

غرق شدن تدریجی زمین

فرونشست زمین: چالش‌ها و راهکارها

قسمت دوم

دکتر مریم عابدینی

منطقه‌های آسیب‌دیده دارد. نمونه بارز این اثرات را می‌توان در ایالت کالیفرنیا مشاهده کرد.

تغییر الگوهای بارش به این معناست که برخی منطقه‌ها بارش بیشتری دریافت می‌کنند و برخی دیگر دچار کمبود می‌شوند. این تغییرات موجب اختلال در الگوهای بارش می‌شود و به کمبود آب در برخی منطقه‌های و نبود تعادل در منابع آبی می‌انجامد. فرونشست تبعات منفی اجتماعی را به دنبال دارد و به تخریب زیرساخت‌ها و آسیب‌های گسترده به ساختمان‌ها، شریان‌های حیاتی (مانند خطوط حمل‌ونقل، شبکه فاضلاب، و لوله‌های آب، گاز و نفت) و توقف فعالیت‌های اقتصادی منجر می‌شود.

همچنین کاهش کیفیت خاک، به دلیل فرونشست، باعث اختلال در تولید محصولات کشاورزی و کاهش بهره‌وری کشاورزی می‌شود.

تخریب زمین‌ها و زیرساخت‌ها باعث آوارگی جمعیت و مهاجرت افراد به منطقه‌های دیگر می‌شود و فشار بیشتری به مناطق شهری وارد می‌کند.

از اثرات زیست‌محیطی این پدیده تغییر سطح زمین است که زیستگاه‌های حیوانات را تهدید می‌کند و با مختل کردن

اشاره

فرونشست زمین نه تنها یک مسئله محیط زیستی، بلکه چالشی جدی با ابعاد اجتماعی و اقتصادی است. این پدیده، علاوه بر تأثیر مستقیم بر زندگی مردم، هزینه‌های سنگینی بر اقتصاد کشورها تحمیل می‌کند. در شماره گذشته به علل فرونشست وضعیت کنونی جهان و ایران، اهمیت پرداختن به این مسئله و بخشی از روش‌های پیشگیری و مقابله با آن پرداختیم. در این شماره جنبه‌های دیگر این چالش و ارائه راهکارهای جامع‌تر برای مهار آن را بررسی می‌کنیم.

کلیدواژه‌ها: فرونشست زمین، تغییرات اقلیمی، تخریب زمین، خشک‌سالی



پیامدهای فرونشست زمین

از اثرات تغییرات اقلیمی بر ایجاد فرونشست زمین می‌توان به دوره‌های طولانی‌مدت خشک‌سالی اشاره کرد که باعث کاهش ذخایر آب سطحی و افزایش فشار بر منابع آب زیرزمینی می‌شود و پیامدهای جدی برای کشاورزی و تأمین آب در

غرق شدن تدریجی
زمین - قسمت اول



زیست‌بوم‌ها (اکوسیستم‌ها) موجب نابودی زیستگاه‌های طبیعی می‌شود. به‌علاوه کاهش کیفیت خاک، پایداری کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و تولید محصولات را به خطر می‌اندازد.

راهکارهای مبتنی بر مدیریت پایدار منابع

ذخیره‌سازی آب باران، با استفاده از سامانه‌های ذخیره‌سازی هوشمند به منظور کاهش فشار بر منابع زیرزمینی، به‌ویژه در مناطقی با بارش پراکنده، و همچنین احیای تالاب‌های خشک‌شده و حفاظت از این منابع طبیعی برای کاهش اثرات فرونشست زمین، می‌تواند به بهبود وضعیت منطقه کمک کند. در این بین جای سیاست‌ها و قوانینی که کاهش مصرف آب در بخش‌های متفاوت، استفاده از فناوری‌های نوین، تشویق سرمایه‌گذاری برای ذخیره‌سازی آب، و حمایت از توسعه فناوری‌های مرتبط با مدیریت منابع آب و زمین را الزامی کنند، خالی است.

حتی در بخش بین‌المللی، همکاری‌های جهانی و انجام تحقیقات مشترک بین‌المللی برای مدل‌سازی ضروری است. پیش‌بینی تأثیرات تغییرات اقلیمی، مشارکت در موافقت‌نامه‌های (کنوانسیون‌های) زیست‌محیطی، و همکاری در اجرای مصوبات بین‌المللی، نظیر «موافقت‌نامه رامسر»، برای حفاظت از تالاب‌ها و منابع آبی، و انتقال دانش و فناوری به کشورهای دیگر ضروری است.

اما در بلندمدت ایجاد فناوری‌های نوین، مانند توسعه مواد مقاوم برای تقویت استحکام خاک، برنامه‌ریزی طراحی شهری با رویکرد کاهش اثرات زیست‌محیطی، استفاده از سامانه‌های مدیریت هوشمند آب و خاک، بهره‌گیری از هوش مصنوعی، و استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تحلیل و پیش‌بینی الگوهای فرونشست زمین، راهکارهای مؤثری برای جلوگیری از فرونشست زمین محسوب می‌شوند.

ابعاد فرهنگی و آموزشی که کمتر به آن‌ها پرداخته شده‌اند، از مؤثرترین عامل‌ها در کنترل این پدیده به شمار می‌روند. آموزش، فرهنگ‌سازی و افزایش آگاهی عمومی می‌تواند نقش بسیار مؤثری در مدیریت منابع آبی و پیشگیری از این پدیده داشته باشد. مدرسه‌ها، دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی می‌توانند برنامه‌های ویژه‌ای برای آموزش مدیریت پایدار منابع طبیعی برگزار کنند.

استفاده از رسانه‌ها و شبکه‌های اجتماعی (پوشش‌های اجتماعی) برای اطلاع‌رسانی به مردم در مورد خطرات فرونشست و راهکارهای مقابله با آن، به طوری که بتوانیم مشارکت تمامی ذی‌نفعان، از جمله دولت، کشاورزان، صنایع و جامعه محلی را در فرایند تصمیم‌گیری و اجرای سیاست‌های مدیریت آب جلب کنیم، در مبارزه با این پدیده بسیار مؤثر است. به این منظور می‌توان کارگروه‌های مشورتی تشکیل داد و جلسه‌های مشترکی با حضور نمایندگان بخش‌های گوناگون جامعه برای تبادل نظر و یافتن راه‌حل‌های مشترک برگزاری کرد.