بسم الله الرحمن الرحیم

پسماند و تغییر اقلیم

روند جهانی و چارچوب راهبردی

گردآوری شده توسط: UNEP

مترجمان:

دکتر کامیار یغمائیان (عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)

دکتر محمد حسینی (عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شیراز)

مهندس عطاءاله رفیعی تبریزی

انتشارات آوای قلم

عنوان و نام پدیدآور: پسماند و تغییر اقلیم : روند جهانی و چارچوب راهبردی/[برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد] ؛ مترجمان کامیار یغمائیان، محمد حسینی، عطاالله رفیعی‌تبریزی.

مشخصات نشر: تهران: آوای قلم، ۱۳۹۵. مشخصات ظاهری: ۱۳۲ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک:978-600-7542-41-5 وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: عنوان اصلی: Waste and Climate Change: Global Trends and Strategy Framework.

موضوع: تغییرات اقلیمی -- جنبه‌های زیست‌محیطی موضوع: مواد زاید -- جنبه‌های زیست‌محیطی

شناسه افزوده: حسینی، محمد،۱۳۶۱ -،[دکتر]، مترجم شناسه افزوده: یغمائیان، کامیار،۱۳۴۰ -، مترجم شناسه افزوده: رفیعی‌تبریزی، عطاالله، ۱۳۶۷ -، مترجم شناسه افزوده: سازمان ملل متحد. برنامه محیط زیست

رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ ۵پ/۸/۹۸۱QC

رده بندی دیویی: ۵۵۱/۶

شماره کتابشناسی ملی: ۴۱۷۷۸۰۳

نام کتاب اصلی: Waste and climate change (global trends and strategy framework)

گردآوری توسط: مرکز بین‌المللی فناوری زیست‌محیطی برنامه‌ی محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP-IETC)

نام کتاب: پسماند و تغییر اقلیم (روند جهانی و چارچوب راهبردی)

مترجمان یا مولفان:	دکتر کامیار یغمائیان	**تاریخ نشر:**	بهار ۹۵
	دکتر محمد حسینی	**نوبت چاپ:**	اول
	مهندس عطاالله رفیعی تبریزی	**تیراژ:**	۵۰۰ جلد
ناشر:	انتشارات آوای قلم	**قیمت:**	۹۵۰۰۰ ریال
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	انتشارات آوای قلم	**شابک:**	۹۷۸-۶۰۰-۷۵۴۲-۴۱-۵
طراحی روی جلد:	مهندس مهدی خانی		

آدرس: تهران ـ میدان انقلاب ـ خیابان کارگر شمالی ـ ابتدای خیابان نصرت ـ کوچه باغ نو ـ کوچه داوود آبادی شرقی ـ پلاک ۴- زنگ دوم

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.

متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

تقدیم به

انسانهایی که

به فردایی بهتر

می اندیشند.

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 می‌دانندکه 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، تقربش 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 به خصوص آقایان دکتر کامیار یغماییان، دکتر محمد حسینی، مهندس عطاالله رفیعی تبریزی (مترجمان) و مهندس علی‌محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

مهدی خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

مقدمه مترجمان

تغییر اقلیم به هر تغییر مشخص در الگوهای مورد انتظار برای وضعیت میانگین آب و هوایی اطلاق می‌شود که در دراز مدت برای منطقه‌ای خاص یا تمامی کره‌ی زمین رخ دهد. در حقیقت تغییر اقلیم نشان‌دهنده‌ی تغییرات غیر عادی در اقلیم درون جو زمین و پیامدهای ناشی از آن در قسمت‌های مختلف کره‌ی زمین است.

در دهه‌ی ۱۹۸۰، شواهد علمی نشان داد که انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی خطراتی را برای اقلیم ایجاد می‌کند. به این ترتیب افکار عمومی لزوم ایجاد کنفرانس‌های بین‌المللی دوره‌ای و تشکیل پیمان‌نامه‌ای برای حل این مساله را احساس کرد. در سال ۱۹۹۰ مجمع عمومی سازمان ملل متحد کمیته مذاکرات بین‌الدول را جهت تدوین کنوانسیون تغییر اقلیم تشکیل داد. کمیته مذاکرات، پیش‌نویس کنوانسیون را تهیه کرد و این پیش‌نویس در ۹ ماه می۱۹۹۲ در مقر سازمان ملل در نیویورک تصویب شد. در حال حاضر ۱۹۲ کشور به عضویت این کنوانسیون در آمده‌اند. هدف نهایی این کنوانسیون، دستیابی به تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو تا سطحی است که از تداخل خطرناک فعالیت‌های بشر با سیستم اقلیمی جلوگیری نماید.

مجموعه‌ای از عوامل مختلف به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم باعث تغییراتی اساسی در روند طبیعی اقلیم می‌شوند. با یک دید کلی می‌توان این عوامل را به عوامل طبیعی و انسانی تقسیم‌بندی کرد که هر کدام از آن‌ها در مقیاس های زمانی و مکانی متفاوتی عمل می‌کنند. شدت تغییرات اقلیمی در چند سال اخیر به خاطر فعالیت‌های صنعتی روند افزایشی بیشتری یافته، به‌طوری که میزان غلظت گازهای گلخانه‌ای نظیر دی‌اکسیدکربن در جو به حد بحرانی رسیده و آلودگی‌های حرارتی، تغییرات زیادی را در سطوح مختلف و ترکیبات اقیانوس‌ها و دریاها به‌وجود آورده است.

یکی از فعالیت‌های انسانی اثرگذار بر اقلیم، بخش مدیریت پسماند است. رویکرد جامع مدیریت پسماند منجر به بروز پیامدهای مثبتی بر روی انتشار گازهای گلخانه‌ای از بخش‌های مختلف می‌شود. کتاب حاضر با عنوان پسماند و تغییر اقلیم، توسط مرکز بین‌المللی فناوری زیست‌محیطی برنامه‌ی محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP-IETC)، در اواخر سال ۲۰۱۰ منتشر گردید. در کتاب حاضر، مثال‌هایی از مزایای بالقوه فعالیت‌های مختلف مرتبط با مدیریت پسماند به‌منظور کاهش تغییرات اقلیمی ارائه شده، مباحثی در خصوص رابطه‌ی میان پسماند و تغییر اقلیم مورد بحث و بررسی قرار گرفته و اثرات خاص مدیریت پسماند بر تغییرات اقلیم شناسایی شده است. منافع مشترک قابل ملاحظه‌ای در زمینه‌ی مدیریت پسماند و تغییر اقلیم وجود دارد. به‌عنوان گام نخست برای شناسایی این منافع، کتاب حاضر ضمن بررسی پتانسیل اثرات اقلیمی و مزایای فعالیت‌های مختلف مدیریت پسماند، به ارائه یک چارچوب راهبردی تحت نظارت برنامه‌ی محیط زیست سازمان ملل متحد برای

کمک به کشورهای عضو جهت اولویت‌بندی منابع خود و تلاش برای مدیریت پسماند و کاهش تغییرات اقلیمی، پرداخته است. چارچوب راهبردی ارائه شده در این کتاب، متناسب با سلسله مراتب شناخته شده‌ی بین‌المللی مدیریت پسماند که در آن بالاترین اولویت مربوط به جلوگیری از تولید پسماند است، برای بهینه‌سازی فواید مشترک به‌منظور کاهش اثرات اقلیمی، در نظر گرفته شده است.

کتاب حاضر، نخستین کتاب ترجمه شده در زمینه‌ی پسماند و تغییر اقلیم در کشور بوده که می‌تواند مورد استفاده اساتید، متخصصین و دانشجویان رشته‌های بهداشت محیط و محیط‌زیست و نیز مدیران حوزه‌ی پسماند و محیط‌زیست واقع شود.

گروه مترجمان تمام تلاش خود را انجام داده‌اند که مجموعه حاضر عاری از ایراد باشد و رضایت خاطر خوانندگان گرامی را به دنبال داشته باشد، با این وجود بدیهی است که ترجمه کتابی با این طیف وسیع مطالب نمی‌تواند عاری از اشکال باشد. از این‌رو از کلیه اساتید، دانشجویان و صاحب‌نظران حوزه‌ی محیط‌زیست درخواست می‌شود نظرات و پیشنهادات خود را به‌منظور استفاده در چاپ‌های بعدی به نشانی ناشر یا پست الکترونیکی مترجمان کتاب ارسال فرمایند تا در آینده مورد استفاده قرار گیرد. در خاتمه بر خود لازم می‌دانیم از کلیه سرورانی که در مراحل مختلف چاپ، نشر و توزیع این مجموعه مترجمان را یاری نموده‌اند به ویژه جناب آقایان ساسان فریدی و سعید پرمی، سپاسگزاری و قدردانی نماییم.

و توفیق از اوست

گروه مترجمین- اسفند ۱۳۹۴

تقدیر و تشکر

مدیریت اجرایی برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP) تصمیم ۲۵/۸ شورای حکام این بخش از سازمان ملل متحد در رابطه با ظرفیت‌سازی برای مدیریت پسماند را با جدیت پیگیری می‌نماید. برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، بر اساس حمایت‌های موفق و مستمر خود در رابطه با مدیریت پسماند، درخواست‌های متعددی از دولت‌ها و سایر نهادها به‌منظور تدوین راهبردی برای مدیریت پسماند در زمینه‌ی تغییرات اقلیمی دریافت کرده است. برای توسعه‌ی این راهبرد، برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد بررسی فشرده‌ای در خصوص رابطه‌ی بین مدیریت پسماند و تغییر اقلیم انجام داده است. بر این اساس در خلال یک سخنرانی کلیدی در کنفرانس ISWA/DAKOFA در رابطه با پسماند در کپنهاگ دانمارک سال ۲۰۰۹، پیش‌نویس گزارشی برای نشان دادن این روابط و یک سند پیش‌نویس راهبردی تهیه و ارائه شد. این پیش‌نویس مورد توجه بسیاری از متخصصین قرار گرفت و بازخوردهای فنی زیادی دریافت کرد. نسخه‌ی همراه با تجدید نظر این پیش‌نویس، بر اساس بازخوردها تهیه و در کارگاهی تحت عنوان "کارگاه فواید مشترک" در تایلند و در کنفرانس شهرداران در لندن در رابطه با پسماند و تغییر اقلیم تحت رهبری دبیرخانه شبکه شهرداران کلانشهرهای جهان (C40) ارائه گردید. علاوه بر کارشناسان، دولتمردان و مقامات محلی اطلاعات ورودی خوبی به‌همراه بازخوردهای فنی و سیاسی ارائه کردند. بر اساس بازخوردها، پیش‌نویس سوم تهیه و در جولای ۲۰۱۰ در سایت مرکز بین‌المللی محیط زیست برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP IETC) به آدرس (www.unep.or.jp) برای دریافت نظرات و بازخوردهای بیشتر، در دسترس عموم قرار گرفت. از این فرصت استفاده کرده و از تمامی متخصصین و مقامات دولتی که بازخوردهای ارزشمند آن‌ها در تحقق انتشار این گزارش و فراهم آوردن مسیر تازه‌ای در رابطه با فعالیت‌های مرتبط با پسماند و تغییر اقلیم، سهم به‌سزایی داشته است، تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین از دکتر جسیکا نورس (شرکت مهندسی مشاور Hyder استرالیا) برای تلاش و صبر ایشان در تعامل با ذینفعان مختلف در این گزارش، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

فهرست مطالب

خلاصه‌ی اجرایی ۱۱
اختصارات ۱۴

فصل اول: مقدمه

۱. مقدمه ۱۶
۱-۱. زمینه ۱۶
۱-۲. محدوده مطالعه ۱۹

فصل دوم: مدیریت پسماند و گازهای گلخانه‌ای

۲-۱. زمینه ۲۴
۲-۲. منابع گازهای گلخانه‌ای ۲۵
۲-۳. کاهش گازهای گلخانه‌ای ۲۹
۲-۴. کربن زیستی (زیستزا) ۳۲

فصل سوم: اثر پسماند بر اقلیم

۳. اثر پسماند بر اقلیم ۳۶
۳-۱. مطالعات مرتبط با پسماند و تغییر اقلیم ۳۶
۳-۲. روند جهانی در تولید و مدیریت پسماند ۳۷
۳-۲-۱. تفکیک تولید پسماند از تولید ناخالص داخلی ۳۸
۳-۲-۲. انتشارات ناشی از محل دفن پسماند در مقیاس جهانی و کیفیت داده‌ها ۳۹
۳-۳. تاثیر اقلیمی روش‌های مختلف مدیریت پسماند ۴۲
۳-۳-۱. دفن بهداشتی ۴۲
۳-۴. سازوکار توسعه‌ی پاک پروژه‌های دفن ۴۷
۳-۴-۱. تصفیه حرارتی ۴۹
۳-۴-۲. تصفیه‌ی مکانیکی بیولوژیکی ۵۵
۳-۴-۳. کمپوست‌سازی و هضم بی‌هوازی (برای پسماند آلی تفکیک شده در مبداء) ۵۹
۳-۴-۴. بازیافت ۶۴

۵-۴-۳. پیشگیری از تولید پسماند ۷۰
۵-۳. خلاصه‌ای از پیامدهای گازهای گلخانه‌ای مربوط به شیوه‌های مختلف مدیریت پسماند ۷۳

فصل چهارم: تدوین چارچوب راهبردی بین المللی

۴. تدوین چارچوب راهبردی بین‌المللی ۸۲
۴-۱. زمینه- کنوانسیون‌های بین‌المللی ۸۳
۴-۱-۱. نیاز برای تقویت اقدامات ۸۴
۴-۲. فعالیت بین‌المللی فعلی- پسماند و تغییر اقلیم ۸۷
۴-۲-۱. اقدامات جبرانی: سازوکار توسعه‌ی پاک و اجرای مشترک ۸۷
۴-۳. تجزیه و تحلیل شکاف ۹۱
۴-۴. چارچوب راهبردی ۹۴
۴-۴-۱. چشم‌انداز ۹۴
۴-۴-۲. اهداف ۹۵
۴-۴-۳. اصول رهنمودی ۹۵
۴-۴-۴. وظایف (عملکردها) ۹۶
۴-۴-۵. اقدامات ۹۸
۴-۴-۶. رویکرد ۱۰۲
۴-۵. خلاصه‌ای از تدوین چارچوب راهبردی ۱۰۳
منابع ۱۰۴

پیوست‌ها

پیوست الف: تصمیم شورای حکام برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد GC25/8 ..... ۱۱۲
پیوست ب: اعلامیه بالی در رابطه با مدیریت پسماند برای بهبود سلامتی و معیشت انسان‌ها ۱۱۶
پیوست ج: فعالیت بین‌المللی ۱۱۹
پیوست پ: پروژه‌های سازوکار توسعه‌ی پاک ۱۲۶

فهرست جداول

جدول ۱. شرح کلی انتشارات مستقیم و غیر مستقیم، "حساب شده" و ۲۱
جدول ۲. پتانسیل گرمایش جهانی (GWP) برای افق زمانی مورد نظر.... ۲۶
جدول ۳. انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از پسماند که محاسبه شده توسط EPA ۴۱
جدول ۴. خلاصه‌ای از انتشارات و اقدامات کاهنده‌ی مستقیم و غیر مستقیم گازهای گلخانه‌ای ۴۳
جدول ۵. مشخصات پسماند شهری در کشورهای با تولید ناخالص داخلی پائین، متوسط و زیاد.... ۵۱
جدول ۶. خلاصه‌ای از انتشارات و اقدامات کاهنده‌ی مستقیم و غیر مستقیم گازهای... .... ۵۳
جدول ۷. خلاصه‌ای از انتشارات و اقدامات کاهنده‌ی مستقیم و غیر مستقیم گازهای ۵۷
جدول ۸. خلاصه‌ای از انتشارات مستقیم و غیر مستقیم و اقدامات کاهنده‌ی ناشی از ۶۰
جدول ۹. فاکتورهای انتشار پیش‌فرض برای انتشار CH_4 و N_2O ناشی از تصفیه‌ی ۶۱
جدول ۱۰. خلاصه‌ای از انتشارات مستقیم و غیر مستقیم و اقدامات کاهنده‌ی ناشی از ۶۵
جدول ۱۱. کاهش معادل دی‌اکسید کربن برای مواد بازیافتی در شمال اروپا، استرالیا و امریکا.... ۶۶
جدول ۱۲. نمونه‌هایی از طرح‌های پیشگیری از تولید پسماند در میان انواع مختلف پسماند.... ۷۱
جدول ۱۳. خلاصه‌ی سناریوهای مدیریتی مواد منتخب برای امریکا ۷۲
جدول ۱۴. خلاصه‌ی انتشارات گازهای گلخانه‌ای ناشی از شیوه‌های مختلف مدیریت... .... ۷۵
جدول ۱۵. فعالیت‌های فعلی مرتبط با پسماند و تغییر اقلیم UNEP در مقیاس گوناگون.... ۸۲
جدول ۱۶. پروژه‌های سازوکار توسعه‌ی پاک ثبت شده در بخش‌های گوناگون ۸۹
جدول ۱۶. فعالیت‌های بین‌المللی فعلی در رابطه با پسماند و تغییر اقلیم.... ۱۱۹
جدول ۱۷. مثال‌هایی از پروژه‌های خاص انجام شده توسط سازمان‌های بین‌المللی.... ۱۲۵

فهرست اشکال

شکل ۱. هرم مدیریتی پسماند..... ۱۸
شکل ۲. شماتیک ساده شده سیستم مدیریت پسماند و انتشار گازهای گلخانه‌ای..... ۲۴
شکل ۳. سرانه‌ی مقدار پسماند بر حسب کیلوگرم که سالیانه در اروپا به محل دفن وارد می‌شود ۳۸
شکل ۴. اطلاعات مربوط به تولید پسماند و تولید ناخالص داخلی در آلمان..... ۴۰
شکل ۵. انتشار متان از مناطق مختلف (سناریوی تجارت معمول)..... ۴۵
شکل ۶. انتشار جهانی متان از محله‌ای دفن در تجارت معمول و ۴ سناریوی کاهشی دیگر..... ۴۹
شکل ۷. برآورد متوسط سالیانه‌ی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای برای سناریوهای... ..... ۷۰
شکل ۸. توزیع پروژه‌های سازوکار توسعه‌ی پاک..... ۹۰
شکل۹. چارچوب راهبردی پیشنهادی.....۱۰۲