Journal of Marine Medicine
Winter 2021, Volume 2, Issue 4
Pages: 199-204
10.30491/2.4.199

Plastic Waste and Oil Pollution; Two Important Environmental Pollutants in the Persian Gulf

Masoud Javanbakht [1 *]

[1] *Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran*

Received: 24 November 2020 **Accepted:** 29 January 2021

Abstract

Environmental pollution, especially marine pollution, is one of the most complex and threatening issues facing human beings today. Fighting chemical pollutants and substances that endanger the health of the environment is one of the most important tasks and missions of today's society. The sea is one of the rich resources with special privileges to meet some of the human needs throughout history, so the preservation of its environment and the living things that live in it play an important role in the continuation of human life. Pollution is the direct or indirect transfer or intrusion of materials or energy by humans into the environment, resulting in harmful effects on the marine environment by endangering biological resources, endangering human health, and creating barriers to marine activities. Fishing will damage the use of seawater and reduce recreational resources. In some places in the oceans, the number of these particles is even higher than the number of plankton, where the high levels of the oceans live. Fish also eat these plastic particles, and eventually their stomachs contain more plastic than plankton. Hence, fish die despite having a full stomach. At the same time, it is not only fish that are at risk of plastic particles in the seas, but these particles also endanger the life of seabirds. On the one hand, it is possible for birds to get stuck in plastic bags and suffocate, on the other hand, when these birds eat fish, plastic particles enter their bodies. Another problem with plastic bags is the lack of a proper way to dispose of them without having harmful consequences for the environment.

Keywords: Plastic waste, Petroleum pollution, Environment, Persian Gulf, Iran

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.30491/2.4.199]

[*] **Corresponding author:** Masoud Javanbakht, **Email**: javanbakhtmas@gmail.com
Address: Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

مجله طب دریا
دوره ۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۹
صفحات: ۲۰۴-۱۹۹
10.30491/2.4.199

زباله‌های پلاستیکی و آلودگی‌های نفتی؛ دو آلاینده مهم زیست محیطی در خلیج فارس

مسعود جوانبخت [۱*]

[۱] دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۹/۰۴ **پذیرش مقاله:** ۱۳۹۹/۱۱/۱۰

چکیده

آلودگی محیط زیست بویژه آلودگی دریاها از مسائل بغرنج و تهدیدکننده است که بشرِ امروز با آن مواجه است. مبارزه با آلودگی‌های شیمیایی و موادی که سلامت محیط زیست را دچار مخاطره می‌سازند از اهم وظایف و رسالت جامعه امروز است. دریا یکی از منابع غنی و دارای امتیازهای ویژه‌ای برای تامین قسمتی از نیازهای بشر در طول تاریخ بوده و هست، بنابراین حفظ محیط زیست آن و جاندارانی که در آن زندگی می‌کنند در تداوم زندگی انسانها نقش بسزایی دارد. آلودگی عبارتست از انتقال یا داخل‌سازی مستقیم و یا غیرمستقیم مواد یا انرژی توسط بشر به محیط زیست که در نتیجه آن به محیط زیست دریایی، اثرات زیان‌آوری از طریق ایجاد خطر جهت منابع زیستی، خطر برای سلامتی بشر، ایجاد موانع در ارتباط با فعالیت‌های دریایی شامل ماهی‌گیری، صدمات ناشی از استفاده از آب دریا و کاستن منابع تفریحی وارد خواهد ساخت. در برخی جاها در اقیانوس‌ها شمار این ذرات حتی بیشتر از شمار پلانکتون‌ها هستند که سطوح بالای اقیانوس‌ها محل زندگی آنها است. ماهی‌ها این ذرات پلاستیکی را هم می‌خورند و در نهایت معده آنها بیشتر حاوی پلاستیک است تا پلانکتون. از این رو ماهی‌ها به‌رغم داشتن شکمی پر از گرسنگی می‌میرند. در عین حال تنها ماهی‌ها نیستند که در معرض خطر وجود ذرات پلاستیکی در دریاها قرار دارند، بلکه این ذرات، زندگی پرندگان دریایی را نیز به مخاطره می‌اندازد. از یک طرف این احتمال وجود دارد که پرندگان در کیسه‌های پلاستیکی گیر افتاده و خفه شوند، از طرفی دیگر هنگامی که این پرندگان ماهی می‌خورند ذرات پلاستیکی وارد بدنشان می‌شود. یکی دیگر از معضلاتی که کیسه‌های پلاستیکی به همراه دارند، نبود روشی مناسب برای دفع آنها بدون داشتن پیامدهای زیان بار برای محیط زیست است.

کلیدواژه‌ها: زباله پلاستیکی، آلودگی نفتی، زیست محیطی، خلیج فارس، ایران

*نویسنده مسئول: **مسعود جوانبخت**. پست الکترونیک: javanbakhtmas@gmail.com
آدرس: دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.30491/2.4.199]

مقدمه

طبق نتایج اعلام شده از سوی محققان، راهیابی سالانه ۶/۴ تن زباله به اقیانوس ها بر اثر اقدامات غیرتخصصی و ناکافی در زمینه دفن بهداشتی زباله‌ها سالانه یک میلیارد دلار زیان به کشورهای آسیایی و اقیانوسیه وارد می‌کند. خسارتی را که تنها زباله‌های دریایی بر دولت‌ها تحمیل می‌کنند، برابر با ۰/۳ درصد تولید ناخالص ملی هر کشور در سال است. با این حال متخصصان تاکید دارند که ارقام یاد شده بسیار محافظه کارانه برآورد و اعلام شده و دربرگیرنده تمام عوارض منفی ناشی از زباله‌های دریایی نیست. مثلا هزینه‌هایی که از طریق مرگ و میر حیات وحش، انواع گونه‌های گیاهی و یا زیان ناشی از کاهش توریست و یا ازدست دادن فرصت‌های توسعه و گسترش زیرساخت ها ایجاد می‌شود، هیچ‌یک دراین بررسی ها لحاظ نشده است.علاوه بر این گزارش یاد شده هزینه ناشی از فعالیت های پاکسازی و جمع آوری زباله‌ها را نیز درنظرنگرفته است. بنابراین اگر تمام موارد یاد شده را نیز بر خسارت یاد شده بیفزاییم این عدد به مراتب بیشتر از میزان یاد شده و عددی شگفت آور و تاسف انگیز تر خواهد بود. آنچه که واقعاً مایه نگرانی است این است که میزان زباله های دریایی درست به تناسب افزایش جمعیت انسان در جهان همچنان رو به افزایش دارد. در حال حاضر پیدا کردن راه‌حلی برای مشکل کیسه‌های پلاستیکی مشغله فکری بسیاری از کشورها است.

اهمیت زباله های دریایی

زباله های دریایی خسارتی کاملاً اجتناب ناپذیر دارد و دولت‌ها باید با تمرکز بیشتر بر راه های پیشگیری از تولید و ورود زباله به مسیرهای دریایی به نحوی این مشکل پرهزینه را کنترل کنند. بنابر گزارش نهاد حفاظت از محیط زیست آلمان تقریبا ۲۵ درصد از کشورها در سراسر جهان به اشکال مختلف برای مبارزه با زباله‌های پلاستیکی اقدام کرده‌اند. استرالیا، هند و برخی از کشورهای آفریقایی استفاده از کیسه‌های پلاستیکی را ممنوع کرده‌اند. برخی دیگر از کشورها، از جمله ایرلند، بلژیک و چندین ایالت در آمریکا با تعیین مالیات برای این کیسه‌ها قیمت آنها را افزایش داده‌اند تا جذابیت آنها برای مشتریان کاهش یابد. در چین نیز توزیع رایگان کیسه‌های پلاستیکی ممنوع اعلام شده است. ایتالیا چندی پیش بعد از ممنوع اعلام کردن کیسه‌های خرید از جنس پلاستیک متداول، کیسه‌هایی از جنس پلاستیک قابل تجزیه را وارد بازار کرد. اما نهاد حفاظت از محیط زیست و وزارت محیط زیست آلمان نگاهی بدبینانه نسبت به این راه‌حل دارند. آنها اعتقاد دارند که کیسه‌های پلاستیکی قابل تجزیه تنها برای فریب دادن مصرف‌کنندگان است.

این نوع پلاستیک حاوی موادی مضر برای محیط زیست است و تجزیه آن آنقدر هم سریع صورت نمی‌گیرد. محققان آمریکایی در تحقیقات جداگانه ای موفق شدند دو تکنیک جدید را برای تسهیل در فرایند نابودی پلاستیک پیدا کنند که برخوردهای زیست محیطی این فرایند را کاهش می‌دهند. پلاستیک یکی از خطرناک‌ترین مواد برای سلامت محیط زیست است. نتایج تحقیق اول که محققان لابراتوار ملی «آرگون» در ایلی نویز انجام داده اند امکان تبدیل زباله های پلاستیکی به کُره های کوچک (گرانول) کربنی سیاه رنگ را نشان می‌دهد. این میکروکره ها می‌توانند در مراحل بعد در بخشهای مختلف صنعتی مورد استفاده قرار گیرند.

این محققان موفق شدند با ذوب زباله های پلاستیکی در یک راکتور با دمای ۷۰۰ درجه سانتیگراد این کره های کوچک کربن سیاه را به دست آورند. براساس گزارش نیوساینتیست، در تحقیق دوم که در لابراتوارهای دانشگاه ایالت پنسیلوانیا انجام شد. این محققان توانستند نوعی پلاستیک را از پلیمرهای پلیفتالالدید (پیوندهای میان این پلیمرها از گروه های سیلیکات و الیلیک (یک ترکیب آروماتیکی برپایه کربن) است) ایجاد کنند. این ماده در دمای محیط و در حضور یونهای فلئور می‌تواند حل شود.به گفته این دانشمندان، با استفاده از این تکنیک می‌توان پاکت‌های پلاستیکی را تولید کرد که در تماس با آب و به ویژه، آنزیمهای جانداران دریایی حاضر در دریا به راحتی تجزیه می‌شوند. باوجود این، برای رسیدن به عرضه تجاری این نوع از پلاستیک‌های "خود- تجزیه شونده" به تحقیقات بیشتری نیاز است.

اثرات زیست محیطی لکه های نفتی در دریا

آثار آلودگی نفتی در دریا را باید به دو نوع درازمدت و کوتاه مدت تقسیم نمود. خفگی ناشی از پوشش لکه نفتی و مسمومیت حاصل از نفت در دسته اول قرار دارند. کاهش در انتقال نور باعث ممانعت عمل فتوسنتز گیاهان آبزی می‌شود. لایه های نفتی سرعت جذب اکسیژن هوا بوسیله آب را بسیار کند می‌کند، به اندازه‌ای که میزان انحلال اکسیژن در لایه‌های آب زیر لکه‌های نفتی حتی از لایه‌های عمیق آب نیز کمتر است. پرندگان دریایی نیز آسیب فراوانی از لکه‌های نفتی متحمل می‌شوند. پرهای آنها آغشته به نفت شده و به هم می‌چسبد و قدرت پرواز آنها کاهش یافته یا غیرممکن می‌گردد. به علاوه خاصیت عایق بودن پرها از بین رفته و پرنده در معرض سرمای آب قرار گرفته، می‌میرد. نفتی که به حالت تعلیق درآمده می‌تواند با اجزاء معدنی، سنگین شده و به کف دریا رسوب کند که موجب صدمه به گیاهان و حیوانات کف دریا می‌شود. همچنین موجب کاهش چسبندگی رسوبات عمق دریا و ناپایداری گیاهان در بستر می‌شود. حرکت رسوبات معمولا پس از ریختن نفت به دریا مشاهده شده است. تاثیر نفت بر زندگی گیاهان خطوط ساحلی موضوع با اهمیت دیگری است. گزارشها حاکی از انهدام جلبکها و سایر گیاهان ساحلی است. تماس جانداران با غلظت‌های بالای مواد نفتی موجب آسیب سلولی و مرگ می‌شود. بویژه کرم‌ها، لاروها، موجودات ریز و حیوانات جوان دریایی آسیب‌پذیرتر هستند.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.30491/2.4.199]

انسان و سایر موجودات مجاور دریا نیز در معرض خطر این ترکیبات هستند. در این میان هیدروکربنهای حلقوی یا آروماتیک که نقطه جوش پایین دارند خطر بیشتری دارند. بنزن، تولوئن و گزیلن از این جمله می‌باشند. سمیت نفتالین و فنانترین برای ماهیها از سه ترکیب قبل نیز بیشتر است. ترکیبات آروماتیک بیش از هیدروکربنهای اشباع در آب محلول هستند. بنابراین موجودات ممکن است بدون تماس مستقیم با نفت، در اثر تماس با آب آلوده شده از این مواد محلول، دچار مسمومیت گردند. خوشبختانه این ترکیبات فرار بوده و آثار آنها با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

بطور کلی یک توده بزرگ آلودگی نفتی رها شده در دریا، در زمانی کوتاه (چند دقیقه تا چند ساعت) طیف وسیعی از موجودات دریایی را دچار مسمومیت و مرگ می‌کند. اجساد ماهی‌ها و خرچنگ‌ها به خطوط ساحلی کشیده می‌شود. آثار درازمدت غلظت‌های کم این آلودگی‌ها در زمان طولانی‌تری خود را نمایان می‌کند. لایه‌های نازک نفت می‌تواند سموم محلول در چربی مانند آفت‌کش‌ها را در خود حل کرده و غلظت آنها را به چندین برابر غلظت در آب و بالاتر از حد قابل تحمل موجودات برسانند. نتایج بررسی ترکیبات آلی که وارد زنجیره غذایی شده نشان می‌دهد آنها در بدن موجود زنده پایدار مانده و قادرند بدون تغییر از چندین زنجیره غذایی عبور کنند. این مواد مانند آفت‌کش‌ها و فلزات سنگین قابلیت تجمع‌پذیری دارند. نهایتا این آلودگیها به موجوداتی که مورد استفاده غذایی انسان قرار می‌گیرد نیز منتقل و از این طریق در بدن او تجمع می‌یابد.

راه‌حل‌های مختلف برای مبارزه با آلودگی دریایی

حقوق بین الملل آلودگی دریایی، بخشی از حقوق بین‌الملل محیط‌زیست می‌باشد که در رابطه با پیشگیری، کاهش و کنترل آلودگی و نیز حفاظت از منابع سیاره زمین مطرح است. با وجودی که آلودگی در اتمسفر شکلی ازآلودگی ناشی از زمین است ولی براساس کنوانسیون ۱۹۸۲ حقوق دریاها، آلودگی از اتمسفر به عنوان یک منبع مستقل آلودگی دریایی در نظر گرفته شده که در آن کنوانسیون از همه دولتها می‌خواهد به تدوین و اجرای قوانین ملی برای جلوگیری از آلودگی دریا از طریق اتمسفر و همچنین ایجاد قواعد جهانی و منطقه‌ای برای جلوگیری از آلودگی اتمسفری بپردازند، مفهومی که شامل آلودگی ناشی از باران اسیدی نیز می‌باشد.

براساس تعریف کنوانسیون ۱۹۸۲ حقوق دریاها، آلودگی دریایی عبارت از «وارد نمودن مواد و اشیا و نیز انرژی در محیط زیست دریایی از طریق دخالت مستقیم یا غیرمستقیم انسان است که منجر به آثار زیان‌آوری نظیر آسیب به منابع زیستی و حیات دریایی، خطر برای سلامت انسان، ایجاد مانع در فعالیتهای دریایی از جمله ماهیگیری و دیگر استفاده های مشروع از دریا با لطمه زدن به کیفیت استفاده از آب دریا و تقلیل ویژگی های سازگار با انسان گردد و یا احتمال ایجاد این آثار را داشته باشد.

آلودگی ناشی از فعالیت کشتی ها هدف عمده اقدام حقوقی در سطح جهانی بوده است که کنوانسیون بین‌المللی ۱۹۵۴ برای جلوگیری از آلودگی نفتی دریاها اولین مقررات جهانی را عرضه نمود که البته محدود به مبارزه با تخلیه عمدی در بعضی مناطق در اقیانوسها بود و بیشتر شامل آلودگی های نفتی می شد. با این وجود در کنوانسیون ۱۹۷۲ تخلیه مواد زائد هم برای جلوگیری از آلودگی دریایی مشمول قانون شد. بطور کلی حقوق بین الملل در دو دهه اخیر مطالب زیادی در مورد آلودگی دریایی بدست آورده است ولی جامعه بین المللی هنوز تا بهره برداری از اصول و قواعد بین الملل محیط زیست دریایی فاصله زیادی دارد. اعضای متعاهد خود را ملزم می‌نمایند تا از طریق سازمان‌های تخصصی صلاحی‌تدار و نهادهای بین المللی دیگر اقدام‌هایی به منظور حفاظت از محیط زیست دریایی در مقابل آلودگی ناشی از مواد زیر را ترغیب نمایند:

الف ـ هیدروکربن ها، از جمله نفت و مواد زاید آنها.

ب ـ سایر مواد مضر و خطرناکی که بوسیله کشتی ها با هدفی غیر از دفع حمل می‌شوند.

ج ـ مواد زاید تولیدی در جریان عملیات کشتیها، هواپیماها، سکوها و دیگر سازه های ساخته دست بشر در دریا.

د ـ آلودگی های رادیو اکتیویته از همه منابع، از جمله کشتی‌ها.

هـ ـ عوامل جنگ شیمیایی و بیولوژیکی.

و ـ مواد زاید و دیگر موادی که بطور مستقیم در نتیجه یا در ارتباط با اکتشاف، بهره برداری از منابع بستر دریا بوجود می‌آید.

کنوانسیون بین المللی پیشگیری از آلودگی کشتی‌ها موسوم به MARPOL

کشتی‌رانی یکی از مهمترین، بزرگترین و در عین حال، مخاطره‌آمیزترین صنایع در جهان است. در این میان، همه کشورهای دنیا اذعان می‌کنند که بهترین راه برای بهبود وضعیت ایمنی دریاها و اقیانوس ها، توسعه و تکمیل قوانین و مقررات بین‌المللی است تا همه ملت های جهان از آن به صورت یکسان پیروی کنند.

سازمان ملل متحد در سال ۱۹۴۸ با برگزاری یک کنفرانس بین المللی در ژنو سویس، با امضای یک معاهده رسمی، سازمان بین المللی ایمنی دریانوردی را تأسیس نمود. مهم ترین اهداف این سازمان تهیه و تدارک وسایل و ملزومات مورد نیاز همکاری میان دوّل عضو سازمان در زمینه تهیه و تدوین قوانین و مقررات فنی و سایر موضوعات مرتبط با تجارت بین المللی دریایی، تدوین استانداردهای فنی مرتبط با ایمنی دریانوردی و دریانوردی سالم و سودمند، پیشگیری و کنترل آلودگی دریایی ناشی از فعالیت های دریانوردی می‌باشد. این سازمان برای پیشگیری از تصادم و غرق شدن تانکرها و نفتکش‌های بزرگ و کوچک در دریا و کاهش پیامدهای آن، اقدام به معرفی یک سری مقررات جدید نمود.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.30491/2.4.199]

به موازات این سازمان با تهدیدات زیست محیطی ناشی از عملیات‌های روزمره شرکت های کشتیرانی نظیر نظافت تانکرها و هدایت پساب موتورخانه کشتی ها به درون دریاها به مقابله برخاست. مهم ترین قانونی که در این زمینه وضع گردید، معرفی کنوانسیون بین المللی پیشگیری از آلودگی کشتی ها موسوم به MARPOL بود که در سال ۱۹۷۳ وضع و در سال ۱۹۷۸ مورد بازبینی قرار گرفت. این کنوانسیون نه تنها به موارد آلودگی ناشی از تصادفات یا عملیات نظافت و پاکسازی عادی کشتی های نفتکش مربوط می‌شود، بلکه هر نوع آلودگی ناشی از مواد شیمیایی، کالاهای غرق شده، فاضلاب ها و آلودگی هوا را نیز مدنظر قرار داده است.

- **مقررات برای جلوگیری از آلودگی ناشی از زباله کشتی ها:** تخلیه زباله به دریا توسط کلیه کشتیها، شناورها، سکوهای حفاری ثابت و یا شناور ممنوع می‌باشد. زباله به معنی، ضایعات شناور، پارچه و مواد بسته بندی، کاغذ، شیشه، فلزات و بطری، انواع مواد غذایی و پسماندهای خانگی و عملیاتی کشتی به استثنای ماهی تازه که در اثر فعالیتهای معمول کشتی تولید می‌گردند و میبایست که دفع شوند. تخلیه مواد ذیل در هر شرایطی به دریا ممنوع می‌باشد: کلیه مواد پلاستیکی – مواد کاغذی– پارچه– بطری– زائدات کالای کشتی– مواد شیشه‌ای.

تخلیه مواد غذایی در ۱۲ مایلی نزدیکترین ساحل مجاز است. زباله های آسیاب شده چنانچه از ۲۵ میلی متر بزرگتر نباشند می‌توان در ۱۲ مایلی نزدیکترین ساحل و تخته های زیر کالاها با فاصله ۲۵ مایلی از نزدیکترین ساحل می‌توان تخلیه نمود. تخلیه هر نوع زباله به غیر از ضایعات غذایی در مناطق ویژه ممنوع می‌باشد. تسهیلات دریافت زباله توسط بنادر باید ارائه گردد و هر کشتی و یا شناور موظف به داشتن طرح مدیریت زباله و دفتر ثبت زباله می‌باشد.

- **مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط مواد مضر بسته‌بندی شده:** حمل و نقل دریاییِ مواد مضر و خطرناک ممنوع است. مگر اینکه شرایط معین‌شده مانند موارد بسته‌بندی، علامت‌گذاری، چسب‌زنی، وجود اسناد و مدارک کافی، چیدمان کالا و محدودیت‌های ویژه در ارتباط با ایمنی کشتی و حفاظت از جان خدمه رعایت شده باشد.
- **مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط فاضلاب کشتی‌ها:** کشتی‌ها باید دارای سیستم تصفیه فاضلاب و یا سیستم آسیاب و ضدعفونی یا مخازن نگهداری فاضلاب باشند.
- **مقررات برای جلوگیری از آلودگی هوا ناشی از کشتی:** انتشار عمدی مواد کاهنده لایه اوزن، اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای گوگرد، ترکیبات معدنی فرار ناشی از بارگیری مواد نفتی، گازهای ناشی از سوزاندن مواد در کوره کشتی، ممنوع می باشد.
- **مقررات برای کنترل آلودگی توسط مواد مایع سمی بصورت فله:** موادی که ممکن است باعث صدمه به محیط زیست دریایی گردند، تخلیه آنها به دریا ممنوع و باقیمانده این مواد باید به بندر تحویل داده شود.
- **مقررات برای جلوگیری از آلودگی ناشی از نفت:** تخلیه مواد حاوی نفت به دریا در مناطق ویژه دریایی در هر شرایطی ممنوع و در سایر مناطق از محدودیتهایی برخوردار می‌باشد.

نتیجه‌گیری

طبق کنوانسیون جلوگیری از آلودگی دریایی ناشی از دفع مواد زاید و دیگر مواد، اعضای متعاهد باید بصورت فردی و جمعی کنترل موثر همه منافع آلودگی محیط زیست دریایی را ترغیب نمایند و به ویژه خود متعهد شوند تا به منظور جلوگیری از آلودگی دریاها، از طریق دفع مواد زاید و سایر موادی که برای سلامت بشر ایجاد خطر می‌کنند و منابع زیستی و حیات موجودات دریایی را مخاطره آمیز مینمایند و به امکانات رفاهی دریا آسیب می‌رسانند و یا با دیگر استفاده های قانونی از دریا تداخل پیدا می‌کنند، همه روشهای عملی را بکار بندند. همچنین اعضای متعهد باید براساس تواناییهای عملی، فنی و اقتصادی بطور فردی اقدامات موثری را بعمل آورند و بصورت جمعی بمنظور جلوگیری از آلودگی دریایی در اثر دفع مواد زاید، خط مشی های خود را در این خصوص هماهنگ نمایند. اعضای متعاهد با تشریک مساعی با سازمان و نهادهای بین المللی دیگر، حمایت از آندسته از اعضای متعاهدی که تقاضای موارد زیر را دارند، ترجیحاً در کشورهای مربوط به گونه ای که اهداف و مقاصد این کنوانسیون را به پیشبرد، ترغیب خواهند کرد.

الف ـ آموزش فنی و علمی پرسنل.

ب ـ تامین تجهیزات و ابزارهای مورد نیاز در امر تحقیق و کنترل آلودگی.

ج ـ دفع و تصفیه مواد زاید و اقدامات دیگر به منظور جلوگیری یا کاهش آلودگی ناشی از دفع زباله.

تشکر و قدردانی: از همه افرادی که در انجام مطالعه حاضر یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌شود.

نقش نویسندگان: نویسندگان با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می پذیرند.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.30491/2.4.199]

منابع

1. Verma R, Vinoda KS, Papireddy M, Gowda AN. Toxic pollutants from plastic waste-a review. Procedia Environmental Sciences. 2016;35:701-8. doi:10.1016/j.proenv.2016.07.069
2. Ghayebzadeh M, Aslani H, Taghipour H, Mousavi S. Estimation of plastic waste inputs from land into the Caspian Sea: A significant unseen marine pollution. Marine pollution bulletin. 2020;151:110871. doi:10.1016/j.marpolbul.2019.110871
3. Yeo BG, Takada H, Hosoda J, Kondo A, Yamashita R, Saha M, Maes T. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and hopanes in plastic resin pellets as markers of oil pollution via international pellet watch monitoring. Archives of environmental contamination and toxicology. 2017;73(2):196-206. doi:10.1007/s00244-017-0423-8
4. Rochman CM, Browne MA, Halpern BS, Hentschel BT, Hoh E, Karapanagioti HK, Rios-Mendoza LM, Takada H, Teh S, Thompson RC. Classify plastic waste as hazardous. Nature. 2013;494(7436):169-71. doi:10.1038/494169a
5. Azzarello MY, Van Vleet ES. Marine birds and plastic pollution. Marine Ecology Progress Series. 1987 ;37(2/3):295-303. doi:10.3354/meps037295
6. Rios LM, Moore C, Jones PR. Persistent organic pollutants carried by synthetic polymers in the ocean environment. Marine pollution bulletin. 2007;54(8):1230-7. doi:10.1016/j.marpolbul.2007.03.022
7. Vikas M, Dwarakish GS. Coastal pollution: a review. Aquatic Procedia. 2015;4:381-8. doi:10.1016/j.aqpro.2015.02.051
8. Zarfl C, Matthies M. Are marine plastic particles transport vectors for organic pollutants to the Arctic?. Marine Pollution Bulletin. 2010;60(10):1810-4. doi:10.1016/j.marpolbul.2010.05.026
9. Webb HK, Arnott J, Crawford RJ, Ivanova EP. Plastic degradation and its environmental implications with special reference to poly (ethylene terephthalate). Polymers. 2013 ;5(1):1-8. doi:10.3390/polym5010001
10. Singh P, Sharma VP. Integrated plastic waste management: environmental and improved health approaches. Procedia Environmental Sciences. 2016 Jan 1;35:692-700. doi:10.1016/j.proenv.2016.07.068
11. Kor K, Ghazilou A, Ershadifar H. Microplastic pollution in the littoral sediments of the northern part of the Oman Sea. Marine pollution bulletin. 2020 Jun 1;155:111166. doi:10.1016/j.marpolbul.2020.111166
12. De Lucia GA, Vianello A, Camedda A, Vani D, Tomassetti P, Coppa S, Palazzo L, Amici M, Romanelli G, Zampetti G, Cicero AM. Sea water contamination in the vicinity of the Italian minor islands caused by microplastic pollution. Water. 2018;10(8):1108. doi:10.3390/w10081108
13. Vanapalli KR, Samal B, Dubey BK, Bhattacharya J. Emissions and environmental burdens associated with plastic solid waste management. InPlastics to Energy 2019 Jan 1 (pp. 313-342). William Andrew Publishing. doi:10.1016/B978-0-12-813140-4.00012-1
14. Thushari GG, Senevirathna JD. Plastic pollution in the marine environment. Heliyon. 2020;6(8):e04709. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04709
15. Sigler M. The effects of plastic pollution on aquatic wildlife: current situations and future solutions. Water, Air, & Soil Pollution. 2014;225(11):1-9. doi:10.1007/s11270-014-2184-6
16. Rajmohan KV, Ramya C, Viswanathan MR, Varjani S. Plastic pollutants: effective waste management for pollution control and abatement. Current Opinion in Environmental Science & Health. 2019;12:72-84. doi:10.1016/j.coesh.2019.08.006
17. Shim WJ, Thomposon RC. Microplastics in the ocean. Archives of environmental contamination and toxicology. 2015;69(3):265-8. doi:10.1007/s00244-015-0216-x

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.30491/2.4.199]