ما هو الشفق القطبي Aurora؟ وكيف وأين يمكن رؤيته؟



الشفق الشمالي في فيربانكس في ليلة السادس عشر من آذار/مارس. المصدر: John Chumack

لطالما سحر شفق القطب الشمالي البشر على مدى آلاف السنين. وفي الواقع، شكل وجوده مصدر إلهام لميثولوجيات العديد من الثقافات بما فيها الأسكيمو وسكان القطب الشمالي والإسكندنافيين القدامى. كذلك كان مصدر سحر شديد لقدامى اليونان والرومان، وكان أوربيو القرون الوسطى ينظرون إلى أضوائه على أنها إشارات من الرب.

وبالطبع، نعرف الآن ما الذي يسبب كل من الشفق القطبي الشمالي **Aurora Borealis** وشقيقه في القطب الجنوبي **Aurora Australis**، ويعود الفضل في ذلك إلى ولادة علم الفلك الحديث. ورغم ذلك فإنها تبقى موضوع سحر شديد، وبحث علمي، وعامل جذب

سياحي رئيسي. أما بالنسبة لأولئك الذين يعيشون شمال خط العرض 60°، فيبدو هذا العرض الضوئي الساحر حادثة اعتيادية.

أسباب الظاهرة

يعود السبب في تشكّل الشفق القطبي الشمالي وأيضا الجنوبي إلى تفاعلات بين جسيمات مفعمة بالطاقة قادمة من الشمس ومجال الأرض المغناطيسي. وتنتقل خطوط المجال المغناطيسي الكروي و المرئي للأرض من القطب المغناطيسي الشمالي للأرض إلى قطبها الجنوبي المغناطيسي. وحينما تصل الجسيمات المشحونة إلى المجال المغاطيسي، فإنها تنحرف لينتج عنها (صدمة قوسية) **bow shock** وسميت كذلك بسبب شكلها الظاهر حول الأرض.

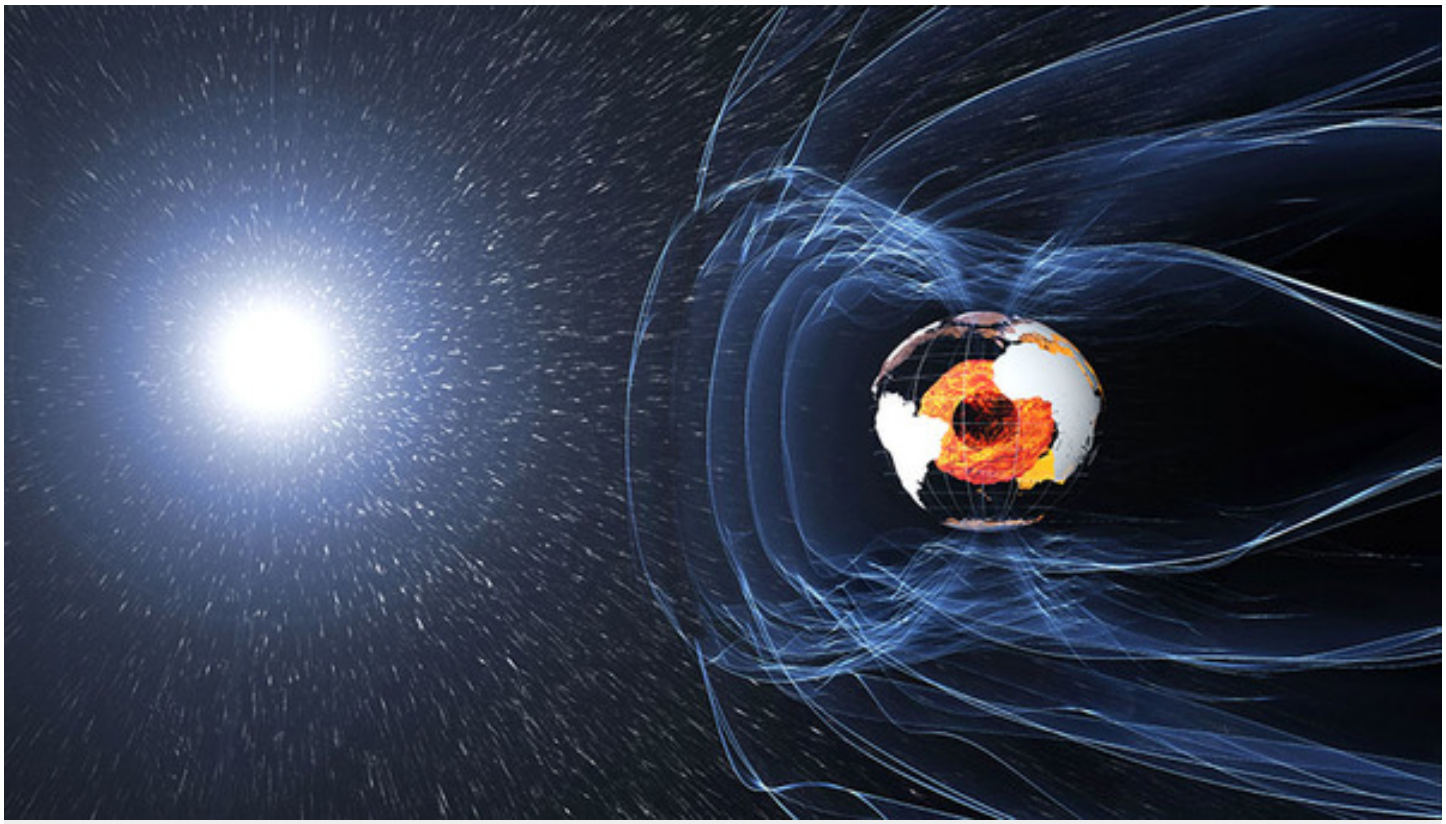
ومع ذلك يكون المجال المغناطيسي للأرض أضعف عند القطبين، ولذا يكون بإمكان بعض الجسيمات دخول الغلاف الجوي للأرض لتصطدم مع جسيمات الغاز في تلك المناطق. و تصدر هذه الاصطدامات الضوء الذي يبدو لنا متموجا ومتراقصا، وعموما يكون خافتا، وذا لون أخضر مصفر.

تعود الاختلافات في الألوان إلى نوع جسيمات الغاز المصطدمة، إذ ينتج اللون الأخضر المصفر الشائع عن جزئيات الأكسجين الموجودة على ارتفاع 100 كم (60 ميلا) فوق الأرض، في حين ينتج عن الأكسجين الواقع على ارتفاع عال عند ارتفاعات تصل حتى 320 كم (200 ميل) كل أنواع الشفق الأحمر. وفي الوقت ذاته، تمنحنا التفاعلات بين الجسيمات المشحونة والنيتروجين الشفق الأزرق أو الأحمر المائل للبنفسجي.

التنوع

تعتمد رؤية الشفق الشمالي والجنوبي على العديد من العوامل، مثل الكثير من ظواهر الأرصاد الجوية. وعلى الرغم من أنه مرئي عادة في الشمال والجنوب الأقصى للأرض، فإنه في بعض الحالات في الماضي، أصبحت هذه الأضواء مرئية في مناطق قريبة من خط الاستواء كالمكسيك.

وفي مناطق مثل ألاسكا وشمال كندا والنرويج وسيبيريا، فإنه غالبا ما تشاهد الأضواء الشمالية في كل ليلة من الأسبوع في الشتاء. وعلى الرغم من حدوثها على مدار العام فإنها تكون مرئية فقط حين اشتداد الظلام، لذا يمكن تمييزها بشكل أكبر في الأشهر التي تكون فيها الليالي أطول.



يولّد المجال المغناطيسي والتيارات الكهربائية على الأرض قوى مركبة، وتؤدي أيضا إلى الظاهرة المعروفة بالشفق القطبي. المصدر ESA/ATG medialab:

يكون مقدار الشفق أكبر أثناء فترات القمة في نشاط الدورة الشمسية بسبب اعتمادها على الرياح الشمسية. وتحدث الدورة كل 11 عاما، ويتم تمييزها عبر زيادة وانخفاض البقع الشمسية **sunspots** على سطح الشمس. ويعرف العدد الأكبر من البقع الشمسية في أي دورة شمسية معطاة بذروة الدورة الشمسية (**Solar Maximum**) في حين يعرف العدد الأقل بالحد الأدنى للدورة الشمسية (**Solar Minimum**).

وتتوافق ذروة الدورة الشمسية مع مناطق مشعة تظهر في الهالة الشمسية، والتي تختفي في حالة البقع الشمسية الأقل. ويتتبع العلماء هذه المناطق النشطة، إذ أنها غالبا ما تكون مصدر الهيجان على الشمس مثل التوهجات الشمسية **solar flares**، والتدفقات الكتلية الإكليلية (**coronal mass ejections**).

وفي هذا الصدد، حدث الحد الأدنى للدورة الشمسية مؤخرا في العام 2008. وعندما حل شهر يناير/كانون الثاني من العام 2010، بدأ النشاط يزداد على سطح الشمس، وبدا ذلك بإطلاق توهجات ذات كثافة منخفضة من الدرجة **M**. وازداد النشاط على سطح الشمس ليبلغ الحد الأقصى في ذروة الدورة الشمسية بحلول صيف عام 2013.

مواقع للمشاهدة

تقع الأماكن المثالية لمشاهدة الأضواء الشمالية عادة في المناطق الجغرافية الواقعة شمال خط العرض 60، وتتضمن هذه المناطق

شمالي كندا، وغرينلاند، و ألاسكا، وشمالي روسيا. وتحافظ العديد من المؤسسات على مواقع إلكترونية محجوزة بشكل جيد لتعقب شروط المشاهدة الأفضل.



صورة ملتقطة لشفق القطب الشمالي، حيث يبدو بنفسجيا باهتا بالرغم من أن اللون الأساسي المرئي هو الأخضر. المصدر: Bob Kin

وعلى سبيل المثال يحتفظ المعهد الجيوغرافي في جامعة ألاسكا فيربانكس بتنبؤات الشفق (**Aurora Forecast**) ويتم تحديث هذا الموقع بانتظام لجعل السكان يعلمون متى يكون نشاط الشفق مرتفعا، وإلى أي مدى سيمتد باتجاه الجنوب. و عادة ما يمتلك السكان الذين يعيشون في ألاسكا الوسطى أو الشمالية (من فيبانكس إلى باروو) فرصة أفضل من أولئك الذين يعيشون في الجنوب (من أنشوراج إلى جونياو).

وفي شمال كندا يتم رصد الشفق انطلاقا من يوكون في المناطق الشمالية الغربية ونونافوت وشمال كيبيك. ومع ذلك، فإنه يشاهد أحيانا من مواقع كداون كريك، وب سي وفورت ماكموري، وجيمس باي، وأونتاريو، ولمزيد من المعلومات إبحث في المجلة الجغرافية الكندية (**Northern Lights Across Canada**).

تقدم وكالة المحيطات والأجواء الوطنية (**National Oceanic and Atmospheric Agency**) نشرات من ثلاثين دقيقة عن ظاهرة الشفق القطبي عبر مركز التنبؤ بالطقس الفضائي. وهنالك تطبيق على الأندرويد يسمح لك بالحصول على تحديثات منتظمة عن متى وأين سيكون الشفق مرئيا في منطقتك.

إن معرفة السبب العلمي للشفق لم يجعله أبدا أقل رهبة أو دهشة. ففي كل عام يذهب عدد لا يحصى من الأشخاص إلى مواقع يمكن أن يكون الشفق مرئيا فيها. وبالنسبة لأولئك الذين يعملون على متن محطة الفضاء الدولية **ISS**، فهم يحصلون على الرؤية المثالية من موقعهم.

وبالحديث عن هذا الموضوع ، تأكد من مشاهدتك لفيديو ناسا الرائع هذا والذي يظهر شفق القطب الشمالي كما يبدو من محطة الفضاء الدولية

- التاريخ: 2016-11-01
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#الشفق القطبي #الفيزياء النووية #الرياح الشمسية #الغلاف الجوي #الارض

المصطلحات

- **التدفق الإكليلي الكتلي (Coronal mass ejections)**: أو CMEs، هي ثورانات مكونة من الغاز والمواد المُمغنطة القادمة من الشمس والتي قد تؤدي إلى أثار مدمرة على الأقمار الصناعية والتقنيات الأرضية.
- **التوهجات الشمسية (solar flares)**: ثورانات غازية عنيفة تحصل على سطح الشمس.
- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- universetoday

المساهمون

- ترجمة
  - نجوى بيطار
- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - شهامة شقفة
- تصميم
  - محمود سلهب
  - عمرو سليمان
- نشر
  - مي الشاهد