سفينة فضائية يفوق طولها الكيلومتر

أطلقت الصين مشروعاً لمركبة ضخمة يمكنها أداء وظائف عديدة. فهل الفكرة تقنياً مجدية أم مجرد خيال؟

هشام حدانة

وفقاً للوثائق التي نشرتها المؤسسة الوطنية للعلوم الطبيعية في الصين (NSFC)، تخطط بكين لبناء قواعد فضائية يزيد طولها عن كيلومتر واحد. ووصفت الدراسة القواعد الفضائية بأنها «معدات طيران استراتيجية رئيسية من أجل الاستخدام المستقبلي لموارد الفضاء، ولاستكشاف أسرار الكون وللعيش طويلاً في المدار». ولغرض المقارنة، يبلغ طول محطة الفضاء الدولية (ISS) 110 أمتار، وتبلغ تكلفتها 150 مليار دولار.

وعلى الرغم من أن المشروع لا يزال غامضاً إلى حد ما، إلا أنه يمكن أن يؤدي وظائف عديدة، كتلسكوب فضائي أو لاستضافة بعثات مأهولة أو حتى كمحطة عملاقة لتوليد الطاقة الشمسية والتي يعاد إرسالها إلى الأرض عبر «حزم الميكروويف». وقد تم اختبار التقنية بالفعل من قبل الجيش الأميركي والصين، حيث أجريا اختبارات إرسال بالميكروويف في أغسطس الماضي من بالون على ارتفاع 300 متر.

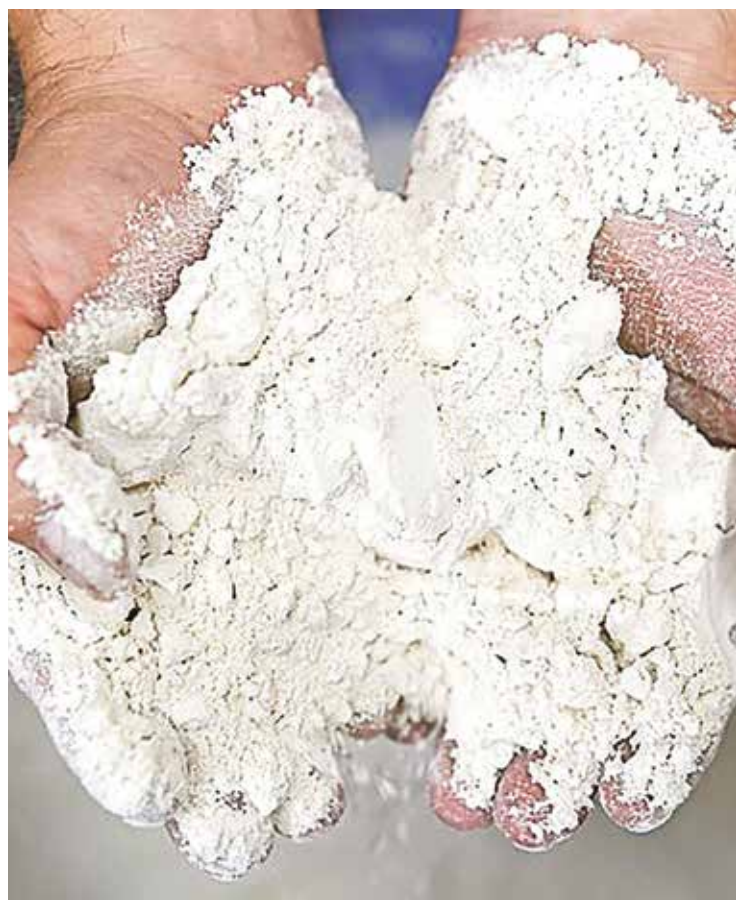
رغم أنه يستحيل إرسال مثل هذه الأوزان دفعة واحدة إلى الفضاء، حيث لا يستطيع صاروخ Falcon Heavy، وهو أحد أقوى الصواريخ حتى الآن، أن يحمل سوى 63 طناً من المواد كحد أقصى. وقد تم تجميع محطة الفضاء الدولية، التي تزن ما يقرب من 2800 طن، على مدى سنوات عديدة.

بالنسبة لماسون بيك، مهندس من جامعة كورنيل والمدير السابق للتكنولوجيا في وكالة ناسا، يعتبر المشروع واقعياً تماماً، حيث قال: «لا أرى عقبات لا يمكن التغلب عليها، بل أرى الإشكالية في الحجم. فإذا كنا نتحدث عن شيء طويل جداً وغير ثقيل (مثل هيكل مأهول)، فهذا ممكن». كما يمكن لتقنيات البناء الجديدة أيضاً أن تقلل من تكلفة الشحن.

وعلى سبيل المثال، تعمل ناسا على تجميع تلسكوب فضائي عملاق في المدار، حيث ستتم طباعة المرايا مباشرة في الفضاء بفضل تقنية تسمى ALD (ترسيب الطبقات التلقائي). وبعد ذلك، يمكن تجميع المرايا المختلفة مباشرة في المدار باستخدام روبوتات صغيرة. ورغم ذلك، يبقى السؤال الرئيسي في التكلفة، إذ خصصت الصين ميزانية تبلغ 15 مليون يوان (حوالي 2 مليون يورو لخمسة مشاريع في المجموع)، والتي تبدو منخفضة جداً. وهي تتعلق في الوقت الحالي فقط بمرحلة الدراسات الأولية، إلا أنها لا ترقى إلى مستوى التمويل الضخم الذي سيكون ضرورياً. سابقاً، كلفت محطة الفضاء الدولية 150 مليار دولار وصيانتها تبتلع أكثر من 3 مليارات دولار سنوياً. وبالتالي، قد تكون السفينة التي يبلغ طولها كيلومتراً واحداً مجدية تقنياً ونظرياً، ولكنها غير مجدية عملياً.

مشروع صيني طموح لبناء سفينة فضائية بطول كيلومتر واحد (Getty)

صناعات مستقبلية



إسمنت متماسك وصديق للبيئة

تمكن باحثون في جامعة هاله الألمانية بالتعاون مع آخرين من «الجامعة الفيدرالية» في مدينة بيليم البرازيلية، من التوصل إلى بديل جديد للإسمنت، يمتاز بأنه «متماسك تماماً» و«صديق للبيئة»، كما جاء في دراسة نشرتها جامعة هاله. وباستخدام مادة شبيهة بالبوكسيت (الخام الطبيعي الذي يصنع منه معظم معدن الألمنيوم)، يساهم البديل الجديد للإسمنت في تقليل انبعاثات غاز ثنائي أكسيد الكربون بنسبة تصل إلى الثلثين، كما نشر الباحثون.

ويوضح هربرت بولمان، الأستاذ في معهد علوم الأرض والجغرافيا في جامعة هاله، بالقول: «في الإنتاج التقليدي للإسمنت البورتلاندي (الشائع)، يتم حرق العديد من المواد الخام، بما في ذلك الحجر الجيري، وتحويلها إلى ما يسمى الكلنكر (مادة صلبة تنتج في صناعة الإسمنت البورتلاندي كمنتج وسيط)». ويضيف: «في هذه العملية، يتم تحويل كربونات الكالسيوم إلى أكسيد الكالسيوم ويتم إطلاق الكثير من ثنائي أكسيد الكربون».

يعتبر إسمنت ألومينات الكالسيوم، الذي يتم فيه استبدال جزء كبير من الجير بالبوكسيت، واعداً جداً. ومع ذلك، يعد البوكسيت منتجاً أساسياً لبدء إنتاج الألمنيوم ولا يتوفر بكميات كبيرة. لكن الباحثين توصلوا الآن إلى طريقة مختلفة، فهم لا يستخدمون البوكسيت النقي، ولكن مادة أخرى تسمى «طين بيلتيرا». ورغم أن إنتاج الإسمنت غير ممكن بدون كربونات الكالسيوم، يمكن استبدال ما لا يقل عن 50 إلى 60 في المائة من كربونات الجير بـ«طين بيلتيرا»، وفقاً للدراسة. وتمتاز هذه العملية بميزات أخرى ذات صلة بالبيئة، إذ إن 1250 درجة مئوية كافية لعملية الحرق، أي 200 درجة مئوية أقل من الإسمنت البورتلاندي. يقول بولمان: «طريقتنا لا تطلق كمية أقل من ثنائي أكسيد الكربون أثناء التحويل الكيميائي فحسب، بل عند تسخين الأفران الدوارة أيضاً». وأشار العلماء إلى أنهم يواصلون البحث لمعرفة ما إذا كانت هناك مصادر أخرى مناسبة لإنتاج الإسمنت في ألمانيا.

عالم الابتكار

شريحة تعيد اللمس للمصابين بالشلل

في إنجاز علمي جديد هو الأول من نوعه، استعاد أشخاص مصابون بالشلل حاسة اللمس على مستوى أصابع اليد، بعدما خضعوا لعملية زرع دماغية بعمق طفيف، تم خلالها زرع أقطاب كهربائية في مناطق مستهدفة من الدماغ. واعتمد الباحثون في السابق على عملية تحفيز كهربائي لجزء من تلافيف الدماغ (gyri)، لاستعادة بعض الإحساس العام في اليد، في حين اعتمدت الطريقة الجديدة على تقنية تسمى تخطيط كهربية الدماغ المجسم (SEEG)، وهو إجراء جراحي بعمق طفيف يتضمن وضع أقطاب كهربائية في مناطق محددة من الدماغ. وقام الفريق الباحث بزرع الأقطاب في أدمغة اثنين من المتطوعين المصابين بالصرع المقاوم للأدوية. وحسب نتائج الدراسة التي نشرت في دورية Brain Stimulation، نجحت الشريحة في استعادة حاسة اللمس عند المتطوعين، حيث شعروا بالوخز في اليد وأطراف الأصابع. وفي هذا السياق، يقول «تشاد بوتون»، أستاذ في معهد فاينشتاين والمؤلف المشارك للدراسة: «يمكن أن يساهم هذا النهج الجديد للأشخاص المصابين بالشلل واعتلال الأعصاب في تغيير حياة الملايين منهم حول العالم، عبر تمكينهم من استعادة وظائفهم الحسية».

تقنيات التعلم العميق

تنبؤ ذوبان الجليد البحري بالقطب الشمالي

حسب دراسة نشرت في دورية Nature العلمية، يمكن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تقديم تنبؤات دقيقة عن الجليد البحري في القطب الشمالي. ويمكن أن تدعم التوقعات المحسنة التي توفرها هذه الأداة أنظمة الإنذار المبكر التي تحمي الكائنات الحية في القطب الشمالي، مثل الدببة القطبية، من آثار فقدان الجليد البحري. ونجح الباحثون من معهد «آلان تورينغ» البريطاني في تطوير أداة بالاعتماد على تقنيات التعلم العميق، حيث قاموا بتغذية النظام بمجموعة من البيانات التي تظهر كيفية تغيير الجليد البحري استناداً إلى آلاف السنين من بيانات محاكاة المناخ. ونجحت الأداة التي تحمل اسم IceNet في التنبؤ بفقدان الجليد البحري في القطب الشمالي بدقة بلغت 95%. ومن المتوقع أن تساهم أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل عام، خلال العقد القادم، في تطوير مجال الأرصاد الجوية.

جديد

نظام للكشف عن سرطان الرئة

يعمل الباحثون في مركز «سيدني كيميل» للسرطان في جامعة جونز هوبكنز الأميركية على تطوير نظام يستخدم الذكاء الاصطناعي لاكتشاف سرطان الرئة لدى المرضى، من خلال تحليل اختبار الدم وتحديد الخلايا السرطانية. واعتمد الباحثون على هذا النظام الذي يحمل اسم DELFI لتحليل عينات دم مأخوذة من 796 شخصا من الدنمارك وهولندا والولايات المتحدة. وتمكن النظام من التفريق بدقة بين المرضى المصابين بسرطان الرئة وغير المصابين به. وبعد قيامهم بالجمع بين اختبار الدم وتحليل عوامل الخطر السريرية والمؤشر الحيوي للبروتين والتصوير المقطعي المحوسب، نجح النظام في اكتشاف مرض سرطان الرئة في مراحل مرضية مختلفة لدى 94% من المشاركين في الدراسة. وعادة ما يتم تشخيص سرطان الرئة في مراحله الأخيرة، نظراً لأنه لا توجد

حالياً طرق فحص رخيصة وسهلة الاستخدام. ومن هذا المنطلق، يسعى البحث الجديد إلى تطوير نظام قادر على تشخيص سرطان الرئة في مراحله المبكرة. وحسب «فيكتور فيلكوليسكو» كبير مؤلفي الدراسة، يمكن أن يساهم النظام في إنقاذ حياة عشرات الآلاف من الأشخاص حول العالم، حيث يتسبب سرطان الرئة في وفاة ما يقرب من مليوني شخص كل عام. وتجدر الإشارة إلى أن بعض الأبحاث تعمل على تطوير تقنيات يمكنها تشخيص سرطان الرئة، إذ نجح فريق من العلماء بجامعة إكستر بالمملكة المتحدة، في تطوير جهاز استشعار بيولوجي من الغرافين قادر على تشخيص سرطان الرئة في مراحله المبكرة، عبر قياس بعض المكونات الكيميائية الناتجة عن الزفير.

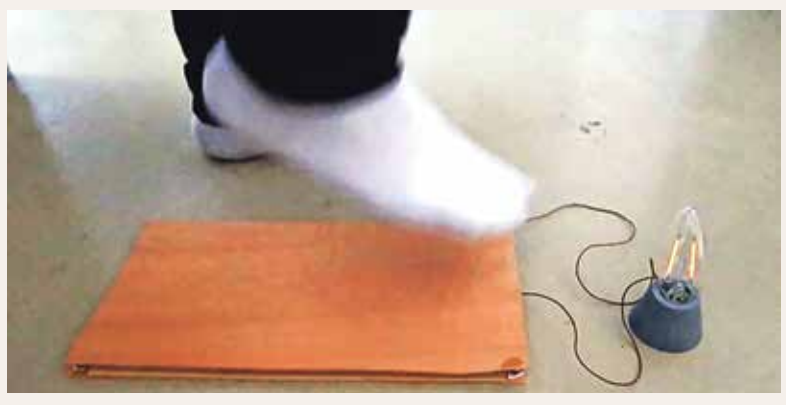
الذكاء الاصطناعي في مسرح الجريمة

يعمل المهندسون في شركة Bluestar Software البريطانية على تطوير شبكات عصبية اصطناعية يمكنها تحليل آثار الأحذية لتحديد هوية المجرمين، حيث تعتبر آثار الأقدام والأحذية أحد أكثر أنواع الأدلة شيوعاً، وتسمح هذه الآثار للمحققين بإعادة بناء الأحداث والتوصل إلى الجاني. وبحثت الشركة في إمكانية قيام الذكاء الاصطناعي بدراسة هذا النوع من الأدلة للتوصل إلى المجرمين. ووجد

المهندسون أن الذكاء الاصطناعي كان أفضل في تحديد آثار الأحذية من علماء الطب الشرعي بشكل عام. وللوقوف على مدى نجاعة النظام، طلب الباحثون من خبير في الأقدام تحديد جنس الشخص في مجموعة من آثار الأقدام. وقد توصل إلى نتائج صحيحة بنسبة 50 في المائة. ثم قاموا ببناء شبكة عصبونية وطلبوا منها أن تفعل الأمر نفسه، فتوصلت إلى الإجابة الصحيحة بنسبة بلغت 90 في المائة.

أرضية خشبية تحول المشي إلى كهرباء

أحمد ماء العينين



في دراسة جديدة، يعمل باحثون من المعهد الفدرالي السويسري للتكنولوجيا في زيورخ (ETH) بالتعاون مع باحثين من جامعة تشونغتشينغ الصينية وجامعة نورث وسترن الأميركية على تطوير أرضية خشبية يمكنها تحويل الطاقة الناتجة عن خطوات الأقدام إلى طاقة كهربائية كافية لتشغيل مصباح LED، إذ يوجد في الطبقات الخشبية مولد نانوي ينتج كهرباء من خلال المشي فوق أرضيته.

ومن الناحية التقنية، يعتمد المولد على ظاهرة تسمى تأثير الاحتكاك الكهربائي (The triboelectric effect)، وهي نفس الظاهرة التي تتسبب في التصاق قطع الملابس ببعضها البعض بعد إخراجها من المجفف. ووجد الباحثون أن استخدام نموذج أولي للأرضية الخشبية بمساحة سطح أصغر قليلاً من قطعة ورق A4 أنتج طاقة كافية لتشغيل مصابيح LED المنزلية والأجهزة الإلكترونية الصغيرة مثل الآلات الحاسبة، وفقاً للورقة البحثية المنشورة في مجلة Matter العلمية. وفي هذا الصدد يقول الأستاذ «غيدو بانزاراسا»، من معهد ETH: "يعتبر الخشب مادة جيدة للبناء، كما أن تكلفته مخفضة، وبالاعتماد على المولدات النانوية الكهربائية يمكننا تحسين كفاءة الطاقة في المباني الذكية. ولا يزال هذا الابتكار في مراحله الأولية، ولم يكشف الباحثون عن تكلفته أو متى يمكن أن تكون التكنولوجيا متاحة على نطاق واسع.

والجدير بالذكر أن أبحاثا عديدة تطمح للاستفادة من الطاقات البديلة في منازل المستقبل، إذ طور فريق من الباحثين من جامعتي سنغافورة الوطنية وتوهوكو اليابانية تقنية جديدة قادرة على تحويل موجات الواي فاي إلى طاقة يمكنها تشغيل الأجهزة الإلكترونية الصغيرة.