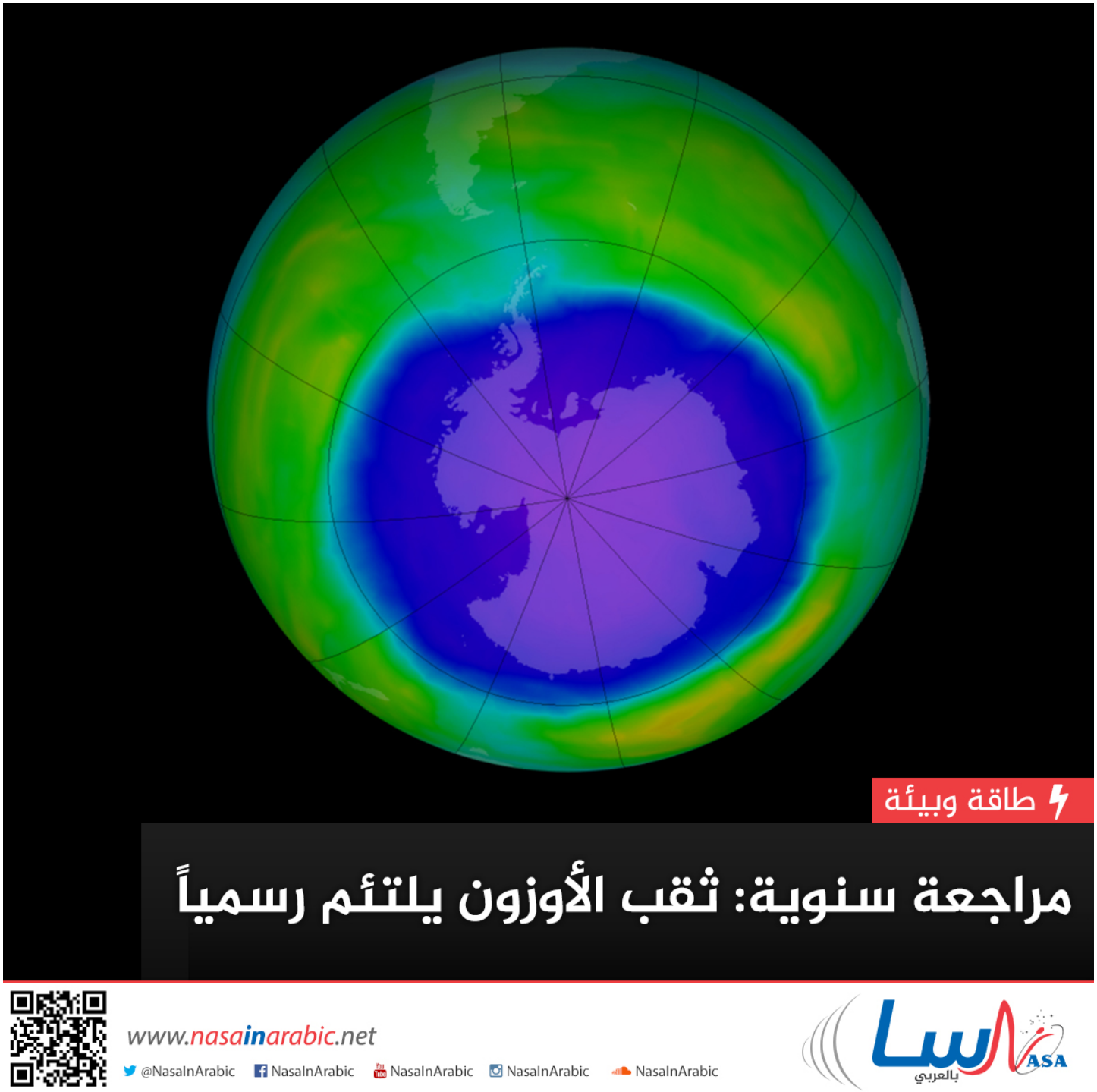
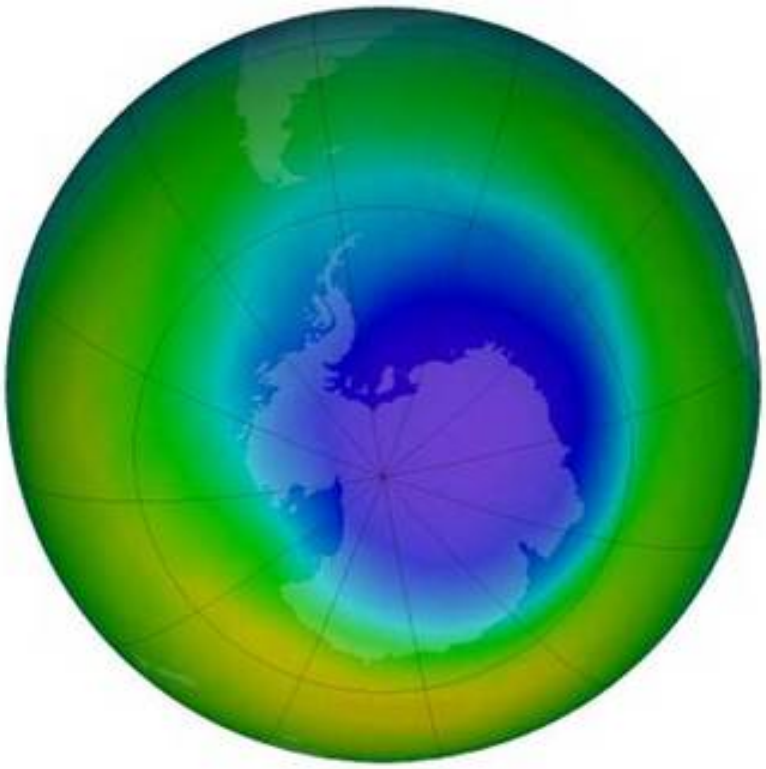
مراجعة سنوية: ثقب الأوزون يلتئم رسمياً



في خبر إيجابي نادر من الأخبار البيئية العالمية، نقل علماء الجو عام 2016 أن ثقب الأوزون الذي يتشكل سنوياً فوق القطب الجنوبي بدأ يلتئم، ويبدو أن معطياتهم تؤكد أن بروتوكول مونتريال فعَّال، وهو اتفاقية دولية تم توقيعها عام 1987 للحد من استخدام المواد الكيماوية المدمرة للأوزون.

يتشكل ثقب الأوزون في القطب الجنوبي كل ربيع في نصف الكرة الجنوبي عندما تقوم التفاعلات الكيميائية التي تتضمن الكلورين والبرومين بتفكيك ذرات الأوكسجين التي تشكل جزيئات الأوزون. أوزون محمي بشكل أقل يعني أن المزيد من الإشعاعات فوق البنفسجية ستصل إلى الأرض، حيث يمكنها أن تؤذي الحمض النووي **DNA** وتؤدي إلى نسبٍ أعلى من سرطانات الجلد إلى جانب مخاطر أخرى.

أدى توقيع بروتوكول مونتريال إلى التخفيض الكبير لإنتاج المركبات المدمِّرة للأوزون مثل كربونات الكلوروفلور، واختصاراً **CFCs**، والتي كانت تستخدم في المكيّفات والثلاجات ومنتجات أخرى. وقد دخل البروتوكول حيّز التنفيذ عام 1989 ووضع بالتدريج حداً لمركبات **CFCs** بحلول عام 2010.



شكل توضيحي: تؤكد دراسة أجريت عام 2016 أن ثقب الأوزون فوق منطقة القطب المتجمد الجنوبي يتماثل للشفاء. يمثل اللونان الأزرق والبنفسجي المناطق ذات الكمية الأقل من الأوزون في هذا الشكل التمثيلي لمجمل الأوزون في شهر أيلول/سبتمبر لعام 2016.
الحقوق: NASA OZONE WATCH

وكانت دراسات سابقة قد ألمحت إلى أن ثقب الأوزون آخذ في الالتئام. العمل الجديد، والذي تمّ نقله في مجلة العلوم **Science** في حزيران/يونيو، هو الأكثر حسماً إلى الآن (مجلة أخبار العلوم: 7/23/16، صفحة 6). قام فريق تقوده سوزان سولمون **Susan Solomon**، وهي كيميائية جوية في معهد ماساتشوستس للتقانة **MIT**، بالنظر ليس فقط في شهر تشرين الأول/أكتوبر، عندما تصل خسارة الأوزون في القطب الجنوبي إلى الذروة بشكل نموذجي، ولكن في شهر أيلول/سبتمبر أيضاً، عندما يكبر الثقب. التئام الثقب كان أكثر وضوحاً في شهر أيلول/سبتمبر.

أظهرت قياسات الأقمار الصناعية أنه من عام 2000 إلى 2015 تقلص معدل اتساع ثقب الأوزون في شهر أيلول/سبتمبر بحوالي 4.5 مليون كيلومتر مربع لما يقارب 18 مليون كيلومتر مربع، وقد أكدت القياسات التي تمَّ أخذها بواسطة بلونات الطقس فوق القطب المتجمد الجنوبي هذه النتائج.

رسم متحرك: أظهرت قياسات الأقمار الصناعية فوق القطب المتجمد الجنوبي من عام 2000 إلى 2015 أن التئام ثقب الأوزون كان أكثر وضوحاً في شهر أيلول/سبتمبر. يُعرَض في هذا الرسم المتحرك المعدل الإجمالي للأوزون لأشهر أيلول/سبتمبر منذ عام 1979. يمثل اللونان الأزرق والبنفسجي المناطق ذات الكمية الأقل من الأوزون.

الحقوق: NASA OZONE WATCH

وصلت تراكيز مركبات **CFCs** للذروة فوق القطب الجنوبي أواخر التسعينيات وبداية القرن الواحد والعشرين، وقد بدأت بالانخفاض منذ ذلك الوقت، كما جاء على لسان بيرجت هاسلر **Birgit Hassler**، وهي كيميائية جوية في معهد **Bodeker Scientific** في ألكسندرا في نيوزلندا. ومع مضي كل عام يتمكن العلماء من جمع معطيات أكثر إقناعاً.

تقول هاسلر: "تجعل الدراسة الجديدة مجمل تطور عملية التئام ثقب الأوزون في القطب المتجمد الجنوبي أمراً شفافاً و**CFCs**مفهوماً".

إنه تتويج ملائم لسيرة سولمون المهنية. في الثمانينيات قادت فريقاً ادعى أن مركبات الكلورين هي المسؤولة عن خسارة الأوزون في القطب الجنوبي، وبعدها قامت بالسفر إلى القارة المتجمدة لإجراء تجارب رائدة قاست تراكم هذه المركبات هناك. تقول: "إنه لمدعاة للشعور بالتواضع الآن وبعد مرور ثلاثين عاماً أن أكون قادرةً على القول أننا نمتلك دليلاً واضحاً على أن ثقب الأوزون قد بدأ يتحسن".

وتقول سولمون أن انخراط العامة كان أمراً أساسياً لحل مشكلة الأوزون، مع تعاون الجميع في تحديد مسألة تهدد المجتمع وتطويرهم تقنيات جديدة لمعالجتها. وفي هذا الخصوص، فإن أكثر معاهدة بيئية ناجحة في التاريخ تقدم دروساً للتعامل مع تهديد أكبر بكثير ألا وهو تغير المناخ –كما تقول سولمون.

لإصلاح طبقة الأوزون، أوقفت الصناعة استخدام مركبات **CFCs** ومركبات مشابهة لها واستبدلتها بكربونات الهيدروفلور. ولكن اتضح أن هذه المركبات الكيميائية تشكل غازات دفيئة قوية تسرّع الاحترار العالمي. وفي شهر تشرين الأول/أكتوبر، وافقت الأمم التي صادقت على بروتوكول منتريال على توسيعه ليشمل كربونات الهيدروفلور أيضاً (مجلة أخبار العلوم: 11/26/ 16، الصفحة 13).

- التاريخ: 2017-02-04
- التصنيف: طاقة وبيئة

#ثقب الأوزون #القطب الجنوبي #الاحترار العالمي #التئام الأوزون #مركبات CFCs

المصادر

- sciencenews
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - سمر غانم

- مُراجعة
  - حسين حنيت
- تحرير
  - روان زيدان
- تصميم
  - يامن الحاج علي
- نشر
  - مي الشاهد