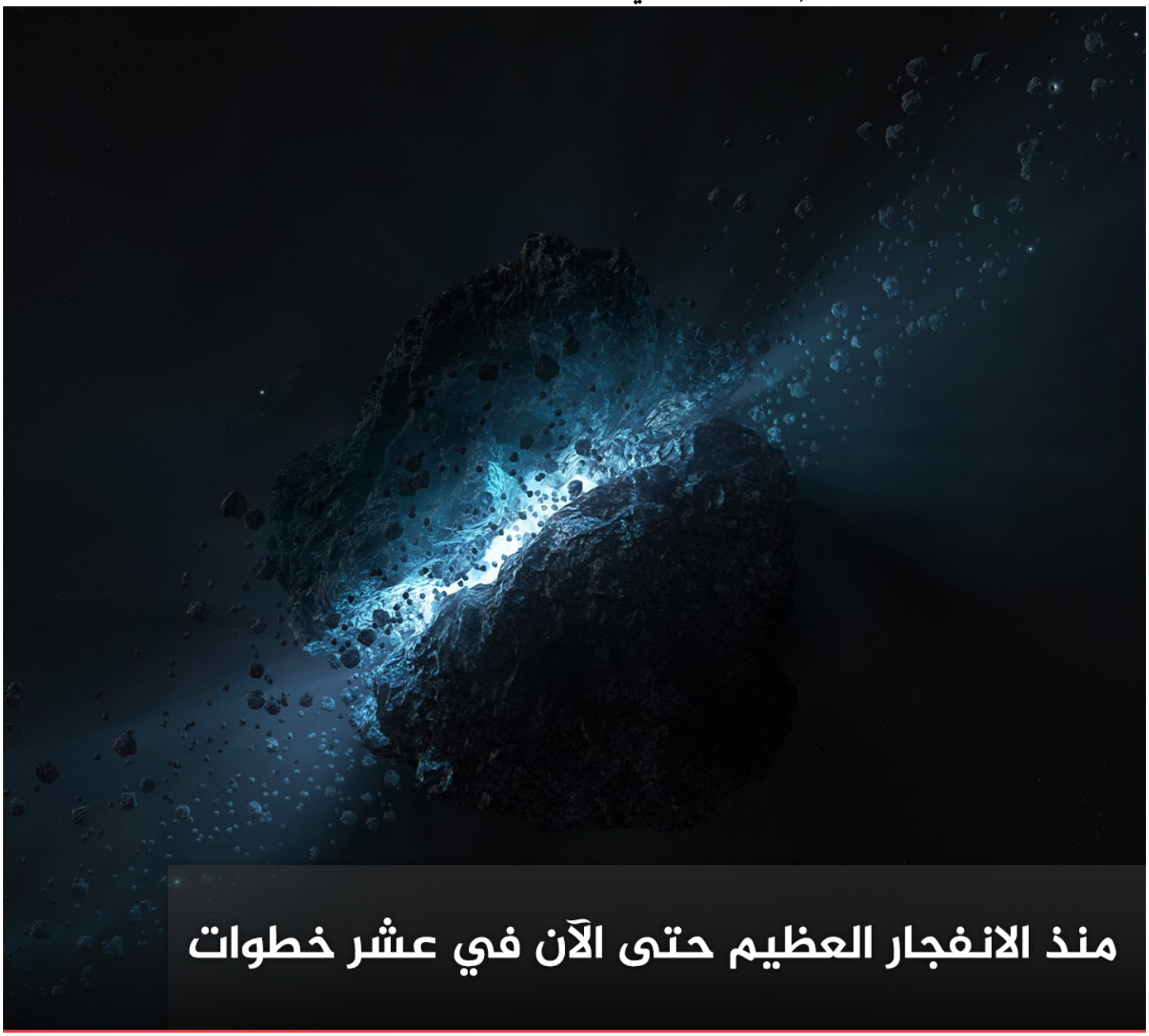
الكون: منذ الانفجار العظيم حتى الآن في عشر خطوات



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

إن النظرية المقبولة على نطاقٍ واسعٍ عن أصل الكون وتطوره هي نظرية الانفجار العظيم التي تقول بأن الكون بدأ من نقطةٍ كثيفةٍ وحارةٍ جدًّا منذ ما يقارب 13.7 مليار سنةٍ، إذن كيف بدأ الكون من مجرد أجزاءٍ من إنش (بضعة ميليمترات) إلى ما هو اليوم؟

هنا سنجد تحليلًا للانفجار العظيم منذ وقوعه وحتى الآن في عشر خطوات سهلة الفهم.

لقد استغرق الكون أكثر من سبعة أيام بقليل حتى يُخلَقَ ويصبح كما نعرفه اليوم، وموقع **SPACE.com** يبحث في أسرار السماوات في سلسلتنا المكونة من ثمانية أجزاء (**The History & Future of the Cosmos**)، وهذا هو الجزء الثالث منها.

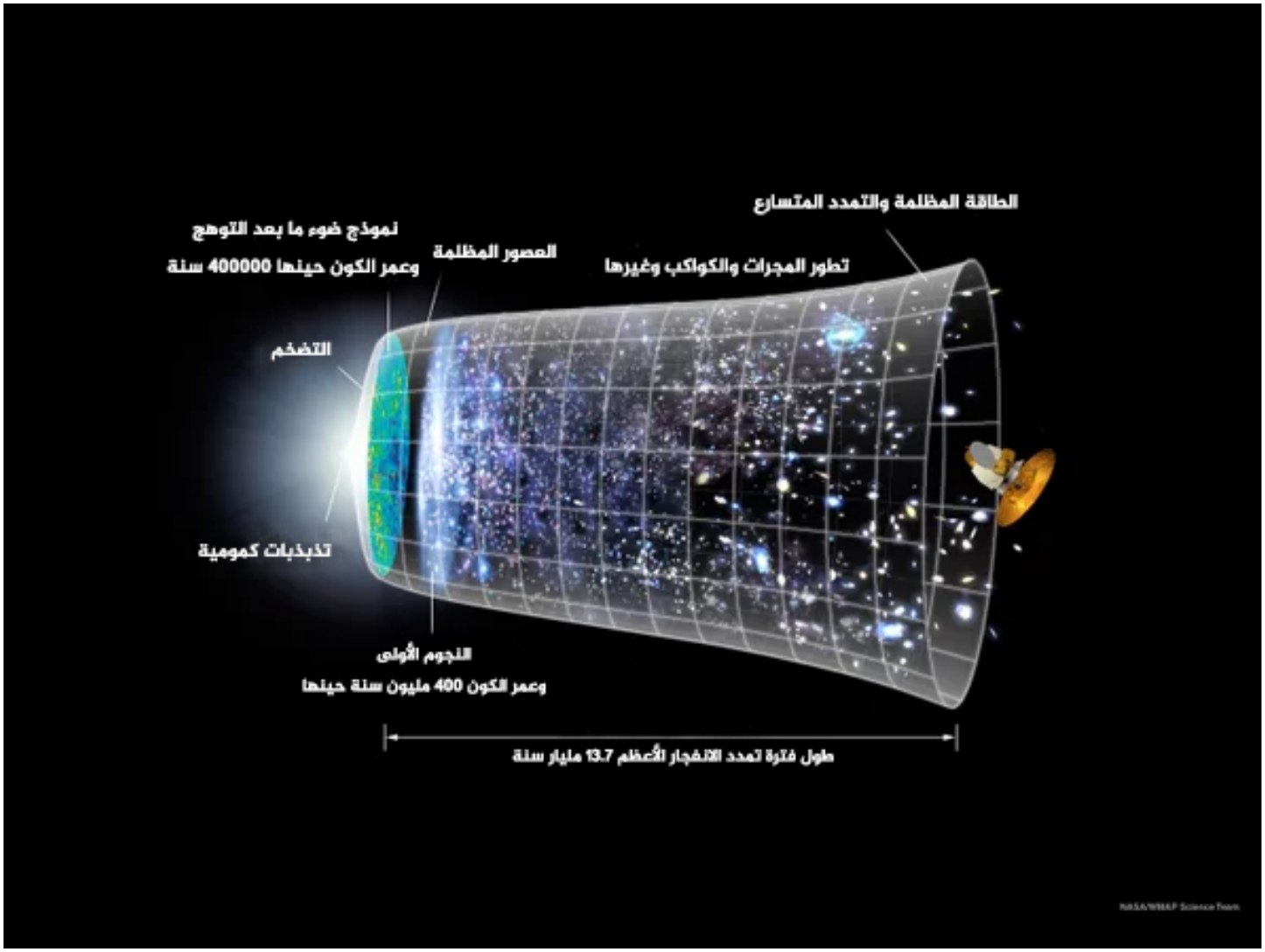
الخطوة الأولى: كيف بدأ كلّ هذا

لم يكن الانفجار العظيم انفجارًا في الفضاء كما يوحي اسم النظرية، بل كان ظهور الفضاء في كلّ مكانٍ في الكون، على حدّ قول الباحثين. ووفقًا لنظرية الانفجار العظيم فإن بداية الكون كانت من نقطةٍ واحدةٍ في الفضاء ذات كثافةٍ وحرارةٍ شديدتين جدًّا.

ليس علماء الفلك على يقينٍ مما حصل قبل هذه اللحظة، ولكنهم مع بعثات الفضاء المتطورة والتلسكوبات الأرضية والحسابات المعقدة ما زالوا يعملون على رسم صورةٍ أوضح لبداية الكون وتشكله.

ويأتي الدور الأساسي في هذه الاكتشافات إلى عمليات رصد إشعاع الخلفية الكونية الميكروي، والذي يحتوي وهج الضوء والإشعاع المتبقي من الانفجار العظيم. تسود بقايا الانفجار العظيم الكون، وهي مرئيةٌ لأجهزة كشف الموجات الدقيقة، فتسمح للعلماء بربط أدلة بداية الكون مع بعضها البعض.

أطلقت ناسا في عام 2001 مهمة مسبار ويلكنسون للأمواج الميكروية متعدد الخواص **Wilkinson Microwave Anisotropy Probe** (**WMAP**) لدراسة الشروط كما وُجِدَت في بداية الكون عبر قياس الإشعاعات الصادرة عن الخلفية الميكروية، ومن خلال الكثير من الاكتشافات، استطاعت بعثة **WMAP** تحديد عمر الكون بـ 13.7 مليار سنةٍ.



حقوق الصورة NASA/WMAP

الخطوة الثانية: طفرة نمو الكون الأولى

عندما كان الكون حديثًا جدًّا وعمره مئة جزءٍ من مليارٍ من تريليون من تريليون من الثانية (يا للعجب!)، خضع لطفرةٍ ولاديةٍ مذهلةٍ، وخلال الانفجار المتمدد هذا (والذي يُعرَفُ بالتضخم) كبُرَ الكون بشكلٍ هائلٍ وتضاعف حجمه 90 مرةً على الأقل.

يقول ديفيد سبيرغل **David Spergel** عالم الفيزياء الفلكية النظرية في جامعة برنستون في برنستون نيوجيرسي لموقع **SPACE.com**: "كان الكون يتمدد، وبتمدده بدأ يبرد ويصبح أقل كثافةً".

استمر الكون في النمو بعد التضخم ولكن بمعدلٍ أبطأ، وبينما توسع الفضاء برد الكون وتشكلت المادة.

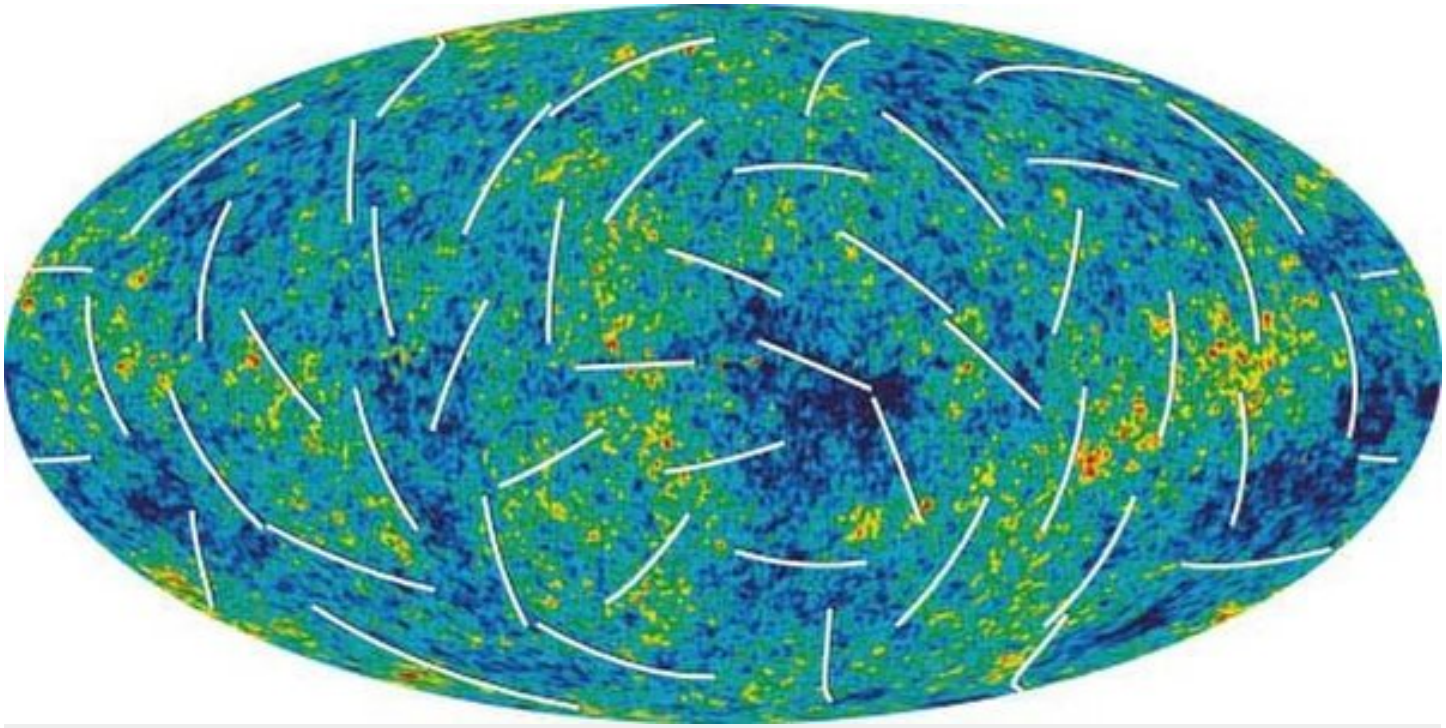


حقوق الصورة NASA, ESA, and S. Beckwith (STScI) and the HUDF Team

الخطوة الثالثة: أشد حرارةً من أن يشع

نشأت العناصر الكيميائية الخفيفة خلال الدقائق الثلاث الأولى من تشكل الكون، وبتمدد الكون انخفضت درجة الحرارة، واصطدمت البروتونات بالنترونات لتكوّن الديتيريوم وهو نظيرٌ مشعٌ للهيدروجين، ثم اتحد الكثير من الديتيريوم ليُشكل الهيليوم.

وفي السنوات الـ 380 ألفًا بعد الانفجار العظيم جعلت حرارة تشكل الكون الشديدة الجو حارًا جدًّا بحيث لا يسمح للضوء بأن يشع، واصطدمت الذرات ببعضها بقوةٍ كافيةٍ لتتجزأ إلى بلازما كثيفةٍ ومبهمةٍ من البروتونات والنترونات والإلكترونات التي بعثرت الضوء كالضباب.

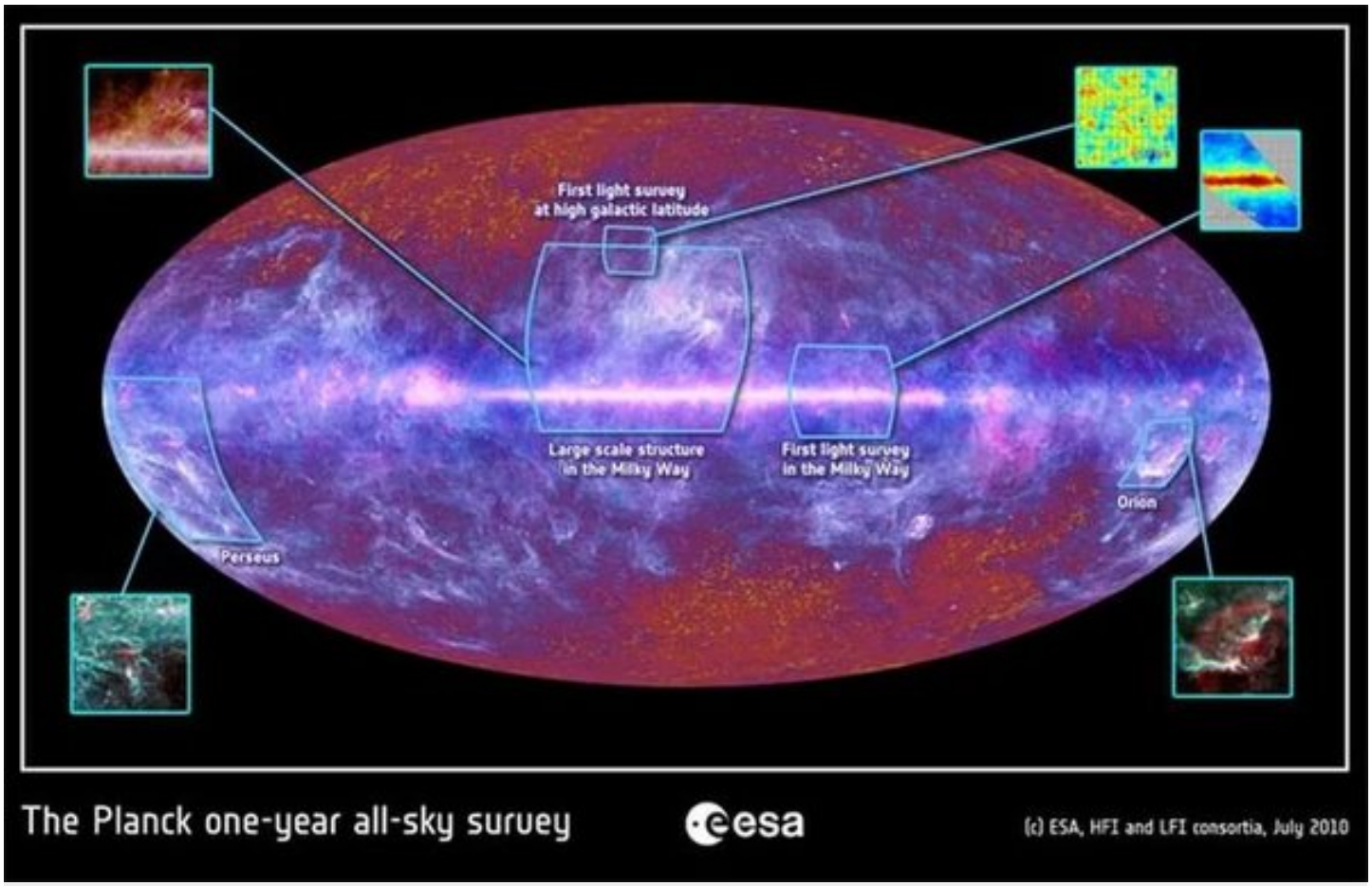


حقوق الصورة NASA/WMAP

الخطوة الرابعة: ليكن النور

بعد نحو 380 ألف سنةٍ من الانفجار العظيم تبرّدت المادة بشكلٍ كافٍ لكي تتحد الإلكترونات بالنوى وتشكل الذرات المتعادلة كهربائيًا.

تُعرَفُ هذه المرحلة بـ "إعادة التجميع"، حيث سبّب امتصاص الإلكترونات الحرة شفافية الكون. ويمكن الكشف عن هذا الضوء المتحرر اليوم على شكل إشعاع الخلفية الكونية الميكروي. ولكن، تلا عصر إعادة التجميع فترة ظلامٍ قبل تشكل النجوم والأجرام المضيئة الأخرى.



حقوق الصورة ESA/ LFI & HFI Consortia

الخطوة الخامسة: الانبثاق من عصر الظلمات الكوني

بعد 400 مليون سنةٍ تقريبًا بعد الانفجار العظيم، بدأ الكون بالخروج من عصر ظلماته، حيث تُسمّى هذه المرحلة من تطور الكون بـ "عصر إعادة التأين".

يُعتقد أن هذه الفترة النشيطة استمرت أكثر من نصف مليار سنةٍ، ولكن وفقًا لعمليات رصدٍ حديثةٍ يعتقد العلماء أن إعادة التأين ربما حدثت بسرعةٍ أكبر مما اعتُقِد في السابق. وفي هذه الأثناء، تداعت كتل الغاز حتى شكلت المجرات والنجوم الأولى، وقد أزال ضوء الأشعة فوق البنفسجية المنبعث من هذه الأحداث الطاقية معظم غاز الهيدروجين المحيط المتعادل كهربائيًا وخرّبه.

نتج عن عملية إعادة التأين وإزالة غاز الهيدروجين الضبابي أن أصبح الكون شفافًا لضوء الأشعة فوق البنفسجية للمرة الأولى.



حقوق الصورة J. Kohnert) ESA XMM-Newton/EPIC, LBT/LBC, AIP)

الخطوة السادسة: المزيد من المجرات والنجوم

نقّب علماء الكون باحثين عن أبعد المجرات وأقدمها لمساعدتهم على فهم خصائص الكون المبكر، وبشكلٍ مماثلٍ يستطيع الفلكيون الآن العمل بالرجوع بالوقت لربط الأحداث التي حدثت مسبقًا ببعضها، وذلك عبر دراسة خلفية الإشعاع الكوني الميكروي.

إذ تساعد بياناتٌ من بعثاتٍ أقدم مثل بعثة **WMAP**، ومستكشف الخلفية الكونية **COBE** الذي أُطلِقَ عام 1989، وبعثاتٍ لا تزال حيز التنفيذ كتلسكوب هابل الفضائي الذي أُطلِقَ عام 1990 العلماءَ على محاولة حلّ الأسرار المستمرة والإجابة عن أكثر الأسئلة المطروحة جدلًا في علم الكون.



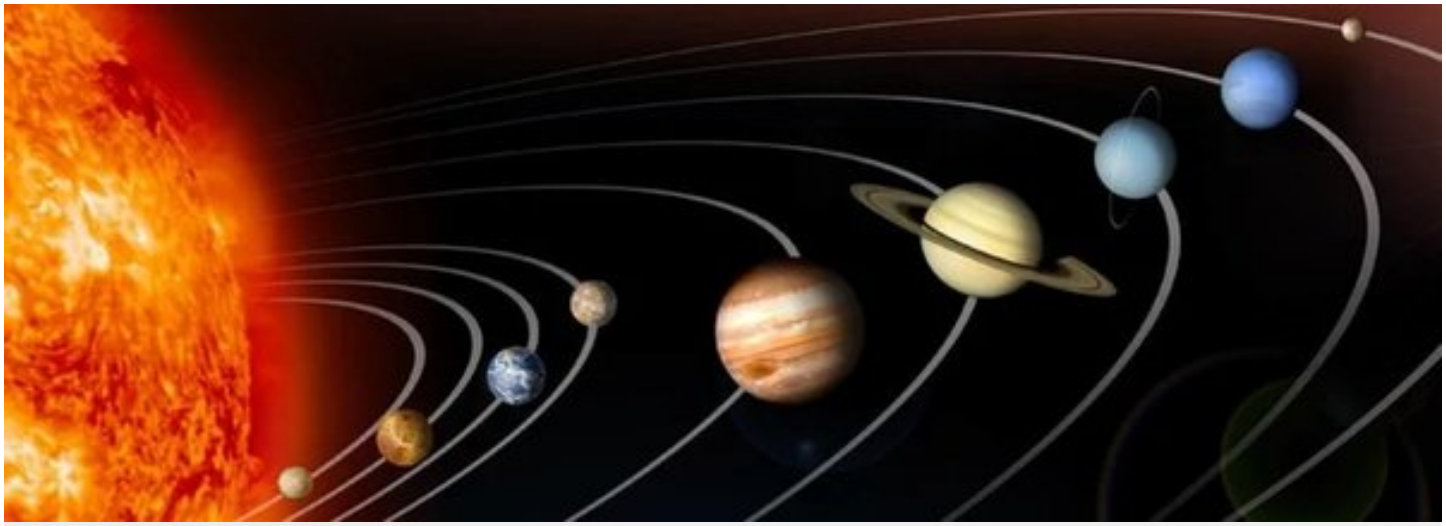
حقوق الصورة ESA, Hubble, NASA

الخطوة السابعة: ولادة نظامنا الشمسي

يُقدّر زمن ولادة نظامنا الشمسي بـ 9 مليارات سنةٍ بعد الانفجار العظيم، ما يجعل عمره 4.6 مليار سنةٍ. ووفقًا للتقديرات الحالية، تُعتبر الشمس واحدةً من 100 مليار نجمٍ في مجرتنا درب التبانة لوحدها، وتدور على بعد 25 ألف سنةٍ ضوئيةٍ عن مركز المجرة.

يعتقد العديد من العلماء أن الشمس وبقية نظامنا الشمسي تشكلوا من غيمةٍ عملاقةٍ ودوارةٍ مكونةٍ من الغبار والغاز، تُعرف أيضًا بالسديم الشمسي، وحين سببت الجاذبية انهيار السديم، بدأ يدور بشكلٍ أسرع وتسطح ليأخذ شكل قرصٍ.

سُحبت في هذه المرحلة معظم المواد نحو المركز لتشكل الشمس.



حقوق الصورة NASA

الخطوة الثامنة: مواد الكون غير المرئية

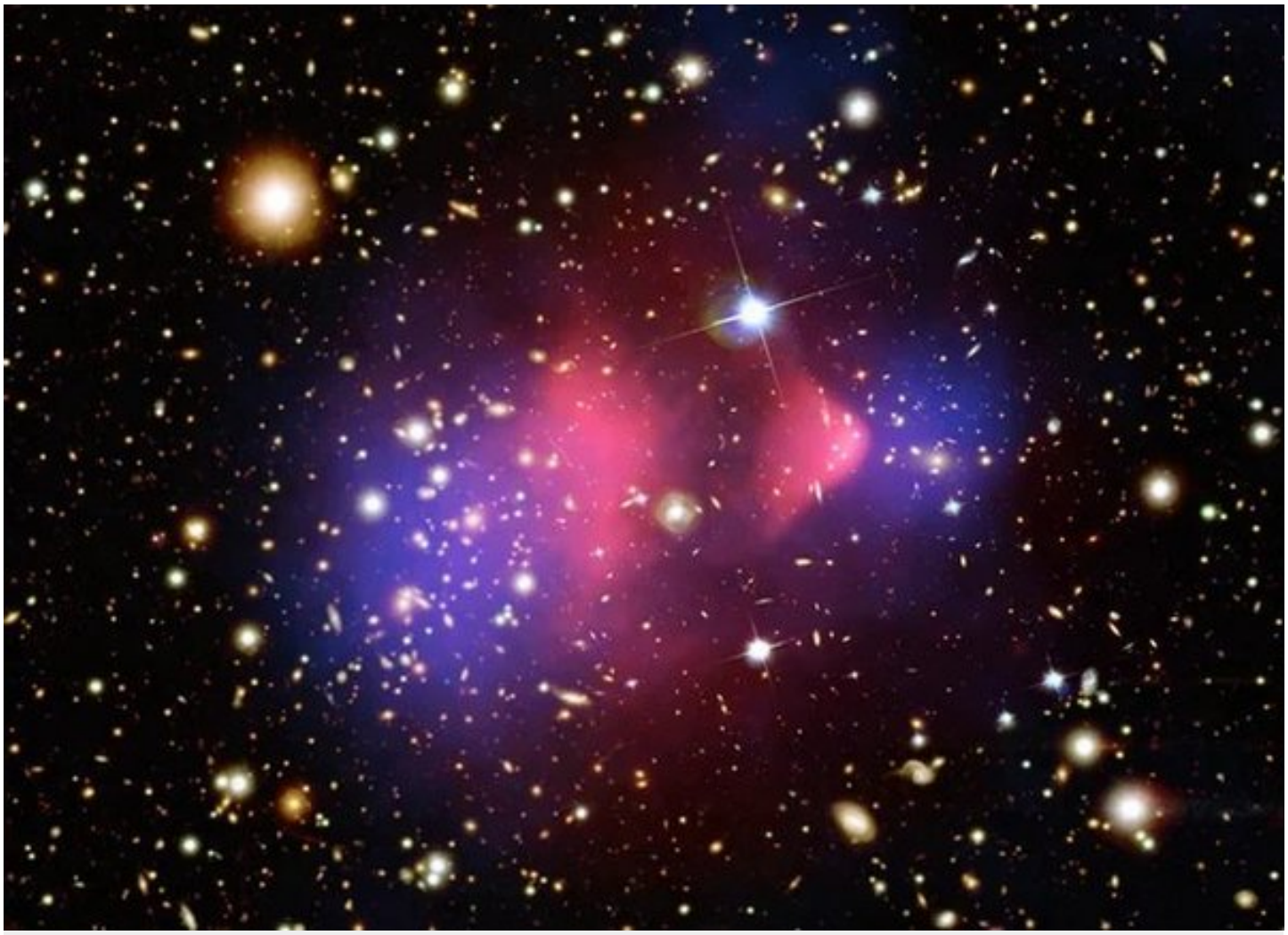
في ستينيات وسبعينيات القرن الماضي بدأ العلماء بالاعتقاد بأن هناك مواد في الكون أكثر مما هو مرئيٌّ، حيث إن عالمة الفلك في معهد كارنيجي في واشنطن (فيرا روبن **Vera Rubin**) راقبت سرعات النجوم في مواقع مختلفةٍ من المجرات.

تنص الفيزياء النيوتونية الأساسية على أن النجوم التي تقع على أطراف المجرة تدور بسرعةٍ أقل من سرعة النجوم في المركز، لكن روبن لم تجد فرقًا في سرعات النجوم الأبعد، حتى أنها في الحقيقة اكتشفت أن كلّ نجوم المجرة تدور حول المركز بالسرعة ذاتها مع فروقاتٍ

بسيطةٍ.

أصبحت تُعرَفُ هذه المادة الغامضة وغير المرئية بالمادة المظلمة، وعُرفت المادة المظلمة بالاستدلال بسبب الجذب الثقالي الذي تطبقه على المادة النظامية. وتفترض إحدى الفرضيات أن المواد الغامضة (المادة المظلمة) ربما تشكلت من جزيئاتٍ غريبةٍ لا تتفاعل مع الضوء أو المادة الطبيعية، ولهذا السبب صعُبَ الكشف عنها.

كما يُعتقد أن المادة المظلمة تشكل 23 بالمئة من الكون، بينما تشكل المادة الطبيعية 4 بالمئة فقط من الكون وهي تشمل النجوم، والكواكب، والبشر.



حقوق الصورة X-ray: NASA/CXC/CfA/M.Markevitch et al.; Optical: NASA/STScI; Magellan/U.Arizona/D.Clowe et al.; Lensing Map: NASA/STScI; ESO WFI; Magellan/U.Arizona/D.Clowe et al.

الخطوة التاسعة: الكون المتمدد والمتسارع

أنجز عالم الفلك إدوين هابل في عشرينيات القرن الماضي اكتشافًا ثوريًّا يتعلق بالكون، وذلك باستخدام تلسكوب حديث البناء على

مرصد جبل ويلسون في لوس أنجلوس، حيث أثبت هابل أن الكون ليس ثابتًا وإنما متمدد.

بعد ذلك بعقودٍ، وفي عام 1998، درس التلسكوب الفضائي ذو النتائج الغزيرة والمُسمّى على اسم العالم الشهير (تلسكوب هابل الفضائي) مستعراتٍ عظمى بعيدةً (السوبرنوفا)، ووجد أن الكون منذ زمنٍ طويلٍ كان يتمدد بشكلٍ أبطأ مما يفعل الآن، وهذا الاكتشاف كان مفاجِئًا فالمعتقد ولوقتٍ طويلٍ بأن جاذبية مادة الكون ستُبطِئ من تمدده أو حتى تسبب تقلصه.

يُعتقد أن الطاقة المظلمة هي القوة الغريبة التي تزيد في تباعد مكونات الكون عن بعضها بسرعاتٍ متزايدةٍ باستمرارٍ لكنها تبقى غير محددةٍ ويكتنفها الغموض.

إن وجود هذه الطاقة بعيدة المنال، التي يُعتقد أنها تشكل 73 بالمئة من الكون، هو واحدٌ من أكثر مواضيع النقاش الحارة جدلًا في علم الكون.



NASA, ESA, D. Coe (NASA Jet Propulsion Laboratory/California Institute of Technology, and حقوق الصورة
Space Telescope Science Institute), N. Benitez (Institute of Astrophysics of Andalusia, Spain), T. Broadhurst
((University of the Basque Country, Spain), and H. Ford

الخطوة العاشرة: ما زلنا بحاجةٍ لمعرفة المزيد

بكلّ ما اكتُشِفَ عن بداية الكون وتطوره، تبقى هناك أسئلةٌ مستمرةٌ لا أجوبةً عنها، حيث تبقى المادة المظلمة والطاقة المظلمة من أكثر الأسرار المتبقية غموضًا، لكن لا يزال علماء الكون يسبرون الكون على أمل فهمٍ أفضل عن كيفية بدايته.

لقد استغرقت عملية خلق الكون أكثر من سبعة أيام بقليل ليصبح كما نعرفه اليوم، وموقع **SPACE.com** يبحث في أسرار السموات في سلسلتنا المكونة من ثمانية أجزاء (**The History & Future of the Cosmos**)، وهذا هو الجزء الثالث منها.



حقوق الصورة NASA

- التاريخ: 2018-02-09
- التصنيف: الكون

#السديم الشمسي #إشعاع الخلفية الكونية الميكروي #مسبار ويلكنسون للأمواج الميكروية #الديتيريوم #عصر إعادة التأين

المصادر

- SPACE.com
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - لينا علي ديب
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - رأفت فياض
- تصميم
  - إحسان نبهان
- صوت
  - إحسان قاسم
- نشر
  - بيان فيصل