الفرصة 25

ماذا لو طوّرنا غلاف جوي اصطناعي قادر على ترميم نفسه؟

غلاف جوي ذاتي الترميم

على غرار قدرة طبقة الأوزون على ترميم نفسها، يمكن من خلال التطورات التي تشهدها تقنيات النانو تطوير غلاف جوي اصطناعي قادر على الحفاظ على توازنه وعلى ترميم نفسه وامتصاص غازات الدفيئة بشكل آمن، لإعادة التوازن إلى المناخ والسماح للطبيعة بأن تستعيد صحتها.

التوجهات العالمية الكبرى:
إدارة النظم البيئية

الاتجاهات السائدة:
تلوث الهواء
تقنيات النانو
استعادة الطبيعة

القطاعات المتأثرة
الزراعة والغذاء
المواد والتقنية الحيوية
السيارات والفضاء والطيران
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
السلع الاستهلاكية والخدمات والبيع بالتجزئة
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة
التعليم
الطاقة والنفط والغاز والطاقة المتجددة
الخدمات المالية والمستثمرون
الصحة والرعاية الصحية
البنية التحتية والبناء
التأمين وإعادة التأمين
التصنيع
المعادن والتعدين
الخدمات الحكومية
الخدمات المهنية

الواقع الحالي

ارتفع تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، بما فيها غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز، على مر قرون عديدة - مسجلةً أعلى مستوياتها في فترة ما بعد الثورة الصناعية؛ فقد زاد مثلاً المعدل السنوي لتركيز ثاني أكسيد الكربون من 280 جزءاً في المليون قبل الثورة الصناعية إلى 414 جزءاً في المليون في عام 2021، أي شهد زيادة بنسبة 48٪.[466] أما تركيز الميثان، فارتفع بأكثر من الضعف مقارنة بمستوياته قبل الثورة الصناعية (في أواخر القرن الثامن عشر)، ليصل إلى 1800 جزء في المليار في عام 2021،[467] بينما بلغ مستوى تركيز أكسيد النيتروز 334 جزءاً في المليار خلال العام 2021.[468]

وقد أثبتت الدراسات أن غازات الدفيئة الناجمة عن الأنشطة البشرية هي أحد أبرز أسباب ارتفاع درجة حرارة الأرض.[469] وقد بيّنت الدراسات أن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على وجه التحديد هي السبب الرئيس لهذا الارتفاع، يليها غاز الميثان والكربون الأسود.[470] في المقابل، هناك عوامل أخرى تسهم في عكس هذا الاتجاه وخفض درجة حرارة الأرض، لتكون النتيجة النهائية هي ارتفاع حرارة الأرض بمعدل 1.1 درجة مئوية منذ العام 1880.[471]

وهناك العديد من أساليب وتقنيات التقاط الكربون الهادفة إلى خفض مستوى الكربون في الغلاف الجوي،[472] إلى جانب زراعة الغابات، وتوسيع مساحات المزارع، واستخدام الطاقة الحيوية لالتقاط الكربون وتخزينه، وأساليب تعزيز قدرة المحيطات على امتصاص الكربون.[473] وقد يبلغ حجم السوق العالمي لالتقاط الكربون وتخزينه ترليون دولار في عام 2050.[474]

الفرصة المستقبلية

يمكن استخدام عدة تقنيات لنشر المحفزات النانوية في الغلاف الجوي، إذ تعمل هذه المحفزات نانوية الحجم على تتبع ورصد غازات الدفيئة وتحييدها أو تحويلها إلى مواد كيميائية مفيدة وغير مضرة بالبيئة ومشتقات أخرى، مثل غاز الهيدروجين.[475]

وتماماً مثل سائر الغازات التي تحبس الحرارة وتسبب مشكلات أخرى تلحق بصحة الإنسان أو بجودة الهواء، تطرح غازات الدفيئة تحديات كبيرة تعيق جهود التصدي لتغيّر المناخ، مع كثرة عددها وتنوعها بدءاً من ثاني أكسيد الكربون والميثان والكربون الأسود وصولاً إلى الغازات المفلورة وأكسيد النيتروز، مع العلم أن تلك الغازات قادرة على البقاء داخل الغلاف الجوي لفترات طويلة تتراوح من بضعة سنوات إلى بضعة آلاف من السنين.[476]

وهنا تكمن الفرصة، إذ يمكن تطوير مشروع يضم عدة جهات في مختلف أنحاء العالم لنشر المحفزات النانوية في نقاط استراتيجية، مع الوضع في الاعتبار عدة عوامل مساعدة ومؤثرة في عملية نشر المحفزات في الهواء مثل اتجاهات الرياح التجارية، وغيرها من العوامل الجوية التي تساعد في تحقيق الاستفادة القصوى من تحييد غازات الدفيئة أو تحويلها لمواد مفيدة أو غير ضارة. في هذه الحالة، قد نشهد تراجعاً ملموساً في مستويات الكربون وغيره من الغازات الموجودة في المحيطات والتربة والغلاف الجوي (على الرغم من استمرار الانبعاثات)، لتصل إلى مستويات أقل من مستويات أفضل السيناريوهات المتوقعة وفق مخططات الهيئات الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ. وإذا ما حدث ذلك فعلاً، ستستعيد النظم البيئية عافيتها وتنشط دورات امتصاص الكربون الطبيعية، ما يخفف من حدة تداعيات التغيّر المناخي أو حتى يعكس اتجاهها.

الفوائد

مواجهة تداعيات تغيّر المناخ والاحتباس الحراري وتعزيز النمو والازدهار وتحسين جودة الحياة.

المخاطر

خطر الإفراط في الاعتماد على حلول الهندسة الجيولوجية بدلاً من العمل على منع الانبعاثات والحد من غازات الدفيئة.

440
جزءاً في المليون

في عام 2021

زاد المعدل السنوي
لتركيز ثاني أكسيد الكربون من

280
جزءاً في المليون

قبل الثورة الصناعية إلى
– زيادة بنسبة 48٪