

مدیریت جامع پسماندهای شهری با اولویت تفکیک از مبدا بر مبنای تفکر سیستمی، مطالعه موردی: شهرستان ساری

امید علی خوارزمی^۱، معصومه ولی پور ارمی^۲ (نویسنده مسئول)

۱. دانشگاه فردوسی مشهد- استادیار گروه جغرافیا-رشته مدیریت امور شهری

Omid_Kharazmi@yahoo.com

۲. دانشگاه فردوسی مشهد- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت امور شهری

Erami65@yahoo.com

چکیده

افزایش تولید زباله و افزایش هزینه جمع‌آوری و انهدام آن در کنار محدودیت بودجه شهرداری‌ها، خسارت اکولوژیکی، کمیابی اراضی برای دفن زباله، مدیریت موثر پسماندهای شهری به ویژه شهرهای شمالی کشور از جمله شهرستان ساری را در کنار عواملی نظیر «بالا بودن سطح آب زیرزمینی، حاصلخیزی خاک منطقه، تراکم جمعیت، جاذبه‌های گردشگری فراوان و موقعیت خاص جغرافیایی» امری اجتناب‌ناپذیر ساخته است. مطالعات انجام گرفته بیان کننده این است که در زمینه مدیریت زباله نگرش تک‌سیاستی در برنامه‌ریزی از اثربخشی و کارایی کافی برخوردار نبوده و باید مجموعه‌ای از سیاست‌ها را در ارتباط با یکدیگر در نظر گرفت. این مقاله در راستای نگرش همه‌جانبه و فراگیر و با هدف ارائه مدل اثربخش در زمینه مدیریت پسماندهای شهرهای شمالی به ویژه شهرستان ساری، رویکرد مدیریت جامع پسماند را با اولویت کاهش تولید زباله، استفاده مجدد از آن و بازیافت و استحصال انرژی که مطلوب بودن هر سه بعد زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را شامل می‌شود بر مبنای برنامه‌ریزی مبتنی بر تفکر سیستمی و رسم دیاگرام چرخه علی و معلولی پیشنهاد می‌کند. برای رسیدن به این هدف، در کنار مطالعات اسنادی از روش کیفی و مصاحبه‌های مستقیم با کارشناسان مربوطه استفاده گردید. نتایج مطالعات انجام گرفته که توسط نرم افزار تحلیل دینامیک Vensim مدل‌سازی شد حاکی از آن است که علیرغم توجه فراوان کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به ضرورت بکارگیری تفکر سیستمی برای مدیریت پسماندهای شهری، این موضوع در کشور ما و شهرستان مورد مطالعه لحاظ نمی‌شود و همین موضوع یکی از جنبه‌های نوآوری تحقیق حاضر می‌باشد. نتایج تحقیق به لزوم در نظر گرفتن ارتباطات بین ۳ زیر سیستم قانونی، اقتصادی-زیست محیطی و اجتماعی و پرهیز از برنامه‌ریزی‌های تک بعدی تاکید می‌کند. طبق نتایج این تحقیق موثرترین قدم در استقرار مدیریت جامع پسماندهای شهری، اجرای کامل و صحیح طرح تفکیک از مبدا با هماهنگی سه زیرسیستم می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت جامع پسماندهای شهری، برنامه‌ریزی سیستمی، تفکیک از مبدأ، شهرستان ساری

۱- مقدمه

امروزه تقریباً نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌گردد که تا اواسط این قرن اکثریت جمعیت جهان شهرنشین گردند. به همین علت استقرار و ایجاد شهرهای پایدار^۱ یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران شهری است و یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در استقرار شهرهای پایدار، مدیریت پسماند آن‌ها است، زیرا حجم وسیع تولید زباله که رابطه مستقیم با توسعه یافتگی جوامع و روند شهری شدن آن‌ها دارد فشار گسترده‌ای را به مسئولان و مدیران شهری برای مدیریت پایدار زباله‌های شهری وارد می‌کند. از طرفی چون در فرایند برنامه‌ریزی شهری، توجه کمتری به نظام مدیریت پسماند نسبت به بخش‌های دیگر مثل مدیریت انرژی و آب شده است، بنابراین در برنامه‌ریزی کنونی توجه ویژه به آن ضروریست. (Atiq Uz Zaman, 2011:2)

نرخ رشد جمعیت و همچنین شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته از شدت بیشتری برخوردار است (Zurbrugg, 2002:2). به همان اندازه که روند شهری شدن شدت می‌یابد، به همان اندازه نیز مدیریت پسماندهای شهری به لحاظ مسائل مهم زیست‌محیطی و حفظ سلامت عمومی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌گردد. در نتیجه چالش مدیریت پسماند در این کشورها به خاطر ضعف زیرساخت‌های اقتصادی، اجتماعی، سازمانی و فنی نسبت به مناطق شهری کشورهای توسعه یافته شدت بیشتری می‌یابد (Abd Manaf et al., 2009:2902). بنابراین لازم است برنامه‌ای اصولی و جامع اندیشیده شود تا این مساله به دلیل علل زمینه‌ای این جوامع به بحران انسانی و زیست‌محیطی گسترده‌ای تبدیل نشود و هزینه‌های هنگفتی را بر این جوامع تحمیل نکند.

نظام مدیریت پسماندهای شهری^۲ ایران نیز مثل سایر کشورهای در حال توسعه آسیایی به دور از وضعیت مطلوب و حتی در شرایط به نسبت بحرانی قرار دارد (ناظم و همکاران، ۱۳۸۷:۹۳۴؛ مدنی شاهرودی و نصیری، ۱۳۸۶:۲۱۱). سیستم مدیریت جامع پسماند^۳ روند جدیدی است که در پاسخگویی به مشکلات روش‌های گذشته مطرح گردید (Dezs, 2001:1)، و تمام فرایند پسماند از تولید تا جمع‌آوری و روش‌های پردازش و دفن را برای

¹ Sustainable City

² Solid Waste Management (SWM)

³ Integrated Solid Waste Management (ISWM)

رسیدن به منافع زیست محیطی، بهره‌وری اقتصادی و مقبولیت اجتماعی در بردارد، و سلسله مراتب کاهش تولید، استفاده مجدد^۵ و بازیافت و استحصال انرژی از مواد دفنی^۶ (معروف به ۳R) و در نهایت دفن از اهداف اصلی آن است (Anomanyo, 2004:11 ; UNEP, 2009).

این سیستم مانند خوشه پیچیده‌ای از جنبه‌های گوناگون اقتصادی - اجتماعی، سیاسی، زیست‌محیطی و فناوری با تعداد بسیار زیاد ذینفعان است که کارکرد پویا و وابسته به هم دارند (Atiq Uz Zaman, 2011:10). مطالعات انجام گرفته توسط (Abd Manaf et al., 2009) نیز بیان کننده این است که مشکلات موجود در زمینه مدیریت موثر و کارآمد پسماند، ناشی از عوامل فنی و تخصصی، مالی، سازمانی، اقتصادی و اجتماعی است. مطالعات انجام گرفته در مورد ایران و شواهد موجود در شهرستان ساری نیز بیان کننده این است که نگرش تک سیاستی در برنامه‌ریزی از اثربخشی و کارایی کافی برخوردار نبوده و باید مجموعه‌ای از سیاست‌ها را در ارتباط با یکدیگر در نظر گرفت (قربانی و همکاران، ۱۳۸۷). به دلیل پیچیدگی و چند جانبه بودن بحث مدیریت پسماندهای شهری، به نظر می‌رسد تفکر سیستمی^۷ به خاطر درک کل نگر و همه جانبه‌ای که از یک پدیده ارائه می‌کند و بیشتر بر روابط درونی اجزا و فرایندهای متغیر موجود بین اجزا و همچنین تاثیر آنها بر یکدیگر متمرکز است و صرفاً روی یک موضوع خاص و جزئی به صورت مجزا تاکید نمی‌کند و مهم‌تر از همه توانایی حل مسائل پیچیده را دارا می‌باشد (Senge, 1990; Spruill, 2001)، می‌تواند در تحلیل و ارائه راه‌حل موثر و پایدار در استقرار مدیریت جامع پسماند مفید و اثرگذار باشد.

۲- بیان مساله و ضرورت تحقیق

مدیریت جامع پسماند روند جدیدی است که در پاسخگویی به مشکلات روش‌های گذشته در این زمینه ارائه گردید (Dezs, 2001)، و کشورهای توسعه یافته و همچنین کشورهای در حال توسعه آسیایی مثل مالزی (Abd manaf et al., 2009) و ترکیه (Ak, 2011) این رویکرد را برای استراتژی پایدار مدیریت زباله‌های شهری خود اتخاذ کردند. با توجه به اینکه چشم‌انداز طرح «مدیریت جامع پسماند تهران تا ۱۳۹۲» نیز علیرغم اینکه نتوانسته است به اهداف مورد نظر خود برسد بر پایه همین سبک مدیریتی است (فرزادکیا و همکاران، ۱۳۸۸)، از

^۴ Reduce

^۵ Reuse

^۶ Recycle & Recover

^۷ System- Thinking

ضرورت این تحقیق معرفی و بکارگیری موثر این سیستم مدیریتی در شرایط ایران و به ویژه شهرستان ساری است.

قابل ذکر است بیشتر پژوهش‌های داخلی در زمینه مدیریت پسماند بر اساس برنامه‌ریزی استراتژیک (SWOT) است (خوزنی، ۱۳۸۳؛ عباسوند، ۱۳۸۷؛ عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹)، و از برنامه‌ریزی سیستمی علیرغم کارآمدی و جامع‌نگری که در حل مسائل پیچیده دارد، استفاده نشده است. با توجه به اینکه در دانشگاه لوند سوئد، برای مدیریت پسماند مجارستان (Dezs, 2001)، مترو مانیل فیلیپین ((Navarro, 2003)، آکرای غنا (Anomanyo, 2004) و بنگلور هند (Mull, 2005) از تفکر سیستمی استفاده شده است، از دیگر ضروریات این تحقیق، استفاده از روش برنامه‌ریزی بر مبنای تفکر سیستمی است.

در شهرستان ساری کوشش‌های زیادی از جمله ارائه برنامه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت و ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز برای سیستم مدیریت پسماند شهری توسط شهرداری، سازمان مدیریت پسماند و استانداری انجام گرفته است. علیرغم اقدامات خوب، کمبودها و نقاط ضعفی نیز داشته است و بیشتر راه‌حل‌ها کوتاه مدت، مقطعی و ناپایدار بوده‌اند، تا آنجا که علیرغم توجه عمده مدیریت شهری این شهرها به این امر، روند توسعه پایدار و اصولی نیز به خاطر بحران زباله سال ۱۳۸۴ شهرستان ساری به خطر افتاد (عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹). سوالی که اینجا مطرح می‌گردد این است که تفکر سیستمی چگونه می‌تواند برای مدیریت موثر معضل پسماند در شرایط ایران و به ویژه شهرستان ساری، در زمینه برنامه‌ریزی و اجرای مدل مدیریت جامع پسماند که در حال حاضر در کشورهای توسعه‌یافته اجرا می‌گردد به برنامه‌ریزان کمک کند.

۱-۲ اهداف تحقیق:

هدف اصلی این تحقیق، ارائه مدیریت جامع پسماندهای شهری با استفاده از روش تفکر سیستمی برای شهرستان ساری است، تا این مساله شهری با توجه به شرایط اقلیمی خاص منطقه، نوع و همچنین سرانه بالای تولید پسماند و داشتن تجربه بحران زباله در سال ۱۳۸۴ به طور موثری مدیریت شود. به همین منظور اهداف جزئی این تحقیق شامل این موارد خواهد بود:

۱. بررسی عوامل و فاکتورهای مهم در اثربخشی مدیریت جامع پسماند با توجه به تجارب کشورهای توسعه یافته.
۲. معرفی مدل مدیریت جامع پسماند با استفاده از روش تفکر سیستمی در جهت برنامه‌ریزی و مدیریت موثر.



۲-۲ سوالات تحقیق:

- با توجه به اهداف تحقیق، این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوالات است:
۱. چگونه می‌توان در زمینه پسماندهای شهری که به عنوان یکی از معضلات شهرها در کشورهای در حال توسعه و گذار مثل ایران است برنامه‌ریزی موثر و راه حل بلند مدت و پایدار ارائه کرد؟
 ۲. آیا مدل مدیریت جامع پسماند (ISWM) که در حال حاضر در بسیاری از کشورهای توسعه یافته اجرا می‌شود می‌تواند در ایران و به طور ویژه برای شهر ساری اجرا گردد؟
 ۳. برنامه‌ریزی سیستمی چگونه می‌تواند برای استقرار مدیریت جامع پسماند در شهرستان ساری و درک بهتر روابط علی و معلولی بکار گرفته شود؟

۳-روش تحقیق

برای انجام هر تحقیق باید مراحل را به ترتیب طی کرد که الگوی عمومی و کلی آن شامل ۱- بیان مساله
۲- طرح تحقیق ۳- تعیین نمونه ۴- جمع‌آوری و تحلیل داده و در نهایت نتیجه‌گیری و نوشتن گزارش تحقیق می‌باشد (Saunders et al., 2007).

برای روش تحقیق، محقق ابتدا باید فلسفه تحقیق خود را مشخص کند، زیرا بر پایه آن استراتژی تحقیق و همچنین روش انتخاب شده برای آن استراتژی مشخص می‌گردد. بعد از اینکه فلسفه تحقیق مشخص گردید، نوبت به انتخاب رویکرد تحقیق یا همان چگونگی نتیجه‌گیری که آیا به صورت استنتاجی و یا استقرایی باشد می‌رسد. از مزایای یک کار تحقیقی خوب استفاده همزمان از هر دو روش است. در قدم بعدی، طرح تحقیق که مشتمل بر سه بخش استراتژی تحقیق، روش انتخاب شده برای آن استراتژی و افق زمانی تحقیق می‌باشد مشخص می‌شود و در انتها تکنیک‌های جمع‌آوری اطلاعات و نحوه تحلیل آن‌ها مشخص می‌گردد (Saunders et al., 2007).

در این تحقیق به منظور ارائه مدیریت موثر، بلندمدت و پایدار پسماندهای شهری شهرستان ساری ابتدا از طریق مطالعه کتابخانه‌ای، استفاده از مقالات داخلی و خارجی و اسناد و گزارشات موجود و جستجوی اینترنتی، مدیریت جامع پسماند و عوامل کلیدی موفقیت آن استخراج گردید. سپس برای درک روابط علی و معلولی این عوامل، از روش کیفی تفکر سیستمی بر مبنای مطالعات اسنادی و مصاحبه استفاده شد که منجر به طراحی سه زیرسیستم (سیاست و قانونگذاری، اقتصادی- زیست‌محیطی و اجتماعی- فرهنگی) گردید. با استفاده از مطالعه میدانی در کنار مطالعه اسنادی، نظرات کارشناسان و متخصصان مربوطه در سازمان مدیریت پسماند، بخش



خدمات شهری شهرداری ساری و کارشناسان محیط زیست استان مازندران اخذ گردید. به این صورت که از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته با تعداد ۷ نفر از متخصصان و کارشناسان این حوزه از آن‌ها خواسته شد نظرات خود را راجع به این سه زیرسیستم با توجه به سوالات مطرح شده بیان دارند و محقق را در طراحی سیستم اصلی یاری نمایند.

بنابراین در این تحقیق با انجام روش کیفی مصاحبه در کنار مطالعات اسنادی از هر دو روش استنتاجی و استقرایی استفاده گردید. برای تحلیل داده‌ها نیز از روش کیفی آنالیز موضوعی استفاده شد که خروجی آن طراحی مدل مدیریت جامع پسماند بر اساس روش تفکر سیستمی است. برای رسم دیاگرام‌های علی و معلولی بر اساس مطالعات اسنادی و نظرات پاسخ‌دهندگان از نرم افزار Vensim استفاده گردید. یکی از مزیت‌های اصلی روش تفکر سیستمی پدیدار شدن چرخه‌های مختلف در نتیجه ارتباطات بین زیر سیستم‌های اصلی است که خروجی آن تبدیل کردن سیستم از حالت ایستا به حالت پویا می‌باشد. به بیان دیگر با تغییر دادن هر یک از اجزای سیستم، رفتار سیستم به طور کل قابل بررسی است، زیرا بر اساس تفکر سیستمی تاثیر هر فاکتور روی کل سیستم قابل بررسی است.

از نوآوری این تحقیق این است که با اینکه روش تفکر سیستمی در مطالعات شهری از اهمیت خاصی برخوردار است (Tidwell, et al., 2004; Lee, et al., 2005; Moglia, et al., 2010)، ولی تاکنون برای مدیریت جامع پسماندهای شهری ایران از این روش استفاده نشده است. در این تحقیق سعی شد برای مدیریت پسماندهای شهری شهرستان ساری از این روش استفاده گردد.

۴- پیشینه تحقیق

(Dezs, 2001)، در مقاله خود تحت عنوان «بهبود برنامه مدیریت پسماند مورد مجارستان» یکی از ابعاد توسعه پایدار را داشتن یک سیستم پایدار مدیریت پسماند ذکر کردند. در این مقاله به تاثیر عوامل اقتصادی، قانونگذاری و اجتماعی علاوه بر داشتن دانش کلی در مورد فناوری‌ها، امکانات و تجهیزات مناسب پردازش و... برای برنامه‌ریزی مدیریت جامع پسماند اشاره شده است. (Anomanyo, 2004)، در دانشگاه لوند سوئد روی مدیریت پسماند شهر آکرای غنا با استفاده از روش تفکر سیستمی و معرفی سه زیر سیستم ۱. جمع‌آوری پسماند مورد نیاز صنایع بازیافت و کمپوست ۲. جمع‌آوری پسماند مورد نیاز برای فناوری بیورآکتور ۳. پیوند و همکاری این دو با ذینفعان سیستم مثل تولیدکنندگان زباله، مدیران برنامه‌ریز و مجریان، سرمایه‌گذاران خصوصی و دولتی



پژوهشی انجام داد؛ و در نهایت یک مدل کارآمد برای سیستم پایدار مدیریت پسماند آکرا به نحوی که از سه جنبه زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی سازگاری دارد ارائه کرد.

(Shekdar 2008)، در مقاله‌ای با عنوان «مدیریت پایدار زباله‌های جامد: رویکرد جامع برای کشورهای آسیایی» به روندهای جدید مدیریت جامع پسماند با اولویت ۳R اشاره نموده است. در این مقاله با در نظر گرفتن ابعاد قانونی و سیاست‌گذاری‌های ملی، ساختارهای سازمانی، مدیریت مالی و عملکردی و آگاهی و مشارکت عمومی در کشورهای آسیایی، رویکرد جامعی را برای این کشورها ارائه نمود که می‌تواند برای کشورهای دیگر مناسب و کارآمد باشد.

عمرانی و همکاران (۱۳۸۹)، در مقاله‌ای با عنوان «تدوین استراتژی‌های بهینه سیستم مدیریت پسماند شهری با استفاده از روش SWOT و QSPM؛ مطالعه موردی: شهرستان ساری» اولویت‌های راهبردی از جمله توسعه و تسریع برنامه تفکیک از مبدا و توسعه صنایع بازیافت را برای مدیریت بهینه پسماند شهرستان ساری ارائه کردند. فرزادکیا و همکاران (۱۳۸۸)، در مقاله‌ای با عنوان «بررسی برنامه مدیریت جامع پسماند شهر تهران در افق ۱۳۹۲» از طریق پرسشنامه و انجام مصاحبه و مشاهدات عینی به بررسی وضعیت موجود تولید پسماند و برنامه مدیریت جامع پسماند تهران در افق ۱۳۹۲ پرداختند. مقایسه بین وضعیت موجود و اهداف تعیین شده حاکی از آن است که دستیابی به اهداف تدوین شده در افق ۱۳۹۲ ممکن نیست.

حسنوند و همکاران (۱۳۸۷)، در مقاله‌ای با عنوان «آنالیز پسماندهای جامد شهری در ایران» آمار نسبتاً جامعی از وضعیت مدیریت پسماندهای جامد شهری در ایران ارائه کردند. نتایج بدست آمده حاکی از شباهت خصوصیات پسماندهای ایران به کشورهای کم‌درآمد می‌باشد و به خاطر سهم بالای ترکیبات آلی در پسماند-های ایران پتانسیل بالایی در جهت تولید کمپوست دارد.

۵- مبانی نظری تحقیق

در مبانی نظری به مدیریت پسماندهای شهری در کشورهای در حال توسعه که بخشی از وظایف مدیریت شهری است پرداخته می‌شود و سپس مدل مدیریت جامع پسماند و جنبه‌های مختلف آن معرفی می‌شود و بعد از آن شرایط ایران و به ویژه شهرستان ساری بیان و در نهایت مدل تفکر سیستمی معرفی می‌گردد.

۵-۱ مدیریت پسماند، بخشی از وظایف مدیریت شهری



مدیریت امور شهری به معنی مدیریت فعالیت‌های جاری شهر و ارائه خدمات مناسب برای سامان بخشیدن به این فعالیت‌هاست. شهر فضایی پیچیده از اجزایی است که به طور سیستماتیک در ارتباط نزدیک با یکدیگر می‌باشند (McGill, 1998). زباله‌های شهری نیز یکی از همین اجزای شهر می‌باشد که عدم توجه به آن می‌تواند چشم‌انداز واحدهای شهری را تحت تاثیر خود قرار دهد. توسعه روزافزون مناطق شهری و افزایش بی‌رویه جمعیت آن و تولید انبوه زباله، مدیریت آن را به یک دغدغه زیست‌محیطی برای مدیران شهری تبدیل کرده است. مدیریت پسماندهای شهری، به عنوان بخشی از مدیریت امور شهری شامل فنون تخصصی و فرایند خاص خود است که میزان تحقق اهداف آن، به فرایند تخصصی آن و ارتباط منطقی آن با اهداف و برنامه‌های مدیریت شهری وابسته است (وزارت کشور، ۱۳۸۵؛ عباسوند، ۱۳۸۷). به همین علت مدیریت شهری در برنامه‌ریزی‌ها و استقرار مدیریت پسماندهای شهری موظف است تا تمامی جنبه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی، اقتصادی و قانونی را همزمان مد نظر قرار دهد.

۲-۵ مدیریت جامع پسماند

عواملی چون ۱. رشد اقتصادی و صنعتی شدن ۲. افزایش بی سابقه جمعیت شهری ۳. تغییر سبک زندگی و الگوی مصرف ۴. پیچیدگی و هزینه بالای مدیریت پسماند ۵. تغییر نگرش نسبت به زباله و ۶. افزایش آگاهی به مخاطرات زباله نیاز به مدیریت جامع پسماند را ضروری ساخت (UNEP, 2009:24).

سیستم مدیریت جامع پسماند روند جدیدی است که علاوه بر موارد بالا، در نتیجه آسیب‌های زیست محیطی گذشته از محل‌های دفن زباله، کمبود زمین در نزدیکی مناطق شهری و مخالفت‌های فزاینده مردم نسبت به محل‌های دفن زباله و سایت‌های زباله سوزی مطرح گردید (Dezs, 2001:4-6). این مفهوم که در سال ۲۰۰۱ توسط مک دوگال^۸ و همکارانش معرفی شد تمام فرایند پسماند از تولید تا جمع‌آوری و روش‌های پردازش و دفن را طبق روش تحلیل چرخه عمر محصول، برای رسیدن به منافع زیست محیطی، بهره‌وری اقتصادی و مقبولیت اجتماعی دربردارد، و همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود کاهش تولید، استفاده مجدد، بازیافت و استحصال انرژی از مواد دفنی (۳R) از اهداف اصلی آن است (Anomanyo, 2004:11 ; UNEP, 2009:25-26).

^۸ Mc Dougall



شکل ۱- جهت گیری کنونی مدیریت جامع پسماند منبع: مدنی شاهرودی و نصیری، ۱۳۸۶:۲۰۴

مدیریت جامع پسماند به این معنی است که هیچ راه بهترین و ترجیحی وجود ندارد و می توان به صورت سلسله مراتبی طیفی از گزینه ها را بر اساس شرایط ویژه زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی برگزید (Anomanyo, 2004; Shekdar, 2009).

کشورهای توسعه یافته آسیایی مثل ژاپن، کره جنوبی، تایوان و سنگاپور با هدف حذف گزینه دفن در سایت های دفن^۹، توانستند سیستم مدیریت پسماندهای جامد شهری را در اواخر قرن ۲۰ با اقدامات مختلف قانونی و حمایت های مالی در سطح ملی، جمع آوری داده ها و اطلاعات قابل اتکا، ایجاد امکانات و تسهیلات آموزش فنی و تخصصی و پژوهش و توسعه وسیع راجع به جنبه های مختلف مدیریت پسماند، استفاده از فناوری های جدید و مناسب برای عملیات های جمع آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع و همچنین افزایش میزان آگاهی شهروندان نسبت به وظایف و مسئولیت های شان و داشتن انتظارات واقعی از مسئولین اجرایی به اندازه بسیار زیادی بهبود بخشند (Shekdar, 2009:1441).

اجرا و توسعه مدیریت جامع پسماند به پیش نیازهایی چون: داده های جامع و کامل در رابطه با شرایط حال و آینده زباله ۲- چارچوب حمایتی و سیاست گذاری ۳- دانش و قابلیت در زمینه توسعه برنامه ها و طرح های مربوطه ۴- استفاده مناسب از فناوری های دوستدار محیط زیست ۵- ابزار مالی مناسب برای اجرایی شدن مدیریت جامع پسماند نیاز دارد (UNEP, 2009: 2). برای ایجاد و یا ارزیابی مدیریت جامع پسماند باید از ابعاد مختلف، آنرا مورد مطالعه و بررسی قرار داد که در زیر به این جنبه های مهم اشاره می شود.

^۹ Landfill

۱-۲-۵ جنبه‌های مهم مدیریت جامع پسماند

مدیریت جامع پسماند (ISWM) دارای ۶ جنبه است که از طریق آن می‌توان سیستم موجود را ارزیابی کرد و همچنین برای تغییر یا ایجاد یک سیستم جدید آن‌ها را در نظر گرفت. این جنبه‌ها به مدیر شهری ابزار درک و فهم برای مطالعه و ایجاد تعادل بین اولویت‌ها و همچنین ابزاری برای سنجش نتایج مورد انتظار را می‌دهد. همانگونه که در شکل ۲ مشخص است این جنبه‌ها شامل: ۱- جنبه اقتصادی و مالی ۲- جنبه زیست محیطی ۳- جنبه قانونی و سیاسی ۴- جنبه سازمانی ۵- جنبه اجتماعی- فرهنگی (مشارکت و آگاهی) ۶- جنبه فنی و تکنیکی و دانش تخصصی است که به صورت یک حلقه به دور هرم مدیریت جامع پسماند قرار می‌گیرند (Dezs, 2001:27-29 ; UNEP,2009:146 ; Shekdar, 2009:1447 www.Wasteportal.net).



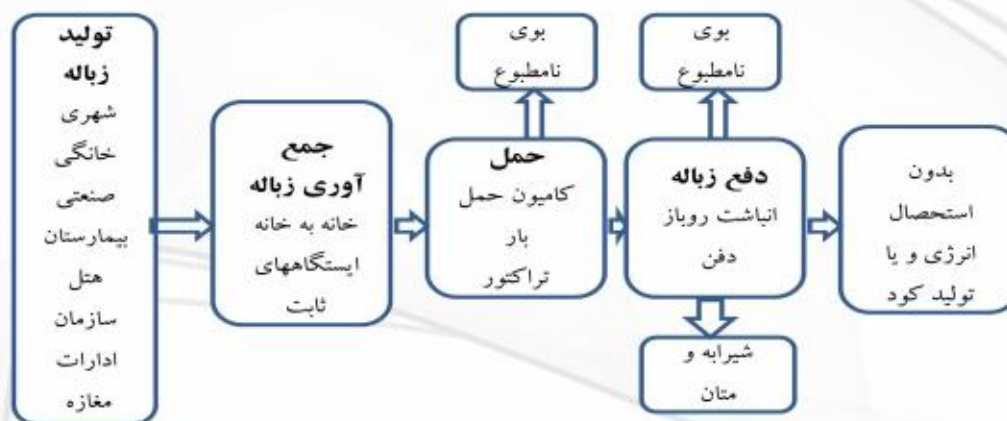
شکل ۲- مدیریت جامع پسماند با رویکرد سلسله مراتبی و جنبه‌های موثر و کلیدی آن
منبع: (Zurbrugg, 2002:11)

برای استقرار مدیریت جامع پسماند باید تمامی این جنبه‌ها با دقت و به صورت یک سیستم یکپارچه مورد توجه قرار گیرد. به همین منظور در ادامه مدل مدیریت پسماند در ایران معرفی می‌شود.

۳-۵ مدل عمومی مدیریت پسماند در ایران

حلقه مدیریت پسماند شهری شامل ۶ عنصر تولید، ذخیره، حمل و انتقال، پردازش، بازیافت و دفع می‌شود که به هم مرتبط و متصلند (شمس خرم‌آبادی و پورزمان، ۱۳۸۵:۲۴). با توجه به شکل ۳ مشخص می‌شود که مدل

مدیریتی ایران فاقد حلقه پردازش و بازیافت می‌باشد و زباله‌ها بعد از حمل مستقیماً انباشت روباز یا دفع غیر بهداشتی می‌گردد (وزارت کشور، ۱۳۸۵: ۸).



شکل ۳- مدل عمومی مدیریت پسماند در ایران منبع: شمس خرم‌آبادی و پورزمان، ۱۳۸۵

وضعیت مدیریت دفع پسماند در کشور تا انتهای سال ۱۳۸۸ نیز به صورت تلبار در محل دفن، ۵۵ درصد؛ دفن غیر بهداشتی، ۲۲ درصد؛ دفن بهداشتی، ۳ درصد؛ بازیافت، ۱۹ درصد و سایر موارد ۱ درصد و از نظر سیستم جمع‌آوری نیز ۸۰ درصد به صورت سنتی و ۲۰ درصد مکانیزه پیش‌بینی شده بود (طرح جامع مدیریت پسماند کشور، ۱۳۸۳: ۳۱). مشکلات مدیریت مواد زائد شهری در ایران از ویژگیهای خاصی برخوردار است که مشتق از نوع زندگی مردم و به نحوی متأثر از فرهنگ آنان است. بنابراین در انطباق برنامه‌های مدیریت مواد زائد باید خصوصیات فرهنگی، اجتماعی و سطح آگاهی‌های مردم مورد توجه قرار گیرد (عبدلی و جلیلی قاضی‌زاده، ۱۳۸۶: ۵۷). علیرغم شباهت‌های موجود در نوع و میزان زباله‌های شهری در ایران، نوع و ترکیب زباله‌های هر منطقه و شهر با مناطق دیگر فرق دارد. به همین علت در زیر به ویژگی پسماندهای شهری شهرستان ساری اشاره می‌گردد.

۴-۵ مدیریت پسماند شهرستان ساری

شهر ساری مرکز استان مازندران با جمعیت حدود ۲۸۰،۰۰۰ نفر (سال ۱۳۸۸) می‌باشد که روزانه حدود ۲۵۰ تن پسماند عادی در این شهر تولید می‌شود. سرانه تولید پسماند این شهر ۸۵۰ گرم می‌باشد. بخش‌های تولیدی پسماند در شهر ساری شامل مسکونی ۷۵ درصد، اداری و خدماتی ۴ درصد، آموزشی ۲ درصد، تجاری ۸

درصد، صنعتی ۲ درصد، و باغبانی ۵ درصد می‌باشد. ۷۶ درصد از پسماندهای شهرستان ساری را مواد فسادپذیر با دانسیته ۲۶۷،۵ کیلوگرم بر متر مکعب تشکیل می‌دهد (عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹:۴۲). روش دفع پسماندهای شهری منطقه خزر که شامل استان‌های گیلان، مازندران و گلستان می‌شود ۶۶ درصد دفن غیربهداشتی، ۲۲ درصد دفن بهداشتی، ۱۰ درصد کمپوست و ۲ درصد بازیافت می‌باشد (عباسوند، ۱۳۸۶:۵۴). در زمینه زیرساخت‌های مورد نیاز برای سیستم مدیریت پسماند در شهر ساری در سال‌های اخیر اقداماتی صورت گرفته است که نشان از سیاستگذاری شهرداری در کاهش تصدیگری و واگذاری امور به بخش خصوصی دارد. وجود صنایع بازیافت کاغذ، لاستیک و کمپوست در محدوده استان از نقاط قوت برای فعالیت‌های اقتصادی بخش خصوصی در این زمینه است. همچنین ایجاد سازمان مدیریت پسماند و تهیه طرح جامع پسماند نشان‌دهنده اهمیت بعدی سیاستی و قانونگذاری است. وجود مراکز آموزشی مرتبط با علوم مدیریت پسماند نیز موجب گردیده تا پتانسیل ایجاد تخصص‌های مورد نیاز در امر مدیریت پسماند در این شهر فراهم گردد (عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹:۴۳). با توجه به اهمیت عوامل قانونی و سیاستگذاری، اقتصادی-زیست‌محیطی و اجتماعی-فرهنگی که در شهرستان ساری به آن اشاره شد، مطالعات نشان می‌دهد که تاکنون تاثیر این موارد به صورت سیستمی بر روی طراحی مدیریت پسماند لحاظ نشده است، و این عوامل به صورت جداگانه در نظر گرفته شده‌اند که پیامد آن شکنندگی و ضعف در سیستم موجود می‌باشد. به همین دلیل برای ارتقای آن لزوم توجه به تفکر سیستمی و ارتباطات عوامل یاد شده ضروری به نظر می‌رسد.

۵-۵ تفکر سیستمی و کاربرد آن در مدیریت جامع پسماندهای شهری

تفکر سیستمی ابزاری برای درک بهتر مباحث و مشکلات پیچیده مدیریتی می‌باشد. این روش به مدت پنجاه سال مورد استفاده قرار می‌گیرد و اکنون به خوبی جای خود را در مباحث مدیریتی باز کرده است. در این روش رویدادها و علل آنها به صورت جدا و خطی بررسی نمی‌شوند، بلکه به صورت سیستمی که مشکل از بخش‌هایی است که تاثیر متقابل روی هم دارند در نظر گرفته می‌شود. از اصطلاح سیستم به این خاطر استفاده می‌شود که بیان کند گروهی از اجزاء بهم پیوسته، یک الگوی واحد و متحدی را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین دید جامع‌تری را به برنامه‌ریز می‌دهد (Senge, 1990; Edson, 2008:5). با توجه به مقبولیت روش تفکر سیستمی در حوزه‌های مختلف برنامه‌ریزی، مدیران و برنامه‌ریزان شهری نیز به اهمیت آن واقف گردیده و بسیاری از



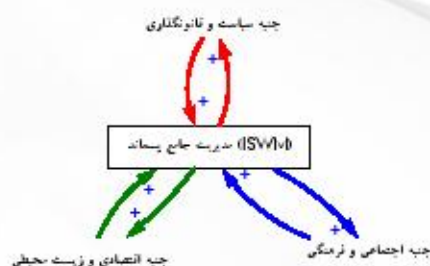
مطالعات بر اساس این روش کیفی بنا نهاده شد، که به عنوان مثال می‌توان به مدیریت سیستم فاضلاب شهری، روان‌آبها و مدیریت زیرساخت‌های شهری اشاره کرد

(Stave, 2003; Tidwell, et al., 2004; Seiffert & Loch, 2005; Chung, et al., 2008)

در دانشگاه لوند سوئد از تفکر سیستمی برای مدیریت پسماندهای شهری در کشورهای در حال توسعه استفاده شده است، به عنوان نمونه برای مجارستان (Dezs, 2001)، مترو مانیل فیلیپین (Navarro, 2003)، آکرای غنا (Anomanyo, 2004) و بنگلور هند (Mull, 2005). بررسی‌ها نشان می‌دهد که برای مدیریت جامع پسماندهای شهری در ایران تحقیقی بر اساس تفکر سیستمی انجام نگرفته است. این تحقیق سعی بر آن دارد تا در قسمت‌های بعدی به کاربرد این روش در مطالعات مدیریت جامع پسماندهای شهری در ایران اشاره نماید.

۱-۵-۵ معرفی زیرسیستم‌های مربوط به مدیریت جامع پسماند

عمرانی و همکاران (۱۳۸۹:۴۴) طبق مطالعاتی در این زمینه، بیان کردند که برای تدوین استراتژی مناسب مدیریت پسماند باید ۴ معیار اقتصادی، زیست‌محیطی، فنی و اجتماعی مورد توجه قرار گیرد. در این تحقیق با توجه به مبانی نظری و با توجه به مطالعات انجام گرفته در کشورهای مختلف و ایران و همچنین منطقه مورد مطالعه، عوامل بحرانی موفقیت مدیریت جامع پسماندهای شهری، استخراج گردید. با توجه به تحقیقات انجام گرفته (Dezs, 2001; UNEP, 2009; Shekdar, 2009؛ عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ خوزنی، ۱۳۸۳؛ عباسوند، ۱۳۸۶) فاکتورهای بحرانی موفقیت را می‌توان در سه زیر مجموعه کلی که در این تحقیق زیر سیستم نامیده می‌شود بررسی نمود. ارتباط این ۳ زیرسیستم، مدل مدیریت جامع پسماند را با توجه به روش تفکر سیستمی ارائه خواهد نمود. این ۳ زیرسیستم عبارتند از ۱. سیاست و قانونگذاری ۲. اقتصادی و زیست محیطی ۳. اجتماعی- فرهنگی که نحوه ارتباط آن‌ها با مدیریت جامع پسماند در شکل شماره ۳ آمده است. در بخش یافته‌های تحقیق به تعامل عوامل بحرانی موفقیت مدیریت جامع پسماند شهرستان ساری خواهیم پرداخت. در این قسمت به ارتباط عوامل اصلی در هر زیرسیستم و همچنین در سیستم کلی اشاره خواهد شد.



شکل ۴- ارتباط ۳ زیرسیستم با مدیریت جامع پسماند (نگارندگان)

۶- یافته‌های تحقیق

در این قسمت با استفاده از نظرات کارشناسان (آنالیز مصاحبه‌ها) و با کمک گرفتن از مطالعات اسنادی مرتبط، نحوه شکل‌گیری مدل مدیریت جامع پسماند با استفاده از روش تفکر سیستمی در شهرستان ساری ارائه می‌شود. مشخصات مصاحبه شوندگان در جدول ۱ موجود است.

جدول ۱- جدول مشخصات مصاحبه شوندگان (نگارندگان)

ردیف	سمت	سازمان مربوطه	سابقه فعالیت	مدت مصاحبه میانگین: ۵۲ دقیقه
۱	کارشناس خدمات شهری	شهرداری ساری	۶ سال	۶۰ دقیقه
۲	کارشناس خدمات شهری	شهرداری ساری	۲ سال	۸۰ دقیقه
۳	کارشناس	مدیریت پسماند ساری	۱۰ سال	۷۵ دقیقه
۴	کارشناس	مدیریت پسماند ساری	۵ سال	۴۵ دقیقه
۵	کارشناس محیط زیست	اداره کل محیط زیست استان	۱۱ سال	۴۰ دقیقه
۶	کارشناس محیط زیست	اداره کل محیط زیست استان	۱۳ سال	۳۵ دقیقه
۷	کارشناس محیط زیست	اداره کل محیط زیست استان	۸ سال	۳۰ دقیقه

۶-۱ زیرسیستم سیاست و قانونگذاری

نتایج کلی مصاحبه‌ها در زیرسیستم سیاست و قانونگذاری مویده این مطلب است که عوامل بحرانی موفقیت در مدیریت جامع پسماندهای شهری شهرستان ساری شامل مواردی چون تدوین استراتژی پایدار و بلند مدت، قوانین واضح و روشن، داده‌های دقیق و جامع و بروز، وجود مدیران شایسته و آگاه و دلسوز و برنامه‌ریزی

اصولی و کارشناسی شده و در نهایت هماهنگی در تصمیم‌گیری و اجرا است. بر اساس نظرات مصاحبه‌شوندگان، ارتباط بین این اجزای بحرانی در شکل ۵ نشان داده شده است.

یکی از کارشناسان مربوط در حوزه مدیریت پسماندهای شهری در شهرداری ساری به این نکته اشاره نمود که «بیشتر مشکلات در زمینه سیاست و قانونگذاری، نبود اطلاعات دقیق و بروز، فقدان نقشه راه و متولی مشخص این حوزه است». از برآیند مصاحبه‌ها مشخص می‌شود که شایسته‌سالاری و بهره‌گیری از مدیران جوان، تحصیلکرده و با تجربه و همچنین ثبات مدیریت در این زمینه باید در برنامه‌ریزی‌ها مورد توجه قرار گیرد.

با توجه به اینکه امروزه نگرش‌ها به سمت پایداری متمایل شده است، بنابراین سیاستگذاریها و قوانین و مقررات جدید نیز باید برای ایجاد یک سیستم پایدار مدیریت جامع پسماند بکار گرفته شود (Dezs, 2001).

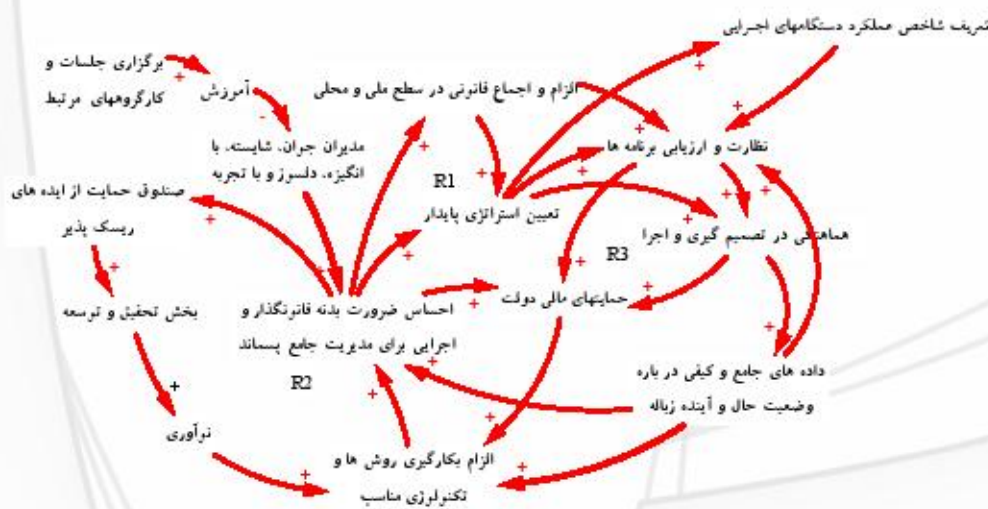
تا قبل از سال ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ که به ترتیب قانون مدیریت جامع پسماند و سپس آئین‌نامه اجرایی آن تصویب گردید در ایران قانونی که مرتبط با موضوع پسماندها باشد وجود نداشت (قانون مدیریت پسماندها، ۱۳۸۳). بنابراین در زمینه قانونگذاری و سیاستگذاری چالش‌های بسیاری وجود دارد که در جدول ۲ ارائه می‌گردد. در شکل ۵ ارتباط این عوامل در زیر سیستم قانونی و سیاستگذاری نشان داده شده است.

جدول ۲- جدول عوامل مهم در زمینه سیاستگذاری و قانونگذاری (نگارندگان)

عوامل	مرجع
۱- عدم وجود نقشه راه اجرایی و ثبات سیاست‌ها و برنامه‌های مدیریتی در بلند مدت	(طرح جامع مدیریت پسماند کشور، ۱۳۸۳؛ نقوی و فرضی دیری، ۱۳۸۳؛ مدنی شاهرودی و نصیری، ۱۳۸۶؛ طهموریان و همکاران، ۱۳۸۶؛ فرزادکیا و همکاران، ۱۳۸۸؛ Alavi Moghadam et al., 2009)
۲- عدم هماهنگی بین بخشی و پراکندگی مراکز تصمیم‌گیری و همکاری ضعیف سازمان‌ها و ارگان‌های مرتبط	(نقوی و فرضی دیری، ۱۳۸۳؛ عباسوند، ۱۳۸۶؛ عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹)
۳- عدم وجود بانک اطلاعات مدیریت پسماند	(نقوی و فرضی دیری، ۱۳۸۳؛ طهموریان و همکاران، ۱۳۸۶؛ حسنوند و همکاران، ۱۳۸۷؛ عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹)
۴- عدم توان تخصصی و کمبود نیروی کارشناسی و متخصص	(طرح جامع مدیریت پسماند کشور، ۱۳۸۳؛ عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Alavi Moghadam et al., 2009)
۵- عدم تعریف شاخص عملکرد دستگاههای اجرایی	(طرح جامع مدیریت پسماند کشور، ۱۳۸۳؛ مدنی شاهرودی و همکاران، ۱۳۸۶)

نصیری، (۱۳۸۶)	
(عباسوند، ۱۳۸۶؛ عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹)	۶- فقدان بخش تحقیق و توسعه
(طرح جامع مدیریت پسماند کشور، ۱۳۸۳؛ نقوی و فرضی دیری، ۱۳۸۳؛ مدنی شاهرودی و نصیری، ۱۳۸۶؛ عمرانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ فرزادکیا و همکاران، ۱۳۸۸، Alavi Moghadam et al., 2009)	۷- فقدان پشتیبانی‌های لازم در زمینه تجهیز امکانات و منابع مالی

با توجه به شکل ۵ به منظور ارزیابی سیستم مدیریت موجود و تصمیم‌گیریهای مالی و قانونی، در دست داشتن اطلاعات و داده‌های دقیق راجع به تولید و آنالیز فیزیکی پسماند بسیار حائز اهمیت می‌باشد. به علت عدم وجود داده‌ها و آمار قابل اعتماد از تولید، تصفیه و بازیافت مواد زائد ارزیابی مدیریت پسماند جامد شهری در سطح منطقه‌ای و ملی با مشکل روبرو بوده است (نقوی و فرضی دیری، ۱۳۸۳؛ طهموریان و همکاران، ۱۳۸۶؛ حسوند و همکاران، ۱۳۸۷).



شکل ۵- دیاگرام زیر سیستم سیاست و قانونگذاری در ارتباط با مدیریت موثر پسماند (نگارندگان)

به دلیل کمبود شناخت مسئولین شهری و شهرداری‌ها از مدیریت جامع پسماند و عدم پرداختن به آن به عنوان یک ضرورت در مدیریت پسماندهای شهری، آموزش مسئولین شهری ضروری است (عباسوند، ۱۳۸۶). همانگونه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، می‌توان با برگزاری جلسات و کارگروه‌های مرتبط، افراد را آموزش



یکی از کارشناسان مربوط در حوزه مدیریت پسماندهای شهری در اداره کل محیط زیست استان مازندران، به این نکته اشاره نمود که «مشارکت بخش خصوصی اگر به خوبی صورت گیرد هم بر فضای رقابت و نوآوری تاثیر خوبی دارد و هم باعث اشتغالزایی در این زمینه می شود. از طرفی چون این بخش نسبت به بخش دولتی خدمات بهتری ارائه می دهد و همچنین بهتر از بخش دولتی می توان بر آن نظارت و کنترل داشت، صد در صد منافع زیست محیطی را بدنبال خواهد داشت».

از برآیند تمام مصاحبه ها مشخص می شود از آنجاییکه اصولی ترین کار در شرایط ساری سیاست کاهش دفن پسماند از طریق کاهش تولید زباله و سپس تقویت سیستم های دفعی و پردازش آن است، عامل اولویت داری که باید در این سیستم در نظر گرفت توسعه زیرساخت های مورد نیاز برای دفع و پردازش و فراهم کردن شرایط مشارکت قوی و مداوم بخش خصوصی در پروژه های مرتبط با سیستم های دفعی و پردازش است.

زیرا با افزایش سرعت شهرنشینی، بسیاری از مکان های دفن با مناطق مسکونی احاطه می شوند؛ و عواملی مثل تخریب محیط زیست و تبعات جانبی زباله روی سلامت مردم و در دسترس نبودن زمین، بدست آوردن محل دفن جدید زباله را دور از مناطق شهری دشوار می سازد. پیدا کردن مکانی دور از مناطق شهری و دوری فاصله محل دفن تا محل تولید زباله، هزینه های بیشتر و نیاز به سرمایه گذاری جدید را در بردارد که همه این ها مسئولان را با مشکلات مالی بیشتری مواجه می کند (Zurbrugg, 2002). از طرفی با افزایش استانداردهای زیست محیطی، هزینه های دفن در آینده افزایش می یابد، بنابراین در جهت کاهش هزینه ها، بازیافت¹⁰ مواد الزام بیشتری پیدا می کند. برنامه بازیافت در صورتی که به طور اصولی اجرا گردد، همسوکننده فعالیت های اقتصادی با برنامه های حفاظت از محیط زیست مطابق با ماده ۱۳۷ طرح مدیریت جامع پسماند کشور - یعنی کاهش سالانه ۱۰ درصدی از حجم پسماند ورودی به محل های دفن - می باشد (منوری، ۱۳۸۸). با توجه به مطالعات اسنادی و نتایج مصاحبه همانگونه که در شکل ۶ مشاهده می شود به ضرورت کاهش دفن پسماند در شرایط ساری تاکید شده است. از آنجا که مشارکت بخش خصوصی باعث افزایش کارایی در راستای افزایش کیفیت خدمات ارائه شده به مشتریان با حداقل هزینه و بالاترین سطح رضایت و در نتیجه افزایش رفاه جامعه و همچنین باعث ایجاد رونق در بازار سرمایه و گسترش فرهنگ مشارکت و دستیابی به سرمایه و منابع مالی می شود می تواند در این زمینه بسیار مفید باشد. البته اجرای این مهم مستلزم آزاد سازی و اصلاح قوانین و مقررات برای سرمایه گذاری های داخلی و خارجی، فراهم کردن شرایط برای ورود موسسات خصوصی اعم از داخلی و خارجی به بازار رقابت با موسسات

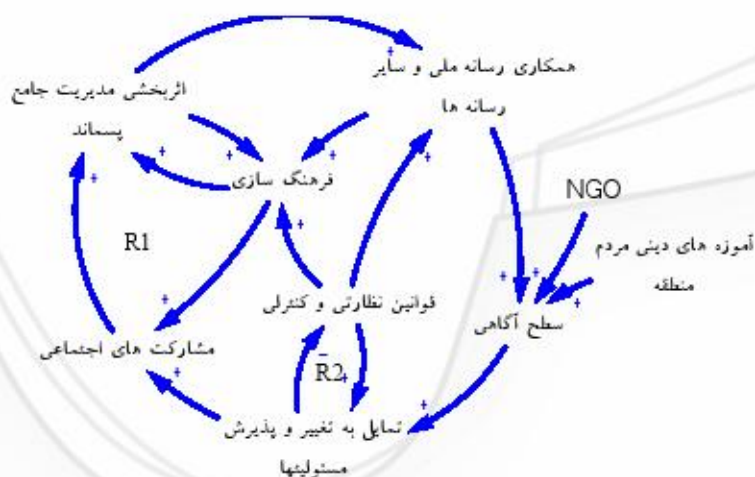
¹⁰ طبق تعریف آیین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماند مصوب ۱۳۸۴ بازیافت عبارت است از فرایند تبدیل پسماند به مواد یا انرژی قابل استفاده مجدد.

دولتی، مقررات زدائی و کاهش قدرت انحصار در بازار و مواردی از این قبیل است (کاظمی، ۱۳۸۷). همانگونه که در شکل ۶ ملاحظه می‌گردد تمامی این عوامل در ارتباط تنگاتنگ با یکدیگر در سیستم اقتصادی-زیست-محیطی هستند. به عنوان نمونه در این سیستم می‌توان به چرخه R1 و R2 اشاره کرد.

۳-۶ زیرسیستم اجتماعی - فرهنگی

در زیر سیستم اجتماعی-فرهنگی نیز نتایج کلی مصاحبه‌ها عوامل اصلی موفقیت در سیستم مدیریت جامع پسماندهای شهری ساری را عواملی مثل افزایش آگاهی مردم از طریق بهره‌گیری از مبلغین دینی، استفاده از رسانه‌های سمعی و بصری به ویژه صدا و سیما، افزایش فعالیت NGOها در کنار تعیین اهرم قانونی برای مردم معرفی کرد.

در شکل ۷ ارتباط بین اجزای کلیدی بر اساس نظرات کارشناسان مشخص شده است. طبق این شکل برآیند تمام مصاحبه‌ها بیان کننده این است که عامل اولویت‌دار در ارتقای فرهنگ مدیریت زباله، افزایش آگاهی مردم نسبت به مخاطرات زباله و آگاه ساختن آنها به مسئولیت‌هایشان در قبال تولید زباله با استفاده از شیوه‌های مختلف اطلاع‌رسانی است. ۳ نفر از کارشناسان در حوزه مدیریت پسماندهای شهری در سازمان مدیریت پسماند و شهرداری و اداره کل محیط زیست استان در رابطه با نقش مشارکت مردم در مدیریت پسماندهای شهری اینگونه بیان کردند: «از آنجا که تولیدکننده زباله مردم هستند و همچنین تفکیک و انتقال زباله در ارتباط تنگاتنگ با مردم است، مشارکت مردم بالاترین نقش را در مدیریت پسماندهای شهری ایفا می‌کند».



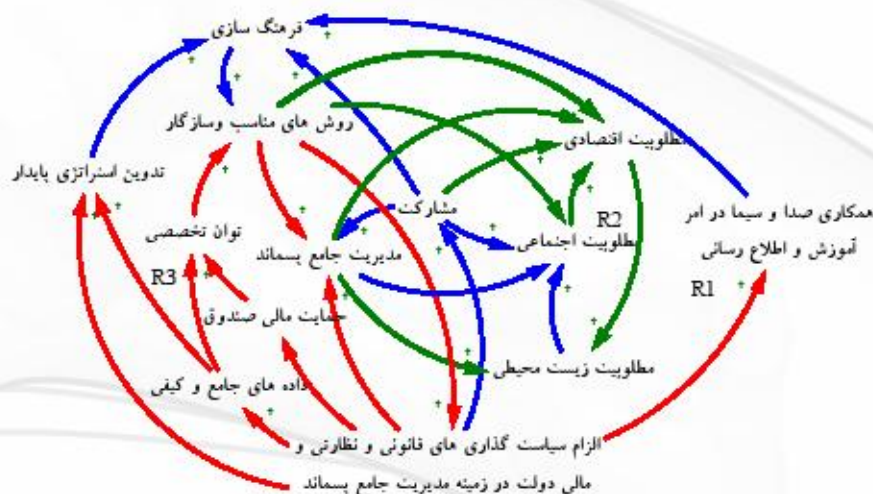
شکل ۷- دیاگرام زیر سیستم اجتماعی - فرهنگی در ارتباط با مدیریت موثر پسماند (نگارندگان)

در شکل ۷ کاملاً مشخص است که آگاهی و تمایل به تغییر، فاکتورهای اصلی بعد اجتماعی- فرهنگی سیستم مدیریت پسماند است. تغییرات بنیادین رفتاری باید هم در بعد تولید و هم در بعد مصرف صورت گیرد. به همین منظور افزایش ارتباطات و تبادل اطلاعات و همچنین برگزاری برنامه‌های آموزشی، برای ایجاد نگرش مثبت نیاز است. برای اجرای موفق برنامه مدیریت جامع پسماند، اولین و مهم‌ترین عامل، اطلاع‌رسانی گسترده و قوی راجع به فشارهای اقتصادی و زیست‌محیطی ناشی از ورود زباله و تبعات ناشی از فناوری‌های مختلف پردازش آن است (Hoorwegg, 1999; Dezs, 2001:29; Zurbrugg, 2002:8 ; Atiq Uz Zaman, 2011:17). از آنجا که مدیریت پسماند نیاز مشترک تمام شهروندان است، و صرفاً یک خدمت از جانب مقامات شهری نیست، و یکی از چالش‌های کنونی در مدیریت پسماند، بی‌علاقگی مدیریتی و اجتماعی به این موضوع است، برای یک مدیریت کارآمد و موثر پسماند، هم مشارکت فعالانه مسئولان و مجریان شهری لازم است و هم شهروندان و جامعه. به دلیل پایین بودن میزان مشارکت مردم در کشورهای در حال توسعه در زمینه مدیریت پسماند، تقویت NGO ها و همکاری رسانه‌های سمعی و بصری به اندازه زیادی منجر به افزایش آگاهی و مشارکت می‌گردد (Zurbrugg, 2002; Alavi Moghadam, 2009).

در ماده ۶ قانون مدیریت پسماند شهری صراحتاً به وظیفه قانونی صدا و سیما و همکاری آن با سایر ارگان‌ها اشاره شده است، اما تاکنون این نهاد وظیفه قانونی خود را به نحو صحیح انجام نداده است (طرح جامع مدیریت پسماند، ۱۳۸۳).

۴-۶ ارتباط زیر سیستم‌ها

طبق نظر همه کارشناسان، این سه زیرسیستم در ارتباط نزدیک با هم هستند که تغییرات و یا پیشرفت در یکی منجر به تغییرات در دیگر سیستم‌ها و همچنین در کل سیستم می‌گردد. همانگونه که در شکل ۸ مشاهده می‌شود افزایش مشارکت اجتماعی در زیر سیستم اجتماعی- فرهنگی منجر به افزایش تمایل سرمایه‌گذاران سیستم‌های دفع و پردازش زباله می‌شود که به مطلوبیت اقتصادی منجر می‌گردد. هر چه سرمایه‌گذاری در این بخش افزایش یابد منافع زیست‌محیطی بیشتری حاصل می‌گردد که در نهایت به مطلوبیت زیست‌محیطی منجر می‌گردد (تأثیر سیستم اجتماعی- فرهنگی بر سیستم اقتصادی- زیست‌محیطی).



شکل ۸- ارتباط بین زیرسیستم‌ها در رابطه با مدیریت پسماند (نگارندگان)

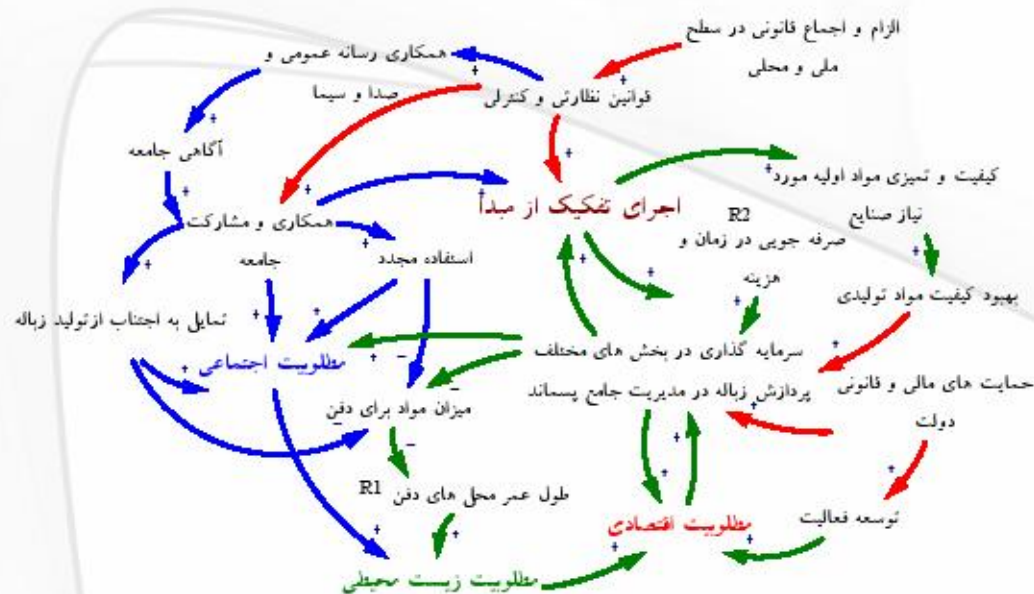
به همین صورت با تدوین یک استراتژی پایدار در سیستم قانونی و سیاست گذاری، فرهنگ سازی در سیستم اجتماعی- فرهنگی نتیجه بخش می گردد و روش های مناسب و سازگار با شرایط منطقه برای دفع و پردازش پسماند با مشارکت بخش خصوصی در زیر سیستم اقتصادی-زیست محیطی انتخاب می گردد که در نهایت به مطلوبیت اقتصادی منجر می گردد (تاثیر سیستم قانونی و سیاست گذاری روی سیستم اجتماعی و فرهنگی و در نهایت روی سیستم اقتصادی-زیست محیطی).

۷- نتیجه گیری و بحث

از آنجاییکه سیستم مدیریت پسماند هیچگونه پیش بینی درآمدی برای ادامه فعالیت خود ندارد، بنابراین همواره با محدودیت مالی شهرداری مواجه است، بنابراین ضروری است تا سیستم مدیریتی ارائه شود که کاربری بهینه اراضی در کنار کاهش انتشار مواد خطرناک به محیط زیست را در کنار ایجاد درآمد برای سیستم مدیریت پسماند ایجاد کند تا از این طریق زیرساخت ها نگهداری گردد و تعادلی بین هزینه جمع آوری و دفع ایجاد گردد (Anomanyo, 2004).

همانطور که در نتایج مصاحبه ها تاکید شد و در مطالعات اسنادی نیز به این موضوع پرداخته شد و با توجه به اینکه یکی از اهداف وضعیت مطلوب مدیریت پسماندها در سند چشم انداز ۱۴۰۴ ایران، تفکیک و بازیافت کلیه پسماندهای عادی تا پایان سال ۱۳۹۲ است (طرح جامع مدیریت پسماند، ۱۳۸۳)، با توجه به شکل ۹، تفکیک از مبدا با اهدافی چون بازیافت بخش عمده ای از زباله های شهری و برگشت آن به چرخه تولید و مصرف مجدد،

کاهش چشمگیر حجم و وزن آن، کاهش هزینه‌های مربوط به جمع‌آوری و دفع مواد زائد، منافع اقتصادی قابل کسب از مواد تفکیک شده، صرفه‌جویی در اراضی مورد نیاز برای دفن زباله و کاهش هزینه‌های مربوط، کم شدن استهلاک و هزینه‌های تعمیرات و نگهداری کارخانه‌های بازیافت و تولید کمپوست مرغوب و به عبارتی دیگر به منظور دستیابی به اهداف اقتصادی، بهداشتی و زیست محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌گردد (عبدلی و جلیلی قاضی‌زاده، ۱۳۸۶).



شکل ۹- تاثیر تفکیک از مبدأ بر مدیریت جامع و موثر پسماند (نگارندگان)

هر چه تفکیک زایدات به نقطه و زمان تولید زباله نزدیک‌تر باشد، عملیات بازیافت توفیق کمی و کیفی و نهایتاً ثمره اقتصادی بیشتری خواهد داشت (منوری، ۱۳۸۸).

یکی از محسنات این روش عدم اختلاط آلودگی مواد زاید قابل بازیافت و صرف هزینه‌های مازاد است (عمرانی، ۱۳۸۵). مهم‌ترین عامل در اجرای موفقیت‌آمیز برنامه تفکیک از مبدأ، جلب اعتماد و همکاری مردم است. در برنامه‌های تفکیک از مبدأ، سیاست‌گذاری‌های صحیح، برنامه‌های مدون و مناسب، آموزش مردم از طریق رسانه‌های گروهی و همچنین وجود قوانین و مقررات، کارساز و موثر است (عبدلی و جلیلی قاضی‌زاده، ۱۳۸۶). بنابراین برطبق مطالعات صورت گرفته و مصاحبه‌های انجام شده همانگونه که در شکل ۹ ملاحظه می‌گردد اجرای طرح تفکیک از مبدأ در ارتباط نزدیک با سه زیرسیستم قانونی و سیاست‌گذاری، اقتصادی-زیست-



محیطی و اجتماعی-فرهنگی است. یعنی برای اجرای موفقیت آمیز آن به عنوان اولین قدم در زمینه مدیریت پسماند و رسیدن به اهداف مدیریت جامع پسماند با توجه به تصویب طرح جامع مدیریت پسماند و آیین نامه اجرایی آن و همچنین وجود قوانین و مقررات بالادستی نظیر سند ملی محیط زیست، برنامه پنجساله پنجم توسعه (۱۳۹۴-۱۳۹۰) و قانون مدیریت پسماند ضروریست تا در کنار سیستم قانونی و سیاستگذاری، سیستم های اقتصادی-زیست محیطی و اجتماعی-فرهنگی نیز تقویت گردند. نتایج مصاحبه ها حاکی از آن است که علیرغم اجماع کلی در زمینه اجرایی شدن تفکیک از مبدا به دلیل برگشت سرمایه، مواردی چون عدم تخصیص بودجه مناسب به این طرح، عدم پیگیری از طرف شهرداری و وجود افراد غیر مجاز دوره گرد و فقدان تجهیزات و امکانات مورد نیاز مانع اجرای این طرح می گردد. یکی از کارشناسان در سازمان مدیریت پسماند با اشاره به طولانی و زمان بر بودن این طرح که حداقل به ۲ الی ۳ سال زمان نیاز دارد، ضمانت اجرایی کار از طرف پیمانکار و شرکت های بخش خصوصی را پایین ارزیابی نمود. به گفته این کارشناس، به خاطر تفهیمی بودن طرح تفکیک از مبدا یکی از موانع مهم، عدم دسترسی به پیمانکاران متخصص و با تجربه در این زمینه است.

منابع و مأخذ:

1. حسوند، م. نبی زاده، ر. حیدری، م. (1387). آنالیز پسماندهای جامد شهری در ایران. فصلنامه علمی- پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، دوره اول، شماره اول، 18-9.
2. خوزنی، ع. (۱۳۸۳). برنامه ریزی استراتژیک در مدیریت اجرایی پسماندها. سومین همایش ملی مدیریت پسماند، ۱۰۹-۸۹.
3. شمس خرم آبادی، ق. پورزمان، ح. (۱۳۸۵). نقش مردم در مدیریت مواد زاید جامد شهری در شهر خرم آباد در سال ۱۳۸۴. فصلنامه علمی- پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی لرستان، دوره ۸، شماره ۴، ۲۸-۲۳.
4. طهموریان، ف. گنجی، ج. نعمتی، س. (۱۳۸۶). نگاهی به مدیریت پسماند در کشورهای آسیایی. مدیریت پسماند، ۷۸-۷۱.
5. عباسوند، م. (۱۳۸۶). بررسی مدیریت پسماندهای شهری منطقه خزر. گزارش مدیریت پسماند، ۵۸-۵۰.
6. عباسوند، م. (1387). ارزیابی مدیریت پسماندهای شهری نمونه موردی: استان گلستان. فصلنامه مدیریت شهری، شماره 20، 67-39.
7. عبدلی، م. جلیلی قاضی زاده، م. (1386). ارزیابی توانایی انطباق فناوری های نو مدیریت پسماندها در کشور. محیط شناسی، سال سی و سوم، شماره 42، 62-51.
8. عبدلی، م. کرباسی، ع. غزنوی کاشانی، م. (1388). بازیافت زباله ها، مطالعه موردی شهر تهران. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت، 2006-1993.



9. عمرانی، ق. کرباسی، ع. ارجمندی، ر. حبیب پور، ع. (۱۳۸۹). تدوین استراتژی بهینه سیستم مدیریت پسماند شهری با استفاده از روش SWOT و QSM: مطالعه موردی: شهر ساری. فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲۶، ۴۱-۶۲.
10. فرزاد کیا، م. جرفی، س. روانی پور، م. (۱۳۸۸). بررسی برنامه مدیریت جامع پسماند شهر تهران در افق ۱۳۹۲. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت، ۲۱۵۹-۲۱۶۹.
11. قانون مدیریت جامع پسماند، (۱۳۸۳).
12. قربانی، م. دهقانان، س. کهنسال، م. (۱۳۸۷). بررسی میزان تمایل و عوامل موثر بر تبدیل زباله ها به کمپوست توسط خاتوارها در کلاتشهر مشهد. سومین کنگره ملی بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدید شونده در کشاورزی، اصفهان.
13. کاظمی، خلیل الله، (۱۳۸۷). ناکارآمدی فرایند خصوصی سازی در فعالیتهای مدیریت پسماند شهری. مدیریت پسماند، ۴۹-۴۲.
14. مدنی شاهرودی، ه. نصیری، ج. (1383). پیشنهاد استراتژی و سیستم های مدیریت پسماند جامد شهری برای شهر تهران. سومین همایش ملی مدیریت پسماند.
15. منوری، م. عابدی، ز. عمرانی، ق. موسی زاده، ر. (1388). بررسی ارزش اقتصادی پسماندهای خانگی قابل بازیافت در شهر کرج. نشریه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره 4.
16. ناظم، ف. عبدلی، م. ریاحی بختیاری، ع. مساح، ا. (۱۳۸۷). ارزیابی اولویت ها و پتانسیل بازیافت از پسماندهای شهری شهرضا. نشریه دانشکده منابع طبیعی، (۴) ۶۱، ۹۴۱-۹۳۳.
17. نقوی، ر. فرضی دیری، ع. (۱۳۸۳). بررسی مدیریت پسماند خشک شهر تهران. سومین همایش ملی مدیریت پسماند، ۳۴۸-۳۲۵.
18. وزارت کشور، (۱۳۸۵). از سری متون تخصصی ویژه شهرداران، مدیریت خدمات شهری. مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی، پژوهشکده علوم انسانی و اجتماعی جهاد دانشگاهی.

19. Abd Manaf, L.; Abu Sameh, M. A.; Mohd Zukki, N. I. (2009). Municipal Solid Waste Management in Malaysia: Practices and Challenges. Waste Management, 29, 2902-2906.
20. Ak, H. (2011). A Glance at the World: Assessment of Municipal Solid Waste Management Practices in Turkey. Waste Management, 31, 2647-2651.
21. Alavi Moghadam, M. R.; Mokhtarani, N.; Mokhtarani, B. (2009). Municipal Solid Waste Management in Rasht City, Iran. Journal of Waste Management, 29, 485-489.
22. Anomanyo, E.D. (2004). Integration of Municipal Solid Waste Management in Accra (Ghana): Bioreactor Treatment Technology As an Integral Part of The Management Process. Lund University, Sweden.
23. Atiq Uz Zaman; Lehmann, S. (2011). What Is the 'Zero Waste City' Concept?. University of South Australia.
24. Chung, G.; Kim, J. H.; Kim, T. W. (2008). System Dynamics Modeling Approach to Water Supply System. Civil Engineering, 12(4), 275-280.
25. Dezs, V. (2001). Developing a Waste Management Plan: A Study of Hajdu- Bihar County in Hungary. LUMES Thesis, Lund University, Sweden.

26. Edson, R. (2008). System Thinking. Applied. A Primer. ASYST Instiute, Version 1.1.
27. Haraldsson, H., Belyazid, S., Sverdrup, H. (2006). Causal Loop Diagrams- Promoting Deep Learning of Complex System in Engineering Education. 4th Pedagogical Inspiration Conference, Lund University, Sweden.
28. Heimlich, J. E.; Hughes, K. L; Christy, A. D. OSU Extension Fact Sheet CDFS 106-05, Integrated Solid Waste Management. <http://ohioline.osu.edu>
29. Hoornweg, D. (1999). What a Waste: Solid Waste Management in Asia. The International Bank of Reconstruction and Development/The World Bank.
30. Lee, M-H.; Choi, N-H.; Park, M. (2005). A System Thinking Approach to the New Administrative Capital in Korea: Balanced Development or not. System Dynamics Review, 21(1), 69-85.
31. McGill, R. (1998). Urban Management in Developing Countries. Cities, 15(66), 463-471.
32. Moglia, M.; Perez, P.; Burn, S. (2010). Modeling an Urban Water System on the Edge of Chaos. Environmental Modeling and Software, 25, 1528-1538.
33. Mull, J. E. (2005). Approaches Toward Sustainable Urban Solid Waste Management: Sahakaranagar Layout. LUMES Thesis, Lund University, Sweden.
34. Navarro, R. A. (2003). A System Approach on Solid Waste Management in Metro Manila, Philippines. LUMES Thesis, Lund University, Sweden.
35. Saunders, M. N. K.; Lewis, Ph.; Thornhill, A. (2009). Research Method for Bussiness Students, Prentice Hall, Fifth Edition.
36. Senge, P.M. (1990). The Fifth Discipline: The Art and Practice of The Learning Organization. Random House, London.
37. Seiffert, M. E. B.; Loch, C. (2005). Systemic Thinking in Environmental Management: Support for Sustainable Development. Journal of Cleaner Production, 13, 1197-1202.
38. Shekdar, A.V. (2009). Sustainable Solid Waste Management: An Integrated Approach for Asian Countries. Journal of Waste Management, 29, 1438-1448.
39. Sprull, N.; Kenny, K.; Kaplan, L. (2001). Community Development and System Thinking: Theory and Practice. National Civic Review, 90(1), 105-116.
40. Stave, K. A. (2003). A System Dynamics Model to Facilitate Public Understanding of Water Management Options in Los Vegas, Nevada. Environmental Management, 67, 303-313.
41. Tidwell, V.; Passell, H.D.; Conrad, S.H.; Thomas, R.P. (2004). System Dynamics Modeling for Community Based Water Planning: Application to the Middle Rio Grand. Aquatic Science, 66, 357-372.
42. UNEP, (2009). Developing Integrated solid Waste Management Plan, Training Manual : ISWM Plan 4, Division of Technology, Industry and Economics, International Environmental Technology Centre, Osaka/Shiga, Japan.
43. Zurbrugg, Ch. (2002). Urban Solid Waste Management In Low – Income Countries of Asia: How to Cope with The Garbage Crisis. Department of Water and Sanitation in Developing Countries, Swiss Federal Institute for Environmental Science and Technology.
44. www.Wasteportal.net