فصلنامه مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار
سال دهم، شماره ۲ (پیاپی: ۳۵)، تابستان ۱۴۰۵
ISSN: 2588-4255

طراحی الگوی مدیریت تاب‌آوری پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران

فریبا نوروزی[۱]، مهدی آبشاری[۲]، ساسان دلفانی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۳۰
کد مقاله: ۲۲۳۹۷

چکـیده

مدیریت پسماند در کلان‌شهر تهران به‌دلیل پیچیدگی‌های نهادی، فشارهای زیست‌محیطی، ناپایداری‌های مالی و آسیب‌پذیری‌های عملیاتی، نیازمند گذار از الگوهای سنتی به رویکردی تاب‌آور و یکپارچه است. پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران انجام شده است. روش تحقیق، کیفی و مبتنی بر =تحلیل اسنادی و محتوای متون قانونی، سیاستی و نظری بوده است. داده‌های پژوهش از اصل پنجاهم قانون اساسی، قانون مدیریت پسماندها، آیین‌نامه اجرایی آن، طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران و نیز ادبیات نظری تاب‌آوری شهری و اجتماعی-اکولوژیک استخراج و تحلیل شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که مدیریت تاب‌آور پسماند در تهران بر هفت بُعد اصلی شامل حقوقی-نهادی، مدیریتی-عملیاتی، اجتماعی-مشارکتی، اقتصادی-مالی، فناورانه-اطلاعاتی، زیست‌محیطی-سلامت، و تاب‌آوری و مدیریت بحران استوار است. این ابعاد، چارچوبی منسجم برای افزایش ظرفیت جذب شوک، استمرار خدمات، بهبود هماهنگی نهادی، ارتقای مشارکت شهروندی و کاهش آسیب‌پذیری سیستم پسماند فراهم می‌کنند. در نهایت، نتیجه گرفته می‌شود که موفقیت مدیریت پسماند در تهران مستلزم هم‌افزایی میان قانون، حکمرانی، فناوری، مشارکت اجتماعی و آمادگی بحران است.

واژگـان کلـیدی: مدیریت پسماند، تاب‌آوری شهری، تهران، جمع‌آوری پسماند، حکمرانی شهری

۱ - دکترای جامعه شناسی اقتصاد و توسعه، دانشگاه ازاد اسلامی واحد زنجان(نویسنده مسئول)
norozi-ejtema@yahoo.com
۲- کارشناسی فنی و عمران
۳- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری- دانشگاه ازاد تهران واحد علوم تحقیقات

۱- مقدمه

شهر تهران به عنوان پایتخت سیاسی، اداری و اقتصادی ایران، با تراکم بالای جمعیت، گستردگی فضایی، تنوع کاربری‌ها، فعالیت‌های اقتصادی و تولید حجم قابل توجهی از پسماندهای خانگی، تجاری، ساختمانی و ویژه روبه‌رو است. افزایش جمعیت شهری، توسعه نامتوازن، فرسودگی بخشی از بافت‌ها، رشد مصرف‌گرایی و تغییر الگوهای زیست شهری، نظام مدیریت پسماند را در تهران با چالش‌های پیچیده‌ای مواجه کرده است. در چنین شرایطی، صرفاً رویکردهای سنتی مبتنی بر جمع‌آوری، حمل و دفع، دیگر پاسخگوی نیازهای شهر نیست و ضرورت حرکت به سوی مدیریت تاب‌آور پسماند بیش از پیش احساس می‌شود.

تاب‌آوری در مدیریت شهری به معنای ظرفیت سیستم برای پیش‌بینی، جذب، سازگاری و بازیابی در برابر اختلالات، بحران‌ها و تغییرات است. در حوزه پسماند، این اختلالات می‌توانند شامل بحران‌های زیرساختی، نوسانات مالی، نارضایتی شهروندان، ضعف مشارکت عمومی، بحران‌های بهداشتی، شرایط اضطراری، و حتی پیامدهای اقلیمی و زیست‌محیطی باشند. از این منظر، تاب‌آوری پسماند فقط به پایداری فنی سیستم جمع‌آوری محدود نیست، بلکه به یکپارچگی نهادی، مشارکت اجتماعی، عدالت فضایی، انعطاف‌پذیری عملیاتی، و اتکای قانونی و برنامه‌ای نیز وابسته است (Ahern, 2011; Folke, ۲۰۰۶).

بر اساس قانون مدیریت پسماندها، مدیریت اجرایی پسماندهای عادی در شهرها بر عهده شهرداری‌هاست و این امر برای شهرداری تهران، مسئولیتی مستقیم و قانونی ایجاد می‌کند (قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۳). همچنین آیین‌نامه اجرایی این قانون، تهیه طرح جامع و تفصیلی مدیریت پسماند را برای شهرهای بزرگ الزام کرده است (آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۴). از سوی دیگر، طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران به عنوان یک سند شهری، نشان می‌دهد که شهر تهران نیازمند الگویی هماهنگ، مشارکتی، هوشمند و پایدار برای کاهش تولید پسماند، تفکیک از مبدا، جمع‌آوری مؤثر، بازیافت و کاهش دفن است (بوچانی، ۱۴۰۰).

با وجود این اسناد و الزامات، مسئله اصلی آن است که آیا نظام موجود مدیریت پسماند در تهران از نظر نهادی، حقوقی، اجتماعی و عملیاتی، واجد ویژگی‌های یک الگوی تاب‌آور هست یا خیر؟ و اگر نیست، چه مؤلفه‌هایی باید در طراحی الگوی پیشنهادی لحاظ شود تا جمع‌آوری و مدیریت پسماند در برابر اختلال‌ها و بحران‌های شهری مقاوم‌تر و کارآمدتر شود؟

بنابراین، مسئله پژوهش حاضر این است که چگونه می‌توان با تکیه بر اسناد بالادست، مبانی حقوقی، نظریه‌های تاب‌آوری و الزامات مدیریت شهری، الگویی برای مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران طراحی کرد؟

۲-اهمیت و ضرورت پژوهش

اهمیت این پژوهش را می‌توان در چند سطح توضیح داد:

الف) اهمیت زیست‌محیطی

پسماندهای شهری در صورت مدیریت نامناسب، موجب آلودگی خاک، آب و هوا، افزایش گازهای گلخانه‌ای، انتشار شیرابه، رشد ناقلان بیماری و تخریب اکوسیستم شهری می‌شوند. مدیریت تاب‌آور پسماند می‌تواند آثار منفی زیست‌محیطی را کاهش دهد و به پایداری شهری کمک کند (UN-Habitat, ۲۰۱۰).

ب) اهمیت بهداشتی و اجتماعی

جمع‌آوری ناکارآمد پسماند سبب انباشت زباله در معابر، افزایش آلودگی بصری، بروز مشکلات بهداشتی و کاهش کیفیت زندگی شهروندان می‌شود. در تهران، با توجه به تراکم جمعیت و تنوع محلات، این موضوع جنبه‌ای کاملاً اجتماعی و سلامت‌محور دارد.

ج) اهمیت اقتصادی

مدیریت پسماند تنها یک فعالیت خدماتی نیست، بلکه یک حوزه اقتصادی نیز هست. تفکیک از مبدأ، بازیافت و کاهش دفن، می‌تواند هزینه‌های شهرداری را کاهش داده و منابع جدیدی برای بهره‌برداری از مواد قابل بازیافت فراهم کند. در رویکردهای نوین، پسماند یک «منبع» تلقی می‌شود نه صرفاً «ضایعات» (World Bank, ۲۰۱۸).

د) اهمیت حکمرانی و حقوقی

قانون مدیریت پسماندها و آیین‌نامه اجرایی آن، شهرداری‌ها را مکلف به برنامه‌ریزی و اقدام اجرایی کرده‌اند (قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۳؛ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۴). با این حال، شکاف میان الزامات حقوقی و واقعیت اجرایی، ضرورت پژوهش در طراحی الگوهای کارآمدتر را برجسته می‌کند.

هـ) اهمیت تاب‌آوری شهری

تهران در برابر بحران‌هایی مانند اختلال در خدمات شهری، نوسانات بودجه‌ای، رخدادهای جوی، همه‌گیری‌ها و فشارهای جمعیتی آسیب‌پذیر است. از این‌رو، نظام پسماند باید طوری طراحی شود که در شرایط عادی و بحرانی، عملکرد خود را حفظ کند و سریع بازیابی شود (Meerow et al., ۲۰۱۶).

۳- اهداف پژوهش

۳-۱-هدف اصلی

طراحی الگوی مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران بر پایه مبانی حقوقی، اسناد فرادست، و نظریه‌های تاب‌آوری شهری.

۳-۲-اهداف فرعی

- شناسایی مبانی حقوقی و اسناد فرادست مرتبط با مدیریت پسماند در تهران
- استخراج مؤلفه‌های نظری تاب‌آوری در حوزه مدیریت پسماند
- تحلیل وضعیت نهادی و مدیریتی جمع‌آوری پسماند در تهران
- شناسایی چالش‌ها و شکاف‌های موجود در نظام مدیریت پسماند
- ارائه مؤلفه‌ها و ابعاد یک الگوی پیشنهادی برای مدیریت تاب‌آور پسماند
- ارائه پیشنهادهای کاربردی برای شهرداری تهران و سایر نهادهای ذی‌ربط

۴-سوالات پژوهش

۴-۱-سوال اصلی

الگوی مناسب برای مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران چیست؟

۴-۲-سوالات فرعی

مبانی حقوقی و اسناد فرادست مرتبط با مدیریت پسماند در تهران کدام‌اند؟
مهم‌ترین مؤلفه‌های نظری تاب‌آوری در مدیریت پسماند چیست؟
وضعیت فعلی مدیریت و جمع‌آوری پسماند در تهران چه نقاط قوت و ضعفی دارد؟
چه ابعادی باید در الگوی پیشنهادی مدیریت تاب‌آور پسماند لحاظ شود؟
چگونه می‌توان الزامات قانونی، نهادی و اجتماعی را در الگوی پیشنهادی تلفیق کرد؟

۵- مبانی حقوقی و اسناد فرادست

۵-۱- اصل پنجاهم قانون اساسی

اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران بر حفاظت از محیط‌زیست به عنوان وظیفه عمومی تأکید دارد و هرگونه فعالیت اقتصادی یا غیر آن را که با آلودگی محیط‌زیست یا تخریب غیرقابل جبران ملازمه پیدا کند، ممنوع می‌داند (قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۵۸). این اصل، پشتوانه عالی برای مداخلات قانونی در حوزه پسماند است.

۵-۲- قانون مدیریت پسماندها

قانون مدیریت پسماندها مصوب ۱۳۸۳، سند مادر و اصلی در این حوزه است. در این قانون، پسماند به عنوان مواد جامد، مایع و گاز ـ جز فاضلاب ـ که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده زائد تلقی می‌شود، تعریف شده است (قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۳). مطابق ماده ۷ این قانون، مدیریت اجرایی پسماندهای عادی در شهرها و روستاها بر عهده شهرداری‌ها و دهیاری‌هاست. بنابراین شهرداری تهران متولی اصلی جمع‌آوری و مدیریت اجرایی پسماندهای عادی در شهر تهران محسوب می‌شود.

۵-۳- آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها

آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها مصوب ۱۳۸۴، سازوکار اجرای قانون را مشخص می‌کند. این آیین‌نامه، تهیه طرح جامع و تفصیلی مدیریت پسماند را برای مدیریت‌های اجرایی پسماندهای عادی الزام کرده است (آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۴). این موضوع به‌ویژه برای شهر تهران اهمیت دارد، زیرا تهران به دلیل جمعیت و پیچیدگی مدیریتی، نیازمند برنامه‌ریزی مبتنی بر داده، هماهنگی نهادی و سازوکارهای تاب‌آور است.

۵-۴-طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران

طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران، یک سند برنامه‌ای و اجرایی مهم در سطح شهری است که بر مدیریت هوشمند، نوآورانه، مشارکتی و پایدار تأکید دارد. این طرح با هدف کاهش تولید پسماند، افزایش بازیافت، بهبود فناوری، پایداری مالی و کاهش پیامدهای اجتماعی و زیست‌محیطی تدوین شده است (بوچانی، ۱۴۰۰). از منظر این پژوهش، این طرح مهم‌ترین سند فرادست شهری در حوزه پسماند تهران است.

۵-۵-برنامه‌های توسعه شهری

در منابع موجود، ماده ۵۸ برنامه پنج‌ساله سوم توسعه شهر تهران نیز به عنوان یکی از مبانی تصویب و استناد طرح جامع مدیریت پسماند تهران ذکر شده است. این نشان می‌دهد که سیاست‌های شهری تهران در زمینه پسماند، تنها بر قانون ملی متکی نیست، بلکه در چارچوب اسناد برنامه‌ای شهری نیز تعریف شده است.

۶- مبانی نظری پژوهش

۶-۱- مفهوم تاب‌آوری

تاب‌آوری در ادبیات علمی، به توانایی یک سیستم برای مقاومت، سازگاری، جذب شوک و بازگشت به عملکرد مطلوب پس از اختلال اشاره دارد (Holling, ۱۹۷۳). در حوزه شهری، تاب‌آوری به معنای ظرفیت شهر برای حفظ کارکردهای حیاتی در برابر بحران‌ها و سازگار شدن با تغییرات است (Meerow et al., ۲۰۱۶).

۶-۲- تاب‌آوری شهری

تاب‌آوری شهری فقط به زیرساخت‌های فیزیکی مربوط نیست، بلکه شامل نهادها، سیاست‌ها، شبکه‌های اجتماعی، سرمایه اجتماعی، مشارکت شهروندی و انعطاف‌پذیری سازمانی نیز می‌شود (Ahern, ۲۰۱۱). در مسئله پسماند، این بدان معناست که اگرچه تجهیزات، خودروها و ایستگاه‌های انتقال مهم‌اند، اما بدون مشارکت شهروندان، نظام حقوقی کارآمد و حکمرانی هماهنگ، تاب‌آوری تحقق نمی‌یابد.

۶-۳- مدیریت یکپارچه پسماند

مدیریت یکپارچه پسماند بر سلسله‌مراتب کاهش تولید، استفاده مجدد، بازیافت، بازیابی انرژی و دفع نهایی تأکید دارد (UNEP, ۲۰۱۵). این رویکرد در برابر مدل خطی «تولید-مصرف-دفع» قرار می‌گیرد و تلاش می‌کند پسماند را به چرخه اقتصاد و منابع بازگرداند.

۶-۴- حکمرانی شبکه‌ای و مشارکتی

در نظام‌های پیچیده شهری، مدیریت پسماند تنها با اتکای به یک نهاد ممکن نیست. حکمرانی شبکه‌ای، هماهنگی میان شهرداری، شورای شهر، شهروندان، بخش خصوصی، پیمانکاران، سازمان محیط‌زیست و سایر دستگاه‌ها را ضروری می‌داند (Rhodes, ۱۹۹۶). از این منظر، تاب‌آوری پسماند نتیجه تعامل نهادی و مشارکت عمومی است.

۶-۵-سرمایه اجتماعی و مشارکت شهروندی

تفکیک از مبدأ، کاهش تولید زباله و رعایت زمان و نحوه تحویل پسماند، بدون مشارکت شهروندان امکان‌پذیر نیست. سرمایه اجتماعی، اعتماد عمومی، هنجارهای همکاری و احساس مسئولیت جمعی، نقش مهمی در موفقیت نظام مدیریت پسماند دارند

(Putnam, ۲۰۰۰). در شهر تهران، این موضوع به‌ویژه در محلات مختلف با ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی متفاوت، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

۶-۶- رویکرد نهادی

از منظر نظریه نهادگرایی، رفتار سازمان‌ها و اثربخشی سیاست‌ها تحت تأثیر قواعد رسمی، ساختارهای حقوقی، رویه‌های اداری و روابط قدرت قرار دارد (North, ۱۹۹۰). در مدیریت پسماند تهران، وجود یا عدم وجود هماهنگی نهادی، شفافیت مقررات و انسجام سیاستی، تعیین‌کننده کیفیت تاب‌آوری است.

۷- روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی است. هدف آن، ارائه یک الگوی عملی برای مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران است. روش تحقیق، کتابخانه‌ای و اسنادی است. در این روش، داده‌ها و اطلاعات از منابع مکتوب، قوانین، آیین‌نامه‌ها، طرح‌های شهری، گزارش‌های رسمی، مقالات علمی و اسناد بالادست گردآوری و تحلیل می‌شوند. این روش برای پژوهش‌های حقوقی، سیاستی و نظری بسیار مناسب است، زیرا امکان بررسی نظام‌مند اسناد و استخراج مؤلفه‌های مدل را فراهم می‌کند. ابزار گردآوری داده‌ها شامل:مطالعه و فیش‌برداری از قوانین و مقررات

بررسی اسناد فرادست و طرح‌های شهری- مرور ادبیات علمی داخلی و خارجی و تحلیل محتوای متون و اسناد است و در این پژوهش، تحلیل داده‌ها به صورت تحلیل محتوای کیفی و استنباطی انجام می‌شود. ابتدا مفاهیم کلیدی از منابع استخراج می‌شوند، سپس مؤلفه‌های مشترک و معنادار دسته‌بندی شده و در نهایت الگوی پیشنهادی طراحی می‌گردد. این رویکرد به پژوهش امکان می‌دهد تا از تلفیق شواهد حقوقی، نظری و اجرایی به یک مدل منسجم برسد.

۸- تجزیه و تحلیل و چارچوب پیشنهادی الگو

بر مبنای مبانی حقوقی و نظری، الگوی پیشنهادی مدیریت تاب‌آور پسماند در تهران باید حداقل بر شش مؤلفه استوار باشد:

- مؤلفه حقوقی و نهادی: انطباق با قانون مدیریت پسماندها و آیین‌نامه اجرایی
- مؤلفه برنامه‌ریزی و راهبردی: هماهنگی با طرح جامع پسماند تهران
- مؤلفه عملیاتی و زیرساختی: بهینه‌سازی جمع‌آوری، تفکیک، حمل و انتقال
- مؤلفه اجتماعی و مشارکتی: ارتقای مشارکت شهروندان و سرمایه اجتماعی
- مؤلفه فناورانه و داده‌محور: استفاده از سامانه‌های هوشمند و پایش لحظه‌ای
- مؤلفه تاب‌آوری و بحران: توان سازگاری، تداوم خدمت و بازیابی سریع در شرایط اضطراری

۸-۱-الگوی پیشنهادی مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران

۸-۱-۱- مقدمه تحلیلی

مدیریت پسماند در کلان‌شهر تهران صرفاً یک مسئله خدماتی یا فنی نیست، بلکه موضوعی چندبعدی، نهادی، اجتماعی، زیست‌محیطی، اقتصادی و حقوقی است. هنگامی که از «تاب‌آوری» در این حوزه سخن می‌گوییم، منظور آن است که نظام مدیریت پسماند و به‌ویژه فرایند جمع‌آوری، انتقال، تفکیک، پردازش و دفع بتواند در شرایط عادی و بحرانی، تداوم عملکرد، انعطاف‌پذیری، توان سازگاری و سرعت بازیابی خود را حفظ کند (Holling, 1973; Meerow et al., ۲۰۱۶).

در تهران، پیچیدگی فضایی، تفاوت‌های اجتماعی-اقتصادی محلات، حجم بالای تولید پسماند، وابستگی به پیمانکاران، فشارهای مالی، چالش‌های فرهنگی در تفکیک از مبدأ، و آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری، ضرورت حرکت از مدل سنتی «جمع‌آوری و دفع» به سمت مدل تاب‌آور، یکپارچه، مشارکتی و هوشمند را برجسته می‌کند. این ضرورت در اسناد بالادست نیز منعکس شده است؛ از جمله اصل پنجاهم قانون اساسی، قانون مدیریت پسماندها مصوب ۱۳۸۳، آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها مصوب ۱۳۸۴ و نیز طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران (قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۳؛ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۴؛ بوچانی، ۱۴۰۰).

۸-۱-۲- استخراج مفاهیم کلیدی از اسناد بالادست، مبانی حقوقی، نظریه‌های تاب‌آوری و الزامات مدیریت شهری

برای طراحی الگو، ابتدا باید مفاهیم کلیدی از چهار دسته منبع استخراج شوند:

- اسناد بالادست و حقوقی
- مبانی نظری تاب‌آوری
- ادبیات مدیریت پسماند
- الزامات مدیریت شهری تهران

۱-مفاهیم کلیدی استخراج‌شده از اسناد بالادست و مبانی حقوقی

الف) از اصل پنجاهم قانون اساسی

حفاظت از محیط‌زیست
مسئولیت عمومی در قبال محیط‌زیست
منع فعالیت‌های مخرب و آلاینده
تقدم منافع عمومی و سلامت محیطی بر منافع کوتاه‌مدت

ب) از قانون مدیریت پسماندها (۱۳۸۳)

مدیریت اجرایی پسماند
مسئولیت شهرداری در پسماندهای عادی
جمع‌آوری، حمل، ذخیره‌سازی، جداسازی، بازیافت، پردازش و دفع
تفکیک انواع پسماند
بهداشت عمومی و محیط‌زیست
ساماندهی وظایف دستگاه‌های اجرایی
آموزش و اطلاع‌رسانی

ج) از آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها (۱۳۸٤)

تهیه طرح جامع و تفصیلی مدیریت پسماند
هماهنگی بین‌نهادی
کارگروه‌های ملی و استانی
برنامه‌ریزی نظام‌مند
نظارت و انطباق اجرایی
نقش مدیریت‌های اجرایی محلی
ضرورت سازوکارهای اجرایی مشخص

د) از طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران

مدیریت هوشمند پسماند
مدیریت مشارکتی
پایداری مالی
کاهش تولید پسماند
بازیابی منابع
یکپارچگی ساختاری و عملیاتی
کاهش آثار زیست‌محیطی و اجتماعی
بهره‌گیری از فناوری
برنامه‌ریزی مبتنی بر داده
اصلاح فرایند جمع‌آوری و انتقال
کاهش دفن و ارتقای بازیافت (بوچانی، ۱۴۰۰)

۲- مفاهیم کلیدی استخراج‌شده از نظریه‌های تاب‌آوری

بر اساس ادبیات نظری تاب‌آوری، مهم‌ترین مفاهیم قابل استخراج عبارت‌اند از:

الف) از نظریه هالینگ

ظرفیت جذب شوک
حفظ عملکرد در شرایط اختلال
بازگشت‌پذیری

پایداری عملکردی (Holling, ۱۹۷۳)

ب) از تاب‌آوری اجتماعی-اکولوژیک

سازگاری

یادگیری نهادی

انعطاف‌پذیری

تحول‌پذیری

پاسخ‌پذیری چندسطحی (Folke, ۲۰۰۶)

ج) از تاب‌آوری شهری

تداوم خدمات حیاتی

ظرفیت نهادی

تاب‌آوری زیرساختی

تاب‌آوری اجتماعی

عدالت فضایی

توانایی برنامه‌ریزی برای عدم قطعیت (Meerow et al., ۲۰۱۶)

د) از رویکرد safe-to-fail

کاهش وابستگی به یک مسیر یا یک راهکار

طراحی منعطف

توزیع ریسک

قابلیت جایگزینی و پشتیبان‌گیری (Ahern, ۲۰۱۱)

۳- مفاهیم کلیدی استخراج‌شده از ادبیات مدیریت پسماند

سلسله‌مراتب مدیریت پسماند: کاهش، استفاده مجدد، بازیافت، بازیابی، دفع

مدیریت یکپارچه پسماند

تفکیک از مبدأ

اقتصاد چرخشی

کاهش دفن

پایداری زیست‌محیطی

بهره‌وری در حمل و جمع‌آوری

کنترل هزینه

ارزش‌آفرینی از پسماند

مدیریت ریسک و بحران

ردیابی و پایش جریان پسماند (UNEP, 2015; World Bank, ۲۰۱۸)

٤- مفاهیم کلیدی استخراج‌شده از الزامات مدیریت شهری تهران

با توجه به ساختار و پیچیدگی مدیریت شهری در تهران، الزامات زیر قابل شناسایی است:

یکپارچگی نهادی بین شهرداری مرکز، مناطق و سازمان مدیریت پسماند

تناسب فضایی خدمات با تفاوت‌های محلات

عدالت در پوشش خدمات

پاسخگویی و شفافیت عملکرد

مشارکت شهروندی

استفاده از پیمانکاران تحت ضابطه و نظارت

تاب‌آوری شبکه جمع‌آوری در شرایط بحران

پایش مستمر عملکرد

تأمین مالی پایدار

استفاده از فناوری‌های هوشمند

کاهش نارضایتی اجتماعی

انطباق با برنامه‌های توسعه شهری

۳-دسته‌بندی مفاهیم کلیدی

دسته اول: مفاهیم حقوقی-نهادی

این دسته ناظر بر ساختار حکمرانی، مسئولیت‌ها و الزامات قانونی است:

مسئولیت قانونی شهرداری
هماهنگی بین‌نهادی
کارگروه‌های سیاست‌گذار و اجرایی
انطباق با قانون و آیین‌نامه
نظارت و پاسخگویی
تدوین طرح جامع و تفصیلی
تنظیم‌گری و کنترل پیمانکاران

دسته سوم: مفاهیم اجتماعی-مشارکتی

این دسته به بعد اجتماعی مدیریت تاب‌آور پسماند مربوط است:

مشارکت شهروندان
آموزش عمومی
اعتماد اجتماعی
مسئولیت‌پذیری جمعی
تغییر رفتار مصرفی
تفکیک از مبدأ
همکاری محله‌محور
سرمایه اجتماعی
فرهنگ زیست‌محیطی

دسته پنجم: مفاهیم فناورانه-اطلاعاتی

مدیریت هوشمند پسماند
داده‌محوری
پایش لحظه‌ای
ردیابی جریان پسماند
بهینه‌سازی مسیرها
سامانه‌های هشدار و کنترل
بانک اطلاعاتی تولید و جمع‌آوری
ارزیابی عملکرد مبتنی بر داده

دسته دوم: مفاهیم مدیریتی-عملیاتی

این دسته به سازوکارهای اجرایی مربوط است:

جمع‌آوری منظم و مستمر
انعطاف‌پذیری در حمل و انتقال
ذخیره‌سازی و ایستگاه‌های میانی
تفکیک از مبدأ
پردازش و بازیافت
کاهش دفن
آمادگی عملیاتی در شرایط اضطراری
سامانه‌های پشتیبان
استانداردسازی فرایندها

دسته چهارم: مفاهیم اقتصادی-مالی

پایداری مالی
کاهش هزینه‌های جمع‌آوری و دفع
افزایش درآمد از بازیافت
بهره‌وری منابع
کاهش اتلاف
مدل‌های اقتصادی تشویقی
مدیریت هزینه بحران
تأمین مالی پایدار

۹-جدول الگوی عملیاتی مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران

این جدول بر اساس تحلیل اسناد فرادست (قانون مدیریت پسماندها، طرح جامع پسماند تهران) و مبانی نظری تاب‌آوری (Ahern, 2011; Meerow et al., ۲۰۱۶) تنظیم شده است.

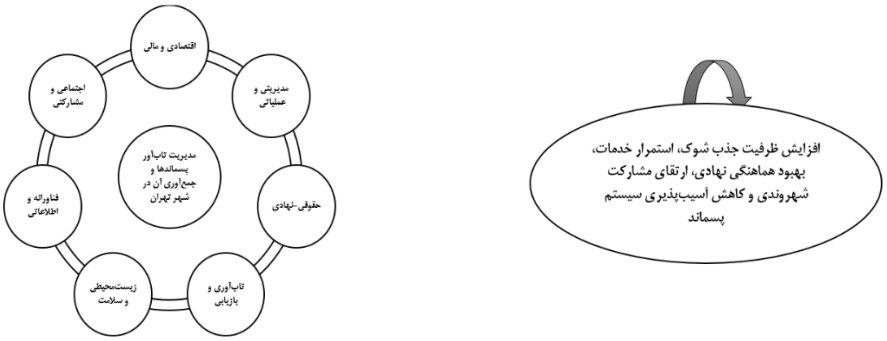
جدول ۱- الگوی عملیاتی مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران

ردیف	ابعاد الگو	مؤلفه‌های کلیدی	شاخص‌های ارزیابی	متغیرهای عملیاتی و راهکارها
۱	حقوقی و نهادی	حاکمیت قانون و ساختار نهادی	انطباق قانونی انسجام سازمانی	اجرای دقیق ماده ۷ قانون مدیریت پسماندها بازتعریف قراردادهای پیمانکاری بر اساس عملکرد تاب‌آور-ایجاد واحد مدیریت بحران در سازمان پسماند
۲	مدیریتی و عملیاتی	استمرار و انعطاف در خدمت	پوشش خدماتی افزونگی (Redundancy)	بهینه‌سازی ناوگان جمع‌آوری-ایجاد ایستگاه‌های میانی پشتیبان-طراحی سناریوهای جمع‌آوری در شرایط انسداد معابر
۳	اجتماعی و مشارکتی	سرمایه اجتماعی و رفتار شهروندی	نرخ تفکیک از مبدأ- مسئولیت‌پذیری	آم وزش محله‌محور (آموزشگران مدیریت پسماند)- جلب مشارکت سمن‌ها (NGOs)-ارتقای اعتماد عمومی به سیستم جمع‌آوری
۴	اقتصادی و مالی	پایداری منابع و بهره‌وری - خودکفایی مالی- بهره‌وری هزینه		- درآمدزایی از پسماند خشک (طلای کثیف)- کاهش هزینه‌های حمل و نقل-تخصیص بودجه اضطراری برای بازیابی سیستم
۵	فناورانه و اطلاعاتی	هوشمندسازی و داده‌محوری	رصدپذیری جریان پسماند تحلیل برخط	استفاده از GPS و IoT در ناوگان اپلیکیشن‌های تعاملی با شهروندان (جمع‌آوری هوشمند) - مانیتورینگ لحظه‌ای ایستگاه‌های آرادکوه

۶	زیست‌محیطی و سلامت	حفاظت از منابع و بهداشت	کاهش آثار مخرب-بازیافت‌پذیری	کاهش میزان دفن مستقیم-مدیریت شیرابه در حمل و نقل-کنترل آلودگی بصری و بویایی در محلات
۷	تاب‌آوری و بازیابی	آمادگی و بازگشت‌پذیری	سرعت بازیابی توان سازگاری	سناریونویسی برای بحران‌های شهری (زلزله، سیل، اپیدمی)-سیستم‌های پشتیبان انرژی و ارتباطات در مراکز پردازش

۱۰-ارائه الگو مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران

مدیریت تاب‌آور پسماند در تهران بر هفت بُعد اصلی شامل حقوقی-نهادی، مدیریتی-عملیاتی، اجتماعی-مشارکتی، اقتصادی-مالی، فناورانه-اطلاعاتی، زیست‌محیطی-سلامت، و تاب‌آوری و مدیریت بحران استوار است و بر همین اساس الگوی زیر ارائه می شود.



شکل۲- ارائه الگو مدیریت تاب‌آور پسماندها و جمع‌آوری آن در شهر تهران

۱۱-نتیجه‌گیری

داده‌های پژوهش از اصل پنجاهم قانون اساسی، قانون مدیریت پسماندها، آیین‌نامه اجرایی آن، طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران و نیز ادبیات نظری تاب‌آوری شهری و اجتماعی-اکولوژیک استخراج و تحلیل شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که مدیریت تاب‌آور پسماند در تهران بر هفت بُعد اصلی شامل حقوقی-نهادی، مدیریتی-عملیاتی، اجتماعی-مشارکتی، اقتصادی-مالی، فناورانه-اطلاعاتی، زیست‌محیطی-سلامت، و تاب‌آوری و مدیریت بحران استوار است. این ابعاد، چارچوبی منسجم برای افزایش ظرفیت جذب شوک، استمرار خدمات، بهبود هماهنگی نهادی، ارتقای مشارکت شهروندی و کاهش آسیب‌پذیری سیستم پسماند فراهم می‌کنند. در نهایت، نتیجه گرفته می‌شود که موفقیت مدیریت پسماند در تهران مستلزم هم‌افزایی میان قانون، حکمرانی، فناوری، مشارکت اجتماعی و آمادگی بحران است.

«الگوی طراحی شده در این پژوهش نشان می‌دهد که مدیریت تاب‌آور پسماند در شهر تهران، تابعی از پیوند میان الزامات قانونی، زیرساخت‌های هوشمند و سرمایه اجتماعی است. یافته‌های حاصل از تحلیل اسناد فرادست و مبانی نظری حاکی از آن است که برای گذار از مدیریت سنتی به مدیریت تاب‌آور، شهرداری تهران باید راهبردهای خود را در سه سطح ساختاری (اصلاح قراردادها و ساختار سازمانی)، عملیاتی (هوشمندسازی و بهینه‌سازی مسیرها) و فرهنگی (نهادینه‌سازی تفکیک از مبدأ) بازتعریف نماید. الگوی پیشنهادی با تأکید بر ابعاد هفت‌گانه، چارچوبی منسجم برای مقابله با عدم‌قطعیت‌های آینده در مدیریت شهری تهران فراهم می‌آورد.»

همچنین تجزیه و تحلیل و تشریح الگو ی پیشنهادی موارد به شرح زیر است:

۱. رویکرد چندبُعدی (Multidimensionality)

الگوی پیشنهادی برخلاف نگاه‌های تک‌بعدی (فقط فنی یا فقط حقوقی)، بر هم‌افزایی هفت بُعد استوار است. در کلان‌شهری مانند تهران، اگر تکنولوژی پیشرفته باشد اما مشارکت اجتماعی (بُعد ۳) ضعیف باشد، سیستم جمع‌آوری در بلندمدت تاب‌آور نخواهد بود.

۲. مفهوم افزونگی و انعطاف‌پذیری (Redundancy & Flexibility)

در ابعاد عملیاتی و فناورانه، الگو بر «افزونگی» تأکید دارد؛ یعنی پیش‌بینی ظرفیت‌های اضافه (ناوگان رزرو، مسیرهای جایگزین) تا در صورت از کار افتادن یک بخش از سیستم، کل فرآیند جمع‌آوری پسماند در تهران فلج نشود.

۳. حکمرانی مشارکتی (Collaborative Governance)

بُعد حقوقی و اجتماعی الگو بر اساس اسناد فرادست (مانند طرح جامع پسماند ۱۴۰۰) به دنبال انتقال مدیریت از «بالا به پایین» به سمت مدیریت «مشارکت‌محور» است. در این الگو، شهروند نه‌فقط تولیدکننده زباله، بلکه بخشی از زنجیره ارزش و تاب‌آوری سیستم است.

۴. یادگیری نهادی (Institutional Learning)

بُعد هفتم الگو (تاب‌آوری و بازیابی) نشان‌دهنده ظرفیت سیستم برای یادگیری از اختلالات گذشته است. تهران با تجربه‌هایی نظیر پاندمی کرونا یا بارش‌های سنگین برف، باید بتواند الگوهای جمع‌آوری خود را به‌طور خودکار بازتنظیم کند.

منابع

- آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها. (۱۳۸۴). مصوب هیئت وزیران.
- بوچانی، م.ح. (۱۴۰۰، ۲۹ فروردین). درباره طرح جامع مدیریت پسماند شهر تهران. همشهری آنلاین. https://newspaper.hamshahrionline.ir/id/128493/
- قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۵۸).
- قانون مدیریت پسماندها. (۱۳۸۳). مصوب مجلس شورای اسلامی.
- Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. Landscape and Urban Planning, 100(4), 341–343. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.02.021
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. Global Environmental Change, 16(3), 253–267. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. Annual Review of Ecology and Systematics, 4, 1–23. https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. Landscape and Urban Planning, 147, 38–49. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011
- North, D. C. (1990). Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge University Press.
- Putnam, R. D. (2000). Bowling alone: The collapse and revival of American community. Simon & Schuster.
- Rhodes, R. A. W. (1996). The new governance: Governing without government. Political Studies, 44(4), 652–667. https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.1996.tb01747.x
- UNEP. (2015). Global waste management outlook. United Nations Environment Programme.
- UN-Habitat. (2010). Solid waste management in the world's cities. Earthscan.
- World Bank. (2018). What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank.