الفرصة 28

ماذا لو نجحنا في امتصاص الانبعاثات الضارة في أي مكان حول العالم وحسب الطلب؟

تنقية الهواء من الجسيمات الدقيقة

امتصاص الانبعاثات والجسيمات الدقيقة حسب الطلب في أي مكان حول العالم دون الحاجة للإمكانيات التكنولوجية الحالية، وذلك بالاستفادة من تطورات علم المواد والأتمتة والذكاء الآلي المتقدم.

التوجهات العالمية الكبرى:
إدارة النظم البيئية

الاتجاهات السائدة:
تلوث الهواء، تقنيات النانو، المواد الجديدة

القطاعات المتأثرة
المواد والتقنية الحيوية
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة
الطاقة والنفط والغاز والطاقة المتجددة

الواقع الحالي

تُعزى 19٪ من حالات الوفاة في العالم الناتجة عن أمراض القلب والأوعية الدموية و 21٪ من حالات الوفاة الناتجة عن الجلطات[507] إلى تلوث الهواء الناجم عن الجسيمات الدقيقة وانبعاثات الغازات.[508] وتشير التقديرات إلى أن التكاليف المباشرة للمشكلات الصحية التي يسببها تغيّر المناخ سترتفع بين مليارين و 4 مليارات دولار سنوياً بحلول العام 2030.[509]

معدل مستوى الملوثات الموجودة في هواء المدن الكبرى في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا يتخطى **بعشر مرات الحدّ الأقصى** الذي حددته منظمة الصحة العالمية

10X

المستوى الملوثات في الهواء الذي تعتبره منظمة الصحة العالمية آمناً

ورغم أن غاز ثاني أكسيد الكربون يبقى في الغلاف الجوي لآلاف السنوات،[510] وأن الأنواع الأخرى من غازات الدفيئة لا تبقى في الجو طيلة هذه الفترة، إلا أنها تكون أكثر فتكاً وضرراً من ثاني أكسيد الكربون مع مرور الوقت. وعلى سبيل المثال،[511] يبقى غاز الميثان في الجو لنحو 12 عاماً،[512] ويشكل 25٪ من جميع الغازات المنبعثة، لكنه أكثر ضرراً بالبيئة من ثاني أكسيد الكربون بـ 25 مرة.[513] أما أكسيد النيتروز، فيبقى في الغلاف الجوي لنحو 114 عاماً، ولا يشكل سوى جزء بسيط من الغازات المنبعثة، لكن الضرر الناتج عن كيلوغرام واحد منه أكبر بـ300 مرة من الكمية نفسها من أكسيد الكربون.[514]

أما الجسيمات الدقيقة فهي مصطلح يشير إلى جسيمات صغيرة يقل قطرها عن 10 ميكرومتر موجودة في الهواء وتسبب مشكلات صحية خطيرة للإنسان والحيوان وتضر بالبيئة البحرية.[515] كما يؤدي التعرض لفترة طويلة للجسيمات التي يقل قطرها عن 2.5 ميكرومتر، التي تُعرف باسم (الهباء الجوي)، إلى مخاطر صحية هائلة.[516] يأتي 90٪ من الهباء الجوي من غازات منبعثة من مصادر طبيعية (مثل البراكين والعواصف الرملية والنباتات والطحالب الموجودة في المحيطات)، في حين تنتج الـ 10٪ منها المتبقية من انبعاثات مرتبطة بالصناعة أو قطاع النقل.[517] وما يثير القلق هو أن جميع سكان العالم تقريباً (99٪) يتنفسون هواءً يتضمن مستويات عالية من الهباء الجوي، بما يتجاوز الحدود القصوى التي وضعتها منظمة الصحة العالمية.[518] ورغم تراجع تركيزات الجسيمات الدقيقة خلال فترات الإغلاق العام الذي فرضته الدول لمواجهة جائحة كوفيد-19 خلال عام 2020 بمعدل تراوح بين 30٪ و 40٪ بالمقارنة مع الفترة نفسها من عام 2015 ولغاية 2019، فقد شهدت بعض المناطق ارتفاعاً في مستويات هذه الجسيمات، أو حتى زيادات ملحوظة للملوثات أخرى مثل الغبار، أو تكوين للجسيمات الدقيقة الثانوية من انبعاثات غازات أخرى.[519]

تبذل دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا جهوداً حثيثة لتقليل اعتمادها على الموارد الهيدروكربونية، إلا أنه من المتوقع أن تواجه تداعيات سلبية لتغيّر المناخ، تشمل موجات الجفاف، وارتفاع مستويات البحر، فضلاً عن الارتفاع في درجات الحرارة.[520] وبشكل عام، فإن معدل مستوى الملوثات الموجودة في هواء المدن الكبرى في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا يتخطى بعشر مرات الحدّ الأقصى الذي حددته منظمة الصحة العالمية.[521] يُذكر أن تلوث الهواء يسفر عن 270 ألف حالة وفاة سنوياً ويكبّد المنطقة 141 مليار دولار في السنة، أي 2٪ من إجمالي الناتج المحلي الإقليمي.[522]

الفرصة المستقبلية

في حال استمر تغيّر المناخ بهذه الوتيرة، سيصبح الإنسان بحاجة ماسة إلى هواء نظيف. وقد يسهم علم المواد والأتمتة والذكاء الآلي المتقدم في ابتكار أجهزة متنقلة لتنقية الهواء من الانبعاثات والجسيمات الدقيقة تكون قادرة على امتصاص ثاني أكسيد الكربون، وغيره من غازات الدفيئة والجسيمات الدقيقة في أي مكان حول العالم. وربما يمكننا العمل عقب نجاح هذه الفكرة على تطوير هذه الأجهزة لتتناسب مع استخدامها في البيئة البحرية لتكون بمثابة منصات بحرية مخصصة لامتصاص الانبعاثات والجسيمات الدقيقة.

يمكن أن تعمل هذه الأجهزة بمصادر طاقة متجددة، وباستخدام مواد متطورة، لتمتص بفعالية غازات الدفيئة والجسيمات الدقيقة، وتقوم إما بتخزينها لاستعمالات لاحقة أو تحويلها إلى وقود[523] ومواد كيميائية غير مضرة، وربما مفيدة أيضاً.[524]

الفوائد

تحسين صحة الإنسان من خلال الحد من تلوث الهواء على الصعيدين المحلي والإقليمي، وتراجع التكاليف التي تتكبدها الدول منخفضة الدخل للحد من آثار تغيّر المناخ.

المخاطر

زيادة الاعتماد على التقنيات الحديثة، وصعوبة استخدام الذكاء الآلي المتقدم للتأكد من فعالية وكفاءة الأنظمة الذاتية في الأجهزة المستخدمة (المتنقلة أو البحرية)، إلى جانب إساءة استخدام المنصات البحرية.

جميع سكان العالم تقريباً

٪99

يتنفسون هواءً يتضمن مستويات عالية من الهباء الجوي، بما **يتجاوز** الحدود القصوى التي وضعتها منظمة الصحة العالمية