قمر اصطناعي لرصد تسريبات الميثان

لمكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري، يستعد علماء لإطلاق قمر اصطناعي يُدعى «ميثان سات» (MethaneSAT)

أحمد ماء العينين

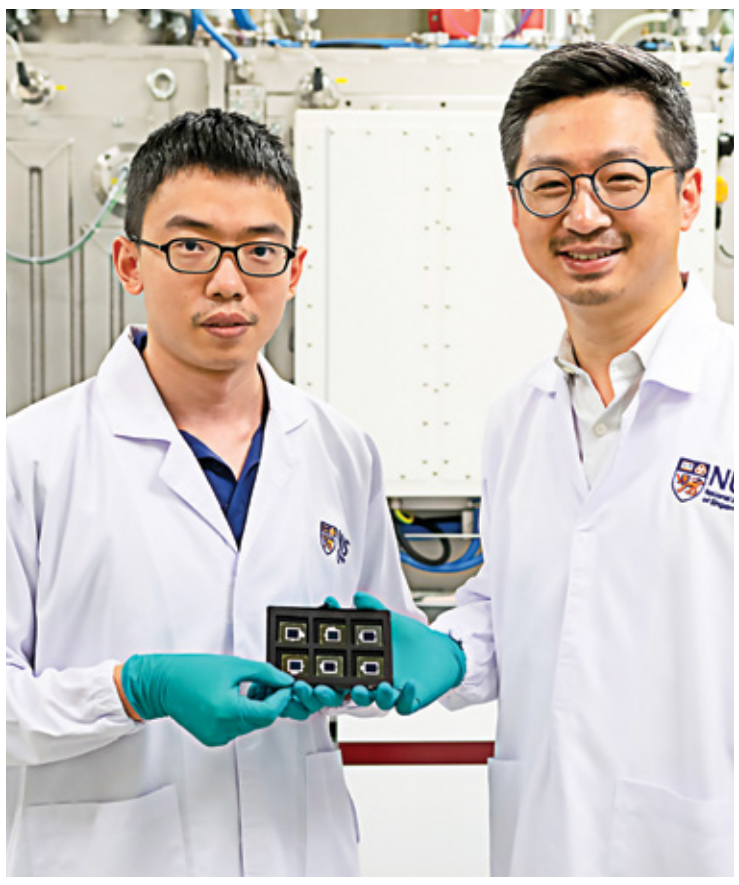
يهدف هذا القمر الاصطناعي، الذي هو ثمرة تعاون بين غوغل ومؤسسة صندوق حماية البيئة (EDF)، إلى رصد كميات غاز الميثان المتسربة من مصادر مختلفة، خاصةً من عمليات استكشاف النفط والغاز، بدقة غير مسبوقة. ومن الناحية التقنية، يتمتع «ميثان سات» بنظام ذكي قادر على قياس تركيزات غاز الميثان غير المرئية، ورسم خرائط تُظهر أماكن التسرب بدقة عالية، بهدف تمكين الباحثين والجهات الرقابية والعامة من تحديد أماكن تسرب غاز الميثان، واتخاذ خطوات فعّالة للحد من هذه الانبعاثات الضارة.

وبعد وصول «ميثان سات» إلى مداره، ستعمل مستشعرات القمر على رصد أعمدة غاز الميثان والمناطق الأوسع لتوزع هذه الغازات وانتشارها، كما سيعتمد على خوارزميات غوغل لكشف الأشياء في الصور لإنشاء أول خريطة عالمية شاملة للبنى التحتية لصناعة النفط والغاز، مثل المضخات والخزانات، حيث تحدث معظم التسريبات. ويعد الميثان أحد غازات الدفيئة التي ساهمت بشكل كبير في الاحتباس الحراري، في المرتبة الثانية بعد ثاني أكسيد الكربون. ويعزى حوالي 30 في المائة من ظاهرة الاحتباس الحراري منذ الثورة الصناعية إلى غاز الميثان. ووفقاً لوكالة ناسا، يحبس الميثان حرارة أكثر من ثاني أكسيد الكربون، لكنه يستمر فقط من 7 إلى 12 عاماً في الغلاف الجوي. أما ثاني أكسيد الكربون فيمكن أن يستمر لقرون. ونظراً لأن الميثان لا يدوم طويلاً في الغلاف الجوي، فإن تقليل انبعاثات هذا الغاز يمكن أن يكون له تأثير تبريد سريع. تقول إليسا أوكو، عالمة المناخ البارزة في صندوق الدفاع البيئي: «الميثان هو أقوى فرصة لنا لتقليل الاحترار على المدى القريب، لأنه بمجرد قطع الانبعاثات، يمكننا تقليل تأثيره على الاحترار».

وفي هذا الصدد، تعهد العشرات من مشغلي النفط والغاز بالقضاء تقريباً على تسربات الميثان بحلول عام 2030 في قمة المناخ COP28 الأخيرة، كما أعلنت إدارة بايدن عن معايير جديدة لخفض انبعاثات الميثان من صناعة النفط والغاز خلال المؤتمر. من جهة أخرى، يعمل باحثون من جامعة برينستون الأميركية على تطوير تقنية جديدة للكشف عن التسربات الغازية بالاعتماد على طائرات درونز مجهزة بأجهزة استشعار تعمل بالليزر. ومن المتوقع أن تكون هذه التقنية مفيدة بشكل خاص لتحديد مصدر انبعاثات الميثان الذي يشكل أحد أكثر الغازات المُسببة للاحتباس الحراري.

غاز الميثان لا يدوم طويلا في الجو وتخفيضه يسرع تعافي البيئة من الاحترار (Getty)

صناعات مستقبلية



خلايا شمسية جديدة ذات كفاءة عالية

طوّر علماء من جامعة سنغافورة الوطنية خلية شمسية مبتكرة ثلاثية الطبقات تجمع بين مادة البيروفسكايت والسيليكون. وتتميز هذه الخلية بكفاءة تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء بنسبة قياسية عالمية تبلغ 27,1%، متجاوزة بذلك كفاءة الخلايا الثلاثية المشابهة. تُتيح الخلايا الشمسية متعددة الطبقات زيادة كفاءة تحويل الطاقة الشمسية، حيث تمتص كل طبقة من مكوّناتها نطاقاً مختلفاً من أشعة الشمس، إلا أن التقنيات الحالية متعددة الطبقات تعاني من مشاكل مرتبطة بفقدان الطاقة وانخفاض الجهد الكهربي وعدم الاستقرار.

ولتجاوز هذه التحديات، أجرى فريق من العلماء بقيادة الأستاذ المساعد هو يي من كلية التصميم والهندسة في الجامعة ومعهد أبحاث الطاقة الشمسية في سنغافورة تجارب مكثفة. تضمنت هذه التجارب إضافة شاردة السيانات (عبارة عن شاردة سالبة تتألف من ذرة أكسجين واحدة، ذرة كربون واحدة، وذرة نيتروجين واحدة)، كمكوّن جديد في خلية بيروفسكايت الشمسية لتحقيق إنجاز علمي هو الأول من نوعه في هذا المجال. يقول الأستاذ المساعد هو يي: «يُمثل هذا العمل، بعد 15 عاماً من الأبحاث، دليلاً تجريبياً أولياً على نجاح دمج السيانات في البيروفسكايت لتعزيز استقرار بنيته الكيميائية وتحسين كفاءة تحويل الطاقة».

واختبر الباحثون مدى استقرار الخلية الجديدة بتشغيلها باستمرار بأقصى طاقة لمدة 300 ساعة، حيث حافظت الخلية على أكثر من 96% من قدرتها، وهو ما يُبرهن على استقرارها العالي. وقد شجعت النتائج الإيجابية فريق الباحثين على تطوير خلية شمسية ثلاثية الطبقات، حيث ضمت هذه الخلية مادة البيروفسكايت التي تحتوي على السيانات مع مادة السيليكون مُشكّلة بذلك خلية ثنائية. وشكّلت هذه الخلية الثنائية أساساً مثالياً لإضافة طبقة بيروفسكايت الجديدة. وبعد تجميع الخلية الثلاثية، أثبتت استقراراً لافتاً وكفاءة قياسية عالمية بلغت 27,1%، معتمدة من مختبر مستقل ومتخصص في مجال الطاقة الشمسية. وتشكل هذه التطورات ثورة في مجال الطاقة الشمسية.

أمان المعلومات

ثغرة أمنية في أجهزة الشحن اللاسلكي

كشف فريق من الباحثين الأكاديميين من جامعة فلوريدا عن أساليب هجومية جديدة تستهدف أجهزة الشحن اللاسلكي، وتؤدي إلى اختراقها من خلال التلاعب بجهد مصدر الطاقة. وتستهدف هذه الهجمات، التي أطلق عليها اسم (VoltSchemer)، نقاط ضعف في أنظمة الشحن اللاسلكي، حيث تمكّن المهاجمون من إتلاف أجهزة الشحن والتلاعب بالمساعدات الصوتية وتعطيل آليات الحماية في معيار Qi القياسي، وهو ما يؤدي لأضرار بالأغراض الموجودة بالقرب من مجال الشاحن المغناطيسي. ويؤكد الباحثون في تقريرهم أن الهجمات تستغل التشويش في مصدر الطاقة ولا تتطلب أي تعديلات خبيثة على الشواحن نفسها. ومن الناحية التقنية، تعتمد هجمات VoltSchemer على التداخل المغناطيسي القريب، وهي طريقة لنقل الطاقة، إذ يشير الباحثون إلى إمكانية تعديل إشارات الطاقة المستخدمة في عملية الشحن، للتحكم في الاتصال وفق معيار Qi بين الشاحن والجهاز المشحون، وإصدار تعليمات للشاحن للقيام بأعمال خبيثة. ويستطيع المهاجم استغلال هذا النوع من الهجمات لتعديل المجال المغناطيسي الذي يصدره الشاحن، وإرسال أوامر صوتية غير مرغوب فيها للتحكم بالمساعد الصوتي في الهاتف الذكي المشحون، أو يمكنه إطلاق عمليات نقل طاقة خطرة لإتلاف الهاتف الذكي.

نظارات آبل فيجن برو

آثار جانبية من استخدامها طويلاً

أطلقت شركة آبل منذ الثاني من فبراير/ شباط نظارات الواقع الافتراضي الجديدة «فيجن برو»، لتنافس شركة ميتا التي تقدم للعملاء واقعاً افتراضياً من خلال نظاراتها الخاصة «كويست3». ورغم أنها حازت على إعجاب الكثيرين في الولايات المتحدة، إلا أن هناك تحذيرات من الآثار الجانبية المحتملة عند استخدامها لفترات طويلة. ولتحديد المشكلة، قام فريق من جامعة ستانفورد بفحص النظارات، حيث قام أفراد الفريق بارتداء النظارات لعدة أيام، فتضاعفت عندهم المشاكل مثل الصداع والغثيان. كما لاحظوا تأثيرات على التصور الحسي، إذ واجهوا صعوبة في ممارسة الحركات اليومية المألوفة، مثل توجيه الأكل إلى الفم أو الشرب. كما بينت الدراسة حدوث تأثيرات جانبية أيضاً على العلاقات الاجتماعية، ما يسبب شعوراً بالغياب الاجتماعي والذي يؤدي إلى فقدان التواصل البصري المشترك.

جديد

طائرة بدون طيار ترسم خرائط القمر بدقة

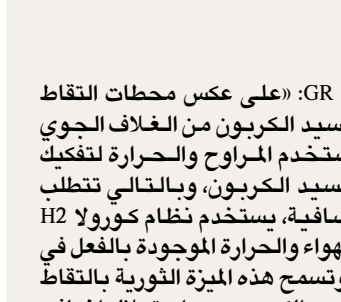
على الرغم من كون رسم خريطة القمر أولوية منذ سنوات، إلا أن بعض المناطق الأكثر إثارة، مثل مناطق الظل الدائم (PSR)، عند القطبين القمريين، تم تعيينها فقط بدقة تبلغ حوالي 1 متر لكل بكسل في أفضل الصور لها، حتى مع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. وللتغلب على هذه المشكلة، ابتكر فريق من الباحثين السويسريين طائرة بدون طيار تعمل بالدفع الصاروخي، ستُساعد في رسم خريطة دقيقة لِما يصل إلى 9 كيلومترات مربعة من سطح القمر.

وستُطلق الطائرة من محطة أساسية على سطح القمر، وستعود إليها للتزود بالوقود بعد كل رحلة، وهو ما يسمح لها بالقيام برحلات متعددة دون الحاجة لحمل كميات كبيرة من الوقود. كما ستُساعد هذه الخرائط عالية الدقة في تخطيط الرحلات الفضائية والبشرية بشكل أفضل، وتحديد مواقع هبوط آمنة، واكتشاف موارد قيمة، مثل الجليد المائي. من جانب آخر، تخطط وكالة ناسا لإطلاق ثلاثة روبوتات صغيرة إلى القمر في عام 2024. هذه الروبوتات، التي يطلق عليها اسم مشروع CADRE، ستكون بحجم حقيبة اليد وستحتوي على مجموعة متنوعة من أجهزة الاستشعار، بما في ذلك الكاميرات والرادارات. وتعتزم وكالة الفضاء استخدام الروبوتات لإنشاء خريطة ثلاثية الأبعاد لسطح القمر، وجمع البيانات عن البيئة القمرية، واختبار تقنيات جديدة للبعثات الروبوتية المستقبلية.

إيرباص تصنع طائرة عمودية كهربائية صديقة للبيئة

صنعت شركة إيرباص نموذجاً أولياً لطائرة إقلاع وهبوط عمودي كهربائية عديمة الانبعاثات الكربونية ومصممة لنقل أربعة أشخاص. ويخدم هذا النموذج رؤية المواصلات المستقبلية فوق المدن المزدحمة. واستغرقت عملية تصنيع النموذج الأولي المسمى CityAirbus NextGen خمس سنوات. ويبلغ مدى الطيران 80 كلم وسرعة طيران قصوى 120 كلم في الساعة.

ويبلغ وزن الطائرة طنين وطول جناحيها نحو 12 متراً، كما تحتوي على ذيل يأتي على شكل حرف V، مع أجنحة ثابتة، ونظام دفع كهربائي موزع على 16 وحدة طاقة كهربائية وثماني مراوح كهربائية. ومن المقرر أن ينفذ النموذج الأولي رحلته الأولى هذا العام. وتتعاون الشركة مع مشغلين وشركات للطيران لتوزيع وتشغيل هذا النوع في كل أنحاء العالم وتسيير رحلات في إيطاليا وألمانيا والنرويج واليابان وأميركا اللاتينية. وتشمل خدمات الطائرة نقل الركاب والخدمات الطبية والبيئية والسياحية. في المرحلة الأولى من الاستخدام، سوف يقود طيار محترف الطائرة CityAirbus NextGen، رغم أنها تحتوي على نظام تشغيل آلي يتيح الطيران المستقل في المستقبل.



سيارة من تويوتا تلتقط ثاني أكسيد الكربون أثناء القيادة

هشام حدانة

خلال إحدى المنافسات، كشفت شركة تويوتا اليابانية عن نموذج أولي لسيارة تشتمل على مرشحات هواء قادرة على التقاط ثاني أكسيد الكربون أثناء القيادة. والجديد في نموذج GR Corolla H2 هو إضافة نظام احتجاز لغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) أثناء القيادة. وفي الواقع، تدمج السيارة مرشحين (فلترين) خاصين للهواء ونظاماً للتسييل. الفلتر الأول مصنوع من سيراميك خاص مشابه لما هو موجود في العوادم، ويعمل كمحول حفاز عن طريق التقاط ثاني أكسيد الكربون عند مدخل الهواء. ويتم وضع هذا الفلتر في مقدمة حجرة المحرك مباشرةً، على طول المسار الذي يسلكه زيت ترطيب المحرك. وبفضل قدرته على الامتصاص، فإنه يقوم بتصفية 60 لتراً من الهواء في الثانية. أما الفلتر الثاني، الموجود في دائرة التبريد، فيعمل في درجات حرارة عالية، ويستعيد ثاني أكسيد الكربون عند تسخينه لإعادة اطلاقه في سائل الاسترداد. يذوب ثاني أكسيد الكربون في هذا السائل، وهو ما يسمح لجهاز الامتصاص بالتقاط المزيد من الكربون. وفي هذا الصدد، يقول Naoaki Ito، المدير العام لمشروع تطوير مركبات GR: «على عكس محطات التقاط ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي التي تستخدم المراوح والحرارة لتفكيك ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي تتطلب طاقة إضافية، يستخدم نظام كورولا H2 مدخل الهواء والحرارة الموجودة بالفعل في المحرك. وتسمح هذه الميزة الثورية بالتقاط ثاني أكسيد الكربون دون استهلاك إضافي للطاقة، والتي يمكن دمجها في أي مركبة مجهزة بمحرك». كما أفاد المدير العام بأن كمية ثاني أكسيد الكربون التي تم التقاطها محدودة، وتمثل 20 غراماً فقط خلال 20 دورة على طريق فوجي السريع.