اكتشاف أصل لغز فضائي امتد لزمن طويل



ساعد باحث من جامعة ساوثمبتون في حل لغز فضائي استمر لزمنٍ طويل –أصل الشفق القطبي "ثيتا".

ظواهر الشفق القطبي هي أكثر التجليات المرئية لتأثير الشمس على الأرض؛ ويُمكن رؤيتها على شكل عرض ملون في سماء الليل وتُعرف أيضاً بالأضواء الشمالية والجنوبية. تنتج هذه الظواهر عن الرياح الشمسية المكونة من البلازما –جسيمات ذرية مشحونة كهربائياً –التي تمتلك حقلها المغناطيسي الخاص وتتفاعل مع الحقل المغناطيسي للأرض.

في الحالة العادية، فإن المنطقة الرئيسية من هذا العرض المؤثر هي "الشفق القطبي البيضوي" والذي يحصل عند 65–70 درجة شمال أو

جنوب خط الاستواء ويُحيط بالذرة القطبية.

على أية حال، يُمكن أن تحصل ظواهر الشفق القطبي عند ارتفاعات أعلى؛ ويُعرف إحداها بـ "الشفق القطبي ثيتا" لأنه عند النظر إليه من الأعلى، يبدو وكأنه مشابهاً للحرف الإغريقي "ثيتا" –عبارة عن شكل بيضوي يقطعه خط من مركزه.

في الوقت الذي نفهم فيه أسباب إصدار ظواهر الشفق القطبي البيضوي بشكلٍ جيد، يبقى أصل ظواهر الشفق القطبي ثيتا غير واضح حتى الآن.

رصد باحثون جسيمات موجودة في الفصين المكونين للغلاف الجوي المغناطيسي؛ وفي العادة، تكون البلازما الموجودة في هذه الفصوص باردة، لكن اقترحت مراقبات سابقاً بأن ظواهر الشفق القطبي ثيتا ترتبط بوجود بلازما ساخنة في تلك الفصوص.

يقول الدكتور روبرت فير (**Robert Fear**) من جامعة ساوثمبتون (وسابقاً من جامعة ليشستر حيث تم إنجاز الجزء الأكبر من البحث)، وهو المؤلف الرئيسي للورقة العلمية المنشورة في مجلة العلوم هذا الأسبوع: "في السابق لم يكن واضحاً فيما إذا كانت هذه البلازما الساخنة ناتجة عن دخول للرياح الشمسية بشكلٍ مباشر إلى فصوص الغلاف المغناطيسي، أو أن هذه البلازما ترتبط بطريقةٍ ما بصفيحة البلازما الموجودة في الجانب الليلي من الأرض.

وتقول إحدى الأفكار بأن عملية إعادة الاتصال المغناطيسي الموجودة في الجانب الليلي من الأرض تتسبب في تزايد عمليات احتجاز البلازما الساخنة في الفصوص ذات الارتفاع الأكبر".

أخيراً، تم حل اللغز عبر دراسة بيانات تم جمعها بشكلٍ متزامن من قبل تجمع من الأقمار الصناعية التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية **IMAGE** و التابع لناسا في 15 سبتمبر 2005؛ ففي الوقت الذي تقع فيه الأقمار الصناعية الأربع المكونة للتجمع في الفص المغناطيسي الجنوبي، يمتلك **IMAGE** مشهداً واسع الحقل عند النظر إلى الشفق القطبي الجنوبي؛ وفي الوقت الذي رصدت فيه أقمار التجمع بلازما عالية الطاقة بشكلٍ استثنائي، شاهد"قوس **IMAGE**" الشفق القطبي "ثيتا" وهو يعبر البصمة المغناطيسية للتجمع.

يقول الدكتور فير: "وجدنا أن بصمات البلازما عالية الطاقة تُوجد عند خطوط الحقل المغناطيسي عالية الارتفاع والتي يتم اغلاقها بوساطة عملية إعادة الاتصال المغناطيسي، التي تتسبب في سخونة البلازما نسبياً. ولأن الخطوط المغناطيسية مغلقة، فإن المراقبات لا تنسجم مع الدخول المباشر للرياح الشمسية. وباختبار هذا التنبؤ وتنبؤات أخرى حول سلوك الشفق القطبي ثيتا، تُقدم مراقباتنا أدلة قوية على أن آلية احتجاز البلازما هي المسؤولة عن الشفق القطبي ثيتا".

يقول فيليب ايسكوبت (**Philippe Escoubet**)، عالم مشروع التجمع من وكالة الفضاء الأوروبية: "تُسلط هذه الدراسة الضوء على عملية مذهلة يُمكن أن تحصل في الغلاف المغناطيسي عندما يتجه الحقل المغناطيسي بين-الكوكبي نحو الجهة الشمالية".

ويُضيف: "هذه هي المرة الأولى التي يتم فيها الكشف عن أصل ظاهرة الشفق القطبي ثيتا؛ وبفضل القياسات المحلية القادمة من التجمع جنباً إلى جنب مع المشهد واسع الحقل لـ**IMAGE**. ، يُمكننا الحصول على فهمٍ أفضل للجانب الآخر من الارتباط بين الأرض والشمس".

- التاريخ: 2015-03-10
- التصنيف: النظام الشمسي

#الشق #القطبي #ثيتا #لغز فضائي

المصادر

- Alpha Galileo
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - عبد الرحمن عالم
- تصميم
  - أسماء مساد
- نشر
  - فنتينا شولي