



# پسماند



بسته آموزشی سواد محیط زیستی  
ویژه آموزشگران و تسهیلگران

بنام حضرت داوود جان و



# بسته آموزشی سواد محیط زیستی ویژه آموزش گران و تسهیلگران

---

پسماند

انتشارات زرنوشت

تهران - ۱۳۹۹

---

سرشناسه	: سلاجقه، بهرنگ، ۱۳۶۱-
عنوان و نام پدیدآور	: بسته آموزشی سواد محیط زیستی ویژه آموزشگران و تسهیگران؛ پسماند/ تدوین محتوا: بهرنگ سلاجقه، هومن بهمن پور.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات زرنوشت، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۱۷۸ ص.؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	: دوره: ۸- ۶۸- ۷۴۷۴- ۶۲۲- ۹۷۸- ۷۲- ۷۴۷۴- ۶۲۲- ۹۷۸- ۵- ۲- ج ۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیپای مختصر
یادداشت	: فهرست نویسی کامل این اثر در وبگاه <a href="http://opac.nlai.ir">http://opac.nlai.ir</a> در دسترس است.
شناسه افزوده	: بهمن پور، هومن، ۱۳۵۶-
شناسه افزوده	: تهیه شده در معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست.
شناسه افزوده	: تحت نظارت: مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان



### انتشارات زرنوشت

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، کوچه مهدی زاده،  
شماره ۲۷، واحد ۱۹

تلفن: ۰۹۰۲۴۸۶۸۹۵۶ - ۶۶۴۷۹۶۱۵ - ۶۶۴۳۵۶۳۷

[www.zarnevsh.com](http://www.zarnevsh.com)

بسته آموزشی سواد محیط زیستی ویژه آموزشگران و تسهیگران

### پسماند

تدوین محتوا: بهرنگ سلاجقه - هومن بهمن پور

تهیه شده در: معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست

تحت نظارت: مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان

ویراستار علمی: آرش یوسفی، فاطمه آرتا

ویراستار ادبی: منیژه خلیلی

امور اجرایی: فهیمه بیدی، محسن خلیفه

طرح روی جلد: محسن خلیفه

«غیرقابل فروش»

• چاپ اول: ۱۳۹۹ • شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه • ناشر: زرنوشت

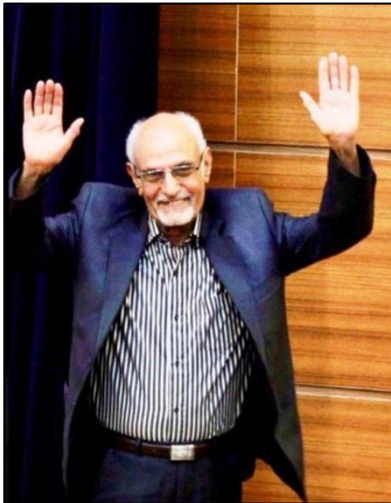
شابک دوره: ۸- ۶۸- ۷۴۷۴- ۶۲۲- ۹۷۸- ۷۲- ۷۴۷۴- ۶۲۲- ۹۷۸- ۵- ۲- ج ۲

شابک جلد دوم: ۵- ۷۲- ۷۴۷۴- ۶۲۲- ۹۷۸- ۵- ۲- ج ۲

تمامی حقوق و مالکیت این بسته آموزشی متعلق به معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست است و محتوای آموزشی آن در قالب قرارداد آموزشی در اداره کل حفاظت محیط زیست استان قزوین تحت نظارت مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان تهیه و چاپ و انتشار یافته است.

بدیهی است، هرگونه بهره برداری و تجدید چاپ بسته آموزشی مذکور "با اخذ مجوز" از مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان سازمان حفاظت محیط زیست امکان پذیر خواهد بود و هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اخذ مجوز از مرجع فوق الذکر، تکثیر یا تجدید چاپ نماید، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

## تقدیم به استاد فقید؛ دکتر قاسمعلی عمرانی



حفاظت از عرصه‌های طبیعی و محیط‌زیست میهن عزیزمان مرهون زحمات تلاشگرانی است که سراسر عمر شریف خود را عاشقانه به آموزش و تربیت نسلی آگاه و دوستدار محیط‌زیست سپری نمودند و آثار ارزشمندی را از خود خلق کردند. از این‌رو، مرکز آموزش محیط‌زیست و تربیت محیط‌بان، این کتاب را به پاس قدردانی از استاد برجسته کشورمان به شادروان قاسمعلی عمرانی تقدیم می‌نماید. باشد که توانسته باشیم، گوشه‌ای از خدمات بی‌شائبه آن مرحوم را جبران کنیم.

روحش شاد و راهش پر رهرو باد

### زندگی‌نامه:

قاسمعلی عمرانی متولد ۱۳۱۷ در اصفهان بود. پس از اتمام دوره‌های تحصیلی داخل کشور، در سال ۱۳۴۲ راهی کشور آلمان شده و تا سال ۱۳۵۳ و به مدت ۱۲ سال در حوزه تخصصی پسماند دوره‌های عالی آموزشی و تحقیقاتی را طی کرده و به‌عنوان اولین فارغ‌التحصیل ایرانی محیط‌زیست آلمان با کسب تجارب گسترده محیط‌زیستی خصوصاً در زمینه پسماند و مدیریت مواد زائد جامد، برای انتقال دانش و تجربه راهی سرزمین مادری شد.

آموزشگاه عالی محیط‌زیست سازمان حفاظت محیط‌زیست، دانشگاه بوعلی سینای همدان، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات مراکز دانشگاهی بوده‌اند که این متخصص مهندسی محیط‌زیست در آن‌ها به نشر دانش و تربیت نسل‌های گوناگون پرداخت و با گسترش دانش حوزه پسماند در کشور بدون تردید یکی از عوامل تحول در این زمینه بود. تألیف کتب متعدد، انجام طرح‌های تحقیقاتی مختلف، مقالات علمی گسترده و شرکت فعال در سمینارها، کارگاه‌ها و همایش‌ها بخش دیگری از اقدامات ارزنده این استاد فقید در عرصه محیط‌زیست و بهداشت محیط است که می‌توان به آن اشاره کرد.

استاد قاسمعلی عمرانی در قامت یک سرباز برای این وطن و محیط‌زیست آن، سال‌های سال تلاش کرد و جز نام نیک از خود به یادگار نگذاشت. وی که به دلیل سال‌های طولانی تلاش در حوزه پسماند، به‌درستی به‌عنوان پدر علم مدیریت پسماند در ایران شناخته می‌شد، سرانجام در روز پنج‌شنبه ۲۴ بهمن ۱۳۹۸ دار فانی را وداع گفت.



## فهرست مطالب

۹	.....سخنی با خوانندگان
۱۰	.....پیشگفتار
۱۵	.....گفتار اول: مفاهیم پایه
۱۷	.....۱-۱. تعریف پسماند
۱۹	.....۱-۲. طبقه‌بندی‌های پسماند
۲۲	.....۱-۳. انواع پسماند
۳۰	.....۱-۴. سرانه‌های تولید پسماند
۴۱	.....گفتار دوم: ماهیت و ساختار پسماند
۴۳	.....۲-۱. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پسماند
۴۵	.....۲-۲. پیامدهای بهداشتی و محیط زیستی پسماند
۶۵	.....گفتار سوم: چالش آموزشی
۶۷	.....۳-۱. اصول و مبانی مدیریت پسماند
۸۳	.....۳-۲. چارچوبی برای آموزش پسماند
۱۳۷	.....منابع مورد استفاده
۱۴۲	.....اسناد فرادستی مدیریت پسماند
۱۴۴	.....متن قانون مدیریت پسماندها (مصوب سال ۱۳۸۳)
۱۴۹	.....وظایف سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف در قانون مدیریت پسماندها
۱۵۱	.....ضوابط محیط زیستی محل‌های دفع پسماندهای عادی
۱۵۳	.....قانون حفاظت خاک





## سخنی با خوانندگان

با عنایت به تغییر ساختار تشکیلاتی سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر آموزش محیط زیست، به مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط‌بان ارتقا یافت و براساس شرح وظایف محوله به آن، موضوع "توسعه سواد محیط زیستی" با هدف افزایش نفوذپذیری موضوعات آن در برنامه‌های کلان آموزشی کشور، با تاکید ویژه در وزارتخانه‌های آموزش و پرورش، علوم، تحقیقات و فناوری در سرلوحه فعالیت‌های این مرکز قرار گرفت.

بدیهی است، حفاظت خردمندانه از عرصه‌های طبیعی میهن عزیزمان، همواره مرهون اذهان آموزش دیده و تربیت نسلی دوستدار محیط زیست است. از این‌رو، روشنگری، آموزش و ترویج فرهنگ محیط زیستی با اولویت ویژه بر توانمندسازی آموزشگران، مربیان و تسهیگران برای ارایه آموزش‌های صحیح محیط زیستی به آحاد جامعه و نیز تحقق شعار "از مردم، با مردم و برای مردم" با رویکرد جلب مشارکت خردمندانه آن‌ها در امر حفاظت از محیط زیست، شالوده و اساس فعالیت‌های آموزشی معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست قرار دارد و بر خود ضروری می‌داند که از همه فرصت‌ها، ابزار و بسترهای تبادل اطلاعات برای اجتماعی کردن مسایل محیط زیستی در جامعه بهره‌گیری نماید. بسته آموزشی سواد محیط زیستی با موضوع «پسماند»، یکی از موضوعات آموزشی بااهمیت سازمان حفاظت محیط زیست است که لازم است مخاطبان فوق‌الذکر، با روش‌های آموزشی آن آشنا و پیام‌های آن را به فراگیران خود منتقل نمایند.

امید است با تهیه این بسته آموزشی و بهره‌برداری از آن، گامی موثر در توسعه سواد محیط زیستی و نهادینه‌سازی فرهنگ حفاظت از محیط زیست برداشته باشیم.

در پایان، خواهشمند است با ارایه نظرات و پیشنهادهای سازنده برای گسترش سواد محیط زیستی، از طریق تکمیل فرم نظرخواهی که در پیوست درج شده است و ارسال آن به پست الکترونیکی [environmental.literacy@doe.ir](mailto:environmental.literacy@doe.ir) ما را در تحقق این مهم یاری فرمایید.

**مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط‌بان**

## پیشگفتار

امروزه پسماند یکی از بزرگ‌ترین معضلات محیط زیستی و بهداشتی جهان است. رشد جمعیت و صنعتی شدن کلان‌شهرها اصلی‌ترین عامل تولید فراوان پسماند است. روزانه بیش از  $\frac{5}{3}$  میلیون تن زباله در جهان تولید می‌شود و ایرانی‌ها با میانگین سرانه ۷۰۰ گرم، روزانه ۴۰ هزار تن زباله تولید می‌کنند که این میزان ۲ برابر استاندارد جهانی است. سالانه ۳۳ میلیون تن زباله در نیویورک تولید می‌شود، این شهر، به‌صورت متوسط ۲ برابر سایر شهرهای جهان زباله تولید می‌کند. مکزیکوسیتی با تولید ۱۲ میلیون تن زباله در سال، پس از نیویورک، بیشترین میزان زباله را تولید می‌کند. سومین تولیدکننده بزرگ زباله در میان ابرشهرها، توکیو است. این شهر نسبت به مکزیکوسیتی بیش از ۵۰ درصد بیشتر سکنه دارد، اما اندکی کمتر از مکزیکوسیتی و حدود ۱۱ میلیون تن زباله تولید می‌کند. سرانه تولید پسماند در شبانه‌روز در استان تهران به ازای هر نفر ۷۵۰ تا ۸۰۰ گرم است که این میزان در کشورهای اروپایی ۳۰۰ تا ۳۵۰ گرم است. در واقع، هر شهروند تهرانی در هر سال تقریباً ۵ برابر وزن خود زباله تولید می‌کند.

از آن‌جا که میزان تولید پسماند، بستگی به فرهنگ و عادات‌های رفتاری رایج در جامعه و همچنین، الگوی مصرف مواد غذایی و آشامیدنی دارد، اهمیت انتقال آموزه‌های محیط زیستی و ارتقای سطح دانش و آگاهی‌های عمومی، به منظور مدیریت و کاهش پیامدهای ناگوار این پدیده، بیش از پیش مطرح می‌شود.

انسان بزرگ‌ترین دشمن محیط زیست خود است. آلودگی محیط زیست امروزه به سرگرمی رسانه‌ها برای تحریک افکار عمومی تبدیل شده است. این نوع انگیزش مردم، بدون آموزش همگانی حفظ محیط زیست، در حد شعارهای جنجالی، اما سطحی باقی می‌ماند و جامعه از آن بهره‌ای نمی‌برد. با توجه به آن که پسماند، پدیده‌ای گسترده و رو به رشد است، آموزش آن چالش‌های ویژه‌ای را پیش روی آموزشگران قرار می‌دهد. پسماند موضوعی پیچیده است، زیرا سیستم‌های کره زمین پیچیده هستند و حتی دانشمندان نیز از نتایج احتمالی بالقوه دخالت ما در این سیستم‌ها مطمئن نیستند. مقیاس جهانی و پیشرفت سریع آن، از پسماند پدیده‌ای می‌سازد که به آسانی قابل ارائه در کلاس درس نیست. از دیدگاه یک آموزشگر، نامحسوس بودن پیامدهای بلندمدت ناشی از آلودگی‌های پسماند، یکی از دشواری‌های انتقال آموزه‌ها است. آموزشگران و فراگیران که می‌خواهند در مورد پسماند و مشکلات ناشی از آن کاری انجام دهند، خود را با ویژگی‌ها و عادات‌های نهادینه شده جامعه صنعتی رودررو می‌بینند که با الگوهای مصرف نادرست، شکل گرفته و قدرتمند شده است و در برخی مواقع، نیروهای سیاسی از وضع قوانینی که باعث کنترل انتشار آلودگی‌ها می‌شود، حمایت نمی‌کنند. با وجود این موانع، ممکن است تدریس "مدیریت پسماند" به آن سختی که به نظر می‌رسد، نباشد. تمام چیزی که لازم است، آغاز کار است. از این‌رو، این بسته آموزشی در نظر دارد به عنوان یک کتاب پایه، به آموزشگران و تسهیلگران کمک کند تا بتوانند به همراه فراگیران تحت آموزش خود، پاسخ برخی از پرسش‌های اصلی مربوط به پسماند را کشف کنند. آن‌ها باید دریابند که منابع و پیامدهای تولید و رهاسازی پسماند چیست؟ ممکن است ما انتظار چه چیزی را داشته باشیم؟ دولت‌ها در این مورد چه می‌کنند؟ و از همه مهم‌تر، مدارس و دانش‌آموزان چه کاری می‌توانند انجام دهند؟

در هنگام کار با جوانان، آموزشگران فرصت‌های بسیار زیادی دارند تا این پرسش‌های بسیار مهم را بررسی کنند. برای کمک به آموزشگران و تسهیلگران در یافتن بهترین نقطه شروع کار، نویسندگان این کتاب، که همگی آموزشگر نیز هستند، مجموعه متنوعی از فعالیت‌های آموزشی برای تمام سنین را ارائه می‌کنند. خوانندگان این کتاب اطلاعات پایه‌ای در مورد انواع، منابع، پیامدها و نیز اقدامات مدیریتی در خصوص پسماند را به همراه تمرین‌های ساده و کاربردی، می‌آموزند که به فراگیران به یافتن مفاهیم کلیدی کمک می‌کند.

### مخاطبان بسته آموزشی

هر چند که مخاطبان بلافصل این کتاب، آموزشگران، تسهیلگران، معلمان و استادانی هستند که به کار آموزش و تربیت اشتغال دارند، ولیکن، مخاطبان نهایی این مجموعه آموزشی جوانان و نوجوانانی هستند که باید انواع، پیامدها و اصول مدیریت پسماند را بشناسند. مجموعه حاضر، برای معلمان حرفه‌ای تدوین شده است که از جنبه‌های مختلف فرآیند آموزشی تا حدودی آگاهی دارند. بنابراین؛ اگر چه در این مجموعه بر کاربرد اصول آموزشی در آموزش مدیریت پسماند تاکید می‌شود، اما بحث زمینه‌ای وسیعی در مورد طراحی برنامه درسی، روش‌های تدریس، ارزیابی این روش‌ها، و فرآیندهای یادگیری و یاددهی در این مجموعه وارد نشده است.

### اهداف بسته آموزشی

آموزشگران، طراحان برنامه‌های درسی، تسهیلگران، استادان و مدرسانی که می‌کوشند تجارب آموزشی ثمربخشی را در مورد مباحث و مسایل پسماند ارایه کنند، با چالشی سخت و حساس روبه‌رو می‌شوند. این مجموعه، چارچوب اطلاعات و الگوهای لازم را برای هدایت این آموزگاران در روند آماده‌سازی آن‌ها برای انتقال تجارب و مباحث آموزشی فراهم می‌کند. مجموعه حاضر چنان طراحی شده است که در تامین موارد ذیل موثر باشد:

۱. ارایه اطلاعات پایه و زیربنایی در مورد ابعاد محیط زیستی انواع پسماند؛
۲. کاربرد اصول آموزش محیط زیستی در آموزش مدیریت پسماند؛
۳. ارایه رهنمودهایی برای یاددهی و ارزیابی آموزش مدیریت پسماند؛

همچنین؛ تلاش شده است که به استفاده‌کنندگان این مجموعه در موارد ذیل یاری رسانده شود:

۱. آگاهی از عوامل موثر در رفتار انسان درباره تولید و دفع انواع پسماند؛
۲. توانایی بیشتر در به کار بستن اصول توصیه شده برای آموزش و ارزیابی در انتخاب، طراحی و یا پذیرش مواد آموزشی مدیریت پسماند؛
۳. شناخت و آگاهی از قانون مدیریت پسماند و آیین‌نامه اجرایی آن و وظایف مترتبه به سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی متولی.

### ساختار بسته آموزشی

این بسته آموزشی با رویکرد علمی و آموزشی طراحی شده است. محتوای تهیه شده براساس منابع علمی جدید و معتبر تدوین و تلاش شده است تا مطالب ارایه شده، علاوه بر برخورداری از جنبه‌های علمی و تخصصی، دارای متنی ساده و روان باشند، تا آموزشگر بتواند با آن ارتباط برقرار نماید. از آن‌جا که هدف اصلی از تهیه این بسته آموزشی، انتقال داده‌ها

و مفاهیم مرتبط با پسماند و مدیریت صحیح آن به شکلی کاربردی و ترویجی می‌باشد، ساختار حاضر به سه بخش تقسیم شده است. به نحوی که در گفتار اول، مفاهیم پایه و کلیدی بیان شده است. در گفتار دوم، ماهیت و ساختار پسماند تشریح شده است. در گفتار پایانی (سوم)، چالش آموزشی که شامل اصول و مبانی مدیریت پسماند و چارچوب آموزشی آرایه شده است. شایان توجه است که اهداف آموزشی قابل انعطاف است و می‌توان آن‌ها را به ضرورت تغییر داد، اما باید توجه کرد که اهداف تعیین شده قابل دسترس باشند. آموزشگران و تسهیلگران می‌توانند با توجه به دانش، تجربه و سلیقه شخصی، از انواع تمرین‌ها و فعالیت‌ها نیز برای انتقال بهتر مفاهیم استفاده نمایند.



فعالیت‌های علمی می‌تواند شامل روش‌های کلی همانند داستان، شعر، بازی، آزمایش، نمایش‌های محلی و عروسکی، ایفای نقش، تهیه وسایل کمک آموزشی، روزنامه دیواری، گرفتن عکس، تحقیق و سایر روش‌های فعال آموزش و یادگیری باشد. فعالیت‌ها نیز مانند اهداف انعطاف‌پذیر است. آموزشگر می‌تواند با توجه به شرایط و نیازها و با استفاده از ابتکارات خود و فراگیران فعالیت‌های جدید ابداع کند. اما نباید این نکته را فراموش کرد که فعالیت‌ها برای رسیدن به اهداف است و باید با هم هماهنگ باشند. بدیهی است که امکانات آموزشی، فضا و زمان در دسترس، گروه سنی مخاطبان و سایر عوامل در کیفیت و کمیت آموزش محیط زیستی موثر می‌باشند. مهم آن است که در پایان فعالیت و تمرین‌های هر مبحث، مطمئن باشید که فراگیران، اطلاعات و مهارت‌های لازم را در زمینه پیام‌های اساسی و اطلاعات پشتیبان مورد نیاز کسب کرده باشند.

### توصیه‌ها:

۱. اهداف و فعالیت‌ها را با توجه به نیازهای جامعه، امکانات و سن، علاقه و توانایی فراگیران انتخاب کنید.
۲. پیش از شروع فعالیت‌ها و تمرین‌ها، با ذکر چند سوال در مورد موضوع مورد نظر، از میزان آگاهی قبلی فراگیران، مطلع شوید. در شروع هر فعالیت، فراگیران را به طور روشن و آشکار، با اهداف آشنا کنید.

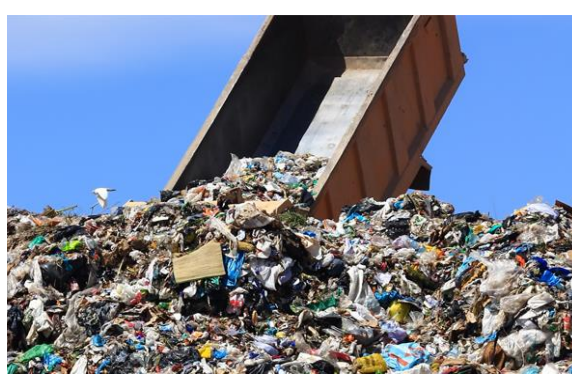
۳. پس از هر فعالیت و تمرین با ذکر چند سوال، اطمینان حاصل نمایید که فراگیران پیام‌ها و مهارت‌های لازم را دریافت کرده‌اند.
۴. تلاش کنید تا اجرای فعالیت‌ها و تمرین‌ها به نحوی باشد که در فراگیران ایجاد انگیزه کند و علاوه بر کسب دانش، بر رفتار و شیوه زندگی آن‌ها تاثیر بگذارد.
۵. با توجه به زمانی که در اختیار دارید، فعالیت‌ها را اولویت‌بندی کنید و برنامه زمان‌بندی هر یک را تنظیم کنید.
۶. اجازه دهید فعالیت‌ها توسط فراگیران انجام شود تا با آزمایش و خطا به نتیجه برسند و تجربه‌های لازم را کسب کنند. تلاش کنید فعالیت‌ها به صورت گروهی و با مشارکت تمامی فراگیران انجام شود.
۷. هیچگاه به جای فراگیران فکر نکنید. اجازه دهید خودشان پاسخ پرسش‌ها را به کمک تحقیق، تجربه و بحث پیدا کنند. فراگیران نباید فقط مستمع باشند. به آن‌ها فرصت دهید با یکدیگر بحث کنند و به تفاهم برسند، فکر کنند و نظرات خود را بیان کنند.
۸. بهتر است نحوه قرار گرفتن در کلاس درس به شکلی باشد که همه یکدیگر را ببینند تا بتوانند به صورت گروهی بحث کنند و فعالیت‌های گوناگون را انجام دهند.
۹. خانواده‌ها را نسبت به فعالیت‌های اجتماعی فراگیران توجیه کنید و در جلب مشارکت آن‌ها تلاش کنید.
۱۰. از راه مطالعه و تحقیق با مشکلات و اولویت‌های محیط زیستی جامعه خود آشنا شوید و بر آگاهی خود بیافزایید. محدودیت‌های بسته آموزشی
- هدف از تهیه این بسته آموزشی، نگارش یک کتاب درسی جامع در زمینه پسماند نبوده است. هر چند که نگارندگان کوشیده‌اند ارکان اساسی آموزش محیط زیستی و نیز مدیریت پسماند را که برای راهنمایی تدوین‌کنندگان برنامه آموزشی و مدرسان لازم است، ارائه کنند تا آنان بتوانند این ارکان را برای اجرای آموزش در موقعیت خاص خود به کار برند. امید آن است که هر استفاده‌کننده از این مجموعه به تلاش برای افزودن بر اطلاعات اساسی ارائه شده ادامه دهند.
- همچنین؛ مولفان اثر حاضر، مدعی ارائه دورنمایی بی‌نقص از مباحث پسماند در جهان نیستند. مسایلی که جامعه جهانی ما در زمینه پسماند با آن‌ها روبه‌رو است، پیچیده و وابسته به معیارهای ارزشی است. این مجموعه آموزشی نقشه راهنمایی برای حفاظت از پیامدهای رهاسازی پسماند نیست، بلکه شرح فرآیندهای آموزشی است که مخاطبان را برای مواجهه با پرسش‌های مشکل اجتماعی و محیط زیستی مربوط به مباحث پسماند آماده کند.



# گفتار اول

## مفاهیم پایه

- ❖ تعریف پسماند
- ❖ طبقه‌بندی پسماند
- ❖ انواع پسماند
- ❖ سرانه‌های تولید پسماند







## ۱-۱. تعریف پسماند

پسماند به مواد زائدی که در اثر فعالیت‌های گوناگون انسانی تولید می‌شود و از نظر تولیدکننده قابل مصرف نمی‌باشد، اطلاق می‌شود. پسماند شامل توده بسیار گوناگونی از مواد دور ریخته شده توسط جوامع شهری و نیز تجمع زائدات حاصل از فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی، معدنی و غیره می‌باشد. بر اساس تعریف ارائه شده از سوی آژانس محیط زیست ایالات متحده آمریکا (EPA)، پسماند شهری عبارت است از پسماندهای تولید شده از منابع مسکونی، تجاری و موسساتی مانند ادارات دولتی، مدارس و غیره که باید جمع‌آوری شوند. در واقع، پسماند شامل هر ماده‌ای است که وارد سیستم مدیریت پسماند می‌شود.

سیستم مدیریت پسماند شامل برنامه‌های سازماندهی شده و تأسیسات مرکزی است که نه تنها برای دفع پسماند استفاده می‌شود، بلکه برای بازیافت، مصرف مجدد، تولید کمپوست و سوزاندن پسماند نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.



### قانون مدیریت پسماند

بر اساس قانون مدیریت پسماندها که در سال ۱۳۸۳ در ایران به تصویب رسیده است، پسماند 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.

مواد زائد جامد؛ به تمامی موادی اشاره دارد که به شکل جامد در اثر فعالیت‌های روزمره انسان و سایر جنبه‌های زندگی تولید و وارد محیط زیست می‌شوند. هر چیزی که در طی یک فرآیند، مورد استفاده دیگری نداشته باشد به عنوان ماده زائد در آن فرآیند تلقی می‌شود. این ماده زائد می‌تواند برای سایر فرآیندها مفید فایده بوده و حتی می‌تواند ماده خام به شمار رود. در واقع، ماده زائد؛ یک منبع است که در جای درست خود قرار ندارد. زمانی که این منبع نسبتاً جامد باشد، به عنوان ماده زائد جامد شناخته می‌شود. واژه زائد در ادبیات مدیریت مواد زائد به معنای ماده بلااستفاده، نامطلوب و دورانداخته شده است. بر اساس تعریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)، پسماند عبارت است از مواد اجتناب‌ناپذیر ناشی از فعالیت‌های انسانی که در حال حاضر و در آینده نزدیک نیازی به آن نیست و پردازش و یا دفع آن ضروری است. برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP)، پسماند را این گونه تعریف می‌کند: اشیایی که مالکان‌شان آن‌ها را نمی‌خواهند، یا نیازی به آن‌ها ندارند، یا از آن‌ها استفاده نمی‌کنند و به پردازش و یا دفع نیاز دارند. در جدول شماره (۱)، منابع تولید مواد زائد جامد به تفکیک ارائه شده است.

جدول (۱): منابع تولید مواد زائد جامد

منبع	نمونه تجهیزات، فعالیت‌ها یا موقعیت‌هایی که تولید کننده مواد زائد هستند.	انواع مواد زائد جامد
مسکونی	محل‌های اقامت یک یا چند خانواده، آپارتمان‌های با تراکم جمعیت بالا- متوسط- پایین	پسماندهای غذایی، کاغذ، مقوا، پلاستیک، منسوجات، چرم، پسماندهای باغچه‌ای، چوب، شیشه، قوطی‌های حلبی یا از فلزات دیگر، مواد زائد خاص (عمدتاً شامل مواردی مانند وسایل برقی خانگی، ابزارهای خانگی سفید (مانند ملافه)، پسماندهای باغچه‌ای جمع‌آوری شده به صورت مجزا، باتری‌ها، روغن و رنگ‌ها) و مواد زائد خطرناک خانگی
تجاری	مغازه‌ها، رستوران‌ها، بازارها، ساختمان‌های اداری هتل‌ها، مغازه‌های انتشاراتی، پمپ بنزین‌ها، تعمیرگاه‌ها و...	کاغذ، مقوا، پلاستیک، چوب، پسماندهای غذایی، شیشه، مواد زائد فلزی، خاکستر، مواد زائد خاص (مانند آن‌چه در مورد قبلی ذکر شد)، مواد زائد خطرناک و ...
سازمانی	مدارس، بیمارستان‌ها، زندان‌ها، مراکز دولتی و ...	همه مواردی که در خصوص مواد زائد تجاری ذکر شد.
صنعتی (غیرفرآیندی)	فعالیت‌های مربوط به مراحل ساختمانی، زیربنایی، فعالیت‌های تولیدی سبک و سنگین، تصفیه‌گرها، کارخانجات و تجهیزات شیمیایی، نیروگاه‌ها، فعالیت‌های تخریبی و تخریب بناهای مربوطه و ...	کاغذ، مقوا، پلاستیک، چوب، پسماندهای غذایی، شیشه، مواد زائد فلزی، خاکستر، مواد زائد خاص (مانند آن‌چه در مورد قبلی ذکر شد)، مواد زائد خطرناک و ...
مواد زائد جامد شهری	همه آنچه در موارد قبل ذکر شد.	همه آن‌چه در موارد قبل ذکر شد.
احداث و تخریب (نخاله‌های ساختمانی)	ساختمان‌های در دست احداث جدید، تعمیر جاده‌ها، ترمیم اماکن تخریب ساختمان‌ها، شکست راه‌های آسفالتی و پیاده‌روها	چوب، فولاد، بتون، شن و ماسه، خاک و گل ...
خدمات شهری (به غیر از تصفیه‌خانه)	نظافت خیابان‌ها، محوطه‌آرائی نظافت به شیوه ورود و خروج مرطوب، پارک‌ها و سواحل، دیگر مناطق تفریحی و...	مواد زائد خاص، آشغال خاکروبه‌های خیابانی، زوائد بریده شده درختان و قسمت‌های بریده شده برای منظرآرایی، آشغال و خاک‌روبه‌های ناشی از تجهیزات نظافت خیابان‌ها، مواد زائد عمومی تولید شده از پارک‌ها، سواحل و مناطق تفریحی
تصفیه‌خانه‌ای	آب، پساب، فرآیندهای تصفیه صنعتی و ...	مواد زائد تصفیه‌خانه‌ها عموماً مشتمل بر لجن‌ها و دیگر مواد باقی مانده
صنعتی	فعالیت‌های مراحل بهره‌برداری، مراکز و فعالیت‌های تولیدی سبک و سنگین، پالایش‌گرها، کارخانجات و تجهیزات شیمیایی نیروگاه‌ها	مواد زائد فرآیندهای صنعتی، مواد دورریخته شده‌ای مانند مواد زائد غیرصنعتی شامل پسماندهای غذایی، آشغال، خاکستر، نخاله‌های ساختمانی، مواد زائد خاص و مواد زائد خطرناک
کشاورزی	محصولات زراعی، باغ‌های میوه، تاکستان‌ها، مراکز لبنیاتی، باقی مانده‌های مواد غذایی، دام‌داری‌ها، مزارع	پسماندهای غذایی فاسد شده، مواد زائد کشاورزی، آشغال مواد زائد خطرناک

## ۱-۲. طبقه‌بندی‌های پسماند

تاکنون طبقه‌بندی‌های گوناگونی در خصوص انواع پسماندها ارائه شده است. پسماند را می‌توان از چندین منظر دسته‌بندی کرد: از نظر فیزیکی (جامد، مایع و گاز)، از نظر کاربرد اصلی (بسته‌بندی، مواد غذایی و غیره)، از نظر مواد (شیشه، کاغذ و غیره)، از نظر ویژگی‌های فیزیکی (سختی، کمپوست شدنی، بازیافتی)، از نظر منشاء (خانگی، تجاری، کشاورزی، صنعتی و غیره) و یا میزان ایمنی (خطرناک و بی‌خطر).

### ۱-۲-۱. طبقه‌بندی ملی براساس قانون مدیریت پسماندها

در این بخش، در ابتدا بر اساس قوانین ملی به طبقه‌بندی انواع پسماند اشاره می‌شود و در ادامه با استفاده از منابع معتبر سایر طبقه‌بندی‌های رایج معرفی می‌شوند. بر اساس قانون مدیریت پسماندها در ایران (۱۳۸۳)، پسماندها به پنج گروه ذیل طبقه‌بندی می‌شوند:

#### الف) پسماندهای عادی

به تمامی پسماندهایی گفته می‌شود که به صورت معمول از فعالیت‌های روزمره انسان‌ها در شهرها، روستاها و خارج از آن‌ها تولید می‌شود، از قبیل زباله‌های خانگی و نخاله‌های ساختمانی.

#### ب) پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)

به تمامی پسماندهای عفونی و زیان‌آور ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی، درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود. سایر پسماندهای خطرناک بیمارستانی از شمول این تعریف خارج است.

#### پ) پسماندهای ویژه

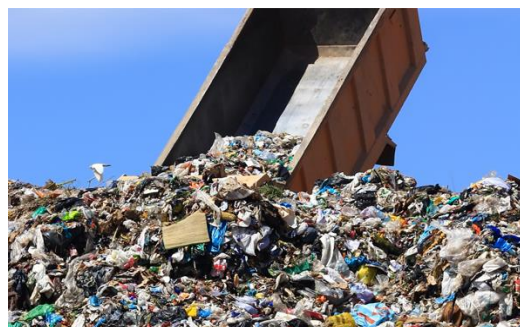
به تمامی پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمی بودن، بیماری‌زایی، قابلیت اشتعال یا انفجار، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی و کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزء پسماندهای خاص به‌شمار می‌روند.

#### ت) پسماندهای کشاورزی

به پسماندهای ناشی از فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی گفته می‌شود، از قبیل فضولات، لاشه حیوانات (دام، طیور و آبزیان)، محصولات کشاورزی فاسد و غیرقابل مصرف.

#### ث) پسماندهای صنعتی

به تمامی پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع نفت و گاز و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می‌شود، از قبیل براده‌ها، سرریزها و لجن‌های صنعتی.



## ۱-۲-۲. طبقه‌بندی پسماندها بر اساس APWA

انجمن فواید عامه ایالات متحده (APWA) زائدات جامد را به ۱۲ گروه ذیل تقسیم‌بندی کرده است:

۱. پسمانده<sup>۱</sup>
۲. آشغال<sup>۲</sup>
۳. خاکستر<sup>۳</sup>
۴. خاکروبه کوچه و خیابان<sup>۴</sup>
۵. لاشه حیوانات مرده<sup>۵</sup>
۶. وسائط نقلیه رهاشده یا اسقاطی<sup>۶</sup>
۷. نخاله‌های ساختمانی ناشی از ساخت و ساز و تخریب<sup>۷</sup>
۸. فضولات صنعتی<sup>۸</sup>
۹. زائدات ویژه نظیر زائدات بیمارستانی<sup>۹</sup>
۱۰. زائدات حجیم<sup>۱۰</sup>
۱۱. زائدات کشاورزی و جانوری<sup>۱۱</sup>
۱۲. باقی مانده‌های تصفیه فاضلاب (که بخش نیمه‌جامد آن به عنوان لجن شناخته می‌شود)

- 
- 1 - Garbage
  - 2 - Rubbish
  - 3 - Ashes
  - 4 - Street sweepings
  - 5 - Dead animals
  - 6 - Abandoned vehicles
  - 7 - Construction/Demolition waste
  - 8 - Industrial refuse
  - 9 - Special waste
  - 10 - Bulky waste
  - 11 - Animal and Agricultural waste



### ۱-۲-۳. طبقه‌بندی پسماندها بر اساس EPA



یکی از معتبرترین طبقه‌بندی پسماند در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. این طبقه‌بندی برگرفته از آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا (EPA) می‌باشد. این طبقه‌بندی بر مبنای منبع تولیدکننده پسماند تنظیم شده و بر اساس هر طبقه می‌توان به طور تقریبی محتوای احتمالی پسماند تولیدی را حدس زد.

جدول (۲): طبقه‌بندی انواع پسماندها

ردیف	نوع یا منبع	توضیح در خصوص ترکیب پسماند
۱	پسماند جامد شهری	مواد غذایی پسمانده و آشغال بخش خانگی، هتل‌ها، مسافرخانه‌ها، مشاغل، بطری‌های شیشه‌ای، کاغذ، روزنامه، ته‌مانده غذا، لفاف بسته‌بندی، باتری، سرشاخه فضای سبز و حیاط، لوازم خانگی و مبلمان مستعمل، رخت و لباس و اسباب بازی
۲	پسماند خطرناک (بر اساس مقررات EPA)	مواد خطرناکی که بر اساس مقررات EPA پایش می‌شوند و موادی که دارای خصوصیات اشتعال‌پذیری، سمیت، خوردگی و واکنش‌پذیری یا اتیولوژیک می‌باشند.
۳	پسماند رادیواکتیو	هر نوع زائدات جامد، مایع و نیمه‌جامد حاوی عناصر رادیواکتیو
۴	پسماند ناشی از صنایع استخراج	زائدات ناشی از معدن کاوی و فرآوری مواد معدنی: فلزات، مواد معدنی، اسیدها و حلال‌ها
۵	پسماندهای غیرخطرناک صنعتی	اضافات ناشی از ساخت و ساز و تولید انرژی: خمیرکاغذ و کاغذ، آهن و فولاد، شیشه، پلاستیک و بتن
۶	پسماندهای خطرناک خانگی	رنگ‌ها، جلادهنده‌ها، حلال‌ها، پاک‌کننده‌های شیمیایی آفت‌کش‌ها
۷	پسماندهای کشاورزی	فضولات دامی، زائدات ناشی از تولید لبنیات، زائدات ناشی از تولید محصولات کشاورزی، زائدات ناشی از برداشت و درو کردن محصول، کود، غذای دام، لاشه دام، بخش‌های دورانداخته شده محصول نظیر شاخ و برگ و علف

ردیف	نوع یا منبع	توضیح در خصوص ترکیب پسماند
۸	نخاله‌های ساختمانی ناشی از ساخت و ساز و تخریب	خرده‌ریز و آوار باقی مانده ناشی از ساخت و ساز، تعمیر و نوسازی، طراحی مجدد و تخریب شامل چوب، بتن، آجر، آهن و سایر فلزات، شیشه، گچ، روکش‌ها و عایق‌ها
۹	پسماندهای پزشکی	پسماندهای تولید شده در فرآیند تشخیص، درمان و ایمن‌سازی انسان‌ها یا حیوانات از منابع بالینی، تحقیقاتی یا تأسیسات تولیدی نظیر داروهای استفاده نشده، سوزن‌ها، سرنگ‌ها، شیشه‌ها و لوله‌ها، بانداژ، لوازم رخت خواب، تجهیزات پزشکی و دندان پزشکی و لباس‌های محافظ
۱۰	پسماندهای ناشی از صنایع نفت و گاز	مواد جامد و مایع تولید شده حین اکتشاف، حفاری و تولید نفت خام یا گاز طبیعی
۱۱	لجن	مواد جامد، نیمه‌جامد و مایع حاصل از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
۱۲	پسماند ناشی از لای‌روبی	مواد جامد و نیمه‌جامد برداشت شده از کف رودخانه‌ها و بنادر
۱۳	فاضلاب	فاضلاب خانگی و صنعتی تخلیه شده به سیستم فاضلاب

## ۱-۳. انواع پسماند

### ۱-۳-۱. پسماند خطرناک<sup>۱</sup>

پسماند خطرناک یا مواد زائد خطرناک، از چند دیدگاه قابل تعریف و تفسیر می‌باشد. در ادامه به برخی از مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود.

❖ بر اساس قانون حفظ و احیای منابع ایالات متحده آمریکا (RCRA)، مواد زائد خطرناک، به مواد زائد جامد و یا ترکیبی از آن‌ها اطلاق می‌شود که به لحاظ مقدار، غلظت و یا خصوصیات فیزیکی، شیمیایی یا عفونی ممکن است دارای شرایط ذیل باشند:

- باعث افزایش مرگ و میر و یا افزایش بیماری‌های جدی برگشت‌ناپذیر و یا بیماری ناتوان کننده برگشت‌پذیر شوند.
- هنگامی که به درستی تصفیه، نگهداری، حمل و نقل و یا دفع نشود، باعث ایجاد خطر فوری و یا بالقوه‌ای در سلامت انسان و یا محیط زیست انسان شوند.

اگر چه در این تعریف، از واژه مواد زائد جامد استفاده شده است، ولیکن این مفهوم در برگیرنده مواد نیمه‌جامد (مثل لجن‌های صنعتی)، مایعات و همچنین گازهای موجود در مخازن نیز می‌شود. از سوی دیگر، در این قانون، زباله‌های رادیواکتیو و عفونی مدنظر نبوده، زیرا مدیریت این مواد در سایر بندهای قانون مذکور مورد توجه قرار گرفته است.

❖ از دیدگاه سازمان بهداشت جهانی (WHO<sup>۲</sup>)، پسماند خطرناک، موادی هستند که باعث ایجاد خطرات بلندمدت محیط زیستی نظیر سمیت مزمن در اثر تماس‌های مکرر و سرطان‌زایی شوند و یا دارای پایداری زیاد در مقابل فرآیندهای

1 - Hazardous Waste

2 - World Health Organization

حذف سمیت مزمن (مثل تجزیه زیستی) بوده و بتوانند باعث آلوده‌سازی آب‌های سطحی و زیرزمینی شوند و یا باعث اعتراض مردم از جنبه زیبایی‌شناختی مانند ایجاد بوهای زننده و نامطبوع گردند. موادی که سبب ایجاد خطرات کوتاه‌مدتی هم‌چون سمیت حاد از طریق بلعیدن، تنفس، جذب در پوست، تماس با چشم و پوست، خوردگی، آتش‌سوزی و یا انفجار می‌شوند.

❖ یکی دیگر از تعاریف مهم مواد زائد خطرناک، تعریفی است که توسط برنامه محیط زیست سازمان ملل (UNEP) ارائه شده است. بر اساس این تعریف، مواد زائد خطرناک به مواد زائدی (اعم از جامد، لجن، مایع و گاز موجود در مخزن) به جز مواد رادیواکتیو و عفونی اطلاق می‌شود که دارای فعالیت شیمیایی، سمیت، خاصیت انفجاری، خوردگی و یا سایر ویژگی‌هایی بوده که برای سلامتی انسان یا محیط زیست، به صورت تنها و یا هنگامی که با سایر مواد زائد مخلوط شوند؛ ایجاد خطر نماید.

❖ آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده (EPA) چهار ویژگی را برای مواد زائد خطرناک بر می‌شمرد: قابلیت اشتعال، خوردگی، واکنش‌پذیری (قابلیت انفجار) و سمی بودن. در ادامه در خصوص انواع طبقه‌بندی‌های مواد زائد خطرناک توضیحاتی ارائه خواهد شد.

### الف) طبقه‌بندی مواد زائد خطرناک در ایالات متحده آمریکا

دسته‌بندی مواد زائد خطرناک در ایالات متحده آمریکا عموماً بر اساس دو روش صورت می‌گیرد. در روش اول، از طریق آزمایشات معینی مشخص می‌شود که آیا ماده مورد نظر در دسته مواد زائد خطرناک قرار دارد یا خیر؟ بر این اساس، موادی که دارای ویژگی‌های ذیل باشند، جزء مواد زائد خطرناک محسوب می‌شوند:

۱. خوردگی (مواد زائدی که به شدت اسیدی یا قلیایی هستند): یعنی مواد زائد که pH آن‌ها زیر ۲ و یا بالای ۱۲٫۵ باشد و بتوانند باعث ایجاد خوردگی در فولاد با سرعت بالاتر از ۰/۲۵ اینچ (۰/۶۳۵ سانتی‌متر) در هر سال شوند.
۲. قابلیت اشتعال (مواد زائدی که به راحتی آتش می‌گیرند و باعث ایجاد خطر آتش‌سوزی در حین مدیریت آن‌ها می‌شوند): یعنی مایعاتی که دارای نقطه اشتعال پایین‌تر از ۶۰ درجه سانتی‌گراد و یا جامداتی که می‌توانند باعث ایجاد آتش در دما و فشار استاندارد شوند.
۳. میل ترکیبی شدید (موادی که بالقوه مضر بوده و قابلیت انجام واکنش‌های ناگهانی مثل انفجار را دارا هستند): به طور معمول مواد ناپایداری هستند که با هوا و آب واکنش داده و یا در اثر مخلوط شدن با آب، پتانسیل انفجاری داشته و یا باعث انتشار ذرات سمی شوند.
۴. سمیت (مواد زائدی که قابلیت انتشار ترکیبات خاص در منابع آب و خاک دارند): برای تعیین این ویژگی ابتدا از روش استخراجی سمیت استفاده می‌شود که در آن قابلیت مواد زائد در ایجاد شیرابه حاوی مواد شیمیایی خطرناک مورد بررسی قرار می‌گیرد.



کد T	برای مواد سمی یا Toxic
کد H	برای مواد با خطر حاد (Acutely Hazardous)
کد I	برای مواد قابل اشتعال (Flammable)
کد R	برای مواد با میل ترکیبی بالا (Reactivity)
کد E	برای ویژگی سمیت (Toxicity Characteristics)
کد C	برای مواد خورنده (Corrosivity)

در روش دوم، از فهرست‌ها استفاده می‌شود. بدین شکل که اسامی مواد زائد خطرناک از فهرست‌هایی که توسط سازمان‌های ذی‌ربط تهیه شده، استخراج می‌شود. به طور معمول، بررسی مدیریت ریسک یک ماده شیمیایی معیار مناسبی برای قرار دادن آن در فهرست مواد شیمیایی خطرناک است. بر این اساس، می‌توان کدهای خاصی را برای مواد مختلف به شرح روبه‌رو مشخص کرد:

### ب) طبقه‌بندی مواد زائد خطرناک در کشورهای اروپایی

در کشورهای اروپایی از طبقه‌بندی خاصی در خصوص مواد زائد خطرناک استفاده می‌شود که در جدول ذیل به مواردی از این طبقه‌بندی اشاره شده است.

جدول (۳): طبقه‌بندی مواد زائد خطرناک در اتحادیه اروپا

نوع ماده زائد خطرناک	کد ماده زائد خطرناک
مواد قابل انفجار	H1
مواد اکسید کننده	H2
مواد با اشتعال پذیری بالا	H3A
مواد قابل اشتعال	H3B
مواد محرک	H4
مواد مضر	H5
مواد سمی (شامل مواد با سمیت بالا)	H6
مواد سرطان‌زا	H7
مواد خورنده	H8
مواد عفونی	H9
موادی که باعث نقص مادرزادی می‌شوند	H10
مواد جهش‌زا یا موتاژنیک	H11
موادی که در تماس با آب گازهای سمی تولید می‌کنند	H12
منبع تولید مواد زائد خطرناک	H13
مواد مضر برای طبیعت و اکوسیستم‌ها	H14



### ۱-۳-۲. پسماند خطرناک خانگی (HHW<sup>۱</sup>)

پسماندهای خطرناک خانگی یک زیرگروه از پسماندهای جامد به شمار می‌روند که به طور معمول در پسماندهای جامد شهری و جریان فاضلاب مشاهده می‌شود. همان‌طور که از نام آن پیداست، این پسماندهای ویژه، منشاء خانگی دارند. پسماند خطرناک خانگی عبارت است از هر گونه پسماند خانگی که شامل مواد خطرناک خانگی دفع شده باشد.

پسماندهای خطرناک خانگی به شرح ذیل است، اما شایان ذکر است که صرفاً محدود به این موارد نمی‌شود:

۱. بخشی از پسماندهای خطرناک خانگی شامل پسماندهای ناشی از بازسازی و تعمیرات ساختمان‌هاست. نظیر انواع چسب، پوشش‌های سقفی، حلال‌های بر پایه رنگ، حلال‌ها و تینرها و غیره.
۲. زائدات ناشی از مواد پاک‌کننده نظیر چربی‌زداها، تمیزکننده‌های سرویس‌های بهداشتی و شیرآلات، لکه‌برها، انواع واکس‌ها و مواد حلال پاک‌کننده.
۳. زائدات ناشی از سموم آفت‌کش گروه دیگری از پسماندهای خطرناک خانگی به شمار می‌روند. نظیر حشره‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها، جونده‌کش‌ها، مواد محافظ چوب، علف‌کش‌ها و کودهای حاوی آفت‌کش.
۴. زائدات ناشی از نگهداری خودروها: نظیر باتری، واکس‌ها، پاک‌کننده‌ها، رنگ‌ها، حلال‌ها، بنزین، مواد تعمیر خودرو، روغن موتور، ضد یخ،
۵. زائدات ناشی از فعالیت‌های سرگرم‌کننده و تفریحی: نظیر انواع رنگ‌ها، تینرها، حلال‌ها، مواد شیمیایی مربوط به عکاسی، مواد شیمیایی مربوط به استخرها، چسب‌ها، سیمان‌ها و مواد چسبنده، جوهرها، محفظه‌های تحت فشار حاوی گاز، مواد آتش‌زنه زغال، باتری‌های خانگی.
۶. سایر پسماندهای خطرناک خانگی: شامل آزبست، مواد آتش‌بازی و هر نوع ماده خطرناک خانگی که دارای ریسک متوسطی باشد.

به این فهرست، می‌توان مواردی نظیر لامپ‌های فلورسنت، فریون‌ها، تجهیزات الکترونیکی نظیر قطعات کامپیوتری (CPU، نمایشگر، صفحه‌کلید)، تلویزیون‌ها و سایر تجهیزات الکترونیکی را نیز اضافه کرد. پسماندهای الکترونیکی به طور معمول بخشی نامعمولی از پسماندهای خطرناک خانگی به شمار می‌روند. چرا که اغلب هم دارای فلزات سنگین ارزشمند (نقره و طلا) و هم دارای فلزات سنگین بسیار سمی (نظیر کادمیوم، سرب و غیره) هستند.

### ۱-۳-۳. پسماند صنعتی<sup>۲</sup>

پسماندهای صنعتی می‌تواند حاصل فرآیندهای تولیدی ذیل باشد (البته ممکن است موارد دیگری نیز وجود داشته باشند): تولید انرژی برق، تولید کودهای شیمیایی و مواد شیمیایی کشاورزی، تولید و ساخت آهن و فولاد، تولید چرم و محصولات چرمی، فلزات غیرآهنی، مواد منفجره، ریخته‌گری، مواد شیمیایی آلی، تولید و ساخت پلاستیک و رزین، صنعت کاغذ و خمیر کاغذ، لاستیک و تولیدات گوناگون پلاستیکی، محصولات سنگ، شیشه، رس و بتنی، تولید منسوجات، تجهیزات

1 - Household Hazardouse Waste

2 - Industrial Waste

حمل و نقل و تصفیه آب. این اصطلاح زائدات ناشی از حفاری، تولید و تصفیه نفت و گاز نظیر آب شور، نفت و سیالات شکست هیدرولیکی یا فرکینگ را در بر نمی‌گیرد. علاوه بر این، شامل سرباره‌ها و باطله‌های ناشی از معدن کاوی یا آب شور ناشی از استخراج محلولی و زائدات غیرقابل انحلال نمی‌شود. مواد زائد خطرناک می‌تواند از طیف وسیعی از فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی، تجاری و حتی خانگی تولید شوند.

جدول (۴): فهرست برخی از صنایع تولید کنند مواد زائد خطرناک

صنعت	نوع ماده زائد خطرناک
صنایع تولید باتری	کادمیوم، سرب، نقره، روی، نیتريت
صنایع شیمیایی	کروم، مس، سرب، جیوه، مواد آلی، هیدروکربن‌ها (شامل مواد آلی هالوژنه)
صنایع الکترونیک	مس، کبالت، سرب، جیوه، روی، سلنیوم، مواد آلی، هیدروکربن‌ها (شامل مواد آلی هالوژنه)
صنایع چوب	آرسنیک، کروم، سیانور، مس، روی
صنایع آبکاری فلزات	کبالت، کروم، سیانور، مس، روی
صنایع نساجی	کروم، مس، مواد آلی
صنایع دارویی	آرسنیک، جیوه، مواد آلی
صنایع رنگ	کادمیوم، کروم، مس، کبالت، سرب، جیوه، سلنیوم، مواد آلی
صنایع پلاستیک	کبالت، جیوه، روی، مواد آلی، هیدروکربن‌ها (شامل مواد آلی هالوژنه)
صنایع چرم	کروم، مواد آلی

### ۱-۳-۴. پسماند عفونی<sup>۱</sup>

شامل زائدات جراحی مربوط به یک بیمار در بخش ایزوله، زائدات ناشی از زایمان یک بیمار در بخش ایزوله، زائدات پاتولوژیک، زائدات ناشی از یک بیمار در بخش ایزوله، مواد دور ریخته شده حاصل از مداوای بیمار در بخش ایزوله، زائدات دور ریخته شده حاصل از دیالیز کلیه‌ها شامل سوزن‌ها و لوله‌ها، سرم‌ها و واکسن‌های دور ریخته شده که اتوکلاو نشده‌اند، زائدات آزمایشگاهی دور ریخته شده که در تماس با موجودات بیماری‌زا بوده و اتوکلاو یا استریل نشده‌اند، لاشه حیوانات آزمایشگاهی که به منظور اهداف پژوهشی در تماس با عوامل بیماری‌زا بوده است و همچنین زائدات دور ریخته شده ناشی از این حیوانات و محل خواب این حیوانات آزمایشگاهی، و دیگر اشیاء دور ریخته شده‌ای که به طور بالقوه عفونی هستند و ممکن است منجر به ایجاد بریدگی و یا سوراخ شوند و اتوکلاو یا بی‌خطر سازی نشده‌اند.

سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA)، اصطلاح زباله عفونی را به صورت ذیل تعریف کرده است: زباله‌های عفونی شامل موادی هستند که می‌توانند باعث بروز بیماری‌های عفونی شوند. این مواد با چهار عامل بیماری‌زای ذیل در ارتباط می‌باشند:

- میزان یا دوز عامل عفونت‌زا؛
- مقاومت عامل عفونت‌زا در محیط (زمان بقاء عامل بیماری‌زا در محیط)؛

- نحوه ورود به بدن میزبان؛
- مقاومت میزبان به عامل بیماری‌زا (قدرت بیماری‌زایی عامل بیماری‌زا)؛

### – طبقه‌بندی زباله‌های بیمارستانی

زباله‌های بیمارستانی از لحاظ کلی در دسته مواد زائد جامد خطرناک قرار می‌گیرند. چرا که دارای انواع مواد زائد خطرناک شیمیایی، بیولوژیکی، رادیواکتیو و حتی مواد قابل اشتعال و انفجار (به مقدار کم) می‌باشند. از مهم‌ترین منابع تولید این زباله‌ها، بخش‌های مختلف درمانی اعم از دیالیز، شیمی درمانی، جراحی، قطع اعضاء و نیز انجام بسیاری از آزمایشات تشخیص طبی می‌باشد. در این بخش‌ها انواعی از مواد شیمیایی که به طور معمول سمی و خطرناک هستند، استفاده می‌شود. از طرفی، با به‌کارگیری روش‌های جدید درمانی، روزه‌روز بر تعداد مواد شیمیایی خطرناک اضافه می‌شود. بر اساس اطلاعات موجود از حدود ۶۳۰ نوع ماده شیمیایی مصرفی در بیمارستان‌ها، ۳۰۰ نوع آن سمی و خطرناک، ۳۰۰ نوع آن غیرسمی و صرفاً ۳۰ نوع آن کم‌خطر و یا بی‌خطر می‌باشد. بین ۷۵ تا ۹۰ درصد از پسماندهای تولید شده توسط مراکز ارائه‌کننده خدمات درمانی در عمل با پسماند خانگی مشابهت دارد و غیرخطرناک و یا عمومی نامیده می‌شود. این نوع از پسماندها مربوط به بخش‌های اداری، آشپزخانه و اقدامات خانه‌داری در مراکز درمانی است و همچنین ممکن است ناشی از زائده‌های بسته‌بندی و نگهداری مراکز درمانی باشد. بین ۱۰ تا ۲۵ درصد از پسماند تولید شده در مراکز درمانی به عنوان پسماند خطرناک طبقه‌بندی می‌شود و می‌تواند انواع ریسک بهداشتی را برای انسان و محیط زیست در پی داشته باشد. همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، پسماندهای تولید شده در بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی-درمانی مشتمل بر پسماندهای خطرناک و غیرخطرناک می‌باشد. پسماندهای غیرخطرناک شامل زباله‌های معمولی است و به طور معمول توسط سازمان‌های بازیافت و یا شهرداری‌ها به مراکز دفن زباله‌های شهری منتقل می‌شوند.

جدول (۵): انواع پسماندهای تولیدی در مراکز درمانی

توضیحات و مثال‌ها	دسته‌بندی پسماند	
اشیاء تیز استفاده شده یا استفاده نشده (شامل انواع سرنگ‌های زیر پوستی، سوزن‌های داخل وریدی، سرنگ‌های خود تخریب، سرنگ‌های دارای سوزن متصل، ست سرم، اسکالپل، پپیت‌ها، چاقوها، تیغ‌ها و شیشه‌های شکسته)	اجسام نوک تیز و برنده	پسماندهای خطرناک
پسماندهایی که مشکوک به آلودگی به عوامل بیماری‌زا هستند و دارای ریسک انتقال بیماری می‌باشند. نظیر پسماندهایی که با مایعات بدن مثل خون آلوده شده‌اند، محیط‌های کشت و ذخایر میکروبی، زائده‌های حاوی مواد دفعی یا دیگر موادی که با بیماران آلوده به عوامل به شدت بیماری‌زا در بخش‌های ایزوله در تماس بوده است.	پسماندهای عفونی	
بافت‌های انسانی، اندام‌ها یا مایعات بدن انسان، اجزای بدن، جنین، فرآورده‌های خونی استفاده نشده	پسماندهای پاتولوژیک	
مواد دارویی تاریخ منقضی و مواد دارویی استفاده نشده، اقلامی که با مواد دارویی آلوده شده یا دارای مواد دارویی است.	پسماندهای دارویی	
موادی که دارای خواص ژنوتوکسیک (موادی با خصوصیات سمی برای ژن‌ها) می‌باشند (نظیر زائده‌های حاوی داروهای سیتواستاتیک که اغلب در درمان سرطان از آن‌ها استفاده می‌شود)	پسماندهای سیتوتوکسیک	

توضیحات و مثال‌ها	دسته‌بندی پسماند	
زائدات حاوی مواد شیمیایی نظیر شناساگرهای شیمیایی آزمایشگاهی، مواد گندزدای تاریخ مصرف گذشته و غیرقابل مصرف، حلال‌ها، مواد دارای میزان بالای فلزات سنگین نظیر باتری، دماسنج‌های شکسته، درجه‌های فشارسنج	پسماندهای شیمیایی	ظروف تحت فشار
شامل سیلندرهای محتوی گازهای بی‌خطر یا بی‌اثر و ظروف اسپری هستند که ممکن است در اثر فشار ناگهانی و حرارت بالا منفجر شوند.		
زائدات حاوی مواد رادیواکتیو نظیر مایعات بلااستفاده رادیوتراپی و یا بخش تحقیقات آزمایشگاهی، ظروف شیشه‌ای آلوده، بسته‌ها و کاغذهای جذب، ادرار و مدفوع بیمارانی که برای درمان یا آزمایش آن‌ها از رادیونوکلئیدهای چشمه باز استفاده می‌شود، منابع چشمه‌بسته*	پسماندهای رادیواکتیو	
زائداتی که هیچ خطر بالقوه خاص زیستی، شیمیایی، فیزیکی یا رادیواکتیوی ایجاد نمی‌کنند.	پسماندهای غیر خطرناک	

\* منظور از چشمه بسته ماده پرتوزایی است که درون یک محفظه مسدود جای گرفته، یا ذرات آن کاملاً به هم متصل یا جامد باشند، به طوری که در اثر فرسایش یا اشتباهات قابل پیش‌بینی مواد پرتوزا در کاربرد مورد نظر نشت کنند. مواد خارج از این تعریف چشمه باز طبقه‌بندی می‌شوند.

### ۱-۳-۵. پسماند جامد<sup>۱</sup>

به طور کلی، اصطلاح پسماند جامد به تمام مواد زائد اطلاق می‌شود، به غیر از زائدات خطرناک، زائدات مایع و انتشارات اتمسفری. مواد زائد جامد به تمامی موادی اشاره دارد که به شکل جامد در اثر فعالیت‌های روزمره انسان و متعلقات زندگی او تولید و وارد محیط زیست می‌شوند. این مواد عبارتند از: زباله‌های خانگی، مواد زائد صنعتی، مواد زائد کشاورزی، فضولات دامی و غیره. در واقع پسماند جامد به هر گونه پسمانده، زائدات جامد، لجن ناشی از تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب، یا تأسیسات و تجهیزات کنترل آلودگی هوا و یا مواد دور ریخته شده شامل جامد، مایع، نیمه‌جامد و یا محفظه‌های تحت فشار حاوی گاز ناشی از فعالیت‌ها و عملیات صنعتی، تجاری، معدن‌کاوی و استخراج سنگ معدن، کشاورزی و فعالیت‌های جامعه اطلاق می‌شود. پسماند جامد شامل مواد جامد یا محلول موجود در فاضلاب خانگی نمی‌شود. بر اساس فصل بیست و یکم از دستورکار ۲۱، پسماند جامد، تمامی زباله‌های خانگی و پسماندهای بی‌خطر از جمله زباله‌های مراکز اداری و تجاری و زباله‌های حاصل از رفت‌و‌رو و خیابان‌ها و معابر و نیز نخاله‌های ساختمانی را در بر می‌گیرد.

### ۱-۳-۶. پسماند جامد شهری<sup>۲</sup>

تعریف‌های ارائه شده از پسماند جامد شهری، بسیار متفاوت و گوناگون است و در این جا به دو مورد اشاره می‌شود:

- پسماند جامد شهری؛ شامل تمامی مواد جامد و نیمه‌جامد دور ریخته شده توسط جامعه است. آن بخشی از پسماند جامد شهری که در بخش خانگی تولید می‌شود، دورریز<sup>۳</sup> نام دارد. طی دهه‌های گذشته ترکیب دورریزها دچار تغییراتی شده است. به طور تاریخی، بخش عمده ترکیب دورریزها، زائدات غذایی بوده است، اما مواد جدیدی نظیر انواع

1 - Solid Waste

2 - Municipal Solid Waste

3 - Refuse

پلاستیک‌ها و قوطی‌های آلومینیومی به آن اضافه شده است. اجزای مختلف دورریزها شامل زائدات غذایی یا پس‌مانده<sup>۱</sup>، آشغال<sup>۲</sup> (قوطی‌ها، شیشه و کاغذ) و نیز قطعات بزرگ‌تر همانند شاخه درختان و زائدات باغبانی، لوازم خانگی کهنه و غیره می‌باشد که این موارد Trash نام دارد و به طور معمول درون سطل‌ها زباله ریخته نمی‌شود.

■ به طور معمول پسماند جامد شهری، مشتمل بر پسماندهایی است که توسط بخش خانگی تولید می‌شود و توسط مسئولین مدیریت پسماند جمع‌آوری می‌شود. بنابراین، پسماند جامد شهری در برگیرنده بخشی از پسماندهای تجاری و بخشی از پسماندهای صنعتی غیرخطرناک می‌باشد.

### ۱-۳-۷. پسماند الکترونیکی<sup>۳</sup>

پسماندهای الکترونیکی و الکتریکی انواعی از پسماندهای ویژه است که دارای خاصیت سمی بودن، بیماری‌زایی و پایایی در محیط پیرامون و حتی در پیکره جانداران، خوردگی و مشابه آن می‌باشند و در اصل، به پسماندهای ویژه‌ای گفته می‌شود که غالب قطعات اصلی آن‌ها شامل خازن، ترانزیستور، آی سی، مدارات الکترونیکی، قطعات کاتدی و آندی و از این قبیل می‌باشد.



به‌طور کلی، این پسماندها به دو دسته الکتریکی مانند باتری، یخچال، ماشین لباسشویی، اتو، لامپ، ... و الکترونیکی مثل تمامی قطعات رایانه‌ای، دستگاه‌های رادیویی و تلویزیون، انواع پخش‌کننده‌های صوتی و تصویری، ... تقسیم می‌شوند.

این نوع پسماند مشکلی است که به‌تازگی در حال پدیدار شدن می‌باشد و همچنین، به‌عنوان یک فرصت شغلی که دارای اهمیت روزافزون است نیز تلقی می‌شود. حجم زیادی از پسماندهای الکترونیکی تولید شده در جهان می‌تواند حاوی مواد سمی و همچنین مواد باارزش باشد. از تجزیه این مواد، آهن، مس، آلومینیوم، طلا و دیگر مواد به دست می‌آید که متجاوز از ۶۰٪ می‌باشد.

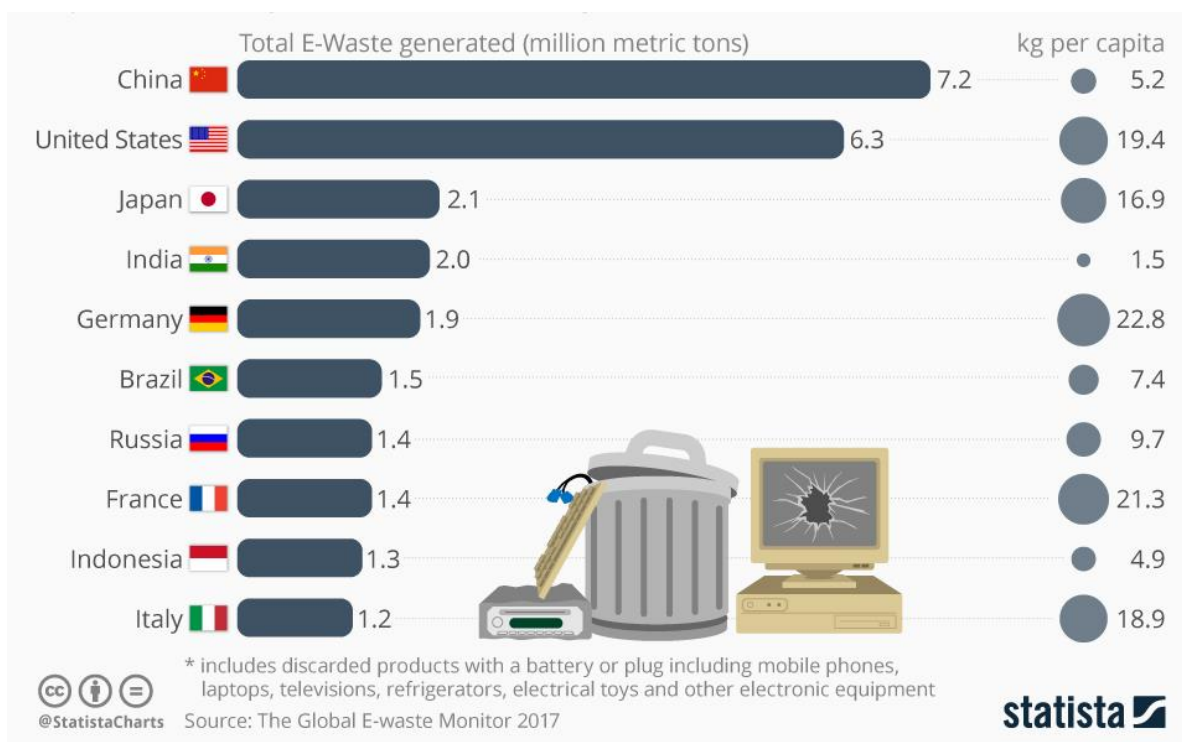
در این نوع از پسماندها، عناصری از قبیل سرب، استرانسیوم، جیوه، کادمیوم، نیکل، آرسنیک، مس، روی، باریم، برلیوم، انواع پلاستیک‌ها، آلومینیوم، طلا، نقره، پلاتین، مواد شیمیایی خطرناک حاصل از مواد مصرفی، دی‌فنیل اترهای پلی‌برومینه<sup>۴</sup> (PBDEs)، و به صورت نادر، آلوده‌کننده‌های آلی پایدار (POPs) یا ترکیبات هالوژن‌دار مخرب لایه ازن از قبیل پلی‌کلروبی‌فنیل‌ها (PCBs) یافت می‌شوند که اثرات زیان‌آوری روی محیط زیست و سلامتی انسان می‌گذارند.

1 - Garbage

2 - Rubbish

3 - E-Waste

4 - Diphenyl ethers of poly Burma



شکل (۱): کشورهایی که در سال ۲۰۱۶ بیشترین میزان تولید پسماند الکترونیکی را داشته‌اند

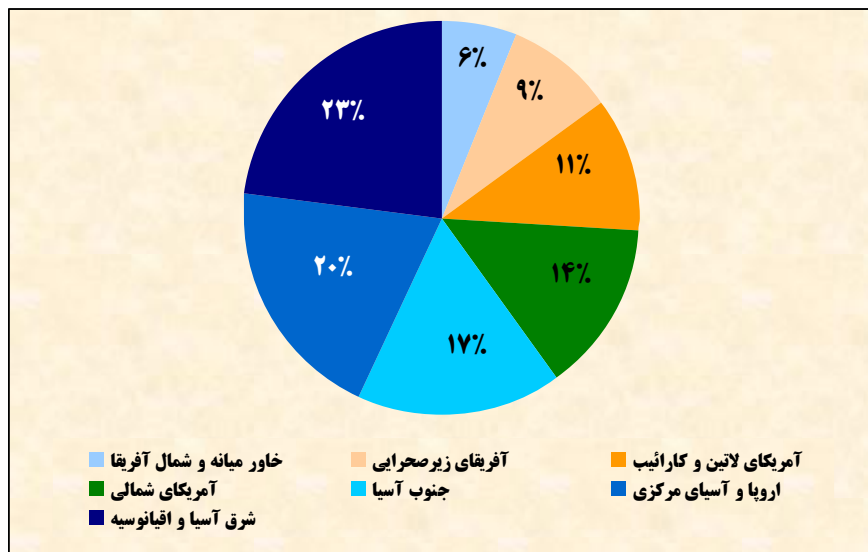
ارزش کلی تمام مواد موجود در زباله‌های الکترونیکی، خصوصاً طلا، حدود ۵۵ میلیارد یورو (۶۵ میلیارد دلار) برآورد می‌شود.

در سال ۲۰۱۶، حدود ۲۰ درصد از زباله‌های الکترونیکی تولید شده، بازیافت شدند.

## ۱-۴. سرانه‌های تولید پسماند

### ۱-۴-۱. سرانه تولید پسماند در جهان

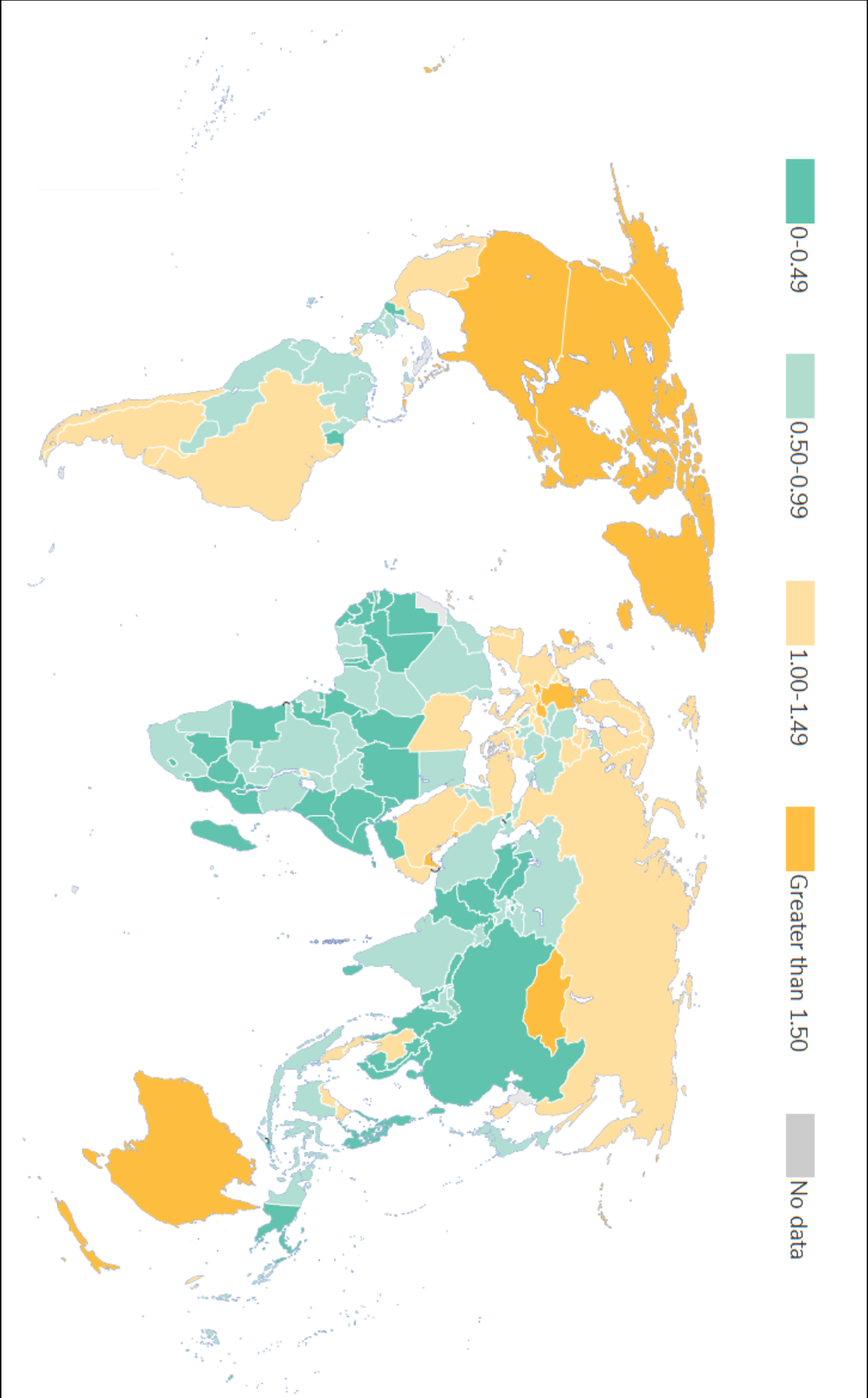
امروزه در جهان سرانه تولید پسماند ۷۴۰ گرم در روز است. میزان تولید سرانه پسماند در جهان متغیر است و از ۱۱۰ گرم تا ۴/۵۴ کیلوگرم در روز تغییر می‌کند. حجم پسماند تولیدی به طور کلی با سطح درآمد و میزان توسعه شهری همبستگی دارد. در سال ۲۰۱۶ در حدود ۲/۰۱ میلیارد تن پسماند جامد شهری تولید شده است و پیش‌بینی می‌شود تحت شرایط عادی این رقم تا سال ۲۰۵۰ به ۳/۴۰ میلیارد تن برسد. پیش‌بینی می‌شود کمیت پسماند تولیدی در کشورهای کم درآمد تا سال ۲۰۵۰ به بیش از سه برابر افزایش یابد. در حال حاضر، منطقه شرق آسیا و اقیانوسیه با رقم ۲۳ درصد، بیشترین و منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا با رقم ۶ درصد، کمترین میزان پسماند را در جهان تولید می‌کنند.



شکل (۲): سهم مناطق جهان در تولید پسماند به درصد

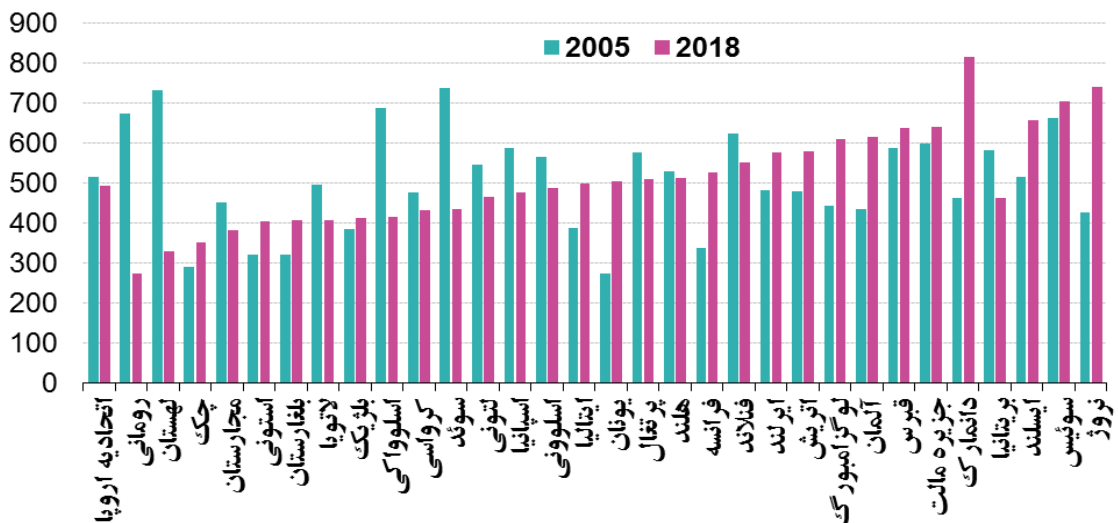
شکل شماره (۳)، وضعیت سرانه تولید پسماند را در جهان نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل نشان داده شده است، سرانه تولید پسماند در کشور بر اساس محاسبات بانک جهانی بین ۰/۵ کیلوگرم تا حدود یک کیلوگرم در روز است. ایران به لحاظ موقعیت در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا واقع شده است. در این منطقه در سال ۲۰۱۶ میزان ۱۲۹ میلیون تن پسماند تولید شده است و میانگین سرانه تولید پسماند در این منطقه ۸۱۰ گرم می‌باشد. بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده میزان تولید پسماند در این منطقه تا سال ۲۰۵۰ دو برابر می‌شود. در حدود ۵۳ درصد از پسماند تولیدی در این منطقه در محل‌های دفن روباز دفع می‌شود. کشورهایی نظیر بحرین، امارات متحده عربی و کویت دارای سرانه تولید بیش از ۱/۵ کیلوگرم پسماند در روز هستند. این در حالی است که کشورهایی نظیر مراکش، جیبوتی و یمن سرانه‌ای کمتر از ۰/۶۰۰ گرم در روز دارند.



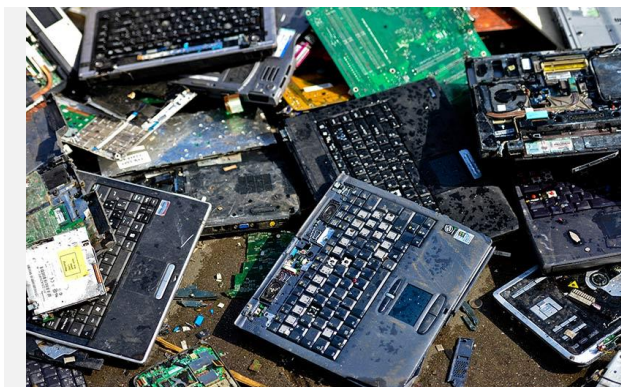


شکل (۳): وضعیت تولید سرانه پسماند در جهان (برحسب کیلوگرم در روز)

در بیشتر کشورها، پسماند شهری مفهومی فراتر از پسماند جامد بخش خانگی دارد. در مطالعه‌ای که توسط وزارت محیط زیست هلند انجام شده است، مشخص شد که میزان پسماند خانگی موجود در پسماند شهری از ۴۵ درصد در کشور نروژ تا ۸۴ درصد در کشور آلمان متغیر است. پسماند شهری بخش کوچکی از پسماندهای جامد به شمار می‌رود. پسماند جامد شهری مهم‌ترین جریان تولید پسماند به شمار می‌رود. چرا که پسماند شهری تولیدی انعکاسی است از شیوه زندگی، الگوی مصرف و تصمیماتی است که در زمینه احیاء منابع گرفته می‌شود. در نمودار ذیل، سرانه پسماند تولید شده در کشورهای اتحادیه اروپا طی سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۱۸ نشان داده شده است.

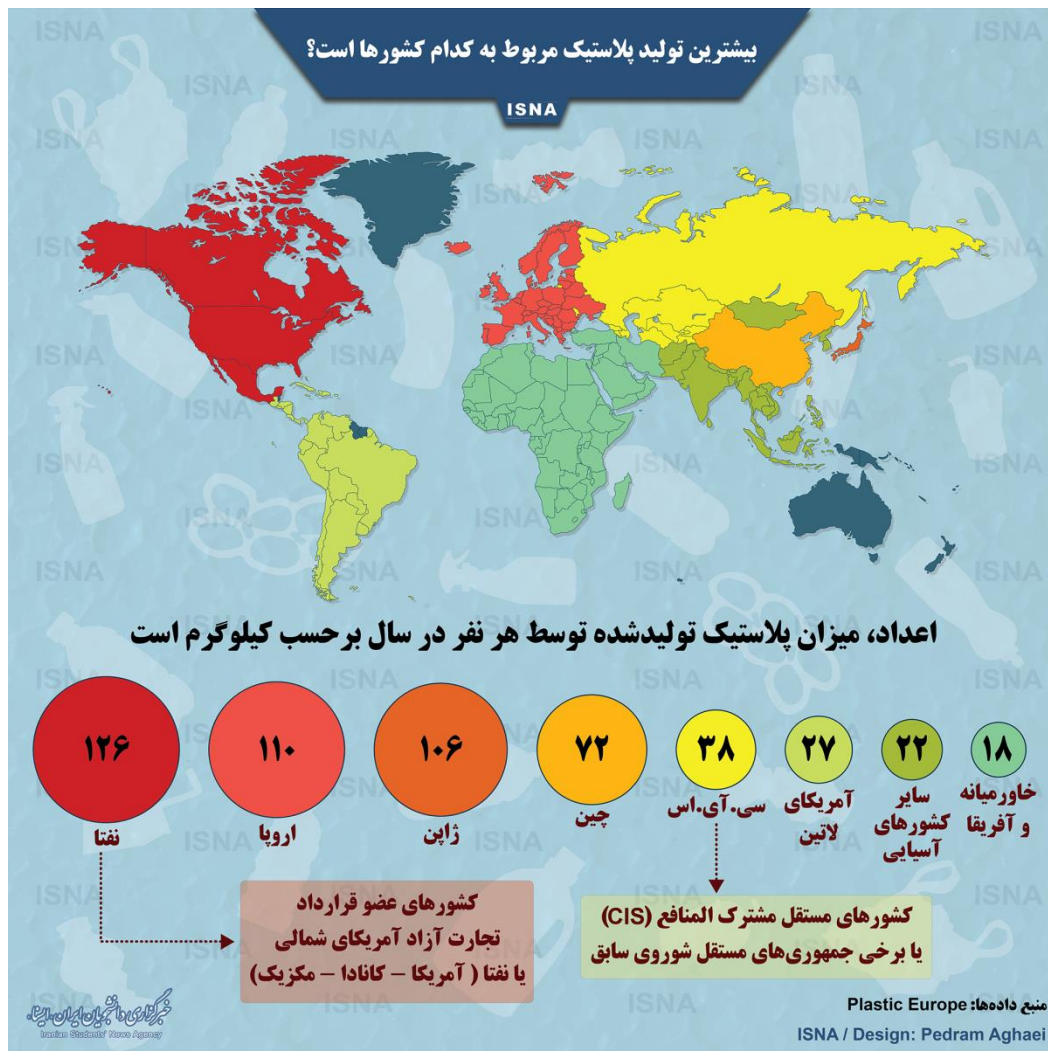


شکل (۴): سرانه تولید پسماند در کشورهای اروپایی (واحد برحسب کیلوگرم)



در سال ۲۰۱۶، کشور آلمان با ۲۲/۸ کیلوگرم دارای بالاترین سرانه تولید این نوع زباله بوده است. فرانسه با ۲۱/۳ کیلوگرم در رتبه دوم قرار داشته است.

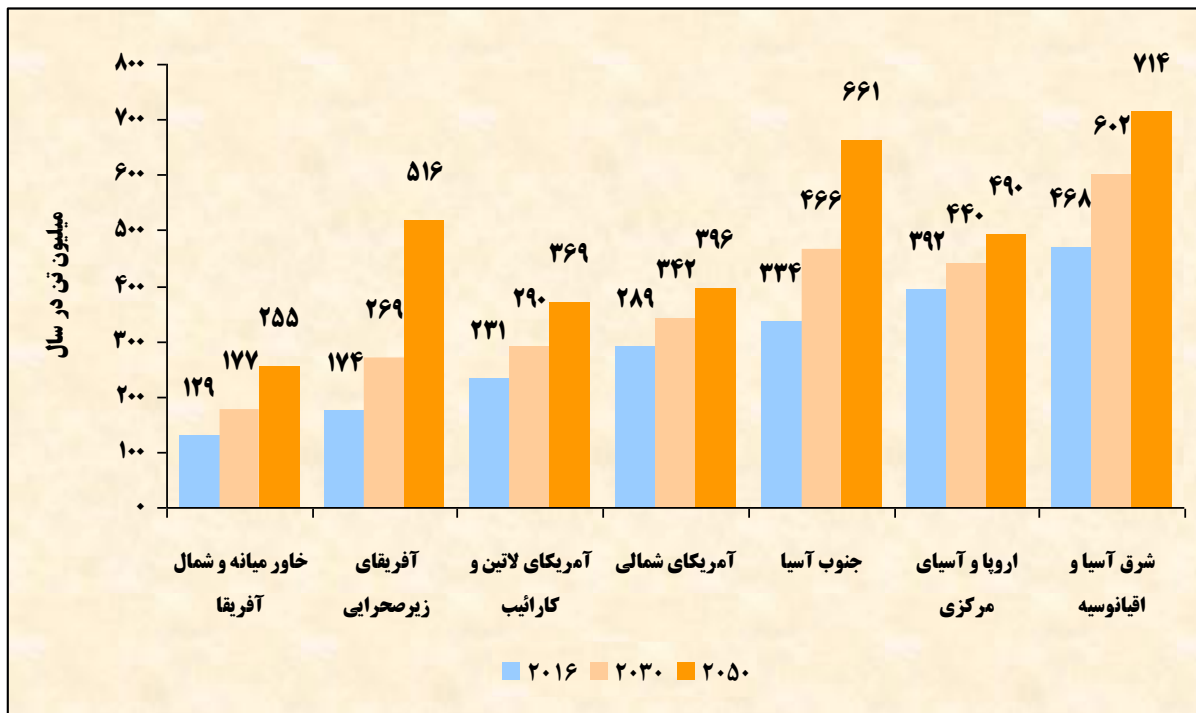
براساس آمار سال ۲۰۱۶، کشور چین، با ۷/۲ میلیون تن، بزرگ‌ترین تولید کننده زباله‌های دیجیتال (ضایعات الکترونیکی) در جهان می‌باشد. در خاورمیانه، سریع‌ترین بازار مصرف پسماندهای الکترونیکی نیز مربوط به ایران می‌باشد. سرانه تولید این زباله‌ها در دنیا از ۲۰۰ گرم تا ۱۴ کیلوگرم متغیر است.



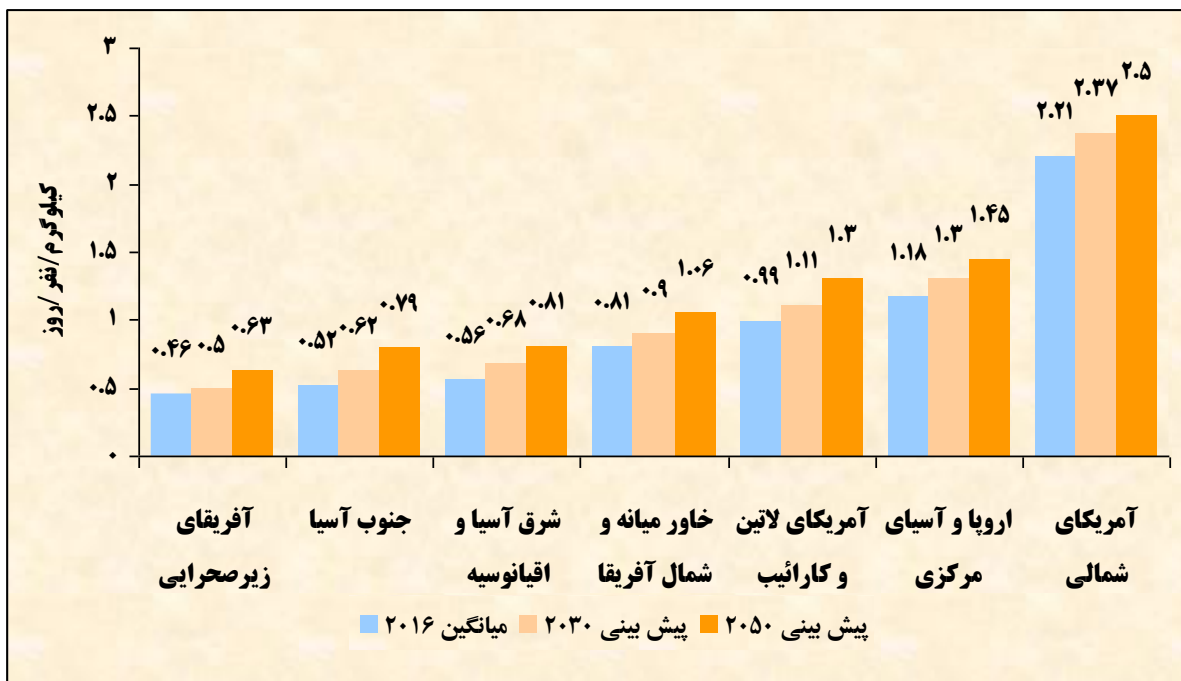
شکل (۵): سرانه تولید پلاستیک در جهان (برحسب کیلوگرم در روز)



روزانه در جهان حدود ۴ میلیون تن زباله تولید می‌شود که زباله‌های پلاستیکی بخش عمده‌ای از این زباله‌ها را تشکیل می‌دهند. امروزه، زباله‌های پلاستیکی معضل بزرگی برای محیط زیست به‌شمار می‌آید. سالانه بیش از ۴ میلیارد کیسه پلاستیکی در طبیعت رها می‌شود.



شکل (۶): نمودار میزان پسماند تولیدی پیش‌بینی شده به تفکیک مناطق جهان

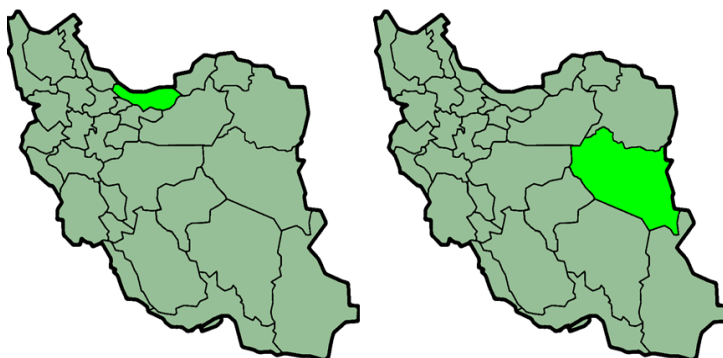


شکل (۷): نمودار سرانه پسماند تولیدی به تفکیک مناطق جهان

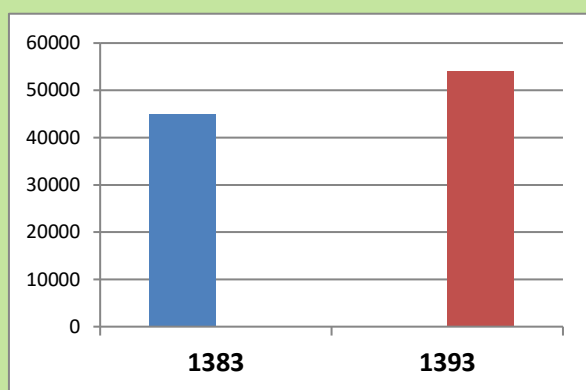
## ۱-۴-۲. سرانه تولید پسماند در ایران

در سال ۱۳۹۷، استان مازندران با سرانه تولید حدود ۹۲۰ گرم در روز، بیش‌ترین میزان تولید پسماند را در کشور به خود اختصاص داده است. که بخشی از آن ناشی از مسافریذیری شهرهای این استان است.

در سال ۱۳۹۷، استان خراسان جنوبی با سرانه تولید حدود ۴۵۳ گرم در روز، کم‌ترین میزان تولید پسماند را در کشور به خود اختصاص داده است.



بر اساس آخرین گزارش وضعیت محیط زیست کشور که در سال ۱۳۹۴ تهیه شده است، سرانه تولید پسماند در کشور ۷۰۰ گرم در روز می‌باشد.



میزان تولید پسماند شهری از حدود ۴۵ هزار تن در روز در سال ۱۳۸۳ به ۵۴ هزار تن در سال ۱۳۹۳ افزایش یافته که از رشد ۲۰ درصدی برخوردار بوده است.

### سرانه تولید پسماندهای شهری

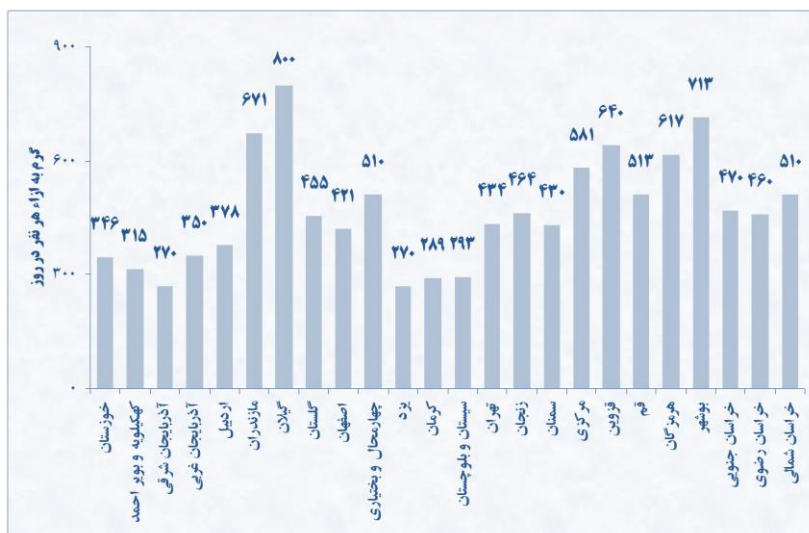
میانگین سرانه تولید پسماند در کشور در سال ۱۳۹۶ در شهرهای بزرگی همچون شیراز، سمنان، کرمانشاه، تبریز، قم، اراک، اصفهان، قزوین، بوشهر، یزد، سنندج و بندرعباس ۰/۷۲۳ کیلوگرم بوده است. همچنین میزان سرانه پسماند تولیدی در شهر مشهد نیز ۰/۷۵۳ کیلوگرم بوده است. بررسی سرانه پسماند تولیدی در این شهرهای بزرگ ایران نشانگر افزایش میزان تولید پسماند نسبت به دهه گذشته است.



میانگین سرانه پسماند تولیدی در تهران، ۹۰۰ گرم به ازای هر نفر در روز است. معمولاً میزان تولید پسماند اقشار مرفه، بیشتر از اقشار کم درآمد است و مقایسه سرانه روزانه تولیدی پسماند مناطق مختلف تهران که از سطح رفاه متفاوتی برخوردارند، این امر را تأیید می‌کند. برای مثال، سرانه روزانه پسماند خانگی در منطقه ۳ شهرداری تهران، به ترتیب برای سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۸۶ برابر ۱/۶۱ و ۱/۰۲ کیلوگرم بوده، در حالی که در منطقه ۱۸ در همان دوره زمانی، این میزان برابر ۰/۶۲ و ۰/۷۷ کیلوگرم بوده است. اجزای ترکیبی پسماندهای خانگی مناطقی که دارای رفاه بیشتری هستند، به علت نوع الگوی مصرف مواد غذایی که معمولاً به صورت بسته‌بندی است، به میزان قابل ملاحظه‌ای دارای پسماند خشک از قبیل قوطی‌های کنسرو و مواد بسته‌بندی از جنس نایلون و پلاستیک هستند. در مقابل در مناطقی که دارای رشد اقتصادی کمتری هستند، درصد پسماندهای تر مانند پسماندهای مواد غذایی بیش از سایر مناطق است. برای مثال، مطابق با تحلیلی که شهرداری تهران انجام داده است، پسماندهای تر در منطقه ۳ حدود ۶۰ درصد و در منطقه ۱۳ حدود ۸۰ درصد کل پسماند است.

### سرانه تولید پسماند در مناطق روستایی

براساس آمار سازمان شهرداری‌های کل کشور، در سال ۱۳۹۸ میانگین سرانه تولید پسماند در روستاهای ایران ۴۴۴ گرم در روز بوده است. میزان پسماند تولیدی در نواحی روستایی کشور از ۲۷۰ تا ۸۰۰ گرم در روز متغیر است.



شکل (۸): نمودار میزان تولید پسماند جامد روستایی در ایران به تفکیک استان

توضیح شکل: میزان سرانه تولید پسماند روستایی در استان‌های گیلان (۸۰۰ گرم در روز)، بوشهر (۷۱۳ گرم در روز) و مازندران (۶۷۱ گرم در روز) می‌باشد. بالا بودن سرانه تولید پسماند روستایی در این مناطق را می‌توان ناشی از دلایل فرهنگی و اجتماعی دانست. البته میزان پذیرش بالای گردشگر نیز می‌تواند یکی از دلایل بالا بودن سرانه تولید پسماند روستایی در این استان‌ها باشد. در برخی از استان‌ها نیز میزان سرانه تولیدی پایین است. نظیر یزد و آذربایجان شرقی با سرانه ۲۷۰ گرم در روز.

### سرانه تولید پسماند بیمارستانی

میزان تولید پسماند پزشکی در کشور در حدود ۴۰۰ تن در روز است. بر اساس آمارهای بین‌المللی، به طور متوسط در بیمارستان‌ها، به ازای هر بیمار ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم زباله در روز تولید می‌شود. میزان زباله تولیدی در کشورهای اروپایی در حدود ۲-۶ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت بیمارستانی محاسبه شده است. میزان زباله تولیدی به ازای هر تخت در ایران ۲-۹ کیلوگرم در روز برآورد شده است.



به طور معمول بین ۱۰ تا ۲۵ درصد از پسماندهای پزشکی ویژه هستند. حدود ۲۰ درصد از کل پسماندهای بیمارستانی در تهران، عفونی است. پسماندهای بیمارستانی تولید شده در مراکز درمانی متشکل از انواع مواد مانند شبه شهری، عفونی، تیز و برنده، دارویی و شیمیایی از بخش‌های مختلف بیمارستانی است.

### سرانه تولید پسماندهای کشاورزی

سالانه ۱۷۰ میلیون تن پسماند کشاورزی در کشور تولید می‌شود که ۱۰ درصد آن‌ها را پسماندهای ویژه ناشی از کاربرد سموم تشکیل می‌دهد. پسماندهای مذکور، غالباً بدون رعایت ملاحظات محیط زیستی و اقدامات مدیریتی، در محیط رها می‌شود.



### سرانه تولید پسماندهای صنعتی

براساس آمار سال ۱۳۹۷، متوسط تولید پسماندهای صنعتی جامد در کشور، ۳۲ میلیون تن در سال است. میزان تولید پسماندهای ویژه صنعتی در حدود ۸ میلیون تن در سال برآورد می‌شود.



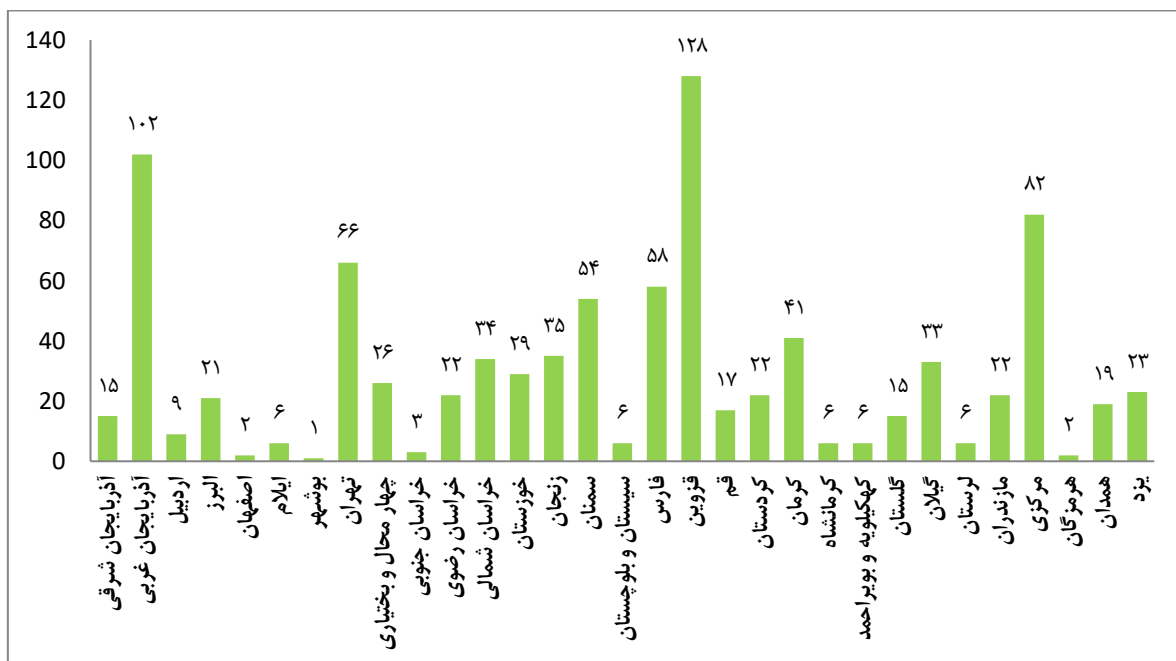
### سرانه تولید پسماندهای الکترونیکی

سالانه در کشور حدود ۱۲۰ هزار تن پسماند الکترونیکی تولید می‌شود.



## وضعیت پسماند کشور در یک نگاه آماری

- میزان تولید پسماندهای عادی، بیش از ۵۸ هزار تن در روز در مناطق شهری و روستایی است (از این مقدار بیش از ۴۵ هزار تن در روز در مناطق شهری و مابقی در مناطق روستایی تولید می‌شود). بنابراین؛ سالانه حدود ۲۱ میلیون تن پسماندهای عادی در کشور تولید می‌شود. در این میان، بیش از ۱۱۰۰۰ تن در روز در شهر تهران پسماند تولید می‌شود.
- میزان تولید نخاله‌های ساختمانی نیز ۱۵۰ میلیون تن در سال است.
- میزان تولید پسماند پزشکی، حدود ۴۰۰ تن و پسماند عفونی ۵۰۰ تن در روز است. روزانه حدود ۲۷۰ تن پسماند عفونی، تیز و برنده و شیمیایی و دارویی در مراکز بهداشتی و درمانی تولید می‌شود.
- میزان تولید پسماندهای صنعتی، در حدود ۳۲ میلیون تن در سال است و میزان تولید پسماند ویژه نیز ۸ میلیون تن در سال است.
- میزان تولید پسماندهای کشاورزی، حدود ۱۷۰ میلیون تن در سال می‌باشد.
- سرانه تولید ضایعات الکتریکی و الکترونیکی از ۰/۲۷ کیلوگرم در سال ۱۳۷۶ به ۳/۱۷ کیلوگرم در سال ۱۴۰۰ خواهد رسید.
- میانگین درصد اجزاء تشکیل دهنده زباله شهری به ترتیب شامل فلزات ۲/۳، شیشه ۱/۹، کاغذ ۷/۵، پلاستیک ۹، پارچه ۲/۳، چوب ۱/۲ و میزان مواد فسادپذیر ۷۲/۹ درصد می‌باشد.
- به‌طور متوسط، تنها ۲۰ درصد از پسماندهای عادی در کل کشور بازیافت می‌شوند. میزان بازیافت پسماندهای خشک در کلان‌شهرهای کشور، در حدود ۹ درصد است. در حدود ۶۵ درصد پسماند کلان‌شهرهای کشور را پسماند تر تشکیل می‌دهد. از این میزان، در حدود ۶۰ درصد آن قابل تبدیل به کمپوست و یا انرژی می‌باشد.



شکل (۹): نمودار پراکنندگی صنایع بازیافت در استان‌های کشور (تعداد واحدها) - ۱۳۹۷





## گفتار دوم

### ماهیت و ساختار پسماند

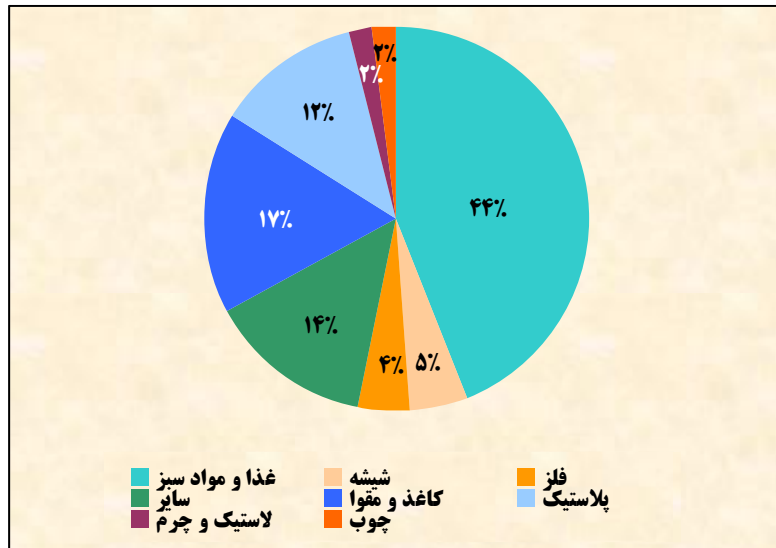
- ❖ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پسماند
- ❖ پیامدهای بهداشتی و محیط زیستی پسماند





## ۲-۱. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پسماند

بر اساس آمار بانک جهانی، به لحاظ ترکیب پسماند، مواد غذایی و زائدات سبز بیش از ۵۰ درصد ترکیب پسماند را در کشورهای دارای درآمد کم و متوسط را تشکیل می‌دهند.



در کشورهای دارای درآمد بالا، میزان مواد آلی پسماند در حدود ۳۲ درصد است. میزان مواد قابل بازیافت، نظیر کاغذ، مقوا، پلاستیک، فلز و شیشه از ۱۶ درصد در کشورهای کم درآمد تا حدود ۵۰ درصد در کشورهای با درآمد بالا متغیر است.

شکل (۱۰): ترکیب پسماند در مقیاس جهانی (برحسب درصد)

## ۲-۱-۱. ترکیب پسماند شهری در ایران

ترکیب و انواع پسماند می‌تواند در مورد کیفیت و نوع الگوی مصرف مردم که یکی از شاخص‌های اقتصادی به شمار می‌رود، اطلاعات دقیقی در اختیار کارشناسان قرار دهد. به‌طور متوسط، ۷۸/۲ درصد کل پسماندهای شهری را مواد فسادپذیر تشکیل می‌دهد. کاغذ و پلاستیک به ترتیب ۵ و ۷/۳ درصد از پسماندهای شهری را تشکیل می‌دهند. قسمت اعظم پسماند خانگی شهری به دو دسته تر (فسادپذیر مانند پسماند مواد غذایی) و خشک (فساد ناپذیر مانند فلزات، پلاستیک، مشمع، کاغذ و مقوا، پارچه، لاستیک، شیشه و غیره) تقسیم می‌شود. مقایسه بین درصد میزان مواد خشک و تر در سال‌های اخیر، نشان‌دهنده افزایش حدود ۹ درصدی سهم پسماند خشک و به همان میزان کاهش سهم پسماند تر در پسماندهای تولیدی شهر تهران است. علت این امر را می‌توان ناشی از استفاده روزافزون محصولات پلاستیکی، همانند کیسه‌های پلاستیکی، افزایش محصولات با بسته‌بندی از جنس PET<sup>۱</sup> مانند بطری‌های آب و نوشابه دانست.

همچنین، در سالیان اخیر، به دلیل تغییر الگوی مصرف، پسماندهای خطرناک خانگی مانند مواد زائد الکترونیکی، تلفن رومیزی، رایانه، تلفن همراه، تلویزیون، رادیو، انواع باتری، انواع اسپری، قوطی‌های رنگ، لامپ‌های جیوه‌ای و غیره به میزان زیادی در ترکیب پسماند خانگی شهری افزایش یافته که آمار دقیقی از میزان آن‌ها در دسترس نیست. این نوع پسماندها غیرقابل تجزیه در طبیعت هستند و افزایش تولید آن‌ها بدون در نظر گرفتن برنامه‌های مناسب بی‌خطر سازی و بازیافت، موجب تخریب محیط زیست می‌شود.

1 -Poly Ethylen Terephthalat



شکل (۱۱): مراکز غیربهداشتی دپوی پسماند پلاستیکی موسوم به مزارع پلاستیکی در اطراف تهران

با توجه به روند رشد بلندمدت میزان پسماند و تغییر ترکیب پسماند شهری و با در نظر گرفتن کمبود زمین مناسب دفن، مسلماً خطرات محیط زیستی متعددی مانند آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، آلودگی خاک، آلودگی بصری، افزایش بیماری‌های مرتبط با پسماند، آلودگی هوا، افزایش گازهای گلخانه‌ای، افزایش جوندگان و حشرات و غیره شهروندان را بیش از پیش تهدید می‌کند.

## ۲-۱-۲. ترکیب پسماند روستایی در ایران

بیشترین مواد تشکیل دهنده زباله‌های روستایی ایران را مواد آلی (۵۲/۵۳ درصد) و بیشترین درصد پسماند خشک ارزشمند آن را پلاستیک (۱۶ درصد) تشکیل می‌دهند.



شکل (۱۲): منطقه قلعه چنجان - استان خوزستان

مواد آلی فسادپذیر بیشترین درصد از ترکیب پسماندهای روستایی را به خود اختصاص داده است. در حدود ۴۷/۴۷ درصد از اجزاء پسماندهای تولیدی ایران، اجزای خشک و قابل بازیافت هستند. روستاهای خوزستان با رقم ۷۳/۶۱ درصد، بیشترین میزان مواد آلی را در پسماند خود تولید می‌کنند.

## ۲-۲. پیامدهای بهداشتی و محیط زیستی پسماند

### ۲-۲-۱. خطرات و اثرات بهداشتی مواد زائد خطرناک

یکی از ویژگی‌های اصلی مواد زائد خطرناک، سمی بودن و اثر این مواد بر انسان‌ها و سایر موجودات زنده است. میزان ورود مواد شیمیایی به بدن و چگونگی در معرض قرار گرفتن فرد با آن، از جمله مهم‌ترین موارد در خصوص اثر یک ماده شیمیایی بر انسان می‌باشد. مواد شیمیایی می‌توانند به روش‌های گوناگون از جمله ورود از راه دستگاه تنفسی، ورود از راه دستگاه گوارشی و تماس پوستی بدن انسان را تحت تاثیر قرار دهند. برای ایجاد اثرات سمی، ضروری است که ماده شیمیایی و یا محصولات ناشی از نقل و انتقالات بیولوژیکی آن، در غلظت و زمان مشخصی به نقاط بحرانی بدن (عضوهای خاصی در بدن) برسند. پس از ورود ماده سمی به جریان خون امکان راه‌یابی آن به قسمت‌های مختلف بدن فراهم شده که در اصطلاح به آن فرآیند توزیع و نگهداری اطلاق می‌شود. عوامل مهمی در توزیع ماده سمی در بدن مؤثر می‌باشند که از آن جمله می‌توان به میزان جذب و توزیع آن در بدن، مسیر در معرض قرارگیری و تمایل جذب مواد توسط بافت‌های مختلف بدن اشاره داشت. به دلیل تمایل بافت‌های مختلف، بسیاری از مواد ممکن است در محل‌های مشخصی از بدن تجمع یابند. به طور مثال مواد آلی کلره نظیر PCB (پلی کلرو بی فنیل‌ها) در چربی‌ها تجمع می‌یابند. سرب، فلوراید و رادیوم در استخوان تجمع می‌یابند. پلاسماي خون برای ترکیباتی همانند یون جیوه که با پروتئین خون ترکیب می‌شود، محل تجمع می‌باشد و کادمیوم در کلیه و ید در غده تیروئید تجمع می‌یابد.

برخی از مواد شیمیایی سرطان‌زا هستند. در حدود ۵۰ ترکیب وجود دارد که دلایل کافی در خصوص سرطان‌زا بودن آن‌ها در دسترس است. از جمله این ترکیبات می‌توان به آرسنیک، آزبست، بنزن، بنزیدین، بیس کلرو اتیل اتر، کروم شش ظرفیتی، نفتیل آمین، نیکل، وینیل کلراید، رادون ۲۲۲ و رادیوم ۲۲۶ اشاره کرد.

در خصوص برخی از مواد مانند بسیاری از مواد آلی و فلزات سنگین حتی ورود غلظت‌های کم آن‌ها به آب نیز باعث تجمع مواد مورد نظر در زنجیره غذایی شده که در نهایت به انسان منتقل می‌شوند. لازم به ذکر است که بسیاری از مواد زائد خطرناک علاوه بر ایجاد سرطان، باعث ایجاد اثرات سوء بر نسل‌های بعدی بشر و سایر موجودات نیز خواهند شد.



## ۲-۲-۲. خطرات و اثرات بهداشتی زباله‌های بیمارستانی

مواد زائد بیمارستانی بر اساس احتمال ایجاد خطر به دو دسته مواد زائد بی‌خطر (شبیبه مواد زائد خانگی) و مواد زائد مخاطره‌آمیز تقسیم‌بندی می‌شوند. زیان‌های بهداشتی زباله‌های بیمارستانی ممکن است ناشی از تماس‌های شغلی کارکنان و کارگران خدمات بیمارستانی با زباله‌ها باشد. زباله‌هایی از قبیل کیسه‌های محتوای خون آلوده به ویروس هپاتیت B و ایدز، سرنگ‌ها، گاز و وسایل پانسمان، سوند و لوله‌های مصرف شده در آزمایشات داخل بدن و وسایل بخیه، میزان بالای باکتری‌ها، انگل‌ها، مواد سمی و خطرناک و در اصل تمامی موادی که زباله‌های عفونی را تشکیل می‌دهند، باعث بروز مخاطرات انسانی و آلودگی محیطی می‌شوند.



مواد تشکیل دهنده زباله‌های بیمارستانی قادرند تمامی ویروس‌ها را با خود منتقل کنند. مدت فعالیت ویروس‌ها در زباله بیمارستانی به طور معمول ۵ تا ۸ روز برآورد شده است. در میان بیماری‌های ویروسی موجود در زباله‌های بیمارستانی، می‌توان به ویروس‌های خطرناکی چون ایدز، هپاتیت B و مننژیت اشاره کرد که هر سه برای انسان خطرناک و کشنده است.

جدول (۶): بیماری‌های عفونی قابل انتقال از زباله‌های بیمارستانی به انسان

نوع عفونت	عامل عفونت	راه انتقال
عفونت‌های دستگاه گوارشی	باکتری‌های روده‌ای مانند سالمونلا، شیگلا، ویبریوکلرا، کلستریدیوم دیفیسل و کرم‌ها	مدفوع و یا استفراغ
عفونت‌های دستگاه تنفسی	ویروس سرخک، استرپتوکوک پنومونی و سارس	بزاق، ترشحات بینی و دهان
عفونت‌های چشمی	ویروس هرپس	ترشحات چشمی
عفونت‌های دستگاه تناسلی	نیسریا گنوره، ویروس هرپس نوع دو	ترشحات دستگاه تناسلی
عفونت‌های پوستی	استرپتوکوک‌ها	چرک و جراحت
سیاه زخم	باسیل آنتراسیس	ترشحات پوستی
مننژیت	نیسریا مننژیتیدیس	مایع مغزی نخاعی
ایدز	ویروس HIV	خون، ترشحات دستگاه تناسلی
سپتی سمی	استافیلوکوک‌ها	خون
باکتریایی	استافیلوکوک‌ها، انتروباکترها و استرپتوکوک‌ها	خون
کاندیدیازیس	کاندیدیا آلبیکنس	خون
هپاتیت A	ویروس هپاتیت A	مدفوع
هپاتیت B و C	ویروس‌های هپاتیت B و C	خون و مایعات بدن
آنفلوآنزای پرندگان	ویروس H5N1	خون و مدفوع

## ۲-۲-۳. ریسک‌های بهداشتی ناشی از عملیات بازیافت

بخشی از بازیافت که به صورت غیررسمی و غیر بهداشتی توسط سارقین زباله صورت می‌گیرد، دارای خطرات بهداشتی جدی برای این افراد است.



برآورد شده که در سطح جهان در حدود ۲ میلیون زباله جمع‌کن غیررسمی وجود دارد. این افراد، اولین گروهی هستند که از پیامدهای مدیریت نامناسب پسماندها رنج می‌برند. تمامی موارد و بیماری‌های قابل انتقال از زباله می‌تواند به این گونه افراد انتقال یابد.

مطالعات نشان داده است که مواردی نظیر بیماری‌های تنفسی، عفونت‌های چشمی، مشکلات گوارشی، حصبه، اسهال و علائمی از سرطان در این افراد بروز می‌کند. عوامل ریسک فردی نظیر بهداشت فردی پایین و عدم دسترسی به وسایل حفاظت فردی در کنار شرایط بد زندگی، آسیب‌پذیری بهداشتی این افراد را تشدید می‌کند. بیماری‌های پوستی و آب‌زاد<sup>۱</sup> نیز در میان کارگران زباله جمع‌کن رایج است. همچنین، احتمال آلوده شدن با فلزات سنگین و پسماندهای خطرناک نیز وجود دارد. زباله جمع‌کن‌ها به شدت نسبت به بیماری‌های ناشی از ناقلین آسیب‌پذیر هستند. این افراد در معرض حوادث ناشی از اشیاء تیز و برنده موجود در زباله‌ها قرار دارند و از این طریق احتمال ابتلای آن‌ها به هیپاتیت نوع C و ایدز وجود دارد. بیماری‌هایی از قبیل ویروس‌های بندپایان، اسهال اپیزودیک، فشار خون، برونشیت، کرم‌های روده‌ای در این افراد شایع است. علاوه بر این، زباله جمع‌کن‌ها در معرض مواد شیمیایی خطرناک و آلودگی‌های محیط زیستی نیز قرار دارند. زباله جمع‌کن‌هایی که با پسماندهای جامد کار می‌کنند، آسیب‌پذیری بیشتری دارند. چرا که زمان طولانی در معرض ریسک ناشی از زباله قرار دارند. زباله جمع‌کن‌ها در نواحی نظیر آفریقا، آسیا و آمریکای جنوبی اکثراً دارای خصوصیتی چون تحصیلات پایین و درآمد پایین هستند و حمایت محدودی از طرف دولت‌های خود دریافت می‌کنند.

پیش از آن که تأسیسات سرپوشیده بازیافت در دهه ۷۰ میلادی ایجاد شود، آلاینده‌های ناشی از بازیافت وارد محیط زیست می‌شد. اما با راه‌اندازی تأسیسات سرپوشیده آلودگی‌ها بیشتر از جنبه ایمنی و سلامت فردی اهمیت یافت. یک نوع از تأسیسات اصلی بازیافت شامل کارخانه‌هایی است که دسته‌بندی و فرآوری پسماندهای خانگی و تجاری تفکیک شده در مبدأ، در آن‌ها صورت می‌گیرد. کارگرانی که در این کارخانه‌ها مشغول به کار هستند، در معرض پیامدهای بالقوه بهداشتی قرار دارند.

۱ - بیماری‌هایی که منشا آن‌ها آب آلوده است.



کارگرانی که در خطوط جداسازی مواد کار می‌کنند در معرض سه نوع خطر قرار دارند: خطرات زیستی، خطرات شیمیایی و خطرات فیزیکی. با توجه به این که کارگران با دست مواد قابل بازیافت را تفکیک می‌کنند، احتمال بروز مشکلات ارگونومیک برای این افراد وجود دارد. با توجه به وجود بطری‌های شیشه‌ای شکسته، امکان بروز حوادث برای کارگران وجود دارد. وجود ارتعاش و آلودگی صوتی بالای ماشین‌آلات دسته‌بندی نیز سلامت کارکنان را تهدید می‌کند. در این نوع از کارخانه‌ها از میدان مغناطیسی برای جداسازی مواد فلزی آهنی و غیرآهنی استفاده می‌شود و ایجاد میدان مغناطیسی نیز می‌تواند سلامت کارگران را تهدید کند.



## ۲-۲-۴. مسائل بهداشتی کمپوست

معمولاً محل کارخانه کمپوست به علت بوی نامطبوع مورد اعتراض مردم واقع می‌شود. بیماری‌هایی که در اثر استفاده غلط و تهیه کمپوست غیربهداشتی (بدون رعایت استانداردها) در مزارع به وجود می‌آیند، به سه دسته تقسیم می‌شوند:

### الف) بیماری‌های باکتریایی

می‌توان به اسهال خونی، حصبه، تب‌های پاراتیفوئید A, B, C و غیره اشاره کرد.

### ب) بیماری‌های پروتوزوئری

می‌توان به اسهال آمیبی، اسهال بالانیتیدیایی و فلاژله‌ای اشاره کرد.

### پ) بیماری‌های گرمی

مانند آسکاریازیس، اکسیوریازیس و تریشنازیس، بیلاردیازیس و بیماری‌های ناشی از کرم قلاب‌دار که وجود مدفوع در زباله شهری علت اصلی آن است.



در مواد اولیه کمپوست (خام)، مقدار زیادی از باکتری‌ها، ویروس‌ها، کرم‌ها، پروتوزوآها و عوامل بیماری‌زای دامی و گیاهی وجود دارد. یکی از اصلی‌ترین مشکلاتی که در محل‌های تهیه کمپوست وجود دارد، انتشار ذرات معلق زیستی است. ذرات معلق زیستی در طی فرآیند تهیه کمپوست ایجاد می‌شوند، به ویژه در مواقعی که مواد به صورت مکانیکی برهم زده می‌شوند. این ذرات معلق حاوی انواعی از میکروارگانیسم‌های قابل انتقال از طریق هوا می‌باشند. لازم به ذکر است که هم کارگران سایت‌های تهیه کمپوست و هم مردمی که در مجاورت این محل‌ها زندگی می‌کنند، در معرض

ذرات معلق زیستی قرار دارند.

دو گونه قارچ عمده که در محل‌های تهیه کمپوست غالب هستند، شامل *Aspergillus spp.* و *Penicillium spp.* می‌باشند. هر دوی این قارچ‌ها به طور طبیعی در جو وجود دارند، اما در نواحی که محل‌های تهیه کمپوست وجود دارد، تعداد آن‌ها بیشتر است. شایان ذکر است که در محل‌هایی که مدیریت تهیه کمپوست به شکل نامناسبی صورت می‌گیرد، کلی‌فرم‌ها و استرپتوکوک‌های مدفوعی و دیگر عوامل بالقوه بیماری‌زای موجود در پسماندهای شهری، افزایش قابل توجهی نشان می‌دهند.

## ۲-۲-۵. اثرات بهداشتی محل‌های دفن پسماند

مطالعات بانک جهانی (۲۰۱۸) حاکی از آن است که ۶۸ درصد از پسماندهای جامد شهری در ایران به صورت تلبار و رهاسازی دفع می‌شود. مطالعات صورت گرفته در سطح کشور نشان می‌دهد که تنها ۶ درصد از پسماندهای جامد شهری در سال ۱۳۸۷ بازیافت شده است و ۱۰ درصد به کمپوست تبدیل و نیز حدود ۸۴ درصد از پسماندهای جامد شهری از طریق دفن، دفع شده است. با توجه به رهاسازی و تلبار بیش از ۷۰ درصد پسماندهای جامد شهری در کشور اثرات بهداشتی و محیط زیستی در این بخش قابل توجه می‌باشد.



شکل (۱۳): دفع و رهاسازی غیر بهداشتی زباله در جنگل‌های کلاردشت

توضیح شکل: آلودگی خاک به دلیل دفن زباله در مناطق جنگلی حاشیه جاده کلاردشت به عباس‌آباد یکی از موارد دلخراش آلودگی محیط زیست در نواحی بکر ایران است. شیرابه‌های انباشت زباله در دل جنگل و مراتع در این ناحیه در حال خشکاندن گونه‌های کمیاب جنگلی و گیاهی و آلودگی شدید خاک است.

روزانه حدود ۱۵۰۰ مترمکعب شیرابه با نرخ آلودگی بسیار بالا (اکسیژن‌خواهی شیمیایی<sup>۱</sup> در حدود ۳۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) و مساحت قابل توجهی از زمین‌های مرغوب حاشیه شهرها (در حدود ۱۱۰-۸۰ هکتار در سال) به زمین‌های آلوده به پسماند افزوده می‌شود. نشت شیرابه زباله و همچنین گازهای ( $CO_2$  و  $CH_4$ ) از عوامل مهم آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی در اماکن دفن بهداشتی محسوب می‌شوند. همچنین، نفوذ گازهای تولید شده به خصوص

CO<sub>2</sub> در محل، می‌تواند باعث سختی آب زیرزمینی شود. شیرابه زباله به شدت آلوده است و علاوه بر داشتن کربن دی‌اکسید، دارای BOD<sub>5</sub> تا ۳۰ هزار میلی‌گرم در لیتر و COD حدود ۳۰ تا ۴۵ هزار میلی‌گرم در لیتر است و عناصری نظیر کلرور، سولفات، منیزیم، فسفر، کلسیم، آهن، سدیم، پتاسیم، نترات، ازت آلی و آمونیاکی و جامدات معلق را به آب‌ها وارد می‌کند.

## ۲-۲-۶. پیامدهای بهداشتی سوزاندن پسماند

بر اساس آمارهای موجود در حدود ۰/۵ درصد از پسماندهای جامد شهری در کشور سوزانده می‌شود. گازهای ناشی از زباله‌سوزها ممکن است بر روی زندگی مردمی که در نزدیکی زباله‌سوز زندگی می‌کنند و کسانی که در محل تصفیه کار می‌کنند، اثر ناخوشایندی داشته باشد.

در مناطقی که زباله‌سوز به طور نادرست بهره‌برداری یا به طور ضعیف نگهداری می‌شود، خطرات سلامتی جدی است. خاکستر زباله‌سوز ممکن است حاوی غلظت بالای فلزات سنگین و دیگر مواد سمی باشد و می‌تواند شرایط ایده‌آلی را برای سنتز دی‌اکسید و فوران ایجاد کند. زیرا اغلب برای مدت طولانی در معرض دمای ۴۵۰ - ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار دارد.



اگر انتشارات زباله‌سوزها به طور ضعیف کنترل شود، باعث نگرانی مردم نسبت به سلامتی آن‌ها در خصوص ذرات معلق (افزایش و رسوب در قلب و رگ‌ها و نیز مرگ و میرهای تنفسی و ناخوشی)، فلزات فرار از جمله جیوه و کادمیوم (تخریب سیستم ایمنی، سیستم عصبی، ریه‌ها و کلیه‌ها)، دی‌اکسیدها، فوران‌ها و هیدروکربن‌های آروماتیک (که علاوه بر سرطان‌زایی، ممکن است باعث اثرات جدی دیگری بر سلامت شوند) می‌شود.

سوزاندن پسماندهای جامد شهری یکی از منابع اصلی انتشار این آلاینده‌ها به جو است.

## ۲-۲-۷. آلودگی‌های محیط زیستی ناشی از رهاسازی پسماند

مواد زائد، پتانسیل ایجاد اثرات جدی را بر روی محیط زیست دارند، این امر می‌تواند منجر به آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، آلودگی خاک و همچنین، تأثیر منفی بر روی کیفیت هوا شود. در حقیقت مشکل مواد زائد از سه جنبه بهداشتی، اقتصادی و زیباشناسی اهمیت دارد. بر اساس برآوردی که انجام شده است، حدود ۴۵۰ تن پسماند پزشکی در کشور تولید می‌شود که ۲۵ درصد آن زباله‌های عفونی است که در زمینه ضدعفونی، جمع‌آوری و دفع آن‌ها مشکلات بسیاری وجود دارد. هنوز تعدادی از بیمارستان‌ها و اکثر درمانگاه‌ها در کشور فاقد سیستم ضدعفونی کردن و نیز امحاء زباله‌های عفونی هستند و شهرداری‌ها نیز فاقد زیرساخت‌ها و تجهیزات لازم برای جمع‌آوری و دفع زباله‌های بیمارستانی و عفونی هستند.



شکل (۱۴): رهاسازی زباله در اکوسیستم‌های طبیعی کشور و دفن غیراصولی و غیربهداشتی زباله

## ۲-۲-۷-۱. آلودگی آب



شکل (۱۵): در برخی از نقاط بنگلادش وجود زباله در آب آن قدر عادی و طبیعی است که ساکنین اطراف بی‌توجه به خطرات بر روی زباله‌ها شنا می‌کنند.

دفع مواد زائد در کانال‌های روباز و آب‌روهای موجود سبب انسداد آن‌ها، ایجاد سیل‌آب و در نتیجه انتشار بیشتر آلودگی‌ها می‌شود. تمام مواد زائد شهری و روستایی آلوده به انواع میکروارگانیزم‌ها می‌باشند و می‌توانند منابع آب را آلوده نمایند. به عنوان مثال شیرابه زباله در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر، در حدود  $10^8$  کلی‌فرم دارد که می‌تواند حجم زیادی از آب را آلوده کند. ورود سموم دفع آفات، کودهای شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی، فلزات سنگین نظیر جیوه، کروم، کادمیوم، آرسنیک، سرب و غیره می‌توانند وارد منابع آب شوند که خطرات بسیار جدی و شدیدی برای انسان و دیگر موجودات در بر خواهد داشت.

## ۲-۷-۲-۲. آلودگی خاک

خاک از عوامل اصلی تشکیل دهنده محیط زیست موجودات زنده و تأمین کننده مواد آلی و معدنی برای رشد گیاهان محسوب می‌شود. موجودات زنده در خاک وظیفه مهمی در تغذیه گیاه و بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی آن بر عهده دارند. نابودی این موجودات در اثر آلودگی، سبب کاهش ارزش زراعی خاک می‌شود و رشد نباتات را با مشکل مواجه می‌سازد.



مواد زائد جامد از عوامل مهم در آلودگی خاک می‌باشند. پراکندن این مواد در خاک علاوه بر انتشار عوامل بیماری‌زا، اثرات نامطلوب دیگری نیز در خاک دارد. پلیمرهای مصنوعی به دلیل عدم تجزیه، مدت‌ها در طبیعت باقی مانده و در تبادل آب و هوا با خاک اختلال ایجاد می‌نمایند. تجزیه مواد مختلف فلزی، لاستیک‌های مستعمل، مواد شیمیایی و نشت شیرابه حاصل از مواد زائد در خاک، خطرات بسیاری را در خاک منطقه ایجاد می‌نماید که سلامتی و زندگی انسان و دیگر موجودات زنده را تهدید می‌کند.



شکل (۱۷): بیماری «ایتای - ایتای» به علت مسمومیت با کادمیوم



شکل (۱۶): مرگ ماهیان به علت نشت فلزات سنگین به رودخانه

در صورتی که مواد زائد صنعتی به همراه مواد زائد خانگی، دفع و یا تبدیل به کود شوند، سبب افزوده شدن عناصر مختلف نظیر جیوه، کروم، کادمیوم، سرب، سیانید، آرسنیک، مواد رادیواکتیو و غیره به خاک یا کود می‌شوند و می‌توانند اثرات سوئی بر سلامت انسان و سایر موجودات داشته باشند.

## ۲-۲-۷-۳. آلودگی هوا



تلنبار کردن مواد زائد در فضای آزاد به ویژه در فصول گرم سال و غالب شدن شرایط بی‌هوایی در اعماق این مواد، منجر به تولید گازهای مختلف از جمله منواکسید کربن، کربن دی‌اکسید، سولفید هیدروژن و متان و غیره می‌شود که سبب ایجاد بوهای نامطبوع می‌شوند.

در بسیاری از موارد، سوزاندن مواد زائد یا آتش‌سوزی خود به خود آن‌ها، سبب ایجاد و انتشار گازهای آلاینده در هوا می‌شود. همچنین؛ احتراق مواد پلاستیکی می‌تواند علاوه بر گازهای مذکور، به تولید گازهای سمی کلره منجر شود که خطر عمده‌ای را متوجه سلامتی انسان می‌کند. بی‌توجهی در جمع‌آوری مواد زائد سبب پخش ذرات معلق در هوا می‌شود. در واقع، گرد و غبار و آشغال‌های پراکنده شده توسط باد از عوامل اصلی کاهش کیفیت هوا در نزدیکی اماکن دفع هستند.

**هر تن زباله، حدود ۴۰۰ متر مکعب گاز گلخانه‌ای کربن دی‌اکسید متصاعد می‌کند و از هر تن زباله ۴۰۰ تا ۶۰۰ لیتر شیرابه خارج می‌شود که می‌تواند آثار محیط زیستی نامطلوبی بر آب و خاک داشته باشد. ایرانی‌ها سالیانه، باعث انتشار ۵۰ هزار تن گاز گلخانه‌ای و ۱۰ میلیون مترمربع شیرابه از تولیدات زباله‌های خود می‌شوند.**

در اثر سوزاندن لاستیک‌ها ترکیبات متعددی از آلاینده‌ها حاصل می‌شود که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به اکسیدهای گوگرد (SOx)، اکسیدهای نیتروژن (NOx)، منواکسید کربن (CO)، هیدروکربن‌های فرار (VOCs)، دی‌اکسین‌ها، فوران‌ها، فلزات سنگین و... اشاره کرد.



## ۲-۲-۷-۴. آلودگی دریا

بر اساس تعریف ارائه شده از سوی برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۵، زباله دریایی عبارت است از: هر گونه ماده جامد پایدار تولید یا فرآوری شده که در محیط زیست ساحلی یا دریایی دور ریخته شده، رها شده و یا دفع شده است. در عمل واژه پایدار (پایا) یک واژه نسبی به شمار می‌رود.



شکل (۱۸): میزان پایداری انواع پسماند در محیط

(پلاستیک، بیشترین پایداری و پسمانده غذایی، کمترین میزان پایدار را دارند)

تمام دریاها و اقیانوس‌های جهان با مشکل انباشت مواجه هستند. حدود ۲۰ درصد از این زباله‌ها از خشکی وارد دریا شده و بقیه به طور مستقیم به دریا می‌ریزند.



برخی از محققان با ادعاهای خوش‌بینانه اعلام می‌کنند که می‌توانند آلودگی دریاها را پاک‌سازی کنند، اما چالشی که در مواجهه با این زباله‌ها با آن روبه‌رو هستند، آن است که زباله‌ها در مساحتی بیش از میلیون‌ها کیلومتر پراکنده شده و بعضی از آن‌ها توسط عوامل محیطی به ذرات ریزی به اندازه دانه‌های برنج تبدیل شده‌اند. مراکز علمی پیش‌بینی کرده‌اند در صورت ادامه روند آلوده کردن آب‌های جهان، تا سال ۲۰۵۰ میلادی، میزان زباله در دریاها و اقیانوس‌ها از ماهی‌ها بیشتر می‌شود.

در گذشته در شرق آمریکا، زباله‌ها را با قایق به مناطق باز اقیانوس اطلس می‌بردند و در وسط آب رها می‌کردند به طوری که در تابستان ۱۹۹۸ حجم زیادی از آن زباله‌ها به ساحل برگشت پیدا کرد. پس از آن بود که با تصویب قانونی ریختن هر گونه زباله به داخل اقیانوس ممنوع شد.



تولید سالانه پلاستیک‌ها از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۵ میلادی، بالغ بر ۸/۳ گیگاتن بوده است، که ۵/۷ میلیارد تن از آن در محیط رها شده است. مناطق اصلی ورود زباله به دریاها نواحی از خشکی است که مدیریت پسماند به شکلی ضعیفی صورت می‌گیرد. اصطلاح زباله پلاستیکی<sup>۱</sup> طیف بسیار وسیعی از مواد را با اندازه‌های مختلف شامل می‌شود. پلاستیک‌ها به لحاظ ترکیب و ویژگی‌ها بسیار متنوع هستند. اندازه، شکل و ترکیب پلاستیک بر نحوه پخش آن در محیط تأثیرگذار است.

ایران جزو معدود کشورهای جهان در استفاده بیش از حد از ظروف یک‌بار مصرف پلاستیکی پلی‌استایرنی است. پلی‌استایرن بیش از ۳۰۰ سال برای تجزیه و بازگشت به طبیعت زمان لازم دارد.



بر اساس تحقیقات انجام‌شده، تنها در ایران سالانه بیش از سه میلیون تن پلاستیک مصرف می‌شود. بیشتر این پلاستیک‌ها نیز از جنس بادوام هستند و به خودی خود تجزیه نمی‌شوند. قیمت ارزان و استحکام کیسه‌های پلاستیکی برای حمل یا بسته‌بندی اجناس مختلف، علت اصلی تمایل انسان‌ها به استفاده از پلاستیک عنوان می‌شود.



شکل (۲۰): تجمع زباله در سواحل شمال ایران

شکل (۱۹): تجمع خرده‌ها و آشغال‌های پلاستیکی در بخشی از سواحل هندوستان

بسیاری از زباله‌های دریایی از آب‌های داخلی و نواحی ساحلی سرچشمه می‌گیرند و از طریق باد، آب و یا باران به آب دریاها یا اقیانوس‌ها راه می‌یابند. پسماندهایی که از خشکی سرچشمه می‌گیرند، به‌طور معمول شامل پسماندهایی است که گردشگران و بازدیدکنندگان در سواحل رها می‌کنند. علاوه بر این، پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی نیز از دیگر



منابع تولید آلودگی به شمار می‌رود. حدوداً ۶۰ تا ۸۰ درصد از زباله‌هایی که در دریا یافت می‌شود، از جنس پلاستیک است و از خشکی منشاء می‌گیرد. با شروع تولید انبوه پلاستیک‌ها از دهه ۱۹۵۰ بخش فزاینده‌ای از زباله‌های دریایی را مواد پلاستیکی تشکیل می‌دهند. این میزان پسماند دریایی نتیجه فعالیت‌های انسانی در خشکی و دریاست.

جدول (۷): منشاء زباله‌های پلاستیکی موجود در اقیانوس‌ها از قبیل ریزپلاستیک‌ها

منابع دریایی	نوع و منشاء پسماند
کشتیرانی تجاری	طناب کشتی‌ها و زائدات آشپزخانه کشتی‌ها
ماهگیری	تورها، جعبه‌ها، طناب‌ها، لفاف‌ها، زائدات آشپزخانه کشتی‌ها
آبزی‌پروری در دریا و ساحل	تورها، شناورها، طناب‌ها
سکوه‌های نفت و گاز فراساحلی (دور از ساحل)	زائدات آشپزخانه، موارد مرتبط با فاضلاب
کشتی‌های تفریحی	زائدات آشپزخانه کشتی‌ها، موارد مرتبط با فاضلاب
قایق‌سواری تفریحی	زائدات آشپزخانه، موارد مرتبط با فاضلاب
منابع خشکی	
گردشگری ساحلی	زباله ناشی از بسته‌بندی و فیلتر سیگار
مراکز جمعیتی	رواناب‌های ناشی از توفان و بارندگی، خاکروبه خیابان‌ها و موارد مرتبط با فاضلاب
باغبانی و زراعت	میراث ضعیف در سایت‌های زباله و دفع غیرقانونی
مدیریت ضعیف در سایت‌های زباله و دفع غیرقانونی	روکش‌ها و لوله‌های پلاستیکی
نواحی صنعتی	تمامی انواع زباله
تصادفات و مغروق شدن کشتی‌ها	تولید و تبدیل پلاستیک، بسته‌بندی
	-

### حقایق جالب درباره کیسه‌های پلاستیکی

سالانه حدود ۳۸۰ میلیارد قطعه کیسه پلاستیکی در ایالات متحده آمریکا مصرف می‌شود و سهم هر شهروند آمریکایی سالانه ۱۲۰۰ کیسه پلاستیکی است که برای تولید این میزان پلاستیک دست‌کم ۱۲ میلیون بشکه نفت لازم است. تنها ۱ تا ۲ درصد کیسه‌های پلاستیکی تولید شده در آمریکا بازیافت می‌شوند. بر اثر آلودگی حاصل از کیسه‌های پلاستیکی، سالانه هزاران جانور آبی و بیش از یک میلیون پرنده در جهان تلف می‌شوند. برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، برآورد کرده است در هر ۱/۶ کیلومترمربع از اقیانوس‌ها، ۴۶ هزار قطعه زباله پلاستیکی شناور وجود دارد. وقتی کیسه‌های پلاستیکی در معرض نور آفتاب قرار می‌گیرند، پلاستیک موجود در آن‌ها هرگز از بین نرفته و ذرات سمی آزاد شده از آن‌ها وارد زنجیره غذایی می‌شود. بیشتر کیسه‌های پلاستیکی برای تجزیه کامل به ۱۰۰۰ سال زمان نیاز دارند و عمر آن‌ها بیش از ۱۰ برابر عمر انسان است. طبق گزارش کمیسیون اروپا (۲۰۱۹ میلادی)، استفاده از پلاستیک طی ۵۰ سال اخیر به اوج رسیده و تولید جهانی آن در هر سال از ۱/۵ میلیون تن در سال ۱۹۵۰ میلادی به ۲۴۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۸ میلادی رسیده است.



وقتی کیسه‌های پلاستیکی به اقیانوس‌ها راه می‌یابند، می‌توانند اثرات زیانباری بر حیات وحش داشته باشند. کیسه‌های پلاستیکی می‌توانند به دور حیوانات پیچیده و آن‌ها را از بین ببرند. علاوه بر این، لاک‌پشت‌های دریایی، پرندگان و پستانداران دریایی اشتباهاً کیسه‌های پلاستیکی را به جای غذا می‌خورند. به ویژه لاک‌پشت‌های پشت چرمی که از برخی گونه‌های عروس دریایی تغذیه می‌کنند. متأسفانه کیسه‌های پلاستیکی درون آب شبیه عروس‌های دریایی هستند و تعداد زیادی از لاک‌پشت‌های پشت چرمی در اثر تغذیه از کیسه پلاستیکی آسیب دیده یا کشته شده‌اند. در یک بررسی در خصوص علل مرگ و میر لاک‌پشت‌های پشت چرمی، مشخص شده که ۳۴ درصد از آن‌ها در سیستم گوارشی خود پلاستیک داشته‌اند.

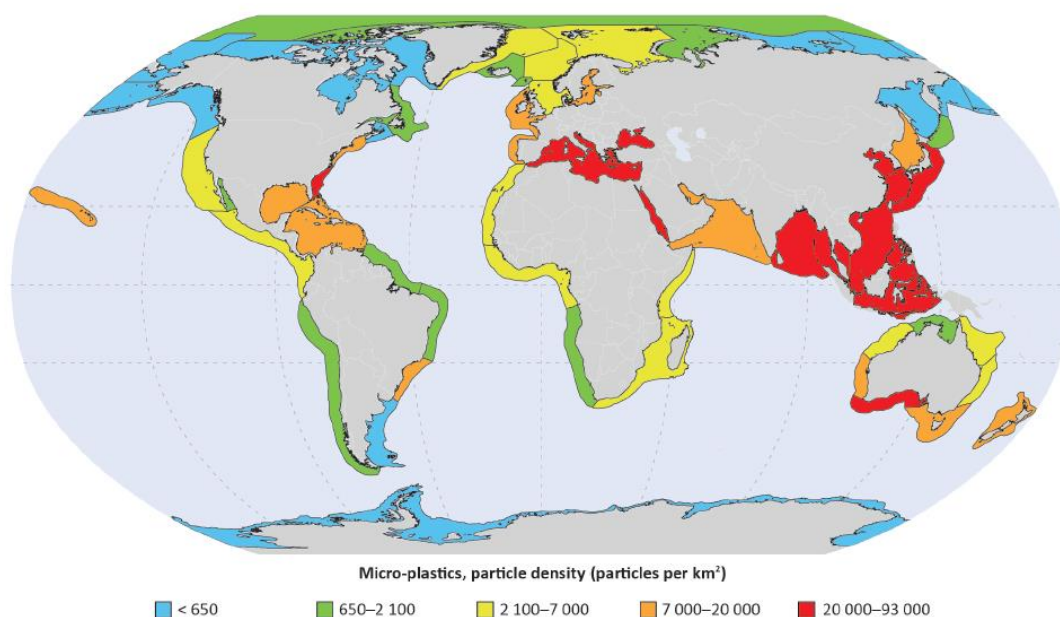
### میکروپلاستیک (ریزپلاستیک)

میکروپلاستیک‌ها یا ریزپلاستیک‌ها؛ عبارتند از ذرات ریز پلاستیک با ابعاد و اندازه کمتر از ۵ میلی‌متر که می‌توانند برای محیط زیست اقیانوس‌ها و حیات آبریان مضر باشند. بر اساس مطالعات انجام شده تمامی گروه‌های موجودات دریایی از جمله مهره‌داران و بی‌مهره‌ها و همچنین، پلانکتون‌ها در معرض ریسک بالایی از واکنش با ریزپلاستیک‌ها قرار دارند. ریزپلاستیک‌ها در رسوبات گلی و ماسه‌ای نیز یافت شده‌اند. در جدول ذیل، اندازه زباله‌های پلاستیکی موجود در دریا و موجودات که این مواد وارد سیستم گوارش آن‌ها شده، ارائه شده است.

جدول (۸): اندازه زباله‌های پلاستیکی و بلع آن‌ها توسط گروه‌های مختلف جانوری

اندازه	گروه های جانوری
اندازه درشت یا ماکرو (۲/۵ تا ۱۰۰ سانتی‌متر)	نهنگ‌ها، فک‌ها، دلفین‌ها، لاک‌پشت‌ها و پرندگان
اندازه متوسط یا مزو (از ۱ میلی‌متر تا ۲/۵ سانتی‌متر)	پرندگان، ماهی‌ها و بی‌مهرگان
اندازه کوچک یا ریز، میکرو (از ۱ میکرومتر تا ۱ میلی‌متر)	ماهی‌ها، بی‌مهرگان و موجوداتی که از طریق فیلتر کردن آب تغذیه می‌کنند.
اندازه بسیار کوچک یا نانو (کمتر از ۱ میکرومتر)	بی‌مهرگان و موجوداتی که از طریق فیلتر کردن آب تغذیه می‌کنند.

در شکل ذیل، میزان ریسک ناشی از ریزپلاستیک‌ها به تفکیک اکوسیستم‌های بزرگ دریایی جهان نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است، اکوسیستم‌های دریایی جهان بر اساس میزان فراوانی نسبی ریزپلاستیک‌ها به ۵ سطح طبقه‌بندی شده‌اند. خلیج فارس و دریای عمان از نظر میزان ریسک دارای درجه بالایی (درجه ۴) از ریسک می‌باشد. در هر کیلومتر از خلیج فارس و دریای عمان ۲۰۰۰۰-۷۰۰۰۰ ذره ریزپلاستیک شناور وجود دارد. وضعیت پلاستیک‌های درشت نیز به همین شکل است و از درجه ریسک بالایی برخوردار است به نحوی که در هر کیلومترمربع از آب‌های خلیج فارس و دریای عمان ۴۲۵ تا ۹۰۰ گرم پلاستیک درشت وجود دارد.



شکل (۲۱): توزیع مکانی و فراوانی نسبی ریز پلاستیک‌های شناور در اکوسیستم‌های دریایی جهان

محققان در بارش‌های اخیر، اثراتی از میکروپلاستیک‌ها را پیدا کردند، به طوری که ۹۰ درصد از نمونه‌های باران، برف و مه جمع‌آوری شده در مناطق مرکزی ایالت کلرادو حاوی ذرات پلاستیکی بسیار ریز بوده‌اند. طبق مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۸ میلادی انجام گرفت، مشخص شد این ذرات بسیار ریز می‌توانند به ریه‌ها نفوذ پیدا کنند و عاملی برای انواع بیماری‌ها از جمله سرطان باشند. قرار گرفتن در معرض میکروپلاستیک‌ها یا بلعیدن آن‌ها تاثیر منفی بر بدن دارد. آن‌ها می‌توانند میکروبیوم روده را تخریب کرده، به ریه‌ها و کبد آسیب بزنند و خطر آسیب مغزی را افزایش دهند.



۷۹ درصد از زباله‌های پلاستیکی یا دفن شده‌اند، یا در طبیعت رها شده‌اند، و یا در اقیانوس‌ها شناور هستند. اگر روند فعلی تولید و مصرف پلاستیک ادامه پیدا کند، تا سال ۲۰۵۰ محل‌های دفع پسماند، نزدیک به ۱۲ میلیارد تن پلاستیک را در خود خواهند داشت و وزن پلاستیک‌های شناور در اقیانوس‌ها از وزن ماهی‌ها پیشی خواهد گرفت.



شکل (۲۲): عکس جنجال‌برانگیز این عکس در آب‌های اندونزی ثبت شده و اسب دریایی را نشان می‌دهد که گوش پاک‌کنی را با خود حمل می‌کند. در پشت عکس، لکه‌های سفید هم تکه‌های پلاستیک معلق در آب هستند. جاستین هافمن، عکاسی که این تصویر را شکار کرده امیدوار است که با این عکس توجه مردم جهان را به آلوده شدن شدید دریاها و اقیانوس‌ها جلب کند.



شکل (۲۳): نمایی از پیامدهای رهاسازی پسماندها در طبیعت



شکل (۲۴): پوسترهایی در نکوهش آلوده‌سازی اقیانوس‌ها با زباله

## ۲-۷-۵. جلب و تکثیر حشرات ناقل

امروزه روشن شده است که شمار زیادی از بیماری‌های واگیردار و بیماری‌های ناشی از آب به دلیل اقدامات ضعیف جمع‌آوری و دفع زباله انتشار می‌یابند. دفع غیربهداشتی مواد زائد موجب افزایش حشرات و در نتیجه انتقال و انتشار بیماری‌های مختلف می‌شود. معمولاً حشراتی نظیر مگس، سوسک و پشه خاکی به سرعت جلب مواد زائد شده و در آن تکثیر و پرورش می‌یابند.

- مگس: مگس اصولاً در محل‌های آلوده زنده می‌کند و در قسمت‌های مرطوب تخم‌گذاری کرده، از مواد فاسد تغذیه می‌کند. بیش از ۱۰۰ نوع عامل بیماری‌زا از بدن مگس خانگی جدا شده است. مگس‌ها می‌توانند در انتقال ویروس‌ها، باکتری‌ها، تک‌یاخته‌ها و تخم کرم‌های پارازیت نقش داشته باشند. انتقال مکانیکی عوامل بیماری‌زایی نظیر فلج اطفال، تراخم، انواع هیپاتیت‌های بیماری‌زا، حصبه، وبا، شیگلوزیس، سالمونلوزیس، شبه‌حصبه، سل، جذام، سیاه زخم، ژیاوردیازیس، اسهال آمیبی، تنیازیس، انکیلوستومیازیس، انتروبیازیس، آسکاریازیس و غیره گزارش شده است. جمع‌آوری و دفع بهداشتی مواد زائد به عنوان رضایت‌بخش‌ترین راه جلوگیری از تکثیر مگس مورد توجه است و تا ۹۰ درصد در کاهش این حشره مؤثر می‌باشد.
- سوسک: این حشره نیز در محیط‌های آلوده، ساختمان‌های غیربهداشتی و محل‌های آلوده زندگی می‌کند و از مواد متنوعی نظیر مواد غذایی، فضولات انسانی و دامی، زباله و غیره تغذیه می‌کند. به دلیل همین عادت‌های غیربهداشتی و همچنین مودار بودن پاها، در انتقال عوامل بیماری‌زای مختلف نقش دارد. سوسک‌ها به طور طبیعی به توکسوپلازما آلوده‌اند.
- پشه خاکی: این حشره نیز در مناطقی که زباله در آن پراکنده است به وفور یافت می‌شود و ناقل بیماری سالک یا لیشمانیوز می‌باشد. طبق بررسی‌های انجام شده در مناطقی که زباله و فضولات دیگر به صورت غیربهداشتی پراکنده بوده و سگ‌های بدون صاحب در تماس با مواد زائد بوده‌اند، بیماری سالک به شدت شیوع داشته و پس از کنترل مواد زائد، بیماری به سرعت کاهش یافته است.

## ۲-۷-۶. جلب و تکثیر جانوران

دفع غیربهداشتی مواد زائد موجب جلب جوندگان مختلف به خصوص موش‌های خانگی و موش‌های صحرایی می‌شود. موش برای تولیدمثل به سه عامل غذا، آب و پناهگاه نیاز دارد که هر سه عامل در زباله‌های انباشته شده در محیط قابل دسترس می‌باشند. جوندگان علاوه بر زیان‌های اقتصادی ناشی از جویدن مواد و وسایل و خسارت به مزارع و انبارهای مواد غذایی به عنوان ناقل و مخزن بعضی از بیماری‌ها محسوب می‌شوند. مهم‌ترین بیماری‌هایی که موش در انتقال آن‌ها نقش دارد، عبارتند از: مسمومیت غذایی سالمونلایی، طاعون، لپتوسپیروز، تب ناشی از گاز گرفتگی موش (سودوکو)، تب راجعه آندمیک، تریشینوز، تیفوس موشی، تب هموراژیک و غیره. روشن است که بهسازی محیط به خصوص کنترل مواد زائد همراه با روش‌های دیگر مبارزه فیزیکی و شیمیایی، جوندگان را از دسترس به نیازهای اساسی خود محروم و آن‌ها را کنترل می‌کند.



شکل (۲۵): موش قهوه‌ای (*Rattus norvegicus*)

یکی از گونه‌های اصلی موش‌ها که از زباله تغذیه می‌کند، موش قهوه‌ای (*Rattus norvegicus*) است. این موش، در تأسیسات تولید کمپوست نیز می‌تواند وجود داشته باشد. به ویژه اگر این تأسیسات در نزدیکی نواحی شهری باشد. این گونه موش همه‌چیزخوار بوده و اغلب از زباله، غلات، میوه و مواد جانوری مانند تخم پرندگان تغذیه می‌کند. این موش اغلب در نزدیکی محل زندگی انسان و انبارهای غذا و راه‌های فاضلاب زندگی می‌کند. در بیشتر مناطق مسکونی سواحل شمال و جنوب کشور و کلان شهرهایی چون تهران، مشهد و شیراز با فراوانی بالایی یافت می‌شود.

علاوه بر جوندگان، گونه‌های مختلفی از پرندگانی نظیر کاکایی پشت سیاه (*Larus fuscus*)، کاکایی سرسیاه (*Larus ridibundus*) جذب محل‌های دفن پسماند می‌شوند. همچنین، این گونه‌ها را می‌توان در نزدیکی کانال‌ها و مسیل‌های شهری نیز مشاهده کرد. اغلب این مسیل‌ها آلوده به زباله‌های شهری هستند. علاوه بر این برخی از سایر گونه‌های پرندگان نظیر سار (*Sturnus vulgaris*) نیز جذب مکان‌هایی که زباله در آن‌ها وجود دارند، می‌شوند. جمعیت کرکس‌ها در جهان رو به کاهش است. این پرنده در مراکز دفن زباله دچار مسمومیت می‌شود. مسمومیت یکی از عوامل اصلی انقراض کرکس‌ها به شمار می‌رود و در کشورهای نظیر ایران که سیستم‌های دفن زباله دچار نقائص جدی است، موارد ناشی از مسمومیت با فلزات سنگین، مواد شیمیایی و داروها بیشتر است. بیش از نیمی از مشاهدات کرکس‌ها در ایران مربوط به محل‌های دفن زباله است. تجمع پرندگان لاشه‌خوار در محل‌های دفن نشانگر مدیریت نامناسب این مکان‌هاست.



علاوه بر کرکس مصری، گله‌های چند صدتایی از عقاب‌ها به ویژه عقاب استپی نیز در محل‌های دفن و زباله‌دانی‌ها مشاهده می‌شوند و به جای تغذیه از جوندگان از زباله‌ها تغذیه می‌کنند که این مسأله علاوه بر مسمومیت این گونه عقاب، باعث مختل شدن کنترل طبیعی جمعیت جوندگان و طغیان جمعیت آن‌ها می‌شود. ورود فلزات سنگین از محل‌های دفن زباله به بدن کرکس‌ها و عقاب‌ها حتی در مقادیر پایین نیز خطرآفرین است. ممکن است ورود مقادیر پایین فلزات سنگین منجر به مرگ این پرندگان نشود، اما موفقیت در تفریح تخم‌ها را کاهش می‌دهد.

جلب سگ و گربه‌های بدون صاحب به مواد زائد پراکنده شده در محیط، می‌تواند در انتشار بیماری‌های مختلف نقش داشته باشد. کرم بالغ اکینوкок در روده سگ زندگی می‌کند و انسان از طریق مصرف سبزی، آب یا دیگر مواد آلوده به مدفوع سگ و تماس مستقیم با سگ به بیماری کیست هیداتیک مبتلا می‌شود. همچنین، گربه می‌تواند از طریق مدفوع، عامل بیماری توکسوپلاسموز را به انسان انتقال دهد.



تغذیه دام و طیور از زباله علاوه بر انتقال برخی بیماری‌ها به این موجودات که یک منبع غذایی برای انسان محسوب می‌شوند، در کیفیت گوشت آن‌ها اثرات سوئی خواهد داشت.



شکل (۲۶): عملیات دفع بهداشتی پسماند نیازمند به‌کارگیری اصول مهندسی، صرف هزینه و رعایت ملاحظات بهداشتی است.





# گفتار سوم

## چالش آموزشی

❖ اصول و مبانی مدیریت پسماند

❖ چارچوبی برای آموزش پسماند





### ۳-۱. اصول و مبانی مدیریت پسماند

#### ۳-۱-۱. اهمیت مدیریت و آموزش پسماند

در قرن حاضر، اختراعات و نوآوری‌های بشر، به‌طور چشمگیری در زمینه‌های مختلف رو به گسترش است. این توسعه روزافزون، بحران‌هایی را در زمینه محیط زیست و حفاظت از آن به دنبال داشته که زندگی موجودات کره زمین را با مشکلات جدی روبه‌رو ساخته است. تولید انبوه آلاینده‌های مختلف در سطح جهان که هر روز بر تعداد و تنوع آن‌ها افزوده می‌شود، موجب شده که ضمن خسارت به منابع اصلی (آب، خاک و هوا) مقادیر زیادی مواد زائد به اشکال جامد، نیمه‌جامد، مایع و گاز تولید شود. از آن‌جا که بدون مدیریت مناسب و صحیح، مواد زائد پتانسیل ایجاد اثرات جدی را بر محیط زیست دارند، این امر می‌تواند منجر به آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، آلودگی خاک و نیز تأثیر منفی بر روی کیفیت هوا شود.



شکل (۲۷): مهم‌ترین دلایل اهمیت مدیریت پسماند توضیح شکل: مسئله مواد زائد از سه جنبه بهداشتی، اقتصادی و زیباشناسی اهمیت دارد. از نظر تاریخی، مهم‌ترین ضرورت‌ها در رابطه با پسماند، سلامت و ایمنی بوده است. به گونه‌ای که پسماند باید به نحوی مدیریت شود که حداقل خطرات را برای سلامت انسان داشته باشد. اما جوامع امروزی نیازهای گسترده‌تری را مطرح کردند که عبارت است از پایداری محیط زیستی از طریق بازیافت و استفاده مجدد و افزایش بازده اقتصادی.

امروزه، آموزش و مدیریت پسماند، یکی از ضروری‌ترین محورهای توسعه پایدار محسوب می‌شود. شاخص‌های توسعه پایدار را می‌توان در چهار گروه اجتماعی، اقتصادی، بنیادی و محیط زیستی مطرح و بررسی کرد. تولید انواع پسماند در زندگی انسان‌ها امری اجتناب‌ناپذیر بوده و بی‌شک عدم توجه کافی به این موضوع می‌تواند تأثیر زیادی در تخریب محیط زیست و طبیعت داشته باشد.

آموزش محیط زیستی رسمی از سال ۱۹۷۷ تاکنون همچنان توسعه یافته و اهداف آن عملی‌تر شده است. در کنفرانس پاریس (۲۰۱۵)، اهداف آرمانی توسعه پایدار<sup>۱</sup>، برای آینده بهتر، تدوین شد. دستورکار جدید سازمان ملل متحد، شامل ۱۷

هدف کلان توسعه پایدار به همراه ۱۶۹ هدف خرد که با یکدیگر منسجم بوده و از هم تفکیک‌ناپذیرند می‌باشد. در بند ۲۵ این دستورکار، تمامی کشورهای عضو متعهد شده‌اند تا آموزش‌های مناسب فراگیر و عادلانه در تمامی سطوح، پیش دبستانی، ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان و آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار و دانش را فراهم نمایند. شکل ۲۸، نمایی شماتیک از اهداف کلان توسعه پایدار را نشان می‌دهد.



شکل (۲۸): اهداف کلان (آرمانی) توسعه پایدار

همان‌طور که در شکل بالا مشخص شده است، پنج هدف، در ارتباط با پسماند و جنبه‌های گوناگون آن هستند که کاملاً بر مفاهیم مدیریت پسماند متمرکز می‌باشند. در اصل؛ آموزش پسماند در برگیرنده اهدافی چند از توسعه پایدار می‌باشد. در جدول ذیل، برخی اهداف خرد مرتبط آورده شده است.

جدول (۹): اهداف خرد مرتبط با اهداف کلان توسعه پایدار در بخش پسماند

هدف کلان	اهداف خرد
هدف ۳: سلامتی و رفاه	کاهش چشمگیر شمار مرگ و میرهای ناشی از مواد شیمیایی خطرناک و آلودگی هوا، آب و خاک تا سال ۲۰۳۰؛
هدف ۶: آب سالم و بهداشتی	ایجاد دسترسی عمومی و عادلانه به آب بهداشتی سالم و پرداخت‌پذیر برای همگان تا سال ۲۰۳۰؛ ایجاد دسترسی به بهداشت و نظافت کافی و برابر برای همگان و پایان دادن به دفع مدفوع در فضای باز تا سال ۲۰۳۰؛ ارتقای کیفیت آب از طریق کاهش آلودگی، حذف زباله و به حداقل رساندن انتشار مواد شیمیایی خطرناک، به نصف رساندن مقدار فاضلاب تصفیه نشده و افزایش چشمگیر میزان بازیافت و استفاده مجدد و ایمن در سطح جهانی تا سال ۲۰۳۰؛
هدف ۱۱: شهرها و جوامع پایدار	کاهش سرانه اثرات نامطلوب محیط زیستی در شهرها، از جمله با توجه ویژه به کیفیت هوا و مدیریت زباله‌های شهری و سایر موارد مشابه تا سال ۲۰۳۰؛
هدف ۱۲: تولید و مصرف مسیولانه	کاهش سرانه ضایعات غذایی تا ۵۰ درصد در سراسر جهان در سطوح مختلف و کاهش تلفات مواد غذایی در طول زنجیره تولید و عرضه تا سال ۲۰۳۰؛ تحقق مدیریت مطلوب مواد شیمیایی و تمامی مواد زائد از منظر محیط زیستی در طول چرخه حیات آن‌ها، مطابق با چارچوب‌های بین‌المللی مورد توافق و کاهش چشمگیر انتشار آن‌ها در هوا، آب و خاک با هدف کاهش حداکثری عوارض نامطلوب آن‌ها بر سلامت انسان و محیط زیست تا سال ۲۰۳۰؛ کاهش چشمگیر تولید زباله تا سال ۲۰۳۰ از طریق پیشگیری، کاهش، بازیافت و استفاده مجدد؛
هدف ۱۴: زیستن پایدار در آب	پیشگیری و کاهش قابل توجه انواع آلودگی دریایی، به ویژه آلودگی‌های ناشی از فعالیت در خشکی، از جمله زباله‌های دریایی و آلودگی مواد غذایی تا سال ۲۰۳۰؛

### ۳-۱-۲. پیشینه مدیریت پسماند

حدود ۸۰۰۰ تا ۹۰۰۰ سال پیش، انسان‌ها آموختند که پسماندهای خود را از محیط زندگی‌شان دور کنند و آن‌ها را خارج از محل‌های سکونت خود دفع نمایند. این زائدات شامل پسماندهای غذایی مانند پوست صدف‌ها و استخوان‌ها و وسایل فرسوده خانگی مانند سفال‌های شکسته بود. به نظر می‌رسد انسان‌ها این مکان‌های دفع مواد زائد را به منظور دوری از مزاحمت حشرات، بوی نامطبوع و حیوانات وحشی انتخاب می‌کردند. در دوران باستان زباله‌ها در بسیاری از شهرهای اروپایی و آسیایی در کوزه‌های سفالی جمع‌آوری و حمل می‌شدند. در سایر مناطق نیز گودال‌هایی برای جمع‌آوری پسماندها و مدفوع حفاری می‌شد که پس از مدتی تخلیه و نظافت می‌شدند. همچنین، مقرراتی برای نظافت روزانه خیابان‌ها از آن دوران به دست آمده است؛ اگر چه در آن زمان، هنوز ارتباط بین بهداشت و انتشار بیماری‌هایی مانند سل، وبا و آبله آشکار نشده بود.

در قرن ششم و هفتمین قرن چهاردهم میلادی، انتشار بیماری‌های مسری در مناطق پرجمعیت اروپا باعث نابودی‌های زیادی شدند که بر اثر آن حدود یک سوم مردم (۲۵ میلیون نفر) بین سال‌های (۱۳۴۷-۱۳۵۲ میلادی) قربانی شدند. از

حدود یک قرن پیش، همراه با کسب انرژی از سوزاندن زباله، بازیافت مواد باارزش از زباله‌های شهری نیز آغاز شد. نخستین تاسیسات بازیافت دستی زباله آمریکا در سال ۱۸۹۸ در نیویورک ساخته شد که زباله‌های حدود ۱۱۶۰۰ شهروند را پردازش می‌کرد. از همین سال‌ها در آلمان نیز در منطقه (شارلوتن بورگ) برلین، هامبورگ و مونیخ واحدهای بازیافت دستی زباله به بهره‌برداری رسیدند. برای مثال، در واحد بازیافت شهر مونیخ با کمک یک سرند و نوار نقاله روزانه حدود ۳۰۰ تن زباله پردازش می‌شد.

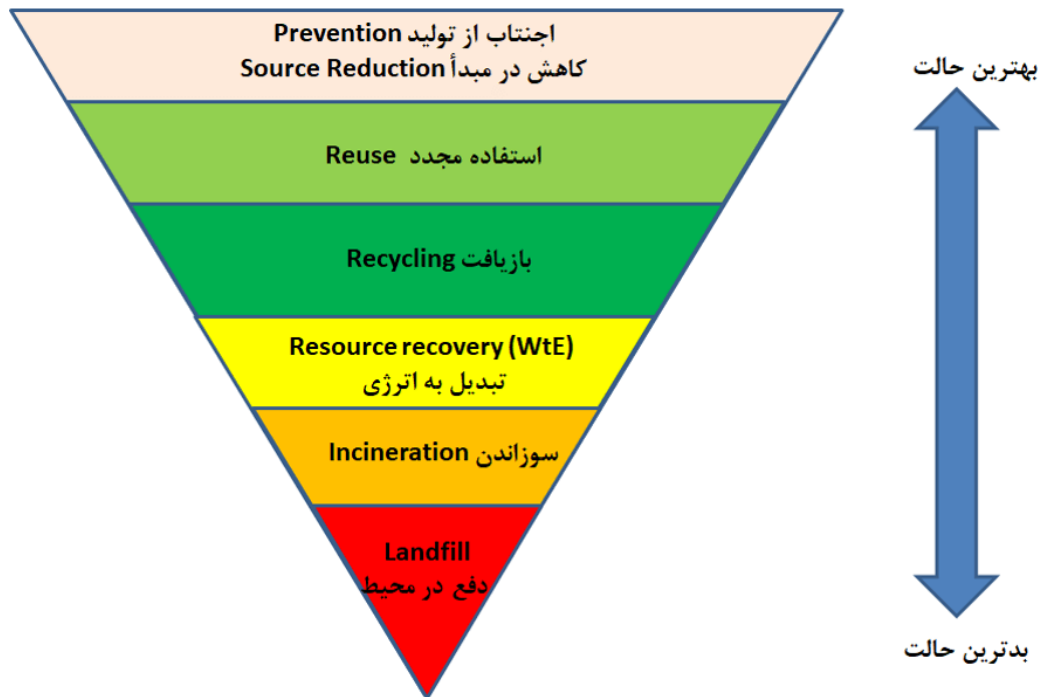
### ۳-۱-۳. سلسله مراتب مدیریت پسماند

موفقیت در اجرای مدیریت یکپارچه پسماندهای جامد، مستلزم اولویت‌بندی در زنجیره مدیریت پسماند است که به «سلسله مراتب مدیریت پسماند» موسوم است. سلسله مراتب مدیریت پسماندها ابزاری است که تصمیم‌گیران از آن به منظور اولویت‌بندی گزینه‌های مدیریت پسماندها بر اساس منافع محیط زیستی آن‌ها استفاده می‌نمایند. این سلسله مراتب محصولات را از مرحله تولید تا تبدیل شدن به مواد زائد در نظر می‌گیرد (در اصطلاح از صفر تا صد) و مواد زائد در کنار فرآیندهای تولید و مصرف مورد بررسی قرار می‌گیرند. از این سلسله مراتب می‌توان به عنوان راهنما استفاده کرد. البته این سلسله مراتب به معنای آن نیست که در همه شرایط و در همه زمان‌ها گزینه‌ای که در سطوح بالاتر قرار دارد، نسبت به گزینه‌های سطوح پایین بهتر است. در بیشتر موارد، نیازمند استفاده ترکیبی از گزینه‌ها برای مدیریت زباله‌های گوناگون هستیم. اجتناب از تولید، کاهش در مصرف، استفاده مجدد، بازیافت و استحصال انرژی، راهبردهای پیشگیرانه هستند و گزینه‌های مناسبی محسوب می‌شوند و بیشترین ارجحیت را دارا هستند. در حالی که تصفیه و دفن در مراکز زباله راهبردهای کنترلی بوده و گزینه‌های نامناسب محسوب شده و کمترین ارجحیت را دارند. در حال حاضر، بیشتر کشورهای جهان برنامه‌ریزی مدیریت پسماندهای خود را بر اساس چارچوب سلسله مراتب مدیریت پسماند به‌ویژه اجتناب و کاهش تولید پسماند از مبدأ قرار داده‌اند. استفاده مجدد از پسماندهای جامد که با تغییرات اندکی به طور مجدد به چرخه مصرف باز می‌گردند نیز در اولویت بعدی است. بازیافت حداکثری مواد قابل بازیافت و تولید انرژی در رده‌های بعدی قرار دارند. در پایان نیز باید پس از رعایت این سلسله مراتب، میزان دفن پسماندها به کمترین مقدار برسد.

این هرم، مفاهیم مدیریت پسماند را در نظر می‌گیرد و بر سه اصل کلی کاهش یا عدم تولید پسماند، استفاده مجدد و بازیافت زباله‌ها اشاره دارد. هدف اصلی این هرم، تولید کمتر زباله و استفاده بیشتر از محصولات است. این هرم فعالیت‌های مربوط به مدیریت زباله‌ها را بر اساس خطرات محیط زیستی اولویت‌بندی می‌کند. این هرم از اصول اساسی مدیریت پسماند است و رعایت آن، منجر به یک محیط زیست سالم‌تر و تولید پسماند کمتر خواهد شد.

سلسله مراتب مدیریت پسماند، شامل مراحل ذیل است:

- (۱) اجتناب و پیشگیری از تولید پسماند، (۲) کاهش و کمینه‌سازی پسماند، (۳) استفاده مجدد از پسماندها، (۴) بازیافت، (۵) بازیابی و احیاء مواد و انرژی، (۶) تصفیه و دفن پسماند.



شکل (۲۹): سلسله مراتب مدیریت پسماند

در فرآیند سلسله مراتب مدیریت پسماندها برای اجرای مدیریت جامع پسماندها، ذی‌نفعان متعددی دخالت دارند. در سطوح اول این سلسله مراتب، نقش مردم، بخش خصوصی و کسب و کارها نقش محوری است. با حرکت از سطوح بالای این سلسله مراتب نقش دولت‌ها افزایش پیدا می‌کند و مستلزم دخالت هر چه بیشتر دولت است. همچنین، سطوح بالاتر این سلسله مراتب مستلزم مشارکت همه‌جانبه مردم به‌ویژه در مرحله تفکیک و جداسازی است (بررسی‌ها نشان می‌دهد که در حال حاضر مشارکت مردمی در این زمینه کم‌رنگ است) و به تدریج در سطوح پایین این سلسله مراتب نقش دولت‌ها و شهرداری‌ها بیشتر می‌شود. کارکرد هر یک از مراحل این زنجیره تابع متغیرهای فرهنگی و اقتصادی است. در سطوح بالاتر این سلسله مراتب، به ویژه مراحل جمع‌آوری، پردازش و بازیافت نقش مناسبات حاکم بر بازار پسماندها، شفاف‌سازی و متغیرهای اقتصادی و همچنین سیاست‌های حمایتی دولت (مراحل پردازش و بازیافت) بیشتر می‌شود. در این فرآیند به تدریج از سطوح بالاتر به سطوح پایین‌تر این سلسله مراتب، میزان سودآوری یا انتفاع کاهش پیدا می‌کند و دفع نهایی پسماندها کمترین انتفاع را در این زنجیره دارا می‌باشد و مستلزم دخالت و حمایت همه‌جانبه دولت است.

در مدیریت محیط زیستی پسماند، ۳ نکته مهم مطرح است:

هدف از مدیریت محیط زیستی پسماند، به حداقل رساندن اثرات سو محیط زیستی ناشی از پسماندها و به حداکثر رساندن بازیابی منابع می‌باشد که شامل ماده و انرژی است. همچنین؛ اولویت اصلی در مدیریت محیط زیستی پسماند، عبارت است از تلاش برای کاهش تولید پسماندها، تفکیک و جداسازی و قرارگیری بخش‌های قابل بازیافت آن‌ها در مسیر مناسب چرخه بازیابی و بازیافت مواد. در نهایت، اولویت دوم، استفاده از روش‌های مدیریتی از قبیل سوزاندن، دفن بهداشتی و تصفیه می‌باشد.



### هدف

به حداقل رساندن اثرات سوء محیط زیستی ناشی از پسماندها و به حداکثر رساندن بازیابی منابع شامل ماده و انرژی

### اولویت اصلی

تلاش بر کاهش تولید پسماندها، تفکیک و جداسازی و قرارگیری بخش‌های قابل بازیافت آن‌ها در مسیر مناسب چرخه بازیابی و بازیافت مواد

### اولویت دوم

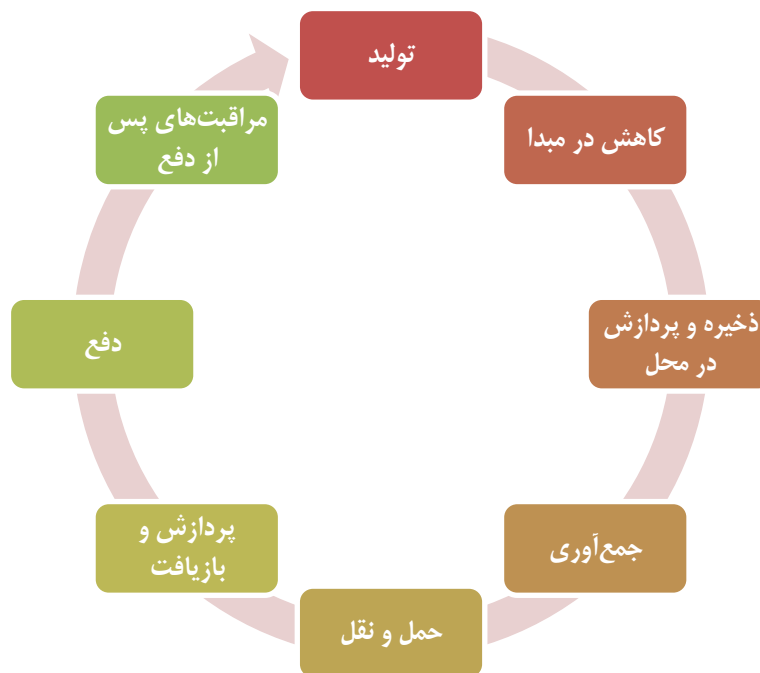
اعمال سایر روش‌های مدیریتی از جمله تصفیه، دفع بهداشتی و یا سوزاندن، دفن مهندسی در زمین در محل‌های مناسب تصفیه برای بخش دیگری از پسماندها که دارای سطوح بالاتری از آلاینده‌های سمی و خطرناکند و قابل بازیافت نیستند و یا می‌توان از آن‌ها انرژی تولید کرد.

شکل (۳۰): مدیریت محیط زیستی صحیح پسماندها

## ۳-۱-۴. سیر تاریخی مدیریت مواد زائد جامد در کشورهای صنعتی

تاریخ تحول در مدیریت مواد زائد جامد شهری در کشورهای صنعتی مانند آمریکا و انگلستان به دهه ۱۹۳۰ بر می‌گردد. در آن زمان، علاوه بر جمع‌آوری و حمل و نقل زباله به خارج از شهرها، دفن زباله در زمین و پوشاندن آن با خاک مطرح شد. تا قبل از دهه ۱۹۷۰ به زباله به عنوان دورریز نگاه می‌شد که باید از محیط شهری دور شوند. اگرچه در آن روزها سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری بسیار ساده بود، ولیکن پایه و اساس علمی داشت. در آن روزها صحبت از بازیافت و پردازش نمی‌شد. زیرا انرژی و مواد اولیه نیز به اندازه کافی در دسترس بود. شهرها هم کوچک بودند و زمین‌های مناسب دفن زباله در اطراف شهرها به وفور یافت می‌شد. بنابراین؛ مکان‌های دفن در نزدیکی شهرها بود و به عملیات انتقال نیازی نبود. علاوه بر این، تنوع در ماشین‌آلات وجود نداشت و در بسیاری از موارد برای حمل زباله از گاری‌های اسب‌کش استفاده می‌شد و از آن‌جا که حجم زباله کم بود و اکثر قریب به اتفاق اجزای زباله‌های شهری را مواد فسادپذیر تشکیل می‌دادند، شاید بتوان گفت که در آن زمان، تنها روش پردازش زباله‌های شهری تهیه خوراک دام و استفاده از زباله‌های فسادپذیر در مزارع بود. موضوع حفظ محیط زیست و مشکلات بهداشتی که بعدها از دهه ۱۹۷۰ به صورت جدی در دنیا مطرح شد، هنوز وجود نداشت و به دلیل آن‌که مکان‌های دفن به تازگی در حال شکل‌گیری بودند، موضوع نظارت‌های بعد از دفع نیز مطرح نبود. حجم زباله‌ها هم آن‌قدر کم بود که اصولاً بحث کاهش از مبدأ ضرورتی نداشت. بنابراین،

سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری در آن زمان از سه عنصر تولید، جمع‌آوری و دفن تشکیل می‌شد. با گذشت زمان و توسعه شهرها، صنعت و ملزومات آن وارد زندگی شهرنشینی شد؛ کیفیت مواد زائد جامد تغییر یافت و حجم مواد زائد غیرقابل تجزیه بیولوژیکی در زباله شهری افزایش پیدا کرد و در عوض، سهم مواد فسادپذیر در کل زباله کمتر شد؛ مشکلات محیط زیستی در اطراف محل‌های دفن زباله مشاهده شدند؛ اعتراضات مردمی به مکان‌های دفن شکل گرفت و به مرور افزایش یافت؛ در نتیجه، ادامه روند موجود سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری به شدت مورد سوال و اعتراض قرار گرفت. از دهه ۱۹۷۰ به بعد، روش‌های جایگزین دفن در زمین برای مواد زائد جامد شهری مطرح شد و اصلاح زمین‌های دفن گذشته و نیز مراقبت‌های پس از دفع هم مورد توجه قرار گرفت. در دهه ۹۰ میلادی، کاهش در مبدأ و جلوگیری از تولید زائدات نیز به طور جدی در سطح کشورهای صنعتی مطرح شده است. این مسئله منجر به پیدایش نسل جدیدی از فنآوری در جهان به نام "فنآوری‌های پاک" شد. بنابراین، عناصر موظف در سیستم‌های مدیریت مواد زائد جامد شهری از سه عنصر موظف تولید، جمع‌آوری و دفن در دهه ۱۹۴۰ به شش عنصر موظف تولید، ذخیره و پردازش و اداره در محل، جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و بازیافت و دفع در دهه ۱۹۷۰ و به هشت عنصر موظف تولید؛ کاهش در مبدأ؛ ذخیره، پردازش و اداره در محل؛ جمع‌آوری؛ حمل و نقل؛ پردازش و بازیافت؛ دفع؛ و مراقبت‌های پس از دفع از دهه ۱۹۹۰ به بعد تبدیل شده است.



شکل (۳۱): گام‌های ضروری و اساسی در رویکرد نوین مدیریت پسماند در کشورهای صنعتی

### ۳-۱-۵. روند تاریخی مدیریت مواد زائد جامد در کشورهای در حال توسعه

روند مدیریت مواد زائد جامد شهری در کشورهای در حال توسعه به طور کلی با اختلاف فاز ۷۰ ساله از کشورهای صنعتی طی طریق می‌کند. اگرچه ممکن است عناصر و اجزایی از سیستم‌ها و تجهیزات مدرن سیستم‌های مدیریت مواد زائد جامد شهری کشورهای صنعتی به عنوان انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه منتقل شده باشد، ولیکن، با توجه به کلیت سیستم و روند کلی حاکم بر سیستم مدیریت مواد زائد جامد در کشورهای در حال توسعه و نیز مشکلات ویژه این سیستم‌ها در کشورهای در حال توسعه که از فرهنگ، روش زندگی و روش فکر کردن مردم در این کشورها متأثر است، هفت دهه عقب‌ماندگی و فاصله نه تنها با گذشت زمان کم نمی‌شود، بلکه افزایش هم پیدا خواهد کرد. رشد جمعیت، مهاجرت از روستاها به شهرها، حاشیه‌نشینی، کمبود منابع مالی و ضعف در مدیریت شهری، همگی موانع بزرگی بر سر راه ایجاد فرهنگ مدیریت پسماند می‌باشند. به عبارت دیگر، نکته مهم در توسعه شهرهای کشورهای در حال توسعه، رشد سریع و بی‌رویه جمعیت در پایتخت و سایر شهرهای بزرگ است. در سال ۱۹۸۰، فقط ۵ شهر در کشورهای در حال توسعه دارای جمعیت بیش از ۱۰ میلیون نفر بودند، در حالی که در سال ۲۰۰۰ میلادی، این تعداد به ۱۷ شهر رسید. مهمترین مسائلی که در ارتباط با مدیریت مواد زائد جامد در کشورهای در حال توسعه وجود دارد، عبارتند از:

- عدم تناسب ظرفیت سیستم جمع‌آوری مواد زائد با جمعیت زیر پوشش سیستم؛
- عدم بازدهی کافی سرویس خدمات شهری و مدیریت مواد زائد جامد شهری؛
- محدودیت در به‌کارگیری بخش‌های رسمی و غیررسمی در فعالیتهای بازیافت مواد؛
- مشکلات ویژه در مورد دفع نهایی مواد زائد جامد؛
- مشکلات مربوط به جمع‌آوری و دفع مواد زائد خطرناک شهری؛



شکل (۳۳): یکی از روش‌های جمع‌آوری زباله در محدوده شمال آفریقا و خاورمیانه (منبع: بانک جهانی، ۲۰۱۸)



شکل (۳۲): مردم در حال جمع‌آوری مواد قابل بازیافت در کوهی از زباله (هندوستان، گواتی، ۲۰۱۸)

## وضعیت مدیریت پسماند در ایران

متأسفانه در ایران، در زمینه مدیریت پسماندها صرفاً نگاه مهندسی و فنی حاکم است و سلسله مراتب مدیریت پسماندها رعایت نمی‌شود، و بعضاً یکی از گزینه‌های دفع انتخاب می‌شوند (برای مثال در دهه ۷۰ تبدیل پسماندها به عنوان تنها راه مدیریت پسماندها مطرح بوده و در اواخر دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰ استفاده از زباله‌سوزها به عنوان بهترین و بعضاً تنها گزینه دفع و معدوم‌سازی پسماندهای جامد شهری مطرح شده است). در حالی که ماهیت پسماندها به گونه‌ای است که باید ضمن فرهنگ‌سازی، گزینه‌های متعددی برای مدیریت اصولی پسماندها انتخاب شود. بنابراین؛ نمی‌توان تنها با یک گزینه نسبت به دفع و مدیریت اصولی پسماندها اقدام کرد. بلکه مدیریت پسماندها به مجموعه‌ای از اقدامات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری (آموزش و مشارکت‌های مردمی، حکمرانی، عوارض و مالیات و غیره) نیاز دارد و فرآیندی زمانبر است.

**آن چه در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران از پسماند مشکلی بزرگ ساخته و رفته‌رفته در حال تبدیل شدن به یک بحران است، عدم مشارکت بخش حاکمیتی و شهروندی در این حوزه است که از آن به حکمرانی خوب یاد می‌شود.**

- چالش‌ها و مشکلات مدیریت پسماند در کشور را در موارد ذیل می‌توان خلاصه کرد:
- الگوی نامناسب تولید پسماندها، تفکیک غیربهداشتی زباله، مخلوط بودن زباله‌های خطرناک (مانند زباله‌های بیمارستانی و آزمایشگاهی با پسماند شهری) و در نهایت دفع غیربهداشتی و غیراصولی پسماندها در محل‌های دفن که با اصول فنی، مهندسی و محیط زیستی طراحی و اجرا نشده‌اند، سبب آلودگی محیط زیست و خاک به ترکیبات آلی پایدار، ترکیبات خطرناک و فلزات سنگین شده است.
  - روش‌های دفع نامناسب؛ دفع زائدات جامد شهری در اکثر شهرهای ایران، شامل تلنبار در دفن به روش غیربهداشتی است و تنها در ۵ درصد از شهرهای کشور روش‌های بهداشتی برای پسماندهای شهری به کار گرفته می‌شود و از سوی دیگر، تعداد سایت‌های تولید کمپوست در کشور بسیار اندک است.
  - کمبود تأسیسات بازیافت پسماندهای برقی و الکترونیکی؛ در حال حاضر، تنها کارخانه بازیافت زباله‌های الکترونیکی در مشهد وجود دارد که در سال ۱۳۸۹ افتتاح شده است که صرفاً ظرفیت ۸۰۰ کیلوگرم در روز را دارا است.
  - عدم راه‌اندازی مراکز دفع پسماندهای صنعتی و ویژه در استان‌ها.
  - عدم اجرای کامل مسئولیت‌های قانونی دستگاه‌های ذی‌ربط در خصوص مدیریت اجرایی پسماندهای مربوطه.
  - تکیه بر نگاه دفن و یا پسماندسوزی به جای تمرکز بر کل حلقه‌های زنجیره مدیریت پسماندها (کاهش تولید پسماند، بازیافت و بازیابی و دفن مهندسی)
  - اولویت بخشیدن به رویکرد درآمدزایی، سودآوری و یا عدم پرداخت هزینه در قبال پسماندهای تولیدی و قرارگیری پسماند در بازار داد و ستد با محوریت اقتصادی به جای مدیریت صحیح محیط زیستی و بهداشتی آن‌ها.
  - نیمه‌کاره رها شدن تأسیسات تبدیل پسماند به کود یا انرژی بعد از اعتباربخشی‌های مکرر.
  - عدم استفاده از شیوه‌های نوین و کارآمد روز دنیا در مدیریت پسماندهای عادی.

- عدم تولید کود کمپوست مطابق استاندارد در مراکز پردازش و دفع پسماندها و در نتیجه، عدم رقابت کودهای کمپوستی با کودهای شیمیایی.
- عدم استقرار صنایع بازیافت کننده و تبدیلی پسماند عادی و کشاورزی در مناطق استراتژیک استان‌های کشور.
- نبود سیستم تصفیه شیرابه و رها کردن آن در محیط (مناطق با کاربری جنگلی، کشاورزی و رودخانه و تالاب‌ها).
- عدم استفاده از سیستم‌های مکانیزه در جمع‌آوری پسماندهای عادی خشک ارزشمند، مانند بطری‌های نوشیدنی، پلاستیک‌ها، شیشه و ... در محیط تحت مدیریت شهری.
- عدم مدیریت صحیح به ویژه در مورد پسماندهای عادی.
- وابستگی واحدهای بازیافت داخلی به ضایعات خارج از کشور و در نتیجه، گم شدن جایگاه و هدف اصلی از توسعه صنایع بازیافت در کشور (کمک به مدیریت پسماندهای داخلی).
- واردات ضایعات، بازیافت بخش‌های ارزشمند و صادرات آن‌ها از کشور.
- نگاه درآمدزایی صرف در واحدهای بازیافت و در نتیجه، هدر رفت آب، انرژی و منابع ارزشمند طبیعی به نفع کشورهای دریافت کننده کالاهای صادراتی با تاکید بر کاغذ و سرب.
- عدم حمایت‌های مالی و قانونی دولت از مدیریت‌های اجرایی پسماند با توجه به هزینه‌های بالای مدیریت پسماند.
- واردات کالاهای دست‌دوم به کشور که در آینده‌ای نزدیک به پسماند تبدیل می‌شوند (برخی کشورها توسعه یافته از این طریق پسماندهای آتی خود را به کشورهای در حال توسعه سرازیر می‌کنند).
- عدم اجرای طرح تفکیک در مبداء و انجام تفکیک در مقصد به جای آن.
- عدم اصلاح الگوی مصرف و کاهش تولید پسماند.
- عدم دانش کافی مدیریت‌های عملیاتی پسماندها از روش‌های مدیریت محیط زیستی پسماندها.
- عدم آگاهی عموم مردم از چرخه و گردش پسماند و نحوه و مسئولیت‌های قانونی مدیریت پسماندها.
- عدم تقویت جایگاه مشارکت‌های مردمی در کمک به مدیریت صحیح پسماندها.
- نبود بازار و شرایط اقتصادی ثابت برای جذب سرمایه‌گذاران خارجی و داخلی.
- نبود ابزارهای مدیریتی کافی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای نظارت و پایش نحوه مدیریت پسماندها.
- نبود بستر الکترونیک برای ردیابی و رهگیری نقل و انتقالات داخل و فرا مرزی پسماندها و نحوه امحای نهایی آن‌ها.
- مشارکت اندک شهروندان در امر تفکیک زباله‌های خانگی.

## آسیب‌شناسی مدیریت پسماند در کشور و استان‌های ساحلی



- حدود ۷۲ درصد از پسماندهای تولیدی در کشور، به صورت روباز دفع می‌گردد.
- تنها ۱۰ درصد از پسماندهای تولیدشده شهری در لندفیل‌های کنترل شده دفن می‌شود.
- مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که تقریباً هیچ گونه لندفیل بهداشتی در کشور وجود ندارد.
- ۵ درصد پسماندها مورد استفاده مجدد قرار گرفته، ۱۲ درصد کمپوست شده، ۰/۳ درصد در هاضم بی‌هوازی هضم شده و ۰/۴ درصد باقی مانده نیز در زباله‌سوزها سوزانده می‌شود.

در شمال ایران، دپوی غیراصولی زباله‌ها در جنگل، سواحل و رودخانه‌ها باعث آلودگی خطرناک و غیرقابل جبران محیط زیست و منابع آب شرب و کشاورزی شده است. پسماند خانگی در استان مازندران از نظر میزان تولید روزانه نزدیک به ۳ هزار و ۱۵۰ تن زباله می‌باشد که یک هزار و ۱۴۵ تن از آن روستایی و مابقی برای محدوده شهری است که همین ظرفیت در استان گیلان ۲ هزار تن و در استان گلستان یک هزار تن می‌باشد.

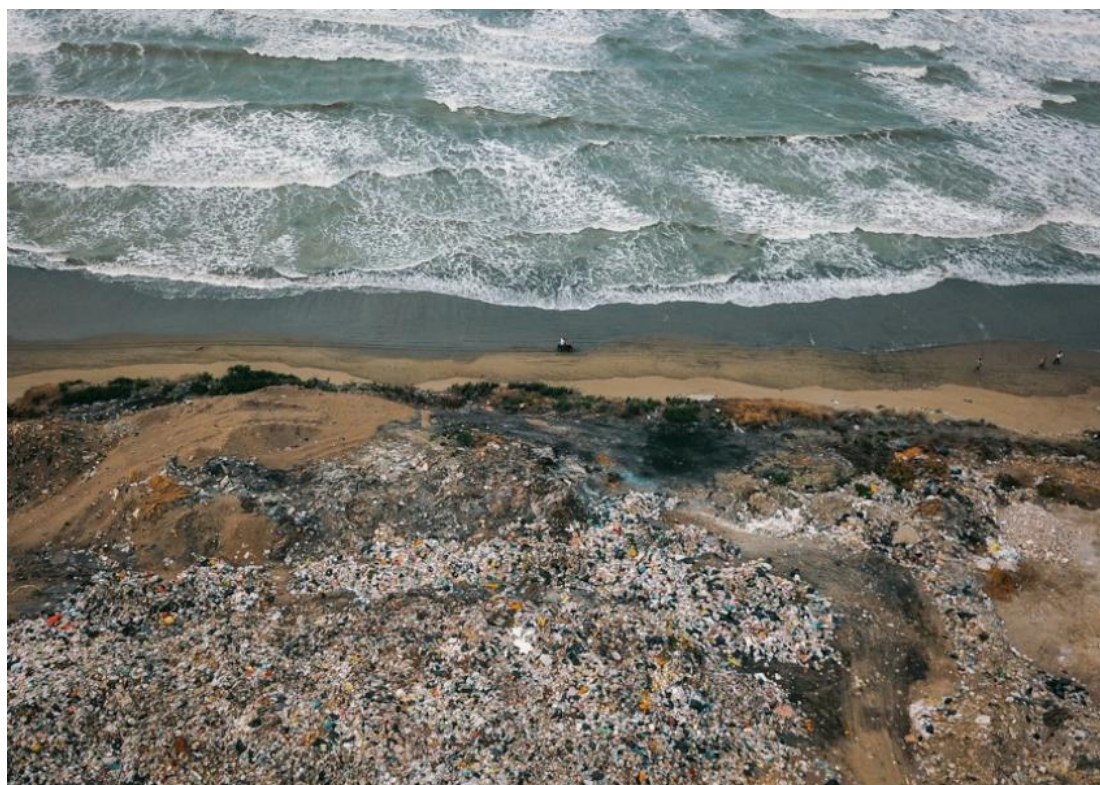


۸/۶ درصد کل پسماند شهری و روستایی کشور در دو استان مازندران و گیلان تولید می‌شود. جنگل‌های مازندران روزانه ۷۵۳ هزار لیتر شیرابه را در خود جای می‌دهند. در حالی که این آمار فاجعه‌آمیز است و حتی باعث انقراض برخی از انواع ماهی‌ها و حتی باعث کند شدن روند صادرات خاویار شده است.

نماینده سازمان جهانی بهداشت، در سال ۱۳۹۳ در بازدید از مراکز دفن زباله شهرهای مرکزی استان مازندران، از دفن غیرقانونی زباله در شمال ایران، ابراز تاسف کرده بود.



استان‌های شمالی کشور به خصوص مازندران و گیلان، با توجه به شرایط خاص جغرافیایی و طبیعی مانند کمبود زمین مناسب برای دفن پسماند، بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی، ورود تعداد زیادی گردشگر به هر دو استان، بالا بودن هزینه محیط زیستی دفع و دفن پسماندها با توجه به شرایط طبیعی منطقه و غیره، با مشکلات به مراتب پیچیده‌تری نسبت به دیگر نقاط کشور مواجه می‌باشند. با توجه به مطالعات صورت گرفته، در استان‌های شمالی کشور، هر نفر ۸۰۰ تا ۹۵۰ گرم در شبانه‌روز پسماند تولید می‌کند.



شکل (۳۴): صدای شیرابه زباله از سواحل شمال ایران به گوش می‌رسد.

ورود شیرابه این پسماندها که حاوی انواع مواد خطرناک شیمیایی و بیولوژیک است، می‌تواند زیان‌های جبران‌ناپذیری را بر منابع آب و در نهایت انسان‌ها و محیط زیست وارد نماید. قبل از آن که موضوع پسماند در کشور به گره کور تبدیل شود، باید به موضوع رسیدگی شود.



شکل (۳۵): سواحل خلیج فارس آلوده  
به پسماند

استان بوشهر به علت قرار گرفتن در ساحل استراتژیک خلیج فارس، دارای ۱۴ شهر ساحلی است. طول سواحل کشور ایران حدود پنج هزار و ۸۰۰ کیلومتر است که ۸۹۰ کیلومتر آن در شمال و ۴۹۰۰ کیلومتر آن در جنوب کشور قرار دارد. در مجموع استان بوشهر دارای حدود ۷۰۷ کیلومتر مرز دریایی است. هم اکنون این استان دارای سواحلی از آلودگی‌های آلی و فاضلاب‌های شهری، صنعتی و محیطی است که باعث زشت جلوه دادن آن شده است. این استان با داشتن اسکله‌های مسافری و تجارتي ظرفیت پذیرش کشتی‌های پانزده هزار تنی و تخلیه و بارگیری بیش از ۳ میلیون تن کالا در سال را دارد. سواحل بوشهر مکان‌هایی برای شناکردن مردم و گردشگرانی است که به این شهر مسافرت می‌کنند، ولی به دلیل آلودگی‌های سواحل و اسکله‌های تفریحی، انتقال بیماری‌های پوستی و گوارشی سریع‌تر به انسان انتقال داده می‌شوند.



شکل (۳۶): زخم زبانه بر  
ساحل بوشهر





شکل (۳۷): ساحل آلوده به پسماند در شمال کشور؛ گردشگری با چاشنی زباله



شکل (۳۸): ساحل پاکیزه در دبی، امارات متحده عربی



شکل (۳۹): ساحل زیبا و عاری از زباله در کشور ترکیه

### ۳-۶-۱. قوانین، مقررات و اسناد بالادستی در زمینه مدیریت پسماندها



سابقه تدوین قوانین و مقررات مشخص در زمینه مدیریت پسماندها به کشور آمریکا بر می‌گردد. در این کشور، قانون مربوطه در سال ۱۹۶۵ تدوین و طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۶ تکمیل و اداره این کار به آژانس حفاظت محیط زیست سپرده شده است. در کشور فرانسه نیز، این قانون در سال ۱۹۷۵ تدوین و سازمان‌های عمومی عهده‌دار اجرای آن هستند. سابقه تدوین و تصویب این قوانین در سایر کشورهای اروپایی، به سال ۱۹۸۰ بر می‌گردد، که بازار مشترک اروپا، قوانین کنترل مواد زائد و حفاظت از محیط زیست را وضع کرد.

مهم‌ترین قوانین و اسناد بالادستی مرتبط عبارتند از:

- ❖ **قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست**
- ❖ **آیین‌نامه جلوگیری از آلودگی آب**
- ❖ **قانون مدیریت پسماند، آیین‌نامه و ضوابط اجرایی مربوطه آن**
- ❖ **مفاد کنوانسیون بازل (کنترل و نظارت بر حمل و نقل فرامرزی پسماندهای خطرناک و سایر پسماندها و مدیریت محیط زیستی دفع نهایی آن‌ها)**
- ❖ **مفاد کنوانسیون استکهلم (مدیریت محیط‌زیستی آلاینده‌های آلی پایدار: مواد شیمیایی و سموم)**
- ❖ **ماده ۱۱ مفاد کنوانسیون جدید میناماتا (در مورد جیوه)**
- ❖ **سند برنامه ششم بند «ث» و «ز» - ماده ۳۸ از بخش ۹ (محیط زیست و منابع طبیعی):**  
ث: نظارت بر اجرای طرح‌های جامع مدیریت پسماند به‌ویژه در سواحل دریاها، رودخانه‌ها، جنگل‌ها و دشت‌های حاشیه تالاب‌ها و مدیریت سالانه حداقل ۲۰٪ از حجم پسماندهای موجود با روش مناسب.  
تبصره: سازمان حفاظت محیط‌زیست موظف است در محدوده حریم شهرها و روستاها بر اقدامات شهرداری‌ها و دهیاری‌ها در این خصوص نظارت کند.
- ز- اجرای برنامه مدیریت سبز شامل مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه، تجهیزات و کاغذ، کاهش مواد جامد زائد و بازیافت آن‌ها در ساختمان‌ها و وسائط نقلیه، در کلیه دستگاه‌های اجرائی و مؤسسات و نهادهای عمومی غیردولتی در چارچوب قوانین مربوطه.
- تبصره: آیین‌نامه اجرائی این بند به پیشنهاد مشترک وزارت نیرو و سازمان حفاظت محیط زیست به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

در ماده ۱ قانون مدیریت پسماندها در ایران، به صراحت ذکر شده است که جهت تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور حفاظت محیط زیست کشور از آثار زیان بار پسماندها و مدیریت بهینه آن‌ها، تمامی وزارتخانه، سازمان‌ها، مؤسسات، نهادهای دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی که شمول قانون بر آن‌ها مستلزم ذکر نام می‌باشند و تمامی شرکت‌ها و مؤسسات و اشخاص حقیقی و حقوقی، موظفاند مقررات و سیاست‌های مقرر در این قانون را رعایت نمایند.

ماده ۷ این قانون اشاره دارد بر این که مدیریت اجرایی کلیه پسماندها غیر از صنعتی و ویژه در شهرها و روستاها و حریم آن‌ها به عهده شهرداری‌ها و دهیاری‌ها و در خارج از حوزه و وظایف شهرداری‌ها و دهیاری‌ها به عهده بخش‌داری‌ها می‌باشد. مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولیدکننده خواهد بود. در صورت تبدیل آن به پسماند عادی به عهده شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و بخش‌داری‌ها خواهد بود.

- اختیارات سازمان حفاظت محیط زیست در قانون مدیریت پسماندها و آیین‌نامه اجرایی آن
- ❖ بر اساس ماده ۲۳ قانون مدیریت پسماندها، نظارت عالی بر اجرای قانون مدیریت پسماندها و آیین‌نامه اجرایی آن بر عهده سازمان حفاظت محیط زیست و ادارات کل تابعه آن می‌باشد.
  - ❖ تخصیص منابع به صنایع بازیافت مشخص، از اختیارات مربوط به صندوق ملی محیط زیست می‌باشد.
  - ❖ بر اساس ماده ۱۶ قانون مدیریت پسماندها، برخورد قانونی با متخلفین قانون و آیین‌نامه اجرایی آن بر عهده سازمان حفاظت محیط زیست است.
  - ❖ تدوین آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها با همکاری سایر دستگاه‌های اجرایی کشور بر عهده سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشد.
  - ❖ فهرست پسماندهای ویژه از طرف سازمان، با همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط تعیین و به تصویب شورای عالی حفاظت محیط زیست خواهد رسید. پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی و کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزو پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

## ۳-۲. چارچوبی برای آموزش پسماند

محیط‌زیست مجموعه‌ای بسیار بزرگ و پیچیده از عوامل گوناگون است که بر اثر روند و تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین به وجود آمده است. بنابراین، در فعالیتهای انسان تأثیر می‌گذارد و از آن متأثر می‌شود. در طول تاریخ بشری، رابطه انسان با محیط‌زیست همواره به صورت تابعی از رفتار او با محیط طبیعی خود بوده است. این رفتار طی قرون متمادی اشکال متفاوتی به خود گرفته و روزه‌روز بر گستردگی و پیچیدگی آن افزوده شده است. بدین‌سان، به منظور ارتقای سطح تندرستی، انسان ناگزیر به تلاش بیشتر برای بهسازی کیفی محیط زندگی خود می‌باشد. مدیریت پسماند مسئله‌ای است که به دنبال پیشرفت زندگی اجتماعی انسان‌ها و افزایش تعاملات‌شان با محیط زیست شکل گرفته است. در این بخش، به شکل خلاصه، برخی از سرفصل‌های آموزشی به منظور انتقال ساده و سریع مباحث و مفاهیم محیط زیستی مرتبط با پسماند که می‌تواند توسط آموزشگران و تسهیلگران مورد استفاده قرار گیرد، ارائه می‌شوند. فلوچارت ذیل، گام‌های پیشنهادی برای آموزش پسماند توسط آموزشگران و تسهیلگران است.



شکل (۴۰): گام‌های آموزش پسماند برای آموزشگران و تسهیلگران

## رویکردهای اصلی و ویژگی‌های برنامه آموزش عمومی پسماند

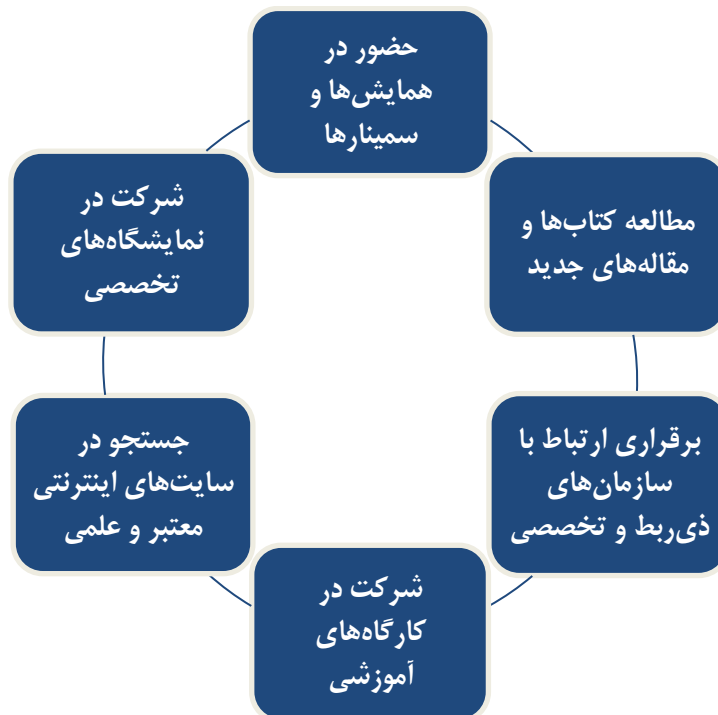
- در برگیرنده همه سطوح جامعه باشد.
- بر دانش تخصصی و علم روز دنیا مبتنی باشد.
- ایجاد کننده و تقویت کننده مسئولیت اجتماعی در قبال محیط زیست باشد (تقویت نگاه اکوسیستمی به جای انسان محوری – حفاظت خاک، آب، هوا و جانداران)
- ایجاد و تقویت مسئولیت اجتماعی در قبال حفاظت از سلامت سایر جوامع انسانی علاوه بر سلامت خود و نزدیکان (تقویت مشارکت مردمی برای آموزش‌های داوطلبانه رسمی و غیررسمی)
- جایگاه اثربخشی قوانین و مقررات در بین مردم تقویت شود.
- ایجاد و تقویت حساسیت محیط زیستی برای سیاست‌گذاران، تصمیم‌گیران و مجریان قانون
- جلب مشارکت صاحبین واحدهای صنعتی، خدماتی و تولیدی
- تقویت نگاه همکاری با بدنه دولت به جای فضاسازی‌های مغرضانه
- مدیریت صحیح پسماندها در درآمدزایی و ایجاد شغل برای خانواده‌ها نقش داشته باشد.
- مدیریت صحیح محیط زیستی پسماندها با رویکرد جذب گردشگر و توسعه گردشگری
- مدیریت صحیح محیط زیستی و احترام به فرهنگ و جایگاه اجتماعی جوامع محلی (تاکید بر استان‌های ساحلی به‌خصوص شمالی)

آموزش‌های پیشنهادی	عدم اطلاع کافی از قانون مدیریت اجرایی پسماندها
<p>آموزش عمومی برای همه سطوح</p> <p>معرفی انواع پسماندها بر اساس قانون</p> <p>تعریف مدیریت اجرایی پسماندها</p> <p>معرفی مدیریت اجرایی پسماندها (دستگاه‌های ذی‌ربط، واحدهای صنعتی)</p> <p>معرفی جایگاه قانون و چگونگی شکل‌گیری یک قانون</p> <p>معرفی جایگاه آیین‌نامه‌های اجرایی و ضوابط و دستورالعمل‌ها و چگونگی شکل‌گیری آن‌ها (تدوین و تصویب)</p> <p>معرفی مهمترین مواد قانونی در ارتباط با چالش و مسئولیت حقوقی چالش ایجاد شده</p> <p>معرفی مهمترین قوانین بین‌المللی و نحوه کارکرد آن‌ها در ارتباط با چالش</p> <p>چگونه برای تصویب قوانین و مقررات پیشنهادی یک همیار محیط زیست باشیم؟</p> <p>چگونه در مواجهه با یک چالش، بر آلوده‌کننده تاثیرگذار باشیم؟ (جنبه تشویقی و آموزش مردم بر مردم)</p> <p>چگونه در مواجهه با یک چالش، با آلوده‌کننده برخورد قانونی کنیم؟ (جنبه تشویقی برای همکاری مردم با سازمان برای اجرای قوانین)</p>	<p>عدم اطلاع از قوانین و مقررات مربوط به پسماند</p> <p>عدم اطلاع از نحوه دسترسی به متن قوانین و مقررات و ...</p> <p>عدم آگاهی از کارکرد قوانین و مقررات</p> <p>عدم آگاهی از قوانین و مقررات بین‌المللی مربوط به پسماند که در کشور لازم‌الاجراء هستند (مانند کنوانسیون بازل، استکهلم، روتردام و میناماتا در مورد جیوه)</p>

### دامنه دانش محیط زیستی خود را گسترش دهید.

آموزشگر یا تسهیلگر، باید در کنار تلاش برای ارتقای سطح آگاهی و توانمندی فراگیران، بر دانش تخصصی خود نیز بیافزاید. این امر مستلزم آن است که با مطالعه منابع معتبر و به روز و نیز حضور در مجامع علمی، آخرین دستاوردهای مورد نظر را فرا بگیرد. در این صورت، علاوه بر آن که دانش و معلومات خود را افزایش داده است، توانایی پاسخگویی به پرسش‌های فراگیران و نیز طرح مسایل جدید را در خود تقویت می‌نماید.

به روش‌های ذیل می‌توانید نسبت به گسترش دانش محیط زیستی خود (به ویژه در مورد پسماند)، اقدام نمایید.



شکل (۴۱): روش‌های کسب اطلاعات و گسترش دانش محیط زیستی مرتبط با پسماند

برای آموزشگران و تسهیلگران

به منظور اطلاع از برگزاری همایش‌ها، سمینارها و کارگاه‌های تخصصی به سایت‌های ذیل می‌توانید مراجعه کنید:

[www.civilica.com](http://www.civilica.com)

[www.SID.ir](http://www.SID.ir)

<https://irandoc.ac.ir>

[www.conferencealert.com](http://www.conferencealert.com)

<http://allconferences.ir/>

برای مطالعه بیشتر و تخصصی در خصوص پسماند، به پایگاه‌های اینترنتی ذیل مراجعه کنید:



پایگاه خبری تحلیلی مدیریت پسماند ایران

<https://pasmandiran.ir/>



سازمان مدیریت پسماند تهران

<http://pasmand.tehran.ir>



آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا

<http://www.epa.gov/ebtpages/pollrecycling.html>



اتحادیه جهانی پسماند

[www.ISWA.org](http://www.ISWA.org)

شبکه بازیافت جهانی



<http://grn.com/>



صفحات وب مربوط به فناوری کمپوست

<http://www.oldgrowth.org/compost/>



THE WORLD BANK

بانک جهانی

[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

## معرفی برخی اپلیکیشن‌های کاربردی در زمینه پسماند

در حال حاضر، در سطح کشور در حدود ده برنامه کاربردی یا اپلیکیشن در زمینه تفکیک زباله و بازیافت در دسترس می‌باشد. علاوه بر این، تعدادی از نهادها نظیر اتحادیه صنایع بازیافت ایران نیز در حال حاضر در این زمینه مشغول به فعالیت بوده و در حال طراحی اپلیکیشن جدیدی است. بخش عمده‌ای از این برنامه‌ها از سازوکارهای مشابهی استفاده می‌کنند و کاربران را با ارائه امتیازات و مشوق‌های گوناگون، تشویق به تفکیک زباله کرده و امکاناتی را برای دریافت پسماند خشک بازیافتی فراهم می‌کنند. این اپلیکیشن‌ها در واقع اپلیکیشن‌های جمع‌آوری پسماند خشک به شمار می‌روند و تلاش دارند تا با آموزش در زمینه بازیافت رویکرد کاربران را در این خصوص تغییر دهند.

### ۱. برنامه یا اپلیکیشن بهماند

بهماند | تفکیک زباله و بازیافت

بهماند  
نسخه ۱.۱.۰

۲ هزار ۳۰۸  
سبک ۳۰۸  
زندگی ۵۵  
مکابایت ۷

نصب فعال نظر دسته حجم

نصب از بازار

کاربر می‌تواند بعد از  
دانلود نرم‌افزار  
بهماند، پسماند  
خشک را درب خانه  
یا محل کار به  
مسئولان مربوطه  
تحویل دهد و اعتبار  
کسب کند.

در این نرم‌افزار کاربر می‌تواند مقدار و نوع پسماند را مشخص کرده، سپس زمان و محل را برای مراجعه خودرو به خانه و یا محل کار تعیین کند تا پسماند را به خودرو تحویل دهد. با کسب اعتبار، می‌تواند امتیازهای دریافتی را به روش‌های مختلفی مانند دریافت گل، استفاده از کدهای تخفیفی فروشگاه‌ها و شرکت‌های معتبر، کارت شارژ و غیره خرج کند و یا حتی آن‌ها را نقد کرده و به حساب بانکی خود انتقال دهد.

### ۲. درشو (سامانه خرید پسماند خشک)

درشو - سامانه خرید پسماند خشک

تجارت سپیدار شایان نگار  
نسخه ۱.۲.۴

۱ هزار ۳۰۶  
سبک ۳۰۶  
زندگی ۲۱  
مکابایت ۶

نصب فعال نظر دسته حجم

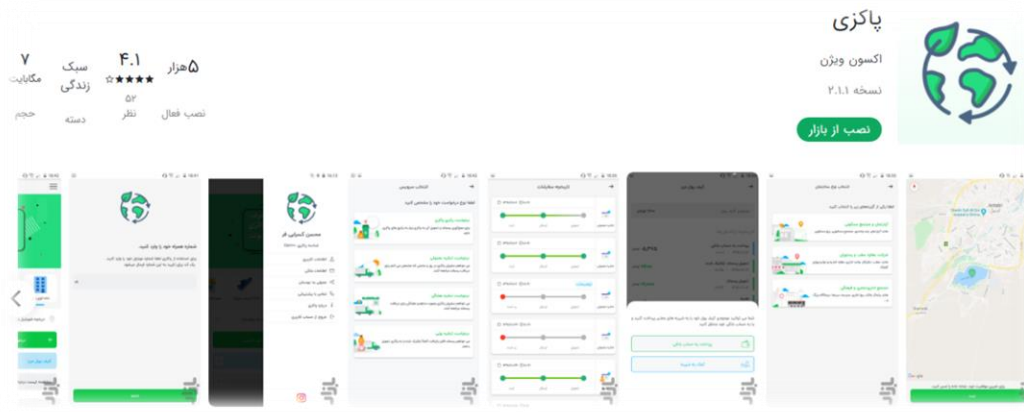
نصب از بازار

از اهداف این  
برنامه آسان  
کردن فروش  
ضایعات  
خانگی و  
صنعتی  
می‌باشد.



### ۳. برنامه یا اپلیکیشن پاکزی

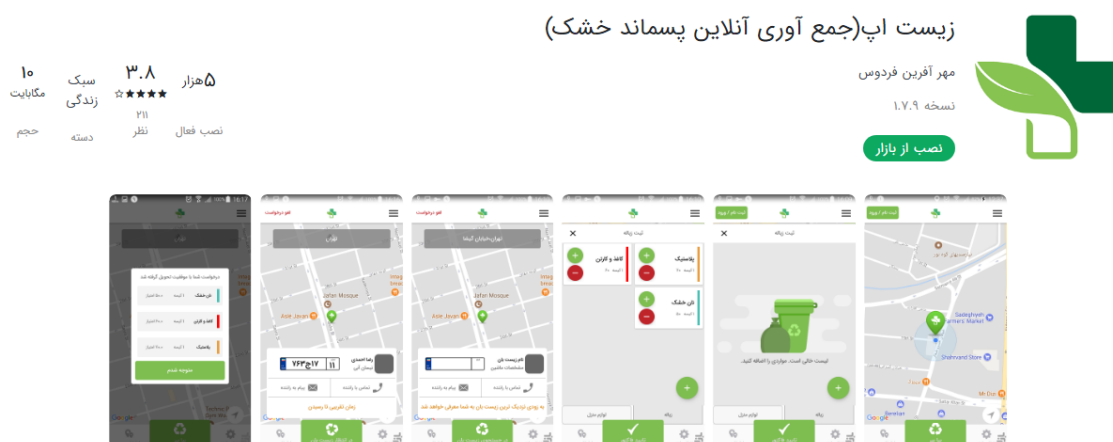
یکی دیگر از اپلیکیشن‌های جمع‌آوری پسماند، اپلیکیشن پاکزی می‌باشد. با دانلود این نرم‌افزار امکان پاک‌سازی و حفظ محیط زیست فراهم می‌شود.



بعد از نصب پاکزی، کافی است پسماندهای خشک خود را تفکیک کرده و درخواست جمع‌آوری آن‌ها را با چند دکمه به مسئولان مربوطه گزارش دهید. سپس ماشین حمل برای دریافت پسماندهای خشک به محل تعیین شده از سوی شما اعزام خواهد شد و آن‌ها را تحویل می‌گیرد. در نهایت برای تشکر و قدردانی از شما، کیف پولتان شارژ می‌شود و برای کمک به این فرایند از شما قدردانی خواهد شد.

### ۴. برنامه یا اپلیکیشن زیست اپ

زیست اپ یکی دیگر از سامانه‌های هوشمند برای جمع‌آوری پسماند و تفکیک زباله به شمار می‌رود که کاربر می‌تواند با نصب آن به پاک‌سازی و حفظ محیط زیست کمک کند. کاربر می‌تواند با دانلود این نرم‌افزار به راحتی با چند کلیک ساده، در محل کار، خانه و یا مغازه، پسماندهای تفکیک شده را به خودرو تحویل داده و در ازای این کار، در این نرم‌افزار برای خود سکه جمع‌آوری کرده و در نهایت می‌تواند در ازاء سکه‌های جمع‌آوری شده، خدمات دریافت نماید.



## ۵. برنامه یا اپلیکیشن بهروب

برنامه بهروب در شهرهای کرج و ارومیه راهاندازی شده است. در این برنامه پس از تفکیک و جمع‌آوری کاربر می‌تواند ضمن ارائه پسماند خشک تفکیک شده از جوایزی در این خصوص بهره‌مند شود. میزان پسماندهای جمع‌آوری شده باید به سقف ۵ کیلوگرم برسد.

۱ هزار  
۳۰۷ سبک  
۶ مگابایت  
زندگی  
۱۶  
نظرات  
دسته  
حجم

بهبود سامانه تفکیک زباله از مبدا

ایده پردازان الکترونیک

نسخه ۱.۹.۵

نصب از بازار



## ۶. برنامه یا اپلیکیشن بازیار (سامانه)

این سامانه بر اساس یک فرایند چهار مرحله‌ای طراحی شده است که طی آن تفکیک، جمع‌آوری، تحویل و در نهایت تقدیر صورت می‌گیرد.

۲۰۰  
۳۰۳ سبک  
۳ مگابایت  
زندگی  
۴۷  
نظرات  
دسته  
حجم

بازیار (سامانه هوشمند تفکیک پسماند)

بازیار

نسخه 1.1.3

نصب از بازار



سامانه بازیار چگونه کار می‌کند؟

## تفکیک

همه چیز از تفکیک اقلام قابل بازیافت مثل شیشه، پلاستیک، فلزات و کاغذ از سایر دورریزها شروع می‌شود. حتماً می‌دانید هر چیزی که به درد ما نمی‌خورد، زباله نیست. بسیاری از این مواد قابلیت بازیافت و استفاده مجدد دارد و می‌توانند به جای این که در طبیعت رها شده و یا دفن شوند، بارها و بارها به چرخه تولید بازگردند.

## تجمیع

گام بعدی تجمیع مواد قابل بازیافت است در این مرحله اقلام تفکیک شده، بعد از شست و شو می‌باید در مخزنی جداگانه قرار داده شود. برای این که حجم کمتری اشغال نمایند می‌توانیم این مواد را تا حد امکان فشرده نماییم. مثلاً با فشرده کردن یک بطری نوشابه خانواده و یا باز کردن یک جعبه کارتنی فضای بسیار کمتری مورد نیاز خواهد بود.

## تحویل

زمانی که حجم اقلام قابل بازیافت شما به اندازه کافی زیاد شد از طریق نرم‌افزار به بازیار اطلاع دهید. بازیار در اسرع وقت برای دریافت آن در محل شما حاضر می‌شوند. در مرحله بعد این اقلام به مراکز بازیافت انتقال می‌یابند و امتیازات محاسبه شده متناسب با ارزش اقلام بازیافتی برای شما در نظر گرفته می‌شود.

## تقدیر

همکاری شما با بازیار در ادامه روند حفاظت از محیط زیست امری شایسته تقدیر می‌باشد. کمک با نام شما به انجمن‌های خیریه یا محیط زیستی که انتخاب کرده‌اید، اهدای مشوق‌های فرهنگی بازیافت، مانند سطل تفکیک زباله و کیسه‌های تجزیه‌پذیر از این جمله هستند. به منظور کسب اطلاعات بیشتر به سایت بازیار مراجعه نمایید.

## ۷. برنامه یا اپلیکیشن جامبد (جمع‌آوری آنلاین پسماند)

در حال حاضر این نرم‌افزار در شهرستان‌های لنجان، نجف‌آباد، شاهین‌شهر، فولادشهر، خمینی‌شهر، گلپایگان، مبارکه، زرین‌شهر و شهر اصفهان فعال می‌باشد و به زودی در شهرهای دیگر نیز فعال خواهد شد. با استفاده از نرم‌افزار جامبد ضمن صرفه‌جویی در زمان و مصرف انرژی بخشی از هزینه‌های پرداختی ناشی از بسته‌بندی محصولات به کاربر باز می‌گردد. بر اساس راهنمایی‌های این برنامه پسماند خشک از تر جدا شده، و تا حد امکان در زیر گروه‌های (کاغذ و مقوا، شیشه، فلز، پلاستیک و...) تفکیک می‌شوند.



### ۸. برنامه یا اپلیکیشن جاروب

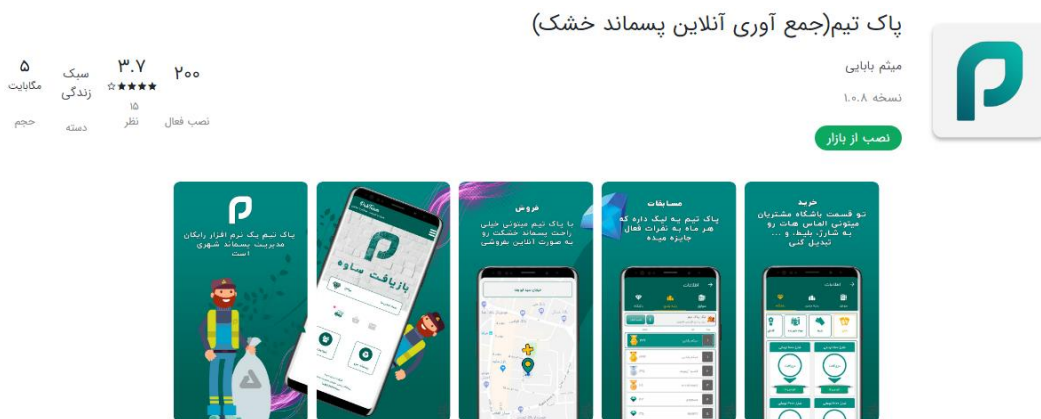


جاروب در واقع اپلیکیشن جمع‌آوری پسماند خشک در محل زندگی کاربر و شهروندان است.

کاربر ضمن نصب این برنامه در ازای تفکیک اقلام تفکیکی نظیر کاغذ، پلاستیک و شیشه پول، تخفیف و امتیاز دریافت می‌کند. این برنامه در شهر تهران قابل استفاده بوده و کاربر می‌تواند در اقصی نقاط تهران از آن بهره‌گیرد.

### ۹. برنامه یا اپلیکیشن پاک تیم (جمع‌آوری آنلاین پسماند خشک)

این نرم‌افزار به منظور کمک به حفظ محیط زیست و جمع‌آوری پسماند خشک از درب منازل تهیه و پیاده‌سازی شده تا در حداقل زمان ممکن پسماند خشک شهروندان توسط راننده‌ها دریافت شوند.



### ۱۰. برنامه یا اپلیکیشن ایران پسماند



این اپلیکیشن در حال حاضر در شهرستان سبزوار در دسترس می‌باشد. کاربران می‌توانند از این طریق این برنامه پس از تحویل زباله اعتبار دریافت کنند.

## ۱۱. برنامه یا اپلیکیشن هنر بازیافت

۲۳ مگابایت  
۳.۷ ستاره  
۲۰۰ نصب فعال  
۷ نظر  
دسته

هنر بازیافت

سالیانو

نسخه ۷۳.۰

نصب از بازار



## ۱۲. برنامه یا اپلیکیشن خلاقیت با مواد بازیافتی

۶ مگابایت  
۳ ستاره  
۲۰۰ نصب فعال  
۴۳ نظر  
دسته

خلاقیت با مواد بازیافتی

رستمان

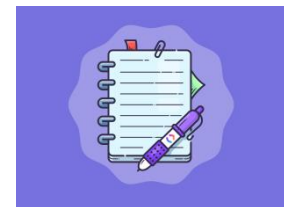
نسخه ۱.۲

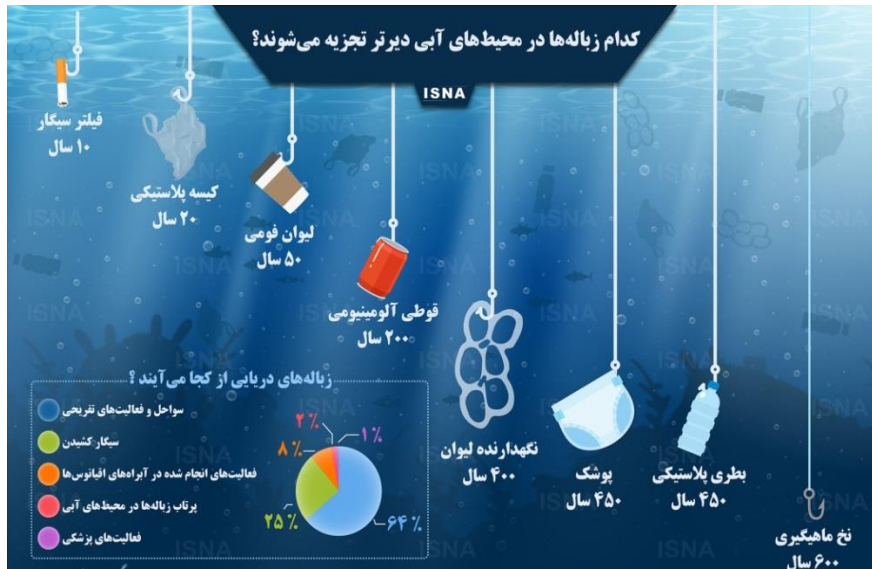
نصب از بازار

با پرداخت درون برنامه‌ای



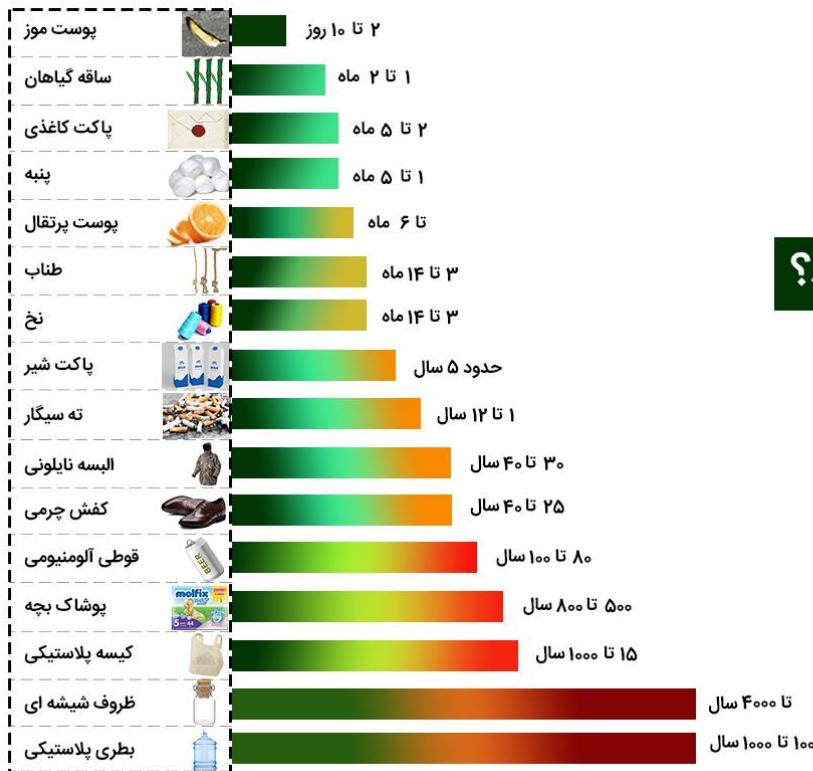
ماندگاری زباله‌ها در طبیعت را بازگو کنید. آموزشگر، می‌تواند با ارائه آمار، تصاویر و یا فیلم‌های کوتاه آموزشی، ماندگاری انواع زباله در طبیعت را برای فراگیران بازگو نماید تا فراگیران با جنبه‌های منفی و نامطلوب پایداری انواع پسماندها در محیط زیست آشنا شوند.





از اینفوگرافی و پوستره‌های ترویجی، می‌تواند به عنوان ابزار کمک آموزشی مورد استفاده قرار گیرد.

شکل (۴۲): زمان لازم برای تجزیه انواع زباله در اکوسیستم‌های آبی



چقدر طول می‌کشد تا مواد رها شده در طبیعت تجزیه شوند؟

IRAN\_NGO  
NGO\_IRAN  
مجمع فعالان زیست محیطی  
WWW.EAFWORLD.COM

شکل (۴۳): مدت زمان لازم برای تجزیه انواع پسماند در طبیعت

### پیامدهای رهاسازی پسماندها در محیط را بیان کنید.

در این خصوص لازم است تا آموزشگر یا تسهیلگر، تمامی پیامدهای بهداشتی، محیط زیستی، زیبایی‌شناسی، اقتصادی و اجتماعی رهاسازی و دفع غیر بهداشتی پسماند در محیط را برای فراگیران بیان نماید.



فراگیران باید درک کنند که رهاسازی پسماند در طبیعت، می‌تواند پیامدهای متعدد و جبران‌ناپذیری در پی داشته باشد. این عمل، زندگی بسیاری از گونه‌های جانوری و حتی گیاهی را به خطر خواهد انداخت. آموزشگران می‌توانند برای اثرگذاری بیشتر، از تصاویر نه‌چندان خوشایند نیز بهره بگیرند.



رهاسازی پسماند و عدم مدیریت صحیح مکان‌های دفع، فرصتی است تا برخی گونه‌های جانوری به عنوان منبعی برای تغذیه از آن‌ها استفاده کنند. از جمله پیامدهای منفی این اتفاق، می‌توان به آلودگی جانوران، انتقال آلاینده‌ها، انتشار بیماری‌ها و در نهایت، مرگ و میر اشاره داشت.



مکان‌های آلوده به انواع پسماند و به ویژه پسماند خطرناک (شیمیایی و عفونی)، مکان مناسبی برای بازی و تفریح کودکان و نوجوانان نیست. این امر، یکی از تهدیدهای بالقوه در بسیاری از مناطق محروم در کشورهای در حال توسعه است.



مراکز دفن زباله و یا محل‌های دپوی پسماند، منبع مناسبی برای تغذیه دام‌ها به شمار نمی‌روند. یک مرکز دفن هیچگاه قابل مقایسه با یک مرتع نیست. تغذیه دام‌ها از زباله رهاشده، نه تنها برای دام خطرناک است، بلکه مصرف فرآورده‌های دامی حاصل از آن نیز با ریسک سلامتی همراه است.



زباله رها شده در اکوسیستم، در کنار تمام مشکلات بهداشتی و محیط زیستی که ایجاد خواهد کرد، بر جنبه‌های زیبایی‌شناختی محیط نیز تاثیر می‌گذارد. چهره طبیعت با زباله زیبا نخواهد بود. بر این اساس، مناطقی که دارای جاذبه‌های گردشگری هستند و می‌توانند از طریق جذب گردشگر، فرصت‌های شغلی و درآمدزایی ایجاد کنند، در صورت آلوده شدن به انواع زباله، این فرصت طلایی را از دست خواهند داد. رهاسازی پسماند، از کیفیت محیط خواهد کاست. تولید بوی نامطبوع و انتشار حشرات مزاحم از جمله پیامدهای ناشی از آن است.





### فراگیران را با مفهوم برچسب‌گذاری محیط زیستی آشنا کنید.

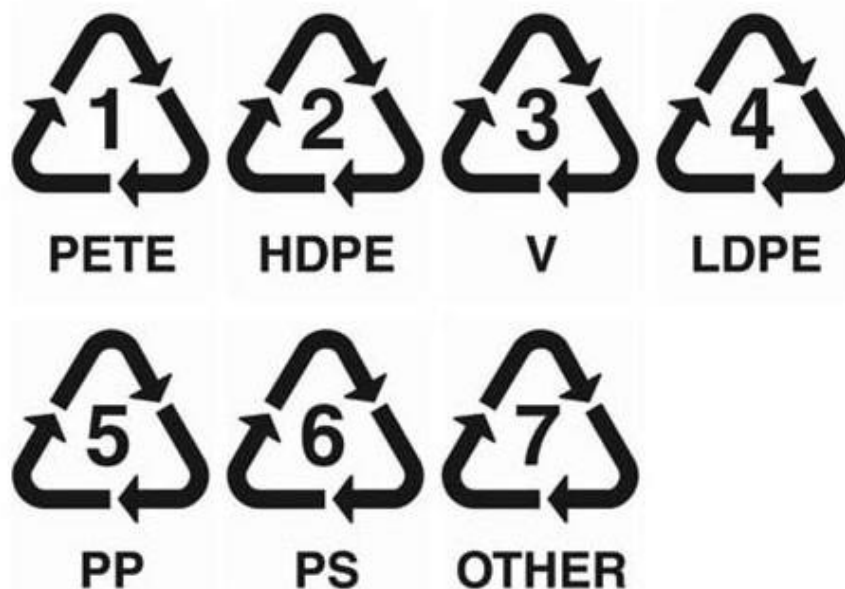
در سال ۱۹۷۷ اولین طرح برچسب‌گذاری در کشور آلمان اجرا شد. از اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی، در کشورهای مختلف شماری از سیستم‌های ملی برچسب‌گذاری آغاز به کار کردند تا مصرف‌کنندگان را از خرید محصولات سبز (دوستدار محیط زیست) مطمئن و راضی سازند. محصولاتی که این چنین برچسب‌گذاری شدند، می‌باید از معیارهای سیستم‌های مربوطه تبعیت می‌کردند. این معیارها مبتنی بر آن بود که فرآیند و مراحل مختلف تولید این محصولات از حداقل اثرات محیط زیستی برخوردار بوده است.



نمونه‌های چنین برچسب‌هایی بدین شرح‌اند: «فرشته آبی» در کشور آلمان، «مهر و موم سبز» در کشور آمریکا، «قوی شمالی» در کشور سوئد، و نهایتاً «اکو مارک» در کشور ژاپن.

اساساً شرکت‌هایی که استفاده از برچسب‌های محیط زیستی را پذیرفته‌اند، تمایل دارند که با نفوذ در بازار نقش عمده‌ای را به خود اختصاص دهند و در ضمن بتوانند موقعیت یک برند موفق را نیز به دست آورند.

- نسبت به آموزش فراگیران و به روزرسانی آن اطمینان حاصل کنید.
- دانش خود را در زمینه مسایل مرتبط با خطرات انواع پسماند، دفع پسماند، بازیافت و ... افزایش دهید.
- تلاش کنید تا آموزه‌هایی نظیر تفکیک پسماند و استفاده از کالاهای بازیافتی را به فراگیران منتقل سازید.



شکل (۴۴): انواع پلاستیک و علائم اختصاری آنها

<p>کاربردها در بسته‌بندی: در ساخت بطری‌های آب، آب میوه و نوشیدنی‌ها، ظروف سس، بطری‌های روغن مایع و بطری‌های دهان‌شوویه استفاده می‌شود. این ظروف بوها و طعم‌های محتویات خود را جذب می‌کنند. این نوع پلاستیک عموماً قابل بازیافت است و در بسیاری از مواقع در خانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p>	<p>پلاستیک شماره ۱: پلی‌اتیلن ترفتالات PET یا PETE</p>	
<p>موارد استفاده پس از بازیافت: پی‌اتیلن ترفتالات و ضایعات پت پس از بازیافت، در تولید تسمه، کفش ورزشی، کیسه‌های خرید، نخ، مبلمان، چمدان، کیسه خواب، قطعات خودرو و الیاف پلی‌استر، مواد الیافی البسه زمستانه، ظروف جدید نوشیدنی و... استفاده می‌شوند. توصیه بهداشتی: از بطری‌های آب یا نوشیدنی یک‌بار مصرف تنها یک‌بار، استفاده شود و از ریختن مایعات داغ یا قرار دادن آن‌ها در فریزر خودداری کنید.</p>		
<p>کاربردها در بسته‌بندی: پلی‌اتیلن سنگین در ساخت بطری‌های شیر، بطری آب میوه، بطری روغن‌های خوراکی، ظروف شامپو، شوینده، مایع سفید کننده، محلول‌های ضد عفونی کننده، روغن موتور، بسته‌بندی ماست، کره و کیسه خرید و کیسه زباله کاربرد دارد.</p>	<p>پلاستیک شماره ۲: پلی‌اتیلن سنگین یا HDPE</p>	
<p>موارد استفاده پس از بازیافت: پس از بازیافت، در تولید بطری‌های شوینده لباس، بطری روغن، ساخت خودکار، مخازن بازیافت و زباله، کفپوش، نیمکت، میز و صندلی مسافرتی و صندوق پست کاربرد دارد. توصیه بهداشتی: این پلیمر، بی‌خطر است و محصولات ساخته‌شده از این پلاستیک بسیار سالم هستند و هیچ نوع مواد شیمیایی را وارد غذا و نوشیدنی‌ها نمی‌کنند. این نوع پلاستیک عموماً قابل بازیافت است.</p>		
<p>کاربردها در بسته‌بندی: پلی‌وینیل کلراید در صنایع بسته‌بندی و ساخت بطری‌های شیشه پاک‌کن، روغن‌های خوراکی، محلول‌های شوینده و ضد عفونی کننده، شامپو، روکش کابل و سیم، تجهیزات پزشکی، لوله، شلنگ‌های آب و پنجره کاربرد دارد.</p>	<p>پلاستیک شماره ۳: پلی‌وینیل کلراید یا PVC</p>	
<p>موارد استفاده پس از بازیافت: این پلیمر پس از بازیافت، در ساخت سرعت‌گیر، کفپوش، قاب‌سازی، کابل، گل‌گیر اتومبیل، عرشه کشتی، تشک و هشداردهنده‌های جاده‌ای کاربرد دارد. توصیه بهداشتی: محصولات ساخته‌شده از این نوع پلاستیک اغلب بازیافت نمی‌شوند و اگر بلعیده شوند، خطرناک هستند. این نوع پلاستیک نباید در تماس با مواد غذایی قرار گیرد. توصیه می‌شود این نوع پلاستیک با مواد غذایی گرم در تماس نباشد و سوزانده نیز نشود، زیرا به دلیل وجود کلرین موجود در آن، برای سلامتی مضر است.</p>		
<p>کاربردها در بسته‌بندی: در تولید بطری‌های انعطاف‌پذیر، کیسه‌های نان، بسته‌بندی مواد غذایی منجمد، کاور لباس، کیسه‌های خرید، کیسه جاروبرقی، فرش و مبلمان کاربرد دارد. این نوع پلاستیک قابل انعطاف بوده و بادوام می‌باشد، از این‌رو، انتخاب خوبی برای بسته‌بندی مواد غذایی و یخ‌زده است.</p>	<p>پلاستیک شماره ۴: پلی‌اتیلن سبک یا LDPE</p>	
<p>موارد استفاده پس از بازیافت: این پلاستیک عموماً بازیافت نمی‌شود و در تولید سطل زباله، کفپوش و... استفاده می‌شود. توصیه بهداشتی: این پلی‌مر بی‌خطر است.</p>		

<p>کاربردها در بسته‌بندی: این نوع پلاستیک قوی است و معمولاً تاب درجه حرارت بالاتر را می‌آورد. پلی‌پروپیلن می‌تواند بازیافت شود، اما همانند پلاستیک شماره ۱ و ۲ برای بازیافت عمومی پذیرفته‌شده نیست. پلی‌پروپیلن در ساخت بطری محلول‌های غلیظ، ظروف ماست، بطری سس گوجه، درب بطری‌ها، نی نوشیدنی و نیز بطری شربت‌های دارویی کاربرد دارد.</p>	<p>پلاستیک شماره ۵: پلی‌پروپیلن یا PP</p>	
<p>موارد استفاده پس از بازیافت: پلی‌پروپیلن در صورت بازیافت می‌تواند در ساخت کابل‌های باتری، باتری اتومبیل، یخ شکن، جارو دستی، برس مو، چراغ‌های چشمک‌زن و سطل زباله، درب بطری‌های پلاستیکی، سطل‌های ماست، بطری و ظروف دارو، لیوان‌های یک‌بار مصرف و ... مورد استفاده قرار گیرد. توصیه بهداشتی: این پلی‌مر بی‌خطر بوده و به ندرت بازیافت می‌شود.</p>		
<p>کاربردها در بسته‌بندی: پلی‌استایرن در تولید شانه تخم‌مرغ، ظروف یک‌بار مصرف، بسته‌بندی‌های گوشت و مواد پروتئینی، بطری‌های قرص و کپسول و کاور سی. دی. کاربرد دارد.</p>	<p>پلاستیک شماره ۶: پلی‌استایرن یا PS</p>	
<p>موارد استفاده پس از بازیافت: بازیافت این پلیمر دشوار است و در صورتی که بازیافت شود، در تولید عایق حرارتی، دریچه کولر، کلید پریز، شانه تخم‌مرغ، جلد شناسنامه، و خطاکش کاربرد دارد. توصیه بهداشتی: توصیه می‌شود این پلاستیک در تماس با غذای داغ قرار نگیرد، زیرا موجب سمی شدن غذا می‌شود.</p>		
<p>کاربردها در بسته‌بندی: این پلاستیکی است که از ترکیب انواع پلاستیک تولید شده است و در تولید بطری‌های بزرگ آب، تجهیزات ضد گلوله، عینک آفتابی، قطعات کامپیوتر، نایلون، علائم ترافیکی و DVD کاربرد دارد.</p>	<p>پلاستیک شماره ۷: پلاستیک ترکیبی</p>	
<p>موارد استفاده پس از بازیافت: این پلاستیک‌های ترکیبی پس از بازیافت، در تولید تخته‌ها و صفحات پلاستیکی کاربرد دارند. توصیه بهداشتی: احتمال خطرناک بودن برای سیستم هورمونی بدن انسان وجود دارد.</p>		

توجه: بطری‌های پلاستیکی شماره ۲، ۴ و ۵ برای مصرف دوباره و گذاشتن داخل فریزر مناسب‌تر هستند.

## برچسب‌های مواد شیمیایی خطرناک

### - مایعات قابل اشتعال<sup>۱</sup>

منظور از مایعات قابل اشتعال، مایعات، مخلوطی از مایعات و یا مایعاتی حاوی جامدات به صورت محلول و یا معلق هستند که می‌توانند در تماس با یک منبع جرقه مشتعل شوند. مانند: بنزن، تینر، لاک‌ها، رنگ‌ها و حلال‌های قابل اشتعال.

### - مواد اکسید کننده<sup>۲</sup>

شامل ۲ کلاس هستند:

کلاس ۱-۵: مواد اکسید کننده (به غیر از پراکسیدهای آلی) مانند پراکسید هیدروژن، هیپوکلریت کلسیم نیترات آمونیم و نیترات‌های آلی.

کلاس ۲-۵: پراکسیدهای آلی (جامد یا مایع)

مانند: بنزوییل پراکسید، دی‌بنزول و پراستیک اسید.

مواد اکسید کننده به خودی خود لزوماً قابل احتراق نیستند. اما ممکن است موجب احتراق سایر مواد شوند. به عنوان مثال: پراکسید سیدم در حضور آب ایجاد واکنش قوی اگزوترمیک (گرم‌زا) نیز شده و در اختلاط با زغال نیز موجب احتراق خودبه‌خودی گردد.

پراکسیدهای آلی دارای ساختاری با اکسیژن دوظرفیتی می‌باشند. این مواد از نظر حرارتی موادی ناپایدار بوده و بنابراین ممکن است خودبه‌خود تجزیه شده که گاهی می‌تواند موجب واکنش‌های انفجار شده و یا به سرعت بسوزند و یا در مقابل ضربه یا اصطکاک حساس بوده و یا با سایر مواد واکنش‌های خطرناکی ایجاد نمایند.

### - مواد سمی و عفونت‌زا<sup>۳</sup>

شامل ۲ کلاس می‌باشند:

کلاس ۱-۶: مواد سمی (شامل مایعات و جامدات سمی)

موادی هستند که منجر به مرگ و یا صدمات جدی و آسیب شدید به سلامتی انسان در صورت بلعیده شدن، استنشاق و یا از طریق تماس پوستی می‌شوند. همانند سیانید سدیم، سیانیدها و ترکیبات آرسنیک.

کلاس ۲-۶: مواد عفونی

مواد عفونی موادی هستند که عفونت‌زا شناخته شده و یا ممکن است حاوی عوامل بیماری‌زا (باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها، ریکتزیاها) باشند.

### - مواد خورنده<sup>۴</sup>

مواد خورنده موادی هستند جامد یا مایع که می‌توانند از طریق اثر شیمیایی موجب آسیب بافت‌های زنده و وسایل و تجهیزات در هنگام تماس با آن‌ها شوند. مثال: هیدروفلوریک اسید، هیدروکسید سدیم و کلر استخرها.

1 - Flammable Liquids

2 - Oxidizing Substances

3 - Toxic and Infectious Substances

4 - Corrosives

# HAZARDOUS WASTE



اکسیدکننده (O)



آتشگیر (F)



به شدت آتشگیر (F+)



سمی (T)



خیلی سمی (T+)



مضر (Xi)



سوزش آور (Xi)



خورنده (C)



منفجره (E)



خطرناک برای محیط زیست (N)



قابل انفجار



اشتعال پذیر



به شدت اشتعال پذیر



گاز تحت فشار



خورنده پوست



سمی



حساسیت زا و التهاب آور



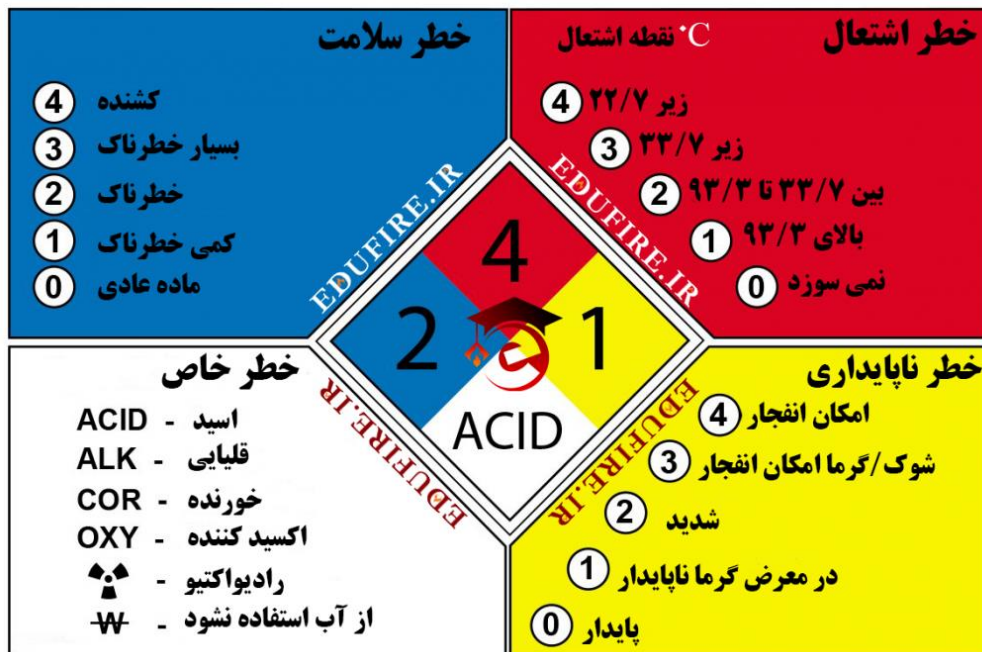
خطرات بهداشتی



خطرناک برای محیط زیست

شکل (۴۵): علائم هشدار دهنده مواد شیمیایی خطرناک

## لوزی خطر را بشناسیم



## درجه بندی سطوح خطرات

خطر فیزیکی	خطر آتش گیری	خطر بهداشتی	درجه بندی
موادی که به آسانی در دمای اتاق واکنش های شدید انفجاری در تماس با آب دارند.	مواد قابل اشتعال کلاس IA	کشنده یا ایجاد کننده آسیب های دائمی و وسیع	خطر شدید (۴)
موادی که با آب، مخلوط قابل انفجار ایجاد کرده و در حضور منبع آغاز کننده قوی، منفجر می شوند.	مواد قابل اشتعال کلاس IB و IC	ایجاد آسیب های جدی	خطر جدی (۳)
مواد ناپایداری که می توانند در دما و فشار معمولی با تغییرات شیمیایی خود، ریسک پائینی از انفجار را ایجاد کنند.	مواد قابل احتراق کلاس II IA و II	ایجاد آسیب های متوسط و موقت	خطر متوسط (۲)
موادی که به طور معمول پایدار هستند ولیکن در تماس با دما و فشار زیاد ناپایدار می شوند.	مواد قابل احتراق کلاس II IB	ایجاد تحریک یا آسیب خفیف قابل برگشت	خطر اندک (۱)
موادی که حتی در آتش نیز پایدار هستند و تجزیه نمی شوند.	مواد غیر قابل اشتعال	بدون خطر برای سلامتی	بی خطر (۰)
-	-	ایجاد آسیب های مزمن در اثر تماس های طولانی	خطر مزمن (*)

### بر مصرف بهینه مواد تاکید کنید.

آموزشگر و یا تسهیلگر، در ابتدا باید تفاوت میان مصرف بهینه و کم مصرف کردن را برای فراگیران شرح دهد. سپس، بر جنبه‌های مثبت مصرف بهینه تاکید ورزد و جنبه‌های منفی آن را به طور کامل برای فراگیران و دانش‌آموزان بیان نماید.



مصرف بهینه مواد، به عنوان حلقه ابتدایی زنجیره مدیریت پسماند، می‌تواند در کاهش حجم زباله تاثیرگذار باشد که به نوبه خود سبب کاهش هزینه‌های مربوط به مدیریت پسماند و نیز کاهش پیامدهای بهداشتی و محیط زیستی خواهد شد.

میانگین سرانه تولید زباله برای هر ایرانی، روزانه ۸۰۰ گرم است. بنابراین، با فرض جمعیت ۸۰ میلیون نفری کشور، اگر هر یک ایرانی فقط روزی ۵۰ گرم کمتر زباله تولید کند، در یک سال، مجموعاً یک میلیارد و چهارصد و شصت میلیون کیلوگرم کمتر زباله تولید خواهد شد.

$$0.05 \times 365 \times 80,000,000 = 1460000000$$

سالانه ۹/۳ میلیون تن نان در ایران مصرف می‌شود.



از این میزان، حدود ۱۱ درصد به دورریز و زائدات تبدیل می‌شود.



برای این ۱۱ درصد، حدود ۸۵۰۰۰۰ تن گندم تبدیل به آرد می‌شود. این میزان معادل گندم تولید شده در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی است.



اگر ردپای آب تولید گندم را ۱۸۳۰ مترمکعب به ازای هر تن در نظر بگیریم، آن‌گاه سالانه بیش از ۱/۵ میلیارد مترمکعب آب را هدر داده‌ایم!!!!!!





۳ جولای (۲۱ تیر ماه) هر سال، روز جهانی «نه به کیسه پلاستیکی» و به عبارتی روز جهانی بدون کیسه پلاستیکی نامگذاری شده است. شعار سال ۲۰۱۹ میلادی سازمان ملل نیز «جهان بدون کیسه پلاستیکی» بود.

بنگلادش در سال ۲۰۰۲ نخستین کشوری بود که استفاده از کیسه پلاستیکی را ممنوع کرد. در سال ۱۹۹۸ یک سیل ویرانگر در بنگلادش رخ داد و کیسه‌های پلاستیکی راه فاضلاب‌ها را بستند و عمق فاجعه را بیشتر کردند.

### حقایق تلخ در مورد کیسه‌های پلاستیکی

■ پلاستیکی که شاید فقط بیست دقیقه کار شما را راه بیندازد، حدود ۴۰۰ سال طول می‌کشد تا در طبیعت تجزیه شود و از بین برود. از سوی دیگر در اثر تابش نور خورشید مواد موجود در پلاستیک که اغلب برای بدن انسان سرطان‌زا هستند تجزیه شده و وارد چرخه غذایی می‌شوند. ■ در هر دقیقه یک میلیون کیسه پلاستیکی در جهان استفاده می‌شود.

■ در کشورهای عضو اتحادیه اروپا هر سال ۳/۴ میلیون تن کیسه پلاستیکی تولید می‌شود که چیزی معادل وزن بیش از دو میلیون اتومبیل است.

■ یکی از مشکلات بزرگ جهان، بحران گازهای گلخانه‌ای است. یکی از عوامل تولید این گازها کارخانه‌های ساخت لوازم پلاستیک و کیسه‌های پلاستیکی هستند. این در حالی است که کیسه‌های سازگار با محیط زیست ۳۴ درصد کمتر از کیسه‌های پلاستیکی معمولی گاز گلخانه‌ای تولید می‌کنند.

■ ایرانی‌ها به‌طور متوسط روزی ۱ عدد و سالانه ۲/۲۹ میلیارد کیسه پلاستیکی مصرف می‌کنند.



■ در برخی کشورها همانند ایرلند، مردم برای استفاده از کیسه پلاستیکی باید به دولت مالیات بپردازند. وضع این قانون در ایرلند استفاده از کیسه پلاستیکی را تا ۹۰ درصد کاهش داده است.

■ سالانه برای تولید پلاستیک به رقمی در حدود ۶۰ تا ۱۰۰ میلیون بشکه نفت نیاز است. در ایالات متحده سالانه از ۱۲ میلیون بشکه نفت برای تولید ۱۰۰ میلیارد کیسه پلاستیکی مصرف می‌شود. این در حالی است که حداکثر ۲ درصد از این میزان کیسه پلاستیکی از نوع بازیافتی هستند.



امروز کمپین‌هایی برای حذف کیسه‌های پلاستیکی از زندگی بشر در سراسر جهان تشکیل شده و حتی در بسیاری از کشورها (کشورهایی نظیر چین، یونان، استرالیا، فرانسه و بنگلادش) عرضه کیسه‌های پلاستیکی ممنوع شده است. از سوی دیگر، با عرضه کیسه‌های گیاهی یا ساک دستی پارچه‌ای دست مصرف کننده را در **حذف مضر** یا **انتخاب مفید** باز گذاشته است. برخی کشورها، قوانین بازدارنده را در کنار عرضه پلاستیک به کار می‌برند. به‌طور مثال، در آمریکا به ازای استفاده از هر کیسه پلاستیکی ۱۵ تا ۲۵ سنت به‌عنوان عوارض دریافت می‌شود تا از اشتیاق مردم نسبت به مواد غیرضروری بکاهند.

متأسفانه در ایران با وجود مشکل حاد پلاستیک در طبیعت، راه‌حلی جدی از سوی مسئولان گزارش نشده است و حتی مشکل زمانی ملموس‌تر می‌شود که تبلیغات برای محصولات نایلونی و پلاستیکی به‌وفور دیده می‌شود.

فعالیت‌های خودجوشی در شبکه‌های اجتماعی نظیر تلگرام با نام "**به کیسه‌های پلاستیکی نه بگوییم**" توانسته این خطر جدی را گوش‌زد کند. در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۵ و در حاشیه نمایشگاه کتاب تهران، به همت سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران و با همراهی تعدادی از دانشجویان حامی محیط زیست، روند شکل‌گیری این کمپین آغاز و روز بیست و یکم تیر ماه به‌عنوان روز بدون نایلکس معرفی شد.

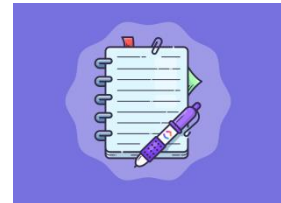
اگر هر خانواده ایرانی فقط در هفته یک پلاستیک کمتر مصرف کند، سالانه ۸۱۶ میلیون کیسه پلاستیکی کمتر مصرف می‌شود.



از ماه آگوست سال ۲۰۱۷ تاکنون استفاده، تولید و یا فروش حتی یک کیسه پلاستیکی در کنیا، چهار سال زندان و یا ۳۸ هزار دلار جریمه به همراه دارد. این کشور سخت‌گیرانه‌ترین قوانین را در راه ممنوعیت استفاده از کیسه‌های پلاستیکی دارد و الهام‌بخش ارائه راه‌حل‌های خلاقانه برای جایگزینی مواد پلاستیکی است.

### فراگیران را با مفهوم بازیافت آشنا کنید.

امروزه، اکثر کشورهای دنیا درصدد راهی برای بازیافت زباله‌های خود هستند. با جداسازی پسماندهای قابل بازیافت، میزان زباله‌های قابل دفن کمتر می‌شود. این کار نه تنها به کمتر آلوده شدن محیط زیست کمک می‌کند، بلکه با استفاده مجدد مواد طبیعی و معدنی موجود در زباله‌های بازیافت شده به حفظ منابع طبیعی نیز کمک می‌شود.



هر رایانه رومیزی، حدوداً دارای ۳۲ درصد پلاستیک، ۷ درصد سرب، ۴۱ درصد آلومینیوم، مقداری طلا، نقره، آهن و سایر فلزات سنگین و خطرناک مانند کادمیوم، جیوه و آرسنیک است.

بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۴، نزدیک به ۶۰۰ میلیون کیلوگرم سرب ناشی از زباله‌های رایانه‌ای مربوط به ۳۱۵ میلیون رایانه از رده خارج شده در آمریکا، وارد محیط شده است.



می‌توان به‌طور تقریبی محاسبه کرد که ۴ میلیون رایانه از دور خارج شده، حاوی چه حجم عظیمی از عناصر خطرناک و در کنار آن دارای چه عناصر ارزشمندی همانند طلا و نقره است که بازیافت اصولی آن‌ها می‌تواند علاوه بر صرفه اقتصادی، جلوی خطرات محیط زیستی را نیز بگیرد. بنابراین، دفن یا سوزاندن زباله‌ها سبب ورود عناصر سنگین و گازهای سمی به محیط‌زیست و آب‌های زیرزمینی می‌شود.

■ سالانه ۱۷۰ هزار تن زباله در مرکز مدیریت بازیافت زباله در لیوبلانا (پایتخت اسلونی) بزرگ‌ترین مرکز بازیافت جهان، بازیافت می‌شود. یکی از بزرگ‌ترین مراکز بازیافت جهان در این شهر قرار دارد که توانایی تبدیل ۹۸ درصد از زباله‌ها را به اشیای جدید، کود یا سوخت زیستی دارا می‌باشد.

- در بریتانیا، ۶۰ درصد زباله‌های خانگی قابل بازیافت‌اند که ۱۷/۷ درصد زباله‌ها بازیافت و ۷۸ درصد آن دفن می‌شود.
- آلمانی‌ها، روزانه ۹۰ هزار تن تولید زباله می‌کنند که حدود ۸۰ درصد آن بازیافت می‌شود.



شکل (۴۶): ۱۷ ماه می به عنوان روز جهانی بازیافت نامگذاری شده است.



- ۳ اصل طلایی حفظ محیط زیست:
- بازمصرف (استفاده مجدد)
  - بازکاهی (کاهش مصرف)
  - بازیافت (بازگردانی)

هر سال، ۱۶ میلیون تن زباله در ایران و روزی ۵۰ هزار تن زباله در پایتخت ایران تولید می‌شود که تنها ۸ درصد آن در گردونه بازیافت قرار می‌گیرد.



تنها ۲ درصد از زباله‌های کلان‌شهرها در ایران بازیافت می‌شود. این در حالی است که ۱۰ تا ۱۲ درصد از زباله‌های کشور را کاغذ و پلاستیک تشکیل می‌دهد. همچنین، ۷۰ درصد زباله‌های کشور تر و ۳۰ درصد مابقی خشک است.

مهم‌ترین مشکلات صنعت بازیافت در ایران، عبارتند از:

۱. پایین بودن سطح فنآوری‌ها و تجهیزات تولیدی و نیز پایین بودن کیفیت محصولات تولیدی
۲. آگاهی اندک مردم نسبت به اهمیت صنعت بازیافت در توسعه اقتصاد ملی
۳. فقدان برنامه مناسب برای جذب مشارکت شهروندان

۴. مدیریت ضعیف در زمینه جمع‌آوری، تفکیک و بازیافت پسماند در کشور
۵. عدم تخصیص تعرفه برای پسماند مورد استفاده در صنعت بازیافت
۶. محدودیت‌های موجود در کشور برای تامین منابع مالی مورد نیاز و سرمایه‌گذاری در صنایع بازیافت
۷. جمع‌آوری زباله و فرآوری محصولات بازیافتی در ایران توسط افراد غیرمسئول و به روش‌های غیربهداشتی.



اهمیت تفکیک از مبدا را برای فراگیران شرح دهید. امروزه، تفکیک از مبدا به عنوان حلقه ابتدایی از چرخه بازیافت پسماند شناخته می‌شود. تفکیک از مبدا، به معنی جداسازی انواع پسماند در محل تولید (خانه، مدرسه، محیط کار، صنعت و ...) می‌باشد.



ساده‌ترین نوع تفکیک پسماند، عبارت است از جداسازی زباله تر و خشک. این کار سبب می‌شود تا امکان کمپوست، بازیافت و حتی سوزاندن زباله به سهولت فراهم باشد. این فرآیند نیازمند همکاری و مشارکت تمامی افراد جامعه می‌باشد.



مزایای تفکیک پسماند از مبدا عبارتند از:

- کاهش حجم زباله قابل دفع
- کاهش هدررفت پسماند قابل بازیافت
- کاهش مصرف انرژی
- کاهش هزینه‌های بازیافت
- کاهش احتمال انتشار آلودگی‌ها
- افزایش راندمان مدیریت پسماند

## بازیافت کاغذ

کاغذ که یکی از اقلام با ارزش مواد زائد جامد است، سلطان زائدات لقب گرفته است. کاغذ باطله علاوه بر این که خود موجب آلوده شدن محیط زیست می‌شود، حاصل قطع درختان که یکی از ارزشمندترین نهاده‌های طبیعی به شمار می‌روند، است و افزایش تولید آن برای تامین نیازهای رو به افزایش بازار مصرف منجر به قطع فزاینده درختان سرسبزی می‌شود که ریه‌های طبیعی کره زمین محسوب می‌شوند. یکی از نتایج مصرف دوباره کاغذهای باطله، کاستن از فشار وارده بر طبیعت است.



تحقیقات نشان داده است که برای تولید یک تن کاغذ به ۱۷ اصله درخت قطع شده نیاز است که هر درخت به طور متوسط قادر است سالانه ۶ کیلوگرم کربن دی‌اکسید را به اکسیژن تبدیل کند. علاوه بر این، در فرایند تولید کاغذ از الیاف گیاهی درختان، ۴۰۰ هزار لیتر آب و ۴ هزار کیلووات برق مصرف می‌شود.

امروزه، مهم‌ترین مصرف کاغذهای بازیافتی در مصارف صنعتی مانند بسته‌بندی، کفش، شانه تخم‌مرغ، تولید مقوا و مانند آن است. در مقیاس جهانی هر ساله بیش از ۹۵ میلیون تن کاغذ باطله برای تولید کاغذ جدید بازیافت می‌شود. به عنوان مثال، ایالات متحده آمریکا ۳۰ درصد کل کاغذ جهان را مصرف می‌کند. نکته قابل توجه آن که تمام روزنامه‌های آمریکا از کاغذهای باطله و بازیافتی است و مطبوعات این کشور اجازه ندارند از کاغذ نو استفاده کنند. در کشور هند نیز ۵۰ درصد کاغذ مصرفی بازیافتی است.



بازیافت کاغذ علاوه بر سودآور بودن باعث می‌شود آلودگی آب تا ۳۵ درصد، آلودگی هوا تا ۷۴ درصد مصرف انرژی ۲۴ تا ۵۴ درصد کاهش یابد. اگر هر نفر، کاغذهای مصرفی یک سال خود را بازیافت کند، از قطع ۷ راس درخت جلوگیری کرده است.



در سال‌های اخیر، صنایع تولید خمیر و کاغذ کشور که برای تامین مواد اولیه خود به درختان جنگلی وابسته‌اند با مشکلاتی جدی در تامین مواد اولیه سلولزی مواجه شده‌اند. در حال حاضر مهم‌ترین منابع تامین مواد اولیه قابل استفاده در صنایع سلولزی کشور عبارتند از: جنگل‌های صنعتی و تجاری شمال، زراعت چوب و جنگل‌های دست‌کاشت.

کمبود منابع جنگلی و چوبی در کشور ما حقیقتی تلخ و انکارناپذیر است. متأسفانه در ایران صنعت بازیافت کاغذ از رونق چندانی برخوردار نیست و بخش اعظم بازار کشور از طریق واردات تامین می‌شود. میزان بازیافت کاغذ و مقوای کشور چیزی حدود ۲ درصد بوده، این در صورتی است که در متوسط جهانی ۶۵ درصد کاغذ و مقوای مصرفی مورد بازیافت قرار می‌گیرد. بر اساس مطالعات صورت‌گرفته، ارزش محیط‌زیستی جنگل‌ها تا ۴۰۰ برابر بیشتر از ارزش آن‌ها در تولید چوب است.

مهم‌ترین ویژگی بازیافت کاغذ حفاظت از محیط‌زیست است، زیرا برای تولید کاغذ، جنگل‌ها از بین می‌روند. در ایران حدود ۵۰۰ هزار تن کاغذ تولید می‌شود (که معادل قطع سالانه هفت میلیون و پانصد هزار اصله درخت می‌باشد)، در حالی که میزان مصرف کاغذ تقریباً یک میلیون تن است. به نظر می‌رسد با گسترش صنعت بازیافت کاغذ می‌توان مقدار قابل توجهی از میزان مصرف کاغذ کشور را تامین کرد. هر شهروند تهرانی به طور متوسط سالانه ۱۳ کیلوگرم کاغذ مصرف می‌کند.



- برای تولید هر تن کاغذ باید در حدود ۱۷ اصله درخت تنومند قطع شود. پس در واقع کاغذ همان درخت می باشد.
- بنا بر آمار، هر سال برای تامین کاغذ اداری بیش از ۳۵۰ میلیون درخت قطع می شود.
- به ازای هر ۸۳۳۳ برگ کاغذ A4 یک درخت ۱۲/۲۰ متری قطع می شود.
- برای تولید هر کیلوگرم کاغذ، حدود ۳۰۰ لیتر آب مصرف می شود. وزن یک برگ کاغذ A4 معمولی، برابر ۵ گرم می باشد.
- تولید هر برگ کاغذ، حدود ۱/۳۵ گرم آلودگی ایجاد می کند.
- فقط با ۱۰٪ درصد کاهش مصرف کاغذ توسط هر فرد، می توان میلیون ها درخت را از قطع شدن نجات داد..
- استفاده از کاغذ کمتر هیچ هزینه ای ندارد، اما باعث صرفه جویی قابل توجهی در هزینه ها و نیز مخارج حمل زباله می شود که به سادگی قابل محاسبه می باشد.





## بازیافت مواد فلزی، پلاستیکی و شیشه

حدود ۷ درصد شیشه‌ها به طور میانگین از زباله‌های خانگی تولید می‌شوند، بطری شیشه‌ای که امروز دور انداخته می‌شود تا ۱۰۰۰ سال دیگر هم به صورت زباله در روی زمین قرار دارد. برای تولید شیشه باید مقدار زیادی شن و ماسه از زمین استخراج شود که این کار مستلزم صرف مقدار زیادی انرژی و آب است. بنابراین، برای ساخت شیشه انرژی زیادی در استخراج و حمل و نقل مواد صرف می‌شود. در این فرآیند، ترکیب مواد را باید در دمای بسیار بالا انجام داد که این کار سبب می‌شود حجم زیادی سوخت فسیلی استفاده شود که در نهایت منجر به تولید کربن دی‌اکسید و گازهای گلخانه‌ای دیگر خواهد شد. انرژی لازم برای تولید هر کیلوگرم شیشه حدود ۴۲۰۰ کیلو کالری است.



ذوب هر تن شیشه منجر به صرفه‌جویی ۱۰۰ تن نفت می‌شود. تهیه شیشه از شیشه بازیافت شده نسبت به تهیه آن از مواد اولیه، آلودگی آب‌ها را به میزان ۵۰ درصد آلودگی هوا را تا ۲۰ درصد کاهش می‌دهد.

اگر از شیشه بازیافتی برای ساخت بطری و سایر اجسام شیشه‌ای استفاده شود، انرژی لازم برای کوره‌ها کاهش می‌یابد. همچنین، علاوه بر حمل و نقل و مراحل تولید، حدود ۳۱۵ کیلوگرم از تولید کربن دی‌اکسید در هر تن شیشه ذوب شده کاهش خواهد یافت و اگر از منظر دیگری به آن توجه کنیم، هر چند که شیشه مستقیماً سلامت زمین را تهدید نمی‌کند، ولیکن بازیافت آن موجب کاهش ضایعات شیشه در کره زمین می‌شود که پاکیزگی محیط زیست ما را به ارمغان می‌آورد.



شکل (۴۷): بازیافت؛ ابزار مدیریت محیط زیست و صرفه‌جویی در مصرف منابع

زندگی مدرن علاوه بر رفاهی که برای انسان به همراه دارد، گاه ضررهای جبران ناپذیری را نصیب او می‌کند. کیسه‌های پلاستیکی و ظروف یک‌بار مصرف نیز در این مورد مصداق دارند. زمانی که این کیسه‌ها و ظروف، به دلیل سبکی و دوام آن‌ها جایگزین مدل‌های پارچه‌ای و کاغذی شدند، شاید کمتر کسی فکر می‌کرد در آینده‌ای نزدیک همین جایگزین‌ها، تبدیل به یکی از معضلات اصلی محیط زیست شوند. پلاستیک غیرقابل تجزیه است و کیسه‌های نایلونی به طور متوسط ۵۰۰ سال در محیط باقی می‌مانند. چنانچه پلاستیک و نایلون موجود در زباله سوزانده شود، اسید کلریدریک ایجاد می‌کند که باعث آلودگی هوا و آسیب رساندن به انسان و دیگر موجودات می‌شود. در دنیا تلاش‌هایی برای جلوگیری از آلودگی طبیعت به پلاستیک انجام گرفته، به عنوان مثال در آمریکا طرحی اجرا شد که براساس آن انداختن بطری نوشابه و ظرف غذا به آب ممنوع شد؛ اما این طرح شکست خورد تا آن که علم و فناوری وارد میدان شد و مواد جدیدی به نام زیست‌تجزیه پذیرها متولد شدند.

**بازیابی بطری‌های پلاستیکی، سبب ۶۰-۵۰ درصد کاهش در انرژی مصرفی برای تولید بطری‌های نو می‌شود.**



شکل (۴۸): نمونه‌هایی از کاربردهای بازیافت لاستیک

فلزات بسیاری می‌توانند بازیافت شوند و در برخی موارد، میزان بازیافت بالایی دارند. به عنوان مثال در حال حاضر ۶۷ درصد از فولاد قراضه، بیش از ۶۰ درصد از آلومینیوم و ۳۵ درصد از مس بازیافت می‌شوند. انرژی ۳۰ درصد از هزینه‌های تولید آلومینیوم اولیه را تشکیل می‌دهد، اما تولید آلومینیوم از آلومینیوم بازیافت شده به ۹۰ درصد انرژی کمتری از تولید آن از سنگ معدن نیاز دارد و همچنین، بازیابی آلومینیوم، آلودگی‌های مربوطه را ۹۵ درصد کاهش می‌دهد.

جالب آن است که بازیافت اغلب بسیار مقرون به صرفه‌تر از معدن‌کاوی و استخراج فلزات است. به عنوان مثال، وجود فلزات گروه پلاتین مانند پلاتین، پالادیم و رودیم در یک کاتالیزور خودروی مصرفی شده، بیش از ۱۰۰ برابر بیشتر از میزان موجود در سنگ معدنی طبیعی است.

از ۱ تن زباله موبایل می‌توان ۱۵۰ تا ۳۰۰ گرم طلا به دست آورد. همین وزن گوشی تلفن همراه علاوه بر طلا، حدود ۱۰۰ کیلوگرم مس و ۳ کیلوگرم نقره را در کنار فلزهای دیگر در خود جای داده است. این در حالی است که در معادن طلائی که اقتصادی به حساب می‌آید در هر تن سنگ معدن بین ۲۰ تا ۳۰ گرم طلا یافت می‌شود.

### فرآیند بازیافت پلاستیک

**بطری‌های قابل بازیافت**

کاهش وزن بطری‌ها  
همکاری با نهادهای مربوطه به منظور افزایش شمار بازیافت

**کاهش وزن بطری‌ها**

۱۹۹۰	۲۰۰۰	۲۰۱۳
۲۴ گرم	۱۷/۵ گرم	۹/۵ گرم

**اهمیت بطری‌های:**  
افزایش میزان آگاهی مشتری از اهمیت بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات

## بطری‌های قابل بازیافت

درباره پلی‌اتیلن ترفتالات

**پلی‌اتیلن ترفتالات**  
این ماده در سال ۱۹۹۰ جایگزین PVC شد.  
پلی‌اتیلن ترفتالات به طور کامل قابل بازیافت است.  
با این جایگزینی وزن بطری‌ها ۱/۳ گرم کاهش پیدا کرد.

پلاستیک‌های بازیافت پذیر دیگر:

- LPDE
- PVC
- HPDE

موارد استفاده از پلی‌اتیلن ترفتالات

لباس	مصالح ساختمانی	فرش
توپ تنیس	چادر مسافرتی	بطری پلاستیکی



شکل (۴۹): سطل‌های زباله هوشمند، بخش جدایی‌ناپذیر از شهرهای هوشمند کنونی است که امکان شناسایی و تفکیک انواع زباله‌ها را فراهم می‌کند.



ورود سطل‌های زباله هوشمند (Smart bins) در شهرهای انگلستان، تحولی جدید در سیستم بازیافت این کشور محسوب می‌شود. در واقع سطل‌های هوشمند نقش به‌سزایی در تفکیک انواع زباله‌ها نظیر قوطی فلزی، بطری‌های شیشه‌ای، مقوا و انواع پلاستیک‌ها و همچنین نظم و ترتیب دادن به مواد زائد دارند. نحوه کار سطل‌های زباله هوشمند بدین ترتیب است که به طور خودکار زباله‌ها را دسته‌بندی و به گروه‌های مختلف برای بازیافت زباله طبقه‌بندی می‌کنند. جالب است بدانید که این طرح از چند سال پیش در کشور لهستان و انگلستان مورد استفاده قرار گرفته است. این سطل‌ها مجهز به سنسورهای مخصوص برای شناسایی انواع زباله هستند و توسط شرکت "Bin.E" طراحی شده‌اند. مزیت دیگر، آن است که افراد و یا شرکت‌هایی که این سطل‌ها را برای منازل خود تهیه می‌کنند، می‌توانند اپلیکیشن کنترل این سطل‌ها را در گوشی هوشمند خود نصب کنند و کنترل زباله‌های خود را به دست گیرند.



شکل (۵۰): سطل زباله مجهز به اسکنر بارکد در کشور فرانسه

فرانسه یکی از دیگر کشورهای است که اقدام به تولید سطل‌های زباله هوشمند کرده است. شرکت Uzer یک سطل زباله پدالی طراحی کرده که مجهز به اسکنر بارکد است، به گونه‌ای که زباله‌های قابل بازیافت را شناسایی می‌کند و به کاربران اجازه می‌دهد کنترل مواد مصرفی خود را به دست گیرند.

بنابراین، زمانی که یک فرد قصد دارد ظرف غذای خود را پس از مصرف دور بیندازد، بارکد زباله توسط اسکنر سطل زباله خوانده شده و به کاربر اطلاع داده می‌شود که بخش پلاستیکی و مقوایی ظرف قابل بازیافت است و یا آن که هشدار می‌دهد چه بخش‌هایی از یک زباله باید دور انداخته شود و یا چه بخش‌هایی قابلیت بازیابی ندارند. هدف شرکت Uzer از تولید سطل زباله هوشمند، تخریب کمتر زمین توسط انسان‌ها است. جالب است بدانید که این سطل زباله از یک اپلیکیشن تلفن هوشمند بهره می‌برد، به گونه‌ای که افراد می‌توانند با وجود این نرم‌افزار، زباله دور انداخته شده خود را پیگیری کنند و موارد مشابه را به فهرست خرید آنلاین کاربران اضافه کنند.

شکل (۵۱): سطل زباله مجهز به وای-فای (Wi-Fi) در چین



این سطل‌های زباله مجهز به قابلیت وای-فای هستند؛ در واقع سطل‌های هوشمند این شهر به روترهای اصلی سطل زباله متصل می‌شود و هنگام پر شدن زباله‌ها، پیامی برای کارمندان شهرداری ارسال می‌شود. این پیام اعلام می‌کند که سطل‌های زباله پر شده‌اند و نیاز به خالی شدن دارند.

همچنین، این سطل‌های هوشمند با استفاده از انرژی خورشیدی کار می‌کنند و زمانی که ظرفیت سطل زباله به ۸۰ درصد رسید، به منظور جلوگیری از پر شدن بیش از اندازه، پیام هشدار به کارمندان جمع‌آوری زباله ارسال می‌شود. از دیگر مزیت‌های این سطل‌ها می‌توان به فراهم کردن امکان پنج مگابایت داده رایگان برای کاربران و ایجاد فضای آنلاین به طور هم‌زمان برای ۵۰ کاربر اشاره کرد. همچنین، تلفنی بر روی این سطل‌ها تعبیه شده است و در صورتی که کاربران به سرویس‌های اورژانسی نیاز داشته باشند، می‌توانند با استفاده از آن درخواست امداد و کمک کنند. براساس داده‌های آماری سال ۲۰۱۸، کشورهای آسیایی در صدر فهرست بازیافت پسماند در جهان قرار دارند.

رتبه‌بندی کشورها براساس عملکرد بازیافت پسماند

رتبه	نام کشور	درصد بازیافت موفقیت‌آمیز پسماند
۱	کره جنوبی	٪ ۴۹
۲	سنگاپور	٪ ۴۷
۳	هنگ‌کنگ	٪ ۴۵
۴	نروژ	٪ ۳۴
۵	سوئد	٪ ۳۴
۶	سوئیس	٪ ۳۴
۷	ایرلند	٪ ۳۴
۸	جزایر مارشال	٪ ۳۱
۹	بلژیک	٪ ۳۱
۱۰	استرالیا	٪ ۳۰

### اجرای برنامه "بازیافت الکترونیک" در کره جنوبی

از جمله فعالیت‌هایی که در کره جنوبی برای مدیریت بازیافت زباله صورت می‌گیرد، تفکیک مواد غذایی از مواد شیمیایی، توزیع کیسه‌های ویژه تفکیک زباله در میان شهروندان، وجود سطل‌های زباله مکانیزه و ... است. همچنین از آن‌جا که این کشور یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان کالاهای الکترونیکی در جهان محسوب می‌شود، از سال ۱۹۹۲ برنامه "بازیافت الکترونیک" را اجرا کرد که کارخانه‌دارها را مجبور کرد تا برای کالاهای الکترونیکی خود، گزینه‌های بازیافت در نظر بگیرند. پس از آن که کره جنوبی مشکل قریب‌الوقوع مواد زائد الکترونیکی را پیش‌بینی کرد، هنگ‌کنگ درخواستی ارائه داد که طی آن در ایستگاه‌های قطار و سایر مکان‌های شهر، سطل‌های دفع کالاهای الکترونیکی و باتری کار گذاشته شود.



## اجرای برنامه زمین "بدون پسماند" در سنگاپور



میزان بازیافت در کشور سنگاپور ۴۷ درصد است که در جایگاه دوم این فهرست قرار دارد. این کشور در سال ۲۰۰۱ میلادی، برنامه بازیافت را به کار گرفت که ۱۶ سال بعد پیشرفت مهمی در آن حاصل کرد. همچنین از آن جا که سنگاپور با محدود بودن زمین روبه‌رو بود، برنامه‌ریزی‌هایی برای دستیابی به زمین "بدون پسماند" و "بدون دفن زباله" انجام داد.

## برق خانه‌های سوئد از طریق سوزاندن مواد زائد تامین می‌شود.

این کشور زباله را از کشورهای اطراف وارد می‌کند، به گونه‌ای که در کشور سوئد برق ۲۵۰ هزار خانه از طریق سوزاندن مواد زائد تامین می‌شود و به دلیل تمام شدن زباله‌ها، مواد زائد از کشورهای همسایه وارد سوئد می‌شوند. همچنین بر اثر سوزاندن زباله‌ها، انرژی گرمایی تولید شده به شبکه سراسری گرمایش ملی منتقل شده و در زمستان برای گرم کردن خانه‌ها از آن استفاده می‌شود. بنابراین در کشور سوئد از سوخت‌های فسیلی، استفاده کمتری می‌شود و این کشور بیشتر متکی بر انرژی تولید شده از زباله‌ها است.



## از بین بردن زباله در کشور سوئیس جریمه دارد.

جالب است بدانید که از بین بردن زباله در کشور سوئیس جریمه دارد و دفن زباله‌ها در این کشور ممنوع است، بنابراین، تا جایی که امکان دارد مواد زائد بازیافت می‌شوند. در تمام فروشگاه‌های کوچک و بزرگ سوئیس، سطل‌های زباله مجزایی برای پسماندهای خشک و تر وجود دارد و هر فردی که در خیابان آشغال بریزد، جریمه خواهد شد.

## بازیافت خودروها در بلژیک و دانمارک

بازیافت خودروها و کالاهای بزرگ، کار دشواری است که در کشور بلژیک صورت می‌گیرد و فنآوری آن به بسیاری از کشورهای جهان فروخته شده است. در واقع حدود ۹۱ درصد از موادی که برای ساخت خودرو به کار می‌رود با فنآوری بازیافت کشور بلژیک بازیافت می‌شود. از دیگر راهکارهای کشور دانمارک برای مدیریت مواد زائد ارائه قبض‌های خدمات شهری به شهروندان است. در کشور دانمارک پسماندهای خانگی هفته‌ای دوبار و در روزهای مشخص برای هر مرحله، جمع‌آوری شده و به ازای هر کیلو از شهروندان هزینه‌هایی دریافت می‌شود. این هزینه‌ها بر اساس متغیرهای خاصی نظیر پسماند تفکیک شده یا مخلوط و خشک یا تر محاسبه شده و هر ماه به وسیله قبضی با نام خدمات شهری به شهروندان ارائه می‌شود.

همچنین، شهروندان دانمارکی باید پسماندهای خود را در کیسه‌های مخصوصی قرار دهند که روی آن نوع پسماند نوشته شده باشد. این کیسه که از مواد قابل بازیافت ساخته می‌شود، به صورت رایگان و به مقدار مشخصی در اختیار شهروندان قرار می‌گیرد. کشور آلمان نیز در زمینه بازیافت زباله، دست کمی از سوئیس و دانمارک ندارد، به گونه‌ای که مردم این کشور نیز برای هر نوع زباله، ظرف جداگانه‌ای تعبیه کرده‌اند. همچنین، در کشور آلمان هنگام خرید نوشیدنی‌ها، مبلغی به عنوان گروبی بطری و یا قوطی در نظر گرفته شده است که افراد با پس دادن آن‌ها به دستگاه‌های اتوماتیک، مبلغ گروبی را پس می‌گیرند. این کار علاوه بر مدیریت بازیافت و کاهش هزینه‌ها به بهبود محیط زیست نیز کمک می‌کند.





### مسابقه بازیافت طراحی کنید.

می‌توانید با همکاری شهرداری و یا سایر ارگان‌های ذی‌ربط و علاقمند، در شهر و یا استان محل اقامت خود، به طرح‌ریزی و اجرای یک مسابقه بازیافت اقدام کنید. می‌توانید ضوابط و مقررات دلخواه خود را اعلام کنید و برای برندگان نهایی جایزه و تقدیرنامه در نظر بگیریدید. این مسابقه می‌تواند در یک زمینه خاص (به طور مثال پلاستیک) و یا به شکل گسترده و نامحدود باشد.



### آیا می‌دانید؟!

انرژی صرفه‌جویی شده در اثر بازیافت تنها یک قوطی آلومینیومی، می‌تواند تلویزیون شما را برای مدت ۳ ساعت روشن نگه دارد.



شکل (۵۲): تندیس اسب ساخته شده از فلزات بازیافتی



شکل (۵۳): سردیس دیواری سگ ساخته شده از کاغذ و پلاستیک دورریز



شکل (۵۴): آثار ساخته شده از پسماند بازیافتی توسط هنرمند ایرانی

## فراگیران را با مفهوم کمپوست (تهیه کود از زباله) آشنا کنید.

تهیه کود با استفاده از زباله خانگی و فضولات دامداری‌ها و ضایعات کشاورزی در پاکیزگی محیط و بهداشتی کردن محیط زندگی و زیبایی محیط زیست نقش مهمی دارد. کودی که از بازیافت زباله به دست می‌آید، «کمپوست» نامیده می‌شود که نوعی کود آلی (غیرشیمیایی) است و در تغذیه گیاه نقش مهمی دارد. کمپوست از تجزیه شیمیایی و بیوشیمیایی مواد قابل تجزیه نظیر اضافات آشپزخانه، زباله‌های شهری، کودهای حیوانی، کاه، علف، کاغذ، برگ، فضولات دامی، آشغال و سایر فضولات روستایی به دست می‌آید.



هربار که غذایی دور ریخته می‌شود، مانند آن است که بخشی از آب، خاک و ذخایر طبیعی کره زمین که برای بقا و ادامه حیات ضروری هستند، نابود می‌شوند. سالانه مقدار زیادی از محصولات کشاورزی و مواد غذایی که با صرف هزینه، زمان، امکانات و زحمات فراوان تولید شده است، به صورت ضایعات از بین می‌رود. براساس آمارهای بین‌المللی سالانه حدود ۱۰ درصد تا ۵۰ درصد از تولیدات بخش کشاورزی به صورت ضایعات از چرخه خارج می‌شود که این مقدار محصول می‌تواند به نوبه خود غذای جمعیت زیادی را تأمین کند.

ضایعات کشاورزی در ایران، ۳۰ تا ۳۵ درصد با ارزشی معادل ۵ میلیارد دلار در سال تخمین زده می‌شود که معادل ۲۵ درصد درآمد نفتی کشور است و این مقدار غذای ۱۵ تا ۲۰ میلیون نفر از جمعیت کشور است (براساس آمار سال ۱۳۹۵).

مطالعات بخش کشاورزی نشان می‌دهد که سالانه ۲ میلیون تن گندم در نهایت به ضایعات تبدیل می‌شود که این مقدار ضایعات سالانه در ایران می‌تواند شکم گرسنه یک کشور ۱۵ میلیون نفری را سیر کند. در ایران سهم قابل توجهی از میزان ضایعات غذایی مربوط به زباله‌های غذایی رستوران‌ها، هتل‌ها، قهوه‌خانه‌ها و کافه‌تریاهای مدارس و دبیرستان‌ها و دانشگاه‌ها و ناهارخوری‌های محل‌های کار است. این زباله‌ها ناشی از خرید، نگهداری و استفاده مواد غذایی بیش از نیاز مصرفی است که مازاد آن به صورت زباله به ناچار دور ریخته می‌شود.





از کمپوست در باغبانی و کشاورزی به عنوان تقویت کننده خاک استفاده می شود.

کمپوست یکی از بهترین کودهای گیاهی و تقویت کننده های طبیعی خاک است و می تواند جایگزین خوبی برای کودهای تجاری شود. مهم ترین مزیت این کود، ارزان بودن آن است. تهیه کمپوست در مناطق کشاورزی به دلیل اندک بودن هزینه حمل و نقل و سهولت تهیه آن، بسیار اقتصادی است.

مکان مناسب برای تهیه کمپوست، باید به نحوی باشد که انتشار بوی آن توسط باد مزاحمتی برای منازل و اماکن عمومی ایجاد نکند. همچنین، محوطه تهیه کمپوست باید دارای شیب مناسب و کافی باشد به نحوی که آب های سطحی در آن جمع نشوند. در هنگام تهیه کمپوست بسیاری از تخم علف های هرز در زباله های روستایی و باکتری های بیماری زای موجود در پسماندهای خانگی از بین می رود.



امروزه نوعی از کمپوست با استفاده از نوعی کرم خاکی تهیه می شود که به آن ورمی کمپوست گفته می شود. این کود به عنوان یکی از غنی ترین کودهای آلی بیولوژیک و سازگار با محیط زیست (سبز) شناخته شده در دنیا می باشد و خوشبختانه تولید آن در سال های اخیر در ایران نیز مورد توجه قرار گرفته است. کارشناسان معتقدند که در حدود ۷۰ درصد زباله های شهرهای کشور زباله تر هستند و در نتیجه می توان آن ها را به کود کمپوست تبدیل کرد. کمترین مزیت این کار جلوگیری از آلوده شدن بخش عظیمی از محیط زیست است.



شکل (۵۵): تولید ورمی کمپوست

### بر اصلاح الگوی مصرف و عادت‌های جدید تمرکز کنید.

اصطلاح الگوی مصرف، اصطلاحی بسیار کلی است که دارای مفهوم گسترده و متنوعی می‌باشد. این مفهوم، بر مصرف بهینه مواد و انرژی تاکید دارد. در بحث مدیریت پسماند، بر فرآیندی یکپارچه که نقطه آغاز آن تهیه و مصرف مواد است، اشاره دارد. در ادامه، برخی از جنبه‌های مصرف بهینه مواد که در ارتباط با اصلاح الگوی مصرف می‌باشند، معرفی می‌شوند.



### مواد و مصالح را به دقت انتخاب کنید.

- ❖ مشکلات مربوط به چرخه حیات محصولات را مورد توجه قرار دهید. باید ویژگی‌های گوناگون این محصولات را بررسی نمائید تا اطمینان حاصل کنید که مصالح مورد استفاده سازگار با محیط زیست هستند و دارای آثار مخرب بر محیط زیست نمی‌باشند. به طور مثال:
  - آیا از منبع تجدیدپذیر و پایداری به وجود آمده است (همانند الوار)؟
  - آیا از منبع محلی تامین شده است؟
  - آیا کیفیت خوبی داشته و برای استفاده در مدت زمان طولانی طراحی شده است؟
  - آیا هنگام استفاده خطرات سمی دارد؟
  - آیا ساخت مصالح مزبور ایمن است؟
  - آیا مصالح مزبور قابل بازیافت و یا قابل ارتقاء هستند؟
  - میزان انرژی مورد استفاده به منظور تهیه این ماده در چه حدی است؟
- ❖ ملاحظات چندی را باید هنگام خرید الوار و یا ملزومات چوبی (مانند کفپوش و مبلمان) برای یک دفتر، کلاس درس و یا محل کار رعایت کرد. مسایل اساسی شایان توجه عبارتند از:
  - در پرداخت این الوار از چه ماده و یا موادی استفاده شده است (به طور مثال: PCP / دیلدترین<sup>۱</sup>)
  - چوب دست‌دوم یا بازیافتی خریداری کنید: چوب بازیافتی از مبلمان دست‌دوم را خریداری کنید یا مبلمان موجود را تعمیر کنید. اگر چوب بازیافت شده باشد، اثر محیط زیستی منفی کم‌تری خواهد داشت. می‌توانید به منظور اطمینان بیشتر، از فروشنده مدرکی دال بر بازیافتی بودن کالا را درخواست نمائید.
- ❖ طراحی ساختمان‌های ساده و بی‌زرق و برق و استفاده از مواد و اندازه محصولات استاندارد به معنی مصرف کمتر منابع در مرحله ساخت و ساز خواهد بود.
  - از مواد و مصالح طبیعی استفاده نمائید (تیر سقف چوبی، کاشی و آجرهای طبیعی).
  - مصالح اضافی ساختمان‌سازی را در اختیار افراد بی‌بضاعت یا سازمان‌های خیریه که برای بی‌خانمانان و افراد بی‌بضاعت خانه می‌سازند، قرار دهید و آن‌ها را دور نریزید.



## مصرف کاغذ را کاهش دهید.

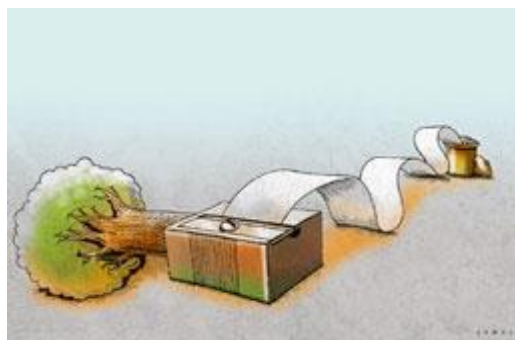
- میزان مصرف و تولید زائدات کاغذ خود را اندازه بگیرید. برای این کار، تعداد نسخه‌هایی که تکثیر می‌کنید را مشخص



کنید. وزن و حجم کاغذ مصرفی را در اداره، مدرسه یا خانه خود در هر سال محاسبه کنید و به سایرین اعلام کنید که چقدر کاغذ مصرف می‌کنند و چه میزان کاغذ باطله تولید می‌شود.

- از این که چه میزان می‌توانید کاغذ صرفه‌جویی کنید و این که چقدر پول برای خود پس‌انداز خواهید کرد، شگفت زده خواهید شد. پس ترتیباتی اتخاذ کنید تا فراگیری که در صرفه‌جویی مصرف کاغذ پیش‌رو هستند، از این منافع به نوعی بهره‌مند شده و مورد تشویق قرار گیرند.

پیش از آن که بخواهید از یک صفحه پرینت گرفته و یا از آن کپی تهیه کنید، به محیط زیست بیاندیشید.



- از نرم‌افزار نمای چاپ استفاده کنید. در هر یک از برنامه‌های مایکروسافت آفیس (Microsoft Office) از گزینه Print Preview استفاده کنید.
- از چاپ کردن اسناد حجیم در چندین سری، اسنادی که از تمام فضای صفحه استفاده نکرده‌اند، اسلایدهای پاورپوینت (PowerPoint) و پست الکترونیکی اجتناب کنید.
- همیشه روی صفحه نمایش پیش از چاپ، غلطیابی کنید.
- هنگام چاپ جهت اطمینان از پاراگراف‌بندی بهینه و صحیح بودن صفحات بازبینی چاپ انجام دهید، از اندازه مناسب قلم برای چاپ استفاده کنید و از گزینه (Shrink to fit) برای استفاده مناسب از کاغذ استفاده کنید.
- از طریق استفاده از تلفن، پیامک یا پست الکترونیکی به جای نوشتن نامه، تولید کاغذ باطله را به حداقل برسانید.
- از چاپ و کپی دو رو استفاده کنید.
- از چاپ چندین صفحه در یک برگه کاغذ برای ارائه مطلب و موارد استفاده کنید.
- یک سربرگ کوچک طراحی کنید یا اصلاً از سربرگ استفاده نکنید.
- به جای چاپ کارت ویزیت اختصاصی که ممکن است اسراف در پی داشته باشد، کارت ویزیت برای شرکت / مدرسه / باشگاه چاپ کنید.

- فراگیران را تشویق کنید که نسخه‌های گزارش‌ها را به طور مشترک استفاده کنند و دست به دست بگردانند، به جای آن که نسخه‌های مجزا چاپ کنند.
- با بازننگری در فرآیندهای اداری نیاز به تکثیر و کپی گرفتن از اسناد، مدارک و فرم‌های اداری را تا حد ممکن کاهش دهید.
- در هر طبقه یا بخش و در مکان‌هایی که جلوی چشم قرار دارند، تابلوی اعلانات بگذارید تا اطلاعیه‌ها و بخشنامه‌ها بر روی آن‌ها نصب شود تا بدین ترتیب از تکثیر و ارسال اطلاعیه‌ها و بخشنامه‌ها پرهیز شود.
- از کاغذهای باطله و یک‌رو سفید هر چه بیشتر استفاده کنید.
- نشریات غیرضروری را حذف و نشریات موجود را ادغام کنید.
- چاپ نشریات کاغذی را ممنوع کرده و نشریه‌های الکترونیک و اینترنتی را جایگزین کنید.
- شبکه اینترنت سازمانی را توسعه دهید و بستر مناسب برای استفاده از اینترنت را برای همه فراهم کنید.
- با آموزش افراد تحت مدیریت، آن‌ها را ملزم به استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای و مجازی کنید.
- سیستم‌های بایگانی الکترونیک و رایانه‌ای را جایگزین شیوه‌های سنتی کنید که نیازمند تهیه کپی از مکاتبات می‌باشد.
- برای ارسال مکاتبات، از پست الکترونیک استفاده کنید و یا فضای مجازی را جایگزین کنید.
- اسکنر را جایگزین پرینتر (چاپگر) کنید تا فراگیران تشویق شوند به جای چاپ کردن از سیستم‌های رایانه‌ای استفاده کنند.
- برای انجام امور بانکی اداری، سیستم‌های بانکداری الکترونیک و اینترنتی را بکار گیرید.
- فرم‌های کاغذی که برای ارائه خدمات باید توسط مراجعین تکمیل و ارائه شود را همراه با راهنمای مربوط به آن در سایت اینترنتی سازمان / مدرسه / باشگاه قرار دهید تا به صورت الکترونیک و مجازی تکمیل و ارسال شود.
- از تلفن، پیامک، ایمیل و یا اتوماسیون اداری به جای نامه و یا کارت دعوت برای جلسات و همایش‌ها استفاده کنید.
- پوسترهای اطلاع‌رسانی و یا آموزشی نظیر اینفوگرافی‌ها را در سایت‌های اینترنتی و فضای مجازی توسعه دهید و آن‌ها را چاپ نکنید.



### تولید زباله را کاهش دهید.

- تقریباً نیمی از زباله‌های یک مدرسه یا باشگاه ورزشی را می‌توان بازیافت کرد. برنامه‌های بازیافت باعث حفظ درختان و منابع طبیعی می‌شود. بنا بر مطالعات صورت گرفته، حدود ۷۰ درصد زباله‌های اداری را کاغذ تشکیل می‌دهد که قابل بازیافت می‌باشد. دور ریختن هر تن کاغذ یک مترمکعب از فضای دفن زباله را اشغال می‌کند.
- در حد توان زباله‌ها را تفکیک و بازیافت کنید.
  - از مصرف بی‌رویه پرهیز کنید و پیش از مصرف به محیط زیست فکر کنید تا زباله کمتری تولید کنید.

- خوشبختانه بازیافت در محل‌های کار خیلی آسان است و وقت چندانی از افراد نمی‌گیرد. پس تفکیک مواد زائد و زباله‌ها را در محیط کار یا زندگی خود آغاز کنید.
- برای فروش ضایعات به عنوان بازیافت می‌توانید با موسسات و یا کسانی که خریدار این گونه مواد هستند، تماس بگیرید. از سازمان بازیافت شهرداری‌ها هم می‌توانید کمک بگیرید. همچنین، می‌توان هر چند وقت یک‌بار مواد بازیافتی را به مراکز بازیافت تحویل داد.



- برای بازیافت و استفاده مجدد مواد در مدرسه یا محل کار خودتان یک برنامه تدوین کنید. لازم است تمام افراد از برنامه بازیافت اطلاع یابند. پیش از شروع کار اطلاعیه‌ای برای همه بفرستید و آن‌ها را دعوت کنید که در یک گروه‌مایی توجیهی برای این منظور شرکت کنند و به آن‌ها نشان دهید که چه موادی قابل بازیافت هستند و سیستم بازیافت شما چگونه عمل می‌کند. راهنمای بازیافت را تهیه کنید و آن را در اختیار فراگیران قرار دهید.
- فضای کار یا فعالیت را برای بازیافت سامان‌دهی کنید.
- کاغذها، پلاستیک‌ها، شیشه‌ها، قوطی‌های فلزی، پسماندهای آلی و خوراکی (تر) و زباله‌های خاص و خطرناک را تفکیک کرده و به طور جداگانه نگه‌دارید.





- رایانه‌ها و متعلقات و تجهیزات جانبی مستعمل و غیرقابل استفاده، تجهیزات الکترونیکی غیرقابل استفاده، گوشی‌های تلفن همراه و باتری‌های فرسوده مجزا نگهداری شوند.
- رویکردهای نوین را با هدف کاهش میزان زباله و ضایعات تولیدی اتخاذ کنید. به عنوان مثال: اولویت دادن به خرید محصولات و اقلام مورد نیاز به صورت عمده و فله‌ای و با حداقل بسته‌بندی (با رعایت شرایط بهداشتی).
- در محیط کار یا فعالیت، انبار یا مکان‌هایی را برای نگهداری ضایعات گردآوری شده ایجاد کنید.
- با هماهنگی و همکاری با شهرداری‌ها زباله‌های غیرقابل بازیافت را با رعایت ملاحظات بهداشتی جمع‌آوری و دفع کنید. از سوزاندن زباله‌ها در فضاهای بیرونی و یا پراکندن آن‌ها در طبیعت خودداری کنید.
- کاغذهای باطله را به جای سطل آشغال به مرکز بازیافت منتقل کنیم.
- برای هر فرد محفظه مناسبی برای ریختن کاغذهای باطله اختصاص دهید. در راهروهای طبقات و کنار دستگاه‌های کپی که مقدار زیادی کاغذهای دور ریز دارند نیز سطل‌های مخصوص بازیافت کاغذ قرار دهید. فقط باید دقت کنید که این ظروف به سطل آشغال تبدیل نشوند.
- تمامی انواع کاغذ از جمله روزنامه، مقوا، نامه‌های اداری و ... مجزا نگهداری شوند و در صورت امکان مورد استفاده مجدد قرار گیرند.
- برای بازیافت کاغذهای رنگی انجام مراحل بیشتری لازم است در نتیجه بازیافت کاغذهای سفید آسان‌تر و ارزان‌تر انجام می‌شود. پس بهتر است فقط روی کاغذ سفید بنویسیم.
- وجود چسب‌های پلاستیکی روی پاکت‌ها و جعبه‌های بسته‌بندی ممکن است باعث شود تا آن‌ها غیرقابل بازیافت شوند. بنابراین، از چسب‌های کاغذی به جای چسب‌های پلاستیکی استفاده کنید.
- از عرضه کننده‌های کالاها بخواهید که از مواد بسته‌بندی بازیافتی و قابل بازیافت استفاده کنند و در خرید کالاهای مورد نیاز این مورد را در نظر بگیرند.



### تا حد امکان از خرید تجهیزات اضافی خودداری کنید.

- نوشت‌افزار را به صورت مشترک استفاده کنید.
- دستگاه‌های منگنه و سوراخ‌کن‌ها را به طور مشترک استفاده کنید، به جای آن که هر فردی یکی را صاحب شود.
- یک مرکز استفاده مجدد نوشت‌افزار یا محل مبادله نوشت‌افزار برای اقلام بلااستفاده ایجاد کنید.
- ملزومات دفتری را مجدداً استفاده کنید.
- به جای استفاده از مدادهایی که از چوب تهیه می‌شود، از مدادهای اتود که می‌توان نوک مغزی آن‌ها را تعویض کرد و یا مدادهایی که از مواد بازیافتی تولید می‌شوند، استفاده کنید.
- از هر دو روی کاغذ مجدداً استفاده نمائید و سپس بازیافت کنید.
- مطالب آرشیوی را به پوشه‌های مقوایی منتقل کنید؛ به جای استفاده از کلاسور.

- از به کار بردن اقلام یکبار مصرف خودداری کنید.
- از کاغذهای چاپ شده دور ریخته شده به عنوان برگه یادداشت استفاده کنید.
- پاکت نامه‌ها را مجدداً استفاده کنید و به دنبال نوعی از طراحی‌ها باشید که امکان استفاده مجدد را فراهم کند. به طور مثال؛ پاکت‌های قابل چسب کاری مجدد و دارای فضا برای چندین آدرس.
- از پاکت‌های ضخیم و جعبه‌های بسته‌بندی مجدداً استفاده کنید، مثلاً مهری بر روی آن بزنید که "از این پاکت برای حفظ محیط زیست دوباره استفاده شده است" و یا درون بسته‌بندی یادداشتی با این مضمون قرار دهید "ما از بسته‌هایی که شرکت‌های دیگر برای ما فرستاده‌اند برای ارسال این بسته نزد شما استفاده کردیم و سپاسگزار خواهیم شد اگر شما هم برای حفظ محیط زیست همین کار را انجام دهید".
- در مدارس و محیط‌های کاری، هر ساله تعداد زیادی میز و صندلی، مبلمان اداری، قفسه نگهداری کتاب و پرونده‌ها، دستگاه‌های از رده خارج، اسباب و وسایل ساختمان، تجهیزات، رایانه، کف پوش، کتاب، وسایل نقلیه و... از رده خارج شده و دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. ولیکن، بسیاری از این وسایل هنوز کار می‌کنند و دیگران می‌توانند از آن‌ها استفاده کنند. این دوراندختنی‌ها را می‌توان به فروش رساند و یا در راستای مسئولیت‌های اجتماعی خود، آن‌ها را به مدارس و بیمارستان‌های مناطق محروم، مراکز تحت پوشش بهزیستی و یا خیریه‌ها اهدا کرد.

### کمپوست بسازید.



- زباله‌های فضای سبز و آشپزخانه را در یک محفظه کمپوست قرار دهید.
- زباله‌ها را در محل سایه و محفوظ نگهداری کنید و یک سیستم کودسازی یا تولید کمپوست راه‌اندازی کنید. برای تولید کمپوست می‌توانید از کرم‌های خاکی ویژه این کار (ورمی کمپوست) استفاده کنید.
- در مورد فوائد ساخت کمپوست به فراگیران آموزش دهید و به آن‌ها نشان دهید که چگونه بازگرداندن مواد مغذی نیاز به استفاده از کود و دیگر مواد شیمیایی را کاهش می‌دهد و در همان حال زباله حمل شده به مرکز دفن زباله را نیز کاهش می‌دهد.

### زباله‌های ویژه و خطرناک را کاهش دهید.



- امروزه مواد سمی و خطرناک در تولید بسیاری از لوازم همانند رایانه، موبایل، باتری، مواد شیمیایی و ... به کار گرفته می‌شوند. پس بهترین راه حل آن است که از همان ابتدا مواد زائد خطرناک کمتری تولید کنیم.
- تا آن جا که می‌توانید مواد سمی کمتری استفاده کنید و یا مواد سالم‌تر یا بی‌خطر برای محیط زیست را جایگزین کنید.

- مواد سمی و خطرناک را از سایر زباله‌های تولیدی تفکیک کنید و برای فروش آن‌ها به شرکت‌های بازیافت کننده اقدام کنید.
- فهرستی از مواد شیمیایی سمی و خطرناک و یا تجهیزات دارای مواد آلاینده که مورد استفاده کاربران در محیط کار یا مدرسه و ... هستند، تهیه کنید.



**جایگزین‌های ایمن و مناسب را جست‌وجو کنید.**

### – دستگاه فتوکپی

- خرید دستگاه فتوکپی مناسب با خدمات پس از فروش خوب منتج به مصرف کم‌تر کاغذ، آلودگی هوای کم‌تر و تولید زباله کم‌تری خواهد شد. ملاحظات اساسی در این زمینه عبارتند از:
- ظرفیت مناسب را انتخاب کنید. به طور مثال؛ سرعت کپی و حجم ماهیانه.
- تنها مشخصات مورد نیاز را در نظر بگیرید. ولیکن نگاهی به امکان ارتقاء هم داشته باشید.
- هزینه‌های جاری فتوکپی‌های کوچک را با فتوکپی‌های با ظرفیت بالا مقایسه کنید.
- از عرضه‌کنندگان بپرسید که آیا مخزن جوهر یا تونر را جمع‌آوری و پر می‌کنند؟
- به دنبال برچسب‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی باشید. به طور مثال خاموش شدن خودکار هنگامی که دستگاه در حال استفاده نیست.
- به دنبال ویژگی امکان چاپ دو رو باشید.
- اطمینان پیدا کنید که می‌توانید از کاغذ بازیافتی در دستگاه استفاده کنید.
- دستگاه را در مکانی دور از فضای کاری قرار دهید تا از انتشار گاز ازن جلوگیری کنید.



- آیا دستگاه فتوکپی می‌تواند مستقیماً به کامپیوتر (رایانه) متصل شده و به عنوان چاپگر مورد استفاده قرار گیرد؟
- به خرید دستگاه دست‌دوم و یا تعمیر شده فکر کنید.

### – دستگاه چاپگر

- چاپگری را انتخاب کنید که هم در مصرف جوهر و هم کاغذ بهینه عمل کند.
- چاپگری با خدمات طولانی مدت خریداری کنید (۳ سال توصیه می‌شود).

- به منظور صرفه‌جویی در مصرف کاغذ، چاپ دو رو را مدنظر داشته باشید.
- چاپگر با برچسب مصرف انرژی پایین را خریداری کنید.
- مطمئن شوید که مخزن جوهر دستگاه قابل پر (شارژ) شدن است.
- برای چاپگرهای رنگی مخازن رنگ جدا (قرمز، زرد، آبی) می‌تواند از مخازن مجتمع سه‌رنگ ارزان‌تر باشد.
- معمولاً چاپگرهای لیزری هنگام خرید گران‌تر هستند، اما هزینه به ازای هر صفحه آن‌ها از چاپگرهای جوهر افشان پایین‌تر است. هنگامی که یک چاپگر لیزری خریداری می‌کنید که غلطک بادوام دارد و نیز مخزن جوهر آن قابل تجدید است، هزینه جاری و زباله کم‌تر خواهید داشت.
- در مصرف جوهر دستگاه چاپگر صرفه‌جویی کنید. چاپ چرکنویس معمولاً جوهر کم‌تری مصرف می‌کند، هنگام استفاده از دستور (Print) بر روی رایانه خود گزینه (Draft) را انتخاب کنید. این کار معمولاً در پنجره چاپ تحت گزینه چاپ قابل تغییر است.
- بسیاری از چاپگرهای لیزری و دستگاه‌های کپی تونر دارند که باید هر چند وقت یک‌بار عوض شود. تونرها ماده سیاه‌رنگی دارند که روی کاغذ چاپ می‌شود. هرچه بیشتر چاپ (پرینت) کنید یا کپی بگیرید این ماده زودتر تمام می‌شود. بنابراین، از سرویس کار دستگاه‌های اداری خود بخواهید که ترجیحاً آن‌ها را مجدداً پر (شارژ) کند. حتی اگر نمی‌خواهید آن‌ها را مجدداً پر کنید، برخی شرکت‌ها تونرهای خالی شما را برای بازیافت تحویل می‌گیرند.

## – دستگاه نامبر

- دستگاه‌های نامبر در هر دفتری رایج هستند. ارسال نامبر به خودی خود ایرادی ندارد، چرا که حداقل برق را مصرف می‌کنند و نیاز به پاکت نامه، برچسب و تمبر و هزینه‌های جابه‌جایی نامه توسط پست یا پیک را حذف می‌کنند.
- متأسفانه کاغذ فکس‌های قدیمی معمولاً قابل بازیافت نیستند. این کاغذها با مواد شیمیایی پوشیده شده است که با حرارت دیدن، نوشته‌های چاپ شده روی فکس را آشکار می‌کنند و این مواد شیمیایی جلوی فرآیند بازیافت را می‌گیرند. وقتی این مواد شیمیایی از بین می‌روند، نوشته‌های روی کاغذ فکس نیز پس از حدود شش ماه محو می‌شوند که در ادارات به این دلیل اغلب از فکس فتوکپی هم می‌گیرند که در نتیجه آن باز هم کاغذ بیشتری مصرف می‌شود.
- نامبری خریداری کنید که از کاغذ معمولی استفاده می‌کند هر چند که قیمت آن‌ها ممکن است کمی گران‌تر باشد.
  - می‌توانید نامبرها را مستقیماً از یک کامپیوتر شخصی ارسال و دریافت کنید و دیگر نیازی به دستگاه نامبر نداشته باشید.

## – عدم استفاده بی‌رویه از اقلام تبلیغاتی

- کاهش استفاده از بولتن، پوستر، بروشور، تراکت و... برای تبلیغات.
- استفاده از وسایل نمایشی دیجیتالی و نمایشگرها به جای چاپ بی‌رویه بنر، فلکسی و... .
- تأکید بیشتر به انجام تبلیغات از طریق رسانه‌های همگانی تلویزیون، رادیو، سینما، روزنامه و مجلات.

- استفاده از اقلام و کالاهای با دوام و کاربردی برای تبلیغات نظیر؛ ساعت، لوازم اداری رومیزی، فلش و... به جای اقلامی چون؛ سررسید نامه، تقویم، خودکار و... .
- استفاده از اقلام و کالاهای سازگار با محیط زیست و یا تهیه شده از مواد بازیافتی برای تبلیغات.



### تا حد امکان از ظروف و تجهیزات یکبار مصرف استفاده نکنید.

- سعی کنید در مدرسه، اداره، باشگاه و محل کار، از لیوان، بشقاب، قاشق و چنگال، چاقو و... پلاستیکی یکبار مصرف کمتر استفاده شود. به جای آن از لیوان و ظروف بلوری، چینی و سرامیکی و قاشق، چنگال و چاقوهای فلزی استفاده کنید.

- در سلف سرویس مدرسه‌ها و اداره‌ها از ظروف پلاستیکی برای توزیع غذا بسیار استفاده می‌شود، پیشنهاد می‌شود، توزیع غذا در این موارد محدود شده و تمامی افراد موظف باشند تا در محل سالن سلف سرویس، غذا بخورند.



- در ظروف پلاستیکی نباید نوشیدنی و غذاهای داغ ریخته شود، زیرا این ظروف پلاستیکی در صورت حرارت ترکیبات سرطان‌زا ایجاد می‌کنند.

- در صورت نیاز به استفاده از ظروف یکبار مصرف، بهتر است از ظروف کاغذی و یا ظروف تهیه شده از مواد تجزیه‌پذیر گیاهی (نظیر غلاف ذرت) استفاده کنید.

- استفاده از کیسه‌های پلاستیکی برای ارائه محصولات و خدمات‌رسانی به مشتریان و مراجعه‌کنندگان را کاهش دهید و کیسه‌های پارچه‌ای که دفعات متعدد می‌توان از آن‌ها استفاده کرد را جایگزین کنید.





### محصولات بازیافتی را خریداری کنید.

- کاغذ بازیافتی و محصولات کاغذی بازیافتی را خریداری کنید. پیش از خرید دستگاه فتوکپی مطمئن شوید که عرضه کننده دستگاه استفاده از کاغذ بازیافتی و مخزن جوهر دوباره پر شده را تایید می کند. برخی از کاغذهای بازیافتی برای چاپگرهای Low Level توصیه و تضمین شده اند ولی نه برای چاپگرهای High Level.
- بررسی کنید آیا چیزهایی که می خرید بازیافتی هستند. می توانید خودکار، خط کش و لوازم دفتری دیگری بخرید که بخشی یا تمام آن از پلاستیک یا سایر مواد بازیافتی تهیه شده باشند.
- تا حد امکان از محصولات و تجهیزات پایدار و قابل تعویض به جای انواع دور ریختنی و غیرقابل تعمیر و یا تعویض استفاده کنید.
- خریداری محصولات سازگار با محیط زیست و دارای نشان های محیط زیستی (سبز) در اولویت قرار دارد.



وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی  
وزارت حفاظت محیط زیست

Telegram: @ecoinfo

ردپای اکولوژیک جهانیان ۱/۶ است. یعنی برای ادامه سبک زندگی کنونی ساکنین زمین می بایست ۰/۶ کره زمین دیگر داشته باشیم. اما ما

**تنها یک زمین داریم.**



آمریکایی ها	کانادایی ها	استرالیایی ها	انگلیسی ها	ژاپنی ها	آلمانی ها	<b>ایرانیان</b>	آفریقایی ها و هندی ها
۹/۵	۷/۸	۷/۱	۵/۳	۴/۹	۴/۲	۱/۵	زیر ۱

**اگر تاریخ زمین را یک سال در نظر بگیریم، زندگی انسان مدرن تنها ۲۳ دقیقه از آن را شامل می شود، و ما یک سوم منابع طبیعی زمین را تنها در ۰/۲ ثانیه مصرف کرده ایم.**

### برنامه‌های نمادین ترتیب دهید.

انجام برخی از برنامه‌های نمادین، نظیر: پاک‌سازی سواحل، رودخانه‌ها، کوهستان‌ها، جنگل‌ها و ... می‌تواند علاوه بر رفع آلودگی از اکوسیستم‌های طبیعی کشور، سبب انتقال مفاهیم و پیام‌های ترویجی محیط زیستی به مخاطبان و شهروندان شود. بدین منظور و برای اثرگذاری بیشتر، می‌توان از چهره‌های سرشناس هنری، ورزشی و اجتماعی دعوت به عمل آورد در برنامه مورد نظر حضور داشته باشند. حتی می‌توان این نوع از برنامه‌ها را با فعالیت‌های ورزشی و تفریحی ادغام کرد. به طور مثال: طراحی یک دوره مسابقه پلاگینگ برای نوجوانان و جوانان.



شکل (۵۶): برنامه پاک‌سازی سواحل  
قسمت توسط کمپین‌های اجتماعی -  
محیط زیستی و با مشارکت افراد بومی  
و چهره‌های سرشناس هنری



شکل (۵۷): پوش مردمی نجات  
سواحل

نکته مهم آن است که این قبیل از برنامه‌ها به هیچ عنوان نباید جنبه اجبار داشته باشد. بلکه به شکل کاملاً انگیزشی و ترویجی صورت می‌گیرد.

### مشارکت‌های اجتماعی را تقویت کنید.

نقش گروه‌های مختلف اجتماعی را در برنامه‌های مدیریت پسماند پررنگ کنید. دانش‌آموزان، زنان خانه‌دار، بازنشستگان، ورزشکاران، هنرمندان، سایر افراد سرشناس، جوانان، معلمان و ...



شکل (۵۸): پاک‌سازی سواحل تنکابن از زباله توسط افراد بومی و جامعه محلی



شکل (۵۹): تفکیک زباله خانگی توسط دانش‌آموزان مدارس



## تقویم محیط زیستی (پسماند)

تطابق خورشیدی	مناسبت	میلادی
۲ اردیبهشت	روز زمین پاک	۲۲ آوریل
۱۵ خرداد	روز جهانی محیط زیست	۵ ژوئن
۲۱ تیر	روز جهانی بدون پلاستیک	۳ جولای
۶ مهر	روز جهانی مصرف کننده سبز	۲۸ سپتامبر
۲۵ آبان	روز جهانی بازیافت	۱۵ نوامبر
۱۴ آذر	روز جهانی خاک	۵ دسامبر
۱۱ اسفند	روز ملی بهداشت محیط	-



## منابع مورد استفاده

۱. آموزشی. ف، مظفری. ع، محمدی. ف، ۱۳۸۷. بررسی بازیافت ضایعات الکترونیکی و راه‌کارهای آن. چهارمین همایش ملی مدیریت پسماند. کد مقاله ۱۷۴۸
۲. اسدی. م، فائزی رازی. د، نبی زاده. ر، وجدانی. م، ۱۳۷۷. مدیریت مواد زائد خطرناک، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران. ۳۴۹ صفحه
۳. بهمن‌پور. ه، ۱۳۹۸، بررسی عوامل موثر بر آزادسازی فلزات سنگین از پسماندهای الکترونیکی در محیط‌های خاکی، فصلنامه علمی و پژوهشی زمین‌شناسی محیط زیست، سال دوازدهم، شماره ۴۵، ۲۸-۱۹ صص.
۴. بهمن‌پور. ه، زعیم‌دار. م، رحیمی. م، ۱۳۹۶، مطالعه و بررسی برخی از پارامترهای اثرگذار محیطی بر آزادسازی کادمیوم از پسماندهای الکترونیکی در محیط‌های آبی، مجله پژوهش علوم و فنون دریایی، سال دوازدهم، شماره دوم، ۱۵ ص.
۵. بهمن‌پور. ه، ۱۳۹۵، بسته آموزش محیط زیست ویژه اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا، دفتر آموزش سازمان حفاظت محیط زیست.
۶. بهنودی. ز، ۱۳۸۰، بهداشت محیط (مبارزه با آلودگی‌ها)، انتشارات بشری، چاپ اول، ۱۳۸۰.
۷. پوراصغر. ف، ۱۳۹۹، ضرورت مدیریت یکپارچه پسماندهای جامد شهری، امور برنامه‌ریزی، نظارت و آمایش سرزمین، سازمان برنامه و بودجه، مرداد ۱۳۹۹.
۸. ترکاشوند. ج، امام‌جمعه. م، فرزادکیا. م، محمودخانی. ر، ۱۳۹۶، میزان تفکیک از مبدأ در مدیریت پسماند و مروری بر عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر آن در چند شهر ایران (۱۳۹۶)، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین، سال بیست و دوم، شماره ۵ (پی در پی ۱۰۰)، آذر و دی ۱۳۹۷.
۹. خلاصه سومین گزارش وضعیت محیط زیست ایران، ۱۳۹۴، سازمان حفاظت محیط زیست، شهریور ۱۳۹۴.
۱۰. دانستنی‌های زیست محیطی، ۱۳۸۲، مجموعه شش جلدی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ دوم.
۱۱. رضایی. ا، رهنما برگرد. ز، خرقانی. م، آق‌لری. ز، ۱۳۹۸، بررسی کمیت و کیفیت پسماندهای شهر مشهد در سال ۱۳۹۵: یک گزارش کوتاه، مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، ۴۰۷-۴۱۴، دوره ۱۸.
۱۲. رضایی. م، بابایی سمیرمی. ف، بهمن‌پور. ه، ۱۳۹۷، ارزشیابی و اولویت‌بندی مولفه‌های موثر بر جذب و ارتقای مشارکت سازمان‌های مردم‌نهاد در فرآیند مدیریت پسماند، فصلنامه علمی و پژوهشی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال هفتم، شماره اول، ۱۰۲-۸۷ صص.
۱۳. طراوتی. ح، ایافت. س، ۱۳۷۷، دستورکار ۲۱ (کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه)، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول.

۱۴. علوی نخجوانی. ن، دوبرادران. س، ۱۳۸۸، مواد زاید جامد (بر اساس منابع بهداشت محیط ج. چوبانوگوس و منابع دیگر)، نشر جامعه‌نگر، چاپ اول.
۱۵. عمرانی. ق. ع، ۱۳۸۳، مواد زائد جامد (مدیریت، جمع‌آوری و حمل و نقل، دفن بهداشتی و تهیه کمپوست)، جلد اول، مرکز انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ سوم.
۱۶. عمرانی. ق. ع، ۱۳۸۷، مدیریت زباله‌های بیمارستانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، چاپ اول.
۱۷. عمرانی. ق. ع، علوی نخجوانی. ن، ۱۳۸۶، مواد زائد جامد (پسماندهای بیمارستانی)، مؤسسه انتشاراتی اندیشه رفیع، چاپ اول.
۱۸. فرجی مهیاری. خ، رفیعی. شاهین، کیهانی. ع. ر، فرجی مهیاری. ز، ۱۳۹۸، وضعیت آینده تولید پسماند جامد شهر تهران به روش تحلیل رگرسیون مبتنی بر جمعیت، فصلنامه علمی- پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، دوره دوازدهم، شماره سوم، صفحات ۴۸۹ تا ۵۰۰.
۱۹. کرمی. م، قدیریان. ط، فیض‌اللهی. ک، ۱۳۹۵، اطلس پستانداران ایران، سازمان حفاظت محیط زیست، چاپ اول.
۲۰. کروبوی. ه، ۱۳۹۵، راهنمای عملی بازیافت، گروه زمین، شرکت انتشارات فنی ایران، تهران، ۱۳۴ ص.
۲۱. کلرد. س، میلز. د، ۱۳۹۱، راهنمای عملی زندگی سبز، ترجمه: ناهید صفایی، انتشارات فنی ایران، کتاب‌های سبز، چاپ اول، ۱۹۲ ص.
۲۲. گزارش وضعیت محیط زیست شهر تهران (۱۳۷۷-۸۶)، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، مجری دانشگاه شهید بهشتی.
۲۳. مجلسی. م، زمانی. ا، مهدی‌پور. ف، شمسایی. و، شریفی ملک‌سری. ه، دروار. پ، ۱۳۹۲، تجزیه و تحلیل هزینه جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند منطقه ۱ شهر بندر عباس، فصلنامه بهداشت در عرصه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲، صفحات ۳۷ تا ۴۵.
۲۴. محرم‌نژاد. ن، عمرانی. ق. ع، جاوید. ا. ح، مصطفائی. غ. ر، اکبری. حسین، ۱۳۹۰، بررسی ترکیب و میزان زباله‌های تولیدی شهر کاشان، فصلنامه فیض، دوره ۱۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰.
۲۵. مختارانی. ن، علوی مقدم. س. م. ر، مختارانی. ب، ۱۳۸۶، مدیریت مواد زاید خطرناک، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی شریف با همکاری انتشارات فدک ایساتیس، چاپ اول.
۲۶. مک‌گاون. ک، ۱۳۸۷، زباله‌های خطرناک، ترجمه طاهری. ت، انتشارات فنی ایران، کتاب‌های سبز، چاپ اول، ۸۷ ص.
۲۷. منوری. م، امین شرعی. ف، ۱۳۸۸، مدیریت و طراحی جمع‌آوری پسماندهای شهری، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر، چاپ اول.

۲۸. موسوی. س.ع.ر، خاموطلیان. ر، ملوک. پ، ۱۳۹۲، بررسی وضعیت مدیریت پسماندهای الکترونیکی در دنیا و ایران، اولین نمایشگاه و سمینار محیط زیست، انرژی و صنعت یازدهم آذر ۱۳۹۲.
۲۹. نجفی. ع، ۱۳۹۰، مدیریت پسماندهای الکترونیکی و بررسی نقش آن در حفاظت از محیط زیست، پنجمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.
۳۰. نورپور. ع.ر، افراسیابی. ه، داوودی. س.م، ۱۳۹۲، بررسی فرآیند مدیریت پسماند در جهان و ایران، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران.
۳۱. هویدی. ح، نصرآبادی. ت، ۱۳۸۶، مفاهیم و اصطلاحات محیط زیست- مواد زائد جامد، انتشارات آوای قلم، چاپ دوم.
۳۲. یگانه آبادی. م، فرزادگیا. م، ززولی. م.ع، محمودخانی. ر، رضایی. نیا. س، ۱۳۹۵، پسماندهای جامد روستایی در ایران، تولید و ترکیب، مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دوره ۲۶، شماره ۱۴۳، آذر ۱۳۹۵، صفحات ۲۶۳ تا ۲۶۷.
۳۳. یوسفی. آ، ۱۳۹۵، راهنمای اداره سبز، دفتر آموزش سازمان حفاظت محیط زیست، بارگزاری شده در پرتال سازمان حفاظت محیط زیست، ۸۵ ص.
1. Alice, M., Trevail, S., Kühn, W., 2015. Gabrielsen, the State of Marine Microplastic Pollution in the Arctic, Kortrapport / Brief Report no. 033, Norwegian Polar Institute.
  2. Bizzo, W.A., Figueiredo, R.A., Andrade. F., 2014. Characterization of Printed Circuit Boards for Metal and Energy Recovery after Milling and Mechanical Separation. Materials 2014, 7, 4555-4566
  3. Chartier, Y., Emmanuel, J., Pieper, U., Prüss, A., Rushbrook, P., Stringer, R., Townend, W., Wilburn, S., 2014. Safe management of wastes from health-care activities, World Health Organization, 2<sup>nd</sup> edition.
  4. Cruvinel, V.R.N., Zolnikov, T.R., Takashi, O., 2020. Vector-borne diseases in waste pickers in Brasilia, Brazil. Waste Manag. 2020; 105:223-232.
  5. David, H.F., Liu, B., Liptak, G., 1999. Environmental Engineer's Handbook, CRC Press LLC.
  6. Gaur, R.C., 2008. Basic Environmental Engineering, New Age International Publishers.
  7. Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the ocean, 2019. United Nations Environment Programme.
  8. Guo Y., Huang C., Zhang H., Dong Q. 2009. Heavy metal contamination from electronic waste recycling at Guiyu, Southeastern China. J Environ Qual. 2009 Jun 23;38 (4):1617-26.
  9. Hassanvand, M., Nabizadeh, R., Heidari, M., 2008. Municipal solid waste analysis in Iran. Ijhe, 2008; 1 (1):9-18.
  10. Hester, R.E., Harrison, R.M., 2002. Environmental and Health Impact of Solid Waste Management Activities, Royal Society of Chemistry.
  11. Huang J., Nkrumah P., Anim D., Mensah E., 2014. E-waste disposal effects on the aquatic environment: A, Ghana. Rev Environ Contam Toxicol. 2014; 229:19-34 (WEEE) management practices in developing countries through leaching tests, African Journal.

12. Isensee, K., Valdes, L., 2015. GSDF 2015 Brief Marine Litter: Microplastic, IOC-UNESCO, 2015.
13. Jeffrey Peirce, J., Ruth, E., Weiner, E., Aarne, V., 1998. Environmental pollution and control, Butterworth-Heinemann, 4<sup>th</sup> edition.
14. Joseph, A., Salvato, N., Nemerow, F., Agardy, J., 2003. Environmental Engineering, John Wiley & Sons, Inc. Fifth edition.
15. Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F., 2018. What a Waste 2.0, A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
16. Lebreton, L.C., Greer, S.D., Borrero, J.C., 2012. Numerical modelling of floating debris in the world's oceans, *Marine Pollution Bulletin* 64(3): 653-661.
17. Maczulak, A., 2010. Waste Treatment: Reducing Global Waste, Infobase Publishing, Facts on File, Inc., 2010.
18. Manc, G., 1987. Pollution threat of heavy metals in aquatic environments, 1st Ed., Elsevier Science Publishers, New York
19. Marquita, K., 2004. Understanding Environmental Pollution, second edition, Cambridge University Press.
20. Michael, C., Sugumar, R.W., 2013. Studies on Leaching of Heavy Metals from E-waste. *Oriental Journal of Chemistry*, 09/2013; 29(03):1149-1154.
21. Priyadarshini, S., 2018. Waste mountain, Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Nature, Vol. 555
22. Qihang, W., Xinhua, G., Shejun, Ch., Xuexia, H., Haiyan, L., Zhuying, H., Libin, Z., Jiahao, Ch., Yayin, L. 2015. Heavy metal contamination of soil and water in the vicinity of an abandoned e-waste recycling site: Implications for dissemination of heavy metals. *Science of The Total Environment*, Volumes 506–507, 15 February 2015, Pages 217-225.
23. Song, Q., Li, J., 2014. Environmental effects of heavy metals derived from the e-waste recycling activities in China: a systematic review, *Waste Manag.* 2014 Dec; 34(12):2587-94.
24. Steven, W., Gabrey, 1997. Bird and small mammal abundance at four types of Waste-management facilities in northeast Ohio, *Landscape and Urban Planning* 37, 223-233.
25. Tchobanoglous, G., Kreith, F., 2002. Handbook of Solid Waste Management, McGraw-Hill Companies, Inc. Second edition.
26. Thompson, R.C., 2015. Microplastics in the Marine Environment: Sources, Consequences and Solutions. In: Bergmann M., Gutow L., Klages M. (eds) *Marine Anthropogenic Litter*. Springer, Cham.
27. Xinhui, B., Bernd, S., ZhenZhen, W., Xinming, W., Guoying, SH., Jiamo, F. 2010. The major components of particles emitted during recycling of waste printed circuit boards in a typical e-waste workshop of South China. *Atmospheric Environment*, Volume 44, Issue 35, November 2010, Pages 4440-4445.
28. Zeine, W., 2015. Environmental impact assessment of waste electronic and electric equipment of Environmental Science and Technology Full Length Research Paper, Vol. 9(8), pp. 671- 681, August 2015.

شکل‌ها و نمودارهای مورد استفاده در این بسته آموزشی، از منابع زیر اقتباس شده است:

[WWW.EPA.GOV](http://WWW.EPA.GOV)

[WWW.DOE.IR](http://WWW.DOE.IR)

[WWW.ISNA.IR](http://WWW.ISNA.IR)

<https://zist-fan.ir>

[WWW.SALAMATNEWS.COM](http://WWW.SALAMATNEWS.COM)

[WWW.IRNA.IR](http://WWW.IRNA.IR)

[WWW.BORNANEWS.COM](http://WWW.BORNANEWS.COM)

[WWW.MARINACASPIAN.COM](http://WWW.MARINACASPIAN.COM)

<http://pasmand.tehran.ir>

<http://pasmandiran.ir>

[WWW.ISWA.ORG](http://WWW.ISWA.ORG)

<http://grn.com>

[WWW.WORLDBANK.ORG](http://WWW.WORLDBANK.ORG)

## اسناد فرادستی مدیریت پسماند

### ■ کنوانسیون بازل<sup>۱</sup>

در سال ۱۹۸۹ کنفرانس مهمی در شهر بازل سوئیس برگزار و سندی تحت عنوان کنوانسیون بازل برای کنترل حمل و نقل و دفع مواد زائد خطرناک در بین کشورهای مختلف تهیه شد. نتیجه این کنفرانس توسط برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد به چاپ رسیده و از سال ۱۹۹۲ به طور جدی تری مورد توجه قرار گرفته و اجرا شد. کنوانسیون بازل درباره کنترل انتقالات برون مرزی مواد زاید زیان بخش و دفع آنها است. بر اساس کنوانسیون بازل که در تاریخ ۱۳۷۱/۷/۱۲ به تأیید شورای نگهبان رسیده است، دولت‌ها باید اطمینان حاصل کنند که عوامل ایجاد زباله‌های مضر و سایر انواع زباله، وظایف خود را به نحوی انجام دهند که حفظ محیط زیست، در هر جا که زباله‌ها دفع می‌شود، مورد توجه باشد. هر دولتی این حق مطلق را دارد که از ورود و دفع زباله‌های مضر و سایر انواع زباله در سرزمین خود جلوگیری نماید. زباله‌های مضر و سایر انواع زباله باید، تا جایی که حفظ محیط زیست ایجاب می‌کند، در همان کشوری دفع شود که زباله‌ها در آنجا ایجاد شده است. انتقالات برون مرزی زباله‌های مضر و سایر انواع زباله، فقط تحت شرایطی مجاز است که سلامت انسان و محیط زیست آنجا را به خطر نیندازد و نیز این انتقالات با مفاد این کنوانسیون مطابقت داشته باشد.

### ■ کنوانسیون استکهلم<sup>۲</sup> در خصوص آلاینده‌های آلی پایدار

کنوانسیون استکهلم در خصوص آلاینده‌های آلی پایدار می‌باشد و در برگیرنده مقدمه، سی ماده و شش ضمیمه است. هدف این کنوانسیون حفاظت سلامت انسان و محیط زیست در مقابل آلاینده‌های آلی پایدار می‌باشد. آلاینده‌های آلی پایدار دارای خصوصیات سمیت و مقاومت در برابر تجزیه می‌باشند و در بدن موجودات زنده تجمع یافته و از طریق هوا، آب و گونه‌های مهاجر، در بین مرزهای بین‌المللی جابه‌جا شده و در مکان‌های بسیار دورتر از محل رها شدن آنها در اکوسیستم‌های آبی و خشکی انباشته شده و رسوب می‌کنند. زیست‌بوم اقیانوس‌ها و جوامع بومی به خاطر تأثیرات سوء آلاینده‌های آلی پایدار در معرض خطر بوده و آلودگی مواد غذایی بومی آنان نیز به عنوان یک موضوع بهداشت عمومی مدنظر می‌باشد.

### ■ دستور کار ۲۱

دستور کار ۲۱ یک برنامه عمل داوطلبانه و غیرالزام‌آور است که از سوی سازمان ملل و در رابطه با توسعه پایدار ارائه شده است. این دستور کار حاصل کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه است که در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو برزیل برگزار شد. دستور کار ۲۱ در چهاردهم ژوئن ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو به تصویب اجلاس عمومی رسیده است. این دستور کار مشتمل بر ۴۰ فصل در زمینه‌های مختلف محیط زیستی است و در واقع برنامه‌ای برای آینده به شمار می‌رود. فصول بیستم، بیست‌ویکم و بیست‌ودوم از این دستور کار به طور ویژه در ارتباط با مدیریت صحیح محیط زیستی پسماندهای

1 - The Basel Convention

2 - The Stockholm Convention

خطرناک، از جمله جلوگیری از حمل و نقل بین‌المللی و غیرقانونی پسماندهای خطرناک، مدیریت صحیح پسماندهای جامد و مسایل فاضلاب‌ها با دیدگاه محیط زیستی و بهداشتی و مدیریت مطمئن و صحیح پسماندهای رادیواکتیو با دیدگاه محیط زیستی می‌باشد.

## ■ قانون مدیریت پسماند

در ایران، با توجه به نبود راهبردی قانونمند برای سامان‌دهی وضعیت پسماندها و حفظ سلامت مردم، از اوایل سال ۱۳۸۰ هجری خورشیدی، وزارت کشور ضمن به کارگیری نظرات سازمان‌های مسئول بحث و بررسی نسبت به تصویب قانون مدیریت پسماندها اقدام کرد و سرانجام در سال ۱۳۸۳ تدوین و آیین‌نامه اجرایی این قانون نیز مقرر شد، تا متعاقباً تهیه و ابلاغ شود. در این قانون، ضمن طبقه‌بندی پنج‌گانه پسماندها، مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی، بیمارستانی و ویژه، به عهده منابع تولیدکننده و پسماندهای عادی به عهده شهرداری، فرمانداری و بخش‌داری‌ها بسته به حوزه مربوطه گذاشته شده است. همچنین، مقرر شد محل دفن پسماندها بر اساس ضوابط محیط زیستی توسط وزارت کشور با هماهنگی تعیین شود و شورای عالی شهرسازی و معماری در این راستا موظف به تعیین نقاط مناسب در طرح‌های ناحیه‌ای خود می‌باشد، ضمن آن که هزینه‌های لازم برای مدیریت پسماندها را منابع تولیدکننده باید پرداخت نمایند.

البته قبل از تصویب این قانون هم قوانینی در این زمینه وجود داشته است که در حال حاضر نیز به قوت خود باقی هستند. از جمله مواد ۶۸۸ و ۳۲، ۳۱، ۲۴ قانون مجازات اسلامی؛ که سوزاندن، انباشت و تخلیه هرگونه زباله، نخاله و مواد زائد در معابر عمومی و فضای باز را مستوجب مجازات تعزیری می‌داند و در صورتجلسه مورخ ۱۳۷۸/۱۰/۱۵ شورای عالی حفاظت محیط زیست در مورد محل دفن زباله شهری مراکز استان و شهرهای با جمعیت بیش از ۲۰۰ هزار نفر و شهرهای جدید و مراکز بازیافت صنعتی زباله (کارخانجات کمپوست) به عنوان طرح‌های جدید مشمول ارزیابی اثرات محیط زیستی شناخته شده‌اند. شورای عالی حفاظت محیط زیست در جلسه مورخ ۱۳۸۹/۶/۷ ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای برقی و الکترونیکی را به استناد ماده ۱۱ قانون مدیریت پسماندها تصویب کرد. این مصوبه در ماده ۶۳ شیوه مدیریت صحیح محیط زیستی پسماند در رایانه‌ها و دستگاه‌های دارای لامپ تصویر، لوح‌های فشرده اطلاعاتی، گوشی‌های تلفن همراه، سیستم‌های تبرید، در باتری‌ها و همچنین نگهداری و حمل و نقل را مشخص کرده است. در ماده ۶۳ این مصوبه وزارتخانه‌های موضوع ماده ۱۱ قانون مدیریت پسماندها مکلف شده‌اند ضمن نظارت بر حسن اجرای آن در دستگاه‌های متبوع خود، گزارش مربوط را به طور سالانه به سازمان حفاظت محیط زیست ارائه دهند.



## متن قانون مدیریت پسماندها (مصوب سال ۱۳۸۳)

ماده ۱- جهت تحقق اصل پنجاهم (۵۰) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور حفظ محیط زیست کشور از آثار زیان بار پسماندها و مدیریت بهینه آنها، تمامی وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها و مؤسسات و نهادهای دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی که شمول قانون بر آنها مستلزم ذکر نام می‌باشد و تمامی شرکت‌ها و مؤسسات و اشخاص حقیقی و حقوقی موظفند مقررات و سیاست‌های مقرر در این قانون را رعایت نمایند.

ماده ۲- عبارات و اصطلاحاتی که در این قانون به کار رفته است دارای معانی زیر می‌باشد:

الف) سازمان: سازمان حفاظت محیط زیست.

ب) پسماند: 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. پسماندها به پنج گروه تقسیم می‌شوند:

۱. پسماندهای عادی:

به تمامی پسماندهایی گفته می‌شود که به صورت معمول از فعالیت‌های روزمره انسان‌ها در شهرها، روستاها و خارج از آنها تولید می‌شود از قبیل زباله‌های خانگی و نخاله‌های ساختمانی.

۲. پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)

به تمامی پسماندهای عفونی و زیان‌آور ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی، درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود. سایر پسماندهای خطرناک بیمارستانی از شمول این تعریف خارج است.

۳. پسماندهای ویژه:

به تمامی پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی 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 جزء پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

۴. پسماندهای کشاورزی:

به پسماندهای ناشی از فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی گفته می‌شود از قبیل فضولات، لاشه حیوانات (دام، طیور و آبزیان) محصولات کشاورزی فاسد یا غیر قابل مصرف.

۵. پسماندهای صنعتی:

به تمامی پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می‌شود از قبیل براده‌ها، سرریزها و لجن‌های صنعتی.

ج) مدیریت اجرایی پسماند: شخصیت حقیقی یا حقوقی است که مسؤول برنامه‌ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع‌رسانی در این زمینه می‌باشد.

- دفع: تمامی روش‌های از بین بردن یا کاهش خطرات ناشی از پسماندها از قبیل بازیافت، دفن بهداشتی، زباله‌سوزی.

- پردازش: تمامی فرآیندهای مکانیکی، شیمیایی، بیولوژیکی که منجر به تسهیل در عملیات دفع شود.
- (د) منظور از آلودگی همان تعریف مقرر در ماده (۹) قانون حفاظت و بهسازی محیطزیست (مصوب ۱۳۵۳/۳/۲۸) است.
- تبصره (۱) پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی و کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزو پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.
- تبصره (۲) فهرست پسماندهای ویژه از طرف سازمان، با همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط تعیین و به تصویب شورای عالی حفاظت محیط زیست خواهد رسید.
- تبصره (۳) پسماندهای ویژه پرتوزا تابع قوانین و مقررات مربوط به خود می‌باشند.
- تبصره (۴) لجن‌های 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- مؤسسه 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 استفاده‌های مجاز آن‌ها را تهیه نماید.
- ماده ۴- دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط موظفند جهت بازیافت و دفع پسماندها تدابیر لازم را به ترتیبی که در آیین‌نامه‌های اجرایی این قانون مشخص خواهد شد، اتخاذ نمایند.
- آیین‌نامه اجرایی مذکور می‌بایستی در برگیرنده موارد زیر نیز باشد:
۱. مقررات تنظیم شده موجب شود تا تولید و مصرف، پسماند کمتری ایجاد نماید.
  ۲. تسهیلات لازم برای تولید و مصرف کالاهایی که بازیافت آن‌ها سهل‌تر است، فراهم شود و تولید و واردات محصولات که دفع و بازیافت پسماند آن‌ها مشکل‌تر است، محدود شود.
  ۳. تدابیری اتخاذ شود که استفاده از مواد اولیه بازیافتی در تولید گسترش یابد.
  ۴. مسؤولیت تأمین و پرداخت بخشی از هزینه‌های بازیافت بر عهده تولیدکنندگان محصولات قرار گیرد.
- ماده ۵- مدیریت‌های اجرایی پسماندها موظفند براساس معیارها و ضوابط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ترتیبی اتخاذ نمایند تا سلامت، بهداشت و ایمنی عوامل اجرایی تحت نظارت آن‌ها تأمین و تضمین شود.
- ماده ۶- سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و سایر رسانه‌هایی که نقش اطلاع‌رسانی دارند و همچنین دستگاه‌های آموزشی و فرهنگی موظفند جهت اطلاع‌رسانی و آموزش، جداسازی صحیح، جمع‌آوری و بازیافت پسماندها اقدام و با سازمان‌ها و مسؤولین مربوط همکاری نمایند.
- تبصره) وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی، صنایع و معادن، کشور و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به منظور کاهش پسماندهای کشاورزی، موظفند نسبت به اطلاع‌رسانی و آموزش روستائیان و تولیدکنندگان اقدام لازم را به عمل آورند.
- ماده ۷- مدیریت اجرایی تمامی پسماندها غیر از صنعتی و ویژه در شهرها و روستاها و حریم آن‌ها به عهده شهرداری‌ها و دهیاری‌ها و در خارج از حوزه و وظایف شهرداری‌ها و دهیاری‌ها به عهده بخشداری‌ها می‌باشد. مدیریت اجرایی

پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولیدکننده خواهد بود. در صورت تبدیل آن به پسماند عادی به عهده شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و بخشداری‌ها خواهد بود.

تبصره) مدیریت‌های اجرایی می‌توانند تمام یا بخشی از عملیات مربوط به جمع‌آوری، جداسازی و دفع پسماندها را به اشخاص حقیقی و حقوقی واگذار نمایند.

ماده ۸- مدیریت اجرایی می‌تواند هزینه‌های مدیریت پسماند را از تولیدکننده پسماند با تعرفه‌ای که طبق دستورالعمل وزارت کشور توسط شوراهای اسلامی برحسب نوع پسماند تعیین می‌شود، دریافت کرده و فقط صرف هزینه‌های مدیریت پسماند نماید.

ماده ۹- وزارت کشور با هماهنگی سازمان موظف است برنامه‌ریزی و تدابیر لازم برای جداسازی پسماندهای عادی را به عمل آورده و برنامه زمان‌بندی آن را تدوین نماید. مدیریت‌های اجرایی مندرج در ماده (۷) این قانون موظفند در چارچوب برنامه فوق و در مهلتی که در آیین‌نامه اجرایی این قانون پیش‌بینی می‌شود، تمامی پسماندهای عادی را به صورت تفکیک شده جمع‌آوری، بازیافت یا دفن نمایند.

ماده ۱۰- وزارت کشور موظف است در اجرای وظایف مندرج در این قانون ظرف مدت شش ماه پس از تصویب این قانون، نسبت به تهیه دستورالعمل تشکیلات و ساماندهی مدیریت اجرایی پسماندها در شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و بخشداری‌ها اقدام نماید.

ماده ۱۱- سازمان موظف است با همکاری وزارتخانه‌های بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (در مورد پسماندهای پزشکی)، صنایع و معادن، نیرو و نفت (در مورد پسماندهای صنعتی و معدنی)، جهاد کشاورزی (در مورد پسماندهای کشاورزی) ضوابط و روش‌های مربوط به مدیریت اجرایی پسماندها را تدوین و در شورای عالی حفاظت محیط‌زیست به تصویب برساند. وزارتخانه‌های مذکور مسؤول نظارت بر اجرای ضوابط و روش‌های مصوب هستند.

ماده ۱۲- محل‌های دفن پسماندها براساس ضوابط محیط‌زیستی توسط وزارت کشور با هماهنگی سازمان و وزارت جهاد کشاورزی تعیین خواهد شد.

تبصره ۱) شورای عالی شهرسازی و معماری موظف است در طرح‌های ناحیه‌ای جامع، مناطق مناسبی را برای دفع پسماندها در نظر بگیرد.

تبصره ۲) وزارت کشور موظف است اعتبارات، تسهیلات و امکانات لازم را برای ایجاد و بهره‌برداری از محل‌های دفع پسماندها رأساً یا توسط بخش خصوصی فراهم 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 ۱۴- نقل و انتقال برون مرزی پسماندهای ویژه تابع مقررات کنوانسیون بازل و با نظارت مرجع ملی کنوانسیون خواهد بود. نقل و انتقال درون مرزی پسماندهای ویژه تابع آیین‌نامه اجرایی مصوب هیأت وزیران خواهد بود.

ماده ۱۵- تولیدکنندگان آن دسته از پسماندهایی که دارای یکی از ویژگی‌های پسماندهای ویژه نیز می‌باشند، موظفند با بهینه‌سازی فرآیند و بازیابی، پسماندهای خود را به حداقل برسانند و در مواردی که حدود مجاز در آیین‌نامه اجرایی این قانون پیش‌بینی شده است، در حد مجاز نگه دارند.

ماده ۱۶- نگهداری، مخلوط کردن، جمع‌آوری، حمل و نقل، خرید و فروش، دفع، صدور و تخلیه پسماندها در محیط بر طبق مقررات این قانون و آیین‌نامه 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 ریال تا یکصد میلیون ریال و برای سایر پسماندها از دو میلیون ریال تا یکصد میلیون ریال و در صورت تکرار، هر بار به دو برابر مجازات قبلی در این ماده محکوم می‌شوند. متخلفین از حکم ماده (۱۳) به جزای نقدی از دو میلیون ریال تا یکصد میلیون ریال و در صورت تکرار به دو برابر حداکثر مجازات و در صورت تکرار مجدد هر بار به دو برابر مجازات بار قبل محکوم می‌شوند.

ماده ۱۷- متخلفین از حکم ماده (۱۴) این قانون موظفند پسماندهای مشمول کنوانسیون بازل را به کشور مبدأ اعاده و یا در صورت امکان معدوم کردن در داخل تحت نظارت و طبق نظر سازمان (مرجع ملی کنوانسیون مذکور در ایران) با هزینه خود به نحو مناسب دفع نمایند. در غیر این صورت به مجازات‌های مقرر در ماده (۱۶) محکوم خواهند شد.

ماده ۱۸- در شرایطی که آلودگی، خطر فوری برای محیط و انسان دارد، با اخطار سازمان و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، متخلفین و عاملین آلودگی موظفند فوراً اقداماتی را که منجر به بروز آلودگی و تخریب محیط زیست می‌شود متوقف کرده و بلافاصله مبادرت به رفع آلودگی و پاکسازی محیط نمایند. در صورت استتکاف، مرجع قضایی خارج از نوبت به موضوع رسیدگی و متخلفین و عاملین را علاوه بر پرداخت جریمه تعیین شده ملزم به رفع آلودگی و پاکسازی خواهد کرد.

ماده ۱۹- در تمام جرایم ارتكابی مذکور، مرجع قضایی مرتکبین را علاوه بر پرداخت جریمه به نفع صندوق دولت، به پرداخت خسارت به اشخاص و یا جبران خسارت وارده بنا به درخواست دستگاه مسؤؤل محکوم خواهد کرد.

ماده ۲۰- خودروهای تخلیه‌کننده پسماند در اماکن غیرمجاز، علاوه بر مجازات‌های مذکور، به یک تا ده هفته توقیف محکوم خواهند شد.

تبصره) در صورتی که محل تخلیه، معابر عمومی، شهری و بین شهری باشد، به‌حداکثر میزان توقیف محکوم می‌شوند. ماده ۲۱- درآمد حاصل از جرایم این قانون به حساب خزانه‌داری کل کشور واریز و همه ساله معادل وجوه واریزی از محل اعتبارات ردیف خاصی که در قوانین بودجه سنواتی پیش‌بینی می‌شود، در اختیار دستگاه‌هایی که در آیین‌نامه اجرایی این قانون تعیین خواهند شد، قرار خواهد گرفت تا صرف آموزش، فرهنگ‌سازی، اطلاع‌رسانی و رفع آلودگی ناشی از پسماندها، حفاظت از محیط زیست و تأمین امکانات لازم در برای اجرای این قانون شود.

ماده ۲۲- آیین‌نامه اجرایی این قانون توسط سازمان با همکاری وزارت کشور و سایر دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط حداکثر ظرف مدت شش ماه تهیه و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

ماده ۲۳- نظارت و مسؤولیت حسن اجرای این قانون بر عهده سازمان می‌باشد.

قانون فوق مشتمل بر بیست و سه ماده و نه تبصره در جلسه علنی روز یکشنبه مورخ بیستم اردیبهشت ماه یکهزار و سیصد و هشتاد و سه مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۳،۳،۹ به تأیید شورای نگهبان رسیده است.

## وظایف سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف در قانون مدیریت پسماندها

ردیف	قانون یا آیین نامه	شرح مسئولیت
۱	بند ج تبصره ۲ ماده ۲ قانون	فهرست پسماندهای ویژه از طرف سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط تعیین و به تصویب شورای عالی محیط زیست می‌رسد.
۲	تبصره ماده ۶ قانون	وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی، صمت، کشور و بهداشت به منظور کاهش پسماندهای کشاورزی موظفند نسبت به اطلاع‌رسانی و آموزش روستائیان و تولیدکنندگان اقدام لازم را به عمل آورند.
۳	ماده ۸ قانون	تعیین دستورالعمل دریافت هزینه‌های مدیریت پسماند
۴	ماده ۹ قانون	وزارت کشور با هماهنگی سازمان موظف است برنامه‌ریزی و تدابیر لازم برای جداسازی پسماندهای عادی را به عمل آورده و برنامه زمان‌بندی را مدون نماید.
۵	ماده ۱۰ قانون	وزارت کشور موظف است در اجرای وظائف مندرج در این قانون ظرف مدت ۶ ماه پس از تصویب این قانون نسبت به تهیه دستورالعمل تشکیلات و ساماندهی مدیریت اجرایی پسماندها در شهرداری‌ها و دهرداری‌ها اقدام نماید.
۶	ماده ۱۱ قانون	سازمان حفاظت محیط زیست موظف است با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، صمت، نیرو، نفت و جهاد کشاورزی، ضوابط و روش‌های مربوط به مدیریت اجرایی پسماندها را تدوین و در شورای عالی محیط زیست به تصویب برساند. وزارتخانه‌های مذکور، مسئول نظارت بر اجرای ضوابط و روش‌های مصوب هستند.
۷	ماده ۱۲ قانون	محل‌های دفن پسماندها بر اساس ضوابط محیط زیستی توسط وزارت کشور با هماهنگی سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت جهاد کشاورزی تعیین خواهد شد.
۸	تبصره ۲ ماده ۱۲ قانون	وزارت کشور موظف است اعتبارات، تسهیلات و امکانات لازم را جهت بهره‌برداری از محل دفع پسماندها راسا یا توسط بخش خصوصی فراهم نماید.
۹	ماده ۲ آیین‌نامه	تشکیل کارگروه‌های ملی در سطح سازمان و معاونین وزارتخانه‌های کشور، بهداشت، جهاد کشاورزی، نفت، نیرو، صمت، موسسه استاندارد و صدا و سیما
۱۰	تبصره ۳ ماده ۴ آیین‌نامه	اعتبارات مورد نیاز برای آموزش و اطلاع‌رسانی پسماندها توسط وزارت کشور (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور) تامین خواهد شد.
۱۱	ماده ۵ آیین‌نامه	وزارت کشور باید با هماهنگی سازمان شیوه‌نامه‌های اجرایی مدیریت پسماندهای عادی و کشاورزی و پسماند ویژه تبدیل شده به پسماند عادی از قبیل تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، جداسازی حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع را با رعایت ماده (۱۱) قانون، شش ماه پس از ابلاغ این آیین‌نامه تهیه و به مورد اجرا گذارد.
۱۲	بند ۱ ماده ۶ آیین‌نامه	ضوابط، مقررات و دستورالعمل‌های قانون را به مدیریت‌های اجرائی پسماند عادی و شوراهای اسلامی ابلاغ نماید.
۱۳	بند ۲ ماده ۶ آیین‌نامه	بانک اطلاعاتی مدیریت پسماندهای عادی و کشاورزی را تهیه و برای به تکمیل بانک اطلاعاتی جامع پسماندها سازمان ارائه نماید.
۱۴	بند ۳ ماده ۶ آیین‌نامه	محل دفع پسماندهای عادی را بر اساس ضوابط محیط زیستی و با هماهنگی سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت جهاد کشاورزی تعیین نماید.

ردیف	قانون یا آیین نامه	شرح مسئولیت
۱۵	بند ۴ ماده ۶ آیین نامه	شیوه نامه انعقاد قرار داد و ارجاع عملیات مدیریت پسماند به اشخاص حقیقی و حقوقی ذی صلاح را تهیه نماید.
۱۶	بند ۵ ماده ۶ آیین نامه	شیوه نامه های اجرائی سازماندهی اشخاص حقیقی و حقوقی که قبل از تصویب قانون و آیین نامه در عملیات مدیریت پسماند عادی فعالیت داشته اند را تهیه نماید.
۱۷	ماده ۲۲ آیین نامه	سازمان حفاظت محیط زیست باید با رعایت ماده (۱۱) قانون، بر اساس کمیت و کیفیت پسماندهای ویژه صنعتی، محل های مناسب دفع آن ها را مطالعه و به وزارتخانه های کشور و صمت پیشنهاد نماید.
۱۸	ماده ۲۳ آیین نامه	سازمان حفاظت محیط زیست باید ضوابط محیط زیستی محل های دفع و دفن پسماندها اعم از ویژه و عادی را تعیین میزان و به دستگاه های ذی ربط اعلام نماید.
۱۹	ماده ۳۲ آیین نامه	سازمان باید تا یکسال پس از ابلاغ این آیین نامه، بانک اطلاعاتی جامع پسماندها همکاری دستگاه ها و مدیریت های اجرایی ذی ربط تهیه نماید.
۲۰	ماده ۳۶ آیین نامه	نیروهای انتظامی و مامورین سازمان، همچنین مامورین وزارت کشور، شهرداری ها، دهیاری ها و بخشدارها در صورتی که وظایف ضابطین قوه قضائیه را زیر نظر دادستان تعلیم گرفته باشند از لحاظ اجرای قانون و آیین نامه و شیوه نامه های ناشی از آن در ردیف ضابطین قوه قضائیه قرار می گیرند. وزارتخانه های کشور و دادگستری باید زمینه های آموزش، تنظیم و تدوین شیوه نامه نحوه اقدام ماموران مذکور را فراهم آورند. مامورین وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت نیرو باید نسبت به شناسایی، گزارش و پیگیری از تخلف های مرتبط با این قانون اقدام نمایند.

## ضوابط محیط زیستی محل‌های دفع پسماندهای عادی

این ضوابط به استناد ماده ۱۲ قانون و ماده ۲۳ آیین‌نامه اجرایی مدیریت پسماندها و به منظور کاهش اثرات مخرب محیط زیستی فعالیت‌ها، مکان‌ها و تأسیسات مرتبط با پردازش، و دفع پسماندهای عادی از جمله تمامی اماکن دفن و بازیافت تهیه شده است.

### آیین‌نامه اجرایی مدیریت پسماند

ماده ۱: تعاریف و اصطلاحات به کار رفته در این ضوابط، همان تعاریف مندرج در قانون و آیین‌نامه اجرایی مدیریت پسماندها می‌باشد.

ماده ۲: در انتخاب محل دفع پسماندهای عادی، باید تمامی معیارهای محیط زیستی، زمین‌شناسی، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی، توپوگرافی، فیزیوگرافی، اقلیمی، خاک‌شناسی، مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان، حریم خطوط انتقال مواد نفتی، آب و نیرو، راه‌های دسترسی، مناطق جمعیتی و سایر معیارهای مندرج در این ضوابط در نظر گرفته شوند.

ماده ۳: محل‌های دفع نباید در مسیر و حریم رودخانه‌های فصلی و دائمی، مسیل‌ها و آب‌راه‌های منتهی به رودخانه‌ها واقع شوند.

ماده ۴: محل‌های دفع باید خارج از محدوده سیلاب با دوره بازگشت سیل ۱۰۰ ساله واقع شود.

ماده ۵: انتخاب محل‌های دفع در مناطقی مانند تالاب‌ها، باتلاق‌ها، مرداب‌ها، دریاچه‌ها و برکه‌ها و موارد مشابه ممنوع است. تبصره: محل دفن باید حداقل یک کیلومتر از مناطق یاد شده فاصله داشته باشد.

ماده ۶: محل دفع باید حداقل یک کیلومتر از آب‌های جاری فاصله داشته باشد.

ماده ۷: محل دفع باید حداقل یک کیلومتر از سواحل شمالی و جنوبی کشور فاصله داشته باشند.

ماده ۸: محل دفع نباید روی آب‌خوان‌هایی که منبع تأمین آب منطقه است، انتخاب شود.

تبصره: محل‌های دفع نباید در فاصله کمتر از ۴۰۰ متر از هر گونه چاه آب و یا در بالادست چاه‌های آب شرب قرار داشته باشد.

ماده ۹: محل‌های دفع نباید در مناطقی که به عنوان تغذیه آب‌های زیرزمینی محسوب می‌شود، واقع شود.

ماده ۱۰: محل دفع نباید در منطقه‌ای انتخاب شود که در آن، سطح آب زیرزمینی در ۱۰ ساله گذشته، در عمق کمتر از ۵ متر بوده است.

تبصره: در طراحی مهندسی محل دفع، گودبرداری به گونه‌ای صورت پذیرد که پایین‌ترین بخش محل دفن، با سطح آب‌های زیرزمینی بلندمدت منطقه حداقل ۲ متر فاصله داشته باشد.

ماده ۱۱: محل دفع باید حداقل ۱ کیلومتر از سازه‌های هیدرولیکی فاصله داشته باشند.

ماده ۱۲: محل دفع نباید در شاخه‌های اصلی خشک یا آبی منتهی به سدها انتخاب شود.

ماده ۱۳: محل دفع نباید در مناطقی با احتمال بروز بهمین، سیل، رانش زمین، مناطق ناپایدار و سایر حوادث غیرمترقبه طبیعی واقع شوند.

ماده ۱۴: احداث مراکز دفن در دره‌ها و مناطقی با سنگ بستر درشت دانه و متخلخل، مخروطه‌افکنه، دارای پی سنگ آهکی و دولومیتی کارستی، سنگ‌های انحلال‌پذیر و گنبد‌های نمکی ممنوع است.

ماده ۱۵: مکان دفن نباید در مسیر و حریم گسل‌های فعال شناخته شده و گسل‌های پنهان قرار داشته باشد.



- ماده ۱۶: محل دفع باید ۲۰۰ متر از محدوده‌های قابل پیش‌بینی برای خطرات زمین‌لرزه فاصله داشته باشد.
- ماده ۱۷: مساحت منطقه انتخابی به عنوان محل دفن باید به اندازه‌ای باشد که براساس برآورد کمی تولید پسماند، دوره دفن حداقل ۱۰ سال را پوشش دهد.
- ماده ۱۸: احداث محل‌های دفع بر روی ذخایر معدنی ممنوع است.
- ماده ۱۹: از نظر بادهای غالب محل دفع نباید در بالادست مناطق جمعیتی واقع شوند.
- ماده ۲۰: محل دفع نباید در داخل مناطق حفاظتی تحت پوشش سازمان قرار داشته باشد.
- تبصره: محل دفع باید حداقل یک کیلومتر از مناطق فوق فاصله داشته باشد.
- ماده ۲۱: از نظر زیبایی‌شناختی، به گونه‌ای عمل شود که محل دفن از مناطق جمعیتی، راه‌ها، تفریحگاه‌ها و مانند آن‌ها چشم‌انداز نداشته باشند.
- ماده ۲۲: محل دفع باید از حریم فرودگاه‌های بین‌المللی و محلی به ترتیب ۳ و ۸ کیلومتر فاصله داشته باشد.
- ماده ۲۳: برای دسترسی آسان به محل دفع پسماندها، جاده دسترسی با شرایط زیر در نظر گرفته شود:
- الف) عرض جاده دسترسی در شهرها حداقل ۶ متر و در روستاها حداقل ۴/۵ متر باشد.
- ب) حداقل ترافیک داشته باشد.
- ج) در تمام شرایط آب و هوایی فصول سال قابل استفاده باشد.
- ماده ۲۴: فاصله جاده دسترسی تا منطقه مسکونی باید به گونه‌ای باشد که فعالیت‌های حاصل از رفت و آمد و عملیات دفع برای منطقه آلودگی صوتی ایجاد نکند.
- ماده ۲۵: زمین‌های شامل مکان‌های باستانی و تاریخی که در فهرست آثار تاریخی - ملی قرار دارند، نباید به عنوان محل دفع انتخاب شوند و حداقل فاصله محل‌های دفع با مراکز تاریخی و باستانی باید ۳ کیلومتر باشند.
- ماده ۲۶: مراکز دفع باید از جاده اصلی، بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها، حداقل ۳۰۰ متر فاصله داشته باشد.
- ماده ۲۷: محل دفع باید حداقل ۱ کیلومتر با مناطق موجود یا توسعه آتی مسکونی، بیمارستانی، آموزشی، زیارتی، تجارتي و صنعتی فاصله داشته باشد.
- تبصره: در محدوده حداقل ۵۰۰ متری از مرز محل دفع پسماندها نباید هیچ‌گونه توسعه مسکونی صورت گیرد.
- ماده ۲۸: محل‌های دفع باید حداقل ۵۰۰ متر از خطوط انتقال نیرو، نفت و گاز فاصله داشته باشند.
- ماده ۲۹: دفن پسماندهای ویژه، بیمارستانی و تخلیه انواع فاضلاب در محل دفن پسماندهای عادی ممنوع است.
- ماده ۳۰: مدیریت‌های اجرایی پسماند حداقل ۲ سال مانده به پایان زمان بسته شدن محل‌های دفن موجود با رعایت ضوابط محیط زیستی، نسبت به انتخاب و معرفی مکان جدید در قالب طرح جامع مدیریت پسماند با تأیید کارگروه استانی و نظارت عالی وزارت کشور و نیز ارائه طرح تعطیلی و بازگردانی محل دفن (Restoration) به سازمان اقدام نمایند.
- ماده ۳۱: سوزاندن پسماندها در فضای آزاد (Open Space burning) در محل‌های دفع ممنوع است.
- ماده ۳۲: با توجه به محدودیت‌های مکانی، زمین‌شناسی، توپوگرافی و اقلیمی در استان‌های شمالی کشور، کارگروه استانی مدیریت پسماند می‌تواند ضوابط محلی ماده‌های ۶، ۷، ۱۰ و تبصره ماده‌های ۵ و ۸ را تعیین و جهت تصویب به شورای عالی حفاظت محیط زیست ارسال نماید.
- ماده ۳۳: بسته شدن محل دفن باید ظرف مدت یک‌سال پس از توقف عملیات دفن انجام شود و پایش محل دفن باید به مدت ۱۵ سال بعد از تعطیلی آن انجام شود.
- ماده ۳۴: نظارت بر حسن اجرای این ضوابط بر عهده سازمان است.

## قانون حفاظت خاک

ماده ۱- اصطلاحات به کار رفته در این قانون، دارای تعاریف و معانی مشروح زیر است:

الف) سازمان: سازمان حفاظت محیط زیست

ب) وزارت: وزارت جهاد کشاورزی

پ) خاک: پیکره‌ای طبیعی، متحول و پویا که حاصل مجموعه‌ای از واکنش‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی است و متأثر از آب، اقلیم و موجودات زنده در طی زمان بر روی پوسته زمین یا سنگ مادر به وجود می‌آید. این تعریف شامل خاک درجا و رسوبی نیز می‌شود.

ت) آلودگی خاک: آمیختن یک یا چند ماده خارجی به خاک یا پخش آن‌ها بر سطح خاک به میزانی که کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا زیستی آن را به نحوی تغییر دهد که برای انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان و یا آثار و ابنیه زیان‌آور باشد. این تعریف، آلودگی پوشش‌های آبرفتی و سنگی سطح زمین را نیز در بر می‌گیرد.

ث) ماده آلاینده: هر نوع ماده یا عامل فیزیکی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیکی) که باعث آلودگی خاک گردیده و یا به آلودگی آن بیفزاید.

ج) آلوده کننده: تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی که به هر نحو باعث آلودگی خاک شوند.

چ) کاربری خاک: نوع استفاده از خاک به عنوان بستری مناسب برای فعالیت‌های کشاورزی، منابع طبیعی، صنعتی، معدنی، خدماتی و امور زیربنایی.

ح) تخریب خاک: کاهش توان تولید زیستی یا اقتصادی خاک یا ترکیبی از هر دو که ناشی از فعالیت‌های انسانی و شیوه‌های مختلف بهره‌برداری از خاک می‌باشد و به تفکیک کاربری‌های مختلف تعیین می‌شود.

خ) تخریب کننده: تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی که به هر نحو باعث تخریب خاک می‌شوند.

د) فرسایش خاک: جدا شدن ذرات خاک از محل خود، جابه‌جایی، انتقال و ترسیب آن توسط عوامل طبیعی یا انسانی.

ذ) حاصل‌خیزی خاک: استعداد خاک در زمینه تأمین مواد مورد نیاز برای تغذیه و فراهم نمودن شرایط مناسب رشد گیاهان.

ر) پایداری خاک: وضعیتی که در آن توان تولیدی بالقوه و بالفعل خاک در مدت طولانی حفظ شود.

ز) حفاظت خاک: مجموعه اقداماتی که به منظور پیشگیری و کنترل آلودگی و تخریب و فرسایش خاک و تبعات آن انجام می‌شود و موجب تقویت پایداری خاک یا سبب افزایش حاصلخیزی آن می‌شود.

ژ) اصول فنی بهره‌برداری پایدار: اصولی که به منظور بهره‌برداری از خاک با توجه به ظرفیت قابل تحمل و توان بازدهی آن منطبق بر سیاست‌های کلی آمایش سرزمین در راستای اهداف توسعه پایدار تدوین می‌شود.

س) پایش خاک: اندازه‌گیری پیوسته یا متناوب ویژگی‌های کمی و کیفی خاک.

ش) بازسازی خاک: مجموعه فعالیت‌هایی است که موجب بهبود و بازگشت شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک‌های آلوده و تخریب شده به وضعیت قبل از آن می‌شود.

ص) کود: هر ماده آلی، زیستی یا معدنی با منشأ طبیعی یا مصنوعی که به خاک یا گیاه اضافه می شود تا یک یا چند عنصر ضروری برای رشد گیاه را تأمین کند.

ض) سموم: کلیه ترکیبات آلی و معدنی که به منظور کنترل آفات نباتی، انباری و خانگی به صورت جامد، مایع و گاز به کار برده می شود.

ط) مطالعات خاک شناسی: مطالعات پایه خاک شناسی که به بررسی عوامل مؤثر در تشکیل، رده بندی خاک و تهیه گزارش فنی و ترسیم حدود و مرزهای خاکها بر روی نقشه برای کاربری های مورد نظر می پردازد.

ظ) خسارت: هرگونه ضرر و زیان مستقیم یا غیرمستقیم ناشی از آلودگی یا تخریب خاک.

ع) وضعیت اضطرار: مواقعی است که آلودگی خاک، موجب آلودگی منابع آب (سطحی و زیرزمینی) شود، به گونه ای که سلامت انسان و محیط را دچار مخاطره جدی کند.

ماده ۲- وزارت موظف است با همکاری سازمان خط مشی های مدیریت، حفاظت و بهره برداری پایدار از خاک کشور را به نحوی که متضمن حفظ و ارتقای کیفی خاک باشد، تهیه و برای تصویب به هیأت وزیران ارائه کند.

ماده ۳- هرگونه بهره برداری از خاک باید با رعایت قوانین و مقررات مربوط باشد.

تبصره- هرگونه عملیات معدنی مطابق قانون معادن مصوب ۳/ ۳/ ۱۳۷۷ و اصلاحات بعدی آن منوط به رعایت ضوابط محیط زیستی می باشد.

ماده ۴- سازمان برنامه و بودجه کشور مکلف است با همکاری وزارت و سازمان، ارزش اقتصادی خاک و هزینه های ناشی از آلودگی و تخریب خاک در زیست بوم (اکوسیستم) های مختلف را در حساب های ملی منظور کند.

ماده ۵- دستگاه های اجرایی موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری مصوب ۸/ ۷/ ۱۳۸۶ مکلفند مطابق مقررات مالی دولت، در مبادله موافقتنامه ها اعتبارات لازم جهت پیش گیری یا جبران خسارت ناشی از آلودگی و یا تخریب خاک را پیش بینی کنند.

ماده ۶- وزارت موظف است با رعایت مصالح امنیتی و نظامی مطابق قوانین مربوطه با همکاری سازمان نقشه برداری کشور ظرف مدت پنج سال برای خاک های زراعی و باغی، نقشه های خاک، پهنه بندی خاک کشور از نظر سطح ماده آلی و طبقه بندی اراضی را در مقیاس حداقل یک بیست و پنج هزارم تهیه کند.

تبصره - آن دسته از اراضی موضوع این ماده که نقشه های مذکور برای آنها در مقیاس یاد شده تهیه شده است از شمول حکم این ماده مستثنی می باشند.

ماده ۷- به منظور کنترل کیفیت مطالعات خاک شناسی و جلوگیری از انجام مطالعات موازی و تکراری خاک شناسی، وزارت مکلف به انجام موارد ذیل است:

الف) تهیه دستورالعمل مطالعات خاک شناسی و تناسب اراضی و ابلاغ آن.

ب) ایجاد بانک ملی اطلاعات خاک کشور.

پ) تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی خاک کشور از نظر کانی‌شناسی محیط زیستی و زمین‌شناسی پزشکی و کشاورزی برای استفاده بهینه از خاک در راستای بررسی ظرفیت بیماری‌زایی خاک و تأمین امنیت غذایی و توسعه پایدار با در نظر گرفتن ساختار زمین‌شناختی و شیمیایی زمین (ژئوشیمیایی) کشور با همکاری سازمان، وزارتخانه‌های بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، نیرو، صنعت، معدن و تجارت و سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

تبصره ۱- دستگاه‌های اجرائی موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری مکلفند مطابق دستورالعمل ابلاغی وزارت عمل و یک نسخه از نتایج مطالعات خاک‌شناسی و تناسب اراضی را جهت تأیید به وزارت ارائه کنند.

تبصره ۲- نظارت و تأیید کیفیت مطالعات خاک‌شناسی و تناسب اراضی برای کاربری‌های کشاورزی و منابع طبیعی با هدف غنای بانک اطلاعات خاک کشور به عهده وزارت می‌باشد.

تبصره ۳- هرگونه مطالعات خاک‌شناسی و تناسب اراضی برای کاربری‌های مختلف توسط اشخاص حقوقی دولتی منوط به عدم وجود نتایج مورد نظر مطالعات مذکور در مقیاس مربوط با تأیید وزارت می‌باشد. وزارت موظف است ظرف مدت یک ماه از زمان وصول نامه استعلام نسبت به ارائه پاسخ اقدام کند و عدم پاسخ در مهلت مقرر، موافقت تلقی می‌شود.

ماده ۸- وزارت موظف است نسبت به پایش کمی و کیفی خاک کشور با اولویت اراضی زراعی و باغی، در مقاطع زمانی مناسب که مستلزم حفظ حاصلخیزی و پایداری خاک باشد، به صورت مستمر اقدام و تغییرات کمی و کیفی خاک را به صورت نقشه و آمار ارائه کند.

ماده ۹- با هدف حفظ و پایداری حاصل‌خیزی انواع خاک و بهینه‌سازی تولید و مصرف انواع کود، آفت‌کش‌ها، سم و بهبود دهنده‌های رشد گیاه:

الف) سازمان ملی استاندارد مکلف است با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت نسبت به تدوین استاندارد انواع کود، آفت‌کش‌ها، سم و بهبود دهنده‌های رشد گیاه اقدام کند.

ب) وزارت مکلف است با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان حفاظت محیط زیست نسبت به تهیه دستورالعمل مصرف انواع کود، آفت‌کش‌ها، سم و بهبود دهنده‌های رشد گیاه در مزارع و واحدهای تولید کشاورزی، دامی و شیلاتی اقدام کند.

ج) وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مکلف است با همکاری سازمان حفاظت محیط زیست نسبت به تعیین حدود مجاز باقی مانده انواع کود، آفت‌کش‌ها، سم و بهبود دهنده‌های رشد گیاه در محصولات کشاورزی، دامی و شیلاتی اقدام کند، به طوری که محصولات مذکور هیچگونه تهدیدی برای سلامت انسان نباشد.

تبصره: عدم رعایت دستورالعمل‌ها و مقررات این ماده جرم محسوب می‌شود و مرتکب با حکم مراجع قضائی علاوه بر جبران خسارت و پرداخت جزای نقدی تا دو برابر ارزش کالا مکلف است مواد مزبور را جمع‌آوری، مرجوع و یا با نظارت وزارت با هزینه خود معدوم کند.

ماده ۱۰- مسیولیت مدیریت و نظارت بر ورود، تولید، بسته‌بندی، توزیع، فروش، مصرف و ثبت و پایش کیفیت انواع کودها، بهسازهای خاک و بهبود دهنده‌های رشد شیمیایی - آلی و زیستی بر عهده وزارت می‌باشد.

تبصره: سموم موضوع قانون حفظ نباتات مصوب ۱۳۴۶/۲/۱۵ تابع دستورالعمل‌های محیط زیستی و سایر قوانین و مقررات مربوط می‌باشد.

ماده ۱۱- سازمان مکلف به پایش خاک‌های آلوده، شناسایی مواد آلاینده خاک و اشخاص آلوده کننده آن و اعلام وقوع وضعیت اضطراری بر اساس حدود مجاز آلودگی خاک و آلاینده‌های ورودی به آن برای کاربری‌های مختلف خاک می‌باشد.

ماده ۱۲- وزارت و سازمان حسب مورد مکلفند با همکاری دستگاه‌های اجرائی ذی‌ربط نسبت به تهیه و اجرای طرح بازسازی خاک در مناطق تخریب یافته و آلوده شده ناشی از حوادث طبیعی غیرمترقبه اقدام کنند.

ماده ۱۳- بهره‌برداران واحدهای تولیدی، صنعتی، خدماتی و معدنی که در مناطق آزاد تجاری - صنعتی و ویژه اقتصادی و شهرک‌ها و نواحی صنعتی فعالیت می‌کنند، مکلف به رعایت مفاد این قانون می‌باشند.

تبصره ۱: مدیران سازمان‌های مناطق آزاد تجاری - صنعتی و ویژه اقتصادی و شهرک‌ها و نواحی صنعتی موظفند در مواردی که آلودگی یا تخریب خاک از سوی سازمان یا وزارت به آن‌ها اعلام می‌شود، آلودگی و تخریب را در چهارچوب مفاد این قانون برطرف نموده و گزارش اقدامات را حسب مورد به سازمان یا وزارت ارسال کنند.

تبصره ۲: شرکت‌های خدماتی شهرک‌ها و نواحی صنعتی موضوع ماده (۵) قانون نحوه واگذاری مالکیت و اداره امور شهرک‌های صنعتی مصوب ۱۳۸۷/۲/۳۱ و مناطق آزاد تجاری - صنعتی و ویژه اقتصادی همکاری لازم را حسب مورد با سازمان یا وزارت در اجرای مفاد این قانون به عمل می‌آورند.

ماده ۱۴- در صورت بروز آلودگی خاک، آلوده کننده مکلف است مراتب را بلافاصله به نزدیک‌ترین اداره حفاظت محیط زیست اطلاع دهد و با هماهنگی و تأیید اداره مذکور، آلودگی خاک را تا رسیدن به حدود مجاز برطرف کند. مستنکف از ارائه گزارش آلودگی موضوع این ماده یا ارائه کننده گزارش خلاف واقع، با حکم مراجع قضائی به جزای نقدی درجه (۸) موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی محکوم می‌شود.

ماده ۱۵- سازمان مکلف است نسبت به شناسایی واحدهای آلاینده خاک اقدام نموده و به آلوده کننده اخطار دهد که ظرف مهلت معینی متناسب با نوع ماده آلاینده نسبت به حذف و رفع منشأ آلودگی، بازسازی خاک و جبران خسارت وارده اقدام کند.

در صورتی که اشخاص ذی‌نفع نسبت به اخطار یا دستور سازمان معترض باشند، می‌توانند برای یک‌بار از سازمان درخواست تمدید مهلت مذکور را نمایند.

مستنکف علاوه بر توقف فعالیت، رفع آلودگی و جبران خسارت محیط زیستی به جزای نقدی دو تا پنج برابر خسارت وارده و در صورت تکرار علاوه بر موارد یاد شده به حداکثر جزای نقدی با حکم مراجع قضائی محکوم می‌شود.

تبصره در صورتی که آلودگی ایجاد شده، محیط زیست و یا سلامت را با وضعیت اضطراری مواجه کند، سازمان بدون اخطار قبلی رأساً نسبت به توقف موقت تمام یا قسمتی از فعالیت واحد آلاینده که موجب آلودگی می‌شود اقدام خواهد

کرد و آلوده کننده به حکم مرجع قضائی علاوه بر حذف و رفع منشأ آلودگی، اعاده به وضعیت سابق و جبران خسارت، به حداکثر جزای نقدی محکوم می‌شود.

ماده ۱۶- تخریب کنندگان خاک مکلفند بلافاصله پس از دریافت اخطار وزارت، فعالیت منجر به تخریب را متوقف و ظرف مهلت معینی که از طرف وزارت اعلام می‌شود خاک را بازسازی و جبران خسارت نمایند. مستنکف علاوه بر توقف فعالیت، بازسازی خاک و جبران خسارت با حکم مراجع قضائی به جزای نقدی دو تا پنج برابر خسارت وارده محکوم می‌شود.

ماده ۱۷- ادامه فعالیت و یا بازگشایی واحدهای موضوع مواد (۱۵) و (۱۶) این قانون که به طور موقت یا دائم فعالیت آن‌ها متوقف شده است، منوط به حکم مرجع قضائی است.

ماده ۱۸- به منظور کاهش آلاینده‌ها، تمامی واحدهای بزرگ تولیدی، صنعتی، عمرانی، خدماتی، زیربنایی و معدنی موظفند نسبت به پایش آلودگی خاک اقدام و نتیجه را در چهارچوب خوداظهاری پایش محیط زیست به سازمان ارائه کنند. نام واحد مستنکف، توسط سازمان در فهرست واحدهای آلاینده موضوع قانون مالیات بر ارزش افزوده مصوب ۱۳۸۷/۲/۱۷ قرار می‌گیرد.

تبصره ۱: تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی فعال در زمینه تولید، واردات، ترکیب سازی (فرموله کردن) انواع کود و سموم، مشمول حکم این ماده می‌باشند.

تبصره ۲: سازمان موظف است با همکاری دستگاههای ذی‌ربط مقررات تعیین واحدهای بزرگ موضوع این ماده، مقاطع زمانی و ضوابط اندازه‌گیری آلاینده‌ها و نحوه خوداظهاری را در قالب کاربرگ‌ها (فرم) و نمونه‌های مشخص برای تصویب به هیأت وزیران ارائه کند.

ماده ۱۹- تخلیه و دفن مواد آلاینده اعم از مایع و جامد در خاک در غیر از مکان‌های تعیین شده ممنوع است. مرتکب علاوه بر جبران خسارت محیط زیستی، به جزای نقدی دو تا پنج برابر خسارت وارده محکوم می‌شود.

ماده ۲۰- احکام این قانون در خصوص تخریب خاک، نافی اختیارات سازمان در پیگیری جرائم مربوط به تخریب در مناطق تحت اختیار موضوع ماده (۱۶) قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب ۱۳۵۳/۳/۲۸ نمی‌باشد.

ماده ۲۱- انتقال خاک به خارج از کشور ممنوع است. مرتکب به یک یا دو مورد از مجازات‌های تعزیری درجه (۵) قانون مجازات اسلامی محکوم می‌شود. تشخیص ماده معدنی بر عهده وزارت صنعت، معدن و تجارت است و برای خروج خاک معدنی از کشور أخذ مجوز توسط وزارت مذکور با رعایت ماده (۴۳) قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران الزامی است.

تبصره: ماده معدنی (کانی) موضوع بند (الف) ماده (۱) قانون اصلاح قانون معادن مصوب ۱۳۹۰/۸/۲۲ از حکم این ماده مستثنی می‌باشد. خروج مقادیر کم خاک به منظور امور پژوهشی به خارج از کشور بنا به درخواست دانشگاه یا واحد پژوهشی با مجوز وزارت بلامانع است.

ماده ۲۲- قوه قضائیه به منظور رسیدگی به جرائم موضوع این قانون نسبت به ایجاد شعب تخصصی اقدام و به جرائم مربوط خارج از نوبت رسیدگی می کند.

ماده ۲۳- مأمورانی که از طرف سازمان و وزارت مأمور کشف و تعقیب جرائم موضوع این قانون می باشند در حدود وظایف محوله، «ضابط دادگستری» محسوب می شوند.

تبصره: حکم این ماده نافی وظایف و اختیارات سایر ضابطان دادگستری نمی باشد.

ماده ۲۴- سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و سایر رسانه های دولتی مکلفند برنامه های تولید شده در زمینه آموزش از سوی وزارت و سازمان در خصوص آگاهی و مقابله با آلودگی و تخریب خاک را در قالب های گوناگون رسانه ای از جمله برنامه های تلویزیونی به صورت رایگان منتشر و پخش کنند.

ماده ۲۵- درآمدهای حاصل از وصول جریمه ها و خسارات به تفکیک بخش های آلودگی و تخریب خاک، طی ردیف درآمدی جداگانه که هر سال در قانون بودجه مشخص می شود به حساب خزانه داری کل کشور واریز می شود.

ماده ۲۶- آیین نامه های اجرائی این قانون توسط وزارت با همکاری سازمان، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان برنامه و بودجه کشور تهیه می شود و ظرف مدت شش ماه به تصویب هیأت وزیران می رسد.

قانون فوق مشتمل بر بیست و شش ماده و چهارده تبصره در جلسه علنی روز شنبه مورخ چهارم خردادماه یک هزار و سیصد و نود و هشت مجلس شورای اسلامی تصویب شد و در تاریخ ۱۳۹۸/۳/۱۲ به تأیید شورای نگهبان رسید./



سازمان حفاظت محیط زیست

کارگروه ملی پسماند

# برنامه آموزش و فرهنگ سازی مدیریت پسماند

تدوین:

معاونت آموزش و مشارکت مردمی

مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان

تأیستان ۱۳۹۸



مخبر اول	روشنگری و اطلاع رسانی قوانین و حوزه‌های مسئولیتی و اجرایی مدیریت پسماند در کشور	آموزش‌های پیشنهادی	چالش‌ها
<p>دستگاه‌های ذریعاً</p> <p>وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، وزارت جهادکشاورزی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت ارتباطات و اپراتورهاى تلفن همراه</p>	<p>اقدامات مورد نیاز برای روشنگری و فرهنگ‌سازی</p> <p>تولید محتواهای اطلاع‌رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، اینمیشن، پوستر و...) با هدف روشنگری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند نظیر: استانداران، فرمانداران، شهرداران، بخشداران و دهیاران، اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا، انجمنه جمعه، نمایندگان مجلس، قضات و... به کارگیری ظرفیت‌های شبکه‌های صدا و سیماى ملی و استانی، اپراتورهای تلفن همراه و دیتا برای اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>برنامه‌ریزی و هماهنگی جهت انجام مصاحبه و یا تولید برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی با حضور مسئولین ذی‌ربط و یا انتشار خبر، مطلب و یا مقالات در رسانه‌های نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه</li> <li>برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند نظیر:</li> </ul>	<p>آموزش عمومی برای همه سطوح</p> <p>معرفی انواع پسماندها بر اساس قانون</p> <p>تعریف مدیریت اجرایی پسماندها</p> <p>معرفی مدیریت اجرایی پسماندها دستگاه‌های ذی‌ربط، واحدهای صنعتی</p> <p>جاایگاه قانون و چگونگی شکل‌گیری یک معرفى</p> <p>جاایگاه آیین‌نامه‌های اجرایی و ضوابط و دستورالعمل‌ها و چگونگی شکل‌گیری آن‌ها (تدوین و تصویب)</p> <p>معرفی مهم‌ترین مواد قانونی و مسئولیت حقوقی در ارتباط با چالش ایجاد شده</p> <p>معرفی مهم‌ترین قوانین بین‌المللی و نحوه کارکرد آن‌ها در ارتباط با چالش</p> <p>چگونه برای تصویب قوانین و مقررات پیشنهادی یک همیار محیط زیست باشیم؟</p> <p>چگونه در مواجهه با یک چالش، بر آلوده کننده تاثیرگذار باشیم؟ (جنبه تشویقی و آموزش مردم بر مردم)</p>	<p>عدم اطلاع از قوانین و مقررات مربوط به پسماند</p> <p>عدم اطلاع از نحوه دسترسی به متن قوانین و مقررات</p> <p>عدم آگاهی از کارکرد قوانین و مقررات</p> <p>عدم آگاهی از قوانین و مقررات بین‌المللی مربوط به پسماند که در کشور لازم-الاجراء هستند (مانند کوانسیون بازل، اسکس‌هم، روتردام و میناماتا در مورد چوبه و...)</p> <p>عدم آگاهی عموم مردم از چرخه و گردش پسماند و نحوه و مسئولیت‌های قانونی مدیریت پسماندها</p> <p>تقویت جایگاه مشارک‌های مردمی در کمک به مدیریت صحیح پسماندها</p>

<p>صدا و سیما</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p>	<p>- فرمانداران، شهرداران، بخشداران و دهیاران، اعضای شوراها، اسلامی شهر و روستا،</p> <p>- انجمنه جمعه، نمایندگان مجلس، قضات، مسئولین - دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط،</p> <p>رؤسای دانشگاه‌ها</p> <p>- شبکه‌های استانی صداوسیما، خبرنگاران و اصحاب رسانه</p> <p>● برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هماهنگی با نمایندگان سازمان‌های مردم‌نهاد محیط زیستی و انجمن‌های علمی و تخصصی با هدف افزایش مطالبات و جلب مشارکت مردم برای بهبود وضعیت مدیریت پسماند در کشور</p>	<p>چگونه در مواجهه با یک چالش، با آلوده کننده برخورد قانونی کنیم؟ (جنبه تشویقی برای همکاری مردم با سازمان برای اجرای قوانین)</p> <p>چگونه در مواجهه با یک چالش، بیگیری قانونی کنیم؟ معرفی جایگاه‌های بررسی قوانین، مقررات و ضوابط پیشنهادی در مراتب مختلف سازمانی و بین دستگاهی تعیین جایگاه شورای عالی حفاظت محیط زیست و کارکردهای آن</p> <p>تعیین جایگاه کمیسیون امور زیربنایی هیات دولت و کارکردهای آن</p>	<p>استان اردبیل - عدم اجرای دقیق و مناسب ماده ۴ قانون مدیریت پسماند (همکاری سازمان صدا و سیما در خصوص اطلاع رسانی و آموزش برای بازافت و مدیریت پسماند)</p> <p>استان خراسان جنوبی - عدم اجرای کامل مسئولیت‌های قانونی دستگاه‌های ذی‌ربط در خصوص مدیریت اجرایی پسماندهای مربوطه</p>
---	--	---	---

معرفی و ترویج روش ها و شیوه‌های مدیریت مطلوب پسماندهای عادی (شهری و روستایی)			
محور دوم	چالش‌ها	آموزش‌های پیشنهادی	اقدامات مورد نیاز برای روشنگری و فرهنگ‌سازی
<p>عدم مدیریت صحیح پسماندهای عادی در شهرها و روستاها (عدم اجرای کلیه حلقه‌های مدیریت پسماندهای عادی)</p> <p>تولید پسماند بیشتر از متوسط سرانه تولیدی پسماندهای عادی در بیشتر کشورهای دارای مدیریت صحیح تولید و مصرف بیش از حد و غیرقابل توجه کیسه‌های پلاستیکی و ظروف یکبار مصرف عدم تفکیک از مبدا مخلوط شدن پسماندهای پزشکی و کشاورزی با پسماندهای عادی (عدم مدیریت صحیح جزء ویژه پسماندهای عادی)</p> <p>مافیای پسماند در شهرها و روستاها</p> <p>نگهداری نامناسب در مراکز موقت جمع‌آوری، انتقال و حمل و نقل نامناسب و غیر اصولی</p>	<p>آموزش عمومی</p> <p>تخصصی قابل فهم و ساده</p> <p>معرفی مهم‌ترین خطرات و اثرات سوء زیست محیطی و سلامت از خانه تا طبیعت</p> <p>معرفی روش‌های معمول مدیریت پسماندهای عادی از جمع‌آوری، نگهداری، تحویل، حمل و نقل و امحای نهایی معرفی روش‌های مورد تأیید سازمان حفاظت محیط زیست</p> <p>چگونه پسماند کمتری تولید نمایم؟</p> <p>چگونه پسماندها را تفکیک نماییم؟</p> <p>نحوه مواجهه و مدیریت پسماندهای حاصل از استفاده باتری‌ها، لامپ‌ها، فلورسنت‌ها، حشره‌کش‌های خانگی، آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی، داروها و ... (جزء ویژه پسماندها عادی)</p> <p>تولید کمپوست در خانه‌ها و اماکن مسکونی</p> <p>آموزش راهکارهای اصلاح الگوی مصرف خانوار</p> <p>آموزش راهکارهای کاهش حجم پسماندهای تفکیک شده در منازل، اماکن تجاری و ادارات</p> <p>آشنایی با فرایند مدیریت صحیح نخاله‌های ساختمانی در گردش کار شهرداری‌ها</p> <p>آشنایی با شیوه نامه‌های مدیریت اجرایی پسماندهای عادی</p>	<p>تولید و نشر محتوای اطلاع‌رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، انیمیشن، پوستر و...) با هدف روشنگری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماندهای عادی نظیر: استانداران، فرمانداران، شهرداران، بخشداران و دهیاران، اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا، ائمه جمعه، نمایندگان مجلس، اصناف و...</p> <p>برنامه‌ریزی و هماهنگی جهت انجام مصاحبه و با تولید برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی با حضور مسئولین ذی‌ربط و یا انتشار خبر، مطلب و یا مقالات در رسانه‌های نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقتدار مختلف جامعه</p> <p>برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط</p> <p>برگزاری همایش شهروند اکولوژیک و مدیریت پسماند با همکاری شهرداری تهران در اجرای برنامه بی‌زباله و ایجاد پایگاه نمونه آموزش‌های مدیریت پسماند شهری</p>	<p>دستگاه‌های ذریبط سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، صدا و سیما رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌ها</p>

دستگاه‌های ذیربط	اقدامات مورد نیاز برای روشنگری و فرهنگ‌سازی	آموزش‌های پیشنهادی	چالش‌ها
<p>و سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور</p> <p>سازمان امور اداری و استخدامی، وزارت علوم، وزارت بهداشت، وزارت آموزش و پرورش</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p> <p>و سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور</p> <p>معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p> <p>سمن‌ها و شرکت‌های خصوصی محیط زیستی</p>	<p>برگزاری نشست مدیران پسماند شهرداری‌های کلان شهرهای کشور با موضوع آموزش و فرهنگ‌سازی مدیریت پسماند</p> <p>پیگیری اجرایی نمودن برنامه‌های مدیریت پسماند در چارچوب برنامه مدیریت سبز اداری و دستگاه‌های اجرایی، مدارس، دانشگاه‌ها و ...</p> <p>برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با نمایندگان سازمان‌های مردم نهاد محیط زیستی و انجمن‌های علمی و تخصصی با هدف افزایش مطالبات و جلب مشارکت مردم برای بهبود وضعیت مدیریت پسماند در کشور</p> <p>شناسایی و معرفی تجارب موفق و فناوری‌های کارآمد و روز دنیا در زمینه مدیریت پسماندهای شهری و روستایی</p> <p>ایجاد امکان تبادل مکانیزه و دستی پسماندهای عادی و روزمره (بطری آب معدنی، قوطی‌های آلومینیومی، پلاستیک، کاغذ و ...) با اقلام زیست محیطی (کپسول‌های تجزیه‌پذیر و ...) و اقلام فرهنگی</p>	<p>چگونه از ظرفیت‌های کفونی فراهم شده در شهرها و روستاها برای تحویل ضایعات تفکیک شده بهره‌مند شویم؟</p> <p>معرفی بهترین روش‌های بروز دنیا (با تاکید بر بازیافت، بازیابی، دفن مهندسی، پسماندسوزهای استاندارد)</p> <p>معرفی مسئولین مدیریت اجرایی پسماندهای عادی بر اساس قانون آشنایی با قوانین (مهم‌ترین مواد قانونی قابل استناد) و نحوه پیگیری موضوع تا حصول نتیجه</p> <p>اجرای برنامه‌های آموزشی کاربردی مبنی بر توجیه اقتصادی، موارد بهداشتی، صیانت و حفاظت محیط زیست</p>	<p>امحای نهایی نامناسب تخلیه پسماند (عمدتاً روستاها) در رودخانه‌ها</p> <p>آلودگی جنگل‌ها، سواحل و منابع طبیعی سوزاندن پسماندها در فضای آزاد</p> <p>رها سازی پلاستیک‌ها در سواحل، جنگل‌ها و محدوده‌های شهرها و روستاها</p> <p>بوی نامناسب</p> <p>آلودگی منظر</p> <p>هدر رفت منابع و انرژی</p> <p>اصلاح الگوی مصرف خانوار مبتنی بر اقتصاد خانواده</p> <p>نگهداری موقت پسماند تفکیک شده در منازل، اماکن تجاری و ادارات.</p> <p>عدم مدیریت صحیح نخاله‌های ساختمانی، در حریم شهرها و روستاها و خارج از حریم شهرها و روستاها</p> <p>عدم آشنایی با شیوه‌نامه‌های مدیریت اجرایی پسماندهای عادی</p> <p>عدم آشنایی با شیوه نامه تفکیک از مبدأ، جمع‌آوری، حمل و نقل، نگهداری، موقت، ایستگاه‌های انتقال، نخاله‌های ساختمانی و ...</p> <p>استان اردبیل - فراهم سازی امکان ارتباط عوامل تولید کننده پسماند (شهری و روستایی) با کارخانه‌های بازیافت با هدف تسهیل فرایند بازیافت و تبدیل بازیافت به امری سودمند</p> <p>استان خراسان جنوبی - عدم انجام مطالعات طرح‌های جامع پسماند شهرها یا تصویب آن</p> <p>پدیده زباله‌گردی در اکثر شهرهای فاقد طرح جامع مدیریت پسماند</p>

معرفی و ترویج روش‌ها و شیوه‌های مدیریت مطلوب پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)			
محور سوم	چالش‌ها	آموزش‌های پیشنهادی	اقدامات مورد نیاز برای روش‌گری و فرهنگ‌سازی
مخلوط شدن پسماندهای عادی، بی‌خطر شده و ویژه در بیمارستان‌ها، مراکز درمانی و پزشکی عدم مدیریت صحیح پسماندهای پزشکی در کلینیک‌ها، درمانگاه-ها، مراکز بهداشتی و درمانی، آزمایشگاه‌ها و مطب پزشکان در اغلب استان‌ها عدم تفکیک اصولی پسماندهای پزشکی نگهداری نامناسب در مراکز درمانی و پزشکی انتقال و حمل و نقل نامناسب امحای نهایی نامناسب آلودگی شدید منابع آبی و خاک مرگ پرندگان و جانداران شیوع انواع بیماری‌های بیولوژیک آلودگی منظر صدمه به جایگاه اجتماعی جوامع محلی عدم شناخت کافی از انواع پسماندهای پزشکی مطابق ضوابط مربوطه عدم اطلاع از قوانین و ضوابط مرتبط با مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی استان اردبیل- عدم ایجاد سلول‌های مجزا جهت دفن بهداشتی پسماندهای پزشکی در برخی از مراکز و محل‌های دفن زباله استان خراسان جنوبی- فقدان بخش خصوصی مجرب و متعهد در اکثر شهرهای کشور جهت مدیریت پسماندهای پزشکی مطب و کلینیک‌ها و اجرای کامل زنجیره امحاء پسماندهای پزشکی	آموزش عمومی تخصصی قابل فهم و ساده معرفی ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته معرفی مهم‌ترین خطرات و اثرات سوء محیط زیستی و سلامت معرفی روش‌های معمول مدیریت پسماندهای پزشکی از جمع‌آوری، نگهداری، تحویل، حمل و نقل و امحای نهایی معرفی روش‌های مدیریت پسماند پزشکی متناسب با نوع آن در کشور معرفی روش‌های مورد تایید سازمان حفاظت محیط زیست معرفی بهترین روش‌های بروز دنیا معرفی مسئولین مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و بیمارستانی بر اساس قانون آشنایی با قوانین و ضوابط مربوط به مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته و نحوه پیگیری موضوع تا حصول نتیجه	دستگاه‌های ذریبط سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، صدا و سیما، رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌ها استاندارهای شهرداری‌ها شوراهای اسلامی شهر و روستا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت جهاد کشاورزی (سازمان دامپزشکی) وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، دانشگاه‌های علوم پزشکی استاندارها فرمانداری‌ها شهرداری‌ها وزارت جهاد کشاورزی (سازمان دامپزشکی) سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، وزارت بهداشت، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارت جهاد کشاورزی (سازمان دامپزشکی)	تولید و نشر محتوای اطلاع‌رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، انیمیشن، پوستر و...) با هدف روش‌گری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند نظیر: استانداران، فرمانداران، شهرداران، بخشداران و دهیاران، اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا، مسئولین دانشگاه‌های علوم پزشکی و مدیران مراکز درمانی، رؤسای بیمارستان‌ها، پزشکان و کادر درمان و... برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هماهنگی با مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط شناسایی و معرفی تجارب موفق و فناوری‌های کارآمد و روز دنیا در زمینه مدیریت پسماندهای پزشکی و بیمارستانی

<p>سازمان شهرداری ها و دهیاری - های وزارت کشور سازمان حفاظت محیط زیست</p>	<p>الزام انجام تکالیف قانونی مرتبط با مدیریت پسماندهای پزشکی در محل های دفن پسماندها از طریق مکاتبات مستقیم و پیگیری در کارگروه های مرتبط</p>	<p>معرفی انواع پسماندهای پزشکی مطابق ضوابط و روش های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته روشنگری و فرهنگ سازی: آموزش فاع التحصیلان رشته های مرتبط جهت ورود به بازار کار مدیریت پسماندهای پزشکی (المحاء اصولی و استاندارد)</p>	
---	---	--	--

معرفی و ترویج روش ها و شیوه های مدیریت مطلوب پسماندهای برقی و الکترونیکی				محور چهارم
دستگاه های ذریع	<p>اقدامات مورد نیاز برای روشنگری و فرهنگ سازی</p>	آموزش های پیشنهادی	چالش ها	
<p>سازمان شهرداری ها و دهیاری های وزارت کشور، صدا و سیما، رسانه های همگانی و خبرگزاری ها، وزارت صنعت، معدن و تجارت</p>	<p>تولید و نشر محتوای اطلاع رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، انیمیشن، پوستر و...) با هدف روشنگری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیرگذار در حوزه های مرتبط با مدیریت پسماند</p>	<p>آموزش تخصصی آشنایی عموم با خطرات پسماندهای برقی و الکترونیکی معرفی مواد قانونی مشخص مربوطه، مسئولین حقوقی راه اندازی مراکز مراکز بازیابی، تعمیر و بازیافت آن ها در کاهش تولید این گروه پسماندها مدیریت این گروه پسماندها و نقش بازیافت اصولی پسماندهای برقی و الکترونیکی جزء ویژه پسماندهای برقی و الکترونیکی و اصول کلی نحوه مدیریت صحیح آن ها اثرات سو محیط زیستی و بهداشتی آشنایی با مخاطرات ناشی از تفکیک و بازیافت غیر اصولی آشنایی با قوانین و ضوابط مربوط به مدیریت اجرایی پسماندهای برقی و الکترونیکی</p>	<p>حجم بالای پسماندهای تولیدی کیفیت پایین و دوره کوتاه عمر آن ها عدم تمایل به استفاده از سیستم های تعمیر شده عدم مدیریت صحیح آن ها در یک چرخه کامل نمودن مراکز تحویل پسماندهای برقی و الکترونیکی نگهداری طولانی مدت در خانه ها و انبارهای در خانه ها و مراکز مسکونی، خدماتی و تجاری به دلیل ارزشمند تلقی شدن قطعات آن ها و عدم تحویل به همان اندک مراکز بازیافت آلودگی منابع آب، خاک و هوا در صورت رهاسازی در محیط مخاطرات ناشی از تفکیک و بازیافت غیر اصولی عدم اطلاع از قوانین و ضوابط مرتبط با پسماندهای برقی و الکترونیکی</p>	

<p>نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه</p> <p>برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط</p> <p>وزارت صنعت، معدن و تجارت استاندارداری‌ها فرمانداری‌ها، شهرداری‌ها وزارت صنعت، معدن و تجارت</p>	<p>نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه</p> <p>برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط</p> <p>شناسایی و معرفی تجارب موفق و فناوری‌های کارآمد و روز دنیا در زمینه مدیریت پسماندهای برقی و الکترونیکی</p> <p>سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری</p>	<p>اجرای برنامه‌های آموزشی در خصوص آگاهسازی مردم جهت تحویل پسماندهای برقی و الکترونیکی به مراکز بازیافت این گونه پسماندها.</p> <p>تبویر افکار عمومی از طریق صدا و سیما و رسانه‌ها</p> <p>روشنگری و فرهنگ‌سازی: آموزش فاع‌التحصیلان رشته‌های مرتبط جهت ورود به چرخه مدیریت پسماندهای برقی و الکترونیکی در سطح کشور</p>	<p>امستان اردبیل - عدم آگاهی مردم از خطرات ناشی از پسماندهای برقی و الکترونیکی مخصوصاً لامپ‌های کم-مصرف و عدم توجه به مدیریت این گونه پسماندها</p> <p>خراسان جنوبی- فقدان بانک اطلاعاتی در کشور از میزان پسماندهای برقی و الکترونیکی تولیدی و نحوه مدیریت آن</p>
<p>سازمان صدا و سیما</p>	<p>باز یافت سرمایه‌گذاران جذب پسماندهای برقی و الکترونیکی</p>		

معمول پنجم			
معمول پنجم	چالش‌ها	معمول پنجم	معمول پنجم
معرفی و ترویج روش‌ها و شیوه‌های مدیریت مطلوب پسماندهای کشاورزی	آموزش‌های پیشنهادی	آموزش عمومی و تخصصی با تاکید بر کشاورزان و خانواده‌های آن‌ها معرفی قوانین و مقرات مربوطه و مسئولیت‌های حقوقی مدیریت اجرایی آن‌ها خطرات و اثرات سوء سموم ستوانی و تاریخ گذشته بر سلامت جانداران، انسان‌ها اهمیت برچسب‌ها، محتوی آن‌ها، ملاحظات مصرف، بهداشتی و محیط زیستی سموم خطرناک قدیمی و باقیمانده آن‌ها در ابزارها خطرات و اثرات رهاسازی ضایعات ظروف و کیسه‌های آلوده حاوی نهاده‌های کشاورزی در محیط اثرات بر آب‌زیان، پرندگان، آب زیرزمینی، آب سطحی اثرات بر سلامت انسان و چگونگی ورود آن‌ها در زنجیره غذایی آشنایی با اثرات مخرب رهاسازی پلاستیک‌ها در محیط آشنایی با مدیریت اجرایی پسماندها در دامداری‌ها، مزارع پرورش طیور، کشتارگاه‌ها و ... (تفکیک از مبدا، جمع‌آوری، حمل و نقل، انبارش و...) آشنایی با قوانین و ضوابط مربوط به مدیریت اجرایی پسماندهای کشاورزی معرفی انواع پسماندهای کشاورزی مطابق ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای کشاورزی (جزء ویژه، فضولات دامی، جامد و مایع و ...)	عدم اجرای کامل ضوابط مدیریت اجرایی پسماندهای کشاورزی مصوب هیئت محترم دولت عدم مدیریت صحیح بخش عادی این پسماندها عدم مدیریت کامل بخش ویژه پسماندهای کشاورزی که شامل سموم ستوانی و انواع کودها بخصوص کودهای شیمیایی می‌باشد تهدید محیط زیستی حاصل از رهاسازی پسماندهای عادی کشاورزی (مربوط به محصولات باغی و مزارع و زمین‌های کشاورزی) تهدیدهای محیط زیستی حاصل از رها رهاسازی پلاستیک‌های حاصل از کنت گلدخانه‌ای، در دشت‌ها و مزارع مجاور عدم مدیریت صحیح پسماندهای حاصل از دامداری‌ها، مزارع پرورش طیور، کشتارگاه‌ها و... عدم شناخت کافی از انواع پسماندهای کشاورزی مطابق ضوابط مربوطه عدم اطلاع از قوانین و ضوابط مرتبط با مدیریت اجرایی پسماندهای کشاورزی و شیوه نامه اجرایی آن خراسان جنوبی - قفقاز بانک اطلاعاتی جامع و کامل در کشور از میزان پسماندهای کشاورزی تولیدی و نحوه مدیریت آن عدم آگاهی مسئولین ذی‌ربط، کشاورزان و دست‌اندرکاران بخش کشاورزی از وضعیت پسماندهای تولیدی و مخاطرات آن
دستگاه‌های ذی‌ربط	اقامات مودنیاز برای روشنگری و فرهنگ‌سازی	تولید و نشر محتواهای اطلاع‌رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، انیمیشن، پوستر و...) با هدف روشنگری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماندهای کشاورزی نظیر: استانداران، فرمانداران، شهرداران، بخشداران و دهیاران، اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا، انجمنه جمعه، نمایندگان مجلس، مسئولین ذی‌ربط در وزارت جهاد کشاورزی، مدیران کنت و صنعت، تعاونی‌های و روستایی، انجمن‌های کشاورزی و... برنامه‌ریزی و هماهنگی جهت انجام مصاحبه و یا تولید برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی با حضور مسئولین ذی‌ربط و یا انتشار خبر، مطلب و یا مقالات در رسانه‌های نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با نمایندگان سازمان‌های مردم‌نهاد محیط زیستی و انجمن‌های علمی و تخصصی با هدف افزایش مطالبات و جلب مشارکت مردم برای بهبود وضعیت مدیریت پسماند در کشور شناسایی و معرفی تجارب موفق و فناوری‌های کارآمد و روز دنیا در زمینه مدیریت پسماندهای کشاورزی	سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور وزارت جهاد کشاورزی وزارت علمی و فناوری ریاست جمهوری
دستگاه‌های ذی‌ربط	سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، صدا و سیما، رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌ها، استانداری‌ها، شهرداری‌ها، شوراهای اسلامی شهر و روستا وزارت جهاد کشاورزی	صدا و سیما رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌ها	وزارت جهاد کشاورزی، منابع طبیعی وزارت جهاد کشاورزی، دهیاری و بخشداری سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور وزارت جهاد کشاورزی وزارت علمی و فناوری ریاست جمهوری





مشور هفتم	شناسایی و معرفی روش‌های سرمایه‌گذاری و به‌کارگیری فناوری‌های کارآمد روز دنیا برای مدیریت پسماند در کشور	محرور هفتم
دستگاه‌های ذیربط	اقدامات مورزنیزا برای روشگری و فرهنگ‌سازی	چالش‌ها
<p>صدا و سیما</p> <p>رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌ها</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>برنامه‌ریزی و هماهنگی جهت انجام مصاحبه و یا تولید برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی با حضور مسئولین ذی‌ربط و یا انتشار خبر، مطلب و یا مقالات در رسانه‌های توبشتری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه</li> <li>برگزاری نشست‌ها و همایش برای صاحبان سرمایه و مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط و بررسی چالش‌ها و فرصت‌های سرمایه‌گذاری در مدیریت پسماند کشور</li> </ul>	<p>عدم آگاهی از قوانین و مقررات مربوطه</p> <p>عدم آگاهی از فرآیندهای اخذ مجوز</p> <p>عدم آگاهی از مسئولیت‌های حقوقی در خصوص پذیرش پسماندها، عدم آگاهی از ضرورت تدوین برنامه مدیریت محیط زیستی پسماندها و چارچوب آن‌ها</p> <p>عدم آگاهی از ترکیب پسماندهای کشور</p> <p>عدم آگاهی از چالش‌های پسماند کشور و چگونگی تاثیرگذاری آن‌ها</p> <p>عدم آگاهی از تبعات فنی و حقوقی ناشی از پذیرش از پسماندها بدون اخذ مجوز</p> <p>قراگیری در مسیر نامتعارف غیر اداری</p> <p>و پروکراسی‌های غیر واقع و غیر ضروری به دلیل وجود مافیای پسماند و ناامیدی از ادامه پیگیری</p> <p>بازاریافت‌کنندگان پسماندهای عادی</p> <p>مراکز دفع پسماندهای ویژه و خطرناک</p> <p>واردات کنندگان و صادرات کنندگان پسماندها</p> <p>تولیدکنندگان و واحدهای خدماتی و تولیدی</p> <p>ورود شریابه این پسماندها که حاوی انواع مواد خطرناک شیمیایی و بیولوژیک است، می‌تواند زبان‌های جبران‌ناپذیری را بر منابع آب و نهایتاً انسان‌ها و محیط زیست وارد نماید.</p> <p>عدم آشنایی با فناوری‌های روز دنیا</p> <p>عدم آگاهی از راهکارهای دریافت تسهیلات برای به‌کارگیری فناوری‌های مدیریت پسماند</p>
<p>وزارت اقتصاد و دارایی</p> <p>سازمان برنامه و بودجه</p> <p>موسسه استاندارد، بانک‌ها</p>		
<p>سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری</p>		

<p>وزارت کشور</p>	<p>شناسایی و معرفی تجارب موفق و فناوری‌های کارآمد و روز دنیا در زمینه مدیریت پسماند متناسب با شرایط محیط زیستی خاص منطقه</p>	<p>آموزش راهکارهای دریافت تسهیلات (صندوق ملی محیط زیست، صندوق توسعه، صندوق نوآوری و شکوفایی و...) جایگاه مشاغل خانگی در مدیریت پسماندها (صنایع دستی، محصولات دوستدار محیط زیست؛ کیسه‌های پارچهای، تولید ورمی کمپوست و ...)</p> <p>آشنایی با شرایط و قوانین بین‌المللی مرتبط با نقل و انتقالات برون مرزی پسماندها ویژه واردکنندگان و صادرکنندگان پسماند</p>	
	<p>اعطای تسهیلات بانکی، حمایت از سرمایه‌گذاران توسط وزارت کشور و زیرمجموعه‌های آن</p>		

محمور هشتم		شناسایی و به کارگیری روش‌ها و شیوه‌های مدیریت مطلوب پسماندها در استان‌های ساحلی با اولویت شمال کشور	
چالش‌ها	شناسایی و به کارگیری روش‌ها و شیوه‌های مدیریت مطلوب پسماندها در استان‌های ساحلی با اولویت شمال کشور	چالش‌ها	
بر اساس آمارهای موجود روزانه حدود ۱۴۰۰۰ تن زباله در استانهای ساحلی تولید می‌شود که حدود ۲۵ درصد کل زباله‌های تولیدی کشور می‌باشد که بخش زیادی از آن به شیوه‌های غیراصولی و غیربهداشتی دفع و دفن می‌گردد.	تولید روزانه پسماند در استان مازندران ۳۱۰۰۰ تن در روز و در گیلان ۲۰۰۰ تن در روز می‌باشد. در این صورت نزدیک ۱۰ درصد پسماند تولیدی در کشور (شهری و روستایی) متعلق به دو استان گیلان و مازندران خواهد بود.	بر اساس آمارهای موجود روزانه حدود ۱۴۰۰۰ تن زباله در استانهای ساحلی تولید می‌شود که حدود ۲۵ درصد کل زباله‌های تولیدی کشور می‌باشد که بخش زیادی از آن به شیوه‌های غیراصولی و غیربهداشتی دفع و دفن می‌گردد.	
استان‌های شمالی کشور به خصوص مازندران و گیلان، با توجه به شرایط خاص جغرافیایی و طبیعی مانند کمبود زمین مناسب برای دفن پسماند، بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی، ورود تعداد زیادی گردشگر به هر دو استان، بالا بودن هزینه محیط زیستی دفع و دفن پسماندها با توجه به شرایط طبیعی منطقه و غیره، با مشکلات به مراتب پیچیده‌تری نسبت به دیگر نقاط کشور مواجه می‌باشند.	طبق آمارها روزانه حدود ۱۱۰۰۰ تن زباله شهری و پسماند در نوشهر تولید می‌شود. در استان بوشهر ۴ درصد زباله‌های تولیدی بازیافت شده، حدود ۲ درصد زباله‌های تولیدی دریا تخلیه شده و ۲۴ درصد زباله‌ها دپوی موقت شده، ۳۴ درصد زباله‌ها سوزانده شده و ۳۶ درصد زباله‌ها نیز دفن می‌شود و تنها ۲ درصد زباله‌ها تبدیل به کمپوست می‌شود.	طبق آمارهای موجود روزانه حدود ۱۴۰۰۰ تن زباله در استانهای ساحلی تولید می‌شود که حدود ۲۵ درصد کل زباله‌های تولیدی کشور می‌باشد که بخش زیادی از آن به شیوه‌های غیراصولی و غیربهداشتی دفع و دفن می‌گردد.	
آموزش‌های پیشنهادی	آموزش عمومی تخصصی قابل فهم و ساده معرفی مهم‌ترین خطرات و اثرات سوء محیط زیستی و سلامت معرفی بهترین روش‌های پرروز دنیا (با تاکید بر بازیافت، بازیابی، دفن مهندسی، پسماندسوزهای استاندارد) معرفی روش‌های مورد تایید سازمان حفاظت محیط زیست معرفی مسئولین مدیریت اجرایی پسماندهای بر اساس قانون آشنایی با قوانین و نحوه پیگیری موضوع تا حصول نتیجه معرفی صنایع وابسته به پسماند برای بازیافت؛ صنایع تولید خوراک دام و طیور، تولید ورمی کمپوست، صنایع بازیافت پت و پلاستیک و ... تکنیک از مبداء و مدیریت اجرایی پسماندها در مراکز تفریحی و گردشگری، هتل‌ها و متل‌ها و ... چگونه گردشگر سبز باشیم؟ تسبیب وضعیت سواحل و کاهش ریزای انسان در دریا	تولید و نشر محتوای اطلاع‌رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، انیمیشن، پلتن و...) با هدف روشنگری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند نظیر؛ استانداران، فرمانداران، شهرداران، بخشداران و دهیاران، اعضای شورای اسلامی شهر و روستا، انجمنه جمعه، نمایندگان مجلس، مسئولین ذی‌ربط دستگاه‌های اجرایی استان‌های گیلان، مازندران و گلستان برنامه‌ریزی و هماهنگی جهت انجام مصاحبه و یا تولید برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی با حضور مسئولین ذی‌ربط و یا انتشار خبر، مطلب و یا مقالات در رسانه‌های نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه و به کارگیری ظرفیت‌های شبکه‌های صدا و سیما ملی و استانی، اپراتورهای تلفن همراه و دیتا برای اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند	آموزش‌های پیشنهادی آموزش عمومی تخصصی قابل فهم و ساده معرفی مهم‌ترین خطرات و اثرات سوء محیط زیستی و سلامت معرفی بهترین روش‌های پرروز دنیا (با تاکید بر بازیافت، بازیابی، دفن مهندسی، پسماندسوزهای استاندارد) معرفی روش‌های مورد تایید سازمان حفاظت محیط زیست معرفی مسئولین مدیریت اجرایی پسماندهای بر اساس قانون آشنایی با قوانین و نحوه پیگیری موضوع تا حصول نتیجه معرفی صنایع وابسته به پسماند برای بازیافت؛ صنایع تولید خوراک دام و طیور، تولید ورمی کمپوست، صنایع بازیافت پت و پلاستیک و ... تکنیک از مبداء و مدیریت اجرایی پسماندها در مراکز تفریحی و گردشگری، هتل‌ها و متل‌ها و ... چگونه گردشگر سبز باشیم؟ تسبیب وضعیت سواحل و کاهش ریزای انسان در دریا
دستگاه‌های ذی‌ربط	دستگاه‌های ذی‌ربط	دستگاه‌های ذی‌ربط	
سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، صدا و سیما ملی، رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌ها، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان بنادر و دریانوردی، صدا و سیما استانی، رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌های محلی، وزارت ارتباطات	سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، صدا و سیما ملی، رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌های محلی، وزارت ارتباطات	سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، صدا و سیما ملی، رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌های محلی، وزارت ارتباطات	
اقدامات مورد نیاز برای روشنگری و فرهنگ سازی	تولید و نشر محتوای اطلاع‌رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، انیمیشن، پلتن و...) با هدف روشنگری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند نظیر؛ استانداران، فرمانداران، شهرداران، بخشداران و دهیاران، اعضای شورای اسلامی شهر و روستا، انجمنه جمعه، نمایندگان مجلس، مسئولین ذی‌ربط دستگاه‌های اجرایی استان‌های گیلان، مازندران و گلستان برنامه‌ریزی و هماهنگی جهت انجام مصاحبه و یا تولید برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی با حضور مسئولین ذی‌ربط و یا انتشار خبر، مطلب و یا مقالات در رسانه‌های نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه و به کارگیری ظرفیت‌های شبکه‌های صدا و سیما ملی و استانی، اپراتورهای تلفن همراه و دیتا برای اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند	تولید و نشر محتوای اطلاع‌رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، انیمیشن، پلتن و...) با هدف روشنگری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیرگذار در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند نظیر؛ استانداران، فرمانداران، شهرداران، بخشداران و دهیاران، اعضای شورای اسلامی شهر و روستا، انجمنه جمعه، نمایندگان مجلس، مسئولین ذی‌ربط دستگاه‌های اجرایی استان‌های گیلان، مازندران و گلستان برنامه‌ریزی و هماهنگی جهت انجام مصاحبه و یا تولید برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی با حضور مسئولین ذی‌ربط و یا انتشار خبر، مطلب و یا مقالات در رسانه‌های نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع‌رسانی و ارتقای آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه و به کارگیری ظرفیت‌های شبکه‌های صدا و سیما ملی و استانی، اپراتورهای تلفن همراه و دیتا برای اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی در حوزه‌های مرتبط با مدیریت پسماند	
سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، استانداری‌ها، فرمانداری‌ها	سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، استانداری‌ها، فرمانداری‌ها	سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، استانداری‌ها، فرمانداری‌ها	

<p>سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، استانداری‌ها، فرمانداری‌ها استانداری‌ها، شهرداری‌ها و سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری</p>	<p>و فرصت‌های مدیریت پسماند در استان‌های ساحلی کشور</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با نمایندگان سازمان‌های مردم‌نهاد محیط زیستی و انجمن‌های علمی و تخصصی با هدف افزایش مطالبات و جلب مشارکت مردم برای بهبود وضعیت مدیریت پسماند در کشور</li> <li>• شناسایی و معرفی تجارب موفق و فناوری‌های کارآمد و روز دنیا در زمینه مدیریت پسماند متناسب با شرایط محیط زیستی خاص منطقه</li> </ul>		<p>پسماند در استان هرمزگان ۹۱۸ گرم به ازای هر نفر در روز است. مقدار پسماند تفکیک شده در سایت تل سیاه بندر عباس حدود ۴۰ تن در روز و برابر ۱۰ درصد کل پسماندهای تولیدی است. تقریباً مکان دفنی در این استان‌ها وجود ندارد که مشکل محیط زیستی نداشته باشد. مشکلات بعضی از این مکان‌ها به حد بحران اجتماعی هم رسیده است.</p> <p>ورود شیرابه این پسماندها که حاوی انواع مواد خطرناک شیمیایی و بیولوژیک است، می‌تواند زیان‌های جبران‌ناپذیری را بر منابع آب و نهایتاً انسان‌ها و محیط زیست وارد نماید.</p> <p>یکی از مهمترین چالش‌های محیط زیستی که با آن مواجه هستیم، بقایای پلاستیک‌ها در دریا است. دو منبع اصلی این زباله‌های دریایی شامل زباله‌های پلاستیکی که در خشکی تولید می‌شود و از طریق روان‌آب‌ها وارد اقیانوس‌ها می‌شود و همچنین تخلیه عمدی و غیرعمدی زباله‌های جمع‌آوری شده بر روی کشتی‌ها و یا تخلیه زباله توسط قایق‌های صیادی و رها شدن توره‌های پلاستیکی ماهیگیری در دریا می‌باشد. براساس مطالعات موجود در حدود ۲۰ درصد زباله‌های موجود در اقیانوس‌ها منشاء دریایی داشته و ۸۰ درصد آن ناشی از منابع مستقر در ساحل است.</p>
--	--	--	---

محور نهم			
معرفی و ترویج اثرات سوء رهلسازی زباله‌ها در طبیعت و محیط زیست			
محوش‌ها	آموزش‌های پیشنهادی	معرفی و ترویج اثرات سوء رهلسازی زباله‌ها در طبیعت و محیط زیست	دستگاه‌های ذیربط
<p>عدم آگاهی عموم مردم از چرخه و گردش پسماند و نحوه و مسئولیت‌های قانونی مدیریت پسماندها</p> <p>عدم تقویت جایگاه مشارکت‌های مردمی در کمک به مدیریت صحیح پسماندها</p> <p>تخلیه پسماند در رودخانه‌ها و تالاب‌ها</p> <p>تخلیه پسماند در دریاها و آلودگی‌های ناشی از آن (پروتکل لندن)</p> <p>آلودگی جنگل‌ها، سواحل و منابع طبیعی</p> <p>سوزاندن پسماندها در فضای آزاد</p> <p>رهاسازی پلاستیک‌ها در سواحل، جنگل‌ها و محدوده‌های شهرها و روستاها</p> <p>بوی نامناسب</p> <p>آلودگی منظر</p> <p>مخاطرات ناشی از ریختن زباله در طبیعت برای حیوانات و حیات وحش</p>	<p>آموزش عمومی</p> <p>تخصصی قابل فهم و ساده</p> <p>معرفی مهم‌ترین خطرات و اثرات سوء محیط زیستی و سلامت از خانه تا طبیعت</p> <p>چگونه پسماند کمتری تولید نماییم؟</p> <p>چگونه پسماندها را تفکیک نماییم؟</p> <p>چگونه از ظرفیت‌های کنونی فراهم شده در شهرها و روستاها برای تحویل ضایعات تفکیک شده بهره‌مند شویم؟</p> <p>چگونه در مواجهه با این چالش، تاثیرگذار باشیم؟ (جنبه تشویقی و آموزش مردم بر مردم)</p> <p>چگونه در مواجهه با این چالش، برخورد قانونی کنیم؟ (جنبه تشویقی برای همکاری مردم با سازمان برای اجرای قوانین)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بازنگری و تداوم اجرای طرح # نی_زباله در استان‌های کشور و برگزاری جشنواره تولیدات و اقدامات ادارات کل استانی در راستای اجرای طرح مذکور</li> <li>• برگزاری نشست‌های اطلاع‌رسانی و هم‌اندیشی با نمایندگان سازمان‌های مردم‌نهاد محیط زیستی و انجمن‌های علمی و تخصصی با هدف افزایش مطالبات و جلب مشارکت مردم برای بهبود وضعیت مدیریت پسماند در کشور و تبادل تجارب موفق</li> <li>• اجرای مراسم و برنامه‌های مختلف اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی پاکسازی طبیعت به مناسبت روزهای حفظ محیط زیست کوهستان، تالاب، رودخانه‌ها، جنگل و...</li> <li>• آموزش‌های عمومی و تخصصی در زمینه تخلیه پسماند در دریاها و آلودگی‌های ناشی از آن (پروتکل لندن)</li> </ul>	<p>سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، صدا و سیما، رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌ها، وزارت آموزش و پرورش، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی</p> <p>صدا و سیما، استانی</p> <p>رسانه‌های همگانی و خبرگزاری‌ها</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p>

محتور دهم	شناسایی و ترویج روش های تولید و مصرف بیش از حد و غیر قابل توجیه پلاستیک در کشور	اقدامات مورد نیاز برای روشنگری و فرهنگ سازی	دستگاه های ذیربط
<p>چالش ها</p> <p>عدم اصلاح الگوی مصرف و کاهش تولید پسماند</p> <p>تولید پسماند بیشتر از متوسط سرانه تولیدی در مقایسه با بیشتر کشورهای دارای مدیریت صحیح مصرف</p> <p>مصرف بیش از حد و غیر قابل توجیه کیسه های پلاستیکی و ظروف یک بار مصرف</p> <p>عدم تفکیک از مبدا</p> <p>مخلوط شدن پسماندهای خشک و تر</p> <p>عدم استفاده از سیستم های مکابزه در جمع آوری پسماندهای عادی خشک ارزشمند، مانند بطری های نوشیدنی، پلاستیک ها، شیشه و ... در محیط تحت مدیریت شهری</p> <p>مافای پسماند در شهر ها و روستاها</p> <p>رهاسازی پلاستیک ها در سواحل، جنگل ها و محدوده های شهر و روستا</p> <p>تولید آسان کیسه های پلاستیکی و ظروف یک بار مصرف در کارگاه های غیرمجاز</p> <p>ایجاد مخاطرات محیط زیستی و اختلال در فرایند عملکرد مدیریت شهری</p> <p>خلأ قانونی جهت کاهش تولید و مصرف کیسه های پلاستیکی</p>	<p>آموزش های پیشنهادی</p> <p>آموزش عمومی</p> <p>تخصصی قابل فهم و ساده</p> <p>معرفی مهم ترین خطرات و اثرات سوء محیط زیستی و سلامت از خانه تا طبیعت</p> <p>چگونه پسماند کمتری تولید نمایم؟</p> <p>چگونه پسماندها را تفکیک نمایم؟</p> <p>چگونه از ظرفیتهای کنونی فراهم شده در شهرها و روستاها برای تحویل ضایعات تفکیک شده بهره مند شویم؟</p> <p>چگونه در مواجهه با این چالش، تاثیر گذار باشیم؟ (جنبه تشویقی و آموزش مردم بر مردم)</p> <p>آموزش راهکارهای کاهش تولید کیسه های پلاستیکی با رویکرد کاهش صنایع غیرمجاز و تغییر تکنولوژی به سوی محصولات دوستدار محیط زیست</p> <p>آموزش راهکارهای کاهش مصرف کیسه های پلاستیکی و معرفی جایگزین مناسب دوستدار محیط زیست</p>	<p>تولید و نشر محتوای اطلاع رسانی و آموزشی (اینفوگراف، موشن گراف، کلیپ، تیزر، انیمیشن، پوستر) با هدف روشنگری و ارتقای سطح دانش مسئولین تاثیر گذار در حوزه های مرتبط با مدیریت پسماند</p> <p>برنامه ریزی و هماهنگی جهت انجام مصاحبه و با تولید برنامه های تلویزیونی و رادیویی با حضور مسئولین ذیربط و یا انتشار خبر، مطلب و یا مقالات در رسانه های نوشتاری و نیز فضای مجازی با هدف اطلاع رسانی و ارتقای آگاهی های اقشار مختلف جامعه و به کارگیری ظرفیتهای شبکه های صدا و سیما و ملی و استانی، اپراتورهای تلفن همراه و دیتا برای اطلاع رسانی و فرهنگ سازی در حوزه های مرتبط با مدیریت پسماند</p> <p>تدوین طرح #نه_به_پلاستیک و ابلاغ آن به ادارات کل استانی حفاظت محیط زیست برای اجرا و برگزاری برنامه های مختلف اطلاع رسانی و فرهنگ سازی به مناسبت روز جهانی بدون پلاستیک (۲۱ تیر)</p> <p>برگزاری نشست های اطلاع رسانی و هم اندیشی با نمایندگان سازمان های مردم نهاد محیط زیستی و انجمن های علمی و تخصصی با هدف افزایش مطالبات و جلب مشارکت مردم برای بهبود وضعیت مدیریت پسماند در کشور</p>	<p>سازمان شهرداری ها و دهیاری های وزارت کشور، صدا و سیما، رسانه های همگانی و خیرگرای ها، وزارت صنعت، معدن و تجارت</p> <p>صدا و سیما، استانی، رسانه های همگانی و خیرگرای ها</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p> <p>سازمان حفاظت محیط زیست</p>

<p>سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، وزارت علوم، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری</p>	<p>شناسایی و معرفی تجارب موفق و فناوری‌های کارآمد و روز دنیا در زمینه کاهش تولید و مدیریت پسماندهای پلاستیکی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• احتساب مالیات پلاستیک برای طرف پلاستیکی در قیمت تمام شده کالاهای پلاستیکی</li> <li>• ارزیه تخفیف و معافیت‌های مالیاتی برای آن دسته از صنایعی که از مواد تجزیه‌پذیر و سازگار با محیط زیست استفاده می‌کنند.</li> <li>• ایجاد تصویربرداری درست از مفهوم بازیافت و کالاهای بازیافتی در جامعه و جلوگیری از سوء استفاده از مواد بازیافتی و نظارت بر کالاهای ساخته شده از مواد بازیافتی و تضمین کیفیت آن‌ها با توجه به ذهنیت سوئی که نسبت به کالاهای بازیافتی در سطح جامعه وجود دارد.</li> </ul>	<p>ساده زیستی و دوری از تجمل‌گرایی و مصرف‌گرایی با رویکرد کاهش مصرف سفره‌ها و ظروف یکبار مصرف</p> <p>آشنایی با اقدامات جهانی در راستای کاهش تولید و مصرف و حتی منع تولید و مصرف کیسه‌های پلاستیکی</p> <p>آشنایی با قوانین و ضوابط جهانی در زمینه مالیات سبز</p>	<p>انباشت میکرو پلاستیک‌ها در محیط زیست به ویژه دریاها و پیامه‌های آن بر سلامتی انسان</p> <p>مخاطرات ناشی از ریختن پلاستیک در طبیعت برای حیات وحش و حیوانات</p>
---	---	---	---



عملکرد اجرایی دستگاه‌های ذیربط پیرامون برنامه‌های آموزشی و روشنگری در حوزه پسماند	
وظایف مرتبه	نظارت و پایش
<ul style="list-style-type: none"> <li>- برگزاری کارگروه ملی مدیریت پسماند‌ها و ایجاد هماهنگی فی‌مابین دستگاه‌ها جهت اجرای تئورین قوانین، مقررات، ضوابط، شیوه‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مربوط به مدیریت اجرایی پسماند‌ها و انجام سایر وظایف کارگروه مطابق ماده ۳ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماند‌ها، از جمله طرح برنامه آموزشی و روشنگری در حوزه پسماند و بررسی برنامه مذکور در کارگروه و همکاری و هماهنگی با معاونت آموزش و پژوهش در راستای نظارت بر اجرای مصوبات کارگروه.</li> <li>● سایر اقدامات کلان نظارتی و مدیریتی دفتر مدیریت پسماند سازمان حفاظت محیط زیست نظیر: <ul style="list-style-type: none"> <li>- تدوین قوانین، مقررات، ضوابط، شیوه‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مورد نیاز کشور حسب موضوع و تکالیف قانونی محوله</li> <li>- نظارت بر اجرای قوانین، مقررات، ضوابط، شیوه‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مربوط به مدیریت اجرایی پسماند‌ها</li> <li>- نظارت بر عملکرد ادارات کل حفاظت محیط زیست استان‌ها در راستای اجرای قوانین، مقررات، ضوابط، شیوه‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مربوط به مدیریت اجرایی پسماند‌ها</li> <li>- نظارت و پایش مراکز دفع پسماند‌ها و پیگیری راه‌اندازی مراکز دفع پسماند‌های ویژه صنعتی</li> <li>- نظارت بر عملکرد دستگاه‌های اجرایی و نظارتی کشور بر اساس وظایف و تکالیف قانونی محوله</li> </ul> </li> <li>- رصد و کنکاش پیرامون اطلاع‌رسانی از وضعیت پسماند از طریق رسانه‌های گروهی و مجازی با هدف تحقق اقدامات پیش‌بینی شده در برنامه‌ها</li> <li>- برنامه‌ریزی به منظور افزایش ضریب نفوذ موضوعات محیط زیستی با اولویت بر مدیریت پسماند در وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و نهادهای غیردولتی (آموزش غیررسمی) با تأکید بر فعالین حوزه محیط زیست (سمن‌ها) با هدف روشنگری و گسترش سواد محیط زیستی مخاطبان اثرگذار</li> <li>- ارزیابی گزارش مستمر از وضعیت روند فعالیت‌های انجام شده به دبیرخانه مدیریت پسماند</li> <li>- برنامه‌ریزی به منظور افزایش ضریب نفوذ موضوعات محیط زیستی با اولویت بر مدیریت پسماند در وزارتخانه‌های آموزشی کشور نظیر آموزش و پرورش و علوم، تحقیقات و فناوری (آموزش رسمی) با هدف روشنگری و گسترش سواد محیط زیستی مخاطبان اثرگذار</li> <li>- ارزیابی گزارش مستمر از وضعیت روند فعالیت‌های وزارتخانه‌های مذکور به دبیرخانه مدیریت پسماند</li> <li>- شناسایی و معرفی منابع سرمایه‌گذاری و فن‌آوری‌های نوین و کارآمد روز دنیا برای مدیریت پسماند</li> <li>- بکارگیری از ظرفیت‌های ملی و بین‌المللی در این خصوص نظیر استارت‌آپ‌ها، شرکت‌های دانش‌بنیان و ...</li> <li>- تأمین منابع مالی و حمایت از طرح‌ها و برنامه‌های آموزشی واصله به دبیرخانه مدیریت پسماند</li> <li>- نظارت بر عملکرد علمی و فناوری دستگاه‌های ذیربط در حوزه مدیریت پسماند</li> <li>- نظارت بر عملکرد علمی و فناوری دستگاه‌های ذیربط در حوزه مدیریت پسماند</li> <li>- اجرای برنامه‌های ابلاغی از سوی دبیرخانه مدیریت پسماند</li> </ul>	<p>دفتر مدیریت پسماند (دبیرخانه کارگروه ملی پسماند)</p> <p>دفتر روابط عمومی و امور رسانه</p> <p>دفتر مشارکت مردمی و سرمایه‌های اجتماعی</p> <p>مرکز آموزش محیط زیست و تربیت مخاطبان</p> <p>مدیریت اقتصاد و فناوری محیط زیست</p> <p>صندوق ملی محیط زیست</p> <p>دانشکده محیط زیست</p> <p>پژوهشکده محیط زیست</p> <p>ادارات کل حفاظت محیط زیست استانی</p>

### اهم مواد قانونی و آیین‌نامه‌های اجرایی در حوزه مدیریت پسماند

نام قانون / آیین‌نامه / ضابطه	شماره ماده قانونی / آیین‌نامه / ضابطه	متن
قانون مدیریت پسماند	ماده ۶ و تبصره	بند ج- مدیریت اجرایی پسماند: شخصیت حقیقی و حقوقی است که مسئول برنامه‌ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع‌رسانی در این زمینه می‌باشد. سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و سایر رسانه‌هایی که نقش اطلاع‌رسانی دارند و همچنین دستگاههای آموزشی و فرهنگی موظفند جهت اطلاع‌رسانی و آموزش، جداسازی صحیح، جمع‌آوری و بازیافت پسماندها اقدام و با سازمان‌ها و مسئولین مربوطه همکاری نمایند. تبصره- وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی، صنایع و معادن، کشور و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به منظور کاهش پسماندهای کشاورزی، موظفند نسبت به اطلاع‌رسانی و آموزش روستاییان و تولیدکنندگان اقدام لازم را بعمل آورند.
آیین‌نامه اجرایی قانون ضوابط و رویه‌های مدیریت پسماندها	ماده ۲۱	درآمد حاصل از جرایم این قانون به حساب خزانه‌داری کل کشور واریز و همه ساله معادل وجوه واریزی از محل اعتبارات ردیف خاصی که در قوانین بودجه سنواتی پیش‌بینی می‌شود، در اختیار دستگاه‌هایی که در آیین‌نامه اجرایی این قانون تعیین خواهند شد، قرار خواهد گرفت تا صرف آموزش، فرهنگ‌سازی، اطلاع‌رسانی و رفع آلودگی ناشی از پسماندها، حفاظت از محیط زیست و تامین امکانات لازم در جهت اجرای این قانون گردد.
قانون مدیریت پسماند	تبصره ۳ ماده ۴	اعتبارات موردنیاز برای آموزش و اطلاع‌رسانی پسماندها توسط وزارت کشور(سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور) تامین خواهد شد.
ضوابط و رویه‌های مدیریت پسماندهای کشاورزی	ماده ۲	وزارت جهاد کشاورزی موظف است با رعایت قوانین و مقررات مربوط نسبت به اجرای موارد زیر اقدام نماید: الف- ترویج و آموزش تولیدکنندگان و روستاییان در راستای کاهش پسماندهای کشاورزی با همکاری مدیریت اجرایی پسماند موضوع ماده (۷) قانون و با استفاده از خدمات فنی بخش خصوصی و تعاونی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی موظف است به منظور کاهش تولید پسماند نسبت به تدوین نظام ارتقای دانش تغذیه و اصلاح الگوی مصرف محصولات کشاورزی اقدام نماید.
	ماده ۱۵	ب- تدوین سلاله برنامه مدیریت اجرایی و برنامه آموزشی بر اساس امر پسماند تولیدی و ارائه آن به نمایندگان سازمان یا وزارت کشاورزی تبصره ۲- برنامه آموزشی پسماند عادی باید به تأیید سازمان جهاد کشاورزی استان و پسماند ویژه به تأیید سازمان برسد.
	ماده ۱۹	سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و رسانه‌های اطلاع‌رسانی وابسته به دستگاه‌های دولتی موظفند نسبت به تهیه و پخش برنامه‌های آموزشی موضوع این آیین‌نامه با نظارت سازمان و وزارت جهاد کشاورزی اقدام نمایند. تبصره: سازمان و وزارتخانه‌های صنایع و معادن، علوم، تحقیقات و فناوری، جهاد کشاورزی، کشور و آموزش و پرورش موظفند نسبت به اجرای آموزش‌های موردنیاز به منظور مدیریت پسماند کشاورزی، اقدامات لازم به عمل آورند.

### پرسش نامه نظرسنجی

خواننده گرامی، به منظور کسب نظرات و پیشنهادهای ارزشمند شما برای افزایش غنای علمی و عملی این کتاب، خواهشمند است نسبت به تکمیل فرم نظرسنجی ذیل اقدام و تصویر آن را به آدرس پست الکترونیکی [environmental.literacy@doe.ir](mailto:environmental.literacy@doe.ir) ارسال فرمایید. همچنین؛ می‌توانید فرم خام نظرسنجی را از پورتال سازمان حفاظت محیط زیست (مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط‌بان) دریافت کنید.

#### مشخصات تکمیل کننده:

نام و نام خانوادگی (در صورت تمایل): \_\_\_\_\_ سن: \_\_\_\_\_ جنسیت: \_\_\_\_\_  
 سطح تحصیلات: \_\_\_\_\_ سابقه تدریس مباحث محیط زیستی: بلی  خیر   
 استان متبوع: \_\_\_\_\_ سابقه عضویت در سازمان‌های مردم نهاد (NGOs): بلی  خیر

#### پرسش‌های تخصصی:

طیف					پرسش‌ها
بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم	
					۱- میزان تقاضای تالیف چنین آثاری را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۲- میزان نیاز آموزشی برای پرداختن چنین موضوعی (پسماند) را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۳- شیوه نگارش و تالیف این کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۴- میزان رضایت‌مندی و استقبال فراگیران از تهیه چنین کتابی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۵- سطح کیفیت محتوی علمی کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
					۶- فعالیت‌های عملی طراحی شده چقدر در انتقال مفاهیم آموزشی کتاب موفقیت‌آمیز بوده است؟
					۷- کمیت محتوای آموزشی تا چه حد در رفع نیاز آموزشی آموزشگران موثر بوده است؟
					۸- میزان جذابیت تصاویر و کیفیت اجرایی کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

#### پرسش تشریحی:

پیشنهاد شما برای افزایش غنای علمی و بهبود کیفیت این کتاب (محتوا) برای چاپ‌های بعدی چیست؟

# Waste



## Environmental Literacy Training Toolkit for Educators and Facilitators



سازمان حفاظت محیط زیست  
معاونت آموزش و مشارکت های مردمی  
مرکز آموزش محیط زیست و تربیت مجریان