



عوامل مؤثر بر راه کارهای پیشنهادی جهت ارتقاء سطح همکاری خانوارها در اجرای طرح پرداخت بر اساس دورریز (PAYT) در سیستم مدیریت پسماند شهر تهران

ثمین محرمی^۱، مهدی جلیلی قاضی زاده^{۲*}، حسین محمودی^۲، محمد قربانی^۳

^{۱*} - گروه فناوری های محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

^۲ - گروه آگرواکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

^۳ - مرکز مطالعات سنجش از دور و GIS، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

نوع مقاله:	چکیده
پژوهشی	مقدمه: یکی از جدی ترین چالش های مدیریت شهری افزایش روزافزون پسماند شهری (به خصوص در کلانشهرها) است که مدیریت اصولی پسماند بدون مشارکت عمومی را غیرممکن می سازد. در این بین موضوعات مرتبط با ذخیره سازی و جمع آوری پسماند و همچنین نحوه وضع و اخذ بهای خدمات مدیریت پسماند که در ارتباط مستقیم با مردم بوده و به شدت متأثر از میزان مشارکت شهروندان است، از اهمیت بیشتری در موضوع جلب مشارکت شهروندان دارد. امروزه ابزارهای اقتصادی به عنوان یکی از سازوکارهای مهم جهت تقویت مشارکت عمومی در راستای اجرای موفقیت آمیز برنامه های مدیریت پسماند شناخته می شود. روش پرداخت بر اساس دورریز (PAYT) یکی از روش های وضع و وصول بهای خدمات مدیریت پسماند است که اجرای درست آن نه تنها می تواند ضامن پایداری اقتصادی کلی سیستم مدیریت پسماند باشد، بلکه می تواند به عنوان عامل محرکی در کاهش تولید پسماند، افزایش تفکیک از مبدأ و افزایش مشارکت مردم در پیاده سازی برنامه های مدیریت پسماند عمل کند. با این وجود اجرای این روش می تواند از منظر اجتماعی مشکلاتی ایجاد کند که می بایست راه کارهای متناسب با آن شناسایی و اولویت بندی شود. در همین راستا رضایت عمومی و مشارکت مردم و نیز بررسی همکاری ذی نفعان کلیدی بسیار مهم است که هدف اصلی این مقاله است.
تاریخچه مقاله:	مواد و روش ها: در پژوهش حاضر با جمع آوری اطلاعات از طریق پرسشنامه از ۱۱۵۰ خانوار در شهر تهران که با روش نمونه گیری تصادفی خوشه ای چند مرحله ای انتخاب شده است، تحلیل کیفی برخی از متغیرهای مهم و نیز بهره گیری از الگوی لاجیت تلاش شده است تا عوامل مؤثر بر راه کارهای پیشنهادی جهت ارتقاء سطح همکاری مردم در اجرای طرح PAYT در شهر تهران مورد بررسی قرار گیرد.
دریافت:	نتایج: نتایج نشان می دهد ۵۵ درصد از شهروندان در سطح شهر تهران آموزش و اطلاع رسانی از طریق رسانه های مختلف را راه کار مؤثری برای موفقیت این طرح می دانند. شفاف سازی اطلاعات و هزینه های مدیریت پسماند توسط شهرداری با ۱۸ درصد در اولویت بعدی قرار دارد. همچنین ارزیابی اثرات احتمالی اجرای طرح نشان داد شاخص جمعی (کل) آثار احتمالی ۰/۶۱ است که در مقیاس ۰ تا ۱ نشان دهنده ارزیابی نسبتاً مثبت اما نه خیلی قوی و محتاطانه شهروندان نسبت به اجرای طرح PAYT و آثار کلی احتمالی آن است. شهروندان اگرچه به منافع محیط زیستی و عدالت پایه این سیستم امیدوارند، اما درباره اجرا، هزینه ها و رفتارهای غیرقانونی نگرانی هایی دارند. همچنین الگوی لاجیت نشان می دهد شاخص جمعی آثار احتمالی به لحاظ آماری بر احتمال تأثیرگذاری راه کارهای اطلاع رسانی و آگاهی بخشی بر همکاری در طرح، تأثیر مثبت معنی داری دارد.
پذیرش:	کلمات کلیدی: پسماند شهری، بهای خدمات مدیریت پسماند، PAYT، مشارکت مردمی
۱۴۰۴/۰۲/۱۳	
۱۴۰۴/۰۳/۰۱	

بحث: مطابق نتایج بدست‌آمده پیشنهاد می‌شود که در درجه نخست، با زبان ساده روش اجرای این طرح به شهروندان آموزش داده شود و اطلاع‌رسانی جامع صورت گیرد تا این حس مشارکت مردمی در آن‌ها افزایش یابد. همچنین لازم است این طرح به صورت پایلوت در چند محله در سطح شهر تهران انجام شود تا بتوان با استفاده از بازخورد واقعی مردم از اثرات آن نسبت به تدقیق راه‌کارهای پیشنهادی اقدام کرد. در نهایت شفاف‌سازی جریان اطلاعاتی شامل موضوعات مبتنی بر نحوه محاسبه بهای خدمات مدیریت پسماند، منابع دریافتی از مردم و میزان کاهش بهای خدمات مدیریت پسماند برای شهروندان با مشارکت بیشتر از طریق ایجاد پلتفرم‌های آنلاین برای دسترسی شهروندان به اطلاعات شفاف (به‌ویژه در مناطق توسعه‌یافته) می‌تواند نقش موثری در موفقیت اجرای طرح داشته باشد.

مقدمه

بر این اساس طیف گسترده‌ای از ابزارها از جمله وضع مقررات، ایجاد کمپین‌های آموزش و اطلاع‌رسانی و مکانیزم‌های نشویقی و تنبیهی در افزایش نرخ تفکیک از مبدأ با هدف کاهش تولید پسماند مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از ابزارهای مالی در حوزه مدیریت پسماند، از جمله مشوق‌هایی است که دستیابی به اهدافی مانند کاهش تولید پسماند، افزایش میزان تفکیک از مبدأ، تخصیص مناسب هزینه‌های مدیریت پسماند و تضمین جمع‌آوری عوارض پسماند را تسهیل می‌کند (Vorobeva *et al.*, 2022).

بهای خدمات مدیریت پسماند در کشورهای مختلف به روش‌های مختلفی تعیین و از شهروندان دریافت می‌شود. سیستم پرداخت بر اساس دورریز¹ (PAYT) یکی از روش‌هایی است که در آن مقدار واقعی پسماند تولیدی در واحدهای مسکونی و غیرمسکونی محاسبه شده و بر اساس نوع و مقدار پسماند تحویل‌داده شده به سیستم جمع‌آوری، بهای خدمات مدیریت پسماند از شهروندان دریافت می‌شود. چنین سیستمی بر "اصل پرداخت توسط آلوده‌کننده"² (PPP) استوار است (Schwartz, 2010). در این روش خانوارها یا مشاغلی که در جهت کاهش تولید و یا تفکیک صحیح پسماند تلاش می‌کنند، هزینه کمتری پرداخت می‌کنند. استقرار سیستم PAYT در یک جامعه دارای منافع اقتصادی (کاهش هزینه‌های خدمات)، محیط‌زیستی (کاهش تولید پسماند و افزایش نرخ انحراف از دفن) و اجتماعی (افزایش میزان مشارکت شهروندان) است (Batllell & Hanf, 2008). سیستم‌های PAYT که سیستم‌های تأمین هزینه مبتنی بر حجم یا وزن نیز نامیده می‌شوند، به فرم‌های مختلفی وجود دارند که در آن

یکی از مهم‌ترین چالش‌های کلان‌شهرها از جمله تهران، مدیریت بهینه پسماندهای شهری است. برای شکل‌گیری مدیریت صحیح در این حوزه، وجود یک سیستم مدیریت پسماند کارآمد و قابل‌پذیرش در سطح جامعه الزامی است. سیستم مدیریت پسماند از دو بخش اصلی شامل عناصر موظف و امور پشتیبانی تشکیل می‌شود. عناصر موظف کاهش از مبدأ، تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، حمل و نقل، بازیافت، دفع و مراقبت‌های بعد از دفع را در بر می‌گیرد (Tchobanoglous *et al.*, 1993). در این بین ذخیره‌سازی و جمع‌آوری یکی از مهم‌ترین بخش‌های سیستم مدیریت پسماند است (Wilson *et al.*, 2021)؛ چراکه قریب به ۸۰ درصد از هزینه‌های سیستم مدیریت پسماند (به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه) مربوط به این بخش است (Hekmatnia, 2009). علاوه بر این، به دلیل آن‌که ذخیره‌سازی اولیه پسماندها در سطح شهر انجام می‌شود، دارای جنبه‌ی عمومی بوده و هرگونه برداشت عموم مردم و شهروندان از عملکرد سیستم مدیریت پسماند متأثر از عملکرد این بخش خواهد بود. از دیگر دلایل اهمیت این عنصر می‌توان به چالش‌های بهداشت عمومی اشاره کرد. عدم طراحی مناسب و صحیح در بخش ذخیره‌سازی و جمع‌آوری پسماند، آلودگی در کل سطح شهر و برهم خوردن بهداشت عمومی را به دنبال خواهد داشت. عنصر ذخیره‌سازی و جمع‌آوری به عنوان حلقه واسط تولید و دفع پسماند است که این موضوع، اهمیت این عنصر را دوچندان می‌کند. از آن‌جا که بخش زیادی از منابع شهرداری‌ها وقف موضوعان مرتبط با مدیریت پسماند می‌شود، لذا در عین حال که این عناصر از لحاظ فنی اهمیت ویژه‌ای دارند، جنبه‌ی اقتصادی آن‌ها نیز نباید نادیده گرفته شود (Larsen *et al.*, 2010).

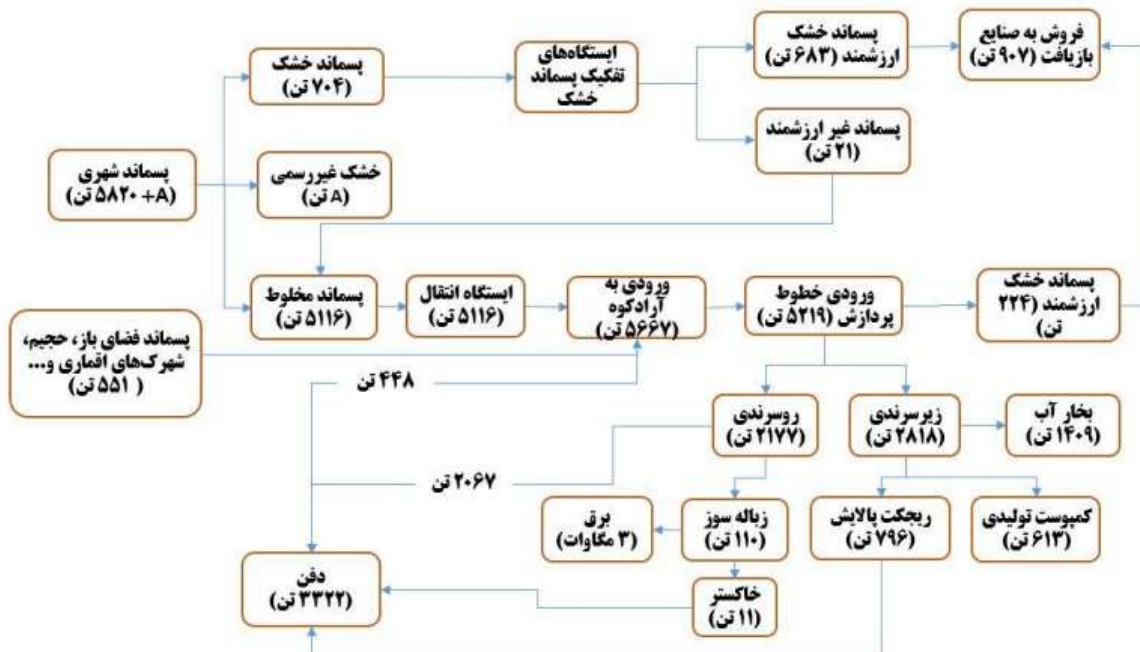
¹- Pay As You Throw

²- Polluter Pays Principle

آمریکا اجرا می‌شود. عملکرد این طرح‌ها به‌ویژه در شهرهای بزرگی همچون سیاتل (واشنگتن)، سن خوزه (کالیفرنیا) و ونکوور (کانادا) قابل توجه بوده است. در کشورهای اروپایی نیز همچون سوئیس، آلمان، ایتالیا، دانمارک، بلژیک، ایرلند و هلند اجرای سیستم PAYT گسترش زیادی یافته است. در میان کشورهای در حال توسعه، تنها کشور غنا بوده که طرح PAYT در یک منطقه از آن به‌صورت پایلوت و به شکلی متفاوت از کشورهای توسعه یافته اجرا شده است.

در شهر تهران مطابق آمار سال ۱۴۰۳ روزانه حدود ۶۵۰۰ تن پسماند تولید می‌شود. نتایج آنالیز انجام شده در سال ۱۳۹۸ حاکی از آن است که ترکیب پسماند شهر تهران در مبدأ تولید شامل ۵۸ درصد پسماند فسادپذیر، ۳۳ درصد پسماند خشک ارزشمند و ۹ درصد پسماند خشک غیرارزشمند است. همچنین سرانه تولید پسماند شهر تهران ۷۶۴ گرم در روز محاسبه شده است (طرح جامع مدیریت پسماند، ۱۴۰۰). شکل ۱ جریان جرمی پسماند تولیدی در شهر تهران و مراحل مختلف مدیریت آن را در سال ۱۴۰۰ نشان می‌دهد.

برخلاف سیستم سنتی، با پسماند مشابه آب، برق، گاز و سایر منابع مصرفی توسط خانوار برخورد شده و هزینه آن بر اساس میزان استفاده (در مورد پسماند، میزان تولید) دریافت می‌شود. اجرای سیستم PAYT با هدف دستیابی به سه مؤلفه‌ی اساسی پایداری محیط زیستی از طریق افزایش بازیافت و کاهش تولید پسماند، پایداری اقتصادی با تأمین هزینه‌ها مبتنی بر میزان تولید و امکان کنترل هزینه‌ها توسط شهروندان و عدالت یعنی هر کس به اندازه پسماند تولیدی خود پرداخت هزینه را داشته باشد، انجام می‌شود (Yu et al., 2022). نداشتن محدودیت، قابلیت اجرایی شدن در مدت زمان کوتاه و انعطاف‌پذیری از مزایای سیستم PAYT و افزایش احتمال دفع غیرقانونی، دشواری اجرا در آپارتمان‌ها و ساختمان‌های چندخانواره و از همه مهم‌تر ضرورت تفهیم دقیق مفهوم طرح به شهروندان از محدودیت‌های اجرای این سیستم است. سیستم PAYT در بسیاری از نقاط جهان از جمله آمریکا، کشورهای عضو اتحادیه اروپا، کره جنوبی، ژاپن و سایر کشورهای توسعه‌یافته در حال اجرا است (Zhang & Zhao, 2023). سیستم اخذ بهای خدمات مدیریت پسماند براساس میزان دورریز در ۳۰ شهر از ۱۰۰ شهر بزرگ



شکل ۱- جریان جرمی سیستم مدیریت پسماند شهر تهران در سال ۱۴۰۰ (طرح جامع مدیریت پسماند، ۱۴۰۰)

جمعیتی بیش از ۱۰ میلیون نفر روزانه حدود ۱۰ هزار تن پسماند تولید می‌شود. در این شهر شهروندان موظف هستند که پسماندها را به سه دسته پسماند غذایی، پسماند خشک قابل بازیافت و پسماندهای غیرقابل بازیافت (ریجکت) تفکیک کنند (Yu, 2012). نتایج اجرای سیستم PAYT در شهر سئول حاکی از آن است در سال ۱۹۹۱ تنها ۹ درصد از درآمد شهرداری به سیستم مدیریت پسماند اختصاص داشته است اما با استقلال مالی بخش مدیریت پسماند، درآمد ناشی از آن ۲۸ درصد افزایش نشان داده است. به عبارت دیگر کل درآمد با رعایت عدالت و بدون افزایش هزینه‌ها برای هر خانوار و از طریق پرداخت هزینه مدیریت پسماند توسط تعداد بیشتری از خانوارها افزایش یافته است. در مجموع تجربه کشور سئول نشان داده است که اجرای سیستم پرداخت هزینه به ازای میزان دفع پسماند، در بهبود ساختار هزینه سیستم مدیریت پسماند و افزایش درآمد آن مؤثر است. در کشور چین قیمت‌گذاری واحد یا سیاست PAYT برای پسماندهای خانگی به یک روند عادی و شفاف تبدیل شده است (Zhang et al., 2023). در همین راستا رضایت عمومی و مشارکت مردم و نیز بررسی همکاری ذینفعان کلیدی بسیار مهم است که هدف اصلی این مقاله است. این مطالعه تلاش دارد تا نشان دهد متغیرهای محدوده سکونت، دموگرافیک و نمره ارزیابی آثار احتمالی PAYT بر راه‌کارهای آموزش و اطلاع‌رسانی در مقابل راه‌کارهای مالی - حکمرانی به لحاظ آماری تاثیر مثبت معنی‌داری دارد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری: مطالعه حاضر از نوع کاربردی است. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شده است. نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای، شکل گسترش یافته نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای است. در این روش، جامعه مورد نظر به چندین لایه مرتبه‌بندی تقسیم می‌شود، به طوری که لایه‌های بزرگ‌تر لایه‌های کوچک‌تر را در بر می‌گیرد. پژوهشگر از میان لایه‌های بزرگ‌تر چند لایه را به صورت تصادفی انتخاب می‌کند و در مرحله بعد از زیرمجموعه‌های

از آن‌جا که کلان‌شهر تهران در الگوسازی مدیریت پسماند در سطح کلان شهرهای ایران از جایگاه مهمی برخوردار است، به همین دلیل مدیریت شهری تهران بزرگ در تلاش است تا برنامه‌ریزی و عملیاتی‌سازی الگویی از مدیریت پسماند بر اساس پرداخت مبتنی بر دورریز را در دستور کار قرار دهد. لذا لازم است با شناخت از نگاه‌ها و نگرش جامعه هدف، بر مشکلات احتمالی اجرا و آثار احتمالی ناشی از اجرای این طرح قبل از اجرا آگاهی یابد تا بتواند در عمل این طرح را با موفقیت عملیاتی کند. بر این اساس در این مقاله تلاش شده است تا عوامل ارتقادهنده سطح همکاری خانوارها در اجرای طرح پرداخت بر اساس دورریز با نمونه‌ای از خانوارهای شهری تهران بزرگ مورد بررسی قرار گیرد.

اجرای سیستم PAYT در هر محدوده شهری و با هر مقیاسی نیازمند مجموعه‌ای از الزامات اولیه است (OECD, 2022). در آمریکا در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بازیافت پسماند به عنوان یک نگرانی عمده مطرح بوده است (Gradus et al., 2019). گام‌های اولیه جهت افزایش نرخ بازیافت استقرار مراکز دریافت پسماندهای قابل بازیافت بود. در اوایل قرن سیستم PAYT در آمریکا به مرحله اجرا درآمد. اجرای طرح PAYT از دهه ۱۹۷۰ به خصوص در ایالت‌های کالیفرنیا، میشیگان و نیویورک گسترش بیشتری پیدا کرد. در حال حاضر در بیش از ۷۰۰۰ شهر در آمریکا طرح‌های PAYT اجرا می‌شود که بیش از یک چهارم از شهرها (۲۵ درصد جمعیت) را پوشش می‌دهد. از اجرای سیستم PAYT در آمریکا می‌توان نتیجه گرفت که وجود سیستم جمع‌آوری اجباری در مقابل سیستم جمع‌آوری اختیاری تنها عامل مؤثر بر روی هزینه جمع‌آوری پسماند خانوارها مؤثر بوده است. هزینه جمع‌آوری پسماند به میزان قابل توجهی در جوامعی که از خدمات جمع‌آوری اجباری برخوردار بوده‌اند کمتر است که علت آن کارآمدی بیشتر خدمات جمع‌آوری و همچنین تقسیم هزینه بین همه خانوارها است (نه فقط خانواده‌هایی که برای سیستم جمع‌آوری ثبت‌نام کرده‌اند). اجرای سیستم PAYT می‌تواند منجر به کاهش میزان دفع پسماند، افزایش کارایی استفاده از منابع، کاهش بار زیست‌محیطی و کاهش هزینه‌های بلندمدت سیستم مدیریت پسماند شود. در سئول با

نظرات حاضرین برای شناسایی چالش‌های پیش‌روی طرح و همچنین بررسی اثرات مثبت و منفی این پروژه استفاده گردید. پرسشنامه‌ی این پژوهش با در نظر گرفتن نظرات فعالین این حوزه در خصوص طرح و با بررسی ادبیات مروری منتشر شده پیرامون این طرح در مناطق مختلف دنیا، تدوین گردید. در این پرسشنامه از طیف لیکرت^۵ پنج‌گزینه‌ای (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) برای سنجش نگرش افراد جامعه هدف در ارتباط با آثار احتمالی اجرای طرح پرداخت بر اساس دورریزها استفاده شده است. در این طیف مقیاس ۵ درجه برای بیان میزان اهمیت یا وضعیت یک متغیر به کار گرفته شده است. همچنین برای طبقه‌بندی مناطق ۲۲ گانه شهر تهران از نتایج مطالعه Ahmadi و Jahangard (۲۰۱۲) استفاده شده است. بر این اساس مناطق به توسعه یافته (برخوردار) و توسعه نیافته (کمتر برخوردار) تقسیم شده‌اند.

الگوی لاجیت: در این بررسی، متغیر وابسته (Y) یعنی راه‌کارهای پیشنهادی برای ارتقای سطح همکاری خانوارها در اجرای طرح پرداخت بر اساس دورریزها، یک متغیر کیفی است که دارای دو مقدار صفر و یک می‌باشد. با توجه به ماهیت دو راه‌کار (۱) آموزش و اطلاع‌رسانی شهروندان و (۲) اطلاع‌رسانی نتایج مشارکت شهروندان در طرح و اثربخشی آن توسط شهرداری که هر دو بر بعد اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی تأکید دارند، در الگوی مورد بررسی برابر یک و دو راه‌کار (۱) لحاظ جرمه برای دفع غیرقانونی پسماند و (۲) شفاف‌سازی اطلاعات و هزینه‌های مدیریت پسماند توسط شهرداری که هر دو بعد مالی-حکمرانی دارند، برابر صفر در نظر گرفته شدند. با توجه به ماهیت متغیر وابسته، در چنین وضعیتی نمی‌توان از روش‌های معمولی تحلیل رگرسیون استفاده کرد. برای مقابله با مشکلات الگوی احتمال خطی مانند ناهمسانی واریانس و غیرنرمال بودن جمله اخلاص تصادفی (U_i)، الگویی مورد نیاز است که دارای دو ویژگی زیر باشد (Gujarati, 2003):

$$\lim_{\beta'x \rightarrow +\infty} \text{prob}(Y=1)=1 \quad (1)$$

$$\lim_{\beta'x \rightarrow -\infty} \text{prob}(Y=0)=0$$

لایه‌های انتخاب شده، چند زیرمجموعه را به صورت تصادفی انتخاب می‌کند. عمل نمونه‌گیری از لایه‌ها تا رسیدن به کوچک‌ترین واحد نمونه‌گیری ادامه می‌یابد. به طور خلاصه در این روش، افراد و عناصر اصلی در بیش از یک مرحله (چند مرحله) انتخاب می‌شوند و در طی مرحله‌ها برای انتخاب عناصر یکی از خوشه‌های انتخاب‌شده از تکنیک نمونه‌گیری تصادفی استفاده می‌شود. در نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای، در مرحله اول "خوشه‌ها" انتخاب و بعد در مرحله دوم هر خوشه "افراد" به تصادفی انتخاب می‌شوند (Ghorbani, 2019). با این روش نمونه‌گیری تعداد ۱۱۵۰ نمونه در مناطق ۲۲ گانه تهران انتخاب شد.

ابزار پژوهش و روایی و پایایی آن: در این پژوهش از ابزار پرسشنامه استفاده شده است. در واقع در این مطالعه با طراحی پرسشنامه‌ای هدفمند در ارتباط با طرح پرداخت بر اساس دورریز، پرسشنامه‌ها در سطح مناطق ۲۲ گانه شهر تهران تکمیل شده است. ابزار گردآوری داده‌ها زمانی قابل اعتماد هستند که دو ویژگی مهم پایایی و روایی را داشته باشند. پایایی به همسانی ابزار در اندازه‌گیری داده‌ها گفته می‌شود. یعنی ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی خواهند داشت. روایی یک ابزار اندازه‌گیری به میزان توانایی ابزار در اندازه‌گیری ویژگی که ابزار برای اندازه‌گیری آن ساخته شده است گفته می‌شود. روایی این پرسشنامه از نوع روایی صوری می‌باشد که توسط ۷ نفر از اعضای هیأت علمی فعال در این حوزه بررسی شد. همچنین این افراد سوالات پرسشنامه را با اهداف پژوهش تطبیق داده و میزان انتقال مفاهیم سوالات به اقشار مختلف جامعه را مورد سنجش قرار دادند و پس از آن، نظرات اصلاحی این افراد در پرسشنامه اعمال شد. برای سنجش پایایی این پرسشنامه، مطالعه‌ی پایلوتی انجام شد که در این راستا ۳۰ عدد از این پرسشنامه توزیع و تکمیل شد که آلفای کرونباخ آن ۰/۸۴ شده است. به منظور تدوین پرسشنامه، دو جلسه کانونی^۳ با ۱۲ نفر از فعالین حوزه مدیریت پسماند برگزار گردید. در این جلسه هم‌اندیشی که با حضور افراد فعال سازمان مردم نهاد^۴ یا سمن‌ها تشکیل گردید، ابتدا پژوهش و اهداف آن به طور کامل توضیح داده شد و از

³ - Focus group

⁴ - Non-governmental organization (NGO)

⁵ - Likert scale

پیش‌بینی اثرات تغییر در متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته می‌باشد. به‌عنوان مثال با فرض برآورد الگوی لاجیت برای راه‌کارهای پیشنهادی برای ارتقای سطح همکاری خانوارها در اجرای طرح پرداخت بر اساس دورریزها، ضرایب برآوردشده، افزایش در احتمال راه‌کارها را بر اثر افزایش متغیرهای توضیحی x_i بیان می‌کند. با فرض این‌که x_i بیانگر متغیر توضیحی باشد، با گرفتن مشتق جزئی از رابطه (۲) نسبت به x_i رابطه زیر به دست می‌آید که به اثر نهایی (ME)^۶ معروف است (Maddala, 1983).

$$ME = \frac{\partial p_i}{\partial x_i} = \frac{\exp(\beta'x_i)}{[1 + \exp(\beta'x_i)]^2} \cdot \beta_i \quad (۴)$$

اثر نهایی از طریق مقیاس‌گذاری پارامترهای برآورد شده محاسبه می‌شود (Whostler, 2009). این مقیاس برای هر یک از مشاهدات مربوط به متغیر مستقل، متفاوت است. اما در این مقاله این مقیاس در میانگین متغیرهای مستقل محاسبه شده است. اثر نهایی در واقع تأثیر یک واحد تغییر در متغیر مستقل را در شرایط ثبات سایر عوامل بر روی احتمال متغیر وابسته نشان می‌دهد. با استفاده از رابطه (۴)، کشش متغیر توضیحی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon_i = \left[\frac{\exp(\beta'x_i)}{[1 + \exp(\beta'x_i)]} \cdot \beta_i \right] \cdot \frac{x_i}{P_i} = \beta_i (1 - P_i) x_i \quad (۷)$$

در الگوی لاجیت، ضرایب برآوردشده (β) تفسیر مستقیمی ندارند و ضرایب اثر نهایی تفسیر می‌شوند. در الگوی لاجیت به جای ضریب تعیین R^2 متداول از ضریب R^2 کاذب استفاده می‌شود (Whostler, 2009). این ضرایب تعیین نشان می‌دهند که متغیرهای مستقل معنی‌دار شده الگو چند درصد از تغییرات متغیر وابسته را توجیه می‌نمایند. در الگوی لاجیت برای سنجش معنی‌داری کلی الگو و خوبی برازش از آماره آزمون χ^2 LR^۷ استفاده می‌شود. برای بررسی هم‌خطی بین متغیرهای مستقل از روش مولفه اصلی^۸ استفاده شد.

تابع توزیع تجمعی آن به صورت زیر می‌باشد (Gujarati, 2003):

$$p_i = 1 - F(\beta'x_i) = \frac{\exp(\beta'x_i)}{1 + \exp(\beta'x_i)} = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \Lambda(.) \quad (۲)$$

$$-p_i = 1 - F(-\beta'x_i) = \frac{\exp(-\beta'x_i)}{1 + \exp(-\beta'x_i)} = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (۳)$$

علامت $\Lambda(.)$ به تابع توزیعی تجمعی لاجستیک اشاره دارد، e عدد نپر، β ضرایب رگرسیون و $Z_i = \beta'x_i$ می‌باشد. علاوه بر آن x_i بازگو کننده متغیرهای مستقل الگوی راه‌کارهای پیشنهادی برای ارتقای سطح همکاری خانوارها در اجرای طرح پرداخت بر اساس دورریزها است که فهرست آن‌ها در جدول ۱ آمده است. بررسی این نکته که Z بین $-\infty$ و $+\infty$ تغییر کند، P_i بین صفر و یک مقادیر خود را اختیار خواهد کرد و نیز این‌که P_i به طور غیرخطی به Z_i (x_i ها) مربوط است آسان می‌باشد. مسأله‌ای که در ارتباط با برآورد الگو ایجاد می‌شود آن است که P_i نه تنها بر حسب x_i بلکه بر حسب β ها هم غیرخطی می‌باشد. بدین مفهوم که روش معمول OLS دیگر برای برآورد پارامترهای الگوی مذکور قابل استفاده نیست. اما به راحتی می‌توان این مشکل را برطرف نمود و P_i را به صورت رابطه خطی بر حسب پارامترها تبدیل کرد، که با توجه به روابط (۲) و (۳)، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{p_i}{1 - p_i} = \frac{1 + e^z}{1 + e^{-z}} = e^z \quad (۴)$$

نسبت برتری راه‌کارهای اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی بر راه‌کارهای مالی - حکمرانی مالی است. اگر از رابطه (۴) لگاریتم طبیعی گرفته شود، نتیجه زیر به دست خواهد آمد:

$$L_i = L_n \left(\frac{p_i}{1 - p_i} \right) = Z_i \quad (۵)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود L (لگاریتم نسبت برتری)، نه تنها بر حسب x_i بلکه بر حسب پارامترها نیز خطی می‌باشد. این الگوها دیگر با مشکلات بیان شده پیشین مواجه نمی‌باشد (Gujarati, 2003). یکی از مهم‌ترین هدف‌ها در برآورد الگوهای احتمالی مانند لاجیت،

^۶ - Marginal Effect

^۷ - Likelihood Ratio Test (LR)

^۸ - Principle component (PC)

جدول ۱- متغیرهای مستقل الگوی راه کارهای پیشنهادی برای ارتقای سطح همکاری خانوارها در اجرای طرح پرداخت بر اساس

دورریزها

متغیرهای مستقل	واحد سنجش
عوامل دموگرافیک	
محدوده سکونت	مناطق توسعه یافته (۱) و مناطق کمتر توسعه یافته (۰)
تعداد افراد خانوار	نفر
میانگین سن	سال
جنسیت	مرد (۰) و زن (۱)
تحصیلات	زیر دیپلم (۰) و بالای دیپلم (۱)
سال های سکونت در محله	زیر سه سال (۰) و بالای سه سال (۱)
نوع واحد مسکونی	ویلايي (۰) و آپارتمانی (۱)
عوامل رفتاری	
تعداد دفعات تخلیه پسماند در مخازن	کمتر از دو روز (۰) و هفتگی (۱)
فاصله تا نزدیک ترین مخزن پسماند	نزدیک (۱)، مطلوب (۲) و دور (۳)
عوامل اقتصادی	
موافقت با پرداخت هزینه بیشتر برای جمع آوری پسماند	بلی (۱) و خیر (۰)
شاخص ارزیابی طرح	
میانگین شاخص آثار احتمالی PAYT	-

که در آن x_i نشان دهنده هر یک از ریزشاخص های دوازده گانه، $Score(x_i)$ بیانگر نمره داده شده به هر یک از ریزشاخص ها از سوی شهروندان و $Max\{Score(x_i)\}$ معرف حداکثر نمره قابل دادن به هر یک از ریزشاخص ها است. شاخص جمعی آثار احتمالی (در مقیاس ۰ تا ۱) نشان دهنده ارزیابی کلی آثار احتمالی PAYT از دیدگاه شهروندان است. مقادیر بالاتر نشان دهنده نگاه مثبت تر به اثرات طرح است. به منظور استخراج داده ها، تحلیل درست و دقیق داده ها و نیز برآورد الگوی لاجیت، به ترتیب از نرم افزارهای اکسل (Excel)، Spss و Stata13 استفاده شده است.

نتایج

به منظور ارائه نتایج و انجام تحلیل های لازم با توجه به اهداف تحقیق، نتایج در قالب سه بخش ارائه می شود. در ابتدا ویژگی های کلیدی تأثیرگذار در ارتقاء سطح مشارکت شهروندان در اجرای طرح PAYT ارائه می شود. در ادامه راهکارهای پیشنهادی جهت افزایش مشارکت شهروندان تحلیل و با یکدیگر مقایسه شده اند و به کمک آن آثار پیاده سازی طرح به تفکیک چهار زیرشاخص اصلی مورد

شاخص جمعی (کل) ارزیابی آثار احتمالی طرح: با توجه به این که ریزشاخص های ارزیابی آثار احتمالی طرح PAYT مبتنی بر طیف لیکرت ۵ درجه ای است لذا برای ارائه یک شاخص تلفیقی در برگزیده ریزشاخص های ۱۲ گانه شامل دفع غیرقانونی پسماند (ریختن پسماند در معابر عمومی)، اختلاط غیرمجاز (مخلوط کردن پسماند ارزشمند و غیرارزشمند)، تشویق شهروندان برای کاهش تولید و افزایش تفکیک پسماند تر و خشک، افزایش حس مشارکت شهروندان در زمینه مدیریت خدمات شهری، بهبود شرایط بهداشتی مخازن در کوچه ها و معابر، ریشه کنی پدیده پسماندگردی، عادلانه تر کردن میزان مبلغ پرداختی شهروندان برحسب میزان پسماند تولیدی، سخت بودن نسبت به شیوه جاری (از نظر زمانی، فضا، زحمت و ...)، مشکل ساز بودن از منظر اقتصادی برای خانوار، بروز مشکلات جدید در مدیریت مشاعات ساختمان های بلندمرتبه، میزان موفق بودن شهرداری در اجرای سیستم و پیش بینی میزان موفقیت با لحاظ جریمه برای متخلفین اجرای سیستم، شاخص جمعی (کل) آثار احتمالی طرح ($Index$) به شکل رابطه (۸) تعریف شد:

$$Index = \frac{\sum_{i=1}^{12} Score(x_i)}{Max \sum_{i=1}^{12} Score(x_i)} \quad (8)$$

بیشتر باشد می‌تواند منجر به افزایش سطح مشارکت شهروندان در اجرای طرح گردد.

۸۷ درصد خانوارهای مورد مطالعه در آپارتمان زندگی می‌کنند. نوع واحد مسکونی ۶۹ درصد از پرسش‌شونده‌ها در سطح شهر تهران آپارتمان حدود ۱۳ بررسی متغیر نزدیک محل سکونت به مخازن تخلیه پسماند نشان می‌دهد که ۳۸/۱۲ درصد آن را نزدیک، ۴۷/۱۹ درصد مطلوب و تنها ۱۴/۶۸ درصد آن را دور ارزیابی کرده‌اند. ۶۹/۱ درصد پرسش‌شوندگان تعداد دفعات تخلیه پسماند در مخازن را کمتر از ۲ روز بیان کرده‌اند که هم می‌تواند نشان‌دهنده حجم بالای تولید پسماند ناشی از فضا و ساختار تولید مواد غذایی باشد که به سمت محصولات بسته‌بندی شده رفته است و هم حساسیت‌های بالای خانوارها به بهداشت محیط زندگی که در کوتاه‌ترین فرصت زمانی اقدام به تخلیه سطل‌های پسماند خانگی می‌کنند. ۷۸/۷۱ درصد نمونه مورد بررسی به سوال میزان تمایل به پرداخت هزینه بیشتر برای جمع‌آوری پسماند، پاسخ منفی داده‌اند که فضای رفتارهای اقتصادی-مسئولیتی خانوارها را ترسیم می‌کند. میانگین متغیر شاخص آثار احتمالی PAYT از دیدگاه خانوارهای مورد مطالعه نشان می‌دهد که آن‌ها به آثار احتمالی آن نسبتاً خوش‌بین هستند که خود نشان می‌دهد سازمان مدیریت پسماند قبل از اجرای طرح در میدان، باید آموزش‌ها و اطلاع‌رسانی‌های لازم برای ایجاد فضای ذهنی مثبت‌تر را در ارتباط با آثار مثبت این طرح فراهم آورد.

بررسی قرار گرفته است. در نهایت عوامل مؤثر بر راهکارهای پیشنهادی با استفاده از الگوی لاجیت تحلیل شده است.

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی- رفتاری: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی- رفتاری نمونه مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است. از مجموع پرسشنامه‌های تکمیل شده و به تبع آن نمونه‌های مورد بررسی، ۶۹/۹۵ درصد پرسش‌شونده‌ها خانم و بقیه درصد از آن‌ها، آقا بوده‌اند. بررسی متغیر تعداد افراد خانوار نشان می‌دهد خانوارهای یک تا سه نفر (۵۳/۱۲ درصد)، چهار تا پنج نفر (۴۳/۵ درصد) و بیش از پنج نفر (۳/۳۸ درصد) را تشکیل می‌دهند. از لحاظ تحصیلات ۸۹/۴۷ درصد نمونه مورد مطالعه دارای تحصیلات بالای دیپلم می‌باشند. در این نمونه مطالعاتی تنها یک درصد پرسش‌شوندگان دارای مدرک دکتری بوده‌اند.

بر اساس اطلاعات این جدول ۶۶/۲۶ درصد از نمونه مورد مطالعه در مناطق کمتر توسعه یافته تهران زندگی می‌کنند. به همین دلیل در طرح پرداخت بر اساس دورریزها باید به این متغیر بسیار مهم توجه داشت و آن را در برنامه‌ریزی‌های آموزشی- مشوق‌ها مدنظر داشت. به‌لحاظ متغیر سال‌های سکونت در محله‌های تهران، ۷۵/۳۳ درصد نمونه مورد مطالعه بیش از ۳ سال در آن محله زندگی می‌کنند. در این میان، منطقه ۱۱ با ۳۰ درصد و منطقه ۱۷ با ۷۶ درصد به ترتیب کمترین و بیشترین آمار مربوط به سکونت بیش از ۱۰ سال را به خود اختصاص داده‌اند. مدت سکونت در محله در واقع نشان‌دهنده‌ی احساس تعلق بیشتر شهروندان به محل زندگی خود است که هر چقدر میزان آن

جدول ۲- ویژگی‌های کلیدی اثرگذار بر رفتار ارتقاءدهنده سطح حمایت شهروندان از اجرای طرح PAYT

ویژگی‌ها	نتیجه
محدوده سکونت (درصد)	مناطق توسعه یافته (۳۳/۷۴) و مناطق کمتر توسعه یافته (۶۶/۲۶)
تعداد افراد خانوار (درصد)	یک تا سه نفر (۵۳/۱۲)، چهار تا پنج نفر (۴۳/۵) و بیش از پنج نفر (۳/۳۸)
میانگین سن (سال)	۴۳
جنسیت (درصد)	زن (۶۹/۹۵) و مرد (۳۰/۰۵)
تحصیلات (درصد)	زیر دیپلم (۱۰/۵۳) و بالای دیپلم (۸۹/۴۷)
تعداد سال‌های سکونت در محله (درصد)	زیر سه سال (۲۴/۶۷) و بالای سه سال (۷۵/۳۳)
نوع واحد مسکونی (درصد)	ویلا (۱۲/۹۹) و آپارتمانی (۸۷/۰۱)
تعداد دفعات تخلیه پسماند در مخازن (درصد)	کمتر از دو روز (۶۹/۴۱) و هفتگی (۳۰/۵۹)
فاصله تا نزدیک‌ترین مخزن پسماند (درصد)	نزدیک (۳۸/۱۲)، مطلوب (۴۷/۱۹) و دور (۱۴/۶۸)
پرداخت هزینه بیشتر برای جمع‌آوری پسماند (درصد)	بلی (۲۱/۲۹) و خیر (۷۸/۷۱)
میانگین شاخص آثار احتمالی PAYT	۰/۶

تحلیل راه کارهای پیشنهادی و مقایسه‌ها

راه کار پیشنهادی افزایش سطح همکاری شهروندان در اجرای طرح: چهار راه کار آموزش و اطلاع رسانی، در نظر گرفتن جریمه برای دفع غیرقانونی، اعلام نتایج مشارکت شهروندان در طرح و اثربخشی آن توسط شهرداری و شفاف سازی اطلاعات و هزینه های مدیریت پسماند توسط شهرداری مطرح شده و از شهروندان خواسته شده تا راهکار(های) پیشنهادی خود جهت افزایش سطح مشارکت شهروندان در اجرای طرح را مشخص کنند که نتایج آن در جدول ۳ بیان شده است. اطلاعات این جدول نشان می دهد ۵۵ درصد از شهروندان در سطح شهر تهران آموزش و اطلاع رسانی از طریق رسانه و غیره را راه کار مؤثری برای اجرای طرح می دانند. پس از آن شفاف سازی اطلاعات و هزینه های مدیریت پسماند توسط شهرداری با ۱۸ درصد

قرار گرفته است. در نظر گرفتن جریمه برای دفع غیرقانونی پسماند با ۱۵ درصد و اعلام نتایج مشارکت شهروندان و میزان اثربخشی آن توسط شهرداری با ۱۲ درصد به عنوان راه کارهای مناسب افزایش سطح مشارکت مردم با اولویت های سوم و چهارم بیان شده است. بنابراین این اطلاعات بازگوکننده این واقعیت مهم هستند که آموزش و اطلاع رسانی و حکمرانی مالی از اولویت های مهم برای عملیاتی سازی طرح PAYT محسوب می شوند. آماره χ^2 مؤید آن است که بین فراوانی ها اختلاف آماری معنی داری وجود دارد؛ به این مفهوم که این نتیجه قابلیت تعمیم به کل جامعه آماری را دارد و مدیریت پسماند شهری در اجرای طرح باید به این نتایج با نگاه پیش گفته توجه لازم را داشته باشد.

جدول ۳- راه کار پیشنهادی افزایش سطح همکاری شهروندان در اجرای طرح PAYT

راه کارهای پیشنهادی	فراوانی ^۱	درصد
آموزش و اطلاع رسانی شهروندان	۷۱۷	۵۵/۱۱
لحاظ جریمه برای دفع غیرقانونی پسماند	۱۹۳	۱۴/۸۲
اطلاع رسانی نتایج مشارکت شهروندان در طرح و اثربخشی آن توسط شهرداری	۱۵۵	۱۱/۹۱
شفاف سازی اطلاعات و هزینه های مدیریت پسماند توسط شهرداری	۲۳۶	۱۸/۱۴
آماره آزمون χ^2	۶۳۹/۲۲*	

* معنی دار در سطح یک درصد

^۱ دلایلی تفاوت در فراوانی ها نسبت به تعداد نمونه های انتخاب شده ناشی از انتخاب های چندگانه نمونه ها از بین راه کارهای پیشنهادی است

ریزشاخص های ارزیابی آثار احتمالی طرح PAYT در تهران

الف) شاخص های با ارزیابی مثبت تر

۱. تشویق شهروندان برای کاهش تولید و افزایش تفکیک پسماند ($\chi^2 = 59.746$)

بر اساس اطلاعات جدول ۴، اکثریت شهروندان (بیش از ۷۵ درصد) معتقدند PAYT به کاهش تولید پسماند و تفکیک کمک می کند. آماره خی دو بالا ($\chi^2 = 59.746$) نشان دهنده اجماع نسبی و قابلیت تعمیم نتایج نمونه به جامعه هدف است.

۲. بهبود شرایط بهداشتی مخازن ($\chi^2 = 32.1409$)

اطلاعات نشان می دهد حدود ۸۳ درصد پاسخ ها در دسته های متوسط تا خیلی زیاد قرار دارند، که نشان دهنده انتظار مثبت برای بهبود مخازن است.

۳. عادلانه تر کردن مبلغ پرداختی ($\chi^2 = 26.1099$)

با توجه به توزیع پاسخ در جدول ۴ مشاهده می شود حدود ۷۹ درصد نمونه مورد مطالعه معتقدند PAYT می تواند عدالت در پرداخت را بهبود بخشد، اگرچه پاسخ های "متوسط" غالب است که نشان دهنده اطمینان نسبی است.

۴. ریشه کنی پسماندگردی ($\chi^2 = 81.604$)

اطلاعات جدول ۴ حکایت از آن دارد که در ارتباط با این گزینه از آثار احتمالی طرح، حدود ۸۳ درصد پاسخ ها مثبت هستند. آماره خی دو بسیار بالا نشان دهنده تنوع در نظرات و وجود اختلاف معنی دار بین پاسخ ها است.

ب) شاخص های با ارزیابی منفی تر یا نگرانی ها

۱. مشکل‌ساز بودن از منظر اقتصادی ($\chi^2 = 76.754$)

اطلاعات مربوط به این گزینه از آثار احتمالی طرح نشان می‌دهد اکثریت (۴۳ درصد) این موضوع را به صورت متوسط ارزیابی کرده‌اند، اما ۳۰/۱ درصد افراد معتقدند مشکلات اقتصادی کمی ایجاد می‌شود. این نشان‌دهنده نگرانی اقتصادی نسبی است.

۲. سخت بودن نسبت به شیوه جاری ($\chi^2 = 07.861$)

بر اساس توزیع پاسخ‌ها مشاهده می‌شود ۴۸ درصد معتقدند اجرای PAYT به لحاظ زمانی و دشواری نسبت به روش سنتی در وضعیت متوسط قرار می‌گیرد، اما ۲۴/۱ درصد آن را سخت ارزیابی کرده‌اند.

۳. بروز مشکلات در مشاعات ساختمان‌های بلندمرتبه

($\chi^2 = 95.667$)

با توجه به توزیع پاسخ‌ها یعنی ۴۲/۵ درصد (متوسط)، ۲۴/۱ درصد (کم) و ۲۰/۸ درصد (زیاد)، می‌توان گفت نگرانی‌هایی درباره مدیریت پسماند در ساختمان‌های بلندمرتبه وجود دارد، اما پاسخ‌ها پراکنده‌اند.

ج) شاخص‌های مربوط به اجرا و موفقیت

۱. میزان موفقیت شهرداری در اجرا ($\chi^2 = 76.951$)

در ارتباط با این اثر احتمالی طرح، اکثریت ۴۳/۱ درصدی نمونه مطالعاتی، سطح موفقیت شهرداری را متوسط ارزیابی کرده‌اند، اما ۲۳/۷ درصد تردید دارند که خود می‌تواند از یک سوی آماده نبودن فضای ذهنی شهروندان به آثار طرح و از دیگر سوی، عدم اطمینان به توانایی اجرایی شهرداری باشد.

۲. پیش‌بینی موفقیت با جریمه ($\chi^2 = 69.222$)

توزیع پاسخ‌ها مؤید آن است که اعمال جریمه باعث خوش‌بینی بیشتر می‌شود که از سوی ۲۵/۷ درصد بیان شده است، اما همچنان ۳۰/۵ درصد میزان موفقیت را متوسط ارزیابی کرده‌اند.

د) شاخص‌های مرتبط با رفتارهای غیرقانونی

۱. دفع غیرقانونی پسماند ($\chi^2 = 28.465$)

با توجه به توزیع پاسخ‌ها در ارتباط با دفع غیرقانونی پسماندها، می‌توان گفت نگرانی‌هایی درباره افزایش دفع غیرقانونی وجود دارد (۶۵/۸ درصد متوسط و زیاد)، اما پاسخ‌ها پراکنده‌اند.

۲. اختلاط غیرمجاز ($\chi^2 = 87.630$)

توزیع پاسخ‌ها در ارتباط با این اثر نیر نان می‌دهد مشابه دفع غیرقانونی، نگرانی‌هایی درباره اختلاط غیرمجاز وجود دارد (۶۸/۶ درصد متوسط و زیاد).

میانگین شاخص جمعی آثار احتمالی (۰/۶۱) که بر اساس همه ریزشاخص‌ها و بر اساس رابطه (۸) برای تک‌تک نمونه‌های مورد مطالعه محاسبه شده، نشان‌دهنده یک معیار کلی (میانگین) برای ارزیابی کلی آثار PAYT است. مقدار ۰/۶۱ (در مقیاس ۰ تا ۱) نشان‌دهنده ارزیابی نسبتاً مثبت اما نه خیلی قوی از اثرات کلی اجرای سیستم و درواقع بازگوکننده نگاه نسبتاً مثبت اما محتاطانه شهروندان به اجرای طرح PAYT است. شهروندان به منافع محیط‌زیستی و عدالت پایه این سیستم امیدوارند، اما نگرانی‌هایی درباره اجرا، هزینه‌ها و رفتارهای غیرقانونی دارند. همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، آماره آزمون χ^2 برای همه آثار احتمالی معنی‌دار شده است که نشان می‌دهد این دیدگاه قابل تعمیم به جامعه هدف یعنی شهروندان تهرانی است.

مقایسه وضعیت شاخص جمعی ارزیابی آثار احتمالی اجرای طرح PAYT در مناطق توسعه‌یافته و کمتر توسعه‌یافته

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، ارزیابی آثار احتمالی اجرای طرح PAYT در مناطق توسعه‌یافته و کمتر توسعه‌یافته به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. بنابراین شهروندان در هر دو نوع منطقه، نگرش مشابهی به آثار احتمالی اجرای PAYT دارند زیرا هنوز تصویر شفافی از این طرح و زوایای عملیاتی آن ندارند که خود بازگوکننده اطلاع‌رسانی کم از سوی سازمان مدیریت پسماند است.

مقایسه وضعیت شاخص جمعی ارزیابی آثار احتمالی اجرای طرح PAYT بر اساس نوع واحد مسکونی

بر اساس اطلاعات جدول ۶، ارزیابی آثار احتمالی اجرای طرح PAYT از سوی خانوارهای ساکن در واحدهای ویلایی و آپارتمانی نشان می‌دهد با وجود این که شاخص جمعی در واحدهای آپارتمانی اندکی بالاتر از واحدهای ویلایی است اما این اختلاف به لحاظ آماری در این دو گروه معنی‌دار نیست. بنابراین شهروندان ساکن ورای نوع واحد مسکونی، نگرش مشابهی به آثار احتمالی PAYT دارند که خود نان می‌دهد میزان اطلاعات آن‌ها از طرح تقریباً در یک سطح است.

جدول ۴- ریزشاخص‌های آثار احتمالی طرح PAYT از دیدگاه شهروندان

آماره آزمون x^2	درجه ارزیابی (درصد)					شاخص‌های ارزیابی احتمالی
	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	
شاخص‌های مرتبط با رفتارهای غیرقانونی						
۴۶۵/۲۸*	۷/۴	۲۶/۹	۳۸/۹	۱۸	۷/۹	دفع غیرقانونی پسماند (رهاسازی پسماند در معابر عمومی)
۶۳۰/۸۷*	۴/۸	۲۶/۵	۴۲/۱	۲۰/۲	۵/۷	اختلاط غیرمجاز (مخلوط کردن پسماند ارزشمند و غیرارزشمند)
شاخص‌های با ارزیابی مثبت‌تر						
۷۴۶/۵۹*	۷/۷	۳۷/۳	۳۸/۴	۱۲/۱	۳/۳	تشویق شهروندان برای کاهش تولید و افزایش تفکیک پسماند تر و خشک
۸۰۵/۳۴*	۶/۱	۳۴/۳	۴۲	۱۳/۳	۲/۹	افزایش حس مشارکت شهروندان در زمینه مدیریت خدمات شهری
۱۴۰۹/۳۲*	۱۱/۱	۳۸/۴	۳۴/۳	۱۱/۳	۳/۳	بهبود شرایط بهداشتی مخازن در کوچه‌ها و معابر
۶۰۴/۸۱*	۱۱/۱	۳۶/۶	۳۵/۴	۱۰/۶	۴/۷	ریشه‌کنی پدیده پسماندگردی
۱۰۹۹/۲۶*	۷	۲۸/۴	۴۳/۸	۱۴/۷	۴/۴	عادلان‌تر کردن میزان مبلغ پرداختی شهروندان برحسب میزان پسماند تولیدی
شاخص‌های با ارزیابی منفی‌تر یا نگرانی‌ها						
۸۶۱/۰۷*	۳/۵	۲۰/۶	۴۸	۲/۵	۴/۵	سخت بودن نسبت به شیوه جاری (از نظر زمانی، فضا، زحمت و ...)
۷۵۴/۷۶*	۲/۸	۱۴/۵	۴۳	۳۰/۱	۶/۷	مشکل‌ساز بودن از منظر اقتصادی برای خانوار
۶۶۷/۹۵*	۳/۵	۲۰/۸	۴۲/۵	۲۴/۱	۵/۸	بروز مشکلات جدید در مدیریت مشاعات ساختمان‌های بلندمرتبه
شاخص‌های مربوط به اجرا و موفقیت						
۹۵۱/۷۶*	۴/۲	۱۶/۹	۴۳/۱	۲۳/۷	۱۰/۷	میزان موفق بودن شهرداری در اجرای سیستم
۲۲۲/۶۹*	۹/۷	۲۵/۷	۳۰/۵	۲۰/۹	۱۰/۸	پیش‌بینی میزان موفقیت با لحاظ جریمه برای متخلفین اجرای سیستم
میانگین شاخص جمعی آثار احتمالی طرح						
۰/۶۱						

* معنی‌دار در سطح یک درصد

جدول ۵- مقایسه وضعیت شاخص جمعی ارزیابی آثار احتمالی اجرای طرح PAYT در مناطق توسعه یافته و کمتر توسعه یافته

مناطق	میزان شاخص
توسعه یافته	۰/۶۰۵
کمتر توسعه یافته	۰/۶۱۴
آماره آزمون t	-۱/۴۲ ^{ns}

ns بی معنی

جدول ۶- مقایسه وضعیت شاخص جمعی ارزیابی آثار احتمالی اجرای طرح PAYT بر اساس نوع واحد مسکونی

نوع واحد مسکونی	میزان شاخص
ویلايي	۰/۶۰۸
آپارتمانی	۰/۶۱۱
آماره آزمون t	۰/۳۶ ^{ns}

ns بی معنی

توسعه یافته اندکی بیشتر است (با ۲/۱ درصد اختلاف). این ممکن است به دلیل انتظار بالاتر شهروندان این مناطق برای شفافیت و بازخورد از شهرداری باشد. توافق کلی با این راه کار پایین است (حدود ۱۰ تا ۱۲ درصد)، که ممکن است نشان دهنده اولویت کمتر این راه کار یا عدم اعتماد به اثربخشی اطلاع رسانی باشد. در رابطه با راهکار شفاف سازی اطلاعات و هزینه های مدیریت پسماند توسط شهرداری، توافق با شفاف سازی در مناطق توسعه یافته بیشتر است (با ۱/۹ درصد اختلاف). این ممکن است به دلیل حساسیت بیشتر شهروندان این مناطق به مسائل مالی و مدیریت شهری باشد. توافق با این راه کار در هر دو منطقه نسبتاً بالاست (نزدیک به ۱۷ تا ۱۹ درصد)، که نشان دهنده اهمیت اعتماد سازی از طریق شفافیت است.

راه کارهای پیشنهادی افزایش دهنده سطح همکاری شهروندان برای اجرای طرح PAYT در مناطق توسعه یافته و کمتر توسعه یافته

در ارتباط با راه کارهای افزایش همکاری شهروندان در طرح (جدول ۷) مشخص است که راه کار آموزش و اطلاع رسانی شهروندان در مناطق توسعه یافته و کمتر توسعه یافته بیشترین توافق (بیش از نیمی از شهروندان) را دارد. در مورد راهکار لحاظ جریمه برای دفع غیرقانونی پسماند، نتیجه نشان می دهد که توافق با جریمه در مناطق کمتر توسعه یافته بیشتر است. اما توافق کلی با جریمه نسبتاً پایین (کمتر از ۱۷ درصد) است که نشان دهنده مخالفت احتمالی در برابر اقدامات تنبیهی است. در ارتباط با اطلاع رسانی نتایج مشارکت و اثربخشی طرح توسط شهرداری مشاهده می شود که توافق با این راه کار در مناطق

جدول ۷- راه کارهای پیشنهادی افزایش دهنده سطح همکاری شهروندان برای اجرای طرح PAYT در مناطق توسعه یافته و کمتر توسعه یافته

مناطق (درصد)		راه کارها
توسعه یافته	کمتر توسعه یافته	
۵۴/۸	۵۵/۸	آموزش و اطلاع رسانی شهروندان
۱۳/۸	۱۶/۹	لحاظ جریمه برای دفع غیرقانونی پسماند
۱۲/۶	۱۰/۵	اطلاع رسانی نتایج مشارکت شهروندان در طرح و اثربخشی آن توسط شهرداری
۱۸/۸	۱۶/۹	سازي اطلاعات و هزینه های مدیریت پسماند توسط شهرداری

(۰/۶۱۳) است که نشان می دهد جریمه در مناطق کمتر توسعه یافته می تواند نگرش مثبت تری ایجاد کند (احتمالاً به دلیل نگرانی بیشتر درباره دفع غیرقانونی پسماند در این مناطق). در مورد راه کار اطلاع رسانی نتایج مشارکت و اثربخشی طرح توسط شهرداری شاخص جمعی در مناطق توسعه یافته (۰/۶۰۲) به طور قابل توجهی بالاتر از مناطق کمتر توسعه یافته (۰/۵۷۲) است که نشان می دهد اطلاع رسانی نتایج در مناطق توسعه یافته تأثیر مثبت تری دارد، زیرا احتمالاً انتظار بالاتر شهروندان این مناطق برای شفافیت و بازخورد بالاتر است. همچنین در رابطه با راه کار شفاف سازی اطلاعات و هزینه های مدیریت پسماند توسط شهرداری شاخص جمعی در مناطق کمتر توسعه یافته (۰/۶۳۲) بالاتر از مناطق توسعه یافته (۰/۶۱۵) است که بازگوکننده آن است شفاف سازی در مناطق کمتر توسعه یافته احتمالاً به دلیل نیاز بیشتر به اعتماد سازی در

مقایسه وضعیت شاخص جمعی ارزیابی آثار احتمالی اجرای طرح PAYT بر اساس راه کارهای افزایش دهنده سطح همکاری شهروندان در مناطق توسعه یافته و کمتر توسعه یافته

همانطور که در جدول ۸ مشاهده می شود، در ارتباط با راه کار آموزش و اطلاع رسانی شهروندان شاخص جمعی در مناطق توسعه یافته (۰/۶۱۷) بالاتر از مناطق کمتر توسعه یافته (۰/۵۹۹) است (تفاوت = ۰/۰۱۸). این نشان می دهد که آموزش و اطلاع رسانی در مناطق توسعه یافته می تواند تأثیر مثبت تری بر نگرش شهروندان به PAYT داشته باشد. احتمالاً به دلیل سطح بالاتر سواد و دسترسی به رسانه ها در این مناطق، آموزش می تواند اثربخشی بیشتری داشته باشد. در مورد لحاظ جریمه برای دفع غیرقانونی پسماند شاخص جمعی در مناطق کمتر توسعه یافته (۰/۶۲۰) اندکی بالاتر از مناطق توسعه یافته

تا ۰/۰۳)، اما نشان‌دهنده تأثیر متفاوت راه‌کارها در مناطق مختلف است. شفاف‌سازی و جریمه در مناطق کمتر توسعه‌یافته تأثیر مثبت‌تری دارند، در حالی که آموزش و اطلاع‌رسانی نتایج در مناطق توسعه‌یافته مؤثرتر هستند که بر اساس مختصات اقتصادی-اجتماعی این مناطق نتیجه‌ای منطقی می‌باشد.

این مناطق تأثیر مثبت‌تری دارد. بالاترین شاخص جمعی در مناطق توسعه‌یافته آموزش و اطلاع‌رسانی (۰/۶۱۷) بوده و در مناطق کمتر توسعه‌یافته شفاف‌سازی اطلاعات و هزینه‌ها (۰/۶۳۲) می‌باشد. پایین‌ترین شاخص جمعی در مناطق توسعه‌یافته اطلاع‌رسانی نتایج (۰/۶۰۲) بوده و در مناطق کمتر توسعه‌یافته اطلاع‌رسانی نتایج (۰/۵۷۲) می‌باشد. تفاوت‌های بین مناطق در هر راه‌کار نسبتاً کم است (۰/۰۰۷).

جدول ۸- مقایسه وضعیت شاخص جمعی ارزیابی آثار احتمالی اجرای طرح PAYT بر اساس راه‌کارهای افزایش‌دهنده سطح همکاری شهروندان در مناطق توسعه‌یافته و کمتر توسعه‌یافته

مناطق		راه‌کارها
توسعه‌یافته	کمتر توسعه‌یافته	
۰/۶۱۷	۰/۵۹۹	آموزش و اطلاع‌رسانی شهروندان
۰/۶۱۳	۰/۶۲۰	لحاظ جریمه برای دفع غیرقانونی پسماند
۰/۶۰۲	۰/۵۷۲	اطلاع‌رسانی نتایج مشارکت شهروندان در طرح و اثربخشی آن توسط شهرداری
۰/۶۱۵	۰/۶۳۲	شفاف‌سازی اطلاعات و هزینه‌های مدیریت پسماند توسط شهرداری

بر همکاری در طرح، شاخص جمعی آثار احتمالی طرح می‌باشد. اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد که به ازای یک واحد افزایش در میزان شاخص جمعی، بر احتمال تأثیرگذاری راه‌کارهای اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی بر همکاری در طرح، به اندازه ۰/۲۴ واحد افزایش می‌یابد. این موضوع نشان‌دهنده آن است که مدیریت پسماند شهر تهران قبل از اجرا و عملیاتی‌سازی طرح باید زمینه‌های ذهنی اجرای طرح و منافع و روش کار را از طریق آموزش و اطلاع‌رسانی برای شهروندان تبیین نماید تا برای همکاری در طرح آماده شوند. در ارتباط با دیگر متغیرهایی که در الگو ظاهر شده‌اند اما به لحاظ آماری معنی‌دار نشده‌اند باید به دو نکته مهم توجه داشت: اول، بی‌معنی بودن این گروه از متغیرها دال بر بی‌تأثیر بودن متغیرها نیست بلکه شواهد و قرائن کافی برای رد فرضیه صفر مبنی بر برابر صفر بودن این متغیرها یافت نشد و دوم، در تحلیل این متغیرها نیز باید به اثر نهایی هر یک از آنها توجه کرد. در ارتباط با تحلیل متغیرهای کمی مانند تعداد افراد خانوار و سن نوع تحلیل مشابه متغیر شاخص جمعی است و به علامت اثر نهایی باید توجه شود اما در ارتباط با متغیرهای دوتایی (۰ و ۱) نوع تحلیل متفاوت است به‌عنوان مثال، در ارتباط با اثر نهایی محدوده سکونت باید گفت میزان تأثیرگذاری آموزش و اطلاع‌رسانی در گروه ساکنین مناطق توسعه‌یافته به اندازه ۰/۰۲۱ بیشتر از مناطق کمتر توسعه‌یافته است.

عوامل مؤثر بر راه‌کارهای پیشنهادی ارتقاءدهنده سطح همکاری خانوارها در اجرای طرح PAYT با استفاده از الگوی لاجیت: برای بررسی احتمال تأثیرگذاری راه‌کارهای پیشنهادی برای همکاری خانوارها در اجرای طرح PAYT از الگوی لاجیت استفاده شده و نتایج برآورد الگو در جدول ۹ ارائه شده است. متغیرها شامل عوامل دموگرافیک (محدوده سکونت، تعداد افراد خانوار، میانگین سن، جنسیت، تحصیلات، سال‌های سکونت، نوع واحد مسکونی)، عوامل رفتاری (دفعات تخلیه پسماند، فاصله تا مخزن)، عوامل اقتصادی (پرداخت هزینه بیشتر) و شاخص ارزیابی طرح (شاخص آثار احتمالی PAYT) بوده است. ضریب (β) نشان‌دهنده تأثیر هر متغیر بر احتمال تأثیرگذاری راه‌کارهای اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی و راه‌کارهای مالی-حکمرانی مالی برای همکاری در طرح است. علامت مثبت نشان‌دهنده تأثیر مثبت و علامت منفی نشان‌دهنده تأثیر منفی راه‌کارهای اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی نسبت به راه‌کارهای مالی-حکمرانی مالی است. $Pseudo R^2$ معیاری برای برازش الگو (۰/۰۰۵۷) نشان‌دهنده برازش الگو است که خود نشان می‌دهد دایره اطلاعاتی تزریق شده در جامعه هدف در ارتباط با طرح پایین است) و LR (Likelihood Ratio) آماره آزمون برای بررسی معناداری کلی الگو (۸/۷۳) است. بر اساس اطلاعات جدول تنها متغیر مستقل مثبت معنی‌دار به لحاظ آماری بر احتمال تأثیرگذاری راه‌کارهای اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی

جدول ۹- عوامل مؤثر بر راه کارهای پیشنهادی ارتقاءدهنده سطح همکاری خانوارها در اجرای طرح PAYT با استفاده از الگوی لاجیت

متغیر	ضریب	انحراف معیار	اثر نهایی
محدوده سکونت	۰/۹۶ ^{ns}	۰/۶۴	۰/۰۲۱
تعداد افراد خانوار	-۰/۱۵۱ ^{ns}	۰/۱۳۳	-۰/۰۳۳
میانگین سن	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۱۳۳	۰/۰۰۰۳
جنسیت	-۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۵	-۰/۰۰۲۳
تحصیلات	-۰/۱۳۲ ^{ns}	۰/۰۴۹	-۰/۰۲۹
سال‌های سکونت در محله	۰/۰۷۷ ^{ns}	۰/۲۰۲	۰/۰۱۷
نوع واحد مسکونی	۰/۱۴۶ ^{ns}	۰/۱۴۷	۰/۰۳۲
دفعات تخلیه پسماند در مخازن	-۰/۰۲۴ ^{ns}	۰/۱۷۹	-۰/۰۰۵
فاصله تا نزدیک‌ترین مخزن پسماند(درصد)	-۰/۰۲۹ ^{ns}	۰/۱۳۵	-۰/۰۰۶
پرداخت هزینه بیشتر برای جمع‌آوری پسماند (درصد)	۰/۰۱۷ ^{ns}	۰/۰۸۹	۰/۰۳۷
میانگین شاخص آثار احتمالی PAYT	۱/۰۸ ^{**}	۰/۵۶	۰/۲۴
مقدار ثابت	-۰/۳۶ ^{***}	۰/۵۸	-

Psedu R2=0.0057

LR=8.73

** معنی دار در سطح ۵ درصد، *** معنی دار در سطح ۱۰ درصد و ns بی‌معنی

بحث

اجرای طرح پرداخت بر اساس دورریز (PAYT) می‌تواند اثرات مثبت متعددی در سیستم مدیریت پسماند شهر تهران داشته باشد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌تواند تشویق به کاهش تولید و تفکیک پسماند (با اجماع بالا، بهبود شرایط بهداشتی مخازن ذخیره‌سازی پسماند، عدالت در پرداخت بهای خدمات مدیریت پسماند و انتظار برای کاهش پسماندگردی ناشی از تغییر در سیستم ذخیره‌سازی باشد. در کنار اثرات مثبت اجرای طرح نگرانی‌هایی در این خصوص وجود دارد که نگرانی‌های اقتصادی و سختی اجرا (به‌ویژه برای خانوارها)، مشکلات احتمالی در ساختمان‌های بلندمرتبه، احتمال افزایش رفتارهای غیرقانونی (مانند دفع غیرقانونی و اختلاط پسماندها) و تردید نسبت به توانایی شهرداری در اجرای موفق سیستم از جمله مهم‌ترین موارد آن است. بر این اساس لازم است قبل از اجرای چنین طرح‌هایی نسبت به شناسایی عوامل تأثیرگذار در موفقیت سیستم از دیدگاه مردم اقدام نمود. بدین منظور در این تحقیق با تکمیل پرسشنامه در مناطق ۲۲گانه تهران و تحلیل نتایج آن سعی شد راه کارهای پیشنهادی جهت ارتقاء همکاری‌های مردم شناسایی شود و عوامل مؤثر بر آن مورد بررسی قرار گیرد. نتایج نشان داد در مناطق توسعه‌یافته، آموزش به دلیل دسترسی بهتر به منابع اطلاعاتی و سطح

بالاتر سواد، نگرش مثبت‌تری ایجاد می‌کند. در مناطق کمتر توسعه‌یافته، اگرچه این راه کار همچنان مهم است (۰/۵۹۹)، اما اثرگذاری کمتر آن ممکن است به دلیل کمبود زیرساخت‌های آموزشی یا دسترسی محدود به رسانه‌ها باشد. در مناطق کمتر توسعه‌یافته، جریمه تأثیر مثبت‌تری دارد که احتمالاً به دلیل مشکلات بیشتر دفع غیرقانونی و نیاز به اقدامات کنترلی قوی‌تر است. در مناطق توسعه‌یافته، جریمه کمتر مورد استقبال است که می‌تواند به دلیل مقاومت در برابر اقدامات تنبیهی یا زیرساخت‌های بهتر که دفع غیرقانونی را کاهش می‌دهد. راه کار اطلاع‌رسانی نتایج مشارکت در مناطق توسعه‌یافته مؤثرتر است، زیرا شهروندان این مناطق احتمالاً انتظار بیشتری برای شفافیت و بازخورد از شهرداری دارند. در مناطق کمتر توسعه‌یافته، اثرگذاری کمتر این راه کار ممکن است به دلیل عدم اعتماد به شهرداری یا اولویت‌های متفاوت (مثل مسائل اقتصادی) باشد. در راه کار شفاف‌سازی اطلاعات و هزینه‌ها در مناطق کمتر توسعه‌یافته، شفاف‌سازی احتمالاً به دلیل نیاز به اعتمادسازی و کاهش نگرانی‌های اقتصادی تأثیر بیشتری دارد. در مناطق توسعه‌یافته، این راه کار همچنان مهم است، اما حساسیت کمتر به مسائل مالی ممکن است اثرگذاری آن را کاهش دهد. مناطق کمتر توسعه‌یافته به راه کارهای اعتمادساز (شفاف‌سازی) و کنترلی (جریمه) پاسخ مثبت‌تری

3. **Barr, S., Ford, N.J. and Gilg, A.W., 2003.** Attitudes towards recycling household waste in Exeter, Devon: quantitative and qualitative approaches. *Local Environment*, 8(4), 407-421.
4. **Batllell, M. and Hanf, K., 2008.** The fairness of PAYT systems: Some guidelines for decision-makers. *Waste management*, 28(12), 2793-2800.
5. **Ghorbani, M., 2019.** Survey Research Method (Practical Guide). Ferdowsi University of Mashhad Publications.
6. **Gradus, R., Homsy, G.C., Liao, L. and Warner, M.E., 2019.** Which US municipalities adopt Pay-As-You-Throw and curbside recycling? *Resources, Conservation and Recycling*, 143, 178-183.
7. **Gujarati, D., 2003.** Basic econometrics. McGraw Hill.
8. **Hekmatnia, N., 2009.** Estimating the costs of household waste collection using WAGS software. Third Specialized Conference and Exhibition on Environmental Engineering. Tehran: October 6, 2009.
9. **Larsen, A.W., Merrild, H., Møller, J. and Christensen, T.H., 2010.** Waste collection systems for recyclables: An environmental and economic assessment for the municipality of Aarhus (Denmark). *Waste Management*, 30(5), 744-754.
10. **Li, D., Zhao, L., Ma, S., Shao, S. and Zhang, L., 2019.** What influences an individual's pro-environmental behavior? A literature reviews. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 28-34.
11. **Liu, J. and Liu, Y., 2021.** Policy effectiveness of waste pricing schemes in Asian cities. *Environmental Research Letters*, 16(8), 084007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac121e>
12. **Maddala, G.S., 1983.** Limited-dependent and qualitative variables in econometrics. Cambridge University Press. Sun, Y., Song, J., & Song, D. (2012). An empirical study on influencing factors of residents' D. Li, et al. *Resources, Conservation & Recycling* 146 (2019) 28-34 33 environmental behavior. *J. Manage* 9 (1), 144-150 (in Chinese).
13. **OECD., 2022.** The circular economy in cities and regions: Policy highlights. OECD Environment Working Paper Series. <https://www.oecd.org/environment>.
14. **Schwartz, P., 2010.** The polluter-pays principle. In *Research handbook on international environmental law*. Edward Elgar Publishing.
15. **Sun, Y., Song, J. and Song, D., 2012.** An empirical study on influencing factors of residents' D. Li, et al. *Resources, Conservation & Recycling* 146 (2019) 28-34 33 environmental behavior. *J. Manage* 9 (1), 144-150 (in Chinese).

می‌دهند. مناطق توسعه‌یافته به راه‌کارهای آموزشی و شفافیت‌محور (آموزش و اطلاع‌رسانی نتایج) واکنش بهتری نشان می‌دهند. با توجه به نتایج این پژوهش به‌ویژه ارزیابی آثار احتمالی از طرح PAYT مهم‌ترین اولویت سیاستی برای سازمان مدیریت پسماند شهر تهران تمرکز بر وجه آموزش و اطلاع‌رسانی از طرح PAYT و ابعاد و مزایای آن است که این مهم می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای بر ایجاد و تقویت زمینه‌های مثبت ذهنی در شهروندان و تخفیف و یا کاهش جدی دل‌نگرانی‌ها و وجوه منفی آثار احتمالی طرح داشته باشد. در صورت اقدام عملیاتی در این حوزه، می‌توان به موفقیت در دستیابی به اهداف ترسیم شده برای طرح PAYT امید داشت. با توجه به این‌که عملیاتی‌سازی طرح نیازمند ایجاد زمینه‌های ذهنی مثبت در شهروندان تهرانی است لذا برای تضمین موفقیت آن لازم است در قالب یک طرح پایلوت با تأکید بر آموزش و اطلاع‌رسانی برای شهروندان یک منطقه یک بخش مهم از محتوای آموزش از ریزمؤلفه‌های آثار احتمالی طرح قابل دستیابی است، ایجاد زیرساخت‌های فنی و تجهیزاتی لازم برای عملیاتی‌سازی آن و دریافت نقایص و چالش‌های احتمالی آن، الگوی با احتمال موفقیت بالاتری را طراحی کرد تا بتواند در سطح کل شهر تهران آن را اجرا و به اهداف مشخص شده برای طرح دست یافت و مسائل و مشکلات محیط‌زیستی را از طریق نهادینه‌سازی یک رفتار درست در شهروندان به حداقل رساند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران و شرکت مهندسی مشاور سبزاندیش پایش که در جمع‌آوری اطلاعات این تحقیق و تکمیل پرسشنامه‌ها نقش موثری داشتند تقدیر می‌شود.

منابع

1. **Ahmadi, A. and Jahangard, A., 2012.** Ranking Tehran neighborhoods in terms of level of wealth and quality of life using Fuzzy TOPSIS. *Journal of Urban Economics*, No. 1, Series 7, 127-148.
2. **Ajzen, I., 2020.** The theory of planned behavior: A review of its applications in waste management behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 70, 101460. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101460>

- <http://www.shazam.econ.ubc.ca>. Logit Results
22. **Wilson, D.C., Rodic, L. and Modak, P., 2021.** Global Waste Management Outlook 2021. United Nations Environment Programme (UNEP) and International Solid Waste Association (ISWA).
 23. **Yu, K.Y., 2017.** Volume-Based Waste Fee (VBWF) System for Municipal Solid Waste.
 24. **Yu, Y., Liu, Y. and Chen, H., 2022.** A comparative analysis of PAYT systems: Equity and effectiveness in waste reduction. *Waste Management*, 138, 142–153. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.11.040>
 25. **Zhang, B., Lai, K.H., Wang, B. and Wang, Z., 2019.** From intention to action: How do personal attitudes, facilities accessibility, and government stimulus matter for household waste sorting? *Journal of environmental management*, 233, 447-458.
 26. **Zhang, X. and Zhao, W., 2023.** Exploring household acceptance of PAYT in urban China. *Journal of Environmental Management*, 332, 117-131. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117131>
 16. **Tchobanoglous, G., Theisen, H. and Vigil, S., 1993.** Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues. McGraw-Hill Companies, Incorporated.
 17. **Tehran Urban Planning and Research Center, 1400.** Tehran Waste Management Master Plan. Department of Urban Services and Environment.
 18. **Vorobeva, D., Scott, I.J., Oliveira, T. and Neto, M., 2022.** Adoption of new household waste management technologies: The role of financial incentives and pro-environmental behavior. *Journal of Cleaner Production*, 362, 132328.
 19. **Wang, Z., Zhang, B. and Yin, J., 2021.** Determinants of residents' waste sorting intentions: Evidence from urban China. *Resources, Conservation & Recycling*, 167, 105325. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105325>
 20. **Whostler, D., 2009.** An introductory guide to SHAZAM. Retrieved June 15 2009, from <http://www.shazam.econ.ubc.ca>. Logit Test for Heteroskedasticity.
 21. **Whostler, D., 2009.** An introductory guide to SHAZAM. Retrieved June 15 2009, from





Influencing Factors on Proposed Strategies to Enhance Household Participation in the Implementation of the Pay-As-You-Throw (PAYT) System in Tehran's Waste Management

Samin Moharrami¹, Mahdi Jalili Ghazizade^{*1}, Hossein Mahmoudi²,
Mohammad Ghorbani³

1*- Department of Environmental Technologies, Environmental Sciences Research Institute, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran

2- Department of Agroecology, Environmental Sciences Research Institute, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran

3- Center for Remote Sensing and GIS Research, Faculty of Earth Sciences, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran

Abstract

Original Article

Received:
2025.05.03

Accepted:
2025.05.22

Keywords:
Municipal Waste,
Waste
Management
Service Fees,
PAYT,
Public
Participation

Introduction: One of the most serious challenges in urban management is the ever-increasing volume of municipal solid waste (MSW), particularly in large metropolitan areas, which makes proper waste management impossible without public participation. Among the various components of MSW management, storage and collection processes, as well as the formulation and collection of service fees, are of particular importance due to their direct interaction with the public and their strong dependence on the level of citizen engagement. In recent years, economic instruments have been recognized as vital mechanisms to enhance public participation and ensure the successful implementation of waste management programs. One such instrument is the "Pay-As-You-Throw" (PAYT) system, a method for setting and collecting waste management service fees. When implemented correctly, PAYT not only ensures the economic sustainability of the overall waste management system but also acts as a driving force for waste reduction, source separation, and greater community involvement in waste management practices. Nevertheless, implementing PAYT can pose social challenges that require identification and prioritization of appropriate strategies to address them. In this context, assessing public satisfaction and participation, as well as evaluating the cooperation of key stakeholders, becomes critically important—this is the primary objective of the present study.

Materials and Methods: This research utilizes data collected via questionnaires from 1,150 households in Tehran, selected through a multi-stage cluster random sampling method. By combining qualitative analysis of key variables and employing a logistic regression model, the study investigates the factors influencing proposed strategies aimed at enhancing public cooperation in implementing the PAYT scheme in Tehran.

Results: The findings reveal that 55% of citizens consider education and public awareness campaigns through various media channels as an effective solution for the success of this plan. Transparency in the dissemination of waste management costs and related information by the municipality ranks second, with 18% of respondents identifying it as a priority. Furthermore, an assessment of the potential impacts of PAYT implementation shows that the composite index of anticipated

effects is 0.61 (on a 0 to 1 scale), indicating a cautiously optimistic but not strongly affirmative public perception. While citizens are hopeful about the environmental and equity-based benefits of this system, they also express concerns about its implementation, costs, and the potential for illegal behaviors. The logistic regression model further demonstrates that the composite index of anticipated effects has a statistically significant positive influence on the likelihood of awareness-raising strategies contributing to public cooperation in the PAYT scheme.

Discussion: Therefore, it is recommended that the PAYT system be introduced to the public using simple and clear language, accompanied by comprehensive information dissemination to foster a stronger sense of community involvement. Additionally, a pilot implementation in selected neighborhoods of Tehran is advised to gather real-time feedback and refine the proposed strategies. Ultimately, enhancing the transparency of information flow including topics such as the calculation method of waste management service fees, the funds collected from citizens, and the extent of fee reductions for more participatory residents through the development of online platforms that provide citizens with access to clear and transparent information (especially in more developed areas) can play a significant role in the successful implementation of the plan.