

جزوه آموزشی

مدیریت پسماند و حفاظت از محیط زیست
در قالب طرح کاهش پسماند (کاپ)

تابستان ۱۳۹۹



سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران
معاونت برنامه ریزی و توسعه شهری





بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اوست (خدایی) که شمارا از زمین پیدا آورد
و خواست که شما آبادانش گردانید

(سورة مبارکه، هود آیه ۶۱)



فهرست:

۴	<u>مقدمه</u>
۵	<u>اصطلاحات و تعاریف</u>
۹	<u>عناصر موظف در مدیریت پسماند</u>
۱۰	<u>طرح کاهش پسماند (کاپ)</u>
۱۱	<u>منابع تولید انواع پسماند و کمیت و کیفیت آن</u>
۱۲	<u>راهکارهای کاهش تولید پسماند، عواید و فواید آن در زندگی شهری</u>
۱۲	<u>بازیگران اصلی موثر در فرایند کاهش پسماند</u>
۱۳	<u>اولویتهای مدیریت پسماند در طرح کاهش تولید پسماند (کاپ)</u>
۱۳	<u>جلوگیری از تولید پسماند/کاهش پسماند (Reduce)</u>
۱۴	<u>خرید آگاهانه</u>
۱۶	<u>نحوه مصرف کالا و خدمات و اصلاح الگوی مصرف</u>
۱۷	<u>دیگر پسماند های خانگی و کاهش دور ریزی آنها</u>
۱۸	<u>کاهش حجم پسماند</u>
۱۹	<u>کاهش سمیت پسماند</u>
۲۱	<u>کاهش رطوبت پسماند</u>
۲۲	<u>تنظیم پسماند</u>
۲۳	<u>استفاده مجدد (Reuse)</u>
۲۴	<u>بازیافت پسماند (Recycle)</u>
۲۴	<u>پسماند خشک قابل بازیافت</u>
۲۶	<u>پسماند خشک غیر قابل بازیافت (ریجکتی)</u>
۲۸	<u>نکاتی در اهمیت های اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و محیط زیستی فرآیند بازیافت</u>
۳۱	<u>احیا یا بازیابی (Recovery)</u>
۳۱	<u>کمپوست</u>
۳۲	<u>منبع سوخت و استحصال انرژی</u>
۳۳	<u>تولید صفر</u>
۳۴	<u>پسماندها، بیماریها و آلودگی های ناشی از آن</u>
۳۶	<u>پیوست</u>
۴۹	<u>منابع و مآخذ</u>

بشر امروزی دچار نوعی مصرف گرایی ناآگاهانه گردیده است. افزایش جمعیت، افزایش تقاضای مصرف، پایین آمدن استانداردهای کیفی انواع کالا و محصولات، کاهش عمر مفید برخی محصولات، تنوع در کالاها، بسته بندی های شیک و چشم نواز، تمایل انسان به خرید اجناس شیک و استفاده از ظروف یکبار مصرف و هزاران هزار شاخص گفته و ناگفته دیگر در این خصوص باعث مصرف گرایی اجباری برای شهروندان گردیده است و پیامد آن تولید میلیون ها تن انواع پسماندهای مختلف به صورت روزانه می باشد. بهره برداری بی رویه از منابع طبیعی و تحمیل بار آلودگی های متعدد به محیط زیست باعث مخاطرات اجتماعی، بهداشتی و محیط زیستی بی شماری شده است که مدیریت بهینه پسماند را در کانون توجه قرار داده است. یکی از راه کارهای بنیادی و اصولی برای کاهش معضلات بهداشتی، اجتماعی و محیط زیستی پسماند، آموزش و انجام برنامه های متنوع و موثر آموزشی و اطلاع رسانی می باشد که برای تمامی گروه های هدف جامعه لازم و ضروری است. تحقق جامعه دانایی محور که در آن رفتارها مبتنی بر شناخت باشد، نیازمند ایجاد و توسعه آموزش است؛ از دیگر سو، آموزش کارآمد و اثربخش شهروندان برای مشارکت فعال در مدیریت شهر از الزامات اجتناب ناپذیر توسعه و پیشرفت و بهبود کیفیت زندگی در دنیای امروز است. چراکه بدون مشارکت آگاهانه شهروندان، ارائه خدمات بهینه از طریق شهرداری ها با موانع و مشکلات جدی همراه خواهد بود؛ از این رو، تحقق شعار «شهروندان مسئول» که همواره با آگاهی، انتخاب و علاقه خود، همدل و همراه با مسئولان شهری به مشارکت معنی دار در اداره امور خود و دیگر شهروندان پردازند، جز از طریق تعامل مبتنی بر دانش و آموزش و آگاه سازی هر دو سوی این تعامل بر پایه حقوق و تکالیف شهروندی و تبیین الزامات و ضرورت های زندگی شهری، امکان پذیر نیست. با ایجاد چنین رابطه و شناختی، امکان مشارکت همگانی برای قبول نقش و ایفای مسئولیت در عرصه های مدیریت شهری فراهم می شود. با این نگرش این جزوه آموزشی تهیه شده است که بتواند به ژرفای دانش و تعالی فرهنگ با عنایت به رویکرد حال حاضر سازمان مدیریت پسماند در اجرای طرح کاهش پسماند (کاپ) و متعاقباً مدیریت بهینه پسماند و حفاظت از محیط زیست یاری رساند.

اصطلاحات و تعاریف

پسماند^۱: به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته میشود که به طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده، زائد تلقی میشود. براساس قانون مدیریت پسماند مصوب ۱۳۸۳، پسماندها در ایران به پنج گروه پسماندهای عادی، پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)، پسماندهای ویژه، پسماندهای کشاورزی و پسماندهای صنعتی تقسیم می شوند.



- ۱- **پسماندهای عادی^۲:** به کلیه پسماندهایی گفته میشود که به صورت معمول از فعالیت های روزمره انسانها در شهرها، روستاها و خارج از آنها تولید می شود، که به دلیل نداشتن ماهیت مخاطره آمیز، نیاز به مراقبت ویژه و خاص در کلیه مراحل مدیریت نداشته و به همین جهت باید این نوع پسماندها را مطابق با دستورالعملها و ضوابط مربوط به خود مدیریت نمود از قبیل پسماندهای خانگی و پسماندهای ساختمانی.
- ۲- **پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)^۳:** به کلیه پسماندهای عفونی و زیان آور ناشی از بیمارستانها، مراکز بهداشتی، درمانی، آزمایشگاه های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته میشود. سایر پسماندهای خطرناک بیمارستانی نظیر پسماندهای پرتوزا، از شمول این تعریف خارج است.
- ۳- **پسماندهای ویژه^۴:** به کلیه پسماندهایی گفته میشود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک، از قبیل سمیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خورندگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزو پسماندهای ویژه محسوب می شوند.
- ۴- **پسماندهای کشاورزی^۵:** به پسماندهای ناشی از فعالیت های تولیدی در بخش کشاورزی گفته میشود از قبیل فضولات، لاشه حیوانات (دام، طیور و آبزیان) محصولات کشاورزی فاسد یا غیرقابل مصرف.
- ۵- **پسماندهای صنعتی^۶:** به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیتهای صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی، صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته میشود از قبیل براده ها، سرریزها و لجنهای صنعتی.

-
- 1 - Solid Waste
 - 2 - Normal Waste
 - 3 - Medical Waste
 - 4 - Special Waste
 - 5 - Agricultural Waste
 - 6 - Industrial Waste

در توضیح پسماندهای عادی ذکر تعاریف زیر ضروری است:

پسماندهای ساختمانی و عمرانی^۷: پسماندهایی که از ساخت، تخریب، تعمیر، بازسازی و بهسازی پیاده روها، خانه ها،

ساختمانهای تجاری و سایر سازه ها حاصل می شود و شامل موارد زیر است [۳]:

- بتن، آجر و مصالح بنایی

- خاک و سنگ

- زایدات آسفالت

- لاستیکهای موجود در بتن

- چوب تصفیه نشده و الوارها

این پسماندها مواد ذیل را شامل نمیشود:

- آزبست

- چوب تصفیه شده با استفاده از کربوزوت، آرسنیک، کروم، مس یا سایر مواد شیمیایی

پسماندهای خانگی^۸: این پسماندها حاصل فعالیت عادی و روزمره شهروندان هستند و شامل انواع پسماندهای تر (فسادپذیر)،

خشک قابل بازیافت و غیر قابل بازیافت^۹ و همچنین ممکن است حاوی مقادیری مواد سمی و خطرناک (پسماند جزء ویژه

خانگی) باشند.



طبقه بندی پسماندهای خانگی

۱- **پسماندهای تر یا فساد پذیر مانند:** پسماندهای

مواد غذایی، پوست میوه جات، سبزی ها، تفاله چای

و... [۶].



۲- **پسماندهای خشک مانند:** فلزات، کاغذ، شیشه،

انواع پلاستیکها و... [۶] و به دو دسته پسماندهای

قابل بازیافت و غیر قابل بازیافت تقسیم بندی میشوند.

7 - Construction/demolition waste

8 - Household waste

۹- پسماندهای خشک قابل بازیافت و غیر قابل بازیافت در برخی از اسنادها، پسماند خشک ارزشمند و غیر ارزشمند نیز یاد

میشوند.

۱-۲- پسماند خشک قابل بازیافت: به پسماندهایی اطلاق میگردد که به دلیل قیمت مناسب، سهولت در بازیافت و همچنین وجود بازار فروش از قابلیت فروش بالایی در بازارهای داخلی و بین المللی برخوردار می باشند. برای مثال میتوان به انواع پلاستیک ها، PET^{۱۰}، فلزات، قوطیهای آلومینیومی، انواع کاغذ و مقوا و... اشاره نمود [۸].



۲-۲- پسماند خشک غیر قابل بازیافت: به پسماندهای خشکی که به دلیل ویژگیهای ساختاری از قابلیت بازیافت بالا و یا سهولت بازیافت برخوردار نبوده و یا به دلیل قیمت پایین مواد دست اول و بازیافتی در بازار، خریدار ندارند اطلاق میگردد. برای مثال میتوان به ظروف شکسته چینی، لفافه های پلاستیکی انواع تنقلات، چپیس، اسنک، بستنی و ... اشاره کرد [۸].



۳- پسماند های جزء ویژه خانگی

در پسماندهای خانگی مقداری مواد زائد خطرناک یافت می شود. مواد بهداشتی - درمانی، پاک کننده ها، قوطی رنگها، حشره کش ها و باتری های جیوه ای از جمله این مواد هستند. این مواد می توانند سمی، منفجره، خورنده و قابل اشتعال باشند. بنابراین مدیریت و دفع این مواد باید طبق اصول مدیریت و دفع مواد زائد خطرناک انجام شود. از طرف دیگر مقدار این مواد در کل پسماندهای خانگی بسیار کم است (حدود ۰/۱ درصد)^{۱۱} جداسازی و مدیریت جداگانه آنها هزینه های زیادی را در بر دارد. یکی

¹⁰ - Polyethylene Terephthalate

¹¹ - در منابع مختلف مقادیر پسماند جزء ویژه خانگی متفاوت و رنج آن از ۰/۱ درصد تا ۵ درصد هم ذکر شده است.

از راههای دفع این مواد، دفع آنها همراه با سایر زباله های شهری است که به دفع مشترک معروف است. مقادیر کم این مواد در مکانهای دفن بهداشتی مهندسی، مانع از فعالیت های میکروارگانیسم ها برای تجزیه و تخریب مواد فسادپذیر نمی شوند [۱۱]. علاوه بر برجسب گذاری قابلیت بازیافت، برجسب گذاری میزان سمی بودن بسته بندی کالا و مواد متشکله آن نیز می تواند بر روی کالا یا بسته بندی آن درج گردد و بر تصمیم آن دسته از مشتریانی که برجسب را می خوانند و خرید مقایسه ای انجام دهند، تاثیر گذار باشد. برای آشنایی با مخاطرات پسماندهای خطرناک خانگی به پیوست ۴ مراجعه کنید.



چند مثال از پسماندهای جزء ویژه خانگی (خطرناک خانگی):

- دترجنت ها
- ضد عفونی کننده ها
- سفید کننده ها
- پاک کننده های اجاق گاز
- حشره کش ها
- سم ها
- لامپ مهتابی
- باتریهای سربی
- تورهای روشنایی
- مرکب ها و رنگ های نقاشی
- مواد شیمیایی عکاسی
- چسب ها [۶].

پسماندهای حجیم^{۱۲}: شامل وسایل چوبی و فلزی بزرگ، کمد، دستگاههای سرمایش و گرمایش، مبلمان منزل و سایر وسایلی است که اندازه آنها بزرگتر از پسماندهای معمول تولید شده در منازل باشد [۸].





عناصر موظف در مدیریت پسماند (اجزای مدیریت پسماند)

فعالیت های مرتبط با مدیریت پسماند از نقطه تولید تا محل دفع نهایی به ۸ بخش تقسیم می شوند که با عنوان عناصر موظف در مدیریت پسماند شناخته می شوند.

۱- کاهش تولید در مبدأ

۲- تولید

۳- ذخیره سازی، پردازش و اداره در محل

۴- جمع آوری

۵- حمل و نقل

۶- پردازش و بازیافت

۷- دفع نهایی

۸- مراقبت های بعد از دفع

کاهش تولید در مبدأ: دامنه ای وسیعی از گزینه ها که از طریق محدود نمودن مصارف غیرضروری، طراحی مناسب، استفاده مجدد، بازیافت و استفاده از محصولات که پسماند کمتری تولید میکنند منجر به کاهش میزان تولید پسماند میگردد [۷].

ذخیره سازی موقت: به کلیه روشهای نگهداری پسماند پس از مرحله تولید تا زمان جمع آوری و حمل آن ذخیره سازی موقت پسماند اطلاق میگردد. روشهای ذخیره سازی پسماند بر اساس نوع پسماند، استفاده از طیف گسترده ای از مخازن با ظرفیتهای مختلف در انواع پلاستیکی، فلزی، کاغذی، فایبرگلاسی و ... را شامل میگردد [۸].

جمع آوری پسماند: به کلیه روشها و عملیات اجرایی جهت برداشت، بارگیری و حمل مستقیم و یا غیرمستقیم انواع پسماندهای جداسازی شده و یا نشده از منابع تولید به مبادی انتقال و دفع اطلاق میگردد [۸].

حمل و نقل: منظور استفاده از وسایل، امکانات و ابزار است که برای انتقال مواد زائد جامد از وسائط نقلیه کوچک جمع آوری به وسائط نقلیه بزرگتر و نیز حمل مواد در فاصله طولانی تر به محل انجام فرآیند، بازیافت و یا محل دفن به کار گرفته می شود [۱۶].

پردازش: مجموعه یا هرگونه روش یا سیستم که موجب تغییر شکل فیزیکی یا شیمیایی مواد زائد جامد گردد و می تواند در مراحل تولید، ذخیره سازی، جمع آوری، ایستگاههای انتقال و ... صورت گیرد. **روشهای پردازش** شامل موارد زیر می باشد:

۱- جداسازی دستی - مکانیکی

۲- کاهش اندازه ذرات: خرد کردن، آسیاب کردن، ریز کردن و ..

۳- کاهش حجم با روش مکانیکی

۴- کاهش حجم با روش شیمیایی

۵- خشک کردن و آبگیری

بازیافت پسماند: بخشی از عملیات پردازش پسماندها بوده که به جداسازی پسماندها به اجزاء تشکیل دهنده و بهره گیری از آنها به عنوان مواد اولیه یا مواد ترکیبی در تولید مجدد، اطلاق میگردد.

دفع پسماند: به کلیه روشهای امحاء نهایی پسماندهای تولیدی به نحوی که میزان خطرات آن به حداقل ممکن کاهش یابد، از قبیل دفن بهداشتی و سوزاندن دفع پسماند اطلاق میگردد.



مدیریت پسماند: به ارتباط منطقی بین عناصر موظف تولید، ذخیره سازی و پردازش، جمع آوری، انتقال، دفع و پایش پس از دفع پسماندها، مدیریت پسماند اطلاق میگردد.

آموزش مدیریت پسماند: آموزشهای مدیریت پسماند تا حد زیادی با آموزشهای محیط زیستی متفاوت بوده و محور اصلی در آن نحوه برخورد صحیح تولیدکننده با پسماند ها بوده، به گونه ای که نتیجه این برخورد در کاهش هزینه ها، افزایش سطح بهداشت و ایمنی مدیریت پسماند در مراحل مختلف ذخیره سازی، جمع آوری و انتقال، بازیافت و دفع نهایی متجلی گردد [۸].

طرح کاهش پسماند (کاپ)

در سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران در راستای شعار "تهران شهری برای همه"، رویکردی نوین با محوریت کاهش پسماند تحت عنوان **طرح کاهش پسماند (کاپ)**، به منصه ظهور رسیده است. این طرح با اجرای برنامه های بهینه سازی در سطح کلیه عناصر موظف مدیریت پسماند (از مرحله کاهش تولید در مبدأ- تولید- ذخیره سازی، پردازش و اداره در محل- جمع آوری- حمل و نقل - پردازش و بازیافت - دفع - مراقبت های پس از دفع) می کوشد به رفع مشکلات و چالش های فعلی سیستم مدیریت پسماند شهر تهران پرداخته و کاهش هزینه ها و تضمین سلامت و غنای محیط زیست را به ارمغان بیاورد.

کاهش پسماند به فرایندهایی اطلاق می گردد که در آن به موارد ذیل توجه ویژه ای گردیده است [۸]:

- کاهش تولید (کمیت) پسماند
- کاهش سمیت پسماند
- کاهش حجم پسماند
- کاهش رطوبت پسماند
- استفاده مجدد و بازیافت پسماندها
- کاهش مصرف مواد اولیه و انرژی (هزینه ها)
- کاهش هزینه ها و هوشمند سازی سیستم

که در نهایت منجر به کاهش دفن میگردد.

فواید اجرای این طرح می تواند به عواید مطروحه ذیل بینجامد:

۱. **حفظ منابع طبیعی ملی و محیط زیست** (کاهش استفاده از منابع خام - کاهش اثرات سوء محیط زیست)
۲. **حفظ سرمایه های ملی** (جلوگیری از هدر رفتن سرمایه های ملی و کمک به اقتصاد کلان کشور)
۳. **حفظ زمین اطراف شهر** (به حداقل رساندن دفن زباله و حذف دفن در آینده - کاهش فشار بر زمین)
۴. **به حداقل رساندن مزاحمت و مخاطرات** برای شهر، حومه و شهرهای همجوار (بو - گردوغبار - شیرابه ...)
۵. **ارتقاء سطح کیفیت و کمیت خدمات** (سرعت خدمات رسانی - گسترش روش های خدمات رسانی در دسترس تر)
۶. **ارتقاء سطح فرهنگ عمومی** (فرهنگ بازیافت - فرهنگ نظافت و پاکیزگی)
۷. **افزایش بهره وری در مدیریت پسماند** (بهسازی روش ذخیره سازی، جمع آوری، حمل و بازیافت پسماندها و ... - بهبود وضع نیروی انسانی - اشتغال)
۸. **توسعه بازیافت پسماند تر:** بهبود سیستم های پردازش و خالص سازی زباله های تر برای تولید کمپوست مرغوب
۹. **توسعه بازیافت پسماند خشک:** بهبود جداسازی و خالص سازی زباله خشک (مواد مصنوعی) برای بازیافت و بازگشت بهینه اینگونه مواد به چرخه تولید
۱۰. **توسعه بازیافت انرژی:** (۱- استحصال - ۲- زباله سوزی)

منابع تولید انواع پسماند و کمیت و کیفیت آن

پسماندها از کجاها تولید می‌شوند: (شهری - صنعتی - نخاله‌های ساختمانی - باغبانی - بیمارستانی و ...)

کمیت پسماند: وابسته به جمعیت، نرخ تولید، عوامل موثر (وضعیت صنعتی، اقتصادی، فرهنگی)

مقدار پسماند تولیدی در یک اجتماع به عوامل مختلفی چون: نوع جامعه، سطح زندگی، شرایط آب و هوایی، فصول سال، آداب و رسوم مردم، نوع غذای مصرفی، قیمت مواد غذایی و میزان در دسترس بودن آنها، عادات اجتماعی، نوع فعالیت های اقتصادی، گستردگی و پراکندگی جمعیت، اجرا یا عدم اجرای بازیافت پسماند و عوامل مختلف دیگر بستگی دارد. برای مثال مردمی که در نواحی گرمسیر زندگی می‌کنند پسماندهای فسادپذیر بیشتری را تولید می‌کنند [۱۵].

با در نظر گرفتن مسائل فوق، کمیت پسماند در کشورهای مختلف با هم متفاوت است. در کشورهای پیشرفته و صنعتی سرانه پسماند تولیدی به ازای هر نفر، بیشتر از کشورهای در حال توسعه است. برای مثال سرانه پسماند تولیدی در کشور آمریکا (سال ۲۰۰۰) روزانه ۴/۵ پوند معادل ۲-۲/۵ کیلوگرم بوده در حالی که این مقدار برای کشور ما کمتر از ۱ کیلوگرم به ازای هر نفر می‌باشد [۱۵]. سرانه پسماند تولید در مناطق شهری در کشور ما به ازای هر نفر در روز ۸۰۶ گرم و سرانه پسماند روستایی ۵۰۰ گرم می‌باشد (وزارت کشور، ۱۳۹۵). به طور کلی متوسط مقدار پسماند تولیدی در دنیا ۱۲۰۰ گرم به ازای هر نفر در روز می‌باشد (بانک جهانی، ۲۰۱۳).

کیفیت پسماند: شامل ترکیب (خواص شیمیایی، فیزیکی، بیولوژیکی) و اجزاء (کاغذ - شیشه - پلاستیک - فلز و ...) می‌باشد.

عواملی که در کمیت پسماند تولیدی موثرند، می‌توانند در ترکیب پسماند تولیدی نیز تاثیر گذار باشند. فاکتورهای متعددی همچون فرهنگ درست مصرف، بازیافت در مبداء، استفاده از آسیاب خردکننده مواد غذایی، پیشرفت صنایع بسته بندی مواد مصرفی و ... از مهمترین علل تغییرات کیفیتی پسماند در کشورهای مختلف است. تفاوت عمده بین ترکیب پسماند در کشورهای پر درآمد و کم درآمد وجود دارد. در کشورهای پردرآمد به علت پیشرفت صنایع بسته بندی (اعم از کاغذی، پلاستیکی، شیشه ای و فلزی) و استفاده زیاد از کاغذ و کارتن، در صد این اجزا در پسماند این کشورها به مراتب بیشتر از کشورهای کم درآمد است در حالیکه به علت فرهنگ نامناسب مصرف و عدم پیشرفت صنایع بسته بندی، درصد پسماندهای فسادپذیر در پسماند کشورهای کم درآمد به مراتب بیشتر از کشورهای پردرآمد است [۱۵].

به طور خلاصه عوامل ذیل می‌توانند در کمیت و کیفیت پسماند تولیدی تاثیر داشته باشد:

- الف) آب و هوا و اقلیم:** موثر بر کمیت و کیفیت پسماند تولید مثلاً بارندگی و رطوبت بیشتر ← پسماندهای باغبانی بیشتر
- ب) آداب و رسوم و فرهنگ:** تعالیم مذهبی پرهیز از اسراف ← صرفه جویی و کاهش زائدات
- ج) وضعیت اقتصادی:** هر چه در آمد بیشتر ← مصرف گرایی بیشتر ← تولید پسماند بیشتر همچنین ترکیب زباله تولیدی بر حسب درآمد مناطق متفاوت است.
- د) تکنولوژی:** کاهش در مبداء توسط ارتقاء صنایع بسته بندی که روی کیفیت و کمیت پسماند تولیدی تاثیر گذار است.
- ه) میزان باز مصرف:** هر چه بازیافت شود یک سری مواد وارد زائدات جامد نمی‌شوند مانند شیشه نوشابه که در پایان مصرف دوباره پس گرفته شود و یا هر نوع تفکیک زائدات در محل تولید مثل جداسازی خشک و تر.
- و) تناوب جمع آوری:** هر چه پسماند را دیرتر جمع آوری کنند کمتر پسماند تولید می‌کنیم.
- ز) هزینه دفع:** اگر به ازای میزان تولید زباله هزینه پرداخت گردد در نتیجه کمتر تولید می‌کنیم و به نوعی مدیریت خواهیم کرد. مانند خریداری کردن کیسه های مخصوص (bag) برای دفع میزان شخصی از زباله.
- ح) فصول و ایام:** تفاوت کمیت و کیفیت زباله تولیدی در روزهای تعطیل و غیرتعطیل، ماههای خاص مثل خانه تکانی اسفند ماه، مناسبتهای خاص مثل ایام محرم و ...



راهکارهای کاهش تولید پسماند، عواید و فواید آن در زندگی شهری

با گسترش بهره‌گیری از منابع تجدیدناپذیر طبیعی همچون نفت، گاز و غیره در دنیا، امروزه حفظ منابع طبیعی و استفاده بهینه از این انرژی‌ها از جمله مهم‌ترین اهداف محیط زیستی کشورها به شمار می‌روند.

در همین راستا کاهش تأثیرات نامطلوب پسماند اعم از آلودگی هوا، آب و خاک و کاهش هزینه‌های مدیریت پسماند از دیگر مواردی است که همه کشورهای جهان برای تحقق آن تلاش می‌کنند. نتایج پژوهش‌های به عمل آمده نشان می‌دهد کاهش تولید پسماند از جمله شیوه‌های مدیریت پسماند است که بازدهی بالایی دارد، طوری که اجرای این طرح به نسبت دیگر روش‌ها، میزان تولید گازهای گلخانه‌ای را به حداقل و حفاظت از منابع طبیعی و صرفه‌جویی در انرژی را به حداکثر خواهد رساند [۱۰].

بر همین اساس شهرداری‌ها در اغلب کشورها دستورالعمل‌های ویژه‌ای در تمامی سطوح جامعه از منازل گرفته تا کارخانه‌ها و مراکز دولتی، تبیین کرده‌اند تا با نهادینه کردن فرهنگ کاهش تولید پسماند ضمن کاستن از هزینه‌های ملی، معضلات محیط زیستی ناشی از تجمع بی‌رویه پسماند را نیز تقلیل دهند. تولید حجم انبوه پسماند در جهان و دفع آن به ویژه اشغال زمین‌های با ارزش با ادامه روش دفن، لطمات و خطرات محیط زیستی زیادی به همراه دارد که به صورت عمده عبارتند از:

- تولید گازهای گلخانه‌ای، تشدید پدیده گرمایش زمین و تغییرات آب و هوایی
- گسترش مراکز دفن پسماند و آلودگی‌های ناشی از آن
- تولید شیرابه و نفوذ آن به منابع آب و خاک و آلودگی آن‌ها
- طولانی بودن مدت زمان تجزیه اغلب پسماندهای شهری و آلودگی محیط زیست همچنین خطر بلعیده شدن توسط حیوانات
- هدر رفت منابع طبیعی و مالی کشورها

هزینه بالای جمع‌آوری و دفع پسماند از جمله دلایل ضرورت کاهش تولید پسماند به شمار می‌رود؛ اما این موضوع فقط به مضرات مالی این فرایند اشاره دارد. رشد میکروب‌ها، افزایش تعداد جانوران موذی ناقل بیماری‌ها و در نتیجه شیوع بیماری‌های مختلف از دیگر مواردی است که در صورت عدم رعایت شیوه‌های تقلیل حجم پسماند، سلامتی انسان‌ها را تهدید می‌کند. پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی نیز به نوبه خود سهم قابل توجهی در به خطر انداختن جان افراد برعهده دارند؛ طوری که وجود عناصر بیماری‌زا همچون سرب و جیوه در ترکیبات این دسته از پسماندها در مسیر بازگشت به طبیعت موجب آلودگی محیط زیست و آسیب‌رسانی به سلامت انسان می‌شوند. همچنین استنشاق گازهای سمی ناشی از انباشت پسماند در مراکز دفع، مسمومیت و بیماری‌های مختلفی برای افرادی که در معرض این گازها قرار می‌گیرند را به دنبال خواهد داشت [۱۰].

بازیگران اصلی موثر در فرایند کاهش پسماند

- ✓ **تولید کنندگان پسماند خانگی (خانوارها):** که با جلوگیری از تولید پسماند، استفاده مجدد، تفکیک از مبدا، توجه به علائم بسته بندی محصولات می‌توانند در کاهش پسماند نقش ایفا کنند.
- ✓ **تولید کنندگان پسماند تجاری (واحدهای اقتصادی و کسب و کارها):** که با جلوگیری از تولید پسماند، استفاده مجدد، تفکیک از مبدا می‌توانند در کاهش پسماند نقش ایفا کنند.
- ✓ **تولید کنندگان محصولات:** توجه به مواد مورد استفاده در محصول و در بسته بندی محصول، افزایش چرخه عمر محصول می‌توانند در کاهش پسماند نقش ایفا کنند.
- ✓ **شهرداری‌ها:** با فرهنگسازی و آموزش عمومی به شهروندان، ترویج کاهش از مبدا و فراهم کردن تسهیلات آن، احیا و بازیابی و ... می‌توانند در کاهش پسماند نقش ایفا کنند.
- ✓ **دولت‌ها:** با سیاست گذاری و وضع قوانین می‌توانند در کاهش پسماند نقش ایفا کنند.



اولویتهای مدیریت پسماند در طرح کاهش پسماند (کاپ)

با عنایت به نتایج آنالیز فیزیکی، میزان سرانه و رژیم تولید پسماند در شهر تهران با توجه به اصول سیستم نوین مدیریت پسماند، اولویتهای (مطلوبیت بالاتر برای اجرا) مراتب مدیریت پسماند در شهر تهران به شرح زیر تعیین گردیده است [۸]:

۱. جلوگیری از تولید پسماند؛
۲. کاهش تولید پسماند؛
۳. تفکیک، آبگیری، کاهش سمیت و بی خطر سازی، تنظیف و کم حجم سازی در مبدأ تولید؛
۴. استفاده مجدد و بازیافت؛
۵. کاهش دفن نهایی؛
۶. پایش پس از دفن؛

۱- جلوگیری از تولید پسماند/کاهش پسماند (WASTE PREVENTION/ REDUCTION): دامنه وسیعی از



گزینه ها که از طریق حذف نیاز، محدود نمودن مصارف غیر ضروری و کاهش مصرف گرایی و استفاده از محصولاتی که پسماند کمتری تولید میکنند منجر به کاهش میزان تولید پسماند میگردد. از جمله برنامه ریزی مناسب در تهیه و پخت غذا بر اساس نیاز خانوار و یا استفاده از ظروف چینی و شیشه ای در مناسبت ها و عدم ارائه ظروف یکبار مصرف از مصادیق آن می باشد.



همانطور که در سلسله مراتب بالا مشخص است، اجتناب از تولید اولویت اول و الویت آخر بازیافت و کمپوست است. زیرا برداشت عموم این است که با بازیافت کردن میتوان سبز بود و بعد به خود اجازه دهیم تا به طور مثال از معادن و مخازن سیلیس و شن برداشت کنیم و مواد شیمیایی و انرژی صرف کنیم تا شیشه تولید کنیم و بعد در مخازن بازیافت بیندازیم. به این ترتیب ما منابع طبیعی و تجدید ناپذیر را به هوای بازیافت هدر می دهیم و این درست نیست. ضمن اینکه بازیافت هم مثل هر صنعت دیگری پرهزینه و پر از بار آلودگی برای محیط زیست می باشد. بسیار شوینده، آب، برق مصرف می شود، آلودگی هوا و آب به جا می گذارد و غالب صنایع بازیافت در ایران سیستم تصفیه سباب ندارند. در نتیجه در اولویت بندی، اجتناب، در ردیف اول و بازیافت در ردیف آخر قرار می گیرد.

عمده ترین عادات و الگوهای مصرف در بین مردم که تغییر در آنها نقش آفرینی موثری در تولید پسماندها دارند عبارتند از [۷]:

- (۱) نحوه خرید کالا و خدمات؛
- (۲) نحوه مصرف کالا و خدمات و عادات پخت و پز و دور ریز حاصل از آنها؛
- (۳) تولید دیگر پسماند های خانگی و نحوه جمع آوری و دور ریزی آنها؛

(۱) خرید آگاهانه

خرید سبز



در خصوص نحوه خرید کالا و محصولات، دقت به میزان سازگاری محصولات با محیط زیست و نوع و میزان بسته بندی و قابلیت بازیافت آن ها حائز اهمیت می باشد و از سوی دیگر خرید مایحتاج به مقدار و بر اساس نیاز، از نکات کلیدی در حین خرید است. با خرید هر کالا می بایست حواسمان به پسماندی که از خود به جا می گذارد باشد. قبل از خرید از خودمان بپرسیم: آیا این کالا برای سلامت من و محیط زیست مفید است؟

همه بسته بندی های پلاستیکی دارای کدهایی است که هر کدام مبین جنس، بازیافت پذیری و ریسک خطر آنها می باشد. این اعداد را بررسی کنیم و کالاهایی را برداریم که با محیط زیست سازگارتر هستند (به پیوست ۱ مراجعه شود).

- وقتی ما از خرید کالاهای غیرقابل بازیافت پرهیز کنیم، تولیدکننده هم مجبور به قبول مسئولیتش در قبال این نوع بسته بندی می شود.
- خرید اجناس با بسته بندی که قابلیت استفاده مجدد داشته باشند یا حجم کم و قابل بازیافت باشند، مناسبتر هستند.
- لازم به ذکر است که تقریباً یک پنجم پسماند خانگی مردم از بسته بندی حاصل از خرید از خرده فروشها حاصل می شود. بنابراین گاهی اوقات خرید هوشمندانه و با دقت میتواند این میزان پسماند را به راحتی تا حد قابل توجهی کاهش دهد. موارد ذیل از مصادیق تلاش برای یک خرید آگاهانه می باشد [۷]:

➤ بدون در نظر گرفتن نیاز خرید نکنیم و تمایل به خرید فله ای داشته باشیم. با خرید فله ای کابینت ها و فریزرها خلوت تر می شوند، چون دقیقاً همان مقداری که لازم داریم خرید می کنیم.

➤ خریدهای هفتگی یا روزانه محاسبه شده و به اندازه نیاز و مصرف خانواده انجام شود تا منجر به دور ریزی مواد غذایی سالم به علت کهنه شدن و فساد نباشد.

➤ خریدها تا حد ممکن به صورت کلی انجام شود. بعنوان مثال برنج را برای مصرف طولانی مدت خریداری شود. با این روش کیسه های کمتری برای بسته بندی استفاده میشوند.

➤ در هنگام خرید مواد زود فساد پذیر به اندازه مصرف روزانه و یا چند روز خرید کنیم.

➤ همواره به همراه بردن ساک مخصوص برای خرید می تواند منجر به کاهش حجم

قابل توجهی از کیسه های پلاستیکی شود که همواره توسط فروشنده به مشتریان داده می شود. زیرا کیسه های پلاستیکی اثرات نامطلوبی بر محیط زیست و سلامتی جانداران دارند.

می توانیم در هنگام خرید مواد پروتئینی ظروف مخصوصی را با خود از منزل ببریم و یا همینطور در هنگام خرید حبوبات و .. کیسه های پارچه ای ویژه ای را همراه خود داشته باشیم. بدین ترتیب از تولید پسماندهای پلاستیکی اجتناب کنیم.



از شیشه ها به نحو بهینه استفاده کنیم



خرید به صورت فله



کیسه خرید

پارچه های مناسب برای کاهش مصرف کیسه های پلاستیکی





کیسه خرید حبوبات

➤ بهتر است از خرید محصولات با بسته بندی های غیر ضروری اجتناب شود بعنوان نمونه حتی در صورت خرید شیرینی و آجیل آنها را در پاکت های کاغذی که حجم پسماند کاغذی کمتری دارند خریداری شوند.

➤ بهتر است در هنگام خرید میوه ها و سبزیجات عجیب و ناقص و نافرمان نیز خریداری کنید. در کشورهای خارجی کمپنی جهت حمایت از این محصولات دارند تا از دور ریز این محصولات اجتناب گردد.



جنبه اقتصادی ناشی از خریدهای عمده به جای خریدهای کم:

با حذف هزینه بسته بندی، پول کمتری می پردازیم و در عوض مابه التفاوت آن را برای خرید مواد مفیدتر صرف خواهیم کرد. در قیاس صرفه اقتصادی خریدهای عمده به جای خریدهای کم و تعداد بیشتر، ذکر مثال ذیل مبین این واقعیت خواهد بود:



تولید پسماند کمتر



بسته بندی کوچک

بسته بندی بزرگ



۳۱۵ گرم	۱۳۴۹۰ تومان
۸۴۵ گرم	X

X = ۳۶۱۸۷ تومان

- ۳۱۸۹۰ تومان

صرفه اقتصادی

= ۴۲۹۷ تومان

(۲) نحوه مصرف کالا و خدمات و عادات پخت و پز و اصلاح الگوی مصرف:

در خصوص نحوه مصرف کالا و خدمات و عادات پخت و پز و دور ریز حاصل از آنها؛ لازم به ذکر است، سالانه معادل یک سوم از کل محصولات کشاورزی، زراعی و دامی تولید شده در سرتاسر جهان تبدیل به پسماند می شوند. این میزان معادل ۱/۷ میلیارد تن غذاست (FAO, 2011).

هزینه این اسراف، سرسام آور و پیامدهایی که برای محیط زیست دارد بی شمار است؛ آب و کودی که برای پرورش محصول مورد استفاده قرار می گیرد- سوختی که در حمل و نقل مصرف می شود- گازهای گلخانه ای که از فاسد شدن مواد غذایی در گودال های دفن پسماند در هوا منتشر می شوند؛ همه این ها بیش از آن است که صرفاً به پولی که صرف خرید این محصولات می شود، فکر کرد. توصیه های زیر میتواند به عنوان موثرترین راهکار های کاهش پسماند در خصوص مصرف محصولات و عادات پخت و پز و دورریزی حاصل از آنها اطلاق شود [۷]:

➤ به اندازه مصرف و نیاز واقعی خود و خانواده، غذا درست کنید.

➤ غذا را به اندازه ای که میخواهید مصرف نمایید در ظرف بریزید تا به این ترتیب مواد غذایی تبدیل به پسماند نشوند.

➤ در رستوران و مجالس به اندازه ای که نیاز دارید غذا سفارش و یا در ظرف بریزید تا از باقی ماندن غذا اجتناب شود.

➤ خیلی از محصولات و غذاها به جای دور ریختن در خانه، می توانند به شکل دیگری در تهیه سایر خوراک ها و غذاها مورد استفاده قرار گیرند.

➤ غذا و میوه اضافی را بلافاصله در اختیار نیازمندان و یا موسسات خیریه قرار دهید.

➤ خرده نان، پوست میوه، باقیمانده سبزی ها و پسمانده سفره نیز قبل از مخلوط کردن با سایر زباله ها میتواند برای تغذیه طیور خانگی، پرندگان و حیوانات اهلی استفاده شود و از ریخته شدن در درون کیسه پسماند جلوگیری کنید.

در خصوص مصرف و ضایعات نان در ایران:

➤ در ایران ۳۰ تا ۳۳ درصد از نان های تولید شده به ضایعات تبدیل می شود. این در حالی است که در کشوری نظیر ترکیه یک در صد نان تولید شده به ضایعات تبدیل می شود.

➤ به اندازه نیاز نان خریداری کنید و در صورت باقی ماندن، نان های اضافی را در فریزر قرار داده و به اندازه نیاز هر وعده غذایی آن را خارج و گرم کنید. در یخچال سرعت بیات شدن نان بیشتر خواهد بود.

➤ دورریز هر قرص نان به معنای دورریز ۴۰ لیتر آب است.

➤ از تحویل نان های خشک کپک زده یا نان هایی که احتمال کپک زدگی آنها می رود به مبادی جمع آوری پسماند خشک اکیداً خودداری نمائید. لازم به ذکر است بعد از تحویل احتمال نگهداری نان ها در شرایط غیر بهداشتی و کپک زدگی آن ها وجود دارد، لذا در نظر داشته باشید از آنجا که این نان ها غالباً به مصرف خوراک دام می رسند، سموم حاصل از کپک وارد زنجیره غذایی و بیماری زایی دام و متعاقباً انسان خواهد شد.

45%

FRUIT & VEGETABLES FOOD LOSSES

Along with roots and tubers, fruit and vegetables have the highest wastage rates of any food products; almost half of all the fruit and vegetables produced are wasted.



3.7 trillion apples

20%

MEAT FOOD LOSSES

Of the 263 million tonnes of meat produced globally, over 20% is lost or wasted.



This is equivalent to 75 million cows.

30%

CEREALS FOOD LOSSES

In industrialized countries, consumers throw away 286 million tonnes of cereal products.



763 billion boxes of pasta

30%

FISH & SEAFOOD FOOD LOSSES

8% of fish caught globally is thrown back into the sea. In most cases they are dead, dying or badly damaged.



This is equal to almost 3 billion Atlantic salmon.

(۳) دیگر پسماندهای خانگی و کاهش تولید آنها

➤ از ظروف پلاستیکی بادوام دردار و یا شیشه ای برای نگهداری مواد غذایی در یخچال و فریزر و یا مواد غذایی خشک مانند قند و شکر و ادویه استفاده شود.

➤ حتی الامکان از مصرف کیسه پلاستیکی در بسته بندی ها خودداری شود زیرا این پلاستیکها تجزیه پذیر نیستند و تبعات مختلفی بر محیط زیست و سلامت دارند. استفاده از کیسه لقمه پارچه ای، کیسه های پارچه ای ویژه نان از جمله این کاربردها هستند.



استفاده از ظروف فریزر به جای بسته بندی با کیسه پلاستیک

➤ از ظروف یکبار مصرف و سفره های یکبار مصرف که در طی سالهای اخیر در فرهنگ ما استفاده از آن خصوصاً در مراسم ها و اعیاد برای پذیرایی بشدت افزایش یافته است کمتر استفاده شود. برای این منظور سعی در جستجو برای استفاده از جایگزین های دیگر نظیر ظروف و سفره های قابل استفاده مجدد توسط مصرف کنندگان مورد نظر قرار گیرد.

➤ از پارچه های پنبه ای برای گردگیری و استفاده در آشپزخانه استفاده شود که بازدهی بهتری داشته و دوام و عمر مفید بیشتری نیز دارند.

➤ به همراه دستمال کاغذی، یک یا دو دستمال پارچه ای نرم و قابل شستشو داشته باشید تا به این ترتیب مصرف دستمال کاغذی به حداقل رسانده شود.

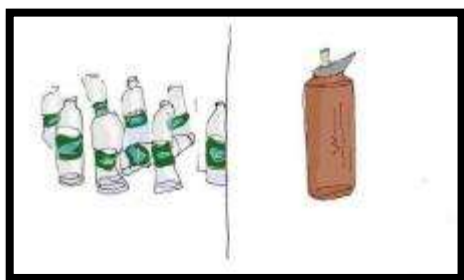
➤ لیوان و یا قمقمه شخصی برای کاهش استفاده از لیوان یکبار مصرف، همیشه به همراه داشته باشید.

➤ اسباب بازی های چوبی را نسبت به انواع پلاستیکی آن اولویت دهید.

➤ کاغذهایی که یک سمت آنها استفاده شده نگهداری و هر دو سوی آن را مورد استفاده قرار دهید.



به جای اسباب بازی های پلاستیکی به بچه ها بازی های چوبی هدیه بدهیم



جلوگیری از تولید پسماند بطری های آب معدنی



کیسه لقمه



در مهمانی ها به جای پلاستیک، از قاشق چنگال های فلزی و بشقاب های غیر پلاستیکی استفاده کنیم



فریزر بی پلاستیک



عدم استفاده از ظروف یکبار مصرف



دستمال پارچه ای به جای دستمال

کاهش حجم پسماند

کاهش حجم پسماند می تواند عواید بیشتر داشته باشد. کاهش رفت و آمد و متعاقب آن کاهش آلودگی های ایجاد شده و صرفه جویی در وقت و هزینه از جمله فواید آن است. در ذیل به فواید نسبی کاهش حجم پسماند اشاره گردیده است.

فواید کاهش حجم پسماند:

- افزایش تقریبی ۲ برابری تعداد پسماند
- افزایش تقریبی ۲ برابری وزن پسماند
- کاهش تعداد مراجعه به غرف تا نصف
- کاهش تعداد تردد خودروهای جمع آوری تا نصف
- کاهش هزینه های جمع آوری تا نصف
- امکان دریافت پول و اقلام شوینده بیشتر برای شهروندان به ازای هر بار مراجعه به غرفه (وزن بیشتر = پول بیشتر)



- **کاهش سمیت پسماند:** به هر گونه فعالیتی که باعث کاهش میزان سمیت پسماند شود، اطلاق میگردد. به عنوان مثال میتوان به استفاده از مواد شیمیایی سازگار با محیط زیست، استفاده از باتریهای لیتیومی به جای باتریهای حاوی جیوه اشاره کرد. در پسماندهای خانگی مقداری مواد زائد خطرناک یافت میشود مواد بهداشتی آرایشی درمانی پاک کنندهها قوطی رنگها حشره کش ها و باتری های جیوه ای و ... از جمله این مواد هستند و شامل موارد زیر میشود.

سموم: این مواد میتوانند مسموم کننده باشند یا به موجودات دیگر آسیب وارد کنند مانند آفت کش ها، موادشیمیایی، مرگ موش، مایع سفید کننده، مواد شوینده و ... می بایست از تخلیه این مواد در کیسه پسماند به طور حتم اجتناب کرد.

مواد منفجره: این مواد زمانی که با مواد دیگر مخلوط شود میتواند شدیداً واکنش نشان دهند و یا مثل ائروسول ها سیلندر پروپان هنگامیکه تحت فشار قرار گیرند منفجر شوند.

مواد خورنده: این مواد میتواند سطوح به ویژه پوست را بخورند یا از بین ببرند مثل باتریها و شوینده ها.

نکات کاربردی در کاهش سمیت پسماند تولیدی:

- انتخاب محصولات با دوام بیشتر و قابلیت استفاده مجدد نظیر استفاده از باتری های قابل شارژ و عدم خرید باتری های یک بار مصرف که از هر دو جنبه محیط زیستی و اقتصادی مناسب تر می باشند [۷].
- توصیه میشود تا حد ممکن از خرید اسباب بازیهای باتری دار اجتناب شود. باتریها حاوی مواد سمی هستند که میتواند برای کودکان خطر آفرین باشد و همچنین موجب تولید بیشتر پسماندهای خطرناک میشوند [۷].
- برای دفع لامپهای سوخته نهایت دقت بعمل آید چراکه مواد موجود در آنها به شدت آلاینده است. لازم است از قرار دادن آنها در محلی که قابل شکستن است، خودداری شود و در صورت قرار دادن در کیسه پسماند حتما با وسایل مناسب نظیر کاغذ یا مقوای باطله پوشانده شود که احتمال شکسته شدن آن و ایجاد آلودگی تا رسیدن به مقصد بازیافت به حداقل برسد [۷].
- اشیاء تیز و برنده و تیغ های کهنه و ... را مستقیماً داخل کیسه پسماند نریزید و با وسایل مناسب نظیر کاغذ یا مقوای باطله پوشانده تا موجب جراحت و آلودگی نشوند و سپس در داخل کیسه پسماند قرار دهید.
- به صورت کلی در خصوص پسماندهای جز ویژه خانگی، در صورتیکه به هر یک از مراکز درمانی دسترسی داشته که امکان امحا این دسته از پسماندها را دارید آن ها را امحا و در غیر اینصورت به صورت مجزا و منفک از پسماندهای تر (با توجه به اینکه پسماندهای تر در فرایند تولید کمپوست قرار می گیرند) درون مخازن قرار دهید تا موجب آلودگی سایر پسماندها، محیط و کمپوست نگردد.
- لاستیک، مواد پلاستیک و قوطی های اسپری را به هیچ وجه نباید سوزاند.



باتری های شارژی



باتری جیوه ای

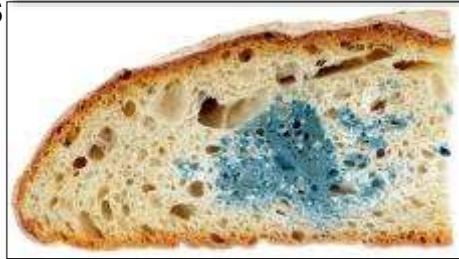
VS



باتری لیتیومی



VS



جلوگیری از انتقال سم
آفلاتوکسین از طریق پسماند نان
خشک کپک زده به دام
(به عنوان خوراک دام)

آفلاتوکسین و مضراتش در زنجیره غذایی:

ضایعات نان دارای انرژی نسبتاً بالایی می باشند به همین دلیل در صنعت دامپروری خصوصاً در دامداری های کوچک، به عنوان یکی از اقلام خوراک دام اهمیت دارند. یکی از مشکلات نان خشک این است که به سرعت کپک زده و فاسد می شود. استفاده از نان های خشک کپک زده و پسماندهای کارخانه های بیسکویت سازی به علت احتمال آلوده بودن این مواد به آفلاتوکسین، سلامتی و بهداشت دام را به خطر می اندازد. طبق تحقیقات صورت گرفته بیشترین میزان آفلاتوکسین موجود در مواد غذایی مصرفی انسان از محصولات دامی منشا می گیرد [۱۴]. آفلاتوکسین ها مهمترین ترکیبات سرطانزا هستند که تاکنون شناخته شده اند و از عوامل مهم ایجاد کننده مشکلات سلامتی مانند ناهنجاری های جنینی و کارسینوژنی، تضعیف سیستم ایمنی محسوب می شوند. بیماری آفلاتوکسیکوزیس به دو صورت مسمومیت حاد و مزمن بروز میکند و سلامتی را به مخاطره می اندازد که شکل مزمن آفلاتوکسیکوزیس شیوع بیشتری دارد. فرم حاد بیماری بر اثر مصرف ناگهانی مقادیر زیاد سم بروز می کند و علائم آن شامل تهوع، اسهال، دل درد، تب، بی اشتها، خواب آلودگی، کما و درنهایت مرگ است و مقادیر زیادی آفلاتوکسین در کبد، کلیه، مغز، طحال، قلب و ریه یافت می شود. شکل مزمن بیماری بر اثر مصرف مداوم مقادیر کم آفلاتوکسین بروز میکند و علائم آن شامل سرطان کبد، هپاتیت مزمن، هیپاتومگالی، تورم کیسه صفرا، سیروز کبدی و کبد چرب می باشد [۱۸].

استفاده از جایگزین های خانگی و دست ساز به جای مواد شوینده تجاری. در بعضی موارد این جایگزین ها از نمونه های تجاری موفق تر هستند:

- **جوش شیرین:** جوش شیرین یک شوینده غیر سمی است که به گند زدایی، پاک کردن و صیقل انداختن و از بین بردن لکه های سطوح می پردازد.
- **بوراکس:** این ماده لکه ها را گند زدایی می کند و از بین می برد و قدرت پاک کنندگی آن مانند صابون می باشد. این ماده همچنین از ایجاد کپک و بوی نامطلوب جلوگیری می کند.
- **دانه های نشاسته:** از این ماده می توان برای پاک کردن و گند زدایی فرش ها و قالیچه ها استفاده کرد.
- **آبلیمو:** این ماده روغن و لکه ها را از ظروف آلومینیومی و چینی پاک می کند.
- **صابون سرکف:** از این صابون می توان برای پاک کنندگی استفاده کرد.
- **نمک طعام:** این ماده یک ضد عفونی کننده ملایم دارای قدرت صیقل دادن و ساینده گی است.
- **سرکه:** این ماده کپک ها، لکه ها، روغن و موارد آغشته به موم را از بین برده و ماده بسیار مناسبی برای پاک کردن شیشه است.
- **کربنات سدیم:** این ماده از بین برنده چربی و ضد عفونی کننده است.

- کاهش رطوبت پسماند

شیرابه چیست؟ عبارت است از مایع بد بو به رنگ قهوه ای تیره که از داخل مواد زاید به خارج تراوش کرده و حاوی مواد محلول و معلق می باشند.

به بیانی ساده، زباله اگر بماند، آب زباله می دهد و اگر همین آب زباله در مراکز دپو برود و با دیگر زباله های الکتریکی و مواد شیمیایی و آرایشی و غیره ترکیب بشه، شیرابه ای ۱۰۰ برابر خطرناک تر از فاضلاب تولید می کند.

نکات کاربردی:

- تفاله چای و پسماندهای غذا را داخل آبکش ریخته تا آب و رطوبت آن گرفته شود و از تخلیه بلافاصله سبد آبیگری در سطل زباله پرهیز شود.
- ظروف غذا را ابتدا کاملاً تخلیه کنید و سپس بشویید اینکار باعث میشود رطوبت کمتری وارد پسماندها شود [۷].



- در هنگام شستن ظروف غذا، سبد آبیگری را خارج از سینک و دور از جریان آب قرار دهید.

مواد آبکی و مایع نباید در کیسه حاوی زباله ریخته شود. بعد از خشک کردن کیسه کنید و در سطل های شهرداری بیندازید.

در خشک کردن (آبیگری) تفاله چای، پسماندهای غذایی، پسماند میوه جات اهتمام ویژه نمائید.

اگر شیرابه در کوچه و خیابان بریزد به راحتی میتواند انواع بیماری ها را انتقال دهد و آلودگی آب

های روان و اگر به زمین نفوذ کند میتواند باعث آلودگی خاک و آبهای زیر زمینی شود.

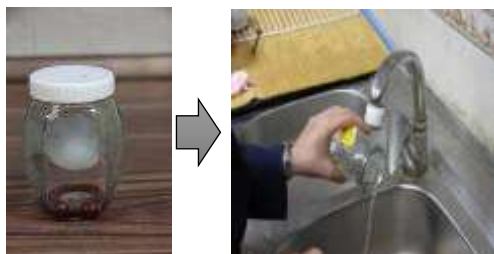


کاهش رطوبت با گرفتن شیرابه



- تنظیف پسماند

کار بازیافت بستگی بسیار زیادی به مواد جداگانه و تمیز دارد. آبکشی بطری ها، شیشه ها و قوطیهای کنسرو باید بخشی از زندگیمان برای بازیافت کردن آنها باشد [۱]. برای کاهش بوی ناشی از پسماندها و سایر آلودگی هایی که حین فرایند جمع آوری ممکن است ایجاد گردد، ترجیحا کوشش شود با آب خاکستری (آب حاصل از شستشوی میوه، سبزی و ظروف، آب حاصل از شستن و خیساندن حبوبات و...) پسماندهای خشک قبل از تحویل به غرف و ناوگان جمع آوری، شستشو دهیم. با این کار مانع از ایجاد آلودگی و کپک و بوی نامطبوع خواهیم شد. جداسازی لفافه بطری ها و درب آنها نیز می تواند به افزایش کیفیت، قیمت و مطلوبیت صنعتی کمک نماید.



تفاوت تنظیف پسماندها در تفکیک در مبدا یا مقصد؟



تفکیک در آرادکوه



تفکیک در مبدا

درجه A



✓ درب ندارند
✓ لفافه ندارند

درجه B



✓ یا درب ندارند
✓ یا لفافه ندارند

درجه D



✓ هم درب دارند
✓ هم لفافه دارند

قیمت و مطلوبیت صنعتی



۲- استفاده مجدد (Reuse):

استفاده مجدد بدون انجام فرآیند فیزیکی یا شیمیایی، مصرف مستقیم مواد: مانند مبلمان - شیشه مربا، استفاده از پلاستیک میوه برای خرید مجدد میوه و ... مثال‌هایی از استفاده مجدد است. بهتر است کتابی که خوانده اید، اسباب بازی کهنه و یا بلوزی را که برایتان تنگ شده است را دور نیندازید. می‌توانید آنها را نگه دارید و دوباره استفاده کنید یا به کسی ببخشید. استفاده دوباره یعنی نگه داشتن چیزهایی که دور انداخته می‌شوند و دوباره به کار بردن آنها. استفاده مجدد از پسماند می‌تواند مشتمل بر موارد ذیل باشد:

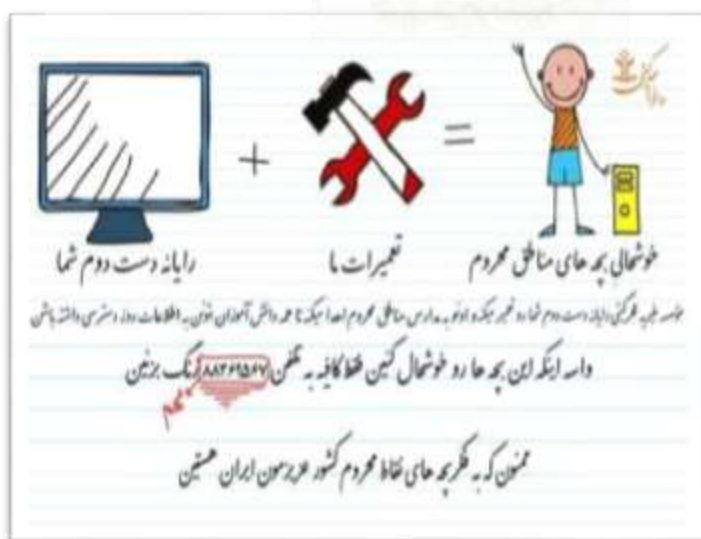
- هدیه دادن: به خیریه‌ها و افراد نیازمند
- مبادله پایاپای: معرفی محصولات در سامانه‌های اینترنتی یا ایجاد بازارهایی برای مبادله پایاپای محصولات یک بار استفاده شده و ...
- استفاده‌های نوین از کالاهای استفاده شده
- تحویل اقلام قابل استفاده مجدد به تولیدکنندگان آن‌ها برای پر کردن دوباره آن‌ها (برای مثال بطری‌های شیشه‌ای)
- استفاده دوباره از محصولات خریداری شده (استفاده چند باره از کیسه‌های پلاستیکی، استفاده مجدد از باتری‌های قابل شارژ، استفاده از پوشک‌های چند بار مصرف، تعمیر وسایل خراب شده و ...)



از شیشه‌ها به نحو بهینه استفاده کنیم



تعمیر لوازم و استفاده مجدد از آنها



بسیاری از لوازم خانگی مخصوصاً لوازم برقی و الکترونیکی پس از مدتی استفاده ممکن است خراب یا کهنه شوند بنحویکه امکان تعمیر آنها به صرفه نباشد یا اینکه از رده خارج شده باشد. در خصوص دستگاههایی که دچار خرابی میشوند نظیر کامپیوتر، تجهیزات الکترونیکی و اسباب منزل، لازم است تعمیر این وسایل به طرق مختلف فراهم گردد. انجام این عمل از هر دو جنبه اجتناب از تولید پسماند و حفظ محیط زیست و هم از جنبه اقتصادی برای مردم مفید و سودآور خواهد بود.

۳- بازیافت پسماند Recycle:

فرایند تغییر ماهیت پسماند به منبع دومی برای تولید محصولات جدید. غالباً بر روی آن تغییر فیزیکی انجام شده مثلاً پلاستیک آب شده به پلاستیک شکل دیگر تبدیل می‌شود. ماده خام: مانند پت که ذوب می‌شود و ماده اولیه خام برای فرآوری مجدد است. بازیافت از مصرف انرژی و مصرف ذخایر طبیعی صرفه جویی می‌شود و دفع زباله کاهش می‌یابد [۱].

✓ تفکیک در مبدا:



جدا کردن انواع پسماند (تر و خشک) در مبدا، برای تسهیل فرایند بازیابی و بازیافت ضروری است. لازم به ذکر است اختلاط پسماندهای تر و خشک، کیفیت پسماندهای خشک را به دلیل آغشته شدن به شیرابه و آلودگی پایین آورده و حتی برخی موارد بازیافت را با مشکلاتی مواجه خواهد نمود و همچنین این اختلاط، خلوص کمپوست تولیدی را تنزل خواهد داد. به طور مثال وجود خرده های شیشه یا چینی در پسماند تر، مشکلاتی را در تولید کمپوست مرغوب ایجاد خواهد نمود، لذا تفکیک پسماندهای خشک و تر از موضوعات حائز اهمیت در مدیریت پسماند است.

۳-۱- **پسماند خشک قابل بازیافت:** به پسماندهایی که به دلیل قیمت مناسب، سهولت در بازیافت و همچنین وجود بازار فروش از قابلیت فروش بالایی در بازارهای داخلی و بین المللی برخوردار می باشند. مثال های آن در زیر ذکر شده است:



- پت (پلی اتیلن ترفتالات)؛



- **پلاستیک؛** انواع ظروف پلاستیکی، روکش ها، طناب های پلاستیکی، اسباب بازی های پلاستیکی، روکش کابل و سیم - سفره - شلنگ (غیر نخ دار) - کفی ماشین (به غیر از کفی های فومی) - دمپایی پلاستیکی (نه ابری) و..





شمع، کیسه‌های پلاستیکی:

سلفون و شمع حبایی، فوم توری اطراف میوه‌ها، شمع‌های سفید و شیری، شمع‌های رنگی، شمع مشکی (نوع نامرغوبتر شمع).



آلومینیوم - قوطیهای آلومینیومی



انواع فلزات رنگی و غیر رنگی؛ وسایل فلزی آشپزخانه، لوله‌ها و توری‌های فلزی، ظروف و لوله‌های مسی، چدنی، آهنی، رادیاتور، نوار رادیولوژی (نقره) - شیرآلات (برنج)، استیل، آهن، حلب، انواع قوطی فلزی کمپوت، کنسرو، رب، قوطی نوشابه.



انواع کاغذ و مقوا؛ انواع روزنامه، مجله، کتاب، جعبه‌های شیری، جعبه کفش،

شانه تخم مرغ و ...

شیشه؛ انواع ظروف شیشه‌ای و بلور

شیشه رنگ به رنگ و نوع به نوع (حتی انواع پیرکس‌ها) جدا میشوند و وقتی جمع آوری شدند هر یک با درجه حرارت ویژه خودشان ذوب می‌شوند. البته درجه حرارت مورد نیاز جهت ذوب ظروف حرارت دیده از جمله پیرکس بالاتر و جداگانه تفکیک و ذوب خواهند شد.



لوازم الکتریکی و الکترونیکی: سیم، کابل، ماشین حساب، ساعت، لوازم کامپیوتر،

چراغ قوه، تلفن، و.....

۲-۳- پسماند خشک غیر قابل بازیافت (ریجکتی): آن دسته از پسماندهای خشک که به هر دلیلی بازیافت نمی شوند یا تکنولوژی اش را نداریم یا بازیافتش صرفه اقتصادی ندارد یا قطعه پسماند کوچک هست و موقع تفکیک در مراکز تفکیک از دست می رود یا حساسی کثیف و آلوده شده (مثل کاغذی که با شیرابه آلوده شده) پسماند خشک غیر قابل بازیافت (ریجکتی) گفته می شود. در کشور ما منابع نفتی زیاد وجود دارد و به دلیل وجود منابع نفتی ارزان قیمت، بازیافت برخی محصولات صرفه اقتصادی ندارد. وظیفه ماست که تلاش کنیم، تولید این دسته پسماندهای خشک غیر قابل بازیافت را به حداقل ممکن برسانیم، زیرا که سرنوشتی غیر از دفن در مراکز دپو و یا اگر خوش شانس باشند زباله سوز در انتظار آنها نیست. مثال هایی از این دسته از پسماندها که در زمان نگارش این جزوه، در زمره پسماندهای غیر قابل بازیافت قلمداد و مورد اقبال صنایع بازیافت قرار نمیگیرند در ذیل ذکر شده است:



متالایز: پاکت های پلیمری که در نگهداری مواد غذایی مورد استفاده است و به علت قابلیت چاپ پذیری بالا یک طرف آن را کاملاً با چاپ می پوشانند و طرف دیگر که مواد خوراکی درونش ریخته می شود به رنگ آلومینیومی است (زیرا که مواد چاپی نباید با محصول غذایی برخورد داشته باشند). سطح نقره ای بازتابنده، نفوذپذیری را به نور، آب و اکسیژن کاهش می دهد.

- مواد غذایی که از پلاستیک بسته بندی متالایز استفاده می کنند: **چیپس، پفک، اسنک، گز، انواع تنقلات، شاسه نسکافه** و ... میباشند.



- **لفافهای پلاستیکی ماکارونی، پاستا، بستنی، بیسکویت**



- **کاغذ کره**



- **دستکش ظرفشویی، دستکش لاتکس:** (زیرا که این جنس در لای تیغه برنده پیچیده شده و در نتیجه قابل بازیافت نیستند).



- **سلفون بسته بندی گل، زوروق شکلات و مسقطی و ...** (کلاً مشمع هایی که سروصدا داشته و حالت زوروق مانند دارند).



- ظروف پلی استایرنی



- فوم؛ فوم سرد- فوم گرم- ابر- تشک یوگا و..

- ظروف چینی، حباب های لامپ، شیشه خودروی ماشین (زیرا حاوی ماده ای غیر از شیشه هستند).



- ظروف یکبار مصرف



- اسکاچ ظرفشویی

- مشاها و ظروف زیست تخریب پذیر؛ (جنس هایی که قابلیت تجزیه شدن داشته باشند قابل بازیافت نیستند).

- چرم و منسوجات؛ انواع لباس های کهنه و پارچه های مستعمل، انواع وسایل پارچه ای، انواع کیف و کفش، البسه و وسایل چرمی

و...



نکاتی در اهمیت های اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و محیط زیستی فرآیند بازیافت

بسیاری از محصولات بازیافتی نه تنها در مصرف انرژی و آب صرفه جویی می کنند، بلکه مصرف مواد خام و صرف انرژی برای تولید آن و همچنین آلاینده‌گی ایجاد شده در فرایند تحویل مواد خام را کاهش می دهند. برای مثال خیلی بهتر است که آلومینیوم را مداوماً بازیافت کرد تا اینکه ذخایر محدود بوکسیت را به اسراف استخراج کرد و باعث آلاینده‌گی غیر ضروری و اتلاف انرژی در فرایند تولید آن شد [۱].

کالاهای تولیدی از مواد بازیافتی، به همان خوبی (اگر بهتر نباشد) کالاهای ساخته شده از مواد خام است. برای مثال در سراسر دنیا، هواپیماهای تجاری و نظامی از لاستیک های روکش شده استفاده می کنند و این در جایی است که ایمنی در آن بسیار اهمیت دارد. آلومینیوم، شیشه و بعضی پلاستیک ها را می توان بدون اینکه کیفیت آن کاهش یابد بازیافت کرد [۱].

- بازیافت کاغذ؛



در تولید ۱ تن کاغذ بازیافتی در مقایسه با تولید کاغذ از خمیر چوب نو، ۷۴ درصد آلودگی هوای کمتر و ۴۳ درصد آلودگی آب کمتر [۱]، کاهش ۶۰٪ انرژی مصرفی [۴] و ۹۰٪ مصرف آب [۶] نسبت به وقتی که از درخت برای ساخت کاغذ استفاده می شود [۴]. برای تولید هر تن کاغذ تعداد ۱۵-۱۷ اصله درخت باید قطع شود. یا به بیان دیگر حدود ۳ تن

یا ۶ مترمکعب چوب جنگلی نیاز است. در صورت بازیافت ۲۵٪ از کاغذهای موجود در زباله های شهری می توان سالانه از قطع یک میلیون و هفتصد هزار اصله درخت جلوگیری کرد. مزایای دیگر بازیافت کاغذ شامل کاهش مصرف ۶۸۲/۵ گالن نفت، ۷۰۰۰ گالن آب و ۳۱۳ یارد مکعب از فضای گورستان زباله است. با این حال، کاغذ را می توان در تعداد دفعات محدودی بازیافت کرد زیرا الیاف های آن کوچک و کوچکتر می شوند، اما می توان آن را برای دیگر کالاها مجدداً عمل آورد. بسیاری از عمل آورنده های کاغذ برای ساخت کاغذ جدید، الیاف های نو و دراز را با کاغذی که مجدداً عمل آوری شده مخلوط می کنند [۱].

- بازیافت آلومینیوم



فلزی که از یک سنگ معدنی به نام بوکسیت استخراج می شود. بازیافت آلومینیوم میتوان ۹۰ درصد انرژی لازم برای ساخت آن را صرفه جویی کند. آلودگی مرحله تولید آن نیز ۹۵ درصد کمتر است. فرایند بازیافت آلومینیوم بی پایان است و چندین بار میتوان بازیافت و تولید مجدد کرد.

با بازیافت یک قوطی آلومینیومی میزان انرژی که برای روشن نگه داشتن مدت زمان ۳ ساعت تلویزیون لازم است، ذخیره می شود در حالیکه برای تولید قوطی آلومینیومی باید ۱۹ برابر انرژی مذکور مصرف گردد [۶].

- بازیافت شیشه



شیشه را از آمیزه ای از ماسه، خاکسترقلیا و سنگ آهک که تا دمای بالایی حرارت داده می شود، می سازند. شیشه از جمله فراورده هایی است که تقریباً به دفعات نامحدودی می تواند بازیافت شود [۲].

برای تولید شیشه باید مقدار زیادی شن و ماسه از زمین استخراج شود که این کار مستلزم صرف مقدار زیادی انرژی و آب است و انرژی زیادی در استخراج و حمل و نقل مواد صرف می شود. در این فرایند ترکیب مواد را باید در دمای بسیار بالا انجام داد و حجم بالای سوخت فسیلی استفاده شده در آن، دی اکسید کربن و گازهای گلخانه ای بسیاری تولید می کند. برای تولید شیشه بازیافتی انرژی کمتری مصرف می شود زیرا شیشه شکسته و خرده شیشه در دمای پایین تری ذوب می شود.

- به دلیل اینکه شیشه یکی از سنگین ترین مواد زائد جامد شهری است، به ازای هر ۱٪ افزایش در مصرف خرده شیشه، ۲۵٪ از انرژی صرفه جویی می شود و برای هر تن شیشه ای که بازیافت می شود، ۹۰ گالن از سوخت نفت صرفه جویی می شود. تهیه شیشه از شیشه بازیافت شده نسبت به تهیه آن از مواد اولیه، آلودگی را به میزان ۵۰٪ آلودگی آب و تا ۲۰٪ درصد آلودگی هوا کاهش می دهد [۵] و ۵۰٪ در مصرف آب صرفه جویی خواهد شد [۶].

از آنجا که در حدود ۴۰۰۰ سال برای تجزیه شیشه در طبیعت وقت لازم است، دلایل بازیافت آن به شرح ذیل است:

- اولین مسئله انباشت ضایعات شیشه در طبیعت است.
- معضل دوم آلاینده های تولید شده ناشی از فرایند تولید محصولات شیشه ای است.
- سومین مساله آسیب رساندن به معادن و منابع طبیعی و استخراج مواد اولیه صنایع شیشه سازی می باشد.

بازیافت فلزات:



فلزات زیادی به صورت سنگ معدن (ترکیبی از فلز و مواد دیگر) در زمین یافت می شوند. سنگ معدن را باید از زمین استخراج کرد و ناخالصی های آن را گرفت تا بتوان به فلز دست یافت. این کار مقدار زیادی انرژی مصرف می کند و خاک و سنگ به درد نخور زیادی باقی می گذارد. بازیافت فلزات ذخایر معدنی را حفظ می کند و نیاز به استخراج

سنگ معدن جدید را از زمین کاهش می دهد. بنابراین بازیافت باعث

می شود پسماندهای کمتری تولید شود [۱۷].

نکات قابل تامل در رابطه با بازیافت:

- همه روزنامه های آمریکا از کاغذهای باطله و بازیافتی است و

مطبوعات این کشور اجازه ندارند از کاغذ نو استفاده کنند. همچنین

تمامی ادارات دولتی در آمریکا هم اکنون موظفند ۶۰ درصد از

کاغذ مورد نیاز خود را از کاغذهای بازیافتی خریداری نمایند.

- در ژاپن ۳۸۰ کارخانه کاغذسازی وجود دارد که ۹۲ درصد مواد

اولیه شان را از کاغذهای باطله تامین می کنند.

- در کشورهایی همچون هلند، سوئیس و ژاپن بیش از ۵۰ درصد

کاغذهای مصرفی مورد بازیافت قرار می گیرد.

- در تولید کاغذ روزنامه، خواص مطلوبی از قبیل: ضخامت کم، چگالی زیاد و تاخوری خوب ناشی از بکارگیری کاغذ باطله است

و تولید بعضی از فرآورده ها (از قبیل لایه کنگره ای مقوا) مبتنی بر کاغذهای باطله است [۴].

راههای تحویل پسماندهای خشک به مبادی جمع آوری

گزینه های تفکیک پسماندهای خشک از مبدأ و تحویل به مبادی جمع آوری، تلفیقی از روش های جمع آوری از درب منزل

(ملودی و اپلیکیشن) و تحویل پسماند خشک (غرفه های بازیافت و دستگاه های خود دریافت پسماند خشک RVM^{۱۲}) و

مخازن ویژه جمع آوری پسماند خشک می باشد. در ادامه به شرح هر یک از این روشها پرداخته شده است.

12- Reverse Vending Machine





- غرفه های دریافت پسماند خشک

یکی از روش های جمع آوری پسماندهای خشک تفکیک شده، استفاده از مراکز خرید پسماندهای خشک است. این غرفه ها از طریق ایجاد انگیزه مالی، موجب تشویق شهروندان به تفکیک و تحویل پسماندهای خشک می شوند. شهروندان می توانند در ازای تحویل پسماند خشک، وجه نقد، شوینده و ... دریافت نمایند.

- ماشین های خود دریافت پسماند خشک (RVM)

این دستگاه ها یکی از تجهیزات خرید پسماندهای قابل بازیافت هستند. این تجهیزات در واقع ماشین های اتوماتیک خرید مستقیم پسماندهای بطری شیشه‌ای، بطری PET و قوطی کنسرو است. در این روش شهروندان پسماندهای مذکور را به مکانهای تعبیه شده این ماشینها حمل و در دهانه ورودی دستگاه قرار میدهند. دستگاه با اسکن کردن پسماند و تعیین نوع و وزن آن همانند دستگاههای عابر بانک نسبت به پرداخت مستقیم وجه و یا بطور غیر مستقیم از طریق ارایه بن اقدام می نماید. عملکرد این دستگاه تقریباً



مشابه غرفه های بازیافت است. به کارگیری این روش با توجه به خرد و متراکم شدن بطری های پت به طور خودکار، باعث کاهش هزینه جمع آوری و حمل و نقل پسماند بازیافتی می شود.

- خودروهای ملودی

استفاده از ماشینهای ملودی نیز از جمله روشهای جمع آوری پسماند خشک از درب منازل است. در این روش، خودروهای مذکور در زمان مشخص به محله های مختلف در سطح شهر مراجعه و پس از نواختن ملودی، پسماند خشک شهروندان را تحویل میگیرند.



- اپلیکیشن ها

از جمله گزینه های جمع آوری پسماند خشک تفکیک شده، استفاده از اپلیکیشن ها است که در این روش شهروندان پسماند خشک خود را تفکیک نموده، سپس توسط اپلیکیشن های موجود، درخواست جمع آوری پسماند خود را ثبت نموده و مسولین جمع آوری، پسماند خشک را از درب منزل دریافت می کنند. در این روش نیز شهروندان در ازای تحویل پسماند خشک، در حساب کاربری خود اعتباری دریافت میکنند که میتوانند از آن برای خرید شارژ و ... استفاده کنند.



- مخازن ذخیره پسماند خشک

مخازن ذخیره پسماند خشک نیز یکی دیگر از روشهایی است که شهروندان پسماند خشک را تفکیک و داخل آنها قرار داده و مخازن در موعد مقرر تخلیه می شوند.



۴- احیاء یا بازیابی Recovery

ایجاد تغییر شیمیایی یا بیولوژیکی بر روی پسماند بطوریکه ماهیت ماده به طور کلی تغییر پیدا کند، همانند کمپوست.

۱- ماده اولیه برای یکسری محصولات شیمیایی و بیولوژیکی مانند: کمپوست، زائدات باغبانی.

۲- منبع سوخت و استحصال انرژی.

۱-۴- کمپوست

به معنی مخلوط یا (Compositus) کمپوست مرکب، محصول یک فرآیند بیولوژیکی تجزیه و تغییر شکل مواد آلی به مواد پایدار توسط تعداد کثیری میکروارگانیسم هوازی گرمادوست در داخل توده زیاله در مجاورت حرارت، رطوبت و اکسیژن است. در حین عمل تخمیر با ایجاد گرمای ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد، عمل پاستوریزاسیون نیز انجام می گیرد و عوامل بیماری زا و هرگونه آلودگی در کمپوست از بین می رود [۶].



برخی از فواید کمپوست:

کمپوست در دانه بندی و تخلخل خاک های سنگین، نگهداری آب و مواد غذایی در خاکهای سبک، کاهش حالت چسبندگی خاک، گرم نگاه داشتن خاک، تشدید فعالیت های بیولوژیکی خاک، جلوگیری از فرسایش خاک، بهبود کمیت و کیفیت محصولات در مجموع احیا و اصلاح خاک های به اصطلاح مرده و از بین بردن بسیاری از آفت ها موثر است. کمپوست بهترین و طبیعی ترین کود برای کشاورزی و باغداری است [۶]. مصرف مناسب کمپوست می تواند برای مدت سه الی چهار سال غنی بودن خاک را از نظر عناصر غذایی تضمین کند.

با اجرای مناسب طرح تفکیک پسماند از مبدا توسط شهروندان محترم و عدم اختلاط پسماندهای تر با انواع دیگر پسماندها (از جمله انواع پسماندهای خشک و پسماندهای جزء ویژه خانگی)، می توان به بهبود و خلوص کیفیت کمپوست تولیدی در **کارخانه تولید کمپوست** در مرکز دفع و حفظ منابع و محیط زیست و کاهش آلودگی ها کمک کرد.

چند نکته کاربردی در خصوص تبدیل پسماند تر خانگی به کمپوست:

➤ با پسماند تر فسادپذیر می شود کمپوست ساخت یا در باغ و باغچه دور از ریشه گیاه دفن شود.

➤ هرگز فضولات حیوانی- گوشت یا فراورده های لبنی را به

کمپوستستان اضافه نکنید. علاوه بر افزایش بو، ممکن است کمپوستستان آفاتی را به خود جذب کند یا بیماری ها یا انگل هایی را به خود جذب کند که شما خواهان شیوع آن در باغتان نباشید.

➤ کودهای کمپوست علاوه بر کاهش هزینه های اقتصادی، مشکلات عدیده کودهای شیمیایی نظیر خراب کردن بافت خاک، نفوذ مواد شیمیایی به آب های سطحی و آلوده کردن این آب ها و رسیدن به چرخه غذایی حیوان و انسان را ندارند.



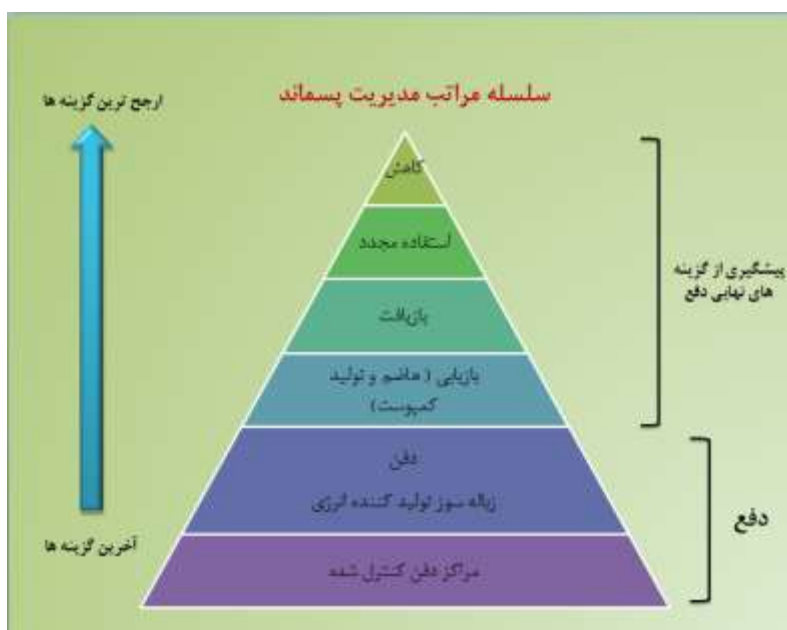
۲-۴- منبع سوخت و استحصال انرژی

بیوگاز

زمانیکه مواد آلی مانند غذا، خرده های گیاهان^{۱۴}، کود حیوانی، لجن فاضلاب، بخش های آلی تجزیه پذیر از پسماندهای شهری و... در غیاب اکسیژن آزاد مورد تجزیه واقع میشود (تجزیه بی هوازی)، بطور طبیعی گازی را تحت عنوان بیوگاز تولید میکند که ۴۰ تا ۷۰ درصد از متان تشکیل شده است و باقیمانده آن اغلب دی اکسیدکربن به همراه سایر گازهای جزئی میباشد. هنگامیکه بیوگاز مشتعل میشود، مشابه گاز مایع^{۱۵} یا گاز طبیعی فشرده شده^{۱۶} پاک میسوزد (هیچگونه دوده یا بوی ناپاکی نخواهد داشت). همچنین ارزش حرارتی خوبی داشته و می تواند بصورت مستقیم بعنوان سوخت استفاده شده و یا بصورت غیرمستقیم جهت تولید برق بکار گرفته شود. در جدول زیر ارزش حرارتی گازهای فوق الذکر آورده شده است [۱۳].

مقایسه ارزش حرارتی سوخت های مختلف

نوع سوخت	ارزش حرارتی (تقریبی)
گاز طبیعی	۸۶۰۰ کیلو کالری بر مترمکعب
گاز مایع	۱۰۸۰۰ کیلو کالری بر کیلوگرم
کروسن	۱۰۳۰۰ کیلو کالری بر کیلوگرم
دیزل	۱۰۷۰۰ کیلو کالری بر کیلوگرم
بیوگاز	۵۰۰۰ کیلو کالری بر مترمکعب



14 - Plant Debris

15 - Gas Petroleum Liquefied

16 - Compressed Natural Gas

□ تولید صفر



تولید صفر یک هدف بلند مدت است که مردم را به سمت تغییر رفتار و سبک زندگی خود با الهام از چرخه های طبیعی هدایت می کند.

جنبش **پسماند-صفر** فلسفه ای است که می خواهد مردم را به تجدیدنظر در مورد رویکردشان نسبت به پسماند فراخواند و آنها را تشویق کند تا میزان پسماندهایی که تولید، سوزانده و دفن می شوند را به صفر برسانند.

در واقع جنبش زباله-صفر در پی آن است که هر فرد را تشویق کند تا با مشارکت در تولید و مصرف مسئولانه به کاهش پسماند (Reduce)، استفاده مجدد (Reuse) و بازیافت (Recycle) کمک کند و باری از دوش زمین بردارد.

تولید صفر در حقیقت هدف نهایی تمام فعالیت های مرتبط با کاهش پسماند می باشد. چشم انداز بلند مدت نزدیک کردن تولید پسماند به صفر با کاهش پسماندها از مبدا و همچنین بازیابی و بازیافت تمام پسماندهای تولیدی می شود. عملیاتی شدن این مفهوم باعث می شود که تمام خروجی های (به زمین، آب ها و هوا) ناشی از مصرف که سیاره ما، انسان ها و جانوران را تهدید می کنند به صفر برسد.

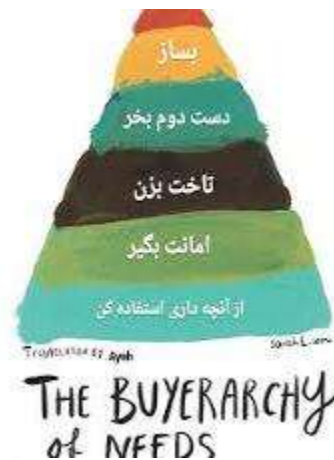
▪ «**پسماند صفر**» برخلاف تصور عموم «نه به پلاستیک» یک جنبش و چالش زودگذر و بخش کوچکی از سبک زندگی ماندگار «پسماند صفر» است.

▪ این شیوه به **مینیمالیسم (ساده زیستی)**، نداشتن مصرف گرایی و اسراف نکردن گرایش دارد، با اقتصاد مقاومتی مرتبط و به آموزه های دینی و اخلاقی ما بسیار نزدیک است.



پسماند صفر چیست؟

پاسخ آسان! ما سعی می کنیم تا چیزی را به محل دفن زباله نرسانیم. بازیافت را کاهش می دهیم، تا حدی که می توانیم باز-استفاده می کنیم. مقدار کمی را به بازیافت می فرستیم و زباله های تر را به عنوان کود مصرف می کنیم.
هدف پسماند صفر جایی است که زباله را از هستی حذف کنیم.



عواید زندگی پسماند صفر: ۱- ایجاد نظم و برنامه ریزی در زندگی ۲- سلامت افراد خانواده ۳- کمک به اقتصاد خانواده در

طولانی مدت ۴- کمک به محیط زیست



پسماندها، بیماریها و آلودگی های ناشی از آن

وجود ترکیبات مختلف در پسماندهای شهری و پسماندهای غذایی و عواملی مانند رطوبت و حرارت، محیط مناسبی را برای رشد، تکثیر انواع و اقسام باکتریها، ویروسها، انگلها و تک سلولی های بیماریزا و برخی حشرات به خصوص مگس ها و جوندگان موزی به خصوص موشها به وجود می آورد [۶].

پسماندها نه فقط باعث تولید بیماری، تعفن و زشتی مناظر میگرددند، بلکه می توانند به وسیله آلوده کردن خاک، آب و هوا خسارات فراوانی را بیار آورند. به همان اندازه که ترکیبات پسماندها مختلف است، خطرات ناشی از مواد تشکیل دهنده آن ها نیز میتواند متفاوت باشند. خطرات ناشی از وجود مگس برای انسان و عموم حیوانات اهلی بر همه روشن است، بر اساس مطالعات انجام شده انتشار بسیاری از امراض همچون اسهال های آمیبی و باسیلی، تراخم، حصبه و شبه حصبه، وبا، سل، جذام، طاعون و سیاه زخم به وسیله مگس امکان پذیر است.

استفاده از گوشت، لبنیات و پوست دامهای آلوده ای که از مواد زاید گیاهی موجود در زباله های شهری تغذیه می کنند، موجب ابتلای انسان به بیماریهای مختلف و مشترک بین انسان و حیوان می گردد. به عنوان مثال بیماریهایی نظیر بروسلوزیس یا تب مالت (Brucellosis)، لپتوسپیروزیس (Leptospirosis)، کیست هیداتیک (Hydatidosis)، طاعون (Pestis) و ... که این بیماریها در اثر عدم کنترل زایدات شهری و روستایی و برنامه ریزی علمی و مهندسی جهت جمع آوری و دفع آنها به سرعت تکثیر و انتشار پیدا کرده و ممکن است در حالت های حاد، اپیدمی شود [۶].

یکی از شایع ترین بیماری هایی که زباله گردها با آن مواجه هستند، بیماری های پوستی است. از طریق زباله ها سه دسته بیماری های باکتریایی، ویروسی و قارچی به افراد منتقل می شود. افرادی که با زباله سر و کار دارند به بیماری های باکتریایی مانند زرد زخم و اکتیما (نوعی بیماری پوستی واگیر با زخم های زگیل مانند) مبتلا خواهند شد.

➤ **زرد زخم:** از بیماری های پوستی حاد و میکروبی است که نوع شایع آن به صورت تاول های چرکی بسیار واگیردار بخصوص در کودکان است.



➤ **اکتیما:** یک بیماری ویروسی خوش خیم در انسان است که از طریق تماس مستقیم با حیوانات اهلی یا غیر مستقیم با گوشت و چاقوی آلوده منتقل می شود. ضایعه معمولا در دست ایجاد شده و منفرد است، ولی ابتلای سایر نقاط بدن نیز گزارش شده است.



تماس با مواد شیمیایی مانند شوینده ها اعم از قلیایی و اسیدی می تواند چشم ها را تحریک کرده و موجب سوزش آنها شود. زباله گردها به دلیل آلودگی دست های خود و رعایت نکردن پوشش حفاظتی، دچار بیماری های ناشناخته و مسمومیت های ناشی از آلودگی های محیط می شوند و مستعد ابتلا به انواع مشکلات گوارشی هستند. تمام انواع تر و خشک پسماند منشأ آلودگی و بیماری های خاص هستند. تخم انگل در بین پسماندها وجود دارد که می تواند فرد را به انواع بیماری های انگلی مبتلا سازد. آلودگی ها و انگل های داخل پسماندها از طریق خراش های جلدی، مخاط دهان، چشم و بینی به بدن فرد زباله گرد منتقل میشود.

➤ **کیست هیداتیک:** نوعی بیماری انگلی شایع در ایران است. سگ های ولگرد و زباله خوار از طریق دفع مدفوع موجب انتشار انگل میشوند.

➤ **بیماری لیتوسپروز** در نتیجه تغذیه مواد غذایی آلوده به مدفوع موش بیمار و با استحمام در آب آلوده و یا در تماس مستقیم با موش آلوده، به وجود می آید. ناراحتی های حاصل از موش ها از یک گاز گرفتگی ساده تا تب تیفس و طاعون متفاوت است. موشهای داخل زباله ها نیز می توانند از طریق مدفوع، ادرار و گزش موجب ابتلای افراد به بیماری های مختلف شود.

➤ **یرسینیوز:** این بیماری از طریق آلوده شدن مواد غذایی به ادرار و فضولات موش ایجاد شده و موجب بروز آپاندیسیت و بزرگ شدن روده ها می گردد.

اشاعه بیماری کیست هیداتیک، بروز گهگاه وبا، انواع بیماریهای پوستی همچون لیشمانیاز (بیماری است که در پی تک یاخته انگل های طبقه لیشمانیا به وجود می آید و از طریق نیش نمونه های خاصی از پشه خاکی گسترش می یابند) و سلسله بیماری های سرطان زا و سکتته های نابهنگام، ماحصل تداخل صدها نوع مواد سمی و عفونت زا با پسماندهای شهری و انتشار آن ها در آب، خاک و هوای زندگی روزمره ماست.

از سایر آلودگی هایی که پسماندها پدید می آورند می شود به موارد ذیل اشاره کرد:

- ۱- هر تن پسماند حدود ۴۰۰ متر مکعب گاز گلخانه ای CO₂ متصاعد می کند.
- ۲- از هر تن پسماند ۴۰۰ تا ۶۰۰ لیتر شیرابه خارج می شود.
- ۳- هر لیتر شیرابه می تواند ۴۰۰۰ لیتر آب های زیرزمینی را آلوده کند.
- ۴- از طرفی این پسماندها می توانند عامل انتقال ۱۱۸ نوع بیماری به انسان ها باشند.
- ۵- یک لیتر روغن می تواند ۱۰ هزار مترمربع زمین را مسموم و آلوده کند.
- ۶- در نواحی نزدیک به جایگاه های دفن پسماند، میزان گاز متان (CH₄) تا حدود ۶۰ درصد و گاز کربنیک (CO₂) حداکثر تا ۳۰ درصد تأیید شده است.
- ۷- گاز لندفیل محصول فساد زباله قابل تجزیه است که حاوی ۴۰ الی ۶۰٪ متان و مقادیر مختلفی از دیگر گازها می باشد. وجود متان در گاز لندفیل سبب شده است که این گاز به عنوان فاکتور برجسته ای در تخریب لایه ازن در استراتوسفر مدنظر قرارگیرد. پدیده گرم شدن زمین که نتیجه تولید گازهای گلخانه ای با وجود کربن به عنوان عنصر اصلی آن است_ میتواند محلت ترمیم حفره اوزون را چند دهه به تعویق اندازد. به عنوان یک تناقض، گرم شدن زمین، جو را در نزدیکی سطح زمین حرارت میدهد اما لایه پایینی (استراتوسفر) یعنی جایی را که اوزون قرار دارد همچنان سرد نگه میدارد. این دماهای پایین به ویژه در زمستان مسبب جمع شدن ابرهای استراتوسفر در نواحی قطبی میشود. این پدیده آغازگر واکنشهای نابود کننده اوزون توسط مولکولهای کلری است که توسط کلروفلورو کربن ها آزاد میشوند.



پیوست

پیوست ۱- مفهوم کدهای درج شده روی محصولات پلاستیکی

زندگی ما به طرز عجیبی با محصولات پلاستیکی گره خورده است. بسیاری از این محصولات با مواد غذایی در تماس اند، برای مثال ظرف و ظروف پلاستیکی، و به همین دلیل مهم است که بدانیم از چه ترکیباتی ساخته شده اند. می توان از کدهای درج شده روی خود محصول یا برچسب آن بفهمید چه موادی در ساخت محصولات پلاستیکی به کار رفته اند، این کدها بازه ۱ تا ۷ را شامل می شوند و داخل علامتی مثلثی شکل جای دارند که قابلیت بازیافت محصول را نشان می دهد. اما بینیم که هر کد حاوی چه اطلاعاتی است [۹].



کد #۱ روی محصولات پلاستیکی

کد #۱ یعنی پلی اتیلن ترفتالات (PET) که در واقع نوعی پلی استر است.

- **نمونه کاربردها PET:** خصوصا در تولید بطری (برای مثلا آب، سس، روغن یا حتی مواد شوینده) و ظروف بسته بندی (برای مثلا لوازم آرایشی) کاربرد دارد.
- **برخی ویژگی ها:** از جمله ویژگی های این گروه از پلاستیک ها می توان به سبکی، شفافیت، سختی و مقاومت در برابر حلال ها اشاره کرد. با بازیافت شان هم می توان بطری های نو یا فیبر پلی استر تولید کرد.
- **خطرات احتمالی:** محصولات پلاستیکی کد #۱ یک بار مصرف اند، چراکه تمیز کردن شان مشکل است. در واقع جز با شوینده های قوی خوب تمیز نمی شوند. ضمن اینکه ممکن است بر اثر شست و شو یا حرارت بالا از خودشان مواد سمی آزاد کنند.
- متخصصان عقیده دارند بهتر است کمتر از این نوع مواد استفاده کرد و به هیچ وجه مواد غذایی با دمای خیلی زیاد و یا دمای خیلی کم را در این ظروف نریزیم. مثلا در مورد آب معدنی توصیه می شود در فریزر نگهداری نشود و یا در بطری آن آب جوش ریخته نشود. همچنین بهتر است به صورت یکبار مصرف استفاده شوند و بعد از اتمام محصول داخل ظرف، پک آن را برای بازیافت کنار گذاشته و استفاده مجدد نداشته باشید.



کد #۲ روی محصولات پلاستیکی

کد #۲ یعنی پلی اتیلن با چگالی بالا (HDPE) که پلی اتیلنی ترموپلاستیک است (با حرارت به حالت نرم و با سرمایش به حالت سفت تغییر می کند) و از نفت تولید می شود.

- **نمونه کاربردها HDPE:** برای مثال در ساخت اسباب بازی، ظروف شیر، کیسه پلاستیکی و بطری شوینده هایی نظیر شامپو کاربرد دارد. در ساخت لوازمی که باید دوام و مقاومت آب و هوایی داشته باشند هم استفاده می شود، مثل صندلی پارک.
- **برخی ویژگی ها:** این گروه از پلاستیک ها سخت و کدرند و در گرما یا سرمای شدید نمی بینند. فرایند بازیافت شان هم تقریبا ساده و کم هزینه است.

- **خطرات احتمالی:** محصولات پلاستیکی کد #۲ از جمله کم خطرترین انواع پلاستیک برای سلامتی‌اند، چون احتمال اینکه از خودشان مواد شیمیایی مضر آزاد کنند کم است. **رتبه: بی خطر**



کد #۳ روی محصولات پلاستیکی

کد #۳ یعنی پلی‌وینیل کلراید (PVC) که نوعی پلیمر ترموپلاستیک است و با اضافه کردن فتالات‌ها (نوعی افزودنی) نرم و شکل پذیر می‌شود.

- **نمونه کاربردها PVC:** در تولیداتی از جمله پرده حمام، اسباب‌بازی، محافظ غذا و بطری (برای مثلاً روغن و شامپو) یافت

می‌شود. علاوه بر اینها در ساخت چهارچوب پنجره، کف پوش و سطوح داخلی خودرو هم ماده پرکاربردی است.

- **برخی ویژگی‌ها:** این گروه از پلاستیک‌ها محکم‌اند و رنگ‌شان می‌تواند شفاف باشد. درصد بازیافت‌شان هم زیاد نیست.
- **خطرات احتمالی PVC:** جزو پلاستیک‌های سمی تلقی می‌شود و به دلیل وجود فتالات‌ها با خطرات جبران‌ناپذیری برای سلامتی همراه است. فتالات‌ها گویا با اختلالات رشدی و عوارضی همچون سقط جنین در ارتباطند. کلاً بهتر است که از محصولات پلاستیکی کد #۳ تا حد امکان بزرگوار باشیم.
- از آن جایی که این محصول به شدت سمی می‌باشد، توصیه می‌شود از سوزاندن آن و یا ریختن غذای داغ در این نوع ظروف به شدت خودداری شود. **رتبه خطر:** خطرناک به دلیل وجود کلرین. از تماس مواد غذایی گرم با این نوع پلاستیک و یا سوزاندن آن جداً خودداری شود.

توجه

گفتم که پلی‌وینیل کلراید در تولیداتی از جمله محافظ غذا کاربرد دارد. شاید برایتان سوال باشد که اگر PVC ماده مضر برای سلامتی است، پس چرا بعضی محصولات را که با مواد غذایی در ارتباطند از این نوع پلاستیک می‌سازند؟ لازم است بدانید که برای مثال همه محافظ‌های غذای موجود در بازار از این جنس نیستند و به دلیل عوارض احتمالی PVC برای سلامتی بسیاری از تولیدکنندگان از جایگزین‌های کم‌خطرتری برای تولید ظروف و بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌کنند. این نکته در مورد سایر کدهای پرخطر هم صدق می‌کند.

کد #۴ روی محصولات پلاستیکی



کد #۴ یعنی پلی‌اتیلن با چگالی پایین (LDPE) که مثل کد #۲ پلی‌اتیلنی ترموپلاستیک است و از نفت تولید می‌شود.

- **نمونه کاربردها LDPE:** برای مثال در تولید بطری و کیسه خرید کاربرد دارد. بسته‌بندی برخی مواد غذایی از جمله خوراکی‌های منجمد را هم به سایر کاربردهایش اضافه کنید.

- **برخی ویژگی‌ها:** این گروه از پلاستیک‌ها انعطاف پذیرند. جنس‌شان هم می‌تواند شفاف یا کدر باشد. متنها معمولاً بازیافت‌شان نمی‌کنند. محصولاتی که از بازیافت پلاستیک‌های LDPE تولید می‌شوند به اندازه محصولات حاصل از بازیافت محصولات پلاستیکی کد #۲ سخت و محکم نیستند.
- **خطرات احتمالی:** محصولات پلاستیکی کد #۴ به نسبت سایر انواع پلاستیک‌ها مواد شیمیایی کمتری از خودشان آزاد می‌کنند و نسبتاً بی‌خطر محسوب می‌شوند. این ماده خطرناک نیست و می‌توان با رعایت مواردی در فریزر از آن استفاده کرد.
- **رتبه خطر:** بی‌خطر

کد #۵ روی محصولات پلاستیکی



- کد #۵ یعنی پلی‌پروپیلن (PP) که از پلیمرهای ترموپلاستیک است.
- **نمونه کاربردها:** PP در تولیداتی نظیر ظرف ماست، شیشه‌شیر، نی و بطری (مثلاً برای سس) کاربرد دارد. در تولید لوازم آشپزخانه از جمله درپوش مایکروویو هم استفاده می‌شوند.

- **برخی ویژگی‌ها:** این گروه از پلاستیک‌ها سبک و محکم‌اند. در برابر گرما هم مقاومت بالایی دارند. به‌اضافه اینکه نسبت به رطوبت و چربی غیرقابل نفوذند. از بازیافت‌شان هم محصولاتی از قبیل محفظه باتری و سطل زباله تولید می‌شود.
- **خطرات احتمالی:** محصولات پلاستیکی کد #۵ جزو انواع نسبتاً کم‌خطر به‌شمار می‌روند. اغلب محصولات دارای این کد از قابلیت استفاده در مایکروویو و شست‌وشو در ماشین ظرف‌شویی برخوردارند.
- **رتبه خطر:** بی‌خطر، بویژه در مجاورت با مواد غذایی داغ

کد #۶ روی محصولات پلاستیکی



- کد #۶ یعنی پلی‌استایرن (PS) که از جمله ترکیبات برگرفته از نفت است.
- **نمونه کاربردها:** پلاستیک‌های پلی‌استایرن در تولیداتی نظیر ظروف یک‌بارمصرف و شانه‌تخم‌مرغ کاربرد دارند. در تولید عایق‌های ساختمانی و لوازمی از قبیل جای CD هم استفاده می‌شوند.

- **برخی ویژگی‌ها:** این گروه از پلاستیک‌ها سبک و ارزان‌قیمت اما شکننده‌اند. بازیافت‌شان هم گفته می‌شود هزینه‌بر است.
- **خطرات احتمالی:** محصولات پلاستیکی کد #۶ ممکن است از خودشان خصوصاً اگر در مایکروویو حرارت ببینند استایرن آزاد کنند که برای سلامتی ماده مضر است. استایرن می‌تواند از طریق غذا به دستگاه گوارش مان راه پیدا کند و در چربی‌های بدن ذخیره شود. این محصول نیز سمی است و نباید به طور مستقیم با حرارت بالا تماس داشته باشد.
- **رتبه خطر:** خطرناک، این نوع پلاستیک در مجاورت با غذای داغ آن را به شدت سمی می‌نماید.



کد #۷ روی محصولات پلاستیکی

کد #۷ به سایر انواع پلاستیک از جمله پلی کربنات (PC) اشاره دارد. پلی کربنات‌ها از ماده‌ای به اسم **بیسفنول آ** (BPA) مشتق می‌شوند.

- **نمونه کاربردها:** برای مثال پلی کربنات در تولید قطعات خودرو و بطری‌های گالونی آب کاربرد دارد.

- **برخی ویژگی‌ها:** بازیافت‌شان شدنی اما گویا سخت است.

- **خطرات احتمالی:** محصولات پلاستیکی حاوی **بیسفنول آ** - (Bisphenol A) برای سلامتی مضرند. این ماده با عوارض

مختلفی از جمله اختلال غدد درون‌ریز، افزایش احتمال ابتلا به سرطان، مشکلات مغزی و رفتاری مرتبط دانسته شده و بهتر است با احتیاط مصرف شوند. البته استفاده از این ماده در محصولات مربوط به نوزادان در بسیاری از کشورها مثل آمریکا ممنوع شده است. این نماد نشان می‌دهد که مواد مصرفی در این نوع بسته بندی ترکیبی از چندین نوع پلاستیک است و در بسته بندی موادی مانند بطری های بزرگ آب، انواع عینک های آفتابی و انواع نایلون استفاده می شود. این ماده نیز کاملاً قابل بازیافت بوده و معمولاً پس از بازیافت در محصولاتی مانند تخته های پلاستیکی استفاده می شود. این ماده تقریباً خطرناک است و بهتر است مواد غذایی با دمای بالا و یا خیلی پایین با این ماده تماس مستقیم نداشته باشند. نتایج برخی از تحقیقات بیانگر احتمال خطرناک بودن این نوع پلاستیک برای سیستم هورمونی بدن می باشد.

- با توجه به مطالب عنوان شده بهتر است برای کاهش خطرات ناشی از BPA، مصرف غذاهای کنسروی را کاهش داده و در مورد ظروف پلاستیکی نیز حتی الامکان از ظروفی که عبارت **BPA FREE** یا "بدون بیسفنول آ" بر روی آن ها درج شده استفاده کنیم. در این بین از خطراتی که این ماده بر محیط زیست می گذارد نباید غافل شد. بیسفنول آ یک آلاینده محیطی است و با تثبیت نیتروژن در ریشه بعضی گیاهان تداخل کرده و بر روی چرخه محیط زیست تأثیر می گذارد.

نکات پایانی

ترکیباتی که بررسی کردیم، همان‌طور که مشخص است، صرفاً به ظروف آشپزخانه یا بسته‌بندی مواد غذایی محدود نمی‌شوند. منتها در مورد محصولات پلاستیکی‌ای که به‌طور مستقیم با مواد غذایی در تماس‌اند باید محتاط‌تر باشیم.

کدهای #۳، #۷ امکان اینکه BPA داشته باشند و در

معرض آفتاب، مایکروفر و مایع ظرفشویی، BPA آنها آزاد شود وجود دارد.

به‌طور کلی محصولات کد #۲، #۴ و #۵ انتخاب‌های کم‌خطرتری محسوب می‌شوند. اما حتی در مورد این گروه از پلاستیک‌ها هم نمی‌توان صد در صد تضمین کرد که کاملاً بی‌خطرند و هیچ‌گونه ماده مضر به ویژه در معرض گرما از خودشان آزاد نخواهند کرد [۹].



- یعنی این ظرف برای نگهداری مواد غذایی می‌تواند استفاده شود. پس بهتر است با ریختن مواد شیمیایی و صنعتی و سوخت و مایعات خطرناک ظرف را بی مصرف نکنیم.

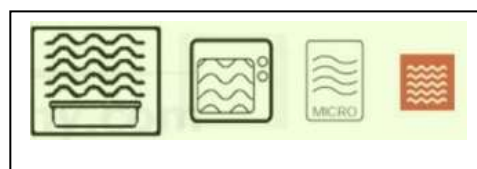


- علامتی که به شما اجازه می‌دهد چطوری و تا چه دمایی می‌توانید ظرف را بشوید. یعنی میشود این ظرف را در ماشین ظرفشویی گذاشت و (مثلاً طبق یکی از شکلها) تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد حرارت شستشو را تحمل میکند. ممکن است در کاربردهای خانگی این علامت چندان مهم نیاد ولی در



کاربرد صنعتی و رستورانها که ماشین ظرفشوی بخار دارند یا شوینده های شیمیایی خاص استفاده میکنند، این علامت مهمه و به کاربر میگه حداکثر تا چقدر میتونه دمای شستشو رو تنظیم کند.

- این علامت خیلی مهمی برای رعایت سلامتی و بهداشت افراد تلقی میشود. یعنی قابلیت گرم کردن در مایکروفر را دارد. آگه ظرف پلاستیکی این نشان مخصوص را نداشته باشد، با قرار گرفتن در معرض امواج مایکروویو، پلیمرهایش تجزیه شده و ترکیبات پلیمری مضر و حتی سرطانزا



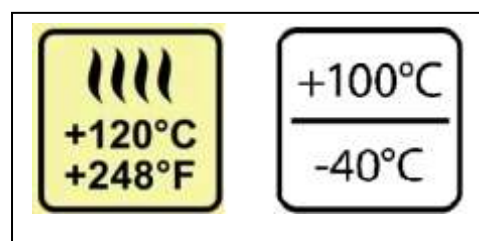
ممکن است وارد مواد غذایی بشوند. آگه ظرفتون قابلیت گرم شدن با اشعه رو ندارد، تا حالا احتمالاً سرطان به خورد خودتون میدادید! البته دستگاههای مایکروفر بر گه دستورالعملی دارند که توضیح میدهند چه ظروفی رو نباید در آنها گذاشت. معمولاً مواد نایلونی، فلزی، پارچه، پلاستیک نازک و بیرنگ نباید با این دستگاهها گرم بشن. چون یا ترکیبات خطرناک ناسالم تولید میکنند یا ممکنه آتش بگیرند یا باعث ضرر زدن به مولد مایکروویو می شوند.

- یعنی امکان نگهداری مواد غذایی در فریزر را دارد. این هم علامت مهمی می باشد چون آگه قابلیت این کار رو نداشته باشد، بعضی مواد پلاستیکی در دمای زیر صفر دچار تغییرات میشوند که با بازگشت دوباره به دمای اتاق، موجب تجزیه و ترکیبهای ناسالم میشوند. بعضی ظروف حداکثر سرمای قابل



تحمل را هم مثل شکل نشان میدهند. معمولاً حد تحمل پلاستیکهای معمول همین دمای ۴۰- درجه هست.

- واضح است که این نشان، بالاترین و پایتترین آستانه دمای قابل تحمل ظرف را نشان میدهد. پس باید دقت شود این ظرفها برای تهیه کیک داخل فر گذاشته نشود، توی سردخونه های صنعتی با دمای خیلی پایین گذاشته نشود. هرچند دمای مایعات نوشیدنی به بالای ۱۰۰ درجه نمیرسد، اما همانطور که اشاره شد در بخارشویی صنعتی دما بالاتر از ۱۰۰ درجه است و بنابراین باید



رعایت بشود. بطور کلی توصیه میشود که در ظرفهای پلاستیکی کلاً غذا و مایعات داغ نریزد.

پیوست ۲- علائم و نشانه های برچسب محصولات

برچسب گذاری کالای تولیدی با هدف ارائه راهنمایی در خصوص قابلیت بازیافت، نحوه بازیافت و بایددها و نبایدهای دورریز یک محصول توسط مصرف کنندگان انجام می شود که به عنوان یکی از اقدامات موثر در جهت مدیریت کنترل و کاهش تولید پسماند قلمداد می شود. این برچسب گذاری (تحت عنوان برچسب گذاری سبز کالا) برای کلیه اجزای محصول تولید شده مخصوصاً بسته بندی آن که معمولاً دورریز می شود (نظیر کارتن، بسته بندی خارجی یا داخلی، پوشش کاغذی یا پلاستیکی، درب فلزی یا پلاستیکی، پایه فلزی، چوبی یا پلاستیکی یا انواع زائدات دیگر) الزامی است. برچسب گذاری باید توسط تولید کننده محصول بر روی آن درج شود به نحوی که توسط مصرف کننده قابل رویت باشد. به منظور یکپارچگی، علائم برچسب گذاری پیشنهادی در اینجا بر اساس علائم و استانداردهای بین المللی است که در بسیاری از کشورهای توسعه یافته به عنوان استاندارد مورد پذیرش قرار گرفته و در حال حاضر استفاده می شود (WWW.recyclenow.com/). دلیل اصلی درج این علائم بر روی محصولات، راهنمایی مصرف کننده در جهت کمک به بازیافت محصول و عدم هدایت پسماندهای قابل بازیافت یا پسماندهای خطرناک (جزء ویژه) عادی به سمت محل دفن پسماند عادی (معمولاً لندفیل) در زمان تولید است. انواع برچسب گذاری پیشنهادی برای درج بر روی محصولات به شرح جدول ذیل است. قابل ذکر است که بر روی یک محصول بسته به شرایط دورریزهای اجزای مختلف آن و خواص و قابلیت بازیافت و عدم بازیافت آن می تواند از دو علائم یا بیشتر استفاده گردد [۸].

عنوان	توصیف	شکل
قابلیت پایه بازیافت (recycle)	اصلی ترین علامت بازیافت جزء مربوطه است. این علامت به مصرف کننده اعلام می نماید که سعی کنید هر زمانیکه میسر است بازیافت را بصورت مناسب انجام دهید. مصرف کننده با دیدن این علامت لازم است به دنبال محل های مناسب برای بازیافت این پسماند باشد.	
قابلیت بازیافت بصورت گسترده (Widely recycled)	علامت بازیافت در یک زمینه سبز رنگ مربوط به زمانی است در بیش از ۷۵٪ مناطق مراکز بازیافت مربوطه موجود است. در این مثال بطری (BOTTLE) از جنس شیشه (GLASS) است.	
قابلیت بازیافت بصورت محلی (چک کنید) (check local recycling)	علامت بازیافت در یک زمینه مشکی مربوط به زمانی است امکان بازیافت بین ۲۰٪ تا ۷۵٪ میسر است. در این مثال محفظه زیرین (TRAY) از جنس فویل (PLASTIC) است.	
قابلیت بازیافت در حال حاضر وجود ندارد (not currently recycled)	علامت بازیافت با یک خط مورب کشیده شده روی آن در زمینه مشکی مربوط به زمانی است که دسترسی به تسهیلات بازیافت در منطقه کمتر از ۲۰٪ است. در این مثال لایه رویه (FILM) از جنس پلاستیک (PLASTIC) است.	
چرخه بازیافت (Mobius Loop)	علامت قابل بازیافت شدن است و البته به معنی اینکه کالای تولید بازیافت شده نمی باشد.	

چرخه بازیافت با درصد

انسان تمیز (Tidyman)



این علامت بدین معنی است که پسماند را با دقت و با ملاحظه دفع نمایید و ریخت و پاش ننمایید. این علامت مربوط به بازیافت نیست اما این یادآوری را برای مصرف کننده دارد که یک شهروند خوب باشید و آشغال را به مناسب ترین شکل ممکن دفع نمایید.

نقطه سبز

(The Green Dot)



این علامت لزوماً به معنی قابل بازیافت بسته بندی نیست بلکه بعنوان نشانه ای است روی بسته بندی بسیاری از کشورهای اروپایی است که دلالت بر این است که تولید کننده برای بازیافت بسته بندی مشارکت مالی داشته باشد.

پلاستیک ها (Plastics)



این علامت نشان دهنده نوع پلاستیک قابل بازیافت می باشد. انواع PET ها و بطری های HDPE در اکثر بخش های محلی قابلیت بازیافت دارند.

با دقت به وسط آرم بازیافت معمولاً حروف یا اعداد و گاهی هر دو نوشته شده است. پلاستیک ها با توجه به نوعشان به ۷ گروه تقسیم بندی می شوند. با این شناخت پلاستیک های قابل بازیافت و خطرناک قابل شناسایی خواهند بود که بصورت زیر معمولاً معرفی می شوند.

شماره ۱: PETE یا PET که همان بطری های آب معدنی است که کم خطر و قابل بازیافت هستند.

شماره ۲: HDPE یا پلی اتیلن متراک. ظروف مایع ظرفشویی و سایر مواد شستشو از این قبیل پلاستیک ها هستند که کم خطر و قابل بازیافت هستند.

شماره ۳: PVC که معمولاً لوله ها و بطری های روغن مایع از این جنس اند که خطرناک و به سختی قابل بازیافت هستند.

شماره ۴: LDPE یا پلی اتیلن با تراکم کم. همان کیسه های نایلونی خرید که کم خطر و قابل بازیافت هستند.

شماره ۵: PP یا پلی پروپیلن. ظرف ماست و نی نوشیدنی ها که معمولاً کم خطر و هم قابل بازیافت هستند.

شماره ۶: PS یا پلی استیرن ها. همان ظروف یکبار مصرف که نسبتاً کم خطر و قابل بازیافت هستند.

شماره ۷: سایر موارد. از کیس کامپیوتر گرفته تا ظروف غذا که بسته به مورد ممکن است خطرناک یا بی خطر و قابل بازیافت

	<p>باشند. این علامت به معنی این است که لطفاً بطری های شیشه ای را در سطل های جمع آوری بطری با تفکیک رنگ دفع نمایید.</p>	<p>شیشه (Glass)</p>
	<p>این علامت به معنی این است که پسماند این کالا می تواند در تسهیلات بازیافت آلومینیوم استفاده شود.</p>	<p>آلومینیوم قابل بازیافت (Recyclable Aluminium)</p>
	<p>این علامت به معنی این است که پسماند این کالا می تواند در تسهیلات بازیافت آهن استفاده شود.</p>	<p>آهن قابل بازیافت (Recyclable Steel)</p>
	<p>علامت سطل آشغال ضربدر خورده (عدم ریختن در سطل آشغال) معمولاً روی بطری ها و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی یا بسته بندی های آنها حک می شود بدین معنی است که پسماند حاصله یا باید برای تعمیر و استفاده مجدد مصرف شود یا اینکه باید در محل های مخصوصی بازیافت شود و هرگز نباید به همراه آشغال معمولی در سطل های پسماند ریخته شود.</p>	<p>پسماند الکترونیکی و وسائل</p>
	<p>این علامت به معنی قابلیت کمپوست صنعتی پسماند یک محصول است. این علامت در اروپا مطابق استاندارد EN 13432/14955 بعنوان یک علامت تجاری بیوپلاستیک اروپایی ثبت شده است.</p>	<p>قابلیت کمپوست</p>
	<p>علامت مربوط به لوگوی شورای جنگلبانی بازرگانان می باشد و به معنی این است که کاغذ یا مقوای از حداقل ۷۵٪ کاغذ یا فیبر مقوای پسماند ساخته شده است و هیچیک از بخش های آن دارای پسماند تولید از کارخانه نیستند.</p>	<p>کاغذ (Paper)</p>

پیوست ۳- گزیده ای از قانون مدیریت پسماندها:

قانون مدیریت پسماندها در جلسه علنی روز یکشنبه مورخ بیستم اردیبهشت ۱۳۸۳ مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۳/۳/۹ به تایید شورای نگهبان رسیده و طی نامه شماره ۱۸۲۹۵ مورخ ۱۳۸۳/۳/۱۷ مجلس شورای اسلامی در ۲۳ ماده به اجرا رسیده.

در این قانون وظایف وزارتخانه ها و سازمانهای ذیربط مشخص گردیده است. آیین نامه اجرایی آن نیز در سال ۱۳۸۹ مشتمل بر ۳۹ ماده به تصویب رسید و لازم الاجرا گردید.

مدیریت اجرای پسماند: شخصیت حقیقی یا حقوقی است که مسؤول برنامه ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع آوری، ذخیره سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع رسانی در این زمینه می باشد.

تبصره ۱- پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی و کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزو پسماندهای ویژه محسوب می شوند.

تبصره ۲- فهرست پسماندهای ویژه از طرف سازمان، با همکاری دستگاههای ذیربط تعیین و به تصویب شورایعالی حفاظت محیط زیست خواهد رسید.

تبصره ۳- پسماندهای ویژه پرتوزا تابع قوانین و مقررات مربوط به خود می باشند.

تبصره ۴- لجن های حاصل از تصفیه فاضلابهای شهری و تخلیه چاههای جذبی فاضلاب خانگی در صورتی که خشک یا کم رطوبت باشند، در دسته پسماندهای عادی قرار خواهند گرفت.

ماده ۳- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران موظف است با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سایر دستگاهها حسب مورد، استاندارد کیفیت و بهداشت محصولات و مواد بازیافتی و استفاده های مجاز آنها را تهیه نماید.

ماده ۷- مدیریت اجرایی کلیه پسماندها غیر از صنعتی و ویژه در شهرها و روستاها و حریم آنها به عهده شهرداری ها و دهیاری ها و در خارج از حوزه و وظایف شهرداری ها و دهیاری ها به عهده بخشرداری ها می باشد.

مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولید کننده خواهد بود. در صورت تبدیل آن به پسماند عادی به عهده شهرداریها، دهیاریها و بخشرداریها خواهد بود. مدیریت های اجرایی می توانند تمام یا بخشی از عملیات مربوط به جمع آوری، جداسازی و دفع پسماندها را به اشخاص حقیقی و حقوقی واگذار نمایند.

ماده ۸- مدیریت اجرایی می تواند هزینه های مدیریت پسماند را از تولید کننده پسماند با تعرفه های که طبق دستورالعمل وزارت کشور توسط شوراهای اسلامی بر حسب نوع پسماند تعیین می شود، دریافت نموده و فقط صرف هزینه های مدیریت پسماند نماید.

ماده ۱۳- مخلوط کردن پسماندهای پزشکی با سایر پسماندها و تخلیه و پخش آنها در محیط و یا فروش، استفاده و بازیافت این نوع پسماندها ممنوع است.

ماده ۱۶- نگهداری، مخلوط کردن، جمع آوری، حمل و نقل، خرید و فروش، دفع، صدور و تخلیه پسماندها در محیط بر طبق مقررات این قانون و آیین نامه اجرایی آن خواهد بود. در غیر این صورت اشخاص متخلف به حکم مراجع قضایی به جزای نقدی در بار اول برای پسماندهای عادی از پانصد هزار (۵۰۰۰۰۰) ریال تا یکصد میلیون (۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال و برای سایر پسماندها از دو میلیون (۲,۰۰۰,۰۰۰) ریال تا یکصد میلیون (۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال و در صورت تکرار، هر بار به دو برابر مجازات قبلی در این ماده محکوم می شوند.

متخلفین از حکم ماده (۱۳) به جزای نقدی از دو میلیون (۲,۰۰۰,۰۰۰) ریال تا یکصد میلیون (۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال و در صورت تکرار به دو برابر حداکثر مجازات و در صورت تکرار مجدد هر بار به دو برابر مجازات بار قبل محکوم می شوند.

پیوست ۴- لیست پسماندهای ویژه خانگی و صدمات احتمالی

انفجار	خورندگی	اشتعال	مسمومیت	صدمات محیط زیستی یا انسانی	نوع پسماند
			✓	✓	آفت کش ها، حشره کش ها، علف کش ها
			✓	✓	مرگ موش
	✓		✓		مایع سفید کننده
	✓		✓		مواد پاک کننده قوی
	✓		✓		لوله باز کن ها
		✓	✓	✓	رنگ های روغنی
		✓	✓	✓	رنگ های اکریلیک
	✓		✓		ضد عفونی کننده ها
		✓			واکس ها
			✓		داروهای انبار شده
					داروهای فاسد شده
			✓	✓	وسایل کامپیوتری و الکتریکی
✓	✓	✓			حلال های رنگ و رنگ
		✓			مواد جلادهنده و محافظ چوب
		✓			روغن های مورد استفاده در وسایل نقلیه
✓		✓		✓	نفت، بنزین و گازوئیل
✓		✓			سیلندر گاز پروپان
✓		✓			قوطی هر نوع اسپری
	✓			✓	باتری ها
		✓			چسب ها
	✓		✓		ضد یخ رادیاتور
	✓		✓		مواد اضافه شونده به مایعات و وسائل نقلیه
		✓			تینرها
				✓	سرنگ ها
				✓	کارد، وسائل برنده، تیغ ها، خورده شیشه
				✓	لامپ، لامپ فلورسنت و کم مصرف
				✓	وسایل الکتریکی
				✓	وسایل الکترونیکی و کامپیوتر
				✓	بقایای کارهای صنعتی (قطعات اضافی، براده و...)
			✓	✓	مواد مربوط به عکاسی
			✓	✓	وسایلی که در آنها کروم و جیوه به کار رفته (دماسنج)
			✓		آلودگی به سیانید و آرسنیک (قرص برنج)



پیوست ۵- اصطلاحات مختلفی که در زبان انگلیسی به عنوان پسماند به کار می رود [۱۵]:

Trash: waste, unwanted or undesired material left over after the completion of a process.

مواد زائد ناخواسته و نامطلوبی که پس از اتمام یک کار به جا می ماند

Litter: Pieces of trash that have been carelessly left on the ground, especially in a public place or the outdoors.

بخشی از مواد زائد که در اثر بی دقتی و بی نظمی مردم در اماکن و معابر عمومی بر روی زمین ریخته می شود.

Garbage: Discarded food waste, or any other unwanted or useless material.

مواد زائد غذایی و یا هر ماده زائد ناخواسته (پسماند بیشتر با این عنوان در کشورهای انگلیسی زبان شناخته می شود)

Refuse: Things thrown away as being of no value or use, especially household garbage.

مواد زائدی که به دلیل بی ارزش و بلااستفاده بودن دورریخته می شود.

Rubbish: No putrescible solid waste, excluding ashes, consisting of both combustible and noncombustible.

کلیه مواد قابل احتراق و غیرقابل احتراق فسادناپذیر (به غیر از خاکستر)

پیوست ۶- مفاهیم کلیدی شیوه نامه اجتناب و کاهش تولید پسماند عادی

علاوه بر عبارات و اصطلاحات مندرج در ماده (۲) قانون مدیریت پسماندها مصوب (۱۳۸۳) و آیین نامه اجرایی آن (مصوب ۱۳۸۴)، پیرو ماده ۵ آیین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماند، شیوه نامه ای تحت عنوان شیوه نامه اجتناب و کاهش از تولید پسماند عادی نیز تدوین گردیده که در سراسر کشور جنبه قانونی و اجرایی دارد. عبارات و اصطلاحات زیر برگرفته از آن می باشد [۷]:

اجتناب از تولید پسماند (کاهش در مبدأ): دامنه ای وسیعی از گزینه ها که از طریق محدود نمودن مصارف غیرضروری، طراحی مناسب، استفاده مجدد، بازیافت و استفاده از محصولاتی که پسماند کمتری تولید میکنند منجر به کاهش میزان تولید پسماند میگردد.

(کاهش یا جلوگیری از تولید پسماند یا انحراف آن از مسیر جریان پسماند با استفاده از روشهایی هوشمندانه در مرحله تولید یا مصرف محصولات نظیر بازیافت، استفاده مجدد، افزایش عمر مفید محصولات و نظایر آن توسط تولید کنندگان و مصرف کنندگان کالا).

مراکز استفاده مجدد و تعمیر: مراکز مستقلی هستند که امکان افزایش طول عمر و استفاده بیشتر از محصولات را توسط مصرف کنندگان فراهم مینمایند و در کاهش میزان پسماندهای دفنی نقش دارند.

مشوقهای مصرف پاک: این مشوقها برخلاف مالیاتها یک ابزار تشویقی اقتصادی است که با هدف ایجاد انگیزه در رفتار اجتناب و کاهش تولید پسماند بدون تحمیل جریمه به کار میروند.

برچسب گذاری سبز: برچسب گذاری سبز کالای تولیدی با هدف اطلاع رسانی و کمک به مصرف کننده برای انتخاب محصولاتی با قابلیت بازیافت و سازگار با محیط زیست انجام می شود.

راهبردهای اطلاع رسانی: راهبردهایی برای بالابردن سطح آگاهی عموم مردم و مشاغل که با هدف تغییر رفتار و اطلاع رسانی درباره تکنیکهای اجتناب از تولید پسماند صورت میپذیرد.

راهبردهای ترویجی: راهبردهایی شامل فرهنگسازی، تغییر عادات در الگوهای مصرفی، ترغیب به خرید کالاهای بادوام، استفاده مجدد و تعمیر و نظایر آن که تغییرات رفتاری در مصرف کننده را بوسیله اهرمهای تشویقی عملی خواهند کرد.

راهبردهای قانونی: راهکار مناسبی برای اجتناب از تولید پسماند در بخشهای تولیدکننده، توزیع کننده، وارد کننده و مصرف کننده است و محدودیت ها، الزامات و ضوابط زیست محیطی را برای تمامی بخشها ایجاد میکند.

امتداد مسئولیت تولید کننده^{۱۷}: راهبردی است برای تولید کنندگان کالا تا مسئولیت بخش عمده ای از پردازش یا دفع محصولاتشان را پس از مصرف (از نظر مالی یا اجرایی) تقبل نمایند این راهبرد تولیدکنندگان کالا را به سمت طراحی سبز و افزایش بازدهی محصولات سوق خواهد داد.

¹⁷ - Extended Producer Responsibility (EPR)

منابع و ماخذ:

۱. اسکات، نیکی. (۱۳۸۷). کمتر مصرف کنید، دوباره استفاده کنید، بازیافت کنید (ترجمه محمد رضا هراتی)، چاپ اول، انتشارات به تدبیر.
۲. راجر، ال. (۱۳۹۲). از بازیافت چه می دانیم؟ (مترجم بهرام معلمی)، چاپ اول، شرکت انتشارات فنی ایران.
۳. راهنمای طبقه بندی پسماندها برای بازرسی بهداشت محیط. (۱۳۹۲). الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار، دانشگاه علوم پزشکی تهران، پژوهشکده محیط زیست، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مرکز سلامت محیط و کار.
۴. سیاوشی، مژگان. (۱۳۹۶). بازیافت کاغذ، چاپ اول، نشر ژینو، ۱۳۲ صفحه.
۵. سیاوشی، مژگان. (۱۳۹۶). بازیافت شیشه، چاپ اول، نشر ژینو، ۱۰۹ صفحه.
۶. شاه علی، علی، جزوه آموزشی آشنایی بیشتر با مفاهیم: مدیریت پسماند، بهداشت و محیط زیست، معاونت امور اجتماعی و فرهنگی سازمان مدیریت پسماند.
۷. شیوه نامه اجرایی اجتناب و کاهش از تولید پسماند (موضوع مواد ۴ و ۵ و ۶ آئین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها). ابلاغ ۱۳۹۴. سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور، وزارت کشور.
۸. شیوه نامه اجرایی طرح کاهش پسماند (کاپ)، (۱۳۹۹). سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران.
۹. صدف دژآلود. (۱۳۹۷). وبسایت درجه، در دسترس در سایت: <https://www.daraje.com/4578-plastic-products-code-meaning/>
۱۰. فیروزی، شهرام. (۱۳ بهمن ۱۳۹۸). راهکارهای کاهش تولید پسماند، عواید و فواید آن در زندگی شهری، روزنامه اطلاعات، در دسترس در سایت: <https://www.ettelaat.com/mobile/?p=14347&device=phone>
۱۱. عبدلی، محمدعلی و رضا سمیعی فرد. (۱۳۸۶). مدیریت مواد زاید خطرناک خانگی، سومین همایش ملی مدیریت پسماند، تهران، سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور، سازمان حفاظت محیط زیست، در دسترس در سایت https://www.civilica.com/Paper-NCWM03-NCWM03_036.html
۱۲. عمران، قاسمعلی (۱۳۸۵). کتاب جامع بهداشت عمومی، چاپ دوم، فصل ۴، گفتار ۴، مدیریت زباله های شهری.
۱۳. فیاض، سید محمد؛ نقوی، رضا؛ مالمیر، طاهره. (۷ دی ۱۳۹۱). استحصال انرژی از پسماندهای شهری به روش هاضم (مطالعه موردی: پروژه هاضم منطقه ۴ شهرداری تهران)، سومین همایش ملی مدیریت پساب و پسماند صنعتی (در صنایع نفت و انرژی)، تهران، در دسترس: <file:///C:/Users/user/Downloads/6731391h0345.pdf>
۱۴. لطفی، موحده؛ خطیبی، علی و طهماسبی، رضا. (۱۳۸۹). مشکلات استفاده از نان خشک و اثرات سم آفلاتوکسین بر سلامتی انسان، دام و طیور، پنجمین همایش ملی مدیریت پسماند، مشهد، سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور، https://www.civilica.com/Paper-NCWM05-NCWM05_103.html
۱۵. مختاری، مهدی. (۱۳۹۰). پسماندهای شهری و صنعتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط.
۱۶. مدیریت خدمات شهری، از سری متون تخصصی ویژه شهرداران. (۱۳۸۵). مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی، پژوهشکده علوم انسانی و اجتماعی جهاد دانشگاهی. سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، وزارت کشور.
۱۷. مورگان، سالی. (۱۳۹۲). با زباله چه کنیم؟ (مترجم هایده منصوری)، چاپ چهارم، شرکت انتشارات فنی ایران.
۱۸. ویوان (واحد صنعتی نمونه ملی در تحقیق و توسعه)، تاریخ برداشت فروردین ۱۳۹۹، در دسترس در سایت <https://fa.vivan-co.com/%D8%B3%D9%84%D8%A7%D9%85%D8%AA%DB%8C-%D8%A2%D9%81%D9%84%D8%A7%D8%AA%D9%88%DA%A9%D8%B3%DB%8C%D9%86/>