صاحب امتیاز: موسسه فرهنگی و هنری راه روشن
مدیر روابط عمومی: سید علی ساداتی نژاد
طراح و صفحه آرایی : علی دشتی منفرد ، حمید رضا کلیابی
روابط عمومی: ۰۹۱۳۹۶۱۸۰۹۸
آدرس: کاشان-بلوار باهنر-کوی شهید متقی- پلاک ۵۴- مجتمع راه روشن
مدیر مسئول: دکتر سید محمد ساداتی نژاد
دبیرسیاسی: احسان جعفری فر
سردبیر: محمد ادریسی
دبیر اجتماعی: مجتبی خندان
دبیر فرهنگی : محمد مهدی سعیدی
امور چاپ: چاپخانه شاخه سبز

حدیث روز

امام سجاد علیه السلام :
اللّهُمَّ إنّی أعتَذِرُ إلَیکَ مِن مَظلومٍ ظُلِمَ بِحَضرَتِی فلَم أنصُرْهُ، و مِن مَعروفٍ اُسدِیَ إلَیَّ فلَم أشکُرْهُ، و مِن مُسیءٍ اعتَذَرَ إلَیَّ فلَم أعذِرْهُ .
بار خدایا! من از درگاه تو عذر می‌خواهم اگر در حضور من به ستمدیده‌ای ستم رسیده و من یاریش نرسانده‌ام، و اگر به من نیکی و احسانی شده و من سپاسگزاری نکرده‌ام، و اگر بد کننده‌ای از من پوزش خواسته و من پوزش خواهی او را نپذیرفته‌ام.

بازی خطرناک هسته‌ای: چرا جنگ ایران و آمریکا محتمل نیست؟!

بخش آخر

بررسی سناریوهای محتمل

۱. سناریوی اول: دیپلماسی غیرمستقیم و توافق
محدود احتمال: ۶۰-۷۰٪

در این سناریو، مذاکرات غیرمستقیم از طریق میانجی‌گری عمان ادامه می‌یابد و به توافقی محدود منجر می‌شود. ایران با محدودیت‌هایی در برنامه هسته‌ای موافقت کرده و بازرسی‌های آژانس بین‌المللی انرژی اتمی را می‌پذیرد. در مقابل، آمریکا برخی از تحریم‌های اقتصادی را تعلیق می‌کند.

چنین توافقی احتمالاً شامل تثبیت سطح غنی‌سازی در محدوده مشخص (زیر ۲۰٪)، محدودیت ذخایر اورانیوم غنی‌شده، و اجازه بازرسی‌های گسترده‌تر به آژانس بین‌المللی انرژی اتمی خواهد بود. به احتمال زیاد، برنامه موشکی ایران خارج از این توافق خواهد ماند. این سناریو با منافع اکثر بازیگران سازگار است:

- ایران فشار اقتصادی را کاهش می‌دهد و توان بازدارندگی خود را حفظ می‌کند.
- آمریکا محدودیت‌هایی بر برنامه هسته‌ای ایران اعمال می‌کند بدون هزینه‌های یک درگیری نظامی.
- کشورهای عربی از ثبات منطقه‌ای بهره‌مند می‌شوند.

اسرائیل احتمالاً تنها بازیگری خواهد بود که از چنین توافقی ناراضی است، اما با توجه به محدودیت‌های عملیاتی، گزینه‌های محدودی برای مخالفت عملی خواهد داشت.

۲. سناریوی دوم: تداوم بن‌بست و افزایش تدریجی تنش- احتمال: ۲۵-۳۰٪

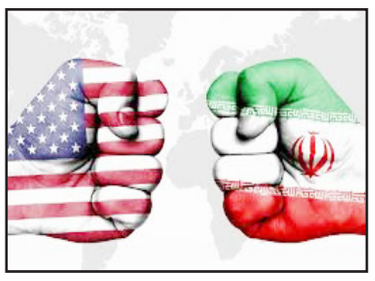
در این سناریو، مذاکرات به نتیجه نمی‌رسد و وضعیت کنونی با تنش‌های فزاینده ادامه می‌یابد. ایران به افزایش سطح غنی‌سازی اورانیوم ادامه می‌دهد و آمریکا تحریم‌های بیشتری اعمال می‌کند. درگیری‌های محدود میان جبهه مقاومت افزایش می‌یابد، اما از آستانه جنگ مستقیم عبور نمی‌شود.

پیامدهای این سناریو شامل:

- تشدید فشار اقتصادی بر ایران
- افزایش تنش‌های منطقه‌ای
- نزدیک‌تر شدن ایران به آستانه توانایی هسته‌ای
- افزایش حملات سایبری و عملیات‌های پنهان متقابل

۳.سناریوی سوم: حمله محدود به تأسیسات هسته‌ای- احتمال: ۵-۱۰٪

کمترین احتمال متعلق به سناریویی است که در آن آمریکا یا اسرائیل، حملات هوایی محدودی را علیه تأسیسات هسته‌ای ایران انجام می‌دهند. چنین حمله‌ای احتمالاً با پاسخ قاطع ایران مواجه خواهد شد که می‌تواند شامل حملات موشکی به پایگاه‌های آمریکا در منطقه، حمله به تأسیسات نفتی خلیج فارس، و تحریک درگیری‌های گسترده توسط نیروهای نیابتی باشد.



پیامدهای این سناریو گسترده و غیرقابل پیش‌بینی است:

- بی‌ثباتی گسترده در کل منطقه خاورمیانه
- اختلال در بازار انرژی جهانی
- احتمال تشدید درگیری به جنگی فراگیر
- تسریع تلاش ایران برای دستیابی به قابلیت‌های هسته‌ای

نکته مهم اینکه، حتی در این سناریو، احتمال حمله زمینی گسترده یا تلاش برای تغییر رژیم در ایران بسیار ناچیز است. هزینه‌های چنین اقدامی برای آمریکا، با توجه به تجربیات عراق و افغانستان، بسیار بالاست.

تحلیل رئالیستی تحولات اخیر در بحران هسته‌ای ایران-آمریکا نشان می‌دهد علی‌رغم تشدید لفاظی‌های تهدیدآمیز، احتمال درگیری نظامی گسترده محدود است. توان بازدارندگی ایران، مخالفت کشورهای عربی منطقه با اقدام نظامی، و هزینه‌های بالای درگیری برای آمریکا، عوامل بازدارنده‌ای هستند که احتمال سناریوی جنگ را کاهش می‌دهند.

در عین حال، شکاف عمیق در اعتماد میان طرفین و تفاوت در اهداف راهبردی، دستیابی به توافقی جامع را دشوار می‌سازد. محتمل‌ترین سناریو، دستیابی به توافقی محدود از طریق مذاکرات غیرمستقیم است که برخی نگرانی‌های فوری را کاهش دهد، بدون آنکه چالش‌های اساسی را حل کند.رویکرد کنونی آمریکا و ایران را می‌توان نمونه‌ای از «دیپلماسی اجباری» دانست، که در آن هر دو طرف از ابزارهای فشار و تهدید برای تقویت موضع مذاکراتی خود استفاده می‌کنند. همزمان، هر دو کشور کانال‌های دیپلماتیک را باز نگه داشته‌اند که نشان از تمایل به اجتناب از درگیری نظامی مستقیم دارد.این بحران همچنین نشان‌دهنده تغییرات مهمی در پویایی قدرت منطقه‌ای است. استقلال بیشتر کشورهای عربی در سیاست‌گذاری و تلاش آنها برای کاهش تنش‌های منطقه‌ای، می‌تواند به تدریج به شکل‌گیری نظم امنیتی جدیدی در خاورمیانه منجر شود که کمتر تحت تأثیر سیاست‌های قدرت‌های فرامنطقه‌ای قرار دارد.

امیرحسین ابراهیمی

در کمین انفجار: دیپلماسی پنهان در دل تقابل ایران و آمریکا

در هفته‌های اخیر، تحولات پرشتابی در روابط جمهوری اسلامی ایران و ایالات متحده آمریکا رخ داده که بار دیگر نگاه تحلیلگران را متوجه سطحی تازه از تنش و فرصت در مناسبات دو کشور کرده است. تهدید آشکار رئیس‌جمهور ایالات متحده به اقدام نظامی علیه ایران و واکنش صریح تهران به کشورهای منطقه، مبنی بر هشدار نسبت به پیامدهای هرگونه مشارکت در چنین سناریویی، حاکی از ورود طرفین به مرحله‌ای جدید از بازی بازدارندگی و قدرت‌نمایی است؛ مرحله‌ای که باید در پرتو تجربه تاریخی، منطق راهبردی و ملاحظات منطقه‌ای تحلیل شود.

جمهوری اسلامی ایران در مواجهه با تهدیدهای اخیر، نه‌تنها موضعی منفعل اتخاذ نکرد، بلکه با زبانی صریح به همسایگان خود هشدار داد که ورود به هرگونه سناریوی نظامی علیه ایران، آنان را نیز در دایره واکنش قرار خواهد داد. این موضع‌گیری، علاوه بر بار ژئوپلیتیکی، تلاشی برای حفظ معادله بازدارندگی در منطقه‌ای است که ایران طی سال‌های اخیر با اتکاء به ظرفیت‌های بومی دفاعی، عمق راهبردی و شبکه‌سازی امنیتی در غرب آسیا، برای خود ایجاد کرده است. تهدید مجدد به حمله علیه تأسیسات هسته‌ای ایران، گرچه ظاهراً تکرار سیاست فشار حداکثری به‌نظر می‌رسد، اما در متن بحران‌های داخلی آمریکا، رقابت جهانی با چین، فرسایش منابع در اوکراین و بی‌اعتمادی فزاینده میان واشینگتن و متحدان منطقه‌ای، بیشتر به یک تاکتیک روانی-رسانه‌ای برای مدیریت صحنه مذاکرات از موضع بالا شباهت دارد تا گزینه‌ای نظامی واقعی.

در مقابل، ایران نیز با بهره‌گیری از راهبرد «مقاومت فعال» کوشیده است تا تهدید را به فرصت تبدیل کند. ادامه غنی‌سازی ۶۰ درصد، حفظ ظرفیت بازگشت‌پذیر به توافق، و تأکید بر استقلال فناوری هسته‌ای، همگی نشانه‌هایی از این تلاش‌اند؛ تلاشی که ضمن ارتقاء سطح بازدارندگی، زبان دیپلماسی را نیز به‌کلی کنار نگذاشته است. تأیید رسمی مذاکرات غیرمستقیم با آمریکا به‌وساطت عمان از سوی نمایندگی ایران در سازمان ملل، نشان می‌دهد که در دل تهدید، مسیر گفتگو – هرچند محدود، غیررسمی و پنهان – همچنان باز است. تکیه بر میانجی‌گری‌های منطقه‌ای به‌جای مجاری غربی نیز بیانگر تمایل ایران به حفظ چارچوب عزت ملی در تعاملات دیپلماتیک است.

هم‌زمان، واکنش قدرت‌های جهانی نیز بر اهمیت راهبردی شرایط کنونی افزوده است. روسیه تهدید آمریکا را «غیرقابل‌قبول» توصیف کرده و نسبت به پیامدهای فاجعه‌بار هرگونه اقدام نظامی هشدار داده است. این موضع‌گیری، ضمن آشکار ساختن هم‌پوشانی منافع تهران و مسکو در مقطع کنونی، بیانگر این واقعیت است که تغییر موازنه قدرت در غرب آسیا، نه‌تنها برای ایران، بلکه برای رقبای ژئوپلیتیکی آمریکا نیز خط قرمز محسوب می‌شود. از سوی دیگر، چین که در ماه‌های اخیر نقش میانجی فعال در تنش‌زدایی میان ایران و عربستان ایفا کرده است، هرگونه تشدید بحران در منطقه را تهدیدی علیه منافع انرژی خود می‌داند. این وضعیت به ایران امکان داده تا با جلب حمایت قدرت‌های شرقی، موازنه‌ای راهبردی در برابر فشارهای غربی ایجاد کند؛ گرچه این موازنه هنوز جایگزینی برای تعامل با نظم اقتصادی جهانی غرب به‌شمار نمی‌آید.

نکته قابل‌تأمل در این میان، زمان‌بندی اعلام مذاکرات غیرمستقیم است. در شرایطی که تهدید نظامی از سوی واشینگتن در صدر اخبار قرار دارد، تأیید گفتگوهای پنهان، ارسال پیام دوگانه از سوی تهران تلقی می‌شود: از یک‌سو آمادگی کامل برای دفاع از منافع ملی، و از سوی دیگر ترجیح مسیر تعامل عقلانی و دیپلماسی هدفمند. بر اساس تجربیات گذشته، روشن است که مذاکرات بدون توازن در میدان، نه‌تنها سودی برای تهران نداشته بلکه گاه به امتیازدهی یک‌جانبه انجامیده است؛ بنابراین، حفظ توازن میان تهدید و فرصت، پیش‌شرط ورود مؤثر به هرگونه توافق احتمالی آینده به‌نظر می‌رسد.

با این‌همه، نمی‌توان فضای کنونی را صرفاً یک تاکتیک مقطعی دانست. مجموعه‌ای از تحرکات، از جمله حمله به کشتی‌ها، تهدید علیه تأسیسات حساس و فعال‌سازی بازیگران نیابتی، ممکن است مسیر تنش را به نقطه‌ای بازگشت‌ناپذیر برساند. در سوی دیگر، برخی بازیگران بین‌المللی نیز در وضعیت انتظار و احتیاط قرار دارند و ترجیح می‌دهند از ورود به تصمیمات راهبردی که ممکن است در آینده نزدیک با تغییر در موازنه سیاسی یا شرایط صحنه بین‌المللی دستخوش بازنگری شود، خودداری کنند. در این بستر پیچیده، ایران تلاش دارد با مدیریت هوشمندانه زمان و شرایط، بدون اعطای امتیاز یک‌طرفه، وضع موجود را حفظ کند.

رویکرد ایران، بهره‌گیری ترکیبی از ابزارهای دیپلماتیک، اقتصادی و امنیتی برای هدایت تهدیدها در مسیر منافع ملی است. هرچند مسیر پیش‌رو خالی از خطر نیست، اما هوشمندی در حفظ هم‌زمان ظرفیت‌های بازدارندگی و کانال‌های تعامل، کلید عبور از این مرحله حساس خواهد بود. در شرایطی که منطقه در کمین انفجار ایستاده، تصمیم‌گیری شتاب‌زده و واکنش‌های هیجانی، بیش از آن‌که پاسخی به بحران باشند، خود آغازگر بحران‌های تازه‌اند. تنها با پرهیز از ساده‌سازی وضعیت و تمرکز بر منافع درازمدت ملی است که می‌توان از دل تهدید، مسیر دیپلماسی را هموار ساخت و جایگاه منطقه‌ای ایران را تثبیت کرد.

معصومه علیانپور

دسیسه فعالیت مجدد «پتروشیمی میانکاله» را در نطفه خفه کنید!

متاسفانه با وجود اینکه مخرب بودن پروژه «پتروشیمی میانکاله» برای تالاب و پناهگاه زیست کره میانکاله، کاملا مشهود است، به تازگی گزارشات و تصاویری از آغاز برخی فعالیت‌های عمرانی در این منطقه مخابره شده است!

پروژه پتروشیمی میانکاله یکی از طرح‌های مخرب در حوزه محیط زیست و توسعه صنعتی ایران است که از زمان مطرح شدن در ابتدای سال ۱۴۰۱ با مخالفت‌های گسترده‌ای روبه‌رو شد.

این پروژه در نزدیکی تالاب بین‌المللی میانکاله در استان مازندران مطرح شد و هدف آن احداث یک مجتمع پتروشیمی بزرگ بود!

مجری این طرح، شرکت صنایع پتروشیمی گهر مازندران (که پیش‌تر با نام صنایع پتروشیمی امیرآباد مازندران شناخته می‌شد) است؛ سرمایه‌گذار این پروژه از بدهکاران بزرگ بانکی کشور است و به گفته معاون حقوق عامه قوه قضائیه، از سال ۱۳۹۴ مبلغ ۵۸ میلیون یورو تسهیلات از بانک توسعه صادرات شعبه ساری دریافت کرده و هنوز آن را بازپرداخت نکرده است.

مخالفت‌های متعددی با این پروژه به دلیل نگرانی‌های زیست‌محیطی و حقوقی مطرح شده است. یکی از مهم‌ترین دلایل این مخالفت‌ها، نگرانی از آثار منفی زیست‌محیطی پروژه در تالاب بین‌المللی میانکاله بود. سازمان حفاظت محیط زیست ایران به دلیل اثرات مخرب زیست‌محیطی و عدم موافقت با ارزیابی‌های زیست‌محیطی از صدور مجوز برای این پروژه خودداری کرده است.

مدیرکل وقت دفتر ارزیابی زیست‌محیطی این سازمان اعلام کرده بود از ابتدای سال ۱۴۰۰ بررسی‌ها نشان داد که مشکلات زیست‌محیطی متعددی در این پروژه وجود دارد و به همین دلیل، سازمان محیط زیست با آن مخالفت کرده است.

علاوه بر این، دادستانی کل کشور نیز با استناد به مصوبه هیئت وزیران مبنی بر ممنوعیت استقرار صنایع شیمیایی با فاضلاب صنعتی، دستور توقف پروژه را صادر کرده است. دادستانی با استناد به وظایف خود در پیگیری حقوق عامه و طبق ملاحظات قضائی، دستور توقف اجرای پروژه پتروشیمی میانکاله را صادر کرد.

در این راستا، اقدامات قانونی و مصوبات مختلفی برای جلوگیری از پیشرفت پروژه انجام شده است.

یکی از مهم‌ترین این اقدامات، ابطال موافقتنامه وزارت نفت بود. در تاریخ ۲۱ آبان ۱۴۰۲، معاون برنامه‌ریزی وزارت نفت با ارسال نامه‌ای به مدیرعامل شرکت صنایع پتروشیمی گهر مازندران، موافقتنامه صادره برای احداث پتروشیمی میانکاله را به دلیل عدم اخذ مجوز زیست‌محیطی و ناترازی گاز طبیعی در کشور ابطال کرد.

همچنین، در تاریخ ۲۳ فروردین ۱۴۰۱، دادستانی کل کشور دستور قضائی توقف پروژه را صادر کرد. این دستور نیز بر اساس مصوبه هیئت وزیران مبنی بر محدودیت‌هایی که برای صنایع شیمیایی در منطقه و نگرانی‌های زیست‌محیطی به وجود آمده بود، صادر شده است.

علاوه بر این، سازمان حفاظت محیط زیست نیز با ارسال مکاتبات به دادستانی کل کشور، خواستار توقف ساخت و سازهای غیرمجاز مرتبط با پتروشیمی میانکاله شد و تأکید کرد که این پروژه فاقد مجوزهای قانونی لازم است. متاسفانه با وجود اینکه مخرب بودن این پروژه برای تالاب و پناهگاه زیست کره میانکاله، کاملا مشهود است، به تازگی گزارشات و تصاویری از آغاز برخی فعالیت‌های عمرانی در این منطقه مخابره شده است!

در واکنش به این اقدامات، حمید ظهرابی؛ معاون محیط طبیعی سازمان حفاظت محیط زیست اعلام کرد: «با استناد به آخرین تصمیمات مراجع قضایی و موضع رسمی سازمان حفاظت محیط زیست، هیچ پروژه قانونی تحت عنوان «پتروشیمی میانکاله» وجود ندارد و این پروژه از ابتدا فاقد مجوزهای زیست‌محیطی لازم بوده و اقدامات انجام‌شده برای احداث آن تخلف آشکار محسوب می‌شود.»

معاون محیط زیست طبیعی و تنوع زیستی سازمان حفاظت محیط زیست متذکر شده: هم‌اکنون نیز هرگونه اقدام توسط هر شخصی در محدوده مورد نظر غیرقانونی است و اداره کل حفاظت محیط زیست استان مازندران باید با آن برخورد کند.

سوابق پتروشیمی میانکاله و حامیان اندک آن نشان می‌دهد که هر بار کوچک‌ترین اقدام فیزیکی در این پروژه آغاز شده، توقف آن زمان‌بر بوده و برای کشور هزینه داشته است لذا از اداره کل محیط زیست مازندران و دستگاه قضایی این توقع می‌رود که پیش از اینکه این اقدامات ادامه پیدا کند و بازهم برای محیط زیست کشور لطمات غیرقابل جبران به همراه داشته باشد؛ این دسیسه را در نطفه خفه کنند.

تهدید نانوپلاستیک‌ها؛ خاک آلوده به پلاستیک با ما چه می‌کند؟

نانوپلاستیک‌ها زمانی که این ذرات وارد محیط زیست می‌شوند، می‌توانند به هوا، آب و خاک راه پیدا کنند. به بافت‌های زنده می‌چسبند، با مواد شیمیایی مضر ترکیب می‌شوند و احتمالاً در کل یک اکوسیستم جابه‌جا می‌شوند.

پلاستیک بخشی جدایی‌ناپذیر از زندگی روزمره ماست. غذایمان را در خود می‌پیچد، لباس‌هایمان را می‌سازد، گجت‌هایمان را سر پا نگه می‌دارد و حتی در ابزارهای پزشکی به درمان ما کمک می‌کند. اما یک ویژگی خطرناک دارد: پلاستیک تجزیه‌پذیر نیست. با گذشت زمان، پلاستیک به ذرات کوچک‌تر تبدیل می‌شود تا جایی که به ذرات میکروسکوپی و نانوذرات پلاستیکی می‌رسد اما هرگز به‌طور کامل به اجزای شیمیایی اولیه‌اش تجزیه نمی‌شود.

این نانوپلاستیک‌ها که قطرشان تنها بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است، با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند. با این حال، شاید یکی از جدی‌ترین تهدیدها برای حیات روی زمین باشند. زمانی که این ذرات وارد محیط زیست می‌شوند، می‌توانند به هوا، آب و خاک راه پیدا کنند. به بافت‌های زنده می‌چسبند، با مواد شیمیایی مضر ترکیب می‌شوند و احتمالاً در کل یک اکوسیستم جابه‌جا می‌شوند.

خاک، در این میان، نقش کلیدی ایفا می‌کند. خاک آب را نگه می‌دارد، گیاهان را تغذیه می‌کند و با زنجیره‌ی غذایی ما پیوند دارد. اما وقتی نانوپلاستیک‌ها وارد این دنیای زیرزمینی پیچیده می‌شوند چه می‌شود؟

در مطالعه‌ای که به‌تازگی در مجله‌ی Science of The Total Environment منتشر شده، پژوهشگران ژاپنی به بررسی حرکت نانوپلاستیک‌ها در انواع مختلف خاک پرداخته‌اند.

رهبری این تحقیق را کیوهِی تسوچیدا، دانشجوی دکترای مؤسسه ملی علوم و فناوری‌های پیشرفته صنعتی (AIST) و دانشگاه واسدا بر عهده داشته است. او با همکاری یوکاری ایموتو، تاکشی سایتو و جونکو هارا از AIST و پروفسور یوشیشیگه کاوابه از دانشکده منابع و مهندسی محیط زیست دانشگاه واسدا این تحقیق را انجام داده است.

تمرکز اصلی آنان بر چگونگی مهاجرت نانوپلاستیک‌ها در خاک بوده است؛ اینکه این ذرات چگونه به هم می‌چسبند، چگونه با ذرات خاک برهم‌کنش دارند و چه تأثیری بر رفتار خود خاک می‌گذارند.

تسوچیدا می‌گوید: ویژگی‌های تجمع نانوپلاستیک‌ها و نحوه‌ی چسبیدن آن‌ها به سطح ذرات خاک، نقش مهمی در مهاجرت آن‌ها در خاک ایفا می‌کند. ما آزمایش‌هایی طراحی کردیم تا این ویژگی‌ها را بهتر بشناسیم.

نانوپلاستیک‌ها چگونه در خاک رفتار می‌کنند؟

پژوهشگران سه پدیده‌ی کلیدی را بررسی کردند:

تجمع درون‌گونه‌ای (homo-aggregation)؛ یعنی اینکه آیا نانوپلاستیک‌ها به یکدیگر می‌چسبند یا نه.

چسبندگی به سطح خاک؛ بررسی اینکه آیا این ذرات روی ذرات خاک می‌نشینند.

تأثیر بر رفتار خاک؛ اینکه آیا نانوپلاستیک‌ها باعث چسبندگی یا تغییر ساختار خاک می‌شوند.

این سه سازوکار مشخص می‌کنند که نانوپلاستیک‌ها در خاک تا چه اندازه حرکت می‌کنند یا در محل باقی می‌مانند. اگر به خاک یا یکدیگر بچسبند، احتمالاً در محل باقی می‌مانند. اما اگر نه، می‌توانند مسافت‌های طولانی طی کنند و حتی وارد سفره‌های آب زیرزمینی یا ریشه‌ی گیاهان شوند.

برای بررسی این موارد، پژوهشگران دو نوع خاک متفاوت را انتخاب کردند: خاک آندوسول (خاک آتشفشانی غنی از مواد معدنی) و ماسه‌ی نرم که ساختاری سست و مواد آلی بسیار کمی دارد.

هارا می‌گوید: ویژگی‌های این دو خاک بسیار متفاوت است. هدف ما این بود که تأثیر ترکیب و بافت خاک را بر رفتار نانوپلاستیک‌ها بررسی کنیم.

تأثیر نوع خاک و pH

برای شبیه‌سازی پلاستیک‌های رایج در زباله، از نانوذرات پلی‌استایرن استفاده شد. این ذرات در محلول‌هایی با pH مختلف اسیدی، خنثی و قلیایی معلق شدند تا شرایط متنوع خاک شبیه‌سازی شود.

پژوهشگران اندازه‌ی ذرات، اندازه‌ی تجمعات و پتانسیل زتا (zeta potential) را اندازه‌گیری کردند؛ پتانسیلی که نشان‌دهنده‌ی بار الکتریکی سطح ذرات است.

پتانسیل زتای بالا نشان می‌دهد که ذرات یکدیگر را دفع می‌کنند و از هم جدا می‌مانند. در حالی که پتانسیل پایین، نشان‌دهنده‌ی امکان چسبندگی و تجمع آن‌هاست.

برای بررسی چسبندگی به خاک، از آزمون جذب دسته‌ای استفاده شد—آزمایشی که نشان می‌دهد ذرات چگونه در خلل و فرج خاک تجمع می‌یابند.

کاوابه توضیح می‌دهد: مطالعه‌ی تجمع ذرات در خاک هنوز در بررسی‌های ستونی (column studies) به‌خوبی توضیح داده نشده بود. ما با آزمون جذب دسته‌ای، تصویری دقیق‌تر از این فرآیند ارائه دادیم.

نتایجی غافلگیرکننده درباره‌ی پایداری ذرات

با کمک ابزارهایی مانند پراش لیزری، طیف‌سنجی UV و آنالیز پتانسیل زتا، مشخص شد که نانوذرات پلی‌استایرن برخلاف انتظار، تمایلی به تجمع ندارند وو دلیلش بار منفی شدید آن‌ها بود.

تسوچیدا می‌گوید: پتانسیل زتای بسیار منفی ذرات باعث می‌شود یکدیگر را دفع کنند و حتی تغییرات pH هم آن را تغییر نمی‌دهد اما وقتی این ذرات وارد محیط خاک شدند، ماجرا تغییر کرد. نانوپلاستیک‌ها به ذرات خاک چسبیدند، و حتی باعث تجمع خود خاک شدند.

این فرآیند وابستگی زیادی به نوع خاک و pH محیط داشت. ماسه‌ی نرم رفتاری متفاوت با خاک آندوسول نشان داد—نشان‌دهنده‌ی آنکه بافت و ترکیب سطحی خاک، رفتار نانوپلاستیک‌ها را تغییر می‌دهد

. شیمی خاک، کلید مقابله با آلودگی پلاستیکی

این پژوهش نشان می‌دهد نوع خاک و pH آن، عمق و گستره‌ی حرکت نانوپلاستیک‌ها را تعیین می‌کند. برخی خاک‌ها می‌توانند این ذرات را بهتر در خود نگه دارند، در حالی که برخی دیگر مانند صافی، آن‌ها را عبور می‌دهند.

این تفاوت برای طراحی راهکارهای مقابله با آلودگی پلاستیکی اهمیت زیادی دارد. هر خاک آلوده‌ای، پاسخ مشابهی به عملیات پاکسازی نخواهد داد. آنچه برای یک اکوسیستم مؤثر است، ممکن است برای دیگری بی‌اثر باشد. این پژوهش با برجسته کردن تفاوت‌ها، مسیر تحقیقات آینده و سیاست‌گذاری را به سمت راهکارهای دقیق‌تر و متناسب با شرایط بومی هدایت می‌کند.

درک بهتر تعامل نانوپلاستیک‌ها با خاک، می‌تواند به بهبود کشاورزی و مدیریت آلودگی کمک کند.

نانوپلاستیک‌ها و تهدیدی که هر روز جدی‌تر می‌شود

با رشد روزافزون زباله‌های پلاستیکی، نانوپلاستیک‌ها نیز بیشتر در محیط دیده خواهند شد. حرکت آن‌ها در خاک، تنها دغدغه‌ای برای کشاورزی نیست؛ بلکه منابع آب آشامیدنی، حیات وحش و سلامت انسان را نیز تهدید می‌کند.

چنین مطالعاتی پایه‌ای برای استراتژی‌های نوین هستند هشداری درباره تهدیدهای نادیدنی زیر پای ما. و یادآوری می‌کنند که هرچند پلاستیک‌ها کوچکاند، اثراتشان عمیق و گسترده است.

مطالعه‌ی کامل در مجله Science of The Total Environment منتشر شده است.

«سرایداران مدارس» منتظر افزایش حقوق باشند

سخنگوی وزارت آموزش و پرورش گفت: فوق‌العاده ویژه سرایداران در بودجه ۱۴۰۴ تصویب شده و با صدور احکام کارگزینی، حدود ۴ تا ۵.۷ میلیون تومان به حقوق آنان افزوده خواهد شد.

سرایداران مدارس که به «بابای مدرسه» معروفاند، سال‌هاست با دستمزدهای ناکافی، بار کاری سنگین و شرایط دشوار معیشتی دست‌وپنجه نرم می‌کنند. با وجود وعده‌های مکرر مسئولان برای بهبود وضعیت آنان، بسیاری از این قشر زحمت‌کش همچنان در انتظار تحقق وعده‌ها هستند.

یکی از سرایداران مدارس به تسنیم گفت: «من در دو شیفت کار می‌کنم و ماهانه ۱۲ میلیون تومان حقوق می‌گیرم. باید حیاط ۲۰۰۰ متری، ۱۴ کلاس، دو سالن و سرویس‌های بهداشتی دو مدرسه را تمیز کنم. با این حقوق، حتی از عهده‌ی هزینه‌های درمانی خودم هم برنمی‌آیم.»

کمبود نیروی سرایدار باعث شده بسیاری از آنان ناچار باشند هم‌زمان چند مدرسه را مدیریت کنند، در حالی که دستمزدشان با حجم کارشان تناسبی ندارد.

در اسفند ۱۴۰۳، علیرضا منادی؛ رئیس کمیسیون آموزش و تحقیقات مجلس از مصوبه‌ای خبر داد که بر اساس آن، حقوق سرایداران مدارس ۵ میلیون تومان افزایش می‌یابد. او به تسنیم اعلام کرد: ۴۸ هزار سرایدار داریم که هرکدام بین ۷ تا ۱۰ هزار امتیاز دریافت می‌کنند و این افزایش از فروردین ۱۴۰۴ در پایه حقوق آن‌ها اعمال می‌شود.

همچنین علی فرهادی؛ معاون برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش گفت: فوق‌العاده ویژه‌ی سرایداران در بودجه ۱۴۰۴ تصویب شده و با صدور احکام کارگزینی، افزایش ۲۰ تا ۲۵ درصدی حقوق آنان محقق خواهد شد.

وی افزود: توزیع «فوق‌العاده نیروهای خدماتی» بر اساس نوع، ماهیت و حجم فعالیت، از حداقل ۶۸۵۴ امتیاز (معادل حدود چهار میلیون تومان) تا ۹۸۱۶ امتیاز (معادل حدود ۵,۷ میلیون تومان) برای هر یک از مشاغل خدماتی تعیین شده و برای تأیید به سازمان اداری و استخدامی و همچنین جهت تأمین و تخصیص منابع مالی به سازمان برنامه و بودجه ارسال شده است. به‌محض دریافت تأییدیه‌های مذکور، صدور احکام و برقراری مزایای مربوطه انجام خواهد شد.

فرهادی بیان کرد: به‌دلیل محدودیت زمانی و به‌منظور اجرای به‌موقع قانون بودجه سال ۱۴۰۴ در احکام حقوقی کارکنان در فروردین‌ماه، فعلاً صرفاً افزایش ناشی از اعمال ضریب حقوقی سال ۱۴۰۴ در احکام آنان لحاظ شده است.