارها در تفکیک نان خشک و اختلاف قابل توجه آن با دیگر زباله‌هاست که به نظر می‌رسد علاوه بر فعالیت گاری‌های نمک از سال‌های قبل به عنوان اولین فعالان این بخش، وجود مسائل دینی و اعتقادی و جنبه معنوی نان نزد خانوارهای ایرانی، تأثیر بسزایی بر بالا بودن مشارکت خانوارها در جدا کردن این نوع زباله دارد. بنابراین، می‌توان از مسائل اعتقادی و معنوی در افزایش مشارکت خانوارها در خصوص سایر زباله‌ها نیز استفاده کرد. در یک جمع بندی کلی می‌توان گفت که مشارکت خانوارها در تفکیک زباله خشک به صورت کامل صورت نمی گیرد و عمده مشارکت آنها در تفکیک، مربوط به نان خشک در درجه اول و بعد از آن کاغذ و کارتن و بطری و پلاستیک است که بطور کامل و همیشه، انجام تفکیک از سوی خانوارها انجام نمی‌شود.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول ٤- میزان مشارکت خانوارها در خصوص تفکیک انواع زباله خشک (درصد)

نوع مواد	همیشه	گاهی‌اوقات	اصلاً
نان خشک	۹۲.۱	۱.۸	۶
فلزات	۶۰.۷	۲۱.۱	۱۸.۱
شیشه	۷۲.۷	۱۳.۶	۱۳.۸
پلاستیک‌جات و نایلون	۷۶	۹.۹	۱۴.۱
بطری‌های یکبارمصرف	۷۸.۲	۹.۶	۱۲.۲
کاغذ و کارتن	۸۱.۷	۹.۴	۸.۹
زباله الکترونیکی	۲۸.۹	۱۲.۹	۵۸.۲
سایر	۲.۲	۷.۹	۸۹.۹

مأخذ: نتایج تحقیق

در جدول شماره (۵) نحوه تحویل زباله‌های تفکیکی به صورت کلی و بر حسب مناطق نشان داده شده است. نتایج نشان می‌هد که عمده خانوارها، زباله‌های تفکیکی خود را به ماشین‌های بازیافت تحویل می‌دهند (به طور متوسط حدود ۸۰.۱۰ درصد) که بیشترین درصد مربوط به مناطق با سطح توسعه یافتگی متوسط با ۸۶.۸۱ درصد و کمترین نیز مربوط به مناطق برخوردار با ۷۱.۵۵ درصد است. بعد از ماشین‌های بازیافت، گاری‌های نمکی با ۳۰.۸۰ درصد در مرتبه دوم و ایستگاه‌های ثابت با ۲۰.۷۶ درصد در مرتبه بعدی قرار دارند که اختلاف نسبتاً زیادی با ماشین‌های بازیافت دارند. در خصوص ایستگاه‌های ثابت نیز بیشترین همکاری خانوارها در مناطق برخوردار با ۲۳.۲۸ درصد و پس از آن مناطق متوسط و محروم به ترتیب با ۲۲.۹۸ و ۱۷.۱۸ درصد قرار دارند (شایان ذکر است که تعداد زیادی از خانوارها به طور همزمان زباله‌های تفکیکی خود را به گزینه‌های مختلفی تحویل می‌دهند). یکی از نکات حائز اهمیت جدول (۵) مربوط به گزینه‌های تحویل به گاری‌های نمک و قرار دادن در بیرون از خانه است که در واقع حدود ۴۵ درصد خانوارها، زباله های تفکیکی خود را به طرحهای سازمان بازیافت تحویل نمی دهند. به عبارت دیگر، درصد قابل توجهی از خانوارهای شهر مشهد، در تفکیک زباله خشک مشارکت دارند، ولی به دلایل مختلف زباله‌های تفکیکی را در بیرون از منزل قرار می‌دهند. این امر در مناطق محروم با همکاری با گاری‌های نمک بیشتر نمایان شده (حدود ۴۶.۷ درصد خانوارها به گاری‌های نمک می‌دهند) و در مناطق با درجه توسعه یافتگی برخوردار با قرار دادن زباله تفکیکی در بیرون از خانه مشخص گردیده است (حدود ۲۳.۲۸ درصد خانوارها در مناطق برخوردار زباله تفکیکی را در بیرون از خانه قرار می دهند). لذا یکی از الزامات افزایش مشارکت شهروندان، افزایش کمّی و کیفی خدمات و امکانات و تسهیلات خانوارها و همچنین، در دسترس بودن چنین امکاناتی از یک طرف و از طرف دیگر، فرهنگ‌سازی تفکیک زباله از ابتدا تا انتهاست.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول ۵- نحوه تحویل زباله‌های تفکیک شده توسط خانوارها به تفکیک مناطق (درصد)

نحوه تحویل	برخوردار	متوسط	محروم	کل
تحویل به ماشین‌های بازیافت	۷۱/۵۵	۸۶/۸۱	۷۷/۵۳	۸۰/۱۰
تحویل به ایستگاه‌های ثابت	۳۲/۲۸	۲۲/۹۸	۱۷/۱۸	۲۰/۷۶
تحویل کاغذ به ایستگاه‌های مبادله کاغذ با بن کتاب	۶/۹۰	۶/۳۸	۳/۵۲	۵/۳۶
تحویل به مدارس	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۸	۰/۳۵
تحویل به گاری‌های نمکی	۱۴/۶۶	۳۲/۴۰	۴۶/۷۰	۳۰/۸۰
قرار دادن بیرون از خانه	۲۳/۲۸	۱۶/۱۷	۶/۶۱	۱۳/۸۴
سایر (تحویل به رفتگر محل - انتقال به روستا)	۰/۰۰	۰/۸۵	۰/۸۸	۰/۶۹

مأخذ: نتایج تحقیق

٦-۲- ارزیابی مناطق مختلف شهر مشهد و رتبه‌بندی آنها نسبت به یکدیگر از نظر میزان مشارکت شهروندان در تفکیک از مبدأ زباله

در رابطه با میزان مشارکت خانوارها در خصوص تفکیک انواع زباله خشک و بررسی آن، از میانگین وزنی میزان مشارکت استفاده شد؛ بدین معنی که برای مثال، خانوارهایی که همیشه نان خشک را تفکیک می‌کنند، عدد ۵، خانوارهایی که گاهی اوقات نان خشک تفکیک می‌کنند، عدد ۳ و خانوارهایی که اصلاً نان خشک تفکیک نمی کنند، عدد صفر برای آنها در نظر گرفته شد. بنابراین، هرچه مقدار این شاخص محاسباتی به ۵ نزدیکتر باشد، نشان دهنده این است که میزان مشارکت بالا بوده و هرچه به صفر نزدیکتر باشد، نشان دهنده این است که مشارکت پایین تر بوده است. لذا مقدار ۵ نشان دهنده مشارکت کامل و مقدار صفر نشان دهنده عدم مشارکت کامل است. با توجه به مطالب فوق، در جدول شماره (۶) میزان مشارکت خانوارها در خصوص تفکیک از مبدأ انواع زباله خشک نشان داده شده است.

نتایج نشان می‌دهد که شاخص میزان مشارکت در خصوص نان خشک ۴.۶۶ است که نسبت به دیگر زباله‌های خشک قابل تفکیک، بالاترین میزان را به خود اختصاص داده است. همچنین، از نظر نوع نواحی نیز نواحی با درجه توسعه یافتگی محروم و برخوردار دارای شاخص بالاتری نسبت به نواحی با سطح توسعه یافتگی متوسط هستند. بعد از نان خشک، کاغذ و کارتن در مرتبه بعدی قرار دارد، به گونه ای که میزان شاخص مشارکت برای این نوع زباله حدود ۴.۳۶۷ است که در مناطق با درجه توسعه یافتگی متوسط، مشارکت آنها بیشتر از مناطق با درجه توسعه یافتگی برخوردار و محروم است. بعد از کاغذ و کارتن، بطری‌های یکبار مصرف و پلاستیک و شیشه قرار دارند که به ترتیب میزان شاخص مشارکت آنها ۴.۱۹۶، ۴.۰۹۷ و ۴.۰۴ است. در این خصوص، میزان شاخص مشارکت خانوارها در مورد شیشه و در مناطق با درجه توسعه یافتگی برخوردار و محروم و همچنین، در مورد پلاستیک و نایلون در مناطق با درجه توسعه یافتگی برخوردار کمتر از ۴ است و در بقیه موارد بالاتر از ۴ است. در خصوص فلزات نیز میزان شاخص مشارکت در مشهد حدود ۳.۶۷۱ است که در مناطق با درجه توسعه یافتگی برخوردار، میزان این شاخص حدود ۳.۲۸۳ بوده و کمترین میزان نسبت به سایر مناطق را به خود اختصاص داده است. در خصوص زباله‌های الکترونیک نیز میزان شاخص مشارکت کمتر از بقیه زباله‌های خشک بوده که میزان آن در کل مناطق مشهد حدود ۱.۸۳۱ است.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول ٦- میزان شاخص مشارکت خانوارها در خصوص تفکیک انواع زباله خشک

	نان خشک	فلزات	شیشه	ظروف پلاستیک و نایلون	بطری‌های یکبارمصرف	کاغذ و کارتن	زباله الکترونیکی
متوسط مشهد	۴.۶۶۱	۳.۶۷۱	۴.۰۴۰	۴.۰۹۷	۴.۱۹۶	۴.۳۶۷	۱.۸۳۱
برخوردار	۴.۷۵۸	۳.۲۸۳	۳.۷۵۰	۳.۵۹۲	۴.۱۶۷	۴.۳۵۰	۱.۸۳۳
متوسط	۴.۴۹۲	۳.۸۹۶	۴.۲۹۲	۴.۲۹۲	۴.۳۷۱	۴.۵۴۶	۱.۴۰۴
محروم	۴.۷۸۴	۳.۶۴۰	۳.۹۳۲	۴.۱۵۷	۴.۰۳۴	۴.۱۹۵	۲.۲۶۳

مأخذ: نتایج تحقیق

در فوق به میزان شاخص مشارکت در مورد زباله‌های مختلف و در نواحی با درجه توسعه یافتگی مختلف پرداخته شد. در جدول شماره (۷)، به بررسی و محاسبه میزان مشارکت کلی خانوارها که برآیندی از مشارکت خانوارها در خصوص انواع زباله خشک است و همچنین، رتبه‌بندی مناطق مختلف در خصوص مشارکت، پرداخته شده است. در این رابطه، از برنامه ریزی توافقی (CP) که زیربنای تئوریک آن در بخش روش تحقیق ارائه شد، استفاده شده است. شاخص‌های درنظر گرفته شده در برنامه ریزی توافقی مورد استفاده، در واقع شاخص مشارکت محاسباتی در خصوص انواع زباله خشک است و گزینه ها نیز مناطق مختلف با درجه توسعه یافتگی مختلف است. هرچه میزان شاخص محاسباتی به صفر نزدیکتر باشد، نشان دهنده رتبه بالاتر منطقه در خصوص مشارکت است و هرچه میزان این شاخص به یک نزدیکتر باشد، نشان دهنده مشارکت کمتر خانوارهاست. ذکر این نکته حائز اهمیت است که در برنامه ریزی توافقی، همچون دیگر برنامه ریزی‌های چند معیاری باید شاخص‌های ایده آل و غیر ایده آل تعیین گردد که چون هدف اصلی این مطالعه، بررسی مناطق نسبت به یکدیگر، است لذا میزان حداکثر و حداقل شاخص‌ها به عنوان شاخص‌های ایده آل و غیر ایده آل (ایده آل مثبت و منفی) در نظر گرفته شده است.

نتایج در خصوص رتبه بندی مناطق، حاکی از آن است که از نظر میزان مشارکت، مناطق با درجه توسعه یافتگی متوسط در رتبه اول، محروم در رتبه دوم و برخوردار نیز در رتبه سوم قرار دارد. همچنین، رتبه‌بندی مناطق در Pهای مختلف نیز تغییر نکرده و لذا در مقادیر با P=2 نیز رتبه‌بندی مذکور صادق است. در این رابطه به نظر می‌رسد که رتبه بالای مناطق با درجه توسعه یافتگی متوسط بیشتر به خاطر بالا بودن میزان شاخص مشارکت در خصوص اکثر زباله‌های تفکیکی است؛ به گونه ای که همان‌گونه که در فوق نیز بدان اشاره شد، میزان شاخص مشارکت در مورد پسماندهای فلزات، شیشه، پلاستیک و نایلون، بطری‌های یکبار مصرف و کاغذ و کارتن در مناطق با درجه توسعه یافتگی متوسط بیشتر از دیگر مناطق است و بخصوص در مورد زباله شیشه و پلاستیک اختلاف نسبتاً زیادی با دیگر مناطق وجود دارد. همچنین، در مورد مناطق با درجه توسعه یافتگی برخوردار نیز که در رتبه سوم قرار دارد، می‌توان گفت که میزان شاخص مشارکت در مورد زباله‌های فلزات، شیشه و پلاستیک و نایلون در مرتبه سوم قرار داشته و در مورد دیگر زباله‌ها نیز میزان مشارکت در مرتبه دوم قرار دارد.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول ۷- رتبه‌بندی مناطق از نظر مشارکت در تفکیک از مبدأ زباله با استفاده از برنامه‌ریزی توافقی

وضعیت توسعه یافتگی	P=1		P=2	
	فاصله	رتبه	فاصله	رتبه
برخوردار	۰.۶۷۹	۳	۰.۷۵۰	۳
متوسط	۰.۲۸۶	۱	۰.۵۳۵	۱
محروم	۰.۴۶۸	۲	۰.۶۱۶	۲

مأخذ: نتایج تحقیق

ارزیابی مناطق مختلف شهر مشهد با توجه به تغییر در وزن شاخص‌های مختلف مشارکت و تحلیل حساسیت

برای بررسی تحلیل حساسیت میزان مشارکت و رتبه‌بندی مناطق، اقدام به تغییر در وزن شاخص‌های مشارکت در دو سناریو شد. در سناریوی اول، از آنجایی که عمده زباله تفکیکی مربوط به دو گروه زباله نان و کاغذ و کارتن است، لذا وزن شاخص مشارکت آنها ۳ و وزن بقیه شاخص‌ها ۱ در نظر گرفته شد. در سناریوی دوم که در واقع رویکرد زیست - محیطی در آن در نظر گرفته شده، گروه زباله‌هایی که در محیط زیست جذب نمی شوند، نسبت به بقیه از اهمیت بیشتری برخوردار شدند. به عبارت دیگر، وزن گروه زباله‌های شیشه، پلاستیک و نایلون، بطری‌های یکبار مصرف و زباله الکترونیکی ۳ و وزن بقیه شاخص‌ها ۱ در نظر گرفته شد.

نتایج رتبه‌بندی مناطق شهر مشهد در خصوص سناریوی اول نشان می‌دهد که رتبه‌بندی مناطق تغییری نکرده و در رتبه اول، مناطق با درجه توسعه یافتگی متوسط و بعد از آن نیز به ترتیب محروم و برخوردار قرار دارند. به عبارت دیگر، با توجه به نتایج به دست آمده می توان گفت که مناطق با درجه توسعه یافتگی متوسط از بیشترین میزان مشارکت در خصوص تفکیک از مبدأ زباله خشک برخوردارند که این وضعیت در مقایسه با حالت اولیه که تمام شاخص‌ها از وزن یکسان برخوردارند، صادق است. در این رابطه میزان عددی فاصله محاسبه شده در مناطق برخوردار کاهش یافته و در دو منطقه دیگر افزایش یافته است؛ بدین معنی که اگرچه رتبه‌بندی مناطق مختلف تغییری نکرده، ولی میزان فاصله محاسباتی در هر دوی P=1 و P=2 در وضعیت بدون وزن نسبت به وضعیت سناریوی اول در مناطق با درجه توسعه یافتگی برخوردار کاهش یافته که نشان دهنده بالا بودن نسبی مناطق برخوردار در خصوص تفکیک از مبدأ زباله‌های نان و کاغذ و کارتن نسبت به سایر زباله‌های خشک است. در این رابطه در مناطق با درجه توسعه یافتگی متوسط و محروم، اگرچه میزان مشارکت در هر دوی آنها در رتبه اول و دوم قرار دارد، ولی میزان فاصله محاسباتی افزایش یافته که نشان دهنده پایین بودن نسبی مناطق متوسط و محروم در خصوص تفکیک از مبدأ زباله‌های نان و کاغذ و کارتن نسبت به سایر زباله‌های خشک است.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول ۸- نتایج رتبه‌بندی مناطق در خصوص تفکیک از مبدأ زباله در سناریوی اول

وضعیت توسعه یافتگی	رتبه‌بندی مناطق در وضعیتی که وزن شاخص‌ها یکسان است				رتبه‌بندی مناطق در سناریوی اول			
	P=1		P=2		P=1		P=2	
	فاصله	رتبه	فاصله	رتبه	فاصله	رتبه	فاصله	رتبه
برخوردار	۰.۶۷۹	۳	۰.۷۵۰	۳	۰.۵۴۹	۳	۰.۶۴۵	۲
متوسط	۰.۲۸۶	۱	۰.۵۳۵	۱	۰.۳۶۴	۱	۰.۶۰۳	۱
محروم	۰.۴۶۸	۲	۰.۶۱۶	۲	۰.۴۷۹	۲	۰.۶۵۰	۳

مأخذ: نتایج تحقیق

در سناریوی دوم که در آن رویکرد زیست - محیطی مدنظر قرار گرفته شد، وزن گروه زباله‌های شیشه، پلاستیک و نایلون، بطری‌های یکبار مصرف و زباله الکترونیکی که در محیط زیست جذب نمی‌شوند ۳ و وزن بقیه شاخص‌ها ۱ در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از آن در جدول شماره (۵-۴) نشان داده شده است. نتایج حاکی از آن است که رتبه‌بندی مناطق مختلف شهر مشهد در سناریوی دوم که به نوعی دارای رویکرد زیست - محیطی است، تغییری نکرده است. نکته حائز اهمیت در این خصوص، افزایش میزان فاصله محاسباتی در مناطق برخوردار (در Pهای مختلف) و کاهش آن در مناطق متوسط و محروم است. به عبارت دیگر، میزان فاصله محاسباتی در مناطق برخوردار در وضعیتی که تمام شاخص‌ها از وزن یکسانی برخوردارند ۰.۶۷۹ و ۰.۷۵۰ (به ترتیب در P=1 و P=2) و در سناریوی دوم ۰.۷۳۱ و ۰.۷۸۲ (به ترتیب در P=1 و P=2) است. به عبارت دیگر، در مناطق برخوردار نسبت به مناطق دیگر، مشارکت خانوارها در خصوص تفکیک از مبدأ زباله‌هایی که برای محیط زیست مضر است، کمتر است و در مناطق با درجه توسعه یافتگی متوسط و محروم به نسبت بالاتر است.

جدول ۹- نتایج رتبه‌بندی مناطق در خصوص تفکیک از مبدأ زباله در سناریوی دوم

وضعیت توسعه یافتگی	رتبه‌بندی مناطق در وضعیتی که وزن شاخص‌ها یکسان است				رتبه‌بندی مناطق در سناریوی دوم			
	P=1		P=2		P=1		P=2	
	فاصله	رتبه	فاصله	رتبه	فاصله	رتبه	فاصله	رتبه
برخوردار	۰.۶۷۹	۳	۰.۷۵۰	۳	۰.۷۳۱	۳	۰.۷۸۲	۳
متوسط	۰.۲۸۶	۱	۰.۵۳۵	۱	۰.۲۶۷	۱	۰.۵۱۶	۱
محروم	۰.۴۶۸	۲	۰.۶۱۶	۲	۰.۴۶۶	۲	۰.۶۱۱	۲

مأخذ: نتایج تحقیق

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

در مجموع و با توجه به سناریوهای مختلف وزنی که در خصوص مشارکت خانوارها در نظر گرفته شد، می‌توان گفت که در تمام سناریوها مناطق با سطح توسعه یافتگی متوسط دارای رتبه اول بوده و مناطق محروم و برخوردار نیز در رتبه‌های بعدی قرار دارند. به عبارت دیگر، از نظر میزان مشارکت مناطق (۲-۸-۹-۱۰-۱۱-ثامن) در رتبه اول قرار داشته و پس از آن مناطق (۳-۴-۵-۶-۷) و (۱) قرار دارند.

شناسایی مشکلات و نقاط ضعف طرح‌های تفکیک از مبدأ زباله خشک

در جدول شماره (۱۰) مشکلات ایستگاه‌های ثابت، ماشین‌های بازیافت و ایستگاه‌های مبادله کاغذ با بن از نگاه خانوارهای شهر مشهد ارائه شده است. بر اساس نتایج جدول مذکور می‌توان گفت که دور بودن ایستگاه‌ها تا خانه (۶۴.۹۰ درصد) و نداشتن اطلاعات از نوع خدمات ارائه شده در این ایستگاه‌ها (۴۰.۹۵ درصد) از جمله مشکلات اصلی آنهاست. در این رابطه به نظر می‌رسد که با توجه به جدیدالتأسیس بودن اکثر ایستگاه‌های ثابت در مشهد و عدم شروع به فعالیت آن در بیشتر نقاط شهر مشهد، باعث شده که دسترسی پایین خانوارها به این ایستگاه‌ها به عنوان معضل اصلی مطرح باشد. همچنین، درصد قابل توجهی از خانوارها نیز در خصوص نوع خدمات ارائه شده در این ایستگاه‌ها اظهار بی اطلاعی کرده اند که با توجه به امکانات و خدمات ویژه‌ای که در این ایستگاه‌ها ارائه می‌شود اطلاع رسانی در خصوص نوع خدمات ارائه شده آنها و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها تأثیر بسزایی بر افزایش مشارکت خانوارها دارد.

در خصوص ماشین های بازیافت، از جمله مشکلاتی که خانوارها بدان اشاره کرده اند، پایین بودن تعداد مراجعه ماشین‌ها (۳۶.۵۸ درصد) و عدم اطلاع در خصوص زمان دقیق مراجعه (۳۴.۴ درصد) است. از دیگر مشکلاتی که در این خصوص خانوارها بدان اشاره کرده اند، سرعت بالای ماشین (۳۰.۷۰ درصد)، مبادله ارزان زباله خشک (۲۶.۸۵ درصد) و دادن هدایای بی ارزش (۲۲.۳۲ درصد) است به نظر می‌رسد که یکی از عوامل اصلی پایین بودن قیمت مبادله زباله‌ها، کاهش قیمت خرید کاغذ از سوی کارخانجات باشد که در طول یک یا دو سال اخیر رخ داده است.

در خصوص ایستگاه‌های مبادله کاغذ با بن، نتایج نشان می‌دهد که اصلی ترین مشکل خانوارها در این رابطه دور بودن این ایستگاه‌ها تا خانه (۵۰.۱۷ درصد) و نداشتن اطلاع از خدمات آنها (۳۰.۲ درصد) است که به نظر می‌رسد اطلاع رسانی در خصوص ایستگاه‌ها و موقعیت جغرافیایی آنها در مناطق مختلف در افزایش میزان مشارکت حائز اهمیت باشد. از دیگر مشکلاتی که خانوارها در این خصوص بدان اشاره داشته اند، اعتبار پایین بنهای کتاب و همچنین، قیمت پایین مبادله است که به ترتیب ۱۷.۲۸ درصد و ۱۴.۶ درصد خانوارها بدان اشاره کرده‌اند.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

جدول ۱۰- مسائل و مشکلات ایستگاه‌های ثابت، ماشین‌های بازیافت و ایستگاه‌های مبادله کاغذ با بن از نگاه خانوارهای شهر مشهد (درصد)

ردیف	نوع مشکل	درصد خانوارها
ایستگاه‌های ثابت	دور بودن آنها تا خانه	۶۴.۹۰
	نداشتن اطلاع از خدمات آنها	۴۰.۹۵
	مبادله ارزان زباله خشک قابل بازیافت	۱۴.۸۱
	عدم تحویل‌گیری همه نوع زباله قابل بازیافت	۵.۸۵
	برخورد نامناسب مسؤولان آنها	۲.۷۴
	سایر موارد (تعطیلی در ساعات مورد نیاز و ...)	۱.۲۸
ماشین‌های بازیافت	تعداد مراجعه کم آنها در هفته	۳۶.۵۸
	عدم اطلاع از زمان دقیق مراجعه	۳۴.۴۰
	سرعت بالای ماشین	۳۰.۷۰
	مبادله زباله خشک به قیمت ارزان	۲۶.۸۵
	دادن هدایای بی‌ارزش	۲۲.۳۲
	بعضی مواقع نمی آیند	۲۰.۳۰
	عدم اطلاع رسانی در خصوص زمان قرعه کشی هدایا و جوایز	۱۴.۷۷
	زباله‌ها را وزن نمی کنند	۱۴.۰۹
	عدم شنیدن صدای ملودی ماشین	۱۲.۴۲
	رفتار نامناسب مسؤولان آنها	۶.۰۴
ایستگاه‌های مبادله کاغذ با بن	دور بودن آنها تا خانه	۵۰.۱۷
	نداشتن اطلاع از خدمات آنها	۳۰.۲۰
	اعتبار پایین بنهای کتاب برای خرید در نزد فروشندگان کتاب	۱۷.۲۸
	قیمت پایین مبادله	۱۴.۶۰
	فاصله دور مبادله بن با لوازم التحریر	۲.۸۵
	برخورد نامناسب مسؤولان آنها	۱.۵۱
	نبود کسی در محل برای گرفتن کاغذ	۰.۳۴

مأخذ: نتایج تحقیق

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

پیشنهادها:

با توجه به نتایج به دست آمده، پیشنهادهای ذیل در راستای افزایش مشارکت خانوارها در تفکیک از مبدأ زباله ارائه می‌گردد. شایان ذکر است که در ارائه پیشنهادهای ذیل، نظر کارشناسان و صاحبنظران و همچنین خانوارها نیز مدنظر قرار گرفته شده است.

۱- اجرای برنامه های تلویزیونی در خصوص تفکیک از مبدأ با محوریت: مزایای تفکیک از مبدأ، نحوه تفکیک زباله‌های خشک در مبدأ و افزایش سطح آگاهی خانوارها در خصوص نوع زباله‌های قابل تفکیک، نحوه تحویل زباله‌های تفکیکی و نوع فعالیت طرح‌های فعلی شهرداری (ماشین‌های بازیافت – ویست بانک – ایستگاه‌های مبادله کاغذ با بن کتاب).

۲- افزایش تعداد ایستگاه‌های ثابت و توسعه آن در سطح شهر مشهد در راستای افزایش میزان دسترسی خانوارها.

۳- نصب اتاق‌های مخصوص زباله خشک در واحدهای مسکونی: لازم است این طرح ابتدا به صورت پایلوت و در تعداد محدودی از مجتمع‌های مسکونی اجرا گردد. در گام بعد، نصب چنین اتاق‌هایی در کل مجتمع‌های مسکونی و در سال‌های بعد نیز در واحدهای آپارتمانی با حداقل هشت واحد مسکونی به صورت الزام و به عنوان یکی از امکانات لازم در واحدهای مسکونی در خصوص صدور پایان کار مدنظر قرار گیرد. در این خصوص لازم است که شهرداری، در اجرای طرح پایلوت، از تجارب کشورهای دیگر در خصوص طراحی آن و همچنین، مکانیزم جمع آوری زباله از چنین اتاق‌هایی، که تجارب موفقی در این زمینه دارند، استفاده نماید.

۴- افزایش عامل های خرید و متنوع سازی هدایای ارائه شده از سوی عاملان خرید (استفاده از انواع بلیط‌های سینمایی، شهر بازی و ...).

۵- از جمله مسائلی که در خصوص زباله‌های خشک قابل بازیافت همچنان به عنوان یکی از مشکلات این بخش وجود دارد، فعالیت نمکی ها و دوره گردهاست. در این رابطه از جمله راهکارهایی که برای ساماندهی آنها پیشنهاد می‌گردد: ۱- استفاده از نمکی‌ها و دوره گردها به عنوان یک بخش رسمی در تفکیک زباله خشک با ساماندهی اصولی و ضوابط مربوطه. ۲- استفاده از آنها به صورت متمرکز و در چارچوب طرح‌های سرمایه گذاری شده در بازیافت و همچنین طرح‌های آتی سازمان بازیافت مواد (همچون کارخانه و کارگاه مرتبط با مواد بازیافتی) که با اجرای آن می‌توان از چنین نیروی کاری به صورت برنامه ریزی شده و قانونمند در بازیافت مواد استفاده نمود (نمونه موفق آن: کشور مصر).

۶- در راستای اطلاع رسانی خانوارها نسبت به طرح‌های تفکیک از مبدأ، پیشنهاد استفاده از برچسب‌های خاص و یا برگه‌های خاص و به صورت دوره ای در محدوده‌های مربوطه، استفاده از آموزش‌های چهره به چهره و توزیع بروشور و ... در خصوص خدمات ایستگاه های ثابت، بخصوص در مناطق برخوردار و محروم و اطلاع رسانی در خصوص موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های ثابت و همچنین، مراکز مبادله کاغذ با بن ارائه می‌شود.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

منابع

۱- آمارنامه شهر مشهد. (۱۳۸۸). معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهرداری مشهد. مدیریت آمار و تحلیل اطلاعات. مشهد.

۲- بقائی نیا، م. (۱۳۸۴). اثرات اقتصادی بازیافت زباله جامد شهری و تفکیک زباله از مبدا، غ.ر آزاد ارمکی، دانشگاه الزهرا، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی.

۳- پایگاه اطلاع رسانی سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد. (۱۳۸۷). قانون مدیریت پسماندها و آیین نامه اجرایی آن، مشهد.

۴- پایگاه اطلاع‌رسانی شهرداری اصفهان. (۱۳۸۸). http//:shahrdari.isfahan.ir

۵- پایگاه اطلاع‌رسانی شهرداری تهران، منطقه ۲. (۱۳۸۸). http//:region2.tehran.ir

۶- پورعلاقه بندان، ح. ر. (۱۳۸۷). تفکیک از مبدأ در اصفهان؛ یک تجربه جدید، چهارمین همایش ملی مدیریت پسماند، مشهد.

۷- خان محمدی، م. (۱۳۷۳).مدیریت دفع مواد زاید جامد شهر زنجان. م.ع عبدلی، دانشگاه تربیت مدرس، نور.

۸- درود گر،ع.، غ.ر. مصطفایی، و م.اربابی. (۱۳۷۸). «بررسی میزان زباله و مواد قابل بازیافت در شهر کاشان»، فصلنامه علمی - پژوهشی فیض، ۲۲: ۵۹-۶۴.

۹- رودباری،ع. الف، ه.شهسوار،ع. الف.حسینی،م. قاضی،الف. ایمنی. (۱۳۸۶). «جمع‌آوری تفکیک شده زباله از مبدأ تولید توسط سازمان غیر دولتی و با مشارکت مردم در شهرستان شاهرود»، سومین همایش ملی مدیریت پسماند، تهران.

۱۰- سالنامه آماری استان خراسان رضوی. (۱۳۸۶). استانداری استان خراسان رضوی، معاونت آمار و اطلاعات، انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد.

۱۱- سیمای شهر مشهد. (۱۳۸۸). مدیریت آمار و اطلاعات شهرداری مشهد. http//:amar.mashhad.ir

۱۲- شاهنوشی، ن. (۱۳۸۵). «تعیین سطح توسعه یافتگی نواحی شهر مشهد»، گزارش تحقیقاتی، مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی شهر مشهد. مشهد.

۱۳- غفوری، ی.الف، ح.صبوری، و ح. دیمیادی. (۱۳۸۷). «امکان سنجی استقرار سیستم بازیافت از مبدا مواد زائد شهری قم از طریق بررسی میزان مشارکت مردمی و پتانسیل‌های بازیافت مواد زائد شهری»، چهارمین همایش ملی مدیریت پسماند. مشهد.

۱۴- کاظمی خیبری، خ. (۱۳۸۶). «تفکیک زباله از مبدأ و مکانیزاسیون سیستم‌های جمع آوری مواد قابل بازیافت با نگرشی بر الگوی مدیریتی و اجرایی در شهر مشهد، سومین همایش ملی مدیریت پسماند. تهران.

۱۵- منوری،م. ، ق.عمرانی، ز. عابدی، و ر. موسی زاده. (۱۳۸۶). «بررسی ارزش اقتصادی پسماندهای خشک خانگی قابل بازیافت در کرج». سومین همایش ملی مدیریت پسماند، تهران.

۱۶- نقوی،ر. ، الف. حسنی. (۱۳۸۶). «بررسی طرح‌های تفکیک از مبدا از دیدگاه اقتصادی»، سومین همایش ملی مدیریت پسماند، تهران.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

17- Ballestero, E. (2007). Compromise programming: A utility-based linear-quadratic composite metric from the trade-off between achievement and balanced (non-corner) solutions. European Journal of Operational Research. 182(3): 1369-1382.
18- Bilbao-Terol, A., B. Pérez-Gladish, M. Arenas-Parra, M.V. Rodríguez-Uría. (2006). Fuzzy compromise programming for portfolio selection. Applied Mathematics and Computation, 173(1): 251-264.
19- Borisova, P (2000). Modernization of Municipal Solid Waste Management in Bulgaria. Institute for Environmental Strategies.
20- European Union (European Commission). (2008). Financing and Incentive Schemes for Municipal Waste Management. http://ec.europa.eu/environment/waste/studies
21- Global Development Research Center (G.D.R.C). (2008). http://www.gdrc.org/
22- Hong, N. (1999). The effects of unit pricing system upon household solid waste management: The Korean experience. Journal of Environmental Management 57(1): 1-10.
23- Husaini I.G., Garg A., Kim K.H., Marchant J., Pollard S.J.T. and Smith R. (2007). European household waste management schemes: Their effectiveness and applicability in England. Resources, Conservation and Recycling, 51(1): 248-263.
24- Kumar, S. (2005). Municipal Solid Waste Management in India: Present Practices and Future Challenge. Asian Development Bank (ADB).
25- Lee, E.S., and R.J. Li. (1993). Fuzzy multiple objective programming and compromise programming with Pareto optimum. Fuzzy Sets and Systems. 53(3): 275-288.
26- Manoliadis, O.G. (2002). Development of ecological indicators—a methodological framework using compromise programming. Ecological Indicators. 2(1-2): 169-176.
27- Merino, G.G., D.D. Jones, D.L. Clements, D. Miller. (2003). Fuzzy compromise programming with precedence order in the criteria. Applied Mathematics and Computation. 134 (1): 185-205.
28- Morris County Municipal Utilities Authority. 2008. www.mcmua.com
29- Pallal, K (1999). Privatization of public Utility in Budapest. Central Eropean University.
30- Parra, M.A., A. Bilbao Terol, B. Pérez Gladish, M.V. Rodríguez Uría. (2005). Solving a multiobjective possibilistic problem through compromise programming. European Journal of Operational Research. 164(3): 748-759.
31- Reis, E. (2004). Behavioral Determinants of Household Recycling Participation: The Portuguese Case. Environment and Behavior. 36(4): 505-540.
32- Richard, T.L. and P. Woodbury. (2001). Municipal Solid Waste Composting: Strategies for Separating Contaminants. www.p2pays.org.
33- Subash, A. (2008). Community Participation in Solid Waste Management. www.swlf.ait.ac.th
34- Vivian, T. (2006). Evaluations of existing waste recycling methods: A Hong Kong study. 41: 1649-1660.

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]

[Downloaded from georesearch.ir on 2026-10-30]