



مکان‌یابی و طراحی محل دفن پسماند

(کارشناسی ارشد علوم کشاورزی)

دکتر سحر طیبیان

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پر بار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

چهارده

پیشگفتار

۱	فصل اول: مقدمه‌ای بر پسماند و طبقه‌بندی انواع آن
۱	هدف کلی
۱	هدف‌های یادگیری
۱	مقدمه
۲	۱-۱ تعریف پسماند
۴	۲-۱ تاریخچه مدیریت پسماند در جهان و ایران
۵	۳-۱ اصطلاحات مختلف پسماند
۶	خلاصه فصل اول
۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول

۷	فصل دوم: پسماند کشاورزی
۷	هدف کلی
۷	هدف‌های یادگیری
۷	مقدمه
۸	۱-۲ تعریف پسماندهای کشاورزی
۸	۲-۲ اهمیت پسماندهای کشاورزی
۹	۳-۲ انواع پسماندهای کشاورزی
۱۰	۴-۲ مدیریت پسماندهای کشاورزی
۱۳	۵-۲ بازفرآوری راهبردی بر مدیریت پسماندهای کشاورزی
۱۴	۱-۵-۲ تولید بیواتانول از زیاله‌های کشاورزی
۱۴	۲-۵-۲ تولید مواد اولیه برای محیط‌های کشت آزمایشگاهی
۱۴	۳-۵-۲ کمپوست گیاهی
۱۵	۴-۵-۲ ساخت تخته چوب در صنایع چوب و کاغذ

۱۵	۵-۵-۲ تولید محصول از ضایعات شیلاتی
۱۵	۶-۵-۲ کاربرد الیاف طبیعی در صنایع مختلف
۱۵	۷-۵-۲ تولید پروتین با ارزش افزوده ژلاتین
۱۶	۸-۵-۲ تصفیه فاضلاب
۱۶	۹-۵-۲ تولید سیمان سازگار با محیط‌زیست از ضایعات برنج
۱۶	۱۰-۵-۲ محصولات متنوع از پسماند مرکبات
۱۷	خلاصه فصل دوم
۱۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم
۱۹	فصل سوم: مواد زائد شهری
۱۹	هدف کلی
۱۹	هدف‌های یادگیری
۱۹	مقدمه
۲۰	۱-۳ تعریف پسماند شهری (Municipal Solid Waste) (MSW)
۲۲	۲-۳ کمیت پسماند و اجزای آن
۲۳	۳-۳ ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی پسماند
۲۳	۱-۳-۳ ویژگی‌های فیزیکی
۲۵	۲-۳-۳ ویژگی‌های شیمیایی پسماند
۲۷	۴-۳ عناصر مدیریت پسماند شهری
۲۷	۱-۴-۳ کاهش در مبدأ
۲۸	۲-۴-۳ راه‌های کنترل تولید مواد زائد جامد
۲۸	۳-۴-۳ ذخیره، پردازش و اداره در محل
۲۹	۴-۴-۳ جمع‌آوری
۲۹	۵-۴-۳ حمل‌ونقل
۲۹	۶-۴-۳ بازیافت
۳۳	۷-۴-۳ سوزاندن یا احتراق مستقیم مواد آلی
۳۳	۸-۴-۳ پیرولیز
۳۴	خلاصه فصل سوم
۳۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم
۳۷	فصل چهارم: پسماند بیمارستانی
۳۷	هدف کلی
۳۷	هدف‌های یادگیری
۳۷	مقدمه
۳۸	۱-۴ تعریف پسماندهای بیمارستانی و پزشکی
۳۹	۲-۴ طبقه‌بندی پسماندهای بیمارستانی
۳۹	۱-۲-۴ طبقه‌بندی عمومی

۴۰	۲-۲-۴ طبقه‌بندی مواد زائد بیمارستانی براساس نظریه WHO
۴۱	۳-۲-۴ طبقه‌بندی مواد زائد بیمارستانی براساس نظریه Liber man
۴۳	۴-۲-۴ طبقه‌بندی زباله‌های بیمارستانی برحسب نظریه Mulisch
۴۴	۳-۴ مدیریت دفع مواد زائد بیمارستانی
۴۴	۱-۳-۴ سوزاندن
۴۶	۲-۳-۴ دفن بهداشتی
۴۶	۴-۴ روش‌های تصفیه مقدماتی زباله‌های بیمارستانی
۴۶	۱-۴-۴ حداقل رساندن زائدات و بازیافت (waste minimization)
۴۷	۲-۴-۴ ضد عفونی با استفاده از حرارت
۴۷	۳-۴-۴ گندزدایی مواد زائد جامد بیمارستانی از طریق اتوکلاو
۴۷	۴-۴-۴ خنثی‌سازی
۴۸	۵-۴-۴ گندزدایی از طریق پرتو دهی
۴۸	۶-۴-۴ روش خرد کردن همراه با ضد عفونی شیمیایی
۴۸	۷-۴-۴ ضد عفونی توسط پلاسما
۴۹	۸-۴-۴ محفظه‌سازی
۵۰	خلاصه فصل چهارم
۵۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۵۳	فصل پنجم: پسماند صنعتی
۵۳	هدف کلی
۵۳	هدف‌های یادگیری
۵۳	مقدمه
۵۴	۱-۵ تعریف پسماند صنعتی
۵۵	۲-۵ طبقه‌بندی صنایع
۵۸	۳-۵ انواع پسماندهای صنعتی
۶۰	۴-۵ اثرات پسماند صنعتی بر بهداشت و محیط‌زیست
۶۱	۵-۵ نحوه مدیریت پسماندهای صنعتی
۶۲	۱-۵-۵ کاهش تولید پسماند
۶۳	۲-۵-۵ نحوه نگهداری و ذخیره‌سازی
۶۸	۳-۵-۵ مشخصات محل (ایستگاه) ذخیره
۶۹	۴-۵-۵ حمل و نقل
۶۹	۵-۵-۵ انتقال و دفع پسماندها به محل دفع
۷۱	خلاصه فصل پنجم
۷۲	خودآزمایی چهار گزینه‌ای فصل پنجم
۷۳	فصل ششم: پسماند ویژه
۷۳	هدف کلی

۷۳	هدف‌های یادگیری
۷۳	مقدمه
۷۴	۱-۶ تعاریف پسماند ویژه در کشورهای مختلف
۷۵	۲-۶ طبقه‌بندی کلی مواد زائد سمی و خطرناک
۷۵	۱-۲-۶ مواد زائد رادیواکتیو یا زباله‌های اتمی
۷۶	۲-۲-۶ مواد زائد شیمیایی
۷۶	۳-۲-۶ مواد زائد بیولوژیکی
۷۷	۴-۲-۶ مواد زائد قابل اشتعال
۷۸	۵-۲-۶ مواد منفجره
۷۸	۳-۶ طبقه‌بندی پسماندهای خطرناک توسط معاهده بازل
۸۰	۴-۶ خواص پسماندهای ویژه
۸۲	۵-۶ مدیریت حمل و نقل پسماند ویژه
۸۳	۶-۶ روش‌های تصفیه و دفع مواد زائد سمی و خطرناک
۸۳	۱-۶-۶ کمینه‌سازی زباله
۸۴	۲-۶-۶ رقیق‌سازی و دفن در زمین
۸۴	۳-۶-۶ تکنیک پلاسما
۸۵	۴-۶-۶ تصفیه شیمیایی
۸۵	۵-۶-۶ روش بیولوژیکی
۸۶	۶-۶-۶ سوزاندن
۸۶	۷-۶-۶ روش تزریق به چاه‌های عمیق
۸۶	۸-۶-۶ روش تثبیت یا جامدسازی
۸۷	خلاصه فصل ششم
۸۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۸۹	فصل هفتم: مبانی قانونی و معیارهای مکان‌یابی دفن بهداشتی
۸۹	هدف کلی
۸۹	هدف‌های یادگیری
۸۹	مقدمه
۹۰	۱-۷ قانون مدیریت مواد زائد در کشور ایران
۹۱	۲-۷ مروری بر معیارهای مکان‌یابی محل دفع پسماندها در ایران
۹۲	۱-۲-۷ معیار سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
۹۳	۲-۲-۷ معیار سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران
۱۰۰	خلاصه فصل هفتم
۱۰۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۱۰۳	فصل هشتم: بومی‌سازی نقشه‌ها و معیارهای موردنیاز جهت مکان‌یابی دفن پسماند
۱۰۳	هدف کلی

۱۰۳	هدف‌های یادگیری
۱۰۳	مقدمه
۱۰۵	۸-۱ جمع‌آوری داده
۱۰۵	۸-۱-۱ نقشه‌های توپوگرافی
۱۰۵	۸-۱-۲ نقشه‌های خاک
۱۰۶	۸-۱-۳ نقشه‌های کاربری زمین
۱۰۶	۸-۱-۴ نقشه‌های حمل‌ونقل
۱۰۶	۸-۱-۵ نقشه کاربری آب
۱۰۷	۸-۱-۶ نقشه‌های دشت سیلابی
۱۰۷	۸-۱-۷ نقشه‌های زمین‌شناسی
۱۰۷	۸-۱-۸ عکس‌های هوایی
۱۰۷	۸-۱-۹ نوع پسماند
۱۰۸	۸-۱-۱۰ حجم پسماند
۱۰۸	۸-۱-۱۱ مساحت زمین موردنیاز محل دفن
۱۰۹	۸-۱-۱۲ استفاده کنونی و آتی از زمین
۱۱۰	۸-۱-۱۳ تأمین بودجه
۱۱۰	۸-۲ معیارهای انتخاب محل مرکز دفن
۱۱۰	۸-۲-۱ دریاچه یا برکه
۱۱۰	۸-۲-۲ رودخانه
۱۱۱	۸-۲-۳ دشت‌های سیلابی
۱۱۱	۸-۲-۴ بزرگراه و جاده‌های اصلی
۱۱۱	۸-۲-۵ پارک‌های عمومی
۱۱۱	۸-۲-۶ مناطق ویژه زیستی
۱۱۲	۸-۲-۷ تالاب‌ها
۱۱۲	۸-۲-۸ فرودگاه‌ها
۱۱۲	۸-۲-۹ مناطق مسکونی
۱۱۳	۸-۲-۱۰ چاه تأمین آب
۱۱۳	۸-۳ ارزیابی مقدماتی واکنش عمومی
۱۱۳	۸-۳-۱ مزایای اطلاع‌رسانی همگانی
۱۱۴	۸-۳-۲ معایب اطلاع‌رسانی همگانی
۱۱۴	۸-۴ تهیه فهرستی از محل‌های بالقوه مرکز دفن
۱۱۵	۸-۵ انتخاب محل نهایی مرکز دفن
۱۱۵	۸-۶ بررسی‌های ژئوتکنیکی در محل
۱۱۵	۸-۶-۱ مطالعه لایه زیرین خاک
۱۱۶	۸-۶-۲ مطالعه خطر زلزله
۱۱۷	۸-۶-۳ بررسی بافت خاک در مکان‌یابی دفن پسماند

۱۱۸	۷-۸ بررسی هیدروژنولوژی در محل
۱۱۸	۱-۷-۸ سفره آب زیرزمینی
۱۲۱	۲-۷-۸ نواحی تغذیه و تخلیه
۱۲۱	۳-۷-۸ ناحیه اشباع و غیراشباع
۱۲۱	۴-۷-۸ نفوذپذیری پوکی سرعت
۱۲۲	۸-۸ معرفی چندروش برای انتخاب محل دفن زباله
۱۲۲	۱-۸-۸ شاخص الکنو (Oleckno) جهت تعیین مکان دفن
۱۲۳	۲-۸-۸ روش DRASTIC
۱۲۴	۳-۸-۸ روش آژانس کنترل آلودگی مینسوتا
۱۲۵	خلاصه فصل هشتم
۱۲۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۱۲۷	فصل نهم: انواع روش‌های دفن بهداشتی
۱۲۷	هدف کلی
۱۲۷	هدف‌های یادگیری
۱۲۷	مقدمه
۱۲۸	۱-۹ روش‌های دفن بهداشتی پسماند
۱۲۸	۱-۱-۹ روش‌های ویژه مناطق با آب‌وهوای خشک
۱۳۴	۲-۱-۹ روش‌های ویژه مناطق با آب‌وهوای مرطوب
۱۳۷	خلاصه فصل نهم
۱۳۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل نهم
۱۳۹	فصل دهم: استراتژی مدیریت گاز و شیرابه در محل دفن
۱۳۹	هدف کلی
۱۳۹	هدف‌های یادگیری
۱۳۹	مقدمه
۱۴۰	۱-۱۰ چگونگی تولید گاز در محل دفن پسماند
۱۴۱	۲-۱۰ مدت زمان تجزیه پسماند و تولید گاز در محل دفن
۱۴۲	۳-۱۰ مدیریت گاز تولیدی در محل دفن
۱۴۲	۱-۳-۱۰ سوزاندن
۱۴۲	۲-۳-۱۰ بازیابی انرژی از گاز
۱۴۲	۳-۳-۱۰ خالص‌سازی و بازیابی گاز
۱۴۲	۴-۱۰ شیرابه تولیدی در محل دفن
۱۴۴	۱-۴-۱۰ ساخت کف محل دفن به‌صورت شیب‌های مثبت و منفی
۱۴۴	۲-۴-۱۰ لوله‌گذاری کف محل دفن
۱۴۴	۵-۱۰ مدیریت شیرابه در محل دفن
۱۴۴	۱-۵-۱۰ بازگردش شیرابه (Leachate Recycling)

۱۴۵	۱۰-۵-۲ تبخیر شیرابه (Leachate Evaporation)
۱۴۵	۱۰-۵-۳ تصفیه شیرابه (Leachate treatment) و دفع آن به صورت اسپری
۱۴۵	۱۰-۵-۴ تصفیه از طریق وتلندها
۱۴۵	۱۰-۶ عایق‌های مورد استفاده در محل دفن بهداشتی
۱۴۶	۱۰-۶-۱ پوشش نهایی پسماند در محل دفن
۱۴۷	خلاصه فصل دهم
۱۴۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دهم
۱۴۹	فصل یازدهم: زیرساخت‌ها
۱۴۹	هدف کلی
۱۴۹	هدف‌های یادگیری
۱۴۹	مقدمه
۱۵۰	۱-۱۱ جاده‌ها
۱۵۱	۲-۱۱ زهکشی
۱۵۲	۳-۱۱ اندازه‌گیری وزن توسط باسکول‌ها
۱۵۳	۴-۱۱ امکانات زیربنایی
۱۵۳	۵-۱۱ سازه‌ها
۱۵۴	۶-۱۱ نرده‌کشی
۱۵۵	۷-۱۱ تأسیسات شست‌وشوی ماشین‌آلات
۱۵۶	۸-۱۱ محل نگهداری زباله‌های مشکوک و خطرناک
۱۵۷	۹-۱۱ سایر تأسیسات کمکی
۱۵۷	خلاصه فصل یازدهم
۱۵۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل یازدهم
۱۵۹	فصل دوازدهم: کاربرد GIS در مکان‌یابی و طراحی محل دفن پسماند
۱۵۹	هدف کلی
۱۵۹	هدف‌های یادگیری
۱۶۰	مقدمه
۱۶۰	۱۲-۱ تهیه نقشه مناطق ممنوعه (Exclusion area)
۱۶۱	۱۲-۲ وزن‌دهی به مناطق باقی‌مانده (residual area)
۱۶۳	۱۲-۳ تهیه لایه‌های اطلاعاتی
۱۶۴	۱۲-۴ روش رایانه‌ای تهیه نقشه DEM
۱۶۶	۱۲-۵ روش رایانه‌ای تهیه نقشه شیب
۱۶۷	۱۲-۵-۱ طبقه‌بندی نقشه شیب
۱۷۰	۱۲-۵-۲ چگونگی وزن‌دارکردن نقشه شیب، (فازی شیب)
۱۷۴	۱۲-۵-۳ نمایش نقشه فازی شیب
۱۷۶	۱۲-۶ چگونگی وزن‌دارکردن نقشه کاربری اراضی

۱۷۷	۱-۶-۱۲ نقشه وزن دارشده کاربری زمین، (فازی کاربری)
۱۸۱	۱۲-۶-۲ نمایش نقشه فازی کاربری زمین
۱۸۲	۱۲-۷-۷ چگونگی وزن دار کردن نقشه خاک (Geology)
۱۸۵	۱۲-۷-۱ نمایش نقشه فازی بافت خاک (Geology)
۱۸۷	۱۲-۸-۸ چگونگی وزن دار کردن نقشه شهر (City)
۱۸۸	۱۲-۸-۱ طبقه بندی نقشه شهر
۱۹۰	۱۲-۸-۲ چگونگی وزن دار کردن نقشه شهری، (فازی شهر)
۱۹۵	۱۲-۸-۳ نمایش نقشه فازی فواصل شهر
۱۹۶	۱۲-۹-۹ چگونگی وزن دار کردن نقشه آبرو (Stream)
۱۹۷	۱۲-۹-۱ طبقه بندی نقشه آبرو
۱۹۹	۱۲-۹-۲ چگونگی وزن دار کردن نقشه آبرو، (فازی آبرو)
۲۰۴	۱۲-۹-۳ نمایش نقشه فازی Stream
۲۰۵	۱۲-۱۰-۱ تهیه نقشه نهایی مکان یابی دفن پسماند
۲۰۸	۱۲-۱۰-۱ نحوه ایجاد نقاط مستعد جهت محل دفن پسماند
۲۱۰	خلاصه فصل دوازدهم
۲۱۱	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل دوازدهم
۲۱۳	پاسخنامه
۲۱۵	منابع

پیشگفتار

در دهه‌های اخیر، باتوجه به گرایش هرچه بیشتر افراد جامعه به‌سوی شهرنشینی، روستاها به‌تدریج روند متداول خود را ازدست‌دادند و به‌جای آن شهرک‌ها و شهرها با طرح و برنامه یا بدون آن به‌تدریج گسترش و رونق یافتند. شاید در آن زمان مشکلاتی که در اثر گرایش به شهرنشینی در کشور به‌وجودآمده بود، این تصور را در ذهن کسی ایجاد نمی‌کرد که به مرور زمان شهرها به‌گونه‌ای دستخوش تغییر شوند که حتی با داشتن طرح‌ها و برنامه‌های جامع درخصوص تأمین آب شرب و جمع‌آوری انواع فاضلاب‌ها، آلودگی هوا و آلودگی صوتی و از همه مهم‌تر مسائل و مشکلات مربوط به پسماندها، مواد زائد جامد و زباله‌ها آن‌قدر جدی شود که بخش قابل‌توجهی از انرژی، بودجه، نیروی انسانی کشور در این زمینه مصرف و این موضوع به یکی از دغدغه‌های مهم فکری مسئولان کشور تبدیل شود. با گذشت زمان و به‌وجودآمدن مشکلات فراوان در گوشه و کنار کشور درخصوص پسماندها (برای مثال نشت شیرابه‌ها، آلودگی تعداد بی‌شماری از منابع آبی سطحی و زیرزمینی و ازدست‌رفتن کیفیت آن‌ها، ایجاد مناظر زشت و ناپسند ناشی از تلنبار زباله‌ها یا پخش آن در گوشه و کنار محله‌ها و مناطق مسکونی، بروز اپیدمی‌های مختلف و شیوع انواع بیماری‌ها، هجوم جانوران موذی و حشرات که مزاحمت‌های فراوانی در زندگی روزمره‌ی مردم ایجاد کرده و می‌کنند نه‌تنها مسائل مربوط به پسماندها بیش از پیش موردتوجه قرار گرفت، بلکه در بسیاری از رده‌های آموزشی و مقاطع مختلف تحصیلی به‌خصوص در سطح آموزش عالی دروس، کتب و رشته‌های مختلف آغاز به‌کار کردند تا بتوانند نیروهای متخصص موردنیاز در این زمینه را تربیت کنند.

در سال‌های اخیر، کشورهای در حال توسعه، استفاده از روش‌هایی همچون: بازیافت^۱، سوزاندن^۲ و تولید کود^۳، به منظور استفاده مجدد و کاهش حجم زباله و کاهش زمین اشغال شده برای دفن زباله را مورد توجه قرار داده‌اند. این گزینه‌ها در کشورهای صنعتی توسعه یافته، بیشتر به منظور کاهش میزان حجم دفن زباله و همچنین کاهش زمین لازم برای دفن، سالیان متمادی است که مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر چند استفاده از این روش‌ها با هدف استفاده مجدد از زباله و تولید انرژی از آن توصیه شده و مقبول است، لیکن حجم قابل ملاحظه‌ای از زباله‌های باقیمانده می‌بایستی در محلی دفن شوند. بنابراین استفاده از روش «دفن»^۴ همواره به عنوان اصلی‌ترین و مهم‌ترین گزینه مدیریت زباله اعم از کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه، محسوب می‌شود.

خوشبختانه به تازگی گرایش مثبتی در کشورهای در حال توسعه برای استفاده از روش‌های دفن بهداشتی زباله و بهبود بیش از پیش این روش‌ها برای ایجاد یک محل دفن بهداشتی مناسب که آسیب کمتری به سلامتی و محیط زیست داشته باشد، مشاهده می‌شود. دفن بهداشتی زباله که به معنی دفن کنترل شده زباله در زمین است، به ویژه اگر به همراه استفاده از سایر روش‌های مدیریتی زباله (بازیافت، تولید کود و سوزاندن به منظور تولید انرژی) باشد، مناسب‌ترین روش مدیریت زباله برای کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود.

یکی از معضلات کشورهای صنعتی و در حال توسعه مسئله مواجهه با حجم بالای پسماندها است. تنوع این مواد و در نتیجه ضرورت به کارگیری فرایندهای مختلف به منظور خنثی سازی و دفع صحیح آن‌ها از یک سو و نیازمندی به تکنولوژی‌های ویژه و هزینه بسیار بالا از سوی دیگر مدیریت دفع آن‌ها را با مشکلات عدیده‌ای مواجه ساخته است.

در این کتاب ابتدا در فصول اول به بررسی انواع پسماند و راهکارهای مدیریتی آن پرداخته شده است و سپس با توجه به عنوان کتاب، معیارهای لازم و اصولی در مکان‌یابی و طراحی دفن پسماند مورد بحث قرار می‌گیرد. در نهایت در فصل آخر چگونگی مراحل مکان‌یابی با استفاده از GIS، (سیستم اطلاعات جغرافیایی) به نگرش درآمده است.

-
1. Recycling
 2. Incineration
 3. Composting
 4. Landfilling

فصل اول

مقدمه‌ای بر پسماند و طبقه‌بندی انواع آن

هدف کلی

هدف این فصل آشنایی علاقه‌مندان و دانشجویان با مفهوم پسماند و همچنین آشنایی با انواع اصطلاحات پسماند است.

هدف‌های یادگیری

- در پایان این فصل دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:
۱. درباره تعریف پسماند و انواع آن توضیح دهد.
 ۲. با اصطلاحات رایج در پسماند آشنا شود.
 ۳. طبقه‌بندی انواع پسماند را انجام دهد.
 ۴. از تاریخچه علم پسماند آگاه شود.

مقدمه

به‌طور کلی زائدات تولیدی توسط جوامع انسانی به سه دسته تقسیم می‌شوند: فاضلاب (یا زائدات مایع)، مواد زائد جامد (پسماند) و انتشارات گازی آلاینده هوا. مدیریت صحیح این زائدات علاوه‌بر کاهش آلودگی محیط‌زیست، کاهش بیماری‌های منتقله از محیط را به‌دنبال خواهد داشت. در این بین مدیریت مواد زائد جامد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چرا که اگر پسماندهای یک اجتماع به‌درستی

جمع‌آوری و دفع نشود، بر محیط‌زیست و سلامت روانی و بهداشتی و پاکیزگی جامعه لطمه وارد می‌کند. ورود این مواد به محیط‌زیست اگر بدون کنترل و مدیریت صحیح باشد، موجب بدمنظره شدن محیط، آلودگی آب، هوا و خاک و به خطراتادن بهداشت و سلامت افراد جامعه می‌شود، محیط پسماند برای رشد و تکثیر جوندگانی چون موش و حشراتی مثل مگس (مهم‌ترین ناقل مکانیکی بیماری‌ها)، پشه و سوسک بسیار مناسب است. بنابراین لازم است قبل از هرچیز مفهوم پسماند و آشنایی با انواع پسماند موردبررسی قرار گیرد.

۱-۱ تعریف پسماند

پسماند به‌عنوان یک پدیده غیرقابل اجتناب در چرخه زندگی موجودات زنده به‌عنوان جزء لاینفک، زمانی اتفاق می‌افتد که ارگانیسم‌ها و موجودات زنده بخشی از مواد بلااستفاده و دورریز را به طبیعت باز می‌گردانند.

ازطرفی توسط انسان‌ها یک جریان اضافی از مواد زائد تولید می‌شود که فراتر از ظرفیت فرایندهای بازیافت درطبیعت است، بنابراین این پسماندها باید به‌منظور کاهش تأثیر آن بر مواردی بنیادی چون؛ زیبایی‌شناسی، سلامت و محیط‌زیست بشر مدیریت شوند. هیچ جامعه‌ای از مسئله روزمره درارتباط با دفع پسماند ایمن نیست. چگونگی مدیریت پسماندها اغلب به منبع و ویژگی‌های آن و همچنین به مقررات محلی، و حکومتی بستگی دارد. در دو دهه اخیر مدیریت پسماند به یکی از نگرانی‌های عمده کشورهای درحال توسعه تبدیل شده و به‌عنوان مسائل زیست‌محیطی درسطح عمومی موردبحث جدی است.

در سال ۲۰۱۳، بیش از ۲۵۴ میلیون تن پسماند در آمریکا تولید شد که ۳/۳۴ درصد (۸۷ میلیون تن) از این مواد، بازیافت شد و تبدیل به کمپوست شد. هر شخص در آمریکا به‌طور متوسط ۲ کیلوگرم پسماند تولید می‌کند که از این مقدار ۷۰۰ گرم بازیافت شده و به کمپوست تبدیل شده‌است. پس می‌توان نتیجه گرفت که پسماند شهری، هنگامی که به‌درستی مدیریت شوند، تهدیدی برای سلامت انسان و محیط‌زیست نیست.

پسماند از چندمنظر می‌تواند دسته‌بندی شود؛ از نظر وضعیت فیزیکی (جامد، مایع، گاز)، از نظر کاربرد اصلی (بسته‌بندی، موادغذایی و...)، از نظر مواد (شیشه کاغذ

و...)، از نظر ویژگی‌های فیزیکی (سوختنی، کمپوست‌شدنی، بازیافتنی)، از نظر منشأ (خانگی، تجاری، کشاورزی، صنعتی و...) و یا میزان ایمنی (خطرناک، بی‌خطر). معمولاً کمتر از ده درصد کل جریان پسماند را پسماند خانگی شامل می‌شود و ۹۰ درصد مابقی شامل دیگر پسماندها است.

به‌طور کلی پسماندها در پنج گروه به‌شرح ذیل دسته‌بندی می‌شوند.

(الف) عادی: شامل اقلام روزمره‌ای هستند که به‌صورت معمول از فعالیت‌های روزمره انسانی در شهرها و روستاها و خارج از آن‌ها تولید شده و دورانداخته می‌شوند. مانند پسماندهای خانگی و اداری و نخاله‌های ساختمانی.

(ب) بیمارستانی: زباله‌های تولید شده در بیمارستان‌ها، آزمایشگاه‌های پاتولوژیک و درمانگاه‌ها را زباله‌های بیمارستانی می‌نامند. آن‌ها شامل سرنگ، سوزن، تیغه، چاقو، بطری‌های پلاستیکی خالی، کیسه‌های پلی‌اتیلن، دستکش، لوله‌ها، داروهای منقضی شده، ضایعات پاتولوژیک (خون، بافت، قسمت‌های بدن و مایعات بدن)، زباله‌های جراحی و کالبدشکافی می‌شوند، که سمی و خطرناک هستند.

زباله‌های پزشکی، تحت دودسته اصلی پسماند عفونی و غیرعفونی قرار می‌گیرند. زباله‌های عفونی ناقل تعداد زیادی از بیماری‌های خطرناک هستند. اکثر زباله‌های پزشکی غیرعفونی هستند که با زباله‌های عفونی مخلوط می‌شوند.

(ج) کشاورزی: زباله‌های تولید شده در طول فرایندهای مختلف زراعت و پرورش دام، زباله‌های کشاورزی نامیده می‌شود. این گروه شامل سه دسته ۱. پسماند گیاهی (برگ، علف، چوب و...) ۲. پسماند جانوری (فضولات، لاشه دام و طیور) و ۳. پسماند فرایندی (در طی مراحل کاشت، داشت و برداشت) است.

(د) صنعتی: کمابیش تمام صنایع، انواع مواد اولیه را برای تولید کالاهای مصرفی به پایان می‌رسانند. در این فرایند، هر ماده باقی‌مانده که بدون استفاده است، زباله‌های صنعتی نامیده می‌شود.

پسماندهای صنعتی از قبیل براده‌ها، سرریزها، لجن‌های صنعتی ناشی از فعالیت‌های متالورژی، صنعتی، معدنی، پالایشگاهی و پتروشیمی و نیروگاهی هستند.

(ه) ویژه و خطرناک: زباله‌های خطرناک به‌علت خصوصیات خاص و ویژه به‌طور بالقوه برای سلامت انسان و محیط‌زیست خطرناک و یا مضر هستند. گستره زباله‌های

خطرناک وسیع و متنوع است. پسماندهای ویژه شامل مایعات، جامدات و یا گازهایی هستند، که به دلایل بالا بودن یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خورندگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز دارند. سیستم‌های حکومتی در سراسر دنیا لیستی از پسماندهای خطرناک را گردآوری کرده که باتوجه به شرایط محیطی و صنایع بومی خود، این لیست در کشورهای مختلف متفاوت است.

۱-۲ تاریخچه مدیریت پسماند در جهان و ایران

در گذشته باور عموم مردم این بوده‌است که پالایش پسماند توسط خاک صورت می‌گیرد و بنابراین موضوع آلودگی آب‌های زیرزمینی هیچ‌گاه به عنوان یک مشکل در نظر گرفته نمی‌شد. بنابراین دفع پسماندها در انواع گوناگون زمین مانند دره‌ها و گودال‌های شنی یک عمل رایج و معمول بوده‌است. در این دیدگاه معایب متعدد بهداشتی، محیط‌زیستی، اقتصادی و زیبایی‌شناختی وجود داشت، که خوشبختانه به دلیل وجود نگرانی‌های در حال افزایش در مورد سلامت محیط‌زیست و در سایه تحولات تکنولوژی سیستم‌های جدید مدیریت پسماند در کشورهای صنعتی و سایر کشورهای دنیا در اواخر دهه ۱۹۵۰ به تدریج مفهوم و مدیریت پسماند توسعه یافت. در روند توسعه توجه به مسائلی چون مسائل زیست‌محیطی و شرایط سیاسی و اقتصادی آن، مسائلی نظیر صرفه‌جویی در مصرف مواد و انرژی و بازیافت آن‌ها از پسماند به‌طور جدی مورد توجه قرار گرفت.

به مرور زمان فرایند پردازش و بازیافت پسماند جایگاه کلیدی‌تری در مدیریت پسماند پیدا کرد. باتوجه به مطرح شدن مسئله «توسعه پایدار» در دهه هشتاد و نود میلادی، صاحب‌نظران به این نتیجه رسیدند که بدون لحاظ کردن سه جنبه محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی، نمی‌توان امید داشت که منابع محدود کره زمین پاسخ‌گوی نیازهای نسل‌های بعدی نیز باشد (مختاری، ۱۳۹۰).

تا سال ۱۲۹۰ شمسی در ایران نیز همانند سایر نقاط دنیا، پسماند ماده‌ای زائد تلقی می‌شد که تنها لازم بود از محیط زندگی انسان‌ها دور شود؛ بنابراین در نقاط پرجمعیت ایران مشکلاتی به وضوح مشاهده می‌شد. اگرچه شروع مدیریت پسماند در ایران را می‌توان مصادف با تأسیس اولین شهرداری در کشور در سال ۱۲۹۰ دانست، اما به‌طور جدی از اوایل دهه ۱۳۶۰ با فعالیت‌هایی که شهرداری‌ها در شهرهای بزرگ برای گسترش و توسعه

خدمات شهری آغاز کردند، نشانه‌هایی از تحول در سیستم مدیریت پسماند در ایران مشاهده شد. پس از آن و تا به امروز گرچه تلاش‌های فراوانی برای ارتقای شیوه‌های مدیریتی و تشکیلاتی و سازماندهی انجام گرفته‌است و پیشرفت‌های مشهودی در همه زمینه‌ها مشاهده می‌شود، اما هنوز با سیستم‌های مدیریت پسماند در کشورهای صنعتی دنیا فاصله قابل توجهی وجود دارد.

۱-۳ اصطلاحات مختلف پسماند

اصطلاحات مختلفی که در زبان انگلیسی به‌عنوان پسماند به‌کار می‌رود.

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

مواد زائد ناخواسته و نامطلوبی که پس از اتمام یک کار به‌جا می‌ماند.

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

بخشی از مواد زائد که در اثر بی‌دقتی و بی‌نظمی مردم در اماکن و معابر عمومی بر روی زمین ریخته می‌شود.

Debris: Fragments of something that has been destroyed or broken down.

بخشی از اجسام یا موادی که شکسته شده یا تخریب شده‌اند.

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

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

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

مواد زائدی که به‌دلیل بی‌ارزشی و بلااستفاده بودن دور ریخته می‌شود.

Rubbish: Nonputrescible solid waste, excluding ashes, consisting of both combustible and noncombustible

کلیه مواد قابل احتراق و غیرقابل احتراق فسادناپذیر (به‌غیر از خاکستر)

خلاصه فصل اول

پسماند به عنوان یک پدیده غیرقابل اجتناب در چرخه زندگی، زمانی اتفاق می‌افتد که ارگانیسم‌ها و موجودات زنده بخشی از مواد بلااستفاده و دورریز را به طبیعت باز می‌گردانند. پسماندها از نظر وضعیت فیزیکی (جامد، مایع، گاز)، از نظر کاربرد اصلی (بسته‌بندی، مواد غذایی و...)، از نظر مواد (شیشه کاغذ و...)، از نظر ویژگی‌های فیزیکی (سوختنی، کمپوست‌شدنی، بازیافتنی)، از نظر منشأ (خانگی، تجاری، کشاورزی، صنعتی و...) و یا میزان ایمنی (خطرناک، بی‌خطر) دسته‌بندی می‌شوند.

پسماندها در پنج گروه عادی، بیمارستانی، کشاورزی، صنعتی و ویژه و خطرناک طبقه‌بندی می‌شوند. شروع مدیریت پسماند در ایران به‌طور جدی از اوایل دهه ۱۳۶۰ آغاز شد.

خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول

۱. نخاله‌های ساختمانی به کدام نوع پسماند، تعلق دارد؟
 الف) بیمارستانی
 ب) صنعتی
 ج) ویژه و خطرناک
 د) عادی
۲. در کشور ایران در چه سالی، سیستم مدیریت پسماند به‌وجود آمد؟
 الف) ۱۳۴۰
 ب) ۱۳۵۰
 ج) ۱۳۶۰
 د) ۱۳۷۰
۳. پسماند خانگی چند درصد از کل پسماند را شامل می‌شود؟
 الف) ۱۰ درصد
 ب) ۲۰ درصد
 ج) ۳۰ درصد
 د) ۴۰ درصد
۴. کدام واژه بیانگر کلیه مواد قابل احتراق و غیرقابل احتراق فسادناپذیر است؟
 الف) Refuse
 ب) Garbage
 ج) Litter
 د) Rubbish
۵. کدام نوع پسماند به دلیل دارا بودن یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خورندگی و مشابه آن به‌مراقبت ویژه نیاز دارند؟
 الف) کشاورزی
 ب) خانگی
 ج) ویژه
 د) صنعتی