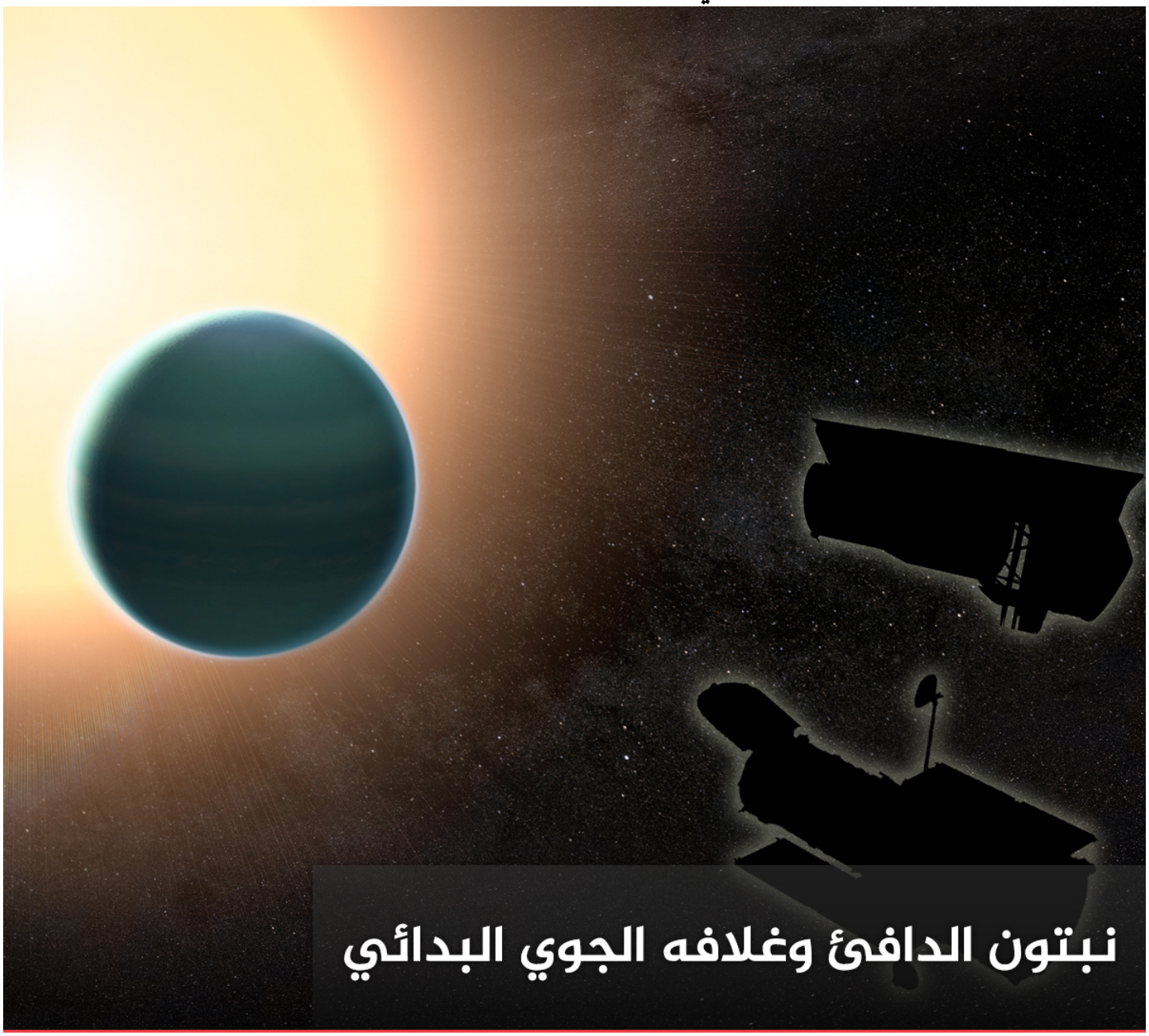
نبتون الدافئ وغلافه الجوي البدائي



الغلاف الجوي لنبتون الدافئ ـHAT-P-26b الموضح هنا، هو بدائي بشكل غير متوقع ويتألف من الهيدروجين والهيليوم بالدرجة الأولى. وبالجمع بين عمليات الرصد التي قام بها تلسكوبا ناسا هابل وسبيتزر، أصر الباحثون على أن لهذا الكوكب الخارجي معدنية منخفضة نسبياً بخلاف نبتون وأورانوس، وهذا يعد مؤشراً على غنى الكوكب بجميع العناصر الأثقل من الهيدروجين والهيليوم.

Credits: NASA/GSFC

تكشف دراسة تجمع بين عمليات رصد لتلسكوبي ناسا الفضائيين هابل **Hubble** وسبيتزر**Spitzer** أن الكوكب البعيد **HAT-P-26b** له غلاف جوي بدائي يتكون بالكامل تقريباً من الهيدروجين والهليوم. ويدور الكوكب **HAT-P-26b** الواقع على مسافة تبعد ما يقارب 437

سنة ضوئية عن الارض حول نجم يقدر عمره بضعفي عمر الشمس تقريباً.

ويعد هذا التحليل واحداً من أكثر الدراسات تفضيلاً حتى الآن عن "نبتون الدافئ" أو عن كوكب له حجم نبتون وقريباً من نجمه. وقد أصر الباحثون على أن الغلاف الجوي لـ **HAT-P-26b** خالٍ من الغيوم وبه أدلة قوية على وجود المياه على الرغم من أنه ليس عالماً مائياً. وهذا يعد أفضل قياس لكمية المياه حتى الآن على كوكب بهذا الحجم خارج المجموعة الشمسية.

هذا وإن اكتشاف غلاف جوي له هذه التركيبة على هذا الكوكب الخارجي له آثار على كيفية تفكير العلماء في ولادة النظم الكوكبية وتطورها. ومقارنةً بنبتون وأورانوس، الكوكبان في مجموعتنا الشمسية اللذان لهما الكتلة نفسها تقريباً، من المحتمل أن يكون الكوكب **HAT-P-26b** قد تشكل في فترة قريبة من فترة تشكل نجمه المضيف أو في فترة لاحقة أثناء تطور نظامه الكوكبي، أو كلاهما.

تقول هانا واكفورد **Hannah Wakeford** باحثة ما بعد الدكتوراه في مركز غودارد للطيران الفضائي التابع لوكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) في غرينبلت، مريلاند والمؤلفة الرئيسية للدراسة التي نُشرت يوم 12 أيار/مايو عام 2017 في **issue of Science**: "لقد بدأ علماء الفلك للتو بدراسة الأغلفة الجوية لهذه الكواكب البعيدة التي لها كتلة نبتون، وعلى الفور تقريباً وجدنا مثالاً يتعارض مع ميل نظامنا الشمسي، وهذا النوع من النتيجة غير المتوقعة هو السبب في أنني أحب حقاً استكشاف الأغلفة الجوية للكواكب الغريبة".

ولدراسة الغلاف الجوي **HAT-P-26b**، استخدم الباحثون بيانات (حوادث العبور **occasions — transits**) وهي مرور الكوكب أمام نجمه المضيف. وخلال العبور، يُرشح جزء صغير من أشعة النجم بواسطة الغلاف الجوي للكوكب الذي يمتص بعض الأطوال الموجية للضوء دون غيرها. وبالنظر إلى الكيفية التي تتغير فيها دلائل أشعة النجم كنتيجة لعملية الترشيح هذه، يمكن للباحثين العمل بالرجوع إلى الوراء لمعرفة التركيب الكيميائي للغلاف الجوي للكوكب.

و في هذه الحالة، جمع الفريق بيانات أربع عمليات عبور رصدها هابل واثنتين رصدهما سبيتزر. حيث غطت عمليات رصدهما مجتمعة مجالاً واسعاً من الأطوال الموجية للضوء الأصفر خلال المنطقة القريبة من الأشعة تحت الحمراء...

وتقول تيفاني كاتاريا **Tiffany Kataria**، المؤلفة المشاركة في الدراسة من مختبر الدفع النفاث التابع لوكالة ناسا في باسادينا، كاليفورنيا: "ما زال الحصول على مثل هذه المعلومات عن نبتون الدافئ أمراً نادراً، لذا فإن تحليل مجموعات البيانات هذه مجتمعةً هو إنجاز في حد ذاته كما بالنسبة إلى العمل".

ولأن الدراسة قدمت قياسات دقيقة للمياه، تمكن الباحثون من استخدام أدلة الماء لتقدير معدنية **HAT-P-26bb**. ويحسب علماء الفلك المعدنية **[1]** ، التي تعد مؤشراً على غنى الكوكب بجميع العناصر الأثقل من الهيدروجين والهيليوم لأن ذلك يقدم أدلة حول كيفية تشكل كوكب.

ولمقارنة الكواكب من حيث معدنيتها استخدم العلماء الشمس كنقطة مرجعية، بشكل مشابه لوصف محتوى المشروبات من الكافيين من خلال مقارنتها مع فنجان من القهوة. ويذكر أن للمشتري معدنية تقدر بـ 2 إلى 5 أضعاف معدنية الشمس. أما بالنسبة لزحل فمعدنيته تقدر بـ 10 أضعاف معدنية الشمس وتعني هذه القيم المنخفضة نسبيا أن العملاقين الغازيين مؤلفان بشكل كامل تقريباً من الهيدروجين والهيليوم.

والعملاقان الجليديان نبتون وأورانوس أصغر من العملاقين الغازيين إلا أنهما أكثر ثراءً منهما بالعناصر الثقيلة، ولهما معدنية تبلغ 100 ضعف معدنية الشمس تقريباً. وهكذا نجد أنه بالنسبة للكواكب الخارجية الأربعة في نظامنا الشمسي، فإن الشائع هو انخفاض المعدنية

كلما كان الكوكب أكبر.

ويعتقد العلماء أن سبب حدوث ذلك هو تشكل نبتون وأورانوس في منطقة على أطراف القرص الهائل المؤلف من الغبار والغاز والحطام الذي يدور حول الشمس غير الناضجة، وذلك حين كان النظام الشمسي في طور التشكل .

وباختصار، تُلخص عملية التشكل الكوكبية المعقدة كالتالي: أُمطر نبتون وأورانوس بوابل من الحطام الجليدي الغني بالعناصر الأثقل. في حين أن كوكبي المشتري وزحل المتشكلان في جزءٍ أكثر دفئا من القرص، واجهاً مقداراً أقل من الحطام الجليدي.

يتفق اثنان من الكوكب خارج مجموعتنا الشمسية مع هذه النزعة. وأحدها هو كوكب **HAT-P-11b** الذي له كتلة نبتون. والآخر هو **WASP-43b** ، وهو عملاق غازي يبلغ حجمه ضعف حجم كوكب المشتري. لكنّ واكفورد وزملاءها وجدوا **HAT-P-26bb** تُردي هذا الاتجاه. وقد حددوا معدنيتها بمقدار لا يشكل سوى مايقارب 4.8 مرة من معدنية الشمس، وهي قيمة أقرب بكثير لتلك التي للمشتري منها للتي لنبتون.

ويقول ديفيد كينغ سينغ **David K. Singg** من جامعة إكستر والمؤلف الثاني للدراسة: " يبين هذا التحليل أن هناك تنوعاً كبيراً في الأغلفة الجوية للكواكب الخارجية اكثر مما كنا نتوقعه، الأمر الذي يقدم لنا نظرة عن كثب كيف أن بإمكان الكواكب أن تتشكل وتتطور بشكل مختلف عما لدينا في نظامنا الشمسي، وأود القول أن هذا الموضوع كان مقدمة في دراسات الكواكب الخارجية: فما زال الباحثون مستمرون في العثور على تنوع مفاجئ".

ملاحظات

---

[1] Metallicity : مؤشر الخصائص المعدنية لجرم، ويشير إلى وفرة المعادن على هذا الجرم.

- التاريخ: 2017-05-15
- التصنيف: الكون

#الكون #الكواكب الخارجية #هابل #سبيتزر #نبتون الدافئ

المصطلحات

- **المعدنية (Metallicity)**: وتُمثل في علم الفلك نسبة المواد والعناصر الكيميائية الموجودة في نجم ما، أو أي جسم سماوي آخر، باستثناء عنصري الهيدروجين والهليوم.
- **مركز غودارد لرحلات الفضاء (GSFC)**: هو واحد من المراكز العلمية التي تقوم ناسا بتشغيلها. المصدر: ناسا
- **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

- ناسا

المساهمون

- ترجمة
  - عذراء زين
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - معاذ طلفاح
  - سوار الشومري
- تصميم
  - أنس محادين
- نشر
  - مي الشاهد