دلائل الفعالية البركانية في الغلاف الجوي قد تساعد في البحث عن الحياة



توضح الصورة: ثوران بركان "كالبوكو" في جنوب تشيلي. استخدم فريق من الفلكيين بقيادة "أميت ميسرا" البيانات التي تم الحصول عليها من الانفجارات البركانية على الأرض للتنبؤ بالكيفية التي ستبدو الكواكب الخارجية المشابهة للأرض عليها خلال مثل هذه الانفجارات.

تُعتبر الكواكب التي تبدي نشاطاً بركانياً أفضل المرشحين لوجود الحياة مقارنةً مع تلك العوالم التي لا وُجود لمثل هذا التسخين الداخلي فيها. وقد اكتشف طلابٌ متخرجون من جامعة ولاية واشنطن مؤخراً طريقةً للعثور على النشاط البركاني في الأغلفة الجوية للكواكب الخارجية (**exoplanets**)، أي تلك الكواكبُ الواقعةُ خارج نظامنا الشمسي. ويُمكن الاعتماد على هذه الطريقة عندما يتم رصد الكواكب أثناء عبورها أمام نجومها الحاضنة.

قد يُساعد هذا الكشف، والذي نُشر في مجلة البيولوجيا الفلكية (**Astrobiology**)، في عملية اختيار العوالم التي سندرسها بحثاً عن الحياة، وقد يُساهم يوماً ما في المساعدة على تحديد فيما إذا كان العالم الخارجي مأهولاً أم لا.

يُمثل النشاطُ البركاني (**volcanism**) عنصراً أساسياً في تحديد قابلية أي كوكب للسكن، وذلك لأن الإصدارات الغازية البركانية تُساعد الكوكب على البقاء معتدلاً، وتتيح له التمتع بدرجات حرارة مناسبة للحياة، كما تساعده على تنظيم الغلاف الجوي عبر تدوير الغازات كثاني أكسيد الكربون بين الغلاف الجوي وعباءة الكوكب.

يقول المؤلف الرئيسي آميت ميسرا **Amit Misra**، والحائز على شهادة الدكتوراه، إن المشروع قد بدأ كمشروع تخرج في قسم البيولوجيا الفلكية (**astrobiology**) عندما سأل أحد الأساتذة عن كيفية اكتشاف الصفائح التكتونية (**plate tectonics**) ـالتي تتصادم مع بعضها البعض وتُعتبر جزءاً من الألواح الضخمة المكونة لسطح كوكب ما ـ في عالمٍ بعيد.

تُعتبر الصفائحُ التكتونيَّة وسيلة مساعدة في البحث عن الحياة، وذلك لأنها تسمحُ بوجود عملية إعادة تدوير للموادِ من الغلاف الجوي باتجاه الجزء الداخلي من الكوكب. وقد اقترح بعضُ العلماء أن الحياة فوق الأرض قد بدأت في المواقع التي تُولد بفعل نشاط الصفائح التكتونية.

وقد درس الطلابُ نماذجَ متنوعةً سعياً للتنبؤ فيما إذا كان أحد الكواكب الخارجية يمتلك صفائح تكتونية، ولم يعثروا في المعارف العلمية المتوفرة إلا على القليل من المعلوماتِ التي تحددُ كيفيةَ الكشفِ المباشر عن تلك الصفائح. ولذلك فقد قرروا أن يفكروا ملياً بالموضوع.

يقول ميسرا: "خطرت لي فكرة، وهي أن ننظرَ إلى الثورانات البركانية الانفجارية على أنها مؤشر لوجود الصفائح التكتونية. وقمتُ في مشاريع أخرى بإجراء بعض عملياتِ النمذجة للهباء الجوي الناجم عن الثوراناتِ البركانيةِ. ولذلك فقد بدأتُ بمعالجة السؤال المتعلق بإمكانية الكشف المباشر عن ثوران ما، وبماذا سيخبرنا ذلك الثوران".

استخدم الفريقُ بياناتٍ متعلقةً بالثوراناتِ البركانيةِ الأرضيةِ للتنبؤ بكيفية ظهورها فوق كوكب خارجي مشابه للأرض. ويقول ميسرا إن الفكرة قد تمثلت في أن الثورانات البركانية الانفجارية تحصلُ في العادة عند حوافِ الصفائح التكتونية، مما يجعلها مؤشراً جيداً في الواقع.

تميل الغازات التي تنطلقُ من الثورانات البركانية غير الانفجارية والأصغر حجماً إلى العودة مسرعةً إلى سطح الكوكب. وعلى أية حال فإن الثورانات الانفجارية قادرة على إطلاق غازات بركانية إلى ارتفاعاتٍ عاليةٍ في طبقة الستراتوسفير (**stratosphere**)، حيث تؤثر وبشكلٍ كبير على طيف الكوكب وفقاً لميسرا. وقد تكون البصمة البصرية للغازات قابلةً للكشف بواسطة التلسكوبات القوية مثل تلسكوب جيمس ويب الفضائي، والذي من المقرر أن يتم إطلاقه في عام 2018.

وفي حين أن العلاقة بين الثورانات البركانية والصفائح التكتونية مثبتة على كوكب الأرض، إلا أن ميسرا يقول بأن من غير الممكن للفريق أن يجزم بأن نفس هذا الكلام يتحقق في كافة أرجاء الكون. ويُضيف: "قد يكون الثوران الانفجاريُّ مرتبطاً بالنشاط البركاني إذا ما تمكنا من استبعادِ المصادر الأخرى التي قد تعطي نتائج إيجابية زائفة مثل العواصف الغبارية".

ويتابع: "قد يتمتع الهباءُ الجوي الموجود على ارتفاعات عالية والذي يبقى لفترة طويلة بإشارة كبيرة بالنسبة لكوكبٍ خارجي، وهي النتيجةُ الرئيسيةُ في الورقة العلمية. ويعني ذلك أننا إذا استطعنا اكتشافَ ثورانٍ بركاني فوق كوكب ما، وإذا تمكنا من تحقيق المعايير الأخرى، كأن يكون الكوكبُ في المنطقة الصالحة للحياة (**habitable zone**)، فحينها سيحتلُّ الكوكب مرتبة أعلى في قائمتنا المرشحة لوجود

الحياة".

وفقاً لميسرا، فإن النشاطَ البركانيَّ قد يساعدُ في التمييز بين الأكسجين الناتج عن الحياة، وذلك الناجم عن عملياتٍ كوكبية أخرى، وذلك من خلال مساعدةِ علماءِ الفلك في فهم بيئة الكوكب بشكل أفضل.

يقول ميسرا: "غالباً ما تتفاعل الغازات البركانية مع الأكسجين وتُخربه. ويقترح اكتشافُ كل من الأكسجين والنشاط البركاني حينها وجود مصدر للأكسجين في البيئة الكوكبية، وقد يكون ذلك المصدر هو الحياة".

أُجري البحث في مختبر الكواكبِ الافتراضية الموجود في جامعة واشنطن، وضم مجموعةَ بحثٍ متعددة التخصصات، وموّله معهد بيولوجيا الفضاء التابع لناسا.

تضم قائمة المؤلفين المشاركين في هذه الدراسة كلاً من جوشوا كريسانسن-توتون **Joshua Krissansen-Totton**، وماثيو كوهلر **Matthew Koehler**، وستيفن شولس **Steven Sholes**، وجميعهم طلابٌ متخرجون من قسم علوم الأرض والفضاء في جامعة واشنطن، ويتابعون برنامج بيولوجيا الفضاء في الجامعة.

- التاريخ: 2015-06-22
- التصنيف: الحياة خارج الأرض

#الكواكب الخارجية #الصفائح التكتونية #البراكين #الثورانات البركانية

المصطلحات

- **الصفائح التكتونية (plate tectonics)**: هي مجموعة من الصفائح العملاقة التي تتحرك فوق بعضها البعض وتتصادم وتُعتبر مكون أساسي من سطح الكواكب.
- **المنطقة السكنية (المنطقة الصالحة للحياة) (habitable zone)**: هو مصطلح في علم الفلك وعلم الأحياء الفلكي يُشير إلى المنطقة الموجودة حول نجم ما وفي الوقت نفسه تمتلك الظروف المناسبة للسماح بتواجد الماء السائل فوق سطح الكواكب الموجودة فيها والمشابهة للأرض. وعلى اعتبار أن الماء هو عنصر أساسي لوجود جميع أنواع الحياة التي نعرفها، تُعتبر الكواكب الواقعة في هذه المنطقة من الكواكب التي قد تحتضن نوع من أنواع الحياة خارج كوكب الأرض. تعتمد تلك المنطقة من جهة أخرى على شدة أشعة النجم الواصلة إليها حيث تكون في المتوسط نحو 10 درجات مئوية وكذلك على نوع الضوء الصادر منه، بحيث لا يغلب في طيفه مثلا أشعة فوق البنفسجية أو أشعة سينية، فكلاهما لا يصلح للحياة. المصدر: ناسا
- **الستراتوسفير (stratosphere)**: الطبقة الرئيسية الثانية في الغلاف الجوي للأرض، وتقع مباشرةً فوق طبقة التروبوسفير.
- **الكواكب الخارجية (Exoplanets)**: أو الكواكب الموجودة خارج النظام الشمسي.

المصادر

- washington.
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة

- همام بيطار

- تحرير
  - فراس الصفدي
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد