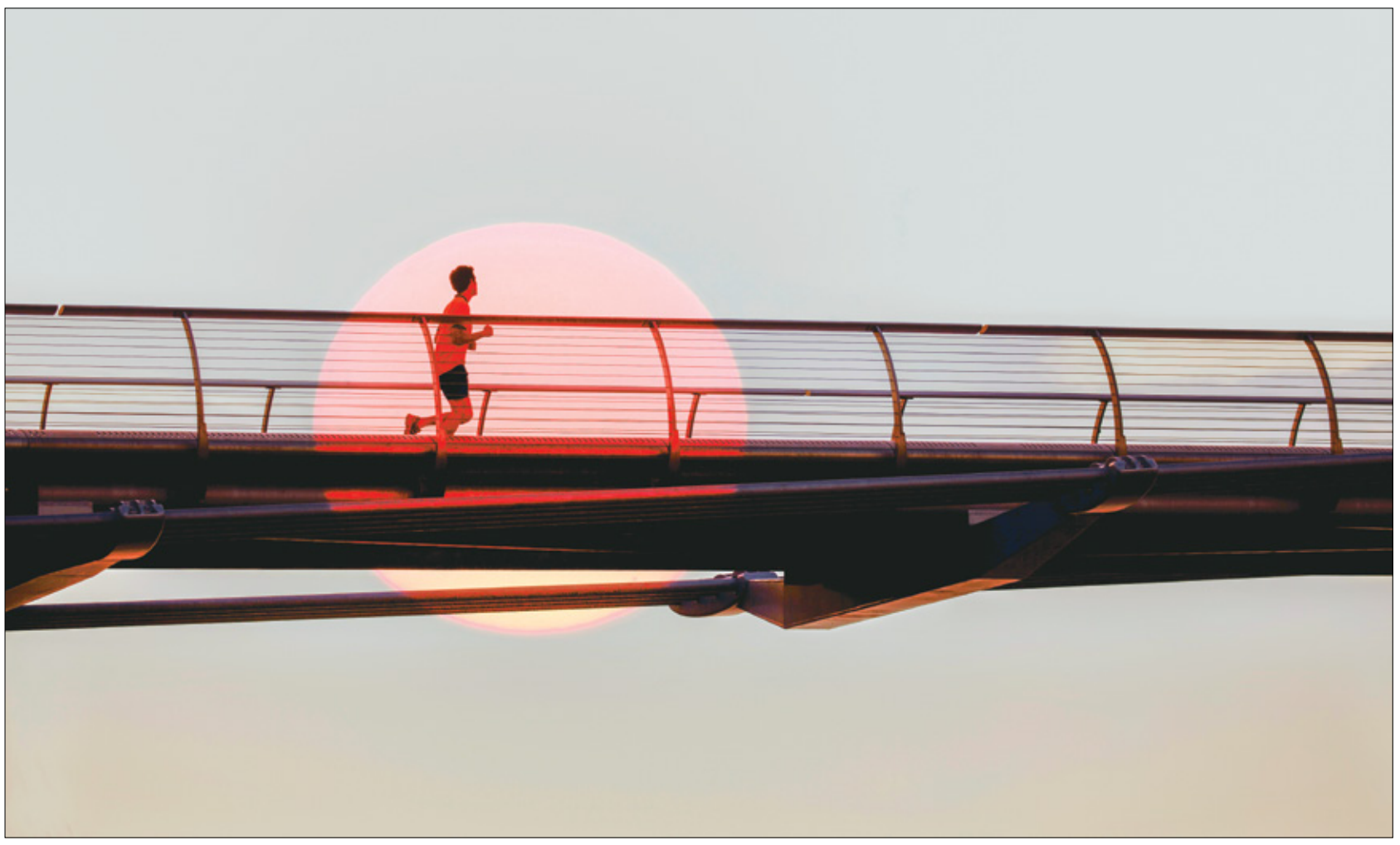
هوامش

وجد باحثون من جامعة نورث ويسترن الأميركية أنّ المجال المغناطيسي يمكن أن ينشأ من عدم الاستقرار داخل الطبقات الخارجية للشمس، وهو ما ينقض دراسات فيزيائية سابقة



الاضطرابات المعزولة بالقرب من سطح الشمس يمكن ان تنتج الهياكل المغناطيسية (Getty)

المجال المغناطيسي

رحلة داخل الطبقات الخارجية للشمس

محمد الحداد

يمثل سطح الشمس عرضاً رائعاً للبقع الشمسية والتوهجات التي يحرّكها المجال المغناطيسي الشمسي، الذي يتولد داخلياً من خلال عملية تسمى عمل الدينامو. افترض علماء الفيزياء الفلكية أن مجال الشمس يتولد في أعماق النجم. لكن دراسة جديدة وجدت أن نشاط الشمس قد يتشكّل من خلال عملية أقل عمقاً بكثير. في الدراسة التي نشرت يوم 22 مايو/أيار الحالي في مجلة Nature العلمية، وجد الباحثون أن المجال المغناطيسي للشمس يمكن أن ينشأ من عدم الاستقرار داخل الطبقات الخارجية للشمس.

إثبات النظرية

يعني هذا الاكتشاف أن البقع والتوهجات الشمسية من المحتمل أن تكون نتاج مجال مغناطيسي ضحل وليست مجالاً ينشأ في أعماق الشمس، وهو أمر توصل إليه باحثون سابقون «نظرياً» ولم يتمكّنوا من إثباته. يمكن أن تساعد هذه النتائج على التنبؤ بشكل أفضل بالتوهجات الشمسية والمغنطيسية الأرضية التي تشكل خطرا على الأقمار الصناعية للأرض وأنظمة الاتصالات والبنية التحتية للطاقة. كما توفر هذه النتائج أيضا رابطا بين الطبقات الخارجية للشمس وتغذية الثقوب السوداء. باستخدام حاسوب ناسا العملاق، أجرى الفريق سلسلة من الحسابات المعقدة التي أظهرت أن المجال المغناطيسي للشمس يتولد على عمق حوالي 64 ألف كيلومتر تحت سطحها. قد يبدو هذا عميقاً، لكن نصف قطر الشمس يبلغ حوالي 697 ألف كم، ما يعني أن المجالات المغناطيسية تتولد في العشرة في المائة الخارجية من بلازما الشمس شديدة الحرارة. تعرف البقع الشمسية أنها بقع باردة ومظلمة على سطح الشمس، ويعتقد العلماء أنها تنشأ عندما تتشابك خطوط المجال المغناطيسي. وجد العلماء زيادة في عدد البقع الشمسية خلال الفترة القصوى للطاقة الشمسية من الدورة الشمسية البالغة 11 عاماً. أظهرت الملاحظات أن البقع الشمسية تميل إلى التكون بالقرب من خط استواء الشمس وليس عند قطبيها. تولد الشمس مجالها المغناطيسي عبر عملية فيزيائية يسميها العلماء بالدينامو الشمسي. اقترحت النماذج السابقة لهذا الدينامو أنه يجرى تشغيله في منطقة مضطربة من الشمس تسمى منطقة الحمل الحراري. هنا، ترتفع البلازما الساخنة بعيداً عن قلب الشمس، حيث تولد غالبية طاقتها، وتحمل الحرارة والطاقة إلى سطح الشمس، الغلاف الضوئي.

التنبؤ بالنشاط الشمسي المستقبلي

من جهته، يوضح المؤلف المشارك في الدراسة دانييل ليكوانيت – أستاذ العلوم الهندسية والرياضيات التطبيقية المساعد في جامعة نورث ويسترن الأميركية: «إن فهم أصل المجال المغناطيسي للشمس كان سؤالاً مفتوحاً منذ غاليليو، وهو مهم للتنبؤ بالنشاط الشمسي المستقبلي، مثل التوهجات التي يمكن أن تضرب الأرض. ويقترح هذا العمل فرضية جديدة لكيفية توليد المجال المغناطيسي للشمس والتي تتوافق بشكل أفضل مع الملاحظات الشمسية، ونأمل أن يمكن استخدامها لتقديم تنبؤات أفضل للنشاط الشمسي». وأضاف ليكوانيت في تصريحات لـ«العربي الجديد» أن الملامح التي نراها عند النظر إلى الشمس، مثل الهالة التي رآها كثير من الناس خلال كسوف الشمس الأخير، والبقع الشمسية، والتوهجات الشمسية، كلها مرتبطة بالمجال المغناطيسي للشمس. «لقد أظهرنا أن الاضطرابات المعزولة بالقرب من سطح الشمس، بعيداً عن الطبقات العميقة، يمكن أن تنمو بمرور الوقت لتنتج الهياكل المغناطيسية التي نراها».

باختصار

يعني هذا الاكتشاف أن البقع والتوهجات الشمسية من المحتمل أن تكون نتاج مجال مغناطيسي ضحل وليس مجالاً ينشأ في أعماق الشمس

■■■

تُعرف البقع الشمسية أنها بقع باردة ومظلمة على سطح الشمس، ويعتقد العلماء أنها تنشأ عندما تتشابك خطوط المجال المغناطيسي

■■■

فهم أصل المجال المغناطيسي للشمس كان سؤالاً مفتوحاً منذ غاليليو، وهو مهم للتنبؤ بالنشاط الشمسي المستقبلي، مثل التوهجات التي يمكن أن تضرب الأرض

محاكاة ثلاثية الأبعاد

سبق أن أنشأت فرق أخرى من الباحثين محاكاة ثلاثية الأبعاد للشمس لنمذجة تدفق البلازما عبر طبقاتها المختلفة، وبالتالي تحديد مكان نشأة مجالها المغناطيسي. لكن في الدراسة الجديدة، يجادل الفريق البحثي بأن عمليات المحاكاة هذه فشلت في تحديد نقطة البداية الحقيقية للدينامو الشمسين لأنها فشلت في التقاط الصورة الحقيقية لمدى الفوضى والاضطراب الذي تتسم بهما الشمس في الواقع. اتخذت الدراسة الحالية نهجاً مختلفاً؛ فبدلاً من نمذجة تدفق البلازما عبر جميع الطبقات الموجودة داخل الشمس، ركزوا على استقرار البلازما على السطح الشمسي من أجل تحديد ما إذا كانت التغييرات في هذه المنطقة السطحية ستكون كافية لبدء الدينامو الشمسي.

وأخيراً

الخوف من اختطاف البحر كلّه

محمود الرحبي

من أجل أن تلامس رجلاك الحافيتان رمل البحر عليك، الآن، البحث عن ثغرة مناسبة لترك أثر قدميك، قبل أن تسفوه الرياح وتمحوه الأمواج. معظم الأماكن الجميلة أمام الأزرق الكبير صار يمكن أن يقال، تجاوزاً وتجاوراً، إنّها اختُطِفَت. في مسقط، كان ثمّة أماكن بحرية عامّة اعتدنا على ارتيادها صغاراً، لا نستطيع الآن الاقتراب منها. أذكر أنّه من فترة قريبة ذهبتُ إلى برّ الجصة وهو شاطئ جميل كان عامّاً إلى وقت غير بعيد، ولكن، حين حاولت الاقتراب من مُحيطه ونسيمه، اعترضني حارس الفندق، وطلب منّي الرجوع، إلا إذا كنت من رواد المُنتجع؛ فرجعت. هذا الأمر يمكن ملاحظته، بخوف، في أماكن شتّى من العاصمة العُمانية مسقط، والخوف الأكبر هو أن يزحف شبح هذا الاختطاف، ويأتي على ما تبقّى للناس من الأماكن البحرية العامّة. لا بأس إن كان المشروع حكومياً، والعادة، حين يكون حكومياً صرفاً، أن تراعى فيه رغبات الناس، وتُهيّئ لهم مماشٍ جانبية وفضاءات للسباحة والاستجمام والتريّض. وأحياناً، يتّسع الشاطئ الرملي لتشكيل فرق ومجاميع رياضية صغيرة. ولكن، الكارثة حين يكون هذا المشروع خاصّاً، ونحن نعرف أنّ المال الخاص لا يعرف الرحمة.

لا يمكنك، مثلاً، السباحة أمام الأماكن البحرية التي بُنيت بالقرب منها فنادقُ خمسة نجوم أو مشاريعُ فلل وشقق خاصّة، سينتابك شعور المُتّهم الخجول، ناهيك عن مرارة الشعور بالتفاوت الطبقي. مثل مشروع الموج، مثلاً في مدينة الحيل، الذي كان من قبل حديقة عامّة يدخلها الجميع، تُفضي بدورها إلى شاطئ يمكن لمن شاء أن يستحمّ فيه ويلعب. أصبحنا نشعر بالخوف من أن تُكتسح حتّى الأماكن القليلة المُتبقّية للمماشي والتريّض والسباحة، والتي بسبب محدوديتها تشهد اكتظاظاً، خاصّة قبيل وقت الغروب في فترات الصيف. تعتبر الشواطئ في عُمان متنفّساً وحيداً، تقريباً، للناس في الإجازات، خاصّة حين يشتدّ الحرّ، وحين تندر الأودية الموسمية الجارية. وحين أسترجع شواطئ الطفولة، حيث عشت وتربّيت في مدينة مسقط على اتساعها وامتداداتها، أشعر بأنّ خريطة الشواطئ في العاصمة بدأت تضيق كثيراً. ولا توجد مرارة أكبر من أن تُمنع وعائلتك من زيارة شاطئ بحري بسبب أنّه مُقتصر على القاطنين بقربه. اعتدنا منذ الطفولة أن نستحمّ بحرّية، ليقيننا أنّ الماء خلقه الله للجميع. في القرى مثلاً لا أحد من الناس يمكنه أن يمتلك الفلج (كما هو حال البحر وشواطئه)، والفلج مَجرى مائي كان يقسّم مخزونه بين جميع المزارع، وبحسابات دقيقة عادلة، والذين لا يمتلكون مزارع يمكنهم الاستفادة منه على طريقتهم؛ سباحة وسقاية ووضوءاً. والفلج يمتاز عادة بالطول، ويكون مفتوحاً ومحفوفاً بالأشجار، وخاصّة أشجار النخيل. حتّى حين نكون في مسقط، يمكننا أن نستحمّ في أي شاطئ بحري مفتوح، ولنا ذكريات كثيرة في هذه الشواطئ ابتداءً من قنتب ووصولاً إلى بركاء. كنّا نذهب راجلين أحياناً بحثاً عن الماء للسباحة، إذ إنّ السباحة للأطفال هي متعة مضمونة، ولا يمكن الشبع منها، وكنّا نشعر بكرم الله الذي وهبنا بحراً عريضاً، ولكنّ البشر بعد ذلك كان لديهم رأي آخر. لقد أصبح الجشع كالسرطان؛ ينمو ويسور ويستحوذ. عليك أن تبحث عن موطئ جسد لك ولعائلتك في الشاطئ كي تستطيع أن تستمع بالبحر. رغم ذلك، توجد شواطئ في مسقط فيها أماكن جانبية متاحة للجميع، لكنّ الخوف عليها أصبح قائماً، وذلك لأنّي أشاهد المشاريع (التي في أغلبها يأخذ طابعاً خاصاً) تتمدّد وتنمو تحت ذرائع مدنية عمرانية يُعرض كثير منها في مزادات، بأسعار خرافية، لشقق وفلل، لا تلبث أن تتحوّل لحدائقَ خلفية لاستمتاع أصحاب المال والنفوذ، أو مشاريعَ تدرّ لأصحابها المال الوفير. ولأنّ الحياة لا يجب أن تضيق على الناس البسطاء والأُسر، إذ إنّ عدد السكّان في عُمان يشهد نمواً مطّرداً، فلا بدّ من استحداث قوانين تمنع الملكيات الخاصة من التمدّد في الشواطئ، وتسمح للناس بالاستفادة من أي شاطئ من دون مضايقات وموانع مستفزّة للعين والروح.

> عدد السكّان في عُمان يشهد نمواً مطّرداً، فلا بدّ من استحداث قوانين تمنع الملكيات الخاصة من التمدّد في الشواطئ

سعر النسخة: مصر **جنيهان**، تونس **900 مليم**، لبنان **1000 ليرة**، قطر **3 ريالات**، السعودية **3 ريالات**، الكويت **200 فلس**، الإمارات **3 دراهم**، عمان **300 بيزة**، البحرين **300 فلس**، الاردن **400 فلس**، العراق **500 دينار**، المغرب **4 دراهم**، الجزائر **ديناران**، اليمن **50 ريالا**، سورية **25 ليرة**، السودان **10 جنيهات**، ليبيا **200 درهم**، موريتانيا **35 أوقية** ◻ Switzerland **CHF 3,50**, Spain **€ 2,50**, Italy **€ 2,50**, Holland **€ 2,50**, Germany **€ 2,50**, France **€ 2,50**, Belgium **€ 2,50**, Austria **€ 2,50**, UK **£ 1,50**
Turkey **TL 10,00**, USA **$ 2,00**