



سياحة الفضاء.. دراسة تحذر من "التأثير العكسي" على الأوزون

كشفت دراسة حديثة تأثيرا سلبيا لـ"سياحة الفضاء"، التي توفرها شركات مثل "سبيس إكس"، حيث يتم نقل البشر إلى الفضاء، موضحة أنه يمكن أن يكون لها "تأثير عكسي"، إذ قد "تبطئ التقدم المحرز" في معالجة طبقة الأوزون.

وطبقة الأوزون هي "درع هش من الغاز يحمي الأرض من الجزء من أشعة الشمس، مما يساعد على الحفاظ على الحياة على كوكب الأرض"، وفق الأمم المتحدة.

وتوفر شركات "سبيس إكس" المملوكة لـ"إيلون ماسك"، و"فيرجن أتلانتيك" لـ"ريتشارد برانسون"، و"بلو أوريجين" لجيف بيزوس، رحلات سياحة إلى الفضاء، للأثرياء القادرين على تحمل تكلفتها.

وقال علماء إن السياحة الفضائية "يمكن أن تبطئ التقدم المحرز في معالجة طبقة الأوزون"، وذلك بناء على بحث درس تأثير مغادرة المركبات للأرض والعودة إليها على الغلاف الجوي، لا سيما الأجزاء العلوية منه.

ووجدت الدراسة المشتركة التي أجرتها كلية لندن الجامعية وجامعة كامبريدج ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، أن "السخام المنبعث من المركبات الفضائية يضر بطبقة الأوزون"، خاصة أنها "تحتفظ بالحرارة 500 ضعف معدل مصادر السخام الأخرى".

وقام العلماء الذين يدرسون السفر إلى الفضاء، بفحص البيانات من 103 إطلاقات للصواريخ في عام 2019، وكذلك الرحلات التي قامت بها الشركات الـ3 المذكورة.

ووجدوا أن "الاحترار الناتج عن السخام قد تضاعف بعد ثلاث سنوات فقط من الانبعاثات الإضافية من السياحة الفضائية، بسبب المطاط

المضاف في الوقود، من بين أسباب أخرى". وحقبة أن السخام يُطرد في الغلاف الجوي العلوي يزيد الضرر.

وحذر البحث من أنه إذا استمرت السياحة الفضائية في رحلاتها الأسبوعية، فإنها ستقوض نجاح "بروتوكول مونتريال"، وهي معاهدة دولية تهدف لحماية طبقة الأوزون، من خلال التخلص التدريجي من إنتاج عدد من المواد التي يعتقد أنها مسؤولة عن نضوب الطبقة.

وقال المؤلف الرئيسي للدراسة، روبرت رايان، من جامعة كاليفورنيا: "الجزء الوحيد من الغلاف الجوي الذي يظهر تحسنا قويا للأوزون بعد بروتوكول مونتريال، هو طبقة الستراتوسفير العليا، وهذا هو بالضبط المكان الذي ستؤثر فيه انبعاثات الصواريخ بشدة."

وأضاف: "لم نكن نتوقع رؤية تغيرات في الأوزون بهذا الحجم، مما يهدد تقدم استعادة الأوزون."

وبينما وجد العلماء في الدراسة التي نُشرت نتائجها في مجلة *Earth's Future Journal*، أن الضرر الحالي ضئيل، فقد أكدوا على أهمية "تنظيم الصناعة المتنامية للأشخاص الذين يسافرون إلى الفضاء لأغراض سياحية، للحماية من المشاكل المستقبلية."