الخرائط الضوئية الليلية الجديدة لكوكب الأرض!

يصدر علماء ناسا خرائط عالمية جديدة للأرض ليلًا، مقدمين الرؤية المركّبة والأوضح حتى الآن لأنماط الاستيطان البشري عبر كوكبنا.

- **حمل خريطة 2016 "الأرض ليلًا" – Earth at Night 2016**

إن صور الأقمار الصناعية للأرض ليلًا ـ التي يُشار إليها عادةً باسم "أضواء الليل" – قد أثارت الفضول والذهول لدى العامة وهي أداة في البحث الأساسي لما يقارب 25 عامًا. فقد قدمت صورة جميلة واسعة، مبينة كيف قد شكّل البشر الكوكب وأضاؤوا الظلمة. تُصدر خرائطٌ كهذه كل عقد أو قريبًا من ذلك، وقد ولّدت آلاف الاستخدامات في الثقافة الشعبية وعشرات المشاريع في الاقتصاد والعلوم

الاجتماعية والأبحاث البيئية.

أصدر علماء ناسا للتو الخريطة العالمية الجديدة الأولى للأرض منذ 2012. بدراسة الأرض في الليل، يمكن أن يستقصي الباحثون كيفية توسع المدن، ويراقبوا الكثافة الضوئية لتقدير استخدام الطاقة والنشاط الاقتصادي، ويساعدوا في الاستجابة للكوارث.
المصدر: **A's Goddard Space Flight Center/Kathryn Mersmann**

لتحميل هذا الفيديو بصيغة HD من استديو غودارد للمحاكاة العلمية التابع لناسا.

لكن ماذا قد يحدث إذا أمكن تحديث صور أضواء الليل سنويًا أو شهريًا أو حتى يوميًا؟

يخطط فريقٌ بحثي بقيادة عالم الأرض ميغيل رومان **Miguel Román** من مركز غودارد للطيران الفضائي **Goddard Space Flight Center** التابع لناسا الواقع في غرينبيلت، ميريلاند، لاكتشاف ذلك هذه السنة.

منذ إطلاق القمر الصناعي سومي **Soumi** التابع للبرنامج الوطني للشراكة في الدوران حول القطب واختصارًا **NPP** التابع لناسا ونوا معاً **NASA-NOAA** عام 2011، كان رومان وزملاؤه يحللون بيانات الأضواء الليلية ويطورون برامج وخوارزميات جديدة لكي يجعلوا التصوير الليلي أكثر وضوحًا وأكثر دقة وسهولة للقراءة. هم الآن على وشك توفير صور يومية عالية الدقة لليالي الأرض، ويهدفون إلى إطلاق مثل هذه البيانات للمجتمع العلمي لاحقًا هذا العام.

توفر الصور الثلاث المركبة مشاهد لنصفي الكرة الأرضية أثناء الليل. إن الغيوم وأشعة الشمس المضافة للصور لتعطي تأثيرًا جماليًا مأخوذة من أداة موديس MODIS التي تغطي السحب وسطح الأرض. حقوق الصورة: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center

بعد أن نشر الزملاء من الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي **NOAA** وناسا، نموذجًا أرضيًا جديدًا بخريطةٍ ليليّة عام 2012، يعمل رومان وزملاؤه في نظام معلومات مراقبة الأرض واختصارًا **EOSDIS** التابع لناسا، ليدمجوا البيانات الليليّة ضمن نظام الخدمات العالمية للالتقاط الصور واختصارًا **GIBS**، وأدوات رسم الخرائط العالمية المسماة **Worldview**.

وبشكلٍ متاحٍ للوسط العلميّ والعامّة من خلال شبكة الويب، تتيح هاتان الخدمتان للمستخدمين رؤية صور طبيعية وبألوان معكوسة للأرض وذلك خلال ساعاتٍ من حصول القمر الصناعي عليها.

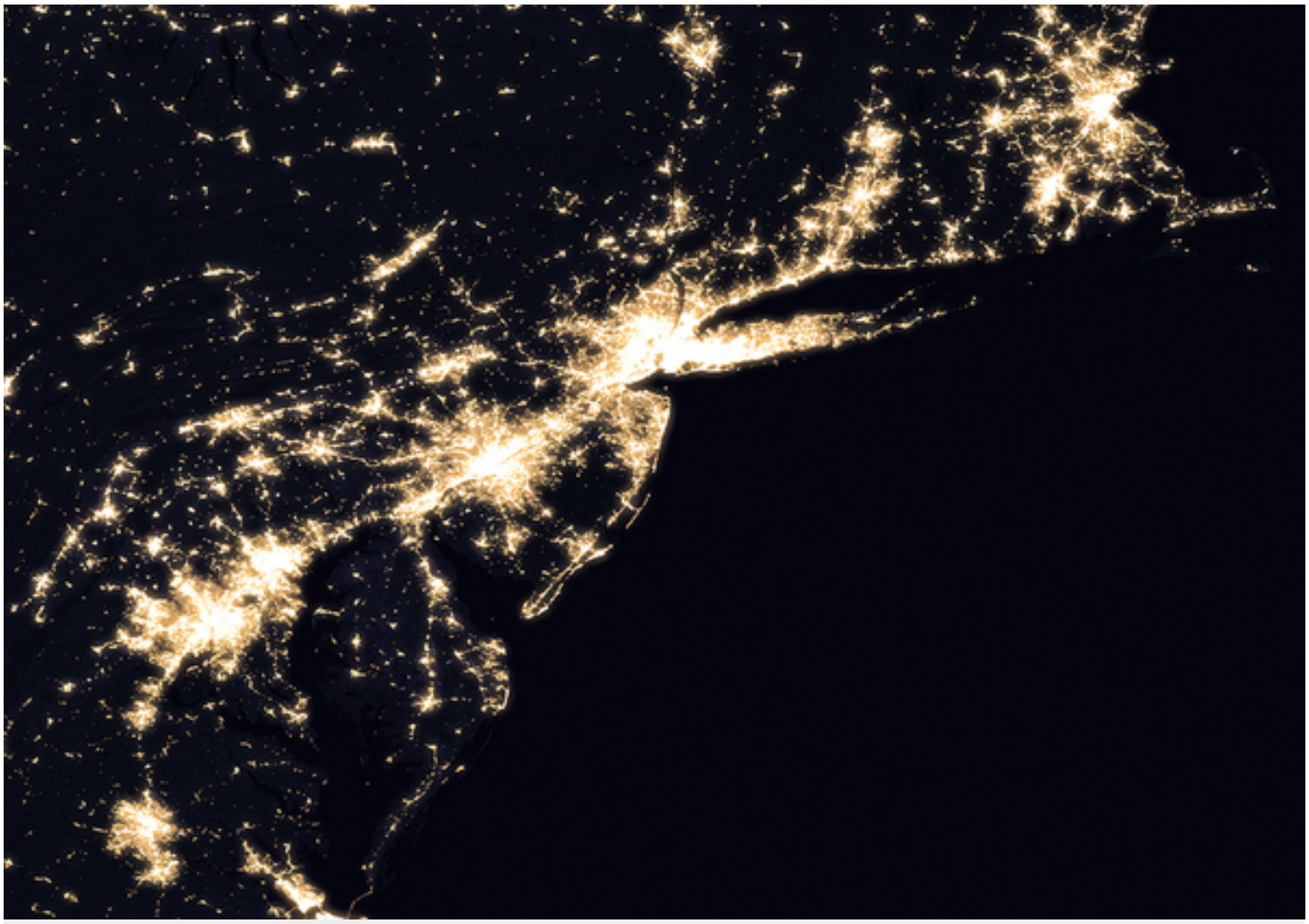
سيقومون اليوم بنشر خريطة مركبة عالمية جديدة للأضواء الليليّة كما شوهدت خلال عام 2016، ونسخة منقحة للخريطة التي نُشِرت في عام 2012. تفحص فريق ناسا الطرق المختلفة التي يشعّ بها الضوء، وكيف يتبعثر وينعكس على الأرض والغلاف الجوي والأسطح. كان التحدي الأكبر الذي يواجه قمر التصوير الليليّ هو أخذ طور القمر بعين الاعتبار، الأمر الذي يؤثّر ويغيّر كمية الضوء الساطع على سطح الأرض، حتى لو كان ذلك على نحوٍ تنبّؤي.

بطريقةٍ مماثلة، يغيّر كلٌّ من الغطاء الخضريّ والسحب وجزيئات الهباء الجوي (**aerosol**) والثلج والغطاء الجليديّ، وحتّى الانبعاثات الخفيفة للغلاف الجوي ـ من مثل الشفق القطبي (**aurora**) والتوهج الهوائيّ ـ الشكل الذي يُرصَد به الضوء في المناطق المختلفة على سطح الأرض. أُنتجت الخرائط الجديدة هذه باستخدام بياناتٍ أخذت من كلّ الأشهر لكلّ سنة. واستطاع الفريق من خلال كتابة شيفرةٍ لاختيار الليالي الأكثر صفاءً من كل شهر، أن يجمعوا أخيرًا البيانات الخالية من ضوء القمر وضوء القمر المصحّح.

صورة مركبة للقارة الأميركية ليلًا في 2016. حقوق الصورة: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center

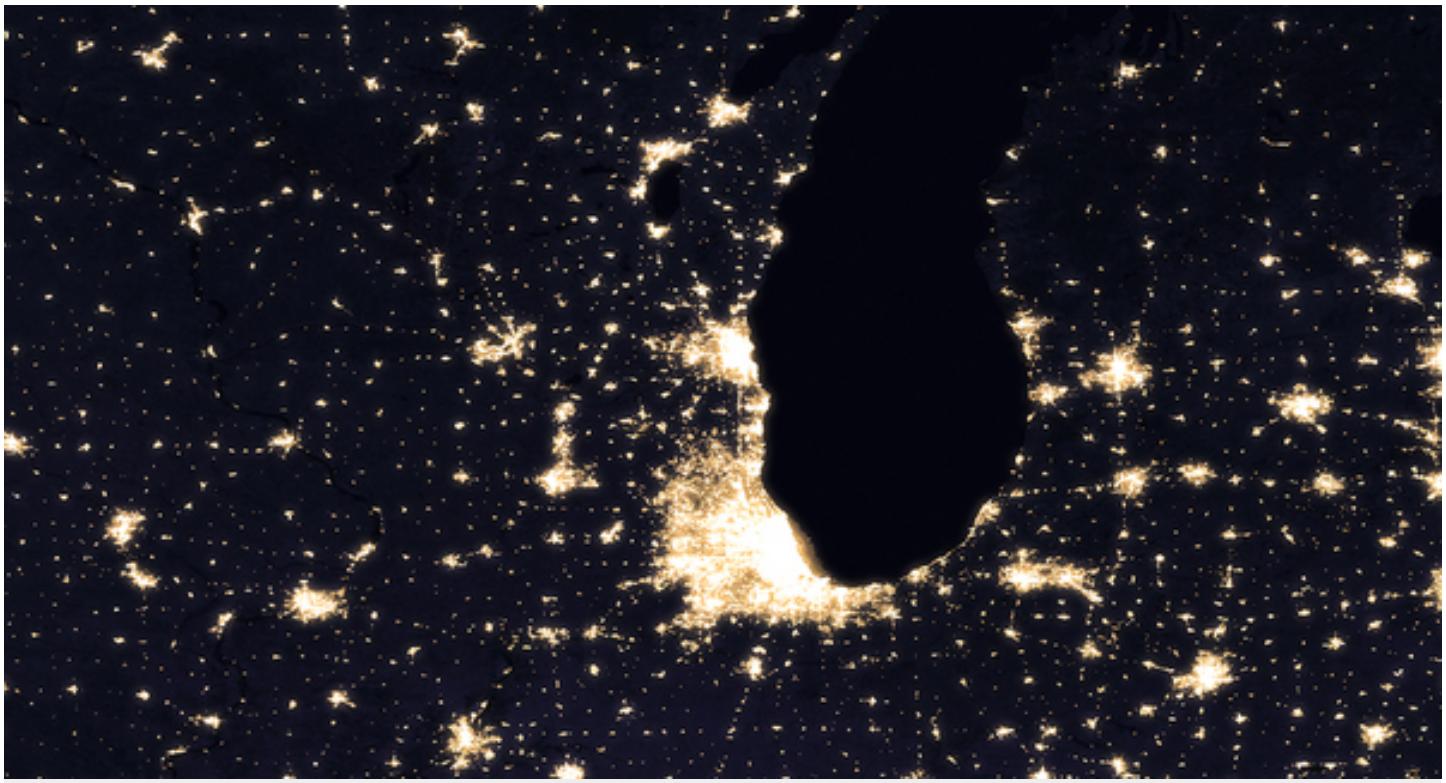
وقد عمل رومان وزملاؤه على بناء تقنيات الاستشعار عن بعد وذلك لتصفية مصادر الضوء الخارجي، ليجمعوا مؤشرات أفضل وأكثر اتساقًا عن كيفية تغير النماذج والعمليات نتيجة الفعاليات البشرية. وتجعل المعالجة المحسنة من مرصد سومي الوطني العامل في المدار القطبي **Soumi NPP** يقترب من إمكانياته القصوى ليرصد أضواء خافتة وصولًا إلى درجة مشاهدة ضوء وحيد على طريق معزول أو قارب صيد.

والأداة التي تمثل العمود الفقري بالنسبة للقمر الصناعي هي مجموعة تصوير مقياس الأشعة المرئي العامل بالأشعة تحت الحمراء **Visible Infrared Imaging Radiometer Suite** او اختصاراً (**VIIRS**) ، التي تكشف عن فوتونات الضوء المنعكسة عن سطح الأرض وغلافها الجوي عند 22 طولًا موجيًا مختلفًا. إن أداة **VIIRS** هي الأداة الأولى لقمر صناعي تُجري قياسات كمية لانبعاثات الضوء وانعكاساته، الأمر الذي يسمح للباحثين بتحديد وتمييز مصادر الأضواء الليلية وأنواعها إضافة إلى كثافتها على مدى أعوام عدة.



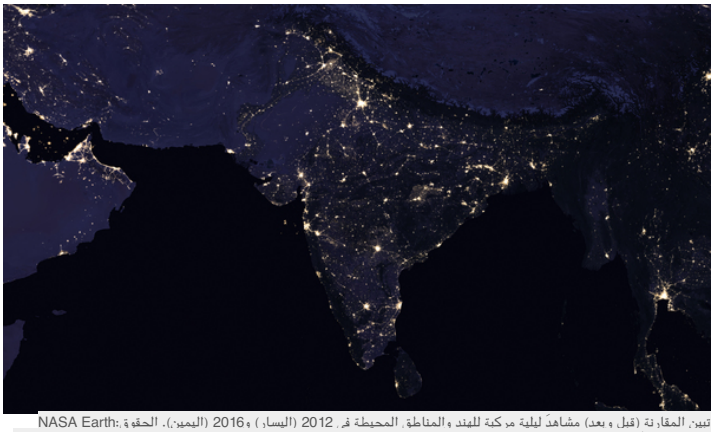
صورة مركبة لمنتصف الأطلسي وشمال الولايات المتحدة ليلًا، 2016. حقوق الصورة : NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center

ويجري **Soumi NPP** رصدًا تقريبًا لكل موقع على الأرض في الساعة 1:30 مساء و1:30 صباحًا وفق التوقيت المحلي يوميًا، ليراقب الكوكب في قطاعات أفقية طولها 3000 كيلومتر وتمتد بين القطبين. ويضم **VIRS** حزمة (ليل-نهار) خاصة، وهو مستشعر للضوء الضعيف بإمكانه تمييز أضواء الليل بدقة مكانية تفوق الأقمار الصناعية الليلية السابقة بست مرات وبمستويات إضاءة (نطاق ديناميكي) أفضل بـ250 مرة مما سبق. ولأن **Soumi NPP** هو قمر صناعي مدني للعلوم، فإن بياناته تكون متاحة للعلماء مجانًا في غضون دقائق أو ساعات من الحصول عليها.

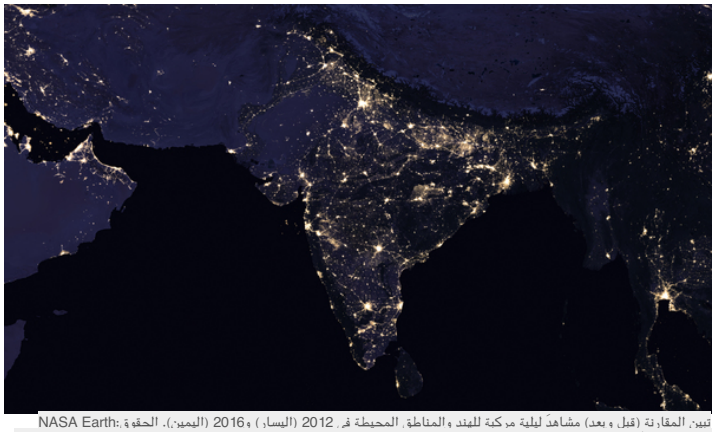


الفرق الذي يسهل تمييزه في هذه الصور المركبة ليلًا لمدينة شيكاغو والمناطق المحيطة بها في عام 2012 (يسار) و2016 (يمين) هو الإضاءة على طول قسم موسع مؤخرًا من الطريق السريع 90. هذا الجزء من الطريق السريع، طريق جين أدامز التذكاري، يربط شيكاغو مع روكفورد وإلينوي، إلى الشمال الغربي. حقوق الصورة: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center

ويقوم فريق ناسا الآن بأتمتة العملية، مدعومًا بمعدات ظروف ليلية أكثر دقة، وبالتالي سيتمكن المستخدمون من مشاهدة الصور الليلية بعد ساعات من الحصول عليها. وبذلك إمكانيةُ المساعدة في التنبؤ بالطقس على المدى القصير والاستجابة للكوارث.



تبين المقارنة (قبل و بعد) مشاهدَ ليلية مركبة للهند و المناطق المحيطة فى 2012 (اليسار) و2016 (اليمين). الحقوق: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center



تبين المقارنة (قبل و بعد) مشاهدَ ليلية مركبة للهند و المناطق المحيطة فى 2012 (اليسار) و2016 (اليمين). الحقوق: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center

ويقول رومان: "بفضل **VIIRS**، بإمكاننا الآن مراقبة التغيرات على المدى القصير والتي تسببها اضطرابات توصيل الطاقة، كالنزاعات،

والعواصف، والزلازل، و تقييد استخدام الطاقة الكهربائية في أماكن معينة **Brownouts**. بإمكاننا مراقبة التغيرات الدورية التي تسببها الفعاليات البشرية المتكررة كإضاءة أيام العطل والهجرات الموسمية. كما يمكننا مراقبة التغيرات التدريجية التي يسببها التحضر، والهجرة الخارجية، والتغيرات الإقتصادية، وتأمين الكهرباء. وحقيقة أن بإمكاننا تتبع ومراقبة كل هذه الأمور المختلفة من جوهر ما يعرّف مدينة ما هو أمر مثير للدهشة".

صورة مركبة لنهر النيل والمنطقة المجاورة في الليل، 2016. حقوق الصورة: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center

على سبيل المثال، كشفت **VIIRS** عن انقطاع التيار الكهربائي عقب إعصار ماثيو، حيث ضربت عاصفة كبرى شمال شرق منطقة الكاريبي وجنوب شرق الولايات المتحدة وذلك في أواخر أيلول/سبتمبر عام 2016، وقد قدم فريق الاستجابة للكوارث التابع لوكالة ناسا البيانات إلى زملائهم في الوكالة الاتحادية لإدارة الطوارئ (**FEMA**).

وفى المستقبل، تأمل كل من ناسا والوكالة الاتحادية لإدارة الطوارئ ووزارة الطاقة بتطوير خرائط انقطاع التيار الكهربائي ودمج المعلومات مع جهود الإنعاش عن طريق أوائل المستجيبين.

صورة مركبة لأوروبا ليلًا، 2016. الحقوق: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center

يتصور فريق ناسا العديد من الاستخدامات الممكنة في مجال البحث والأرصاد الجوية والمجموعات المدنية. على سبيل المثال، يمكن استخدام الصور الليلية اليومية لمراقبة أو رصد الصيد غير المنظم أو غير المبلغ عنه ويمكن أيضًا أن تساهم في تتبع تحركات الجليد وتمركزه، وينوى الباحثون في بورتوريكو استخدام البيانات للحد من التلوث الضوئي والمساعدة في حماية الغابات الاستوائية والمناطق الساحلية التي تدعم النظم البيئية الهشة.

وقد استخدم فريق في الأمم المتحدة بالفعل بيانات الأضواء الليلية لرصد آثار الحرب على الطاقة الكهربائية وحركات السكان النازحين في سوريا التي مزقتها الحرب.

وفى مشروع منفصل طويل الأجل يعمل رومان مع زملائه من جميع أنحاء العالم على تحسين التقديرات العالمية والإقليمية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ويعمل فريق في المكتب العالمي للنمذجة والتمثيل (**GMAO**) على الجمع بين أضواء الليل و بيانات استخدام الأراضي في المناطق الحضرية وإسقاطات النماذج للانبعاثات البشرية عبر طرق تجعل تقديرات المصادر أكثر دقة.

- التاريخ: 2017-04-19
- التصنيف: الأرض

#النظام الشمسي #الكواكب #الارض #القمر الصناعي سومي Suomi NPP

المصطلحات

- **المجال تحت الأحمر (Infrared)**: هو الإشعاع الكهرومغناطيسي ذو الطول الموجي الأكبر من النهاية الحمراء للضوء المرئي، والأصغر من الأشعة الميكروية (يتراوح بين 1 و 100 ميكرون تقريباً). لا يمكن لمعظم المجال تحت الأحمر من الطيف الكهرومغناطيسي أن يصل إلى سطح الأرض، مع إمكانية رصد كمية صغيرة من هذه الأشعة بالاعتماد على الطَّائرات التي تُحلق عند ارتفاعات عالية جداً (مثل مرصد كايبر)، أو التلسكوبات الموجودة في قمم الجبال الشاهقة (مثل قمة ماونا كيا في هاواي). المصدر: ناسا
- **الإدارة الوطنية للغلاف الجوي والمحيطات (NOAA)**: وهي منظمة حكومية أمريكية تعنى بدراسة الغلاف الجوي والمحيطات، وNOAA اختصار لـ National Oceanic and Atmospheric Administration.

المصادر

- ناسا

المساهمون

- ترجمة
  - ليلاس قزيز
  - نجوى بيطار
  - محمود فوزى
  - رند يوسف
- مُراجعة
  - مريانا حيدر
- تحرير
  - ليلاس قزيز
- تصميم
  - محمد نور حماده
- نشر
  - مي الشاهد