

محظور النشر حتى الساعة 15:00 بتوقيت بريطانيا الصيفي 2، (BST) يونيو/حزيران 2026

تعليقات تكميلية من المؤلفين

قال أوليفر غيدن، المعهد الألماني للشؤون الدولية والأمنية: "يتطلب تثبيت درجة الحرارة العالمية خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى صافي الانبعاثات الصفري، وهذا مستحيل من دون إزالة ثاني أكسيد الكربون. وعلاوة على ذلك، فبمجرد أن يتجاوز الاحتراق 1.5 درجة مئوية، فإن إعادة درجة الحرارة العالمية إلى الانخفاض ستعني إزالة كمية من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي تفوق ما نطلقه، عبر بلوغ صافي انبعاثات سالب لإعادة موازنة الميزانية الكربونية العالمية".

قال ستيف سميث، كلية سميث للمشاريع والبيئة بجامعة أكسفورد: "كان النمو السريع لتقنيات إزالة ثاني أكسيد الكربون تقدماً لافتاً. وترجع مشروعات كثيرة لمناافع بيئية أوسع ومنتجات مرافقة إلى جانب المنافع المناخية. ويعكس ذلك جزئياً فرص تحقيق مكاسب متعددة، كما يعكس جزئياً شخ العوائد المالية المتاحة مقابل المنفعة العامة المتمثلة في تنقية ثاني أكسيد الكربون من الهواء".

قال ويليام لامب، معهد بوتسدام لأبحاث آثار المناخ: "تعهدت الدول بإزالة نحو 2.7 مليار طن من الكربون بحلول عام 2035، ونحو 3.6 مليار بحلول عام 2050، لكن المسارات المناخية تتطلب أكثر من ذلك بكثير، لا سيما على المدى الطويل. وهذا يترك فجوة تتسع اتساعاً كبيراً بمرور الوقت. وتعتمد معظم التعهدات على الغابات والأراضي، بينما لا تؤدي التقنيات الأحدث سوى دور محدود. ومن شأن التأخر في خفض الانبعاثات أن يجعل هذه الفجوة أكبر".

قال غريغ نيميت، كلية لافوليت للشؤون العامة بجامعة ويسكونسن ماديسون: "ألزم بنحو 5.7 مليارات دولار عالمياً لأبحاث إزالة ثاني أكسيد الكربون والمشروعات في مراحلها المبكرة منذ عام 2019، وثمة أكثر من 40 مشروعاً تجريبياً قيد التنفيذ الآن. لكن التقدم على أرض الواقع أبطأ من المتوقع، إذ لم يُجز سوى نحو 20% من الطاقة المخططة حتى الآن. وتُظهر التحولات الأخيرة في السياسات، ومنها إلغاء مشروعات أمريكية بأكثر من 3 مليارات دولار، مدى سرعة تعثر الزخم من دون دعم مستقر وطويل الأجل".

قال يان مينكس، معهد بوتسدام لأبحاث آثار المناخ: "تنمو الأبحاث في مجال إزالة ثاني أكسيد الكربون بسرعة، إذ تزداد المنشورات بنحو 15% سنوياً في السنوات الأخيرة، ويرتفع التمويل ارتفاعاً سريعاً. ولكن التقدم متفاوت؛ فقد تراجع تسجيل البراءات عالية القيمة، خصوصاً لتقنيات مثل الطاقة الحيوية الناتجة عن التقاط الكربون وتخزينه. ولبلوغ الأهداف المناخية، نحتاج إلى دعم أقوى وأكثر اتساقاً للابتكار عبر طائفة واسعة من الأساليب".

قال ماثيو ج. غيدن، مركز الاستدامة العالمية بجامعة ماريلاند: "كل مسار مناخي طموح قيمناه يجمع بين خفض هائل للانبعاثات وإزالة ثاني أكسيد الكربون للحد من الاحتراق دون درجتين مئويتين بهامش واضح. وفي حين يحلّ خفض الانبعاثات معظم المشكلة، تظل إزالة ثاني أكسيد الكربون ضرورية على نطاق الغيغا طن لبلوغ صافي الانبعاثات الصفري. وهذا يعني أن إزالة ثاني أكسيد الكربون بنوعيتها "الجديد" والتقليدي يجب أن تتوسع بعدة غيغا طن عالمياً على مدى عقود، بمعدلات تضاهي أسرع تحولات الطاقة كالطاقة الشمسية. ولكن التأخرات الواقعية أو التفاوت في العمل العالمي أو المفاجآت المناخية قد تستلزم أكثر من ذلك، والنشر الاستباقي الآن هو خير ضمانة لنا في وجه تلك المخاطر".

قالت كانديلا ريبيرغرو، كلية لافوليت للشؤون العامة بجامعة ويسكونسن ماديسون: "كل مسار مناخي موثوق نظرنّا فيه يتضمن إزالة ثاني أكسيد الكربون جنباً إلى جنب مع خفض عميق للانبعاثات، ليلبغ مليارات الأطنان سنوياً بحلول منتصف القرن. لكن هذه المسارات تفترض إجراءً سياسياً فورياً؛ وفي العالم الواقعي، يعني التأخر أننا سنحتاج إلى مزيد من إزالة ثاني أكسيد الكربون لا أقل".

قالت كارلي رينولدز، معهد بوتسدام لأبحاث آثار المناخ: "ما نراه هو تفاوت واضح ومتنام بين ما تستهدفه الدول وما يلزم لبلوغ الأهداف المناخية. الفجوة اليوم صغيرة نسبياً، لكنها تصبح كبيرة جداً بحلول منتصف القرن. وتتسع تلك الفجوة أكثر إذا تأخر العمل، ما يعني أننا سنضطر إلى الاعتماد بدرجة أكبر بكثير على إزالة ثاني أكسيد الكربون واسعة النطاق لاحقاً".

قال فرانكلين كانيكو، كلية لافوليت للشؤون العامة بجامعة ويسكونسن ماديسون: "ثمة عشرات مشروعات تجريبية عاملة الآن، لكن الإنجاز على أرض الواقع ما زال متخلفاً عن التوقعات. وحتى الآن، لم يُبين سوى نحو 20% من الطاقة المخططة، ما يبين صعوبة الانتقال من الإعلانات إلى مشروعات فعلية على الأرض".

قال فريدمان غرونر، معهد بوتسدام لأبحاث آثار المناخ: "تتباين أساليب إزالة ثاني أكسيد الكربون تبايناً واسعاً في الإمكانيات والتكلفة المقدرة، من أقل من مليار طن سنوياً وبأقل من 100 دولار للطن في بعض الأساليب التقليدية، إلى عشرات المليارات من الأطنان وربما أكثر من 1000 دولار للطن في بعض الأساليب 'الجديدة' الأحدث. وكثيراً ما ترتبط الأساليب الأرخص كإعادة التشجير بمنافع مرافقة للطبيعية والأمن الغذائي، لكن توسيع أي نهج يستلزم إدارة المفاضلات المتعلقة باستخدام الأراضي والمياه والطاقة. وعبر مختلف الأساليب، تبقى أوجه عدم اليقين بشأن التكاليف والإمكانيات مرتفعة، بما يعكس الفهم العلمي الذي لا يزال يتطور لقابلية توسيع الأساليب المختلفة. ونحن بحاجة ماسة إلى مزيد من الأبحاث لتضييق أوجه عدم اليقين هذه وتوجيه الاستثمار الذكي".

قالت كيرستي هارينغتون، كلية سميث للمشروعات والبيئة بجامعة أكسفورد: "يزال اليوم نحو 2.2 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، جُلّها تقريباً عبر الغابات واستخدام الأراضي. وتنمو تقنيات إزالة ثاني أكسيد الكربون 'الجديدة' الأحدث بسرعة، لكنها ما زالت ضئيلة بالمقارنة، أصغر بنحو ألف مرة. ومع توسع هذه الأساليب، من المهم أن نقيس بدقة كمية الكربون المُزالة فعلاً لضمان منافع مناخية حقيقية".

قالت ليونا تنكهوف، المعهد الألماني للشؤون الدولية والأمنية: "وضع أكثر من 100 دولة أهدافاً لصافي الانبعاثات الصفري، لكن قليلاً جداً منها لديه خطط واضحة لكيفية تحقيق إزالة ثاني أكسيد الكربون وتوسيعها. وتركز معظم السياسات على تمويل المشروعات بدلاً من خلق طلب حقيقي، ما يجعل التقدم غير مؤكد. وستتوقف وتيرة نمو إزالة ثاني أكسيد الكربون مستقبلاً على دعم سياسي أكثر استقراراً وقابلية للتنبؤ".