

آموزش و نقش کلیدی آن در مدیریت صحیح جامع مواد زاید جامد در ایران

- سید محمدرضا علوی مقدم / استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- اعظم قاسمی / کارشناس ارشد دانشگاه علامه طباطبائی
- سید بهنام علوی مقدم / دانشجوی دکتری دانشگاه علامه طباطبائی و کارشناس ارشد دفتر برنامه ریزی و تالیف کتب درسی وزارت آموزش و پرورش



چکیده

آن بیش از ۴۰ هزار تن در روز است. در حال حاضر حجم قابل توجهی از مواد زاید تولیدی در کشور به صورت غیر بهداشتی در زمین دفن شده و یا در سطح زمین پخش می شود. در این خصوص پروژه‌های متعددی مانند پروژه بازیافت در مبدا در شهرهای مختلف کشور مانند تهران، اصفهان، مشهد و شیراز تعریف شده و به اجرا در آمده که متأسفانه بسیاری از آنها با موفقیت چندانی همراه نشده است. به نظر می رسد عدم آموزش صحیح و اصولی، که منجر به عدم آگاهی اقصای مختلف مردم به خصوص دانش آموزان و دانشجویان می گردد، یکی از عوامل مهم در موفق نبودن این پروژهها بوده است. در این مقاله به بررسی اجمالی آموزش و نقش آن در مدیریت صحیح مواد زاید جامد در ایران پرداخته می شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت مواد زاید جامد، آموزش، بازیافت در مبدا، توسعه پایدار

در فصل ۳۶ دستور کار ۲۱، تحت عنوان " توسعه آموزش و بالابردن سطح آگاهی " به اهمیت و نقش آموزش در توسعه پایدار پرداخته شده است. اهداف اصلی آموزش بالا بردن سطح تعقل، دانش و اخلاق در افراد و افزایش سطح مسئولیت پذیری آنها در سطح جامعه میباشد. یکی از وظایف مهم وزارت آموزش و پرورش و وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری در کشور، فراهم آوردن بستر مناسب برای آموزش متکی بر مبانی توسعه پایدار است. یکی از مهمترین ارکان مهندسی محیط زیست، مدیریت مواد زاید جامد است که آموزش، نقش بسیار مهمی را در انجام پروژه‌های مربوط به آن ایفا می نماید و عدم توجه به آن باعث به وجود آوردن زاینه‌های اقتصادی، از بین رفتن منابع و آلودگی محیط زیست میگردد. متأسفانه در کشورهای در حال توسعه، توجه زیادی به این بخش نشده که این امر باعث آلودگی شدید زیست محیطی به خصوص در شهرهای بزرگ این کشورها (مانند تهران) شده است. بر اساس آمارهای موجود، روزانه در حدود ۳/۵ میلیون تن زباله در سراسر دنیا تولید می شود که سهم کشور ما در تولید



مقدمه

آموزش در تمام سطوح، نقش بسیار مهمی در توسعه پایدار دارد. جامع ترین تعریف توسعه پایدار "استفاده بهینه از کلیه منابع برای توسعه نسل امروز با در نظر گرفتن حقوق نسل‌های آینده" می‌باشد. در سال ۱۹۹۲ اولین کنفرانس سران کشورها در ریودوژانیرو با عنوان "کنفرانس محیط زیست و توسعه" برگزار شد که توسعه و محیط زیست را در کنار هم قرار داد و نتیجه آن تدوین دستور کار ۲۱ (برنامه توسعه برای قرن ۲۱) بود که در آن تمامی ابعاد توسعه مد نظر قرار گرفت. در فصل ۳۶ دستور کار ۲۱، تحت عنوان "توسعه آموزش و بالابردن سطح آگاهی" به اهمیت و نقش آموزش در توسعه پایدار پرداخته شده است. همچنین بر اساس دستور کار کنفرانس ریو + ۵، دولت‌ها موظف شدند تا از موسسات آموزشی در راستای گسترش آموزش خصوصاً در زمینه مبانی توسعه پایدار حمایت نمایند. شکی نیست که مردم کره زمین در قرن ۲۱ با چالش‌های جدی مواجه خواهند شد.

آموزش در راستای اهداف توسعه پایدار می‌تواند نقش مهمی در اصلاح دید عموم مردم خصوصاً دانش آموزان و دانشجویان و به کارگیری این مبانی در زندگی و فعالیتهای تخصصی آنها داشته باشد. اهداف اصلی آموزش بالابردن سطح تعقل، دانش و اخلاق در افراد و افزایش سطح مسئولیت پذیری آنها در سطح جامعه می‌باشد. یکی از وظایف مهم وزارت آموزش و پرورش و وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری در کشور، فراهم آوردن بستر مناسب برای آموزش متکی بر مبانی توسعه پایدار است. در سالهای اخیر اندیشمندان دریافته‌اند که عملاً امکان موفقیت پروژه‌هایی که به نوعی به مردم وابسته است - مانند بسیاری از پروژه‌های زیست محیطی - بدون دادن آگاهیهای عمومی به عامه وجود ندارد. لذا در بسیاری از پروژه‌های جدید، همواره از آموزش به عنوان یکی از ارکان مهم موفقیت آن یاد شده و هزینه قابل توجهی به آن اختصاص می‌یابد. یکی از مهمترین ارکان مهندسی محیط زیست، مدیریت مواد زاید جامد است که عدم توجه به آن باعث به وجود آمدن زیانهای اقتصادی، از بین رفتن منابع و آلودگی محیط زیست می‌گردد. تولید مواد



زاید جامد، جزء لاینفک زندگی انسان از ابتدای خلقت بشر تاکنون بوده است. در دهه‌های اخیر، رشد تکنولوژی و بهره‌گیری بیشتر از منابع طبیعی و خدادادی، مثل استفاده از نفت، گاز طبیعی و تبدیل آنها به انواع مواد پتروشیمیایی و پلیمری بر ابعاد و پیچیدگی تولید این مواد افزوده است. متأسفانه در کشورهای در حال توسعه توجه زیادی به این بخش نشده که این امر باعث آلودگی شدید زیست محیطی خصوصاً در شهرهای بزرگ شده است. بر اساس آمارهای موجود، روزانه در حدود ۳/۵ میلیون تن زباله در سراسر دنیا تولید می‌شود که سهم کشور ما در تولید آن بیش از ۴۰ هزار تن در روز است (۱).

در حال حاضر حجم قابل توجهی از مواد زاید تولیدی در کشور به صورت غیر بهداشتی در زمین دفن شده و یا در سطح زمین پخش می‌شود. خوشبختانه در سالهای اخیر سازمانهای مختلفی برای بهینه‌سازی مدیریت مواد زاید جامد در سطح کشور تشکیل شده‌اند که می‌توان به سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری اشاره نمود. در این خصوص پروژه‌های متعددی در شهرهای مختلف تعریف شده و به اجرا در آمده است که متأسفانه بسیاری از آنها با موفقیت چندانی همراه نشده است. به نظر می‌رسد عدم آگاهی عموم مردم و حتی دانش آموزان و دانشجویان به اهمیت برخی پروژه‌های تعریف شده مانند پروژه‌های بازیافت مواد با ارزش، یکی از عوامل مهم در موفق نبودن این پروژه‌ها بوده است. در این مقاله به بررسی اجمالی نقش آموزش در مدیریت مواد زاید جامد در ایران پرداخته می‌شود.

مواد زاید جامد و انواع آن

تعاریف متفاوتی برای مواد زاید جامد شهری وجود دارد، مواد زاید جامد می‌تواند به کلیه موادی اطلاق شود که ارزش نگهداری ندارند. به عبارت دیگر، زباله یا مواد زاید جامد به مجموعه مواد ناشی از فعالیتهای انسان و حیوان که معمولاً به صورت جامد بوده و غیرقابل استفاده و بی‌مصرف باشد، اطلاق می‌گردد (۲). مواد زاید جامد شهری حاصل فعالیت‌های مختلف یک شهر یا یک اجتماع کوچک تر مثل روستاها است و هم از نظر منبع تولید و هم از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی، دارای تنوع زیادی است. به عنوان نمونه، حجم مواد زاید جامد می‌تواند از ذرات ریز (گرد و خاک) تا وسایل اسقاطی مانند بدنه اتومبیل، میز و سایر موارد مشابه تغییر نماید. مناطق مسکونی، مناطق تجاری، مناطق باز، مراکز بهداشتی و درمانی، تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب، مناطق صنعتی و مناطق کشاورزی از جمله تولید کنندگان مواد زاید جامد در یک اجتماع به حساب می‌آیند. انواع مواد

زاید تولیدی حاصل از این فعالیتها عبارتند از:

۱. پسماندهای مواد غذایی: شامل باقیمانده گوشت، فرآورده‌های حیوانی، میوه‌ها، سبزیجات و سایر خوراکیها است که در مراحل مختلف استفاده (جابجایی، آماده سازی، پخت و پز و خوردن غذا) حاصل می شوند.
۲. آشغال: به کلیه مواد فاسد نشدنی بجز خاکستر، آشغال می گویند. این مواد که عمدتاً در مناطق مسکونی و تجاری تولید می گردد، به دو دسته قابل اشتعال و غیرقابل اشتعال تقسیم بندی می شوند. مواد قابل اشتعال شامل کاغذ و مقوا، لاستیک، پلاستیک، چرم، منسوجات، چوب و مبلمان و اضافات باغبانی می باشد، و مواد غیرقابل اشتعال نیز به انواع شیشه، قوطیهای فلزی (قلع و آلومینیوم)، فلزات آهنی و خاکروبه اطلاق می شود.
۳. مواد زاید خطرناک: طبق تعریف برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، «مواد زاید خطرناک» به مواد زاید (اعم از جامد، لجن، مایع و گاز موجود در مخزن)، بجز مواد رادیواکتیو (و عفونی) اطلاق می شود که دارای فعالیت شیمیایی، سمیت، خاصیت انفجاری، خوردگی و یا سایر ویژگیهایی باشند که برای سلامتی انسان یا محیط زیست، چه به صورت تنها و یا هنگامی که با سایر مواد زاید مخلوط گردند ایجاد خطر بنماید. (۳)
۴. خاکستر و مواد باقیمانده
۵. نخاله‌های ساختمانی
۶. مواد حاصل از سرویسهای عمومی شهر مانند جاروب کردن سطح شهر
۷. مواد زاید تصفیه خانه‌ها

۸. مواد زاید کشاورزی (۴)

در یک سیستم مدیریت جامع مواد زاید جامد، آگاهی داشتن از میزان تولید زباله و درصد اجزای تشکیل دهنده مواد زاید جامد، مهمترین پایه برنامه ریزی صحیح می باشد. نرخ (میزان) تولید مواد زاید جامد و درصد اجزای مربوط به آن، تابع پارامترهای مختلفی همچون شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، موقعیت جغرافیایی، آب و هوا، میزان بازیابی و بازیافت زباله و سایر فاکتورها می باشد. بدین خاطر نمی توان بدون تامل و برنامه ریزی و بدون در نظر گرفتن شرایط خاص هر منطقه، پروژههای انجام شده در کشورهای پیشرفته را شبیه سازی نمود.

بر اساس آمارهای موجود در سال ۱۳۷۸ میزان سرانه تولید زباله شهری در ایران حدود ۸۲۰ گرم بوده است و در مجموع در شهرهای کشور ما در حدود ۳۲ هزار تن زباله در روز تولید شده است (۵). نکته جالب توجه دیگر، تفاوت آشکار بین درصد تشکیل دهنده مواد زاید جامد تولیدی در مناطق مسکونی کشورهای با درآمد سرانه بالا، متوسط و پایین است. به عنوان نمونه درصد پسماندهای غذایی مربوط به کشورهای کم درآمد بالاتر از کشورهای پر درآمدتر بوده، که دلیل اصلی آن عدم آماده سازی اولیه سبزیجات، میوه‌ها و گوشت برای مصارف نهایی می باشد. در جدول (۱) آنالیز تقریبی مواد زاید جامد شهری ایران با مناطق مختلف جهان مقایسه شده است. همان طور که ملاحظه می شود، میزان مواد آلی موجود در زباله‌های شهری ایران در مقایسه با زباله‌های کشورهای اروپایی به مراتب بالاتر است.

جدول ۱- مقایسه آنالیز زباله شهری ایران و مناطق مختلف جهان (۶)

ترکیبات	ایران	شمال آفریقا	آلمان	هلند	انگلستان	سوریه
مواد آلی	۷۰	۶۰-۷۰	۴۲/۴	۵۰/۵	۳۰/۶	۵۰
کاغذ، مقوا، کارتن	۸/۷	۱۰-۲۰	۱۹/۹	۲۲/۸	۳۱/۲	۱۱
پلاستیک و لاستیک	۴/۷	۱-۲	۶/۱	۶/۸	۵/۲	۵
شیشه	۴/۱	۲-۳	۱۱/۶	۷/۲	۳/۸	۳
فلزات	۲/۷	۲-۳	۳/۹	۴/۴	۵/۳	۳
منسوجات	۲/۲	۲-۳	۱/۵	۲/۱	۴/۱	۴
چوب	۱/۵	۱-۲	۲/۳	—	—	—
سایر موارد	۶-۷	۵-۱۰	۱۲/۳	۶/۲	۱۹/۸	۲۱



مراحل مدیریت مواد زاید جامد و سازمانهای مرتبط با آن

در مراجع معتبر، مدیریت مواد زاید جامد به شش مرحله طبقه بندی شده است. دلیل اصلی این طبقه بندی، مشخص کردن و تفکیک وظایف هر یک از این مراحل می باشد. این مراحل عبارتند از :

۱ - تولید مواد زاید جامد ؛

۲ - جابجایی، ذخیره و پردازش در محل؛

۳ - جمع آوری؛

۴ - حمل و نقل؛

۵ - پردازش و بازیافت؛

۶ - دفع نهایی (۴).

در کشور ما، مسئولیت مستقیم مدیریت مواد زاید جامد به عهده شهرداریها می باشد. خوشبختانه در سالهای اخیر سازمانهای مختلفی برای بهینه سازی مدیریت مواد زاید جامد تشکیل شده است، که می توان به سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران و ستادهای مواد زاید جامد در برخی از شهرها اشاره نمود. سلسله مراتب مدیریت مواد زاید جامد در اغلب شهرهای ایران بدین شکل است که مسئول خدمات شهری به عنوان یک زیر مجموعه شهردار هر منطقه فعالیت نموده و وظیفه اصلی آن ارایه خدمات مورد نیاز هر شهر از جمله جمع آوری، حمل و نقل و دفع زباله می باشد. هزینه مدیریت مواد زاید جامد بسیار بالا است و سالیانه رقم قابل توجهی را به خود اختصاص می دهد. بر اساس آمارهای موجود، در کشور ما روزانه ۱/۳۴ میلیارد ریال صرف جمع آوری و امحاء زباله می گردد. (۱)

اگر چه عملاً شهرداریها وظیفه اصلی مدیریت مواد زاید جامد را به عهده دارند ولی تبعات ناشی از مدیریت ناصحیح مواد زاید جامد، بسیاری از سازمانهای دیگر را درگیر خواهد نمود. لذا ضروری است برای انجام مدیریت صحیح مواد زاید جامد از خدمات این سازمانها هم بهره برداری نمود. در شکل ۱ نام سازمانهای مختلفی که می توانند به نوعی در مدیریت صحیح مواد زاید جامد نقش داشته باشند، نشان داده شده است.

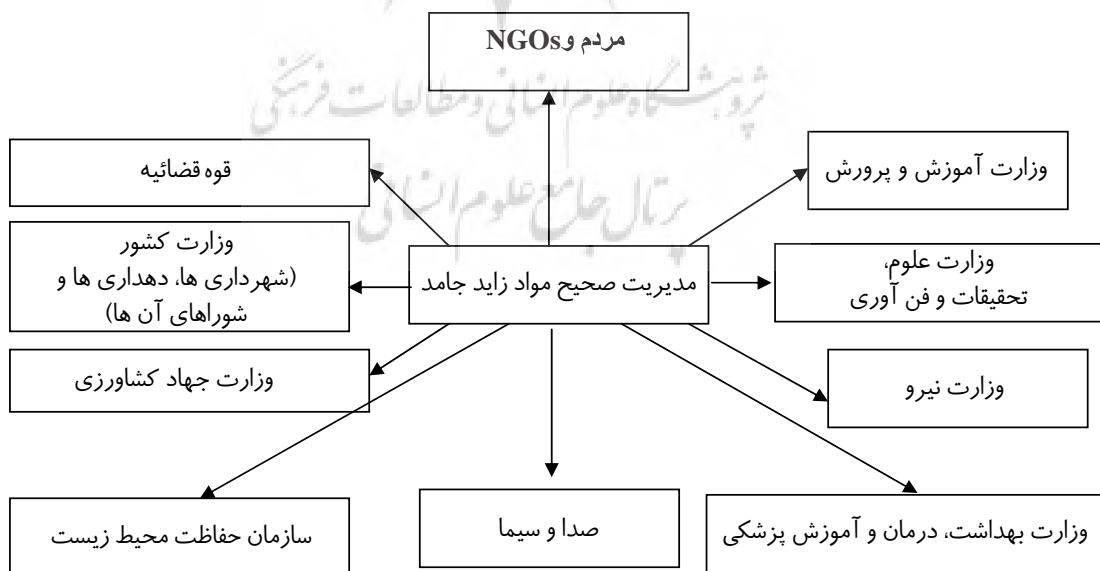
نقش آموزش در مراحل مختلف مواد زاید جامد با تاکید بر بازیافت اجزای آن در مبدا

در جوامع سنتی، اولین اقدام دور کردن زباله از محیط زندگی انسان است و انسان عملاً نیازی به آموزش پیچیده ای در این خصوص نداشته است. در دهه های

اخیر، رشد تکنولوژی و بهره گیری بیشتر از منابع طبیعی، بر ابعاد و پیچیدگی تولید این مواد افزوده است. به این دلیل در داخل زباله ها مواد با ارزشی یافت می شود که می توان از آنها استفاده مجدد نمود. به همین دلیل است که سالهای پیش به زباله، اصطلاح "طلای کثیف" اطلاق شد. به فرآیند جمع آوری، اصلاح و به جریان درآوردن مجدد تولیدات مصرف شده، به گونه ای که بتوان از آنها دوباره استفاده نمود، بازیافت می گویند. این تعریف نشان می دهد که حداقل بخشی از زباله ها را می توان ماده زاید تلقی نکرد. بازیافت زباله موضوعی تازه و جدید نمی باشد، از زمانی که انسانهای نخستین، بعد از خوردن گوشت شکار، استخوانهای به جا مانده را به عنوان ابزار مورد استفاده قرار می دادند، به نوعی بازیافت زباله انجام می داده اند. بدین ترتیب، سابقه بازیافت از سابقه دفع مواد زاید طولانی تر است. در طول قرنهای گذشته، صرف نظر از کیفیت و کمیت مواد مصرفی، آنچه موجب شده زباله به یک موضوع بحرانی و حاد تبدیل نشود، استفاده مجدد از مواد در اکوسیستم بوده که هنوز بعضی از اشکال آن در مناطق

روستایی تداوم دارد. استفاده از پسماندهای مواد غذایی به عنوان خوراک دام و استفاده از فضولات دامی و انسانی به عنوان کود، نمونه ای بارز از بازیافت در شهرها و روستاهای بسیاری از کشورها می باشد. در بسیاری از مناطق، بازیافت مواد علاوه بر جنبه های اقتصادی ریشه در فرهنگ و دستورات مذهبی آن کشور نیز دارد.

در دهه های اخیر که فرهنگ مصرف در شکل های بسیار گسترده رواج یافته، استفاده بی رویه از منابع طبیعی و مشکلات رو به رشد جمع آوری و دفع مواد زاید، توجه برنامه ریزان و مدیران مواد زاید شهری را به بحث بازیافت زباله جلب کرده است. امروزه بازیافت و استفاده مجدد از مواد مصرفی انسان نه تنها به عنوان یک راه حل مشکلات زیست محیطی مطرح شده بلکه به عنوان یک پدیده اقتصادی و تکنولوژیک مورد نظر می باشد. به عنوان نمونه کشور امریکا از محل بازیافت زباله روزانه حدود ۱۳ میلیون دلار درآمد دارد (۱).



شکل ۱. سازمانهای مختلفی که می توانند به نوعی در مدیریت صحیح مواد زاید جامد نقش داشته باشند



۴- کاهش آلودگی و پراکندگی زباله در محیط، که معمولاً مسبب اصلی آن مواد بازیافتی می باشند.

۵- پیشگیری از بازیافتهای غیر قانونی زباله (که کاملاً غیر اصولی و غیر بهداشتی بوده و تبعات منفی فراوانی دارد)

در صورتی که بازیافت در مبادا انجام نشود، ضروری است بسیاری از مواد قبل از فرآیند دفع نهایی (دفن بهداشتی، تولید کود گیاهی و یا سوزاندن) با روشهای مختلف جداسازی دستی و یا مکانیکی جدا شوند که هزینه بسیار بالایی را در بر خواهد داشت.

طرح تفکیک مواد زاید جامد می تواند در خصوص اجزای مهم آن یعنی پلاستیک، کاغذ و مقوا، شیشه، فلزات و ضایعات نان در کشور ما انجام گردد. خوشبختانه طرح تفکیک زباله در برخی از شهرهای کشور مانند اصفهان، مشهد و کرمانشاه در حال اجرا است. به عنوان مثال به بررسی بازیافت اجزای مهم زباله در شهر مشهد پرداخته می شود. شهر مشهد به طور متوسط روزانه ۱۲۰۰ تن زباله تولید می نماید. بر اساس تحقیقات انجام شده، بازیافت صحیح در مبداء حداقل ۱۳ درصد هزینه مربوط به مدیریت فعلی مواد زاید جامد این شهر را کاهش

بازیافت زباله یکی از نیازهای مبرم جوامع در حال رشد و توسعه یافته به حساب می آید. در بسیاری از کشورهای پیشرفته نیز در این زمینه کارهای جدی و اساسی انجام گرفته است. به طوری که بسیاری از کشورها در نظر دارند با اجرای یک برنامه جامع و طولانی مدت، درصد قابل توجهی از زباله های شهری را بازیافت نمایند. به عنوان نمونه کشور ژاپن قصد دارد تا میزان بازیابی مواد زاید جامد شهری خود را تا سال ۲۰۱۰ به ۲۴ درصد برساند (۷).

در ایران هم فعالیتهایی در خصوص بازیافت انجام شده است. روند بازیافت در ایران با بازیابی کاغذ آغاز شده است. اولین بار در سال ۱۳۱۳ کارخانه مقوا سازی کرج با خرید کاغذ باطله و تبدیل آن به مقوا عملاً فعالیت بازیافت را آغاز کرد. براساس آمار موجود در حال حاضر تنها ۸ درصد از زباله ایران بازیافت می گردد (۱).

از بین مراحل گوناگون مدیریت مواد زاید، جداسازی مواد در محل تولید زباله که بازیافت از مبداء نامیده می شود، مناسب ترین، اقتصادی ترین و بهداشتی ترین روش بازیافت مواد می باشد. زیرا در این مرحله، مواد بازیافتی هنوز با سایر مواد به ویژه مواد فسادپذیر یا آلوده آغشته نشده است. مهمترین محاسن جداسازی مواد در محل تولید، به شرح زیر می باشد:

۱- امکان استفاده بهینه از امکانات محدود کره زمین.

۲- کاهش حجم و وزن زباله و صرفه جویی در میزان زمین مورد نیاز جهت دفن نهایی

۳- کاهش قابل توجه در هزینه های جمع آوری و حمل و نقل مواد زاید.



شکل ۲ آرم بازیافت و کدهای مربوط به پلاستیکهای مختلف (۴)

می‌دهد و ضمناً امکان بازیافت و استفاده مجدد از حدود ۱۷۰ تن کاغذ، ۵۰ تن پلاستیک، ۴۷ تن فلزات و ۳۴ تن شیشه در روز را به عنوان مواد قابل بازیافت مهیا می‌نماید. بر اساس اطلاعات موجود، به دلیل عدم اجرای طرح بازیافت فقط در شهر مشهد رقمی در حدود ۶۷۱ میلیون ریال منابع مالی دفن می‌شود(۸).

موفقیت انجام پروژه‌های بازیافت مواد (که معمولاً به عنوان پروژه‌های ملی، زیربنایی و بنیادی مطرح می‌باشند) نیاز به شناخت شرایط اجتماعی - فرهنگی و اقتصادی مردم (به عنوان تولید کنندگان مواد زاید جامد) و آرایه آموزشها و راهکارهای متناسب با خواستها و نیازهای آنها دارد. در انجام موفقیت آمیز عملیات بازیافت از مبدأ، جلب همکاری تولید کنندگان زباله اعم از مراکز مسکونی، ادارات، و... بسیار مهم است. لذا آموزش صحیح و تخصصی نقش بسیار مهمی در این گونه پروژهها دارد.

با توجه به توضیحات یاد شده می‌توان دریافت که بدون انجام آموزش صحیح مردم در این گونه پروژهها، عملاً بازدهی طرح بالا نخواهد بود. نوع و محتوای آموزش بستگی به نوع طرح بازیافت خواهد داشت. به عنوان نمونه اگر هدف طرح تولید کود گیاهی (کمپوست) از زباله باشد، از شهروندان خواسته خواهد شد

تا زباله‌ها را در دو ظرف «زباله‌های فاسد شدنی» و «زباله‌های فاسد نشدنی» تفکیک نمایند. در بسیاری از شهرها (مثل شهر توکیو) زاین که هدف سوزاندن زباله است) از مردم خواسته می‌شود تا زباله‌ها را به دو دسته «قابل اشتعال» و «غیر قابل اشتعال» تفکیک نمایند.

گاهی نیز در صورت بالا بودن بعضی از مواد خاص، تفکیک به طور دقیق‌تری انجام گرفته و اجزای متفاوت مواد فاسد شدنی نیز از هم تفکیک می‌گردند. مثلاً در بسیاری از کشورها حتی پلاستیکهای مختلف را از هم جدا می‌نمایند. بدین ترتیب که سازندگان ظروف پلاستیکی با حک کردن نشان مخصوص بازیافت، شماره و جنس پلاستیک، مصرف کننده را در این امر مهم راهنمایی می‌نمایند. به عنوان نمونه در شکل (۲) نشان مخصوص بازیافت و کدهای مربوط به آن برای پلاستیکهای مختلف نشان داده شده است. می‌توان به این نتیجه رسید که در راستای موفقیت در اجرای این گونه طرحهای زیست محیطی می‌بایست از یک استراتژی آموزشی دقیق استفاده نمود که در آن از امکانات آموزشی لازم (رسمی و غیر رسمی) بهره گرفت.



جمع بندی و پیشنهادات

منابع

۱. فصلنامه مدیریت پسماندها، (۱۳۸۳)، شماره ۱، صفحه ۱، انتشارات سازمان شهرداریها.
۲. چوبانوگوس جرج، تیسسن، هیلاری و الیاسن رولف، (۱۳۷۰)، مدیریت مواد زاید جامد، اصول مهندسی و مباحث مدیریتی، جلد اول، ترجمه دکتر محمدعلی عبدلی، انتشارات سازمان بازیافت و تبدیل مواد.
3. LaGrega Michael D، Buckingham Phillip L، Evans Jeffrey C، (2000)، Hazardous Waste Management، McGraw-Hill publisher، USA.
4. Tchobanoglous، G.H. Theisen، S.A. Vigil، (1993)، Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues McGraw-Hill publisher.
۵. گزارش چکیده آمار مدیریت مواد زاید جامد شهری کشور سال ۱۳۷۸، انتشارات دفتر برنامه ریزی عمرانی وزارت کشور.
۶. سید محمد رضا، علوی مقدم و طاهره، صادقی، (۱۳۷۷)، مروری بر مدیریت مواد زاید جامد شهری، ناشر: شرکت جهش کیمیا.
7. Recycle-oriented society (2000)، published by Clean Japan Center (CJC).
8. <http://www.roomm.com/main/default.asp>، Access date, 2007
۹. رقیه، عابدی کرجی بان و نعمت الله، ارشدی، (۱۳۸۳)، گسترش رویکرد فعال در طراحی و تولید برنامه‌های درسی بستری مناسب برای توسعه فرهنگ زیست محیطی، مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی راهکارهای توسعه فرهنگ زیست محیطی، تیرماه ۱۳۸۳.
10. Alavi Moghadam M.R., Taher shamsi A., Maknoun R. (2007)، The role of environmental engineering education in sustainable development in Iran-AUT experience، International journal of sustainability in higher education، Volume 8 Issue 2 ، pp. 123130.
11. <http://www.um.ac.ir/~greenuniversity/mohitzist1.doc> access date, 2007.

در حال حاضر حجم قابل توجهی از مواد زاید تولیدی در کشور به صورت غیر بهداشتی در زمین دفن شده و یا در سطح زمین پخش می شود. در این خصوص پروژه‌های متعددی مانند پروژه بازیافت در مبدا در شهرهای مختلف کشور مانند تهران، اصفهان، مشهد و شیراز تعریف شده و به اجرا در آمده که متأسفانه بسیاری از آنها با موفقیت چندانی همراه نشده است. به نظر می رسد عدم آموزش صحیح و اصولی، که منجر به عدم آگاهی عوام مردم، یکی از عوامل مهم در موفقیت نبودن این پروژه‌ها بوده است. ضروری است کلیه شهروندان خصوصاً دانش آموزان مقاطع مختلف تحصیلی و دانشجویان، آموزشهای لازم را در زمینه مواد زاید جامد ببینند. لذا پیشنهاد می شود استراتژی کلان آموزشی در این خصوص تعیین گردد که بتوان با کمک سازمانهای ذیربط خصوصاً شهرداریها، وزارت آموزش و پرورش و وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری، گامهای مفیدی را در جهت دادن آگاهیهای لازم به مردم برداشت. به عنوان نمونه پیشنهادهای زیر در جهت بالا بردن فرهنگ مردم در خصوص مدیریت مواد زاید جامد ارائه می گردد:

- افزودن مطالب مرتبط با مواد زاید جامد در کتب درسی تمام مقاطع تحصیلی (لازم به توضیح است که خوشبختانه در سالهای اخیر گامهای مثبتی در زمینه ارتقا فرهنگ زیست محیطی در برخی کتب درسی (از جمله کتب علوم، جغرافیا و شیمی) برداشته شده است (۹).
- افزودن درس اختیاری مرتبط با علوم و مهندسی محیط زیست در تمام رشته‌های دانشگاه (لازم به توضیح است که دانشگاه‌های صنعتی امیرکبیر و فردوسی مشهد در حال برنامه ریزی در این خصوص می باشند (۱۰) و (۱۱)).
- بالا بردن حجم و کیفیت برنامه‌های آموزشی مربوط به مواد زاید جامد در صدا و سیما و استفاده بیشتر از برنامه‌های انیمیشن و موزیکال در این خصوص.
- تهیه و توزیع فیلمهای و بروشورهای تبلیغاتی و آموزشی در سطح خانواده‌ها، مدارس و دانشگاهها .
- برپایی نمایشگاه‌های تخصصی و کارگاههای آموزشی تفکیک زباله در مدارس با هدف آموزش صحیح در خصوص مراحل مختلف مدیریت مواد زاید جامد.

Education and its role on integrated solid waste management in Iran

Seyyed Mohammad Reza Alavi Moghaddam*

Azam Ghasemi**

Seyyed Behnam Alavi Moghaddam**

*Faculty of Environment and Civil Engineering, Amirkabir University of Technology

**Faculty of Foreign Languages, Alame Tabatabaee University

Abstract

Chapter 36 of Agenda 21 entitled "Promoting Education, Public Awareness and Training" provides an umbrella for all actions related to education for sustainable development. The aim of education at schools and universities is to make students wiser, more knowledgeable, better informed, moral, responsible and capable of pursuing science. Education has an important role in the implementation of a proper integrated solid waste management, especially in developing countries like Iran. Pollution due to the improper solid waste management is a grave concern of environmental engineering specialists in such countries. The amount of solid waste generation in Iran is estimated to be about 40,000 tons/d,

most of which is disposed of non-hygienically. Although a lot of money is spent on solid waste management projects in Iran, especially on recycling / reusing the valuable components of solid waste, few of them have had good results. It seems that one of the main reasons for the failure of these projects is the lack of people's awareness and their attitude towards the issue, for which educational centers should take action. By revising their curricula, schools and universities can help remove such a problem.

Key words: Education, solid waste management, recycle/reuse at source, sustainable development .