

## Investigating the source separation rate of municipal solid waste and economical and social determinance in Iran (2017)

J. Torkashvand<sup>1,2</sup>, MM. Emamjomeh<sup>3</sup>, M. Farzadkia<sup>1,2</sup>, R. Mahmudkhani<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Research Center for Environmental Health Technology, School of Health, Iran university of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

<sup>4</sup> Islamic Azad University Tehran Medical Unit, Tehran, Iran

Corresponding Address: Mehdi Farzadkia, School of Health, Iran University of Medical Sciences, Shahid Hemmat Highway, Tehran

Tel: +98-21-86704820; Email: farzadkia.m@iums.ac.ir

Received: 8 Aug 2018; Accepted: 11 Oct 2018

### \*Abstract

**Background:** Municipal solid waste is a serious environmental issue in human societies. The source separation is a necessity for efficient municipal waste management (MSW).

**Objective:** The aim of this study was to evaluate the source separation rate of MSW in several Iranian cities, as well as to identify the determinance of the participation level in source separation.

**Methods:** In this study, the source separation rate of waste in 12 cities of Iran was evaluated by information from waste management organizations and the economical and social determinance were reviewed. Data were analyzed by Excel.

**Findings:** In some cities, despite the coverage of about 90% of the training plans, the rate of source separation of MSW was less than 40%, and the average of source separation for all studied cities was 13.46%. The value of dry solid waste in all studied cities was estimated 705/000 tons per year which about 610/000 tons are collected as the mix with other wastes. Awareness and education as the cultural factors and social trust, economic issues, and the continuity of the source separation plan as the social factors have been effective in people's participation in these projects.

**Conclusion:** Higher source separation rate in the wastes at the urban area requires consideration of all determinance in the planning and policy of WMS.

**Keywords:** Waste management, Recycling, Source separation, Solid waste

**Citation:** Torkashvand J, Emamjomeh MM, Farzadkia M, Mahmudkhani R. Investigating the source separation rate of municipal solid waste and economical and social determinance in Iran (2017). J Qazvin Univ Med Sci 2018; 22(5): 70-79.

## میزان تفکیک از مبدأ در مدیریت پسماند و مروری بر عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر آن در چند شهر ایران (۱۳۹۶)

جواد ترکاشوند<sup>۱\*</sup>، دکتر محمدمهدی امام جمعه<sup>۲</sup>، دکتر مهدی فرزادکیا<sup>۳</sup>، روح‌الله محمودخانی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات تکنولوژی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران

<sup>۳</sup> گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

<sup>۴</sup> دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران، تهران، ایران

آدرس نویسنده مسؤول: تهران، بزرگراه همت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده بهداشت، تلفن ۸۶۷۰۴۸۲۰-۰۲۱  
تاریخ دریافت: ۹۷/۵/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۱۹

### \*چکیده

**زمینه:** مدیریت پسماند شهری به‌عنوان یک مسئله جدی زیست محیطی در جوامع بشری مطرح است. جمع‌آوری پسماند به‌صورت تفکیک شده از مبدأ یک ضرورت برای مدیریت کارآمد پسماند است.

**هدف:** این مطالعه با هدف ارزیابی میزان تفکیک از مبدأ پسماند در چند شهر ایران و شناخت عوامل مؤثر بر میزان مشارکت در طرح‌های تفکیک از مبدأ در مدیریت پسماند خانگی انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی سال ۱۳۹۶ میزان تفکیک از مبدأ پسماند خانگی ۱۲ شهر ایران با کسب اطلاعات از سازمان‌های متولی مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر میزان مشارکت مردم در طرح‌های تفکیک از مبدأ با مرور مطالعه‌های گذشته بررسی شد. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار اکسل مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در شهرهای اصفهان، شیراز و سمنان با وجود پوشش ۹۰ درصدی طرح‌های آموزشی، میزان تفکیک از مبدأ پسماند شهری کم‌تر از ۴۰ درصد گزارش شد و به‌طور میانگین این عدد برای تمام شهرهای مورد بررسی ۱۳/۴۶ درصد بود. میزان پسماند خشک ارزشمند قابل تفکیک در مجموع شهرهای مورد بررسی ۷۰۵ هزار تن در سال برآورد شد که ۶۱۰ هزار تن از آن به‌صورت مخلوط با پسماند شهری جمع‌آوری می‌شود. عوامل فرهنگی و اجتماعی مانند؛ آگاهی و آموزش، اعتماد اجتماعی، مسایل اقتصادی و تداوم طرح‌های تفکیک از مبدأ بر میزان مشارکت مردم در این طرح‌ها مؤثر شناخته شد.

**نتیجه‌گیری:** دستیابی به نرخ تفکیک از مبدأ بالاتر در پسماندهای شهری، نیازمند در نظر گرفتن تمام عوامل مؤثر بر آن در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مدیریت پسماند است.

**کلیدواژه‌ها:** مدیریت پسماند، بازیافت، تفکیک از مبدأ، پسماند خشک

### \*مقدمه:

است. توسعه پایدار به توسعه‌ای گفته می‌شود که از نظر اقتصادی پویا، از لحاظ زیست محیطی غیرمخرب، از نظر اجتماعی عادلانه و از نظر فناوری مناسب باشد. طبق این تعریف سیستم مدیریت پسماند شهری باید بتواند در جهت اهداف توسعه پایدار حرکت کند و از نظر اقتصادی و زیست محیطی قابل توجیه باشد.<sup>(۱)</sup>

در دهه‌های اخیر موضوع‌های زیست محیطی مرتبط با توسعه اقتصادی برای کشورهای در حال توسعه بسیار جذاب شده است و همزمان دولت‌ها تلاش بیش‌تری برای توجه به این موضوع‌ها داشته‌اند.<sup>(۱)</sup> رسیدن به اهداف توسعه پایدار در ابعاد مهم اقتصادی و زیست محیطی یک ضرورت اجتناب ناپذیر برای کشورهای در حال توسعه

مدیریت پسماندهای جامد شهری یک مسئله اساسی زیست محیطی در جوامع انسانی در تمام کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است.<sup>(۳)</sup> رشد شهرنشینی در ایران و افزایش سطح رفاه و در نتیجه مصرف بیش تر کالا و خدمات به افزایش تولید پسماند منجر شده است.<sup>(۴)</sup> افزایش تولید پسماندهای شهری نیاز جدی را برای توجه بیش تر به نحوه و شکل مدیریت آن به وجود آورده است، به نحوی که برآوردها از افزایش تولید پسماند در ایران طی سال های آتی حکایت دارد. به عنوان نمونه در تحقیقی بیان شده است میزان تولید پسماندها در شهر اصفهان در سال ۱۴۰۰ به ۱۵۰۰ تن در روز خواهد رسید.<sup>(۱)</sup>

نحوه مدیریت پسماند شهری در کشورهای توسعه یافته بر تفکیک حداکثری زباله ها در مبدأ و بهره گیری از روش بازیافت با توجه به منافع متعدد مالی و زیست محیطی آن استوار شده است به نحوی که در کشورهایی مانند سوئیس و آلمان ۵۰ تا ۸۰ درصد از پسماندها بازیافت می شوند و در کشور ایالات متحده پس از نیم قرن میزان بازیافت از حدود ۶ درصد به ۵۶ درصد در سال ۲۰۱۲ رسید.<sup>(۴)</sup> این در حالی است که در کشورهای در حال توسعه بخش مهمی از تلاش ها در زمینه مدیریت پسماند در جهت ارتقای سیستم جمع آوری و روش های دفع نهایی معطوف شده است، به طور نمونه در ایران گزارش شده میزان بازیافت زباله کم تر از ۱۰ درصد است. مطالعه ها نشان داد که در ۲۳ کشور در حال توسعه با نرخ تولید سرانه متوسط ۷۷۰ گرم پسماند در روز تنها ۵ تا ۴۰ درصد از زباله ها بازیافت شده است.<sup>(۵)</sup> شرایط ویژه پسماندهای شهری در ایران و تفاوت اقلیمی متفاوت کشور در کنار مسایل فرهنگی و سبک زندگی، سبب شده است مدیریت پسماندهای شهری ایران با مدیریت پسماند در بسیاری از کشورها متفاوت باشد.<sup>(۳)</sup>

در تحقیقی در زاهدان، مهم ترین تهدیدهای سیستم مدیریت پسماند این شهر عدم همکاری ارگان ها و سازمان ها، مشکلات مربوط به فرهنگ عمومی، نقص و جدید بودن قوانین، هزینه های بالا در ایجاد فرهنگ

مشارکت در مدیریت پسماند و ضعف در استانداردها و قوانین عنوان شده است که به خوبی می توان اثرهای سوء آنها را در بحث های مربوط به بازیافت و تفکیک از مبدأ مشاهده کرد.<sup>(۶)</sup> در برخی از نقاط کشور مدیریت پسماند شهری به لحاظ وضعیت اقلیمی و جغرافیایی و مشکلات ناشی از آنها به اولویت مدیریت شهری تبدیل شده است و در نتیجه نیاز بیش تری به تفکیک پسماندها جهت کمینه سازی وجود دارد. به عنوان نمونه در شهرهای ساحلی استان مازندران روزانه ۷۹۴ تن پسماند شهری تولید می شود که ۲۲ درصد آن قابل بازیافت است. این در حالی است که تفکیک پسماندهای قابل بازیافت در این منطقه از پسماند مخلوط در ایستگاه های انتقال پسماند و سایت های دفن در زمین صورت می گیرد.<sup>(۷)</sup>

دفع غیراصولی پسماندهای شهری بدون توجه کافی به اهمیت و ضرورت بازیافت می تواند علاوه بر از بین رفتن سرمایه های ملی به برداشت بیش تر از منابع طبیعی و آلودگی محیط زیست منجر شود. بررسی های مختلف روی پسماندهای شهری تولید شده در ایران نشان می دهد ۲۹ درصد از پسماندها را مواد قابل بازیافت یا اصطلاحاً پسماند خشک ارزشمند تشکیل می دهد.<sup>(۴)</sup> بازیافت فرایندی است که در هر یک از حلقه های مدیریت پسماند قابل اجراست ولی به لحاظ فنی و اقتصادی مناسب ترین شیوه بازیافت بهره گیری از روش تفکیک پسماند در مبدأ تولید است.<sup>(۵)</sup>

یکی از روش های مؤثر در سیستم مدیریت پسماند شهری توجه به مسئله بازیافت است که خود تا حد زیادی به میزان تفکیک از مبدأ پسماند بستگی دارد.<sup>(۳)</sup> از این رو می توان گفت تفکیک از مبدأ پسماند اولین و مهم ترین حلقه در بحث بازیافت پسماندهای شهری است که لازمه و اساس آن مشارکت مردم در طرح های تفکیک از مبدأ است.<sup>(۴)</sup> به همین دلیل در سال های اخیر مفهوم کمینه سازی تولید پسماند در سیستم مدیریت پسماند اهمیت ویژه ای پیدا کرده است که می تواند از دو راه کلی کاهش سرانه تولید پسماند و تفکیک پسماندها در مبدأ محقق شود.<sup>(۴)</sup>

ایجاد طرح‌های تفکیک از مبدأ برخلاف سایر بخش‌های مدیریت پسماند وابستگی چندانی به تکنولوژی و مسایل اقتصادی ندارد و راه دستیابی به این هدف جلب همکاری و مشارکت مردمی است.<sup>(۴)</sup> در مفهوم کلی مشارکت را می‌توان به صورت ایفای نقش شهروندان در حیات سیاسی، اجتماعی و اقتصادی کشور جهت نیل به اهداف جامع تعریف کرد و به عبارت ساده‌تر؛ مشارکت اقدام‌های متمرکزی است که شهروندان جهت هماهنگی با سیستم مدیریت انجام می‌دهند.<sup>(۱۱)</sup> در کشور آلمان ۹۰ درصد از شهروندان به صورت داوطلبانه در طرح‌های تفکیک از مبدأ مشارکت دارند. میزان تمایل مشارکت در تفکیک از مبدأ پسماندها در ترکیه حدود ۸۰ درصد برآورد شده است.<sup>(۴)</sup> بررسی میزان تفکیک از مبدأ پسماند شهری و عوامل مؤثر بر آن با توجه به اهمیت و تأثیر آن بر مراحل بعدی مدیریت پسماند، نقش مؤثری در بهبود مدیریت پسماند شهری ایفا خواهد کرد.<sup>(۱۲-۱۴)</sup> این بررسی با هدف شناخت میزان تفکیک از مبدأ در مدیریت پسماند چند شهر ایران و همچنین یافتن عوامل مؤثر در نرخ تفکیک از مبدأ پسماند شهری انجام شد. همچنین مرور مطالعه‌های گذشته نیز برای بررسی عوامل مؤثر بر میزان تفکیک از مبدأ پسماند شهری انجام شد.

#### \* مواد و روش‌ها:

در این مطالعه توصیفی اطلاعات مربوط به میزان سرانه تولید پسماند و جمع‌آوری زباله تفکیک شده در مدیریت پسماند شهری ۱۲ مرکز استان شامل؛ شیراز، سمنان، کرمانشاه، تبریز، قم، اراک، اصفهان، قزوین، بوشهر، یزد، سنج و بندرعباس که از سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور به دست آمده است، در سال ۱۳۹۶ مورد استفاده قرار گرفت. پس از کسب اطلاعاتی مانند میزان پوشش برنامه‌های آموزش‌های شهروندان و نسبت پسماند تفکیک شده از سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور با استفاده از نرم‌افزار اکسل، شاخص‌های تولید پسماند، میزان مشارکت در تفکیک و درصد تفکیک

افزایش سطح تفکیک از مبدأ می‌تواند به کاهش هزینه‌های جمع‌آوری و دفع پسماند منجر گردد که بخش مهمی از هزینه‌های مدیریت پسماند را به خود اختصاص داده است. به عنوان نمونه گزارش‌ها نشان داده است روزانه حدود ۲۰ درصد از هزینه‌های شهرداری‌ها در ایران صرف جمع‌آوری و دفع نهایی پسماند می‌شود. همچنین تفکیک از مبدأ می‌تواند منجر به کاهش آلودگی پسماندهای قابل بازیافت و کاهش هزینه‌های بازیافت شود.<sup>(۳)</sup> از نمونه‌های ارزش اقتصادی پسماندهای خشک می‌توان به برآورد ارزش مالی ۸۵۰ هزار دلار برای آهن، مس و آلومینیوم موجود در پسماندهای الکترونیکی تولید شده در منطقه ۶ شهرداری تهران در سال ۱۴۰۲ اشاره کرد.<sup>(۸)</sup>

جمع‌آوری پسماندهای شهری به صورت تفکیک شده علاوه بر اثرهای مستقیم اقتصادی و زیست محیطی دارای فواید متعدد دیگری مانند کاهش نیاز به زمین برای دفن پسماندهای شهری است. به همین دلیل در قوانین مدیریت پسماند ایران تأکید شده که جمع‌آوری پسماندهای شهری باید تا سال ۱۳۹۳ به صورت تفکیک شده از مبدأ انجام می‌شد.<sup>(۴)</sup> براساس گزارش سازمان بازیافت مواد شهرداری تهران چنانچه بازیافت اصولی پسماندهای شهری تهران صورت گیرد می‌توان سالانه ۹۳ هزار تن پلاستیک، ۵۲ هزار تن شیشه، ۶۰ هزار تن کاغذ و مقوا و ۲۵ هزار تن انواع فلزات را به چرخه تولید بازگرداند.<sup>(۹)</sup> از دیگر فواید بازیافت کاهش آلودگی‌های زیست محیطی است که به طور نمونه می‌توان به کاهش ۷۴ درصدی در آلودگی هوا و ۳۵ درصد از آلودگی آب در صورت کاهش ۵۰ درصدی پسماند کاغذ به دلیل بازیافت اشاره کرد.<sup>(۱۰)</sup> صنعت بازیافت علاوه بر درآمدزایی می‌تواند به ایجاد اشتغال در جوامع کمک زیادی کند. به عنوان نمونه گروه بهداشت و کنترل محیط زیست آمریکا عنوان کرد در کالیفرنیا جنوبی صنعت بازیافت علاوه بر ایجاد سود ۱/۵ میلیون دلاری در سال سبب اشتغال ۱۵ هزار نفر شده است.<sup>(۵)</sup>

(جدول و نمودار شماره ۱).

اصفهان با تفکیک ۳۵/۴ درصد از زباله‌های خشک ارزشمند شرایط بهتری را نسبت به سایر شهرهای مورد بررسی داشت، در حالی که در شهر اراک تنها ۱/۵ درصد از زباله‌های خشک ارزشمند روزانه در مبدأ تولید تفکیک می‌شد. در مجموع دوازده شهر مورد بررسی، به طور میانگین ۱۳/۴۶ درصد از زباله‌های شهری به صورت تفکیک از مبدأ جمع‌آوری می‌شد (جدول شماره ۱).

هر شهر مورد تحلیل و برآورد قرار گرفت. در ادامه با بررسی متون مرتبط با اهداف این پژوهش، عوامل مؤثر بر میزان تفکیک از مبدأ پسماند شهری بررسی و طبقه‌بندی شد.

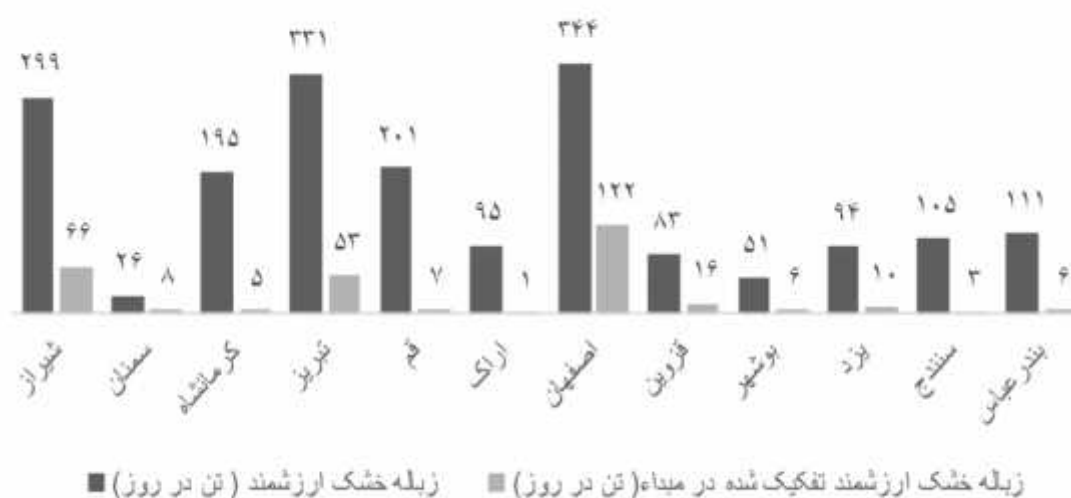
### \* یافته‌ها:

این بررسی نشان داد در شهرهای مورد تحقیق سرانه تولید زباله به طور میانگین ۰/۷۲۳ کیلوگرم است که نسبت به یک دهه گذشته به مقدار اندکی افزایش داشته است

جدول ۱- تولید و میزان تفکیک از مبدأ پسماند در شهرهای مورد بررسی

شهر	شیراز	سمنان	کرمانشاه	تبریز	قم	اراک	اصفهان	قزوین	بوشهر	یزد	سندج	بندرعباس
میزان پسماند روزانه (تن در روز)	۹۹۵	۸۶	۶۵۰	۱۱۰۳	۶۷۰	۳۱۵	۱۱۴۷	۲۷۷	۱۷۰	۳۱۲	۳۵۰	۳۶۹
سرانه روزانه پسماند (کیلوگرم)	۰/۶۵	۰/۵۶	۰/۷۶	۰/۷۳	۰/۶۲	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۷۲	۰/۸۷	۰/۶۴	۰/۹۳	۰/۸۶
میزان تفکیک زباله خشک ارزشمند (درصد)	۲۲/۱	۳/۱	۲/۵	۱۶	۳/۵	۱/۵	۳۵/۴	۱۹/۴	۱۱/۷	۱۰/۷	۲/۳	۵/۴
پوشش طرح‌های آموزش تفکیک از مبدأ (درصد)	۹۰	۹۰	۳۷	۴۰	۶۵	۵۵	۹۰	۳۵	۸۰	۳۵	۶۸	۷

نمودار ۱- میزان زباله خشک ارزشمند و خشک ارزشمند تفکیک شده در شهرهای مورد بررسی (تن در روز)



در شهر خرم‌آباد در سال ۱۳۸۴ نشان داد میزان آگاهی در بحث تفکیک از مبدأ در این شهر ۲۰ تا ۵۰ درصد بود.<sup>(۱۷)</sup> همچنین نتایج یک تحقیق نشان داد مردم از مشکلات ناشی از عدم جداسازی پسماند از مبدأ تا حدی آگاهی دارند. ۲۲/۶ درصد افراد در خصوص افزایش حجم جمع‌آوری پسماند و ۱۶/۴ درصد از ایجاد بیماری در کارکنان بخش پسماند در صورت عدم تفکیک از مبدأ آگاهی داشتند.<sup>(۹)</sup>

#### جدول ۲- ارتباط بین میزان "آگاهی" و "تمایل و علاقه‌مندی شهروندان با شهرداری" در اجرای برنامه تفکیک از مبدأ<sup>(۴)</sup>

سطح آگاهی	آگاهی در زمینه تفکیک از مبدأ (درصد)	تمایل شهروندان به همکاری (درصد)
خیلی زیاد	۱۵	۲۰
زیاد	۲۰	۴۰
متوسط	۴۳	۲۹
کم	۱۴	۴
خیلی کم	۸	۷

همچنین آموزش شهروندان به‌عنوان یک عامل مهم در بالا بردن میزان تفکیک از مبدأ پسماندهای شهری معرفی شده است. کریمی و همکارانش عنوان کردند فرآیند آموزش سبب افزایش ۲۵ تا ۳۰ درصدی مشارکت در طرح‌های تفکیک از مبدأ شده است. آن‌ها تأثیر شیوه آموزشی چهره به چهره را بیش‌تر از بسته‌های آموزشی دانستند و تداوم همکاری در روش چهره به چهره بیش‌تر از بسته آموزشی گزارش شد.<sup>(۳)</sup> این نتایج در مورد گروه‌های هدف مورد مطالعه مشابه در شهرهای زنجان، گرگان و شیراز به‌طور مشابه در روند افزایش میزان مشارکت و با تفاوت در نرخ افزایش مشارکت نیز دیده شده است.<sup>(۱۸-۲۰)</sup> همچنین در یک بررسی در شهر تهران مشخص شد آموزش در دانش، بینش و کنش شهروندان در بحث مدیریت پسماند تأثیرگذار است.<sup>(۳۱)</sup>

مطالعه حاضر مشخص کرد میزان آموزش شهروندان در بحث تفکیک از مبدأ پسماند خانگی در شهرهای ایران

مرور مطالعه‌ها نشان داد عوامل مؤثر بر میزان تفکیک از مبدأ پسماندهای شهری را می‌توان؛ آگاهی شهروندان، آموزش شهروندان، ویژگی‌های فردی، جنبه‌های مالی و سیاست‌ها و برنامه‌ریزی شهری بیان کرد. نتایج این بررسی نشان داد میزان مشارکت در تفکیک از مبدأ پسماند شهری توسط شهروندان نسبت به پوشش طرح‌های آموزش تفکیک از مبدأ در شهرهای مورد بررسی بسیار کم‌تر است و این اختلاف در مورد شهرهای شیراز، قم، بوشهر و سنجندج بیش از ۶۰ درصد بود.

#### \*بحث و نتیجه‌گیری:

این مطالعه مشخص کرد میزان زباله تفکیک شده در شهرهای مورد بررسی به‌طور میانگین ۱۳/۴۶ بود که به نتایج حاصل از سایر مطالعه‌ها در دیگر شهرها نزدیک است. در شهر تهران در حد فاصل سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ حدود ۱۵ درصد از پسماندهای شهری به‌صورت تفکیک شده جمع‌آوری شده است.<sup>(۱۵)</sup> نتایج نشان می‌دهد نسبت پسماندهای تفکیک شده در ایران در مقایسه با کشورهای توسعه یافته مانند؛ سوئیس، آلمان و ایالات متحده بسیار کم‌تر است.<sup>(۵)</sup> همانطور که بسیاری از محققین عنوان کرده‌اند مهم‌ترین بخش طرح‌های بازیافت مشارکت مردمی است<sup>(۱۳،۱۴)</sup> که نتایج مطالعه حاضر نشان داد این بخش در اغلب شهرهای ایران بسیار ضعیف است و مانع افزایش مقدار کنونی سطح بازیافت در کشور خواهد بود.

میزان آگاهی مردم از فواید تفکیک از مبدأ پسماند شهری نقش مهمی در تمایل آنان در ذخیره‌سازی تفکیک شده پسماند ایفا می‌کند. فرزادکیا و همکارانش در بررسی انجام شده روی شهروندان سه استان کشور عنوان کردند ۷۰ تا ۸۰ درصد افراد مورد سنجش از آگاهی متوسط و بالایی نسبت به ضروریات و فواید تفکیک پسماند برخوردار بودند که در جدول ۲ نشان داده شده است.<sup>(۴)</sup> بررسی این محققان با نتایج به‌دست آمده توسط ملکوتیان در شهر کرمان تطابق کامل داشته است<sup>(۱۶)</sup> ولی تحقیق‌ها

است، (۱۳، ۲۸-۲۵)

انگیزه‌های مالی می‌تواند در افزایش میزان تفکیک از مبدأ پسماندهای شهری توسط شهروندان اثر مستقیمی داشته باشد. در بررسی‌های صورت گرفته مشخص شده است حدود ۹۰ درصد از مردم در قبال مشارکت در تفکیک از مبدأ پسماند دارای انتظاراتی مانند دریافت وجه نقد و کیسه زباله رایگان از شهرداری‌ها هستند.<sup>(۴)</sup> به عنوان مثال می‌توان به ارزش برآورد شده ۸۵۰ هزار دلاری برای آهن، آلومینیوم و مس موجود در پسماندهای الکترونیکی منطقه ۶ شهرداری تهران در سال ۱۴۰۲ اشاره کرد، در حالی که ارزش مالی این مواد در سال ۱۳۹۲ در همان منطقه ۵۰۰ هزار دلار بیان شد.<sup>(۸)</sup> چنین درآمدی برای یک شهر از مهم‌ترین ضرورت‌های انجام تفکیک از مبدأ پسماندهای شهری از نظر حدود ۷۰ درصد از شهروندان است.<sup>(۴)</sup>

بررسی مالی درآمدهای حاصل از طرح‌های بازیافت نشان‌دهنده سودبخش بودن اقتصادی آن است.<sup>(۳، ۸۵)</sup> و عدم مشارکت مردمی در طرح تفکیک از مبدأ منجر به کاهش سطح بازیافت خواهد شد که می‌تواند به برداشت بیش‌تر از منابع و مصرف بیش‌تر انرژی و در نتیجه افزایش آلودگی‌های محیط زیست بیانجامد. کمک به اجرای طرح‌های تفکیک از مبدأ توسط شهرداری، تداوم این طرح‌ها و ثبات در برنامه‌های مدیریتی مربوطه در بهبود میزان مشارکت و نهادینه شدن تفکیک از مبدأ پسماندهای شهری تأثیر مهمی دارد. در همین زمینه در مطالعه‌ای در شهر تهران مشخص شد ۷۰ درصد از مردم اعتقاد داشتند توزیع کیسه زباله در رنگ‌های مختلف به صورت رایگان در بین مردم سبب افزایش نرخ تفکیک از مبدأ خواهد شد.<sup>(۲۹)</sup> این مسأله همزمان با نقش حمایتی و مدیریتی شهرداری، مسایل مالی و توقع شهروندان را نیز مشخص می‌کند. این بررسی نشان داد ۴۰ درصد مردم علت مشارکت پایین در طرح‌های تفکیک از مبدأ را در دسترس نبودن ظروف تفکیک زباله برای شهروندان می‌دانند.<sup>(۲۹)</sup> همچنین در تحقیق دیگری ۴۵ درصد مردم

به‌طور میانگین بالاست و یافته‌های سایر محققان نیز میزان آگاهی و نگرش شهروندان ایرانی را در مورد فواید تفکیک از مبدأ پسماند در حد زیاد و بسیار خوب برآورد کرده‌اند.<sup>(۴، ۹، ۱۰)</sup> ولی میزان مشارکت شهروندان در تفکیک زباله‌ها بسیار کم‌تر است که نشان می‌دهد احتمالاً علت عدم استقبال از طرح تفکیک زباله‌ها در ایران مسئله آگاهی و شناخت نیست بلکه باید سایر عوامل ضعف مشارکت مردمی مورد بررسی قرار گیرد. برای ایجاد مشارکت بیش‌تر در طرح‌های تفکیک از مبدأ باید به مسئله سرمایه اجتماعی به معنای کلان آن توجه بیش‌تری کرد. سرمایه اجتماعی را می‌توان در رابطه تعاملی بین تعهد اجتماعی، اعتماد اجتماعی و مشارکت مردمی تعریف کرد. از این‌رو مطالعه‌های رفتارشناسی نشان داده است شهروندانی که از سطح اعتماد و تعهد اجتماعی بالاتری برخوردار بوده‌اند، میزان مشارکت بیش‌تری در تفکیک پسماندهای شهری از خود بروز داده‌اند.<sup>(۱۳)</sup>

عوامل مؤثر بر بروز رفتار منتهی به مشارکت در طرح‌های تفکیک از مبدأ را می‌توان دانش و میزان استفاده از منابع اطلاعاتی، ویژگی‌های فردی (سن، شغل و جنسیت)، منزلت اجتماعی، مسئولیت‌پذیری زیست محیطی، میزان رضایت‌مندی، انسجام، اعتماد و مشارکت اجتماعی دانست.<sup>(۲)</sup> برخی از ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مانند؛ سن، جنسیت، وضعیت تأهل و میزان درآمد بر رفتارها و کنش‌های شهروندان در طرح‌هایی مانند مشارکت در تفکیک از مبدأ پسماند مؤثر شناخته شده‌اند. بررسی‌ها نشان داده است، افراد مسن، متأهل با درآمد بالاتر و زنان دارای رفتارهای مشارکتی بیش‌تری در بحث مدیریت پسماند شهری هستند.<sup>(۲۳، ۲۳)</sup> همچنین مشخص شده است که افراد دارای بدبینی سیاسی نیز مشارکت کم‌تری در طرح‌های مدیریت پسماند از خود نشان می‌دهند.<sup>(۲۴)</sup> در بسیاری از مطالعه‌ها به تأثیر بالای مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی مانند اعتماد اجتماعی و تعهد اجتماعی بر میزان مشارکت در امور زیست محیطی مانند مدیریت پسماند اشاره شده

علت عدم موفقیت طرح‌های تفکیک از مبدأ را عدم اجرا یا بی‌نظمی در اجرای طرح‌های تفکیک از مبدأ عنوان کرده‌اند.<sup>(۴)</sup>

تحقیق‌ها نشان داده شهرداری‌ها عملاً طرح کارآمدی برای تفکیک از مبدأ ارائه نکرده‌اند و در نتیجه در اغلب شهرها سهم بسیار زیادی از تفکیک پسماندها مانند شهرهای ساحلی استان مازندران توسط کارگران شهرداری و افراد زباله‌گرد در ظروف ذخیره‌سازی، ایستگاه انتقال و محل دفن انجام می‌شود.<sup>(۶)</sup> همچنین برای تحقق اهداف تفکیک از مبدأ علاوه بر شهرداری نهادهای دیگری نیز اثرگذار هستند. در تحقیقی برخی از این سازمان‌ها براساس اولویت اثر به‌ترتیب؛ سازمان‌های محلی، سازمان‌های مردم‌نهاد (سمن)، سازمان محیط زیست و سازمان صدا و سیما عنوان شد.<sup>(۱۴)</sup> سیاست‌های بهبود مدیریت پسماند برای سایر انواع پسماند مانند پسماند بیمارستانی نیز در جهت جداسازی انواع پسماند در مبدأ تولید توسط محققان پیشنهاد شده است.<sup>(۳۰)</sup>

محققان مختلف در ایران راهکارهایی برای افزایش مشارکت مردم در طرح تفکیک از مبدأ ارائه کرده‌اند که از آن جمله می‌توان به؛ ایجاد انگیزه‌های مالی، انجام منظم طرح‌های تفکیک از مبدأ و افزایش سطح آگاهی مردم اشاره کرد.<sup>(۳۰)</sup> آن‌چه نتایج این بررسی نشان می‌دهد این است که به دلایلی از جمله؛ افزایش سطح رفاه مردم در دهه‌های اخیر در نتیجه افزایش درآمد، کاهش فضای فیزیکی منازل در شهر و نبود امکان ذخیره‌سازی پسماند خشک در منزل، کمبود ظروف ذخیره‌سازی مناسب تفکیک در معابر شهری و ناچیز بودن قیمت پسماند خشک در مقیاس یک خانوار به نسبت گردش مالی خانواده نمی‌توان انتظار داشت با مشوق‌های مالی ناچیز مانند کیسه‌های پسماند یا وجه نقد اندک بتوان به افزایش میزان مشارکت مردمی در تفکیک زباله‌های خانگی دست یافت.

درآمدهای بالای حاصل از بازیافت زباله‌های خشک ارزشمند در مقیاس یک شهر در طول یک‌سال و همچنین

کاهش هزینه‌های مدیریت پسماند شهری در نتیجه تفکیک در مبدأ تولید زباله‌ها می‌تواند به‌عنوان یک عامل انگیزشی مناسب برای مشارکت همگانی در طرح تفکیک زباله‌ها باشد که نیازمند همکاری بیش‌تر مدیریت شهری و فعالیت‌های مردمی و گروه‌های مردم‌نهاد است که نمونه موفق آن در جمع‌آوری درب‌های پلاستیک انواع بطری و تخصیص سود حاصل از آن برای تهیه ویلچر معلولان در چند شهر اشاره کرد. در سال‌های اخیر تمرکز بر اطلاع‌رسانی و آموزش شهروندان بدون ایجاد حس تعهد اجتماعی در آن‌ها سبب شده است تلاش‌ها برای افزایش میزان مشارکت در طرح‌های تفکیک پسماند به نتیجه مطلوب نرسد. از دیگر عوامل نرخ پایین تفکیک پسماندها در ایران می‌توان به عدم وجود زیرساخت و برنامه بلندمدت در این خصوص اشاره کرد.

#### \*سپاس‌گزاری:

این مطالعه حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی به شماره ۲۷۵۰۴-۲۷-۰۵-۹۴ بود که توسط دانشگاه علوم پزشکی ایران مورد تصویب و حمایت مادی و معنوی قرار گرفت.

#### \*مراجع:

1. Ebrahimi A, Ehrampoush MH, Hashemi H, Dehvari M. Predicting municipal solid waste generation through time series method (ARMA technique) and system dynamics modeling (Vensim software). Iran J Health Environ 2016; 9(1): 57-68. [In Persian]
2. Safari alamuti P, Shams A. Factors affecting the household waste prevention behavior of rural households in Qazvin county of Iran. Village and Development 2015; 18(1): 45-70. [In Persian]
3. Karimi J, Sadeghi M, Fadaie E, Mehdinejad MH. The effect of intervention through both face to face training and educational pamphlets on separation and recycling of solid waste in the Kalaleh City.



- Iran J Health Environ 2015; 8(3): 275-84. [In Persian]
4. Fahiminia M, Farzadkia M, Nazari S, Jang SA, Matboo SA, Ibrahimi A, et al. Evaluation of the status of citizen participation in municipal waste source separation plan and offering corrective strategies. J Qom Univ Med Sci 2013; 7(5): 66-72. [In Persian]
5. Nazari A, Farzadkia M, Rastegar A, Ahmadi E. The 20 years view study\_of dry waste recycling in Qom and it,s economic benefits. J Sabzevar Univ Med Sci 2014; 20(4): 530-8. [In Persian]
6. Rakhshani NHR, Safari K. Strategic planning management of solid waste in Zahedan city using SWOT method. J Environ Sci Technol 2016; 18(3): 149-64. [In Persian]
7. Abdoli M, Mehrdadi N, Razazadeh M. Coastal solid waste management in Mazandaran province. J Environmental Studies 2015; 40(4): 861-73. doi: 10.22059/JES.2014.5300 3. [In Persian]
8. Hedayati aghmashhadi A, Jafary H, Karami Sh, Golalizadeh S, Zahedi S. Economic valuation of recyclable metals of electronic wastes Case study: 6th district of Tehran. J Environmental Studies 2015; 40(4): 999-1009. [In Persian]
9. Ghanbari Q, Arshi S, Kamri M, Soroush-Zadeh M. Strategic factors of household solid waste segregation at source program, awareness and participation of citizens of the 3 municipality district of Tehran. Community Health 2015; 2(3): 149-56. [In Persian]
10. Abareshi A, Koochi S, Yaghoobi Far MA, Allahabadi A, Safari E, Zabihi M. A survey on patrons' awareness on domestic waste segregation in sabzevar health center 2014. Beyhagh 2016; 21(38): 28-36. [In Persian]
11. Khajeshahkahi A, Khoshfar Gh, Neghari A. Evaluation of citizen participation scale in household waste management, (Case study: City of Mashhad). Geography Territorial Spatial Arrange 2015; 5(15): 215-32. doi: 10.22111/GAII.201 5.2080. [In Persian]
12. Hassanvand M, Nabizadeh R, Heidari M. Municipal solid waste analysis in Iran. Iran J Health Environ 2008; 1(1): 9-18. [In Persian]
13. Haghghatian M, Gholipour K, Hashemianfar SA. A survey of the dimensions effect of social capital on municipal waste recycling in Shiraz. J Regional Planning 2016; 6(22): 83-96. [In Persian]
14. Afzali R, Hamzepour R, Karimi S, Pourahmad A. Investigate of extant laws and the performance agencies charge of the optimal management of urban wastes (case study: Tehran Metropolis). J Regional Planning 2017; 6(24): 101-14. [In Persian]
15. Hatami AM, Memarian fard M, Sabour MR. Evaluation of waste source separation in 22 districts of Tehran using GIS. J Geomatics Sci Technol 2017; 6(3): 63-74. [In Persian]
16. Malakootian M, Yaghmaean K. Evaluation of the knowledge, attitude and practice of residents of the city of Kerman to the municipal solid wastes management. J School Public Health Institute Public Health Res 2004; 2(4): 27-38. [In Persian]
17. Shams Khorramabadi GA, Porzaman HR. People involved in the management of municipal solid waste in 2005, in Khorramabad. J Lorestan Univ Med Sci 2006; 8(4): 23-8. [In Persian]
18. Norouzian Baghani A, Dehghani S, Farzadkia M, Delikhoon M, Emamjomeh MM. Comparative study of municipal solid waste generation and composition in Shiraz city (2014). J Qazvin Univ Med Sci 2017; 21(2): 57-65. [In Persian]

19. Mehdinejad MH, Rajaei G, Aryaie M, Ahmadi M, Saedinia RM. Awareness and performance of people of the cities of Gorgan, Gonbad, and Aliabad Katool (Iran) regarding management of municipal solid waste materials. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2013; 23(106): 148-53. [In Persian]
20. Ghahremani M, Mohebi M, Najafi H, editors. Knowledge of cooperation of the people in the recycling of household waste in Shiraz. 12th National Conference on Environmental Health 2009; Tehran. Iran
21. Keramatinezhad H, Mazaheri M. Assessing factors influencing the effectiveness of face to face training of Tehran citizens' behavior regarding urban waste management issues (Case study of 18<sup>th</sup> zone of Tehran City). *Urban Manage Studies* 2013; 5(14): 49-64. [In Persian]
22. Bortoleto AP, Kurisu KH, Hanaki K. Model development for household waste prevention behavior. *Waste Manage* 2012; 32(12): 2195-207. doi: 10.1016/j.wasman.2012.05.037.
23. Lee S, Paik HS. Korean household waste management and recycling behavior. *Build and Environ* 2011; 46(5): 1159-66. doi: 10.1016/j.buildenv.2010.12.005.
24. Swami V, Chamorro-Premuzic T, Snelgar R, Furnham A. Personality, individual differences, and demographic antecedents of self-reported household waste management behaviours. *J Environ Psychol* 2011; 31(1): 21-6. doi: 10.1016/j.jenvp.2010.08.001.
25. Grafton RQ, Knowles S. Social capital and national environmental performance. Australian National University, Economics and Environment Network Working Paper, EEN0206, Available at: <http://een.anu.edu.au/>. Updated in: 2003.
26. Nasrolahi Z, Eslami R. The study of the relationship between social capital and sustainable development in Iran (using Robert Foa model). *J Economic Growth Dev Res* 2014; 4(13): 61-78. [In Persian]
27. Salehi S, Emamgholi L. Effect of social capital on environmental behavior case study: Kurdistan province. *Iranian Sociological Association* 2013; 13(4): 90-115. [In Persian]
28. Aghili SM, Khoushfar Gh, Salehi S. Social capital and environmental responsible behaviors in the North of Iran (case study: Gilan, Mazandaran and Golestan provinces). *J Agric Sci Natur Resour* 2009; 16(1): 236-50. [In Persian]
29. Kheyri Sh, Azad armaki A. Identify the factors affecting the adoption of waste management by the citizens of Tehran. *Urban Manage Studies* 2014; 6(17): 67-79. [In Persian]
30. Farzadkia M, Ansari A, Emamjomeh MM. Review of hospital waste management in one of the highly specialized hospitals. *J Qazvin Univ Med Sci* 2013; 16(4): 106-9. [In Persian]