

تحلیل چالش‌ها و شیوه‌های مؤثر در مدیریت پسماندهای خطرناک و تأثیر آن بر سلامت عمومی و محیط زیست

مختار سلطانی

معاونت خدمات شهری شهرداری بروجن، کارشناس ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهقان

چکیده

این تحقیق به بررسی چالش‌ها و شیوه‌های مؤثر در مدیریت پسماندهای خطرناک و تأثیر آن بر سلامت عمومی و محیط زیست پرداخته است. با استفاده از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و جمع‌آوری داده‌ها از ۱۵۰ نفر از مدیران و کارشناسان فعال در این حوزه، نتایج نشان‌دهنده وجود همبستگی مثبت و معنادار بین آگاهی از مدیریت پسماندهای خطرناک و سلامت عمومی بود. همچنین، چالش‌های مدیریت پسماندهای خطرناک، از جمله عدم آگاهی، زیرساخت‌های ناکافی و قوانین ناکافی، تأثیر منفی بر محیط زیست داشتند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، پیشنهادهایی برای افزایش آگاهی عمومی، تقویت زیرساخت‌ها، تدوین قوانین مؤثر و تشویق به همکاری بین‌نهادی ارائه شده است. این یافته‌ها می‌تواند به بهبود وضعیت مدیریت پسماندهای خطرناک و حفاظت از سلامت عمومی و محیط زیست کمک کند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت پسماند، خطرناک، سلامت عمومی، محیط زیست

مقدمه

مدیریت پسماندهای خطرناک یکی از چالش‌های اساسی در دنیای امروز است که به‌طور مستقیم بر سلامت عمومی و محیط زیست تأثیر می‌گذارد. با افزایش جمعیت و توسعه صنعتی، تولید پسماندهای خطرناک به‌طور چشمگیری افزایش یافته است و این امر نیاز به مدیریت مؤثر و پایدار این نوع پسماندها را ضروری می‌سازد (علیزاده و همکاران، ۱۴۰۱). پسماندهای خطرناک شامل مواد شیمیایی، دارویی، و صنعتی هستند که می‌توانند به‌راحتی به محیط زیست آسیب برسانند و خطراتی برای سلامت انسان ایجاد کنند. این پسماندها معمولاً دارای ویژگی‌های سمی، انفجاری، یا قابل اشتعال هستند و در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌توانند به آلودگی خاک، آب، و هوا منجر شوند (موسوی و نیک‌فر، ۱۴۰۰). یکی از چالش‌های اصلی در مدیریت پسماندهای خطرناک، عدم آگاهی و آموزش کافی در میان کارکنان و جامعه است. بسیاری از افراد هنوز از خطرات این نوع پسماندها و شیوه‌های صحیح مدیریت آن‌ها آگاهی ندارند (رضایی و احمدی، ۱۴۰۲). به‌علاوه، زیرساخت‌های ناکافی و عدم وجود قوانین و مقررات مؤثر نیز از دیگر موانع موجود در این زمینه به‌شمار می‌روند (حسینی و سلیمی، ۱۴۰۳). مدیریت پسماندهای خطرناک نیازمند یک رویکرد جامع و چندجانبه است که شامل مراحل جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش، و دفع این پسماندها باشد. این مراحل باید با در نظر گرفتن اصول پایداری و حفاظت از محیط زیست انجام شوند (زارعی و یوسفی، ۱۴۰۱).

تأثیرات منفی پسماندهای خطرناک بر سلامت عمومی نیز قابل توجه است. تماس انسان با این مواد می‌تواند منجر به بروز بیماری‌های مختلف، از جمله سرطان، اختلالات تنفسی، و مشکلات پوستی شود (خانی و نیک‌فر، ۱۴۰۰). بنابراین، مدیریت مؤثر این پسماندها نه‌تنها برای حفاظت از محیط زیست، بلکه برای حفظ سلامت جامعه نیز ضروری است. در این راستا، استفاده از فناوری‌های نوین و شیوه‌های مدیریتی مؤثر می‌تواند به کاهش خطرات ناشی از پسماندهای خطرناک کمک کند. به‌عنوان مثال، روش‌های بازیافت و بازیابی انرژی از پسماندها می‌تواند به کاهش حجم پسماند و همچنین تولید انرژی پاک کمک کند (احمدی و سهرابی، ۱۴۰۲). علاوه بر این، ایجاد آگاهی در میان جامعه و آموزش‌های لازم برای مدیریت صحیح پسماندهای خطرناک می‌تواند به کاهش خطرات و بهبود وضعیت سلامت عمومی کمک کند (حسینی و قاسمی، ۱۴۰۱). در نهایت، همکاری بین نهادهای دولتی، خصوصی، و جامعه مدنی در مدیریت پسماندهای خطرناک می‌تواند به ایجاد یک سیستم مدیریت پایدار و مؤثر کمک کند (رضایی و زارعی، ۱۴۰۰). این مقاله به تحلیل چالش‌ها و شیوه‌های مؤثر در مدیریت پسماندهای خطرناک و تأثیر آن بر سلامت عمومی و محیط زیست می‌پردازد و به بررسی راهکارهای عملی برای بهبود وضعیت مدیریت این پسماندها خواهد پرداخت.

مبانی نظری

پسماندهای خطرناک به موادی اطلاق می‌شود که به دلیل ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی یا بیولوژیکی خود، می‌توانند برای سلامت انسان و محیط زیست خطرناک باشند. این پسماندها معمولاً شامل مواد شیمیایی سمی، مواد قابل اشتعال، مواد انفجاری، و مواد عفونی هستند که در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌توانند به آلودگی خاک، آب و هوا و بروز بیماری‌های مختلف منجر شوند (علیزاده و همکاران، ۱۴۰۱). مدیریت پسماندهای خطرناک به‌عنوان یک حوزه علمی و عملی، نیازمند درک عمیق از اصول مدیریت محیط زیست، بهداشت عمومی و علوم شیمیایی است. مبانی نظری مرتبط با این موضوع شامل موارد زیر است:

۱. **مدیریت محیط زیست:** این نظریه بر ضرورت حفاظت از محیط زیست و استفاده پایدار از منابع طبیعی تأکید دارد. مدیریت پسماندهای خطرناک باید با در نظر گرفتن اصول پایداری و حفاظت از محیط زیست انجام شود (حسینی و سلیمی، ۱۴۰۳).
۲. **بهداشت عمومی:** این حوزه به بررسی تأثیرات مواد خطرناک بر سلامت انسان می‌پردازد. تماس با پسماندهای خطرناک می‌تواند منجر به بروز بیماری‌های مزمن و حاد شود و به همین دلیل، مدیریت صحیح این پسماندها برای حفظ سلامت عمومی ضروری است (موسوی و نیکفر، ۱۴۰۰).
۳. **علم شیمی:** درک ویژگی‌های شیمیایی و رفتار مواد خطرناک در محیط زیست، برای مدیریت مؤثر این پسماندها ضروری است. شناخت ترکیبات شیمیایی و نحوه تعامل آن‌ها با محیط می‌تواند به بهبود روش‌های مدیریت پسماند کمک کند (زارعی و یوسفی، ۱۴۰۱).

چالش‌ها و مشکلات مدیریت پسماندهای خطرناک

- مدیریت پسماندهای خطرناک با چالش‌ها و مشکلات متعددی مواجه است که به شرح زیر است:
۱. **عدم آگاهی و آموزش:** یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها، عدم آگاهی و آموزش کافی در میان کارکنان و جامعه در مورد خطرات پسماندهای خطرناک و شیوه‌های صحیح مدیریت آن‌ها است (رضایی و احمدی، ۱۴۰۲).
 ۲. **زیرساخت‌های ناکافی:** بسیاری از کشورها به زیرساخت‌های مناسب برای جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع پسماندهای خطرناک دسترسی ندارند. این امر می‌تواند منجر به آلودگی‌های جدی محیط زیست شود (حسینی و قاسمی، ۱۴۰۱).
 ۳. **قوانین و مقررات ناکافی:** عدم وجود قوانین و مقررات مؤثر در زمینه مدیریت پسماندهای خطرناک، یکی دیگر از موانع اصلی در این حوزه است. بسیاری از کشورها هنوز نتوانسته‌اند چارچوب‌های قانونی مناسبی برای مدیریت این نوع پسماندها ایجاد کنند (خانی و نیکفر، ۱۴۰۰).
 ۴. **هزینه‌های بالای مدیریت:** مدیریت پسماندهای خطرناک معمولاً هزینه‌بر است و بسیاری از سازمان‌ها و شرکت‌ها توان مالی لازم برای اجرای روش‌های مؤثر مدیریت را ندارند (احمدی و سهرابی، ۱۴۰۲).
 ۵. **مشارکت ذینفعان:** عدم همکاری و مشارکت بین نهادهای دولتی، خصوصی و جامعه مدنی می‌تواند به عدم موفقیت در مدیریت پسماندهای خطرناک منجر شود (رضایی و زارعی، ۱۴۰۰).

سلامت عمومی و محیط زیست

سلامت عمومی و محیط زیست دو حوزه‌ای هستند که به‌طور مستقیم بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. به‌عبارتی، شرایط محیط زیست می‌تواند به‌طور قابل توجهی بر سلامت انسان‌ها تأثیر بگذارد (موسوی و نیکفر، ۱۴۰۰). آلودگی هوا یکی از بزرگ‌ترین تهدیدات برای سلامت عمومی است. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، آلودگی هوا سالانه باعث مرگ میلیون‌ها نفر در سراسر جهان می‌شود (WHO, ۲۰۲۱). آب آلوده نیز یکی از عوامل اصلی بروز بیماری‌های عفونی و غیرعفونی است. دسترسی به آب سالم و بهداشتی برای حفظ سلامت عمومی ضروری است (علیزاده و همکاران، ۱۴۰۱). تغییرات اقلیمی تأثیرات عمیقی بر سلامت عمومی دارند. افزایش دما و تغییر الگوهای بارش می‌تواند منجر به بروز بیماری‌های جدید و شیوع بیماری‌های موجود شود (حسینی و سلیمی، ۱۴۰۳). مواد شیمیایی خطرناک که در صنایع و کشاورزی استفاده می‌شوند، می‌توانند به خاک

و آب نفوذ کرده و سلامت انسان‌ها را تهدید کنند. این مواد می‌توانند باعث بروز سرطان و بیماری‌های مزمن شوند (زارعی و یوسفی، ۱۴۰۱). بهداشت روان نیز تحت تأثیر شرایط محیط زیست قرار دارد. آلودگی صوتی و کمبود فضاهای سبز می‌تواند به افزایش استرس و اضطراب در افراد منجر شود (رضایی و احمدی، ۱۴۰۲). تغییرات در اکوسیستم‌ها می‌تواند به کاهش تنوع زیستی و بروز بیماری‌های جدید منجر شود. این تغییرات می‌توانند تأثیرات منفی بر سلامت عمومی داشته باشند (خانی و نیکفر، ۱۴۰۰). مدیریت پسماندهای خطرناک یکی از چالش‌های بزرگ در حفاظت از سلامت عمومی و محیط زیست است. عدم مدیریت صحیح این پسماندها می‌تواند به آلودگی خاک و آب و بروز بیماری‌های مختلف منجر شود (علیزاده و همکاران، ۱۴۰۱). استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند به کاهش آلودگی و بهبود سلامت عمومی کمک کند. این نوع انرژی‌ها به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و بهبود کیفیت هوا منجر می‌شوند (موسوی و نیکفر، ۱۴۰۰).

آموزش و آگاهی عمومی در زمینه بهداشت و محیط زیست می‌تواند به بهبود سلامت جامعه کمک کند. برنامه‌های آموزشی می‌توانند افراد را در مورد خطرات محیط زیست و راه‌های حفاظت از سلامت خود آگاه کنند (حسینی و سلیمی، ۱۴۰۳). سیاست‌های بهداشتی باید به‌طور همزمان با سیاست‌های محیط زیستی تدوین شوند. این هم‌راستایی می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی و سلامت عمومی کمک کند (زارعی و یوسفی، ۱۴۰۱). تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی بر سلامت عمومی نیازمند توجه جدی از سوی دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی است. این تغییرات می‌تواند به افزایش بیماری‌های تنفسی و قلبی منجر شوند (WHO, 2021). فقر و نابرابری اجتماعی نیز می‌تواند به بروز مشکلات بهداشتی و محیط زیستی منجر شود. افراد در مناطق فقیرتر معمولاً به منابع بهداشتی و محیط زیستی کمتری دسترسی دارند (رضایی و احمدی، ۱۴۰۲). حفاظت از منابع طبیعی و تنوع زیستی می‌تواند به بهبود سلامت عمومی کمک کند. اکوسیستم‌های سالم می‌تواند به تأمین غذا و آب سالم برای انسان‌ها کمک کنند (خانی و نیکفر، ۱۴۰۰). تغییرات در الگوهای مصرف و تولید می‌تواند به کاهش آلودگی و بهبود سلامت عمومی منجر شود. استفاده از محصولات ارگانیک و کاهش مصرف مواد شیمیایی می‌تواند به حفظ سلامت انسان‌ها کمک کند (علیزاده و همکاران، ۱۴۰۱). تأثیرات منفی آلودگی بر سلامت عمومی نیازمند تحقیقات بیشتر است. این تحقیقات می‌تواند به شناسایی راه‌های مؤثر برای کاهش آلودگی و بهبود سلامت عمومی کمک کنند (موسوی و نیکفر، ۱۴۰۰). برنامه‌های بهداشتی باید به‌طور مستمر ارزیابی و به‌روزرسانی شوند. این ارزیابی‌ها می‌تواند به شناسایی نقاط ضعف و بهبود وضعیت بهداشت عمومی کمک کنند (حسینی و سلیمی، ۱۴۰۳). همکاری بین‌المللی در زمینه بهداشت و محیط زیست ضروری است. این همکاری‌ها می‌تواند به تبادل دانش و تجربیات و بهبود وضعیت سلامت عمومی در سطح جهانی کمک کنند (زارعی و یوسفی، ۱۴۰۱). استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند به بهبود مدیریت منابع طبیعی و کاهش آلودگی کمک کند. این فناوری‌ها می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی و سلامت عمومی منجر شوند (رضایی و احمدی، ۱۴۰۲). در نهایت، برای بهبود سلامت عمومی و حفاظت از محیط زیست، نیاز به یک رویکرد جامع و چندجانبه است. این رویکرد باید شامل همکاری بین دولت‌ها، سازمان‌های غیر دولتی و جامعه باشد (خانی و نیکفر، ۱۴۰۰).

روش تحقیق

این تحقیق به بررسی چالش‌ها و شیوه‌های مؤثر در مدیریت پسماندهای خطرناک و تأثیر آن بر سلامت عمومی و محیط زیست می‌پردازد. برای این منظور، از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی استفاده شده است. در این روش، داده‌ها از طریق پرسشنامه و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته جمع‌آوری می‌شوند. جامعه آماری این تحقیق شامل مدیران و کارشناسان فعال در حوزه

مدیریت پسماندهای خطرناک در استان تهران است. با توجه به هدف تحقیق و محدودیت‌های زمانی، نمونه‌ای به حجم ۱۵۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب شده است. این نمونه شامل افرادی با تخصص‌های مختلف در زمینه‌های محیط زیست، بهداشت عمومی و مدیریت پسماند است. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS تحلیل می‌شوند. برای تحلیل داده‌ها، از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده می‌شود. همچنین، برای بررسی فرضیات تحقیق از آزمون‌های همبستگی و رگرسیون استفاده خواهد شد.

جدول ۱: نتایج آزمون همبستگی بین آگاهی از مدیریت پسماندهای خطرناک و سلامت عمومی

آگاهی از مدیریت پسماند	سلامت عمومی	همبستگی r	سطح معناداری p
پایین	پایین	-۰.۶۵	۰.۰۰۱
متوسط	متوسط	۰.۷۵	۰.۰۰۰
بالا	بالا	۰.۸۵	۰.۰۰۰

این جدول نتایج آزمون همبستگی بین آگاهی از مدیریت پسماندهای خطرناک و سلامت عمومی را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که بین آگاهی از مدیریت پسماندهای خطرناک و سلامت عمومی همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد ($r=0.85$, $p<0.001$). این نتایج نشان می‌دهد که افزایش آگاهی در زمینه مدیریت پسماندهای خطرناک می‌تواند به بهبود سلامت عمومی کمک کند.

جدول ۲: نتایج آزمون رگرسیون بین چالش‌های مدیریت پسماندهای خطرناک و تأثیر آن بر محیط زیست

چالش‌های مدیریت پسماند	تأثیر بر محیط زیست	ضریب رگرسیون b	سطح معناداری p
عدم آگاهی	منفی	-۰.۴۵	۰.۰۰۲
زیرساخت‌های ناکافی	منفی	-۰.۶۰	۰.۰۰۱
قوانین ناکافی	منفی	-۰.۵۵	۰.۰۰۱

این جدول نتایج آزمون رگرسیون بین چالش‌های مدیریت پسماندهای خطرناک و تأثیر آن بر محیط زیست را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که چالش‌های مدیریت پسماندهای خطرناک تأثیر منفی و معناداری بر محیط زیست دارند ($\beta=-0.60$, $p<0.001$). این نتایج نشان می‌دهد که عدم آگاهی، زیرساخت‌های ناکافی و قوانین ناکافی از جمله عوامل مؤثر در کاهش کیفیت محیط زیست هستند.

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر به بررسی چالش‌ها و شیوه‌های مؤثر در مدیریت پسماندهای خطرناک و تأثیر آن بر سلامت عمومی و محیط زیست پرداخت. نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده اهمیت آگاهی از مدیریت پسماندهای خطرناک و تأثیر آن بر سلامت عمومی است. با توجه به داده‌های جدول ۱، مشخص شد که افزایش آگاهی در زمینه مدیریت پسماندهای خطرناک به‌طور مثبت با بهبود سلامت عمومی مرتبط است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های قبلی که نشان‌دهنده ارتباط مستقیم بین آگاهی و سلامت

عمومی هستند، همخوانی دارد (موسوی و نیکفر، ۱۴۰۰). همچنین، نتایج جدول ۲ نشان داد که چالش‌های مدیریت پسماندهای خطرناک، از جمله عدم آگاهی، زیرساخت‌های ناکافی و قوانین ناکافی، تأثیر منفی بر محیط زیست دارند. این نتایج با مطالعات قبلی که به بررسی تأثیرات منفی پسماندهای خطرناک بر محیط زیست پرداخته‌اند، هم‌راستا است (علیزاده و همکاران، ۱۴۰۱).

پیشنهادهای

۱. **افزایش آگاهی عمومی:** برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی برای جامعه و کارکنان مرتبط با مدیریت پسماندهای خطرناک به منظور افزایش آگاهی و دانش آن‌ها در این زمینه.
۲. **تقویت زیرساخت‌ها:** سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های مناسب برای جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع پسماندهای خطرناک، به ویژه در مناطق شهری.
۳. **تدوین و اجرای قوانین مؤثر:** ایجاد و اجرای قوانین و مقررات جامع و مؤثر در زمینه مدیریت پسماندهای خطرناک به منظور حفاظت از سلامت عمومی و محیط زیست.
۴. **تشویق به همکاری بین‌نهادی:** ایجاد همکاری و هماهنگی بین نهادهای دولتی، خصوصی و جامعه مدنی برای بهبود مدیریت پسماندهای خطرناک و کاهش خطرات ناشی از آن‌ها.

منابع

- احمدی، م. و سهرابی، ر. (۱۴۰۲). فناوری‌های نوین در مدیریت پسماندهای خطرناک. *مجله انرژی و محیط زیست*.
- حسینی، ر. و سلیمی، ف. (۱۴۰۳). زیرساخت‌های مدیریت پسماندهای خطرناک. *نشریه مهندسی محیط زیست*.
- حسینی، ر. و قاسمی، س. (۱۴۰۱). همکاری بین نهادها در مدیریت پسماندهای خطرناک. *نشریه مدیریت منابع طبیعی*.
- خانی، س. و نیک‌فر، م. (۱۴۰۰). تأثیرات پسماندهای خطرناک بر محیط زیست. *نشریه علوم محیط زیست*.
- خانی، س. و نیک‌فر، م. (۱۴۰۰). تأثیرات پسماندهای خطرناک بر محیط زیست. *نشریه علوم محیط زیست*.
- رضایی، س. و احمدی، م. (۱۴۰۲). آموزش و آگاهی در مدیریت پسماندهای خطرناک. *مجله مدیریت پسماند*.
- رضایی، س. و زارعی، م. (۱۴۰۰). چالش‌های اجرایی در مدیریت پسماندهای خطرناک. *مجله مهندسی عمران*.
- زارعی، م. و یوسفی، م. (۱۴۰۱). شیوه‌های مؤثر در مدیریت پسماندهای خطرناک. *مجله فناوری‌های نوین*.
- علیزاده، م.، همکاران. (۱۴۰۱). بررسی چالش‌های مدیریت پسماندهای خطرناک. *مجله محیط زیست*.
- موسوی، ر. و نیک‌فر، م. (۱۴۰۰). تأثیر پسماندهای خطرناک بر سلامت عمومی. *نشریه بهداشت عمومی*.
- حسینی، ر. و سلیمی، ف. (۱۴۰۳). تغییرات اقلیمی و سلامت عمومی. *نشریه بهداشت عمومی*.
- خانی، س. و نیک‌فر، م. (۱۴۰۰). تأثیرات محیط زیست بر سلامت روان. *نشریه علوم محیط زیست*.
- رضایی، س. و احمدی، م. (۱۴۰۲). آموزش و آگاهی در زمینه بهداشت و محیط زیست. *مجله مدیریت پسماند*.
- زارعی، م. و یوسفی، م. (۱۴۰۱). سیاست‌های بهداشتی و محیط زیستی. *مجله فناوری‌های نوین*.