



دفن بهداشتی پسماند:

مکمل بانی، طراحی، آماده سازی، بهره برداری و مراقبت های پس از دفن

نویسندگان:

دکتر مهدی مختاری

(عضو هیات علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد)

دکتر زهرا درخشان

(عضو هیات علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی شیراز)

دکتر مرجان سالاری

(عضو هیات علمی گروه مهندسی عمران دانشگاه صنعتی سیرجان)

دکتر گل بانو عباسوند

(دکتری علوم محیط زیست گرایش آلودگی های محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز)



انتشارات آوای قلم

عنوان و نام پدیدآور	: دفن بهداشتی پسماند: مکان‌یابی، طراحی، آماده‌سازی، بهره‌برداری و مراقبت‌های پس از دفن/نویسندگان مهدی مختاری ... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: آوای قلم، ۱۴۰۲. مشخصات ظاهری: ۳۸۶ص: مصور، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۹۶-۳
یادداشت	: نویسندگان مهدی مختاری، زهرا درخشان، مرجان سالاری، گل‌بانو علاسوند.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: زباله‌زدایی بهداشتی Sanitary waste disposal* زباله‌زدایی بهداشتی -- مدیریت Sanitary waste disposal -- Management* محل‌های دفن زباله Waste disposal sites
شناسه افزوده	: مختاری، مهدی، ۱۳۵۷ - شناسه افزوده: Mokhtari, Mehdi
رده بندی کنگره	: ۷/TD۷۹۵
رده بندی دیویی	: ۴۴۵۶۴۰۶۸/۶۶۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۴۰۳۱۵۱

نام کتاب:

دفن بهداشتی پسماند:

مکان‌یابی، طراحی، آماده‌سازی، بهره‌برداری و مراقبت‌های پس از دفن

نویسندگان:	مهدی مختاری	صفحه آرا:	فاطمه دشتی رحمت آبادی
	زهرا درخشان	نوبت چاپ:	اول
	مرجان سالاری	تاریخ نشر:	۱۴۰۲
	گل بانو علاسوند	شمارگان:	۱۵۰ جلد
ناشر:	انتشارات آوای قلم	شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۹۶-۳
طراحی جلد:	انتشارات آوای قلم (مهران خانی)	قیمت:	۳۷۰۰۰۰ تومان

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴-۶۶۵۹۱۵۰۵ همراه: ۰۹۲۱۲۰۵۷۷۵۱

فروشگاه کتاب چاپی و الکترونیکی: www.avapublisher.com

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.
 متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: مکان‌یابی محل دفن بهداشتی	۲۳
۱-۱- مقدمه	۲۴
۲-۱- مراحل مکان‌یابی	۲۸
۱-۲-۱- جمع‌آوری اطلاعات	۳۰
۱-۲-۱-۱- نقشه‌های توپوگرافی	۳۰
۱-۲-۱-۲- عکس‌های هوایی	۳۱
۱-۲-۱-۳- نقشه خاک‌شناسی	۳۱
۱-۲-۱-۴- پلان‌های کاربری اراضی	۳۱
۱-۲-۱-۵- نقشه حمل‌ونقل (جاده‌ها)	۳۲
۱-۲-۱-۶- نقشه هیدرولوژی (آب سطحی و آب زیرزمینی)	۳۲
۱-۲-۱-۷- نقشه‌های دشت سیلابی	۳۵
۱-۲-۱-۸- ژئومورفولوژی با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی	۳۵
۱-۲-۱-۸-۱- طراحی محل دفن از منظر زمین‌شناسی	۳۶
۱-۲-۱-۹- اطلاعات اقتصادی مربوط به محل دفن	۳۷
۱-۲-۱-۱۰- مساحت محل دفن	۳۷
۱-۲-۱-۱۱- نوع پسماند	۳۹
۱-۲-۱-۱۲- برنامه‌های آینده: بازیافت و سوزاندن؟	۴۰
۲-۲-۱-۲- تطبیق معیارهای محلی	۴۰
۱-۲-۲-۱- قابلیت دسترسی به محل دفن	۴۰
۲-۲-۲-۱- فاصله محل دفن تا جامعه	۴۱
۳-۲-۲-۱- معیارهای زیست‌محیطی	۴۲
۴-۲-۲-۱- معیارهای اقتصادی	۴۳
۵-۲-۲-۱- معیارهای آب و هوایی	۴۴
۶-۲-۲-۱- میراث فرهنگی، مکان‌های باستانی و اماکن گردشگری	۴۵
۷-۲-۲-۱- فاصله از خطوط انتقال آب و انرژی	۴۵
۸-۲-۲-۱- سایر معیارها	۴۵
۳-۲-۱- ارزیابی مقدماتی از عکس‌العمل‌های اجتماعی	۴۶
۴-۲-۱- مرحله نهایی انتخاب محل دفن	۴۶

۴۷	۱-۴-۲-۱- بررسی دقیق زمین‌شناسی محل
۴۸	۲-۴-۲-۱- بررسی منابع قرضه خاک
۴۸	۱-۲-۴-۲-۱- رس
۴۹	۲-۲-۴-۲-۱- شن
۵۰	۳-۲-۴-۲-۱- خاک سیلتي
۵۰	۴-۲-۴-۲-۱- خاک سطحی
۵۰	۳-۱- روش‌های رایج جهت مکان‌یابی محل دفن پسماند
۵۰	۱-۳-۱- روش DRASTIC
۵۵	۲-۳-۱- روش آژانس کنترل آلودگی مینسوتا (MPCA)
۵۶	۳-۳-۱- روش بریتیش کلمبیا
۵۷	۴-۳-۱- استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)
۶۰	۵-۳-۱- استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره
۶۱	۱-۵-۳-۱- روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)
۶۶	۲-۵-۳-۱- کاربرد مدل تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از منطق فازی
۶۷	۱-۲-۵-۳-۱- معیارهای ارزیابی و استانداردسازی معیارها به روش فازی
۶۹	۲-۲-۵-۳-۱- نرم‌افزار Expert choice
۷۰	۳-۵-۳-۱- مدل تاپسیس
۷۰	۴-۱- بررسی فنی مطالعات صورت گرفته در مکان‌یابی محل دفن پسماند در ایران
۷۵	فصل دوم: طراحی اجزای یک محل دفن بهداشتی
۷۶	۱-۲- مقدمه
۷۶	۲-۲- تعاریف
۷۶	۱-۲-۲- سلول (محفظه دفن)
۷۷	۲-۲-۲- لیفت
۷۷	۳-۲-۲- تراس
۷۷	۴-۲-۲- لایه‌های پوشش‌دهنده یا آستر
۷۷	۵-۲-۲- پوشش روزانه
۷۸	۶-۲-۲- لایه‌های ژئوسنتتیک
۷۸	۷-۲-۲- ژئوممبران
۷۹	۸-۲-۲- ژئوتکستایل
۷۹	۹-۲-۲- ژئونت
۷۹	۱۰-۲-۲- شیرابه

- ۸۰-۲-۱۱- گازه‌های محل دفن.....
- ۸۰-۲-۳- رهنمودهای مورد استفاده در طراحی محل دفن بهداشتی.....
- ۸۱-۲-۱- عایق‌بندی کف و دیواره‌های محل دفن بهداشتی.....
- ۸۴-۲-۴- طراحی المان‌های محل دفن.....
- ۸۴-۲-۴-۱- طراحی سیستم جمع‌آوری شیرابه.....
- ۸۶-۲-۴-۲- طراحی اشتباه و معیوب.....
- ۸۶-۲-۴-۳- لایه زهکشی.....
- ۸۸-۲-۴-۴- نکات طراحی شیار و لوله شیرابه.....
- ۸۹-۲-۴-۴-۱- طراحی شیار شیرابه.....
- ۸۹-۲-۴-۴-۱-۱- فیلتر خاکی.....
- ۹۰-۲-۴-۴-۲-۱- فیلترهای ژئوتکستایل.....
- ۹۰-۲-۴-۵- طراحی لوله شیرابه.....
- ۹۰-۲-۴-۵-۱- طراحی تأسیسات و تجهیزات رفع انسداد.....
- ۹۴-۲-۴-۵-۲- طراحی جهت جلوگیری از له/خرد شدن.....
- ۱۰۳-۲-۴-۵-۳- طراحی اشتباه (معیوب).....
- ۱۰۴-۲-۴-۶- دریچه بازدید خط شیرابه.....
- ۱۰۵-۲-۴-۷- پمپ جمع‌آوری شیرابه و ایستگاه لیفت.....
- ۱۰۸-۲-۴-۸- تانکر نگهداری شیرابه.....
- ۱۱۰-۲-۴-۹- سیستم جداسازی شیرابه.....
- ۱۱۰-۲-۴-۹-۱- جریان گرانشی.....
- ۱۱۲-۲-۴-۹-۲- سیستم بالا برنده شیب جانبی.....
- ۱۱۳-۲-۴-۱۰- جمع‌آوری رواناب‌ها (مسیریابی سیلاب).....
- ۱۱۴-۲-۴-۱۰-۱- طرح خندق سیلاب.....
- ۱۱۸-۲-۴-۱۰-۲- طراحی کالورت (مجرای سرپوشیده).....
- ۱۱۸-۲-۴-۱۰-۳- طراحی حوضچه‌های سیلاب.....
- ۱۲۱-۲-۴-۱۱- غشاء ژئوسنتتیکی.....
- ۱۲۱-۲-۴-۱۱-۱- طراحی ترانشه گیردار و مهاری.....
- ۱۲۳-۲-۴-۱۱-۲- وزن مجاز وسایل نقلیه.....
- ۱۲۴-۲-۴-۱۱-۳- بررسی لغزش خاک پوششی.....
- ۱۲۵-۲-۴-۱۱-۴- معادله کلی برای لغزش خاک پوششی.....
- ۱۲۶-۲-۴-۱۱-۵- بررسی نشست ناهموار.....

۱۲۶	۱۲-۴-۲- طراحی خاکریز
۱۲۹	۱۳-۴-۲- پایداری محل دفن
۱۳۳	۱۴-۴-۲- توضیحاتی در مورد طراحی لرزه‌ای محل‌های دفن
۱۳۶	۱۵-۴-۲- طراحی جاده دسترسی
۱۳۹	۱۶-۴-۲- طراحی پوشش نهایی محل دفن
۱۴۳	۱-۱۶-۴-۲- خاک رس یا خاک اصلاح‌شده به‌عنوان لایه مانع
۱۴۴	۲-۱۶-۴-۲- غشاء سنتتیکی به‌عنوان لایه مانع
۱۴۵	۳-۱۶-۴-۲- پوشش‌های جایگزین
۱۴۶	۴-۱۶-۴-۲- مانع مویرگی
۱۴۷	۵-۱۶-۴-۲- مانع تک لایه‌ای
۱۴۷	۱۷-۴-۲- طراحی لایه پوشش نهایی
۱۴۸	۱۸-۴-۲- طراحی سیستم‌های جمع‌آوری گاز
۱۵۴	۱۹-۴-۲- طراحی سیستم تخلیه گاز
۱۵۵	۱-۱۹-۴-۲- چاهک استخراج
۱۵۶	۲-۱۹-۴-۲- لوله اصلی
۱۵۷	۳-۱۹-۴-۲- دمنده (بلوئر)
۱۵۸	۴-۱۹-۴-۲- حذف میعانات گازی (کندانس)
۱۵۸	۵-۱۹-۴-۲- مشعل احتراق
۱۶۳	۲۰-۴-۲- نظارت بر عملکرد
۱۶۳	۲۱-۴-۲- سیستم‌های موقتی جمع‌آوری گاز
۱۶۵	۵-۲- تبدیل محل‌های دفن با میرایی طبیعی فعلی به محل‌های دفن مهباری
۱۶۵	۱-۵-۲- سیستم جمع‌آوری پایه
۱۶۶	۲-۵-۲- سیستم جمع‌آوری محیطی
۱۶۶	۳-۵-۲- چاهک‌های استخراج شیرابه
۱۶۹	فصل سوم: آماده‌سازی، بهره‌برداری و نگهداری از محل دفن بهداشتی
۱۷۰	۱-۳- مقدمه
۱۷۰	۲-۳- احداث زیربنا
۱۷۱	۱-۲-۳- ساخت آستر
۱۷۲	۱-۱-۲-۳- ساخت آستر رسی و آستر خاک بنتونیت اصلاح‌شده
۱۷۲	۱-۱-۲-۳- ساخت
۱۷۴	۲-۱-۲-۳- کنترل کیفی

- ۲۱۸.....۴-۲-۱- ترکیب پسماند
- ۲۱۸.....۴-۲-۲- مدت زمان سپری شده
- ۲۱۹.....۴-۲-۳- درجه حرارت محیط
- ۲۱۹.....۴-۲-۴- رطوبت قابل دسترس
- ۲۱۹.....۴-۲-۵- اکسیژن قابل دسترس
- ۲۱۹.....۴-۳- عواملی که کمیت شیرابه را تحت تأثیر قرار می دهد
- ۲۱۹.....۴-۳-۱- بارش
- ۲۲۰.....۴-۳-۲- نفوذ آب زیرزمینی
- ۲۲۰.....۴-۳-۳- درصد رطوبت پسماند
- ۲۲۰.....۴-۴- ارزیابی کیفیت احتمالی شیرابه
- ۲۲۱.....۴-۴-۱- آزمایش های آزمایشگاهی
- ۲۲۱.....۴-۴-۱-۱- آزمایش نفوذ آب
- ۲۲۲.....۴-۴-۱-۲- آزمایش استاندارد نفوذ یا تراوش شیرابه
- ۲۲۳.....۴-۴-۱-۳- آزمایش تشخیص سمیت با نشت آلاینده
- ۲۲۶.....۴-۴-۱-۴- روش ترسیب شیرابه مصنوعی
- ۲۲۶.....۴-۴-۱-۵- روش استخراج چندگانه
- ۲۲۸.....۴-۴-۲- مطالعه شیرابه با استفاده از لایسیمترها
- ۲۲۸.....۴-۴-۳- مدل سازی پیش بینی ترکیب شیرابه
- ۲۲۹.....۴-۵- برآورد مقدار شیرابه
- ۲۲۹.....۴-۵-۱- نرخ تولید شیرابه پیش از بسته شدن محل دفن
- ۲۳۰.....۴-۵-۱-۱- حجم شیرابه به دست آمده در اثر فشرده شدن منافذ
- ۲۳۱.....۴-۵-۱-۲- از بین رفتن شیرابه به علت تبخیر
- ۲۳۲.....۴-۵-۱-۳- از بین رفتن شیرابه به علت جذب پسماند
- ۲۳۳.....۴-۵-۱-۴- مدل کامپیوتری
- ۲۳۴.....۴-۵-۲- نرخ تولید شیرابه پس از بسته شدن محل دفن
- ۲۳۴.....۴-۵-۲-۱- روش تعادل آب
- ۲۳۵.....۴-۵-۲-۱- تبخیر و تعرق
- ۲۳۷.....۴-۵-۲-۱- رواناب سطحی
- ۲۴۳.....۴-۵-۲-۱-۳- نفوذ آب حاصل از ذوب برف
- ۲۴۴.....۴-۵-۲-۱-۴- ذخیره رطوبت خاک
- ۲۴۵.....۴-۵-۲-۱-۵- نظراتی در مورد روش تعادل آب

۲۴۶	..... ۴-۵-۲-۲- مدل سازی کامپیوتری مرتبط با روش تعادل آب
۲۴۷	..... ۴-۵-۲-۲-۱- معادله تجربی
۲۴۸	..... ۴-۵-۲-۲-۲- مدل ریاضی
۲۴۸	..... ۴-۵-۲-۳- اندازه گیری های مستقیم نفوذ
۲۴۹	..... ۴-۵-۳- خلاصه نظراتی در مورد تولید شیرابه در بلندمدت
۲۴۹	..... ۴-۶- کیفیت شیرابه معمولی حاصل از پسماندهای مختلف غیر خطرناک
۲۵۰	..... ۴-۷- مدیریت شیرابه در محل دفن
۲۵۰	..... ۴-۷-۱- بازگردش شیرابه
۲۵۳	..... ۴-۷-۲- تبخیر شیرابه
۲۵۳	..... ۴-۷-۳- تصفیه شیرابه
۲۶۰	..... ۴-۸- خرابی سیستم جمع آوری شیرابه
۲۶۰	..... ۴-۸-۱- انسداد
۲۶۱	..... ۴-۸-۲- خردشدگی لوله
۲۶۱	..... ۴-۹- تولید گاز
۲۶۳	..... ۴-۱۰- کنترل گاز در محل دفن
۲۶۶	..... ۴-۱۱- جمع آوری گاز در محل دفن و استفاده از آن
۲۶۷	..... ۴-۱۲- مسائل فنی در استفاده از گاز محل دفن
۲۶۸	..... ۴-۱۳- موارد کاربرد استفاده از گازهای محل دفن
۲۷۱	فصل پنجم: مراقبت های پس از دفن
۲۷۲	..... ۵-۱- مقدمه
۲۷۲	..... ۵-۲- بسته شدن محل دفن
۲۷۳	..... ۵-۳- مراقبت های زیست محیطی پس از بسته شدن محل دفن
۲۷۴	..... ۵-۳-۱- احداث چاهک های گمانه و نمونه برداری
۲۷۷	..... ۵-۴- واکاوی محل دفن
۲۷۹	فصل ششم: بیوراکتورهای دفن بهداشتی
۲۸۰	..... ۶-۱- مقدمه
۲۸۰	..... ۶-۲- ملزومات بیوراکتور دفن بهداشتی
۲۸۱	..... ۶-۳- انواع بیوراکتور دفن بهداشتی
۲۸۳	..... ۶-۴- محل های دفن بیوراکتور
۲۸۵	..... ۶-۵- میکروبیولوژی (میکروشناسی) محل های دفن بیوراکتوری
۲۸۸	..... ۶-۶- مزیت های بالقوه محل های دفن بیوراکتور

۲۸۸	۷-۶- طراحی محل دفن بیوراکتوری
۲۸۸	۷-۶-۱- آستر (لایندر)
۲۸۹	۷-۶-۲- لایه پوششی زهکش
۲۸۹	۷-۶-۳- لوله جمع‌آوری شیرابه
۲۸۹	۷-۶-۴- میزان رطوبت پیشنهادی
۲۹۲	۷-۶-۴-۱- پاشش سطحی
۲۹۴	۷-۶-۴-۲- ترانشه (شیار)های افقی و برکه‌ها
۲۹۴	۷-۶-۴-۳- تزریق افقی
۲۹۵	۷-۶-۴-۴- تزریق عمودی
۲۹۷	۷-۶-۵- ذخیره‌سازی مایع
۲۹۸	۷-۶-۶- پایداری شیب
۲۹۹	۷-۶-۸- موانع بالقوه بر سر راه ایجاد محل دفن بیوراکتوری
فصل هفتم: شیوه‌نامه اجرایی احداث و راهبری محل دفن بهداشتی پسماندهای عادی شهری در	
ایران	
۳۰۱	۷-۱- مقدمه
۳۰۲	۷-۲- مکان‌یابی محل‌های دفن پسماندهای عادی
۳۰۲	۷-۲-۱- مساحت و فضای موردنیاز محل دفن
۳۰۶	۷-۳- حفاظت از آب‌های زیرزمینی
۳۰۷	۷-۳-۱- طراحی و ساخت سیستم‌های حفاظت از آب زیرزمینی و پوشش نهایی
۳۰۷	۷-۳-۱-۱- طراحی آستر حداقل
۳۰۸	۷-۳-۱-۲- معیارهای عمومی طراحی آسترها
۳۰۹	۷-۳-۱-۳- طراحی بستر زیر اساس
۳۱۰	۷-۳-۱-۴- خاک با نفوذپذیری کم / ترکیب لایه‌ها
۳۱۲	۷-۳-۱-۵- آسترهای غشایی انعطاف‌پذیر (ژئوممبران‌ها)
۳۱۴	۷-۳-۱-۶- طراحی شیب کناری آستر
۳۱۴	۷-۳-۱-۷- طراحی اساس آسترها
۳۱۵	۷-۳-۱-۸- لایه زهکش/محافظت مواد طبیعی
۳۱۶	۷-۴- سیستم جمع‌آوری شیرابه
۳۱۷	۷-۴-۱- ملاحظات طراحی لوله‌کشی و سیستم جمع‌آوری شیرابه
۳۱۸	۷-۵- پوشش نهایی محل دفن
۳۱۸	۷-۵-۱- حداقل‌های طراحی پوشش محل دفن

۳۱۹	۷-۵-۲- ملاحظات طراحی
۳۱۹	۷-۵-۲-۱- الزامات حداقل در طراحی پوشش محل دفن
۳۲۲	۷-۵-۳- ملاحظات ساخت و ساز
۳۲۲	۷-۶-۶- مدیریت سیلاب و محافظت از آب‌های سطحی
۳۲۴	۷-۶-۱- کنترل و مدیریت سیلاب
۳۲۷	۷-۶-۲- استانداردهای طراحی
۳۲۷	۷-۶-۳- منطقه فعال
۳۲۹	۷-۶-۴- تعمیر و نگهداری بلندمدت
۳۲۹	۷-۶-۴-۱- نقشه‌های طراحی و گزارشات
۳۳۱	۷-۷-۷- کنترل گاز در محل دفن
۳۳۲	۷-۷-۱- کنترل غیرفعال گاز
۳۳۳	۷-۷-۲- کنترل فعال گاز
۳۳۴	۷-۷-۲-۱- تحقیقات اولیه برای طراحی سیستم فعال کنترل گاز
۳۳۴	۷-۷-۳- سیستم جمع‌آوری گاز
۳۳۴	۷-۷-۴- ایستگاه سوزاندن (مشعل یا روشنایی) گاز
۳۳۵	۷-۷-۵- مسئولیت‌های اپراتور
۳۳۵	۷-۷-۶- نظارت و بررسی اطلاعات
۳۳۵	۷-۷-۷- مدیریت میعانات
۳۳۶	۷-۸-۸- برنامه‌های نظارت و نگهداری
۳۳۸	۷-۸-۱- سیستم نظارت بر آب زیرزمینی
۳۳۸	۷-۸-۲- سیستم نظارت بر آب سطحی
۳۳۹	۷-۸-۳- برنامه کنترل شیرابه
۳۴۰	۷-۸-۴- الزامات کنترل گاز
۳۴۲	۷-۸-۴-۱- نظارت بر مهاجرت گاز محل دفن
۳۴۳	۷-۸-۴-۲- راهنمای حداقل
۳۴۴	۷-۸-۵- گزارش سالیانه
۳۴۴	۷-۹-۹- تعطیلی، بستن محل دفن و مراقبت پس از آن
۳۴۴	۷-۹-۱- الزامات قانونی برای بستن محل دفن
۳۴۵	۷-۹-۲- الزامات مربوط به بستن
۳۴۶	۷-۹-۲-۱- راهنما و الزامات بستن
۳۴۷	۷-۹-۳- الزامات مراقبتی پس از بستن نهایی محل دفن

۳۴۷	۷-۹-۳-۱- طرح مراقبت پس از بستن
۳۴۷	۷-۹-۳-۲- راهنمای مراقبت پس از بستن محل دفن
۳۴۸	۷-۹-۴- استفاده پس از بسته شدن
۳۴۹	۷-۹-۴-۱- ضوابط استفاده از محل دفن پس از بسته شدن
۳۴۹	۷-۱۰-۱- کنترل و مدیریت آلاینده‌ها و انتشارات محل دفن
۳۴۹	۷-۱۰-۱- توصیه‌های ایمنی برای کاهش آلودگی صوتی در محل دفن
۳۵۰	۷-۱۰-۲- توصیه‌های ایمنی برای کار در محیط‌های پر گردوغبار
۳۵۰	۷-۱۰-۳- توصیه‌های ایمنی برای جلوگیری از ابتلا به بیماری‌های خونی
۳۵۱	۷-۱۰-۴- توصیه‌های ایمنی در مواقع افتادن، پرت شدن و لغزش
۳۵۱	۷-۱۰-۵- توصیه‌های ایمنی در شرایط آب و هوایی
۳۵۲	۷-۱۰-۶- توصیه‌های ایمنی در راهبری تجهیزات الکتریکی
۳۵۲	۷-۱۰-۷- توصیه‌های ایمنی در هنگام کار با آتش و آتش‌سوزی
۳۵۲	۷-۱۰-۸- توصیه‌های ایمنی در بلند کردن اجسام سنگین
۳۵۲	۷-۱۰-۹- توصیه‌های ایمنی در هنگام قرارگیری در معرض مواد شیمیایی خطرناک
۳۵۳	۷-۱۰-۱۰- توصیه‌های ایمنی برای کار در محیط بسته
۳۵۳	۷-۱۰-۱۱- توصیه‌های سلامتی برای محافظت از چشم
۳۵۳	۷-۱۰-۱۲- توصیه‌های سلامتی برای محافظت از پا
۳۵۳	۷-۱۰-۱۳- توصیه‌های سلامتی برای محافظت از شنوایی
۳۵۳	۷-۱۰-۱۴- توصیه‌های سلامتی برای محافظت‌های تنفسی
۳۵۴	۷-۱۰-۱۵- توصیه‌های سلامتی برای محافظت از دست
۳۵۴	۷-۱۰-۱۶- توصیه‌های سلامتی برای محافظت از سر
۳۶۱	منابع
۳۶۵	پیوست‌ها
۳۶۶	پیوست ۱
۳۶۹	پیوست ۲
۳۸۴	پیوست ۳
۳۸۵	پیوست ۴

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- معیارهای ارائه شده توسط معاونت برنامه ریزی ریاست جمهوری و سازمان محیط زیست ایران (سازمان محیط زیست، ۱۳۸۰).....	۲۶
جدول ۱-۲- وزن هر کدام از هفت پارامتر در روش DRACTIC.....	۵۱
جدول ۱-۳- محدوده و امتیاز برای عمق سطح آب زیرزمینی.....	۵۲
جدول ۱-۴- محدوده و امتیاز برای تغذیه آب زیرزمینی.....	۵۲
جدول ۱-۵- امتیاز برای انواع مختلف لایه آبدار.....	۵۲
جدول ۱-۶- امتیاز برای انواع مختلف محیط خاکی.....	۵۳
جدول ۱-۷- محدوده امتیاز برای توپوگرافی.....	۵۳
جدول ۱-۸- امتیاز برای انواع مختلف محیط غیراشباع.....	۵۳
جدول ۱-۹- محدوده و امتیاز ضریب نفوذپذیری لایه آبدار.....	۵۴
جدول ۱-۱۰- محاسبه امتیاز بهتر و بدتر (حداقل و حداکثر) در روش DRASTIC.....	۵۴
جدول ۱-۱۱- حد آستانه و نوع تابع فازی جهت استانداردسازی نقشه های معیار در منطق فازی.....	۶۹
جدول ۲-۱- راهنمای طراحی برای اجزاء سیستم جمع آوری شیرابه.....	۸۵
جدول ۲-۲- فاکتورهای کاهش معرفی شده برای اندازه گیری نرخ جریان مجاز در ژئونت های دو وجهی.....	۸۷
جدول ۲-۳- محدوده تقریبی مقادیر متغیرهای مختلف معادلات (۲-۲) و (۳-۲).....	۹۶
جدول ۲-۴- مقادیر تقریبی از ضرایب فشار در عمق های مختلف.....	۱۰۳
جدول ۲-۵- مقادیر پیشنهادی برای n_r و V جهت طراحی چاله های زهکش در محل های دفن.....	۱۱۵
جدول ۲-۶- محاسبات آزمایشی برای مثال مربوط به طراحی چاله زهکشی.....	۱۱۷
جدول ۲-۷- مساحت حوضچه برای جریانی با سرعت $1 \text{ m}^3/\text{sec}$	۱۲۰
جدول ۲-۸- تکنیک های منتخب برای بهبود پایداری محل دفن در مناطق تحت تأثیر زمین لرزه.....	۱۳۶
جدول ۲-۹- ترکیب مقادیر ϕ_{II} و C_{II} برای مثال ۱۰-۲.....	۱۴۳
جدول ۲-۱۰- پیشنهادهایی برای ساخت سیستم های عمودی جمع آوری گاز.....	۱۵۲
جدول ۳-۱- مزایا و معایب نسبی فنداسیون های کم عمق و عمیق.....	۲۰۳
جدول ۳-۲- اقدامات حفاظتی پیشنهادی برای ساختارهای مسکونی، تجاری و صنعتی در برای سطوح مختلف غلظت گاز.....	۲۰۵
جدول ۴-۱- مشخصات و میزان سمیت آلاینده ها.....	۲۲۴

- جدول ۴-۲- مقایسه آزمایش سمی بودن EP و آزمایش نشت شیرابه TCLP ۲۲۵
- جدول ۴-۳- خلاصه‌ای از ظرفیت نگهداری آب در پسماند ۲۳۳
- جدول ۴-۴- ضرایب رواناب برای مناطق دارای دوره بازگشت سیلاب ۱۰-۵ سال ۲۳۹
- جدول ۴-۵- طبقه‌بندی رطوبت پیشین برای بارش ۵ روزه ۲۴۰
- جدول ۴-۶- گروه‌های خاک مربوط به طرح لایه پوششی محل دفن ۲۴۰
- جدول ۴-۷- شماره منحنی رواناب برای گروه‌های مختلف خاک و شرایط کاربری اراضی مرتبط با طرح لایه پوششی محل دفن ۲۴۱
- جدول ۴-۸- شماره منحنی‌های (CN) مربوط به طرح لایه پوششی محل دفن ۲۴۲
- جدول ۴-۹- مقادیر K برای معادله درجه-روز مربوط به طرح لایه پوششی محل دفن ۲۴۴
- جدول ۶-۱- ترکیب و پتانسیل متان پسماند شهری با اجزای تشکیل‌دهنده شیمیایی ۲۸۶
- جدول ۶-۲- مقایسه بین سیستم‌های مختلف تزریق مایع ۲۹۳
- جدول ۷-۱- مکانیسم‌های تخریب آسترهای غشایی و راه‌حل کاهش اثرات آن‌ها ۳۱۲
- جدول ۷-۲- فاصله بین کاوشگرها یا چاهها، بر اساس کاربری زمین ۳۴۳

فهرست تصاویر

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- شعاع جستجو برای انتخاب محل مرکز دفن.....	۲۹
شکل ۱-۲- روی هم گذاری نقشه ها جهت غربالگری محل های با پتانسیل دفن بهداشتی پسماندها ..	۵۹
شکل ۲-۱- ژئوممبران	۷۸
شکل ۲-۲- ژئونت	۷۹
شکل ۲-۳- طراحی بخش های مختلف یک محل دفن با مقررات بخش Δ	۸۰
شکل ۲-۴- نمونه هایی از سیستم عایق بندی در محل های دفن پسماند شهری.....	۸۱
شکل ۲-۵- لایه های عایق بندی کف محل دفن بهداشتی	۸۲
شکل ۲-۶- نصب ژئوممبران بر روی دیواره های یک محل دفن	۸۲
شکل ۲-۷- جزئیات شیار جمع آوری شیرابه با آستر خاک رس	۸۸
شکل ۲-۸- شیار جمع آوری شیرابه برای آستر با غشای سنتتیک	۸۸
شکل ۲-۹- یک دریچه بازدید معمولی	۹۲
شکل ۲-۱۰- لوله جمع آوری شیرابه در حالت برجستگی مثبت	۹۴
شکل ۲-۱۱- نشست لوله PE زیر بار پسماند	۹۷
شکل ۲-۱۲- نمونه ای شرایط خندق ناقص برای حالت خط لوله با برجستگی مثبت	۹۹
شکل ۲-۱۳- تغییر فشار در عمق به دلیل بار موجود در سطح	۱۰۲
شکل ۲-۱۴- حفره های موجود در لوله های جمع آوری شیرابه	۱۰۴
شکل ۲-۱۵- جزئیات معمولی از یک منهول محل دفن.....	۱۰۴
شکل ۲-۱۶- ایستگاه لیفت	۱۰۵
شکل ۲-۱۷- تانکر شیرابه	۱۰۸
شکل ۲-۱۸- تیر مهاری برای نگه داشتن تانکر	۱۰۹
شکل ۲-۱۹- منهول تانکر شیرابه همراه با پمپ جریان خروجی.....	۱۱۰
شکل ۲-۲۰- جزئیات طوقه ضد نشت	۱۱۱
شکل ۲-۲۱- بالا بر شیب جانبی (بدون مقیاس).....	۱۱۳
شکل ۲-۲۲- ترتیبات یک چاله زهکش معمولی در محل های دفن برای مسیریابی آب سطحی	۱۱۵
شکل ۲-۲۳- یک مقطع عرضی معمولی از خندق زهکشی	۱۱۶
شکل ۲-۲۴- کاهش ورودی برای تعیین مسیر آب سطحی: (α) شیب دار (β) عمودی	۱۱۷
شکل ۲-۲۵- جزئیات یک حوضچه رسوب گذاری معمولی	۱۲۰
شکل ۲-۲۶- متغیر طراحی غشاء سنتتیک	۱۲۱

- شکل ۲-۲۷- شماتیک نیرو برای طرح غشاء سنتتیک ۱۲۴
- شکل ۲-۲۸- شماتیک نیروی وارد شده برای خمش غشاء سنتتیک ۱۲۷
- شکل ۲-۲۹- هندسه و نیروها در تجزیه و تحلیل " روش قطعات " ۱۲۸
- شکل ۲-۳۰- سطوح لغزش های احتمالی چرخشی و انتقالی ۱۳۰
- شکل ۲-۳۱- حداکثر دایره لغزش برای تجزیه و تحلیل شیب پسماند ۱۳۱
- شکل ۲-۳۲- طرح ساختاری معمولی برای جاده دسترسی محل دفن ۱۳۸
- شکل ۲-۳۳- طرح هندسی معمولی برای جاده ورودی محل دفن ۱۳۸
- شکل ۲-۳۴- پوشش نهایی محل دفن ۱۴۰
- شکل ۲-۳۵- سه نوع خرابی پوشش در محل های دفن ۱۴۵
- شکل ۲-۳۶- مانع موبرگی ۱۴۶
- شکل ۲-۳۷- مانع تک لایه ۱۴۷
- شکل ۲-۳۸- جزئیات معمولی دریچه گاز جداگانه ۱۵۰
- شکل ۲-۳۹- جزئیات معمولی سیستم خروج گاز غیرفعال با لوله اصلی ۱۵۰
- شکل ۲-۴۰- جانمایی نوعی از اجزاء سیستم تهویه گاز فعال ۱۵۱
- شکل ۲-۴۱- جزئیات نوعی چاه استخراج گاز ۱۵۱
- شکل ۲-۴۲- نحوه قرارگیری چاهک استخراج گاز با همپوشانی کامل: (α) آرایش مثلثی و (β) آرایش شش ضلعی. دایره های توپر نشان دهنده محل قرارگیری چاهک های استخراج گاز می باشند. ۱۵۵
- شکل ۲-۴۳- چاهک استخراج گاز و نحوه قرارگیری دسته های پروب برای اندازه گیری منطقه تحت تأثیر ۱۵۷
- شکل ۲-۴۴- الف) جزئیات معمولی چاهک استخراج گاز ۱۵۹
- شکل ۲-۴۴- ب) جزئیات معمولی لوله اصلی استخراج گاز و ترانشه ۱۵۹
- شکل ۲-۴۵- جزئیات معمولی تله رطوبت گیر ۱۶۰
- شکل ۲-۴۶- طرحی از سیستم جمع آوری گاز فعال ۱۶۱
- شکل ۲-۴۷- سیستم موقتی جمع آوری گاز (α) طرح (β) جزء A ۱۶۴
- شکل ۲-۴۸- مقاوم سازی بخشی از محل دفن پر شده فعلی همراه با سیستم جمع آوری شیرابه پایه ۱۶۶
- شکل ۲-۴۹- مقاوم سازی محل دفن فعلی با سیستم جمع آوری شیرابه محیطی ۱۶۷
- شکل ۳-۱- (α) ساخت آستر سمت شیب دار. (β) ساخت آستر سمت پله ای ۱۷۴
- شکل ۳-۲- احداث دیواره جانبی مسطح تر ۱۷۴
- شکل ۳-۳- منحنی های فشردگی معمولی نشان دهنده مناطق قابل قبول توصیه شده متعارف ۱۷۸
- شکل ۳-۴- یک هاب (محور) نشست بر روی سنتتیک ۱۸۲

- شکل ۳-۵ جزئیات دریچه گاز برای پوشش غشاء سنتتیک ۱۸۳
- شکل ۳-۶ جزئیات پیوند برای آسترهای سنتتیک و رسی ۱۸۵
- شکل ۳-۷ قرار دادن شن با دست برای کاهش شکل‌گیری حباب هوا ۱۸۶
- شکل ۳-۸ آزمایش پمپ خلاء ۱۸۹
- شکل ۳-۹ کاربرد پیچ (وصله زدن) برای تعمیر منطقه آسیب‌دیده ۱۸۹
- شکل ۳-۱۰ جزئیات گسترش خاکریز ۱۹۱
- شکل ۳-۱۱ جزئیات معمولی از ترانشه و لوله جمع‌آوری آب زیرزمینی ۱۹۴
- شکل ۳-۱۲ جزئیات معمولی از لوله جمع‌آوری آب زیرزمینی که در لایه شنی قرار گرفته است... ۱۹۵
- شکل ۳-۱۳ طرح معمولی از کنترل فرسایش ۱۹۸
- شکل ۳-۱۴ جزئیات بسته‌های کاه (α) طرح (β) مقطع عرضی (بدون مقیاس‌بندی) ۱۹۸
- شکل ۳-۱۵ جزئیات فنس سیلتی (بدون مقیاس‌بندی) ۱۹۹
- شکل ۳-۱۶ جزئیات معمولی برای ساخت‌وساز روی محل دفن ۲۰۶
- شکل ۳-۱۷ الف- استفاده از فشرده‌ساز محل دفن برای فشرده کردن پسماند تخلیه‌شده در محل دفن ۲۰۸
- شکل ۳-۱۷ ب- استفاده از یک ماشین مخصوص برای حمل و پخش خاک پوشش روزانه ۲۰۸
- شکل ۳-۱۸ روش‌های معمول دفن مواد در محل دفن ۲۰۹
- شکل ۳-۱۹ چگالی پسماند در محل دفن به‌صورت تابعی از ضخامت لایه پسماند ۲۱۰
- شکل ۳-۲۰ چگالی پسماند در محل دفن به‌صورت تابعی از تعداد عبور فشرده‌ساز ۲۱۱
- شکل ۳-۲۱ تصویر برخی تجهیزات مورد استفاده در محل دفن بهداشتی ۲۱۲
- شکل ۴-۱ چگونگی تشکیل شیرابه ۲۱۷
- شکل ۴-۲ تغییرات ایده‌آل کیفیت شیرابه نسبت به زمان ۲۱۸
- شکل ۴-۳ دستگاه تکان‌دهنده ۲۲۲
- شکل ۴-۴ هواکش ZHE ۲۲۷
- شکل ۴-۵ نمودار روش بارش مصنوعی شیرابه ۲۲۷
- شکل ۴-۶ تقسیم بارش توسط لایه پوششی محل دفن ۲۴۷
- شکل ۴-۷ سیستم جامع تصفیه فیزیکی / شیمیایی و بیولوژیکی ۲۵۹
- شکل ۴-۸ کنترل فعال گاز ۲۶۴
- شکل ۴-۹ کنترل غیرفعال گاز ۲۶۵
- شکل ۴-۱۰ سیستم جمع‌آوری موقتی گاز. (α) پلان (β) جزئیات الف ۲۶۶
- شکل ۵-۱ یک متل ساخته‌شده روی محل دفن در حال نشست ۲۷۴
- شکل ۶-۱ مقایسه نرخ تولید ایده‌آل گاز بین محل‌های دفن معمولی و بیوراكتور ۲۸۴

- شکل ۲-۶- (مقطع عرضی) لوله تزریق افقی (مقیاس بندی نمی باشد)..... ۲۹۵
- شکل ۳-۶- فاصله گذاری عمودی در لوله های تزریق افقی (مقیاس بندی نشده است)..... ۲۹۵
- شکل ۴-۶- الگوی دندریتی لوله های افقی ۲۹۶
- شکل ۵-۶- چاه عمودی ۲۹۶
- شکل ۶-۶- لایه جامدات بیولوژیکی- سطح لغزشی بالقوه ۲۹۹
- شکل ۱-۷- طراحی سیستم آستر ۳۰۸
- شکل ۲-۷- حداقل استاندارد طراحی برای پوشش محل دفن ۳۲۰
- شکل ۳-۷- شیب کناری در یک پوشش نهایی محل دفن ۳۲۴

تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

مقدمه ناشر

سپاس بی‌کران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بی‌کران آن، هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است؛ اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهم‌ترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها، انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هم‌وطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آن‌ها برخوردار بوده‌ام به‌خصوص آقای دکتر مهدی مختاری و خانم‌ها دکتر زهرا درخشان، دکتر مرجان سالاری و دکتر گل‌بانو علاسوند (نویسندگان) و مهندس علی‌محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

دکتر مهدی خانی

مدیرمسئول انتشارات آوای قلم

از طرف نویسندگان، این کتاب تقدیم می شود به:

روح بلند و ملکوتی پروفیسور قاسمعلی عمرانی

پدر علم مدیریت پسماند ایران

روح شاد و یادش جاودانه باد.

مقدمه نویسندگان

دفن در زمین از قدیمی‌ترین روش‌های دفع پسماندهای جامد محسوب می‌شود. از زمانی که شهرها شکل گرفتند مشکل تجمع پسماندها در محیط داخلی شهرها وجود داشت و این مسئله باعث شد به این فکر بیافتند که پسماندها را به نقطه‌ای خارج از شهر منتقل نمایند و به‌صورت تلنبارهایی، روی هم انباشته نمایند. با توجه به بروز مشکلات متعدد از جمله رشد حشرات و جوندگان، بوهای نامطبوع و بروز برخی بیماری‌ها، تصمیم بر آن گرفته شد که این پسماندها را با حجمی از خاک بپوشانند و بدین ترتیب دفن پسماند در زمین شروع شد. از آن زمان تا به امروز دستورالعمل‌ها و رهنمودهای زیادی در مورد دفن پسماند در دنیا منتشر شده و جنبه‌های مختلف مهندسی و بهداشتی به آن اضافه شده است. امروزه واژه "دفن بهداشتی پسماند" بیشتر در دنیا مطرح است. منظور از دفن بهداشتی، دفنی است که کمترین اثرات سوء بر محیط‌زیست و سلامت انسان دارد.

اگر به محل‌های دفن پسماند در کشورمان نگاهی بیاندازیم به‌ندرت می‌توانیم محل دفنی پیدا کنیم که واژه دفن بهداشتی در مورد آن صدق کند. اکثریت محل‌های دفن در کشور ما (بالاخص در شهرها و جوامع کوچک) نه تنها بهداشتی نیستند بلکه در بهترین حالت یک تلنبار بدون کنترلی هستند که با مقداری خاک پوشیده شده‌اند؛ بنابراین می‌توان گفت که مشکلات بسیار زیادی در این زمینه در کشور ما وجود دارد. در برخی مناطق مانند شمال کشور، این مشکلات هم‌اکنون بروز کرده و منابع آب و خاک و هوا را مورد تهدید جدی قرار داده و در بسیاری از مناطق دیگر کشور هم (در صورت ادامه این روند) در آینده نزدیک، این مشکلات سبب بحران‌های زیست‌محیطی خواهند شد.

در زمینه دفن بهداشتی پسماند کتاب‌های اندکی تا به حال ترجمه یا گردآوری شده است. نویسندگان این کتاب با توجه به زمینه تخصصیشان (مدیریت پسماند) بر آن شدند که نیاز کشور را در این زمینه برطرف نمایند. کتاب حاضر، کتاب جامع‌یست در زمینه دفن بهداشتی که کلیه مراحل دفن، از مکان‌یابی تا بسته شدن و مراقبت‌های پس از آن را، بصورت علمی و کاربردی تشریح می‌کند. این کتاب به‌گونه‌ای تألیف شده که هم در محیط‌های دانشگاهی بتواند مورداستفاده اساتید و دانشجویان (بالاخص در رشته‌های مهندسی محیط‌زیست-مهندسی بهداشت محیط-مدیریت پسماند) قرار بگیرد و هم متولیان پسماند کشور در شهرداری‌ها و سازمان‌های مدیریت پسماند و سازمان حفاظت از محیط‌زیست بتوانند از آن بصورت کاربردی استفاده نمایند. نویسندگان کتاب از همه خوانندگان تقاضا دارند تا در صورت مشاهده برخی اشکالات در متن کتاب آن‌ها را منعکس نموده تا در چاپ‌های بعدی، اصلاحات لازم انجام گردد.

نویسندگان بر خود واجب می‌دانند که از حمایت‌های مادی و معنوی سازمان مدیریت پسماند و معاونت خدمات شهری، شهرداری یزد که کمال همکاری را در این زمینه مبذول داشته‌اند تقدیر و تشکر نمایند.

معرفی نویسنده اصلی کتاب



دکتر مهدی مختاری متولد ۱۳۵۷ در شهر یزد است. وی پس از گذراندن دوران دبیرستان در دبیرستان ماندگار ایرانشهر شهر یزد، با پذیرفته شدن در رشته مهندسی بهداشت محیط وارد دانشگاه علوم پزشکی یزد شد. وی مقطع کاردانی و کارشناسی خود را در آن دانشگاه به پایان برد و بلافاصله با پذیرش در مقطع کارشناسی ارشد وارد دانشگاه علوم پزشکی تهران شد. آنجا بود که با اساتید برجسته‌ای چون پروفسور مصداقی نیا، زنده‌یاد پروفسور عمرانی، زنده‌یاد پروفسور سیمین ناصری، پروفسور امیرحسین محوی و ... آشنا و از محضر آن‌ها بهره‌مند شد. علاقه او به علم مدیریت پسماند از همان زمان در او شکل گرفت و مطالعات و کارهای تحقیقاتی‌اش در این زمینه آغاز شد. پس از اتمام آن مقطع، بلافاصله در مقطع دکترای بهداشت محیط در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان پذیرفته شد در آن دانشگاه نیز از محضر اساتید بزرگی چون زنده‌یاد دکتر پرورش، دکتر شاهمنصوری، دکتر موحدیان، دکتر نیک‌آیین، دکتر امین و ... کسب فیض کرد. بسیاری از کارهای تحقیقاتی وی در آن زمان در زمینه پسماند انجام شد و پایان‌نامه خود را هم در همین زمینه انجام داد.

همزمان با شروع مقطع دکترا (۱۳۸۳) وی به‌عنوان مدرس در دانشگاه علوم پزشکی یزد مشغول فعالیت و پس از پایان دوره دکترا وی به‌عنوان عضو هیات علمی در دانشگاه علوم پزشکی یزد مشغول به کار شد. با تلاش و همت وی و سایر همکاران دانشکده بهداشت یزد اولین دانشکده‌ای در سطح کشور شد که دانشجوی در مقطع ارشد مدیریت پسماند پذیرش می‌کند. حاصل نزدیک به دو دهه در طی این سال‌ها نزدیک به یکصد مقاله علمی از ایشان منتشر شده که بیشتر این مقالات در زمینه مدیریت پسماند می‌باشد. همچنین وی کتاب‌هایی متعددی نیز تاکنون به چاپ رسانده که اهم آن‌ها در حیطه پسماند می‌باشد. مهمترین کتابی که تاکنون از وی منتشر شده کتابیست تحت عنوان: مدیریت پسماندهای صنعتی و خطرناک که توسط انتشارات آوای قلم در سال ۱۳۹۹ به چاپ رسیده و با توجه به کاربردی بودن محتوای کتاب، مورد استقبال گسترده محققین این حوزه قرار گرفته است.

دکتر مختاری سال‌ها به‌عنوان مدیر گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی یزد فعالیت داشته و مسئولیت‌های متعدد دیگری نیز در دانشگاه تجربه کرده است. وی عضو شورای پژوهشی مرکز تحقیقات موارد زائد جامد پژوهشکده محیط‌زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران و عضو شورای مرکزی مرکز تحقیقات علوم و فناوری‌های محیط‌زیست دانشگاه علوم پزشکی یزد می‌باشد. وی همچنین پروژه‌های متعدد اجرایی در زمینه پسماند در کشور انجام داده و در حال حاضر نیز به‌عنوان عضو شورای و مشاور سازمان مدیریت پسماند یزد فعالیت می‌نماید.