

زمین شیمی زیست محیطی

مریم عابدینی
دبیر منطقه ۵ آموزش و پرورش تهران

رابطه میان محیط و زیست، و به بیانی تخصصی‌تر، رابطه میان زمین شیمی محیط زیست و تندرستی انسان‌ها، جانوران و گیاهان از مدت‌ها پیش مورد توجه بوده و آگاهی از اهمیت آن، روزافزون است. اما رابطه میان «محیط زمین شیمیایی» و «تندرستی انسان»، بسیار پیچیده است. محیط زیست دانشی میان‌رشته‌ای است که برای حل مسائل آن باید از دانش‌های متنوعی بهره جست. برای مثال بیشتر مسائل زیست محیطی نیاز به درک بنیادی مفاهیم زمین شیمیایی حاکم بر حرکت آلاینده‌ها دارد. زمین شیمی زیست محیطی^۱، نخستین بار در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ با عنوان زمین شیمی دما پایین^۲ ظهور کرد که البته بیشتر به مسائل مربوط به کیفیت آب می‌پرداخت. با افزایش دانش درباره ویژگی‌های آلاینده‌ها در مواد زائد و مهاجرت آن‌ها به آب زیرزمینی افق‌های تازه‌ای برای پژوهش‌های نو باز شد. در اواخر دهه ۱۹۷۰ مشخص شد که برای تصمیم‌گیری‌های زیست محیطی نیاز به اطلاع از توزیع، سرنوشت و انتقال مواد شیمیایی در خاک و آب زیرزمینی است و در نتیجه باز هم باعث توسعه این دانش گردید. زمین شیمی زیست محیطی، نیز علمی میان‌رشته‌ای است که اصول شیمی زمین جامد، اجزای آبگین و گازی آن و شکل‌های حیات را برای ارزیابی آلودگی فلزها، اثرات آن بر بوم‌سامانه (اکوسیستم)‌های سیاره زمین به کار می‌گیرد. زمین شیمی زیست محیطی به شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیست‌شناختی محیط زیست، هم‌چون دما، حالت ماده، pH، پتانسیل اکسایش کاهش، فعالیت باکتریایی و نیاز اکسیژن زیست‌شناختی (BOD) می‌پردازد این عوامل و عوامل دیگر، کنترل‌کننده تحرک، پخش، نهشت، توزیع و تمرکز عناصر بالقوه سمی^۳ هستند و هم‌چنین بر تندرستی جانداران بوم‌سامانه تأثیر می‌گذارند. در نتیجه، با کمک داده‌های زمین شیمی زیست محیطی، می‌توان شرایط زیر را تشخیص داد:

- ♦ شرایط بکری که هیچ تهدیدی برای ساکنان بوم‌سامانه ندارد؛
- ♦ شرایطی که در آن ممکن است، بر اثر ورود مواد شیمیایی از راه طبیعی و توسط هوازدگی و تجزیه سنگ‌ها، در محیط زیست اختلالاتی ایجاد شده باشد؛

♦ شرایطی که محیط‌زیست در اثر آلودگی حاصل از فعالیت انسانی در خطر است.

حدود سی یا چهل سال پیش توجه چندانی به مسائل زیست‌محیطی نمی‌شد و تنها در مواردی بحث آن مطرح می‌گردید که رویدادی هم‌چون مرگ و میر و بیماری‌های آسیب‌رسان، مثلاً ناشی از مصرف ناخواسته جیوه در واقعه میناماتای ژاپن در سال ۱۹۵۳، یا بیماری ایتای‌ایتای^۴ ناشی از مصرف برنج‌های آلوده به کادمیم در دهه ۱۹۵۰ به رسانه‌های گروهی کشانده می‌شد. در سال‌های اخیر، به زمین‌شیمیدان، به‌خاطر آموخته‌ها و تجربه‌های او اهمیت داده می‌شود و در کشورهای توسعه‌یافته به زمین‌شیمی‌دان‌ها در گروه‌های ارزیابی اثرهای زیست‌محیطی به‌کار گرفته می‌شوند تا میزان آلودگی‌های موجود ناشی از توسعه نادرست برنامه‌ریزی شهری، کشاورزی، معدنی و یا صنعتی را بررسی و اندازه‌گیری کنند و راه‌حلی برای آن‌ها پیشنهاد نمایند.

زمین‌شیمی زیست‌محیطی دانشی بسیار پرشتاب است. در همین چند سال گذشته، زمین‌شیمیدان‌های زیست‌محیطی تنها به شناسایی مناطق آلوده می‌پرداختند. امروزه، راهکارهای پیشگیری را نیز ارائه می‌کنند. رسالت آینده زمین‌شیمیدان زیست‌محیطی، همکاری در گروه ارزیابی زیست‌محیطی در آغاز یک برنامه توسعه است تا بتواند مسائل اجتماعی را پیش‌بینی کند و تغییراتی را به‌منظور حل مشکل پیشنهاد نماید (به‌منظور پیشگیری و نه کاهش خطر) و یا جایگزینی مناسب برای طرح اولیه ارائه دهد. امکان‌پذیری هر طرح را اقتصاددانان براساس هزینه و سود طرح تعیین می‌کنند.

نقش زمین‌شیمیدان زیست‌محیطی که مقدار عناصر بالقوه سمی را در یک بوم‌سامانه مطالعه می‌کند، با شناخت منابع احتمالی و منشأ عناصر آغاز می‌شود. وی اصول تحرک شیمیایی در فازهای جامد، مایع و گازی را به‌کار می‌گیرد تا مسیرهای انتقال عناصر به بوم‌سامانه و سرنوشت آن‌ها در محیط‌زیست را دریابد؛ و با غلظت طبیعی (زمینه) را برای هر نوع نمونه تعیین می‌کند تا بتواند وضعیت تندرستی جانداران و محیط‌زیست دربرگیرنده آن‌ها را پایش نماید.

زمین‌شیمیدانان با دانسته‌های خود از رفتار آلاینده‌ها در شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیست‌شناختی، کارآمدترین و اقتصادی‌ترین روش کاهش آلودگی که کمترین تخریب اجتماعی و فرهنگی را به همراه داشته باشد، تعیین می‌کنند. از این دانش به‌عنوان پایه‌ای برای برنامه‌ریزی طرح‌های جدید توسعه با هدف پیشگیری از ورود آلاینده‌های بالقوه در آینده به محیط‌زیست نیز استفاده می‌شود.

اگرچه بی‌هنجاری‌های زمین‌شیمیایی تأثیرگذار بر تندرستی به‌طور طبیعی رخ می‌دهند اما خود انسان نیز می‌تواند اثراتی ناگوار بر محیط‌زیست بر جای گذارد، از جمله از راه دفن زباله، استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها، نشت مواد شیمیایی و...

مسائل بهداشتی همراه با محیط زمین‌شناختی در کشورهای در حال توسعه، به دلیل فقر و سوء تغذیه بیشتر احساس می‌شود. بیشتر مردم این کشورها به منابع غذا و آب وابسته‌اند و در نتیجه هرگونه بی‌هنجاری محلی زمین‌شیمیایی می‌تواند اثری قابل توجه بر جامعه داشته باشد. در مقایسه، ساکنان کشورهای توسعه‌یافته می‌توانند غذاهای فراهم‌شده از دیگر نقاط جهان را وارد رژیم غذایی خود کنند.

زمین‌شیمی

زیست‌محیطی،

نیز علمی

میان‌رشته‌ای

است که اصول

شیمی زمین

جامد، اجزای

آبگین و گازی

آن و شکل‌های

حیات را برای

ارزیابی آلودگی

فلزها، اثرات آن

بر بوم‌سامانه

(اکوسیستم‌های)

سیاره زمین به‌کار

می‌گیرد.

پی‌نوشت

1. Environmental Geochemistry
2. Low Temperature Geochemistry
3. Potentially toxic elements
4. Itai-Itai

منابع

۱. خبرنامه انجمن زمین‌شناسی ایران
2. www.ngdir.ir
3. www.civilica.com

دوره هجدهم
شماره ۲، بهار ۱۳۹۱

۵۵
آموزش
زمین‌شناسی