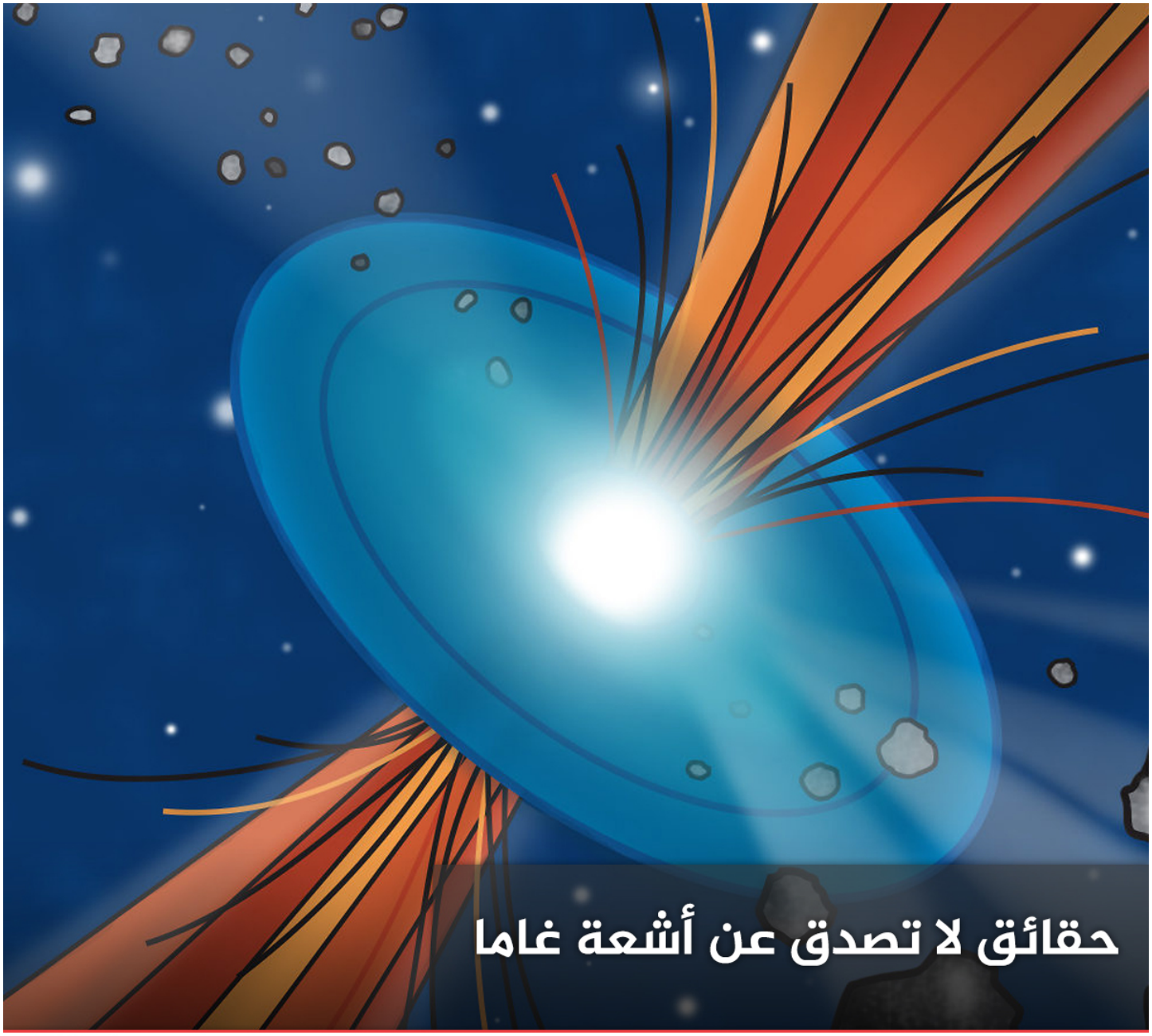
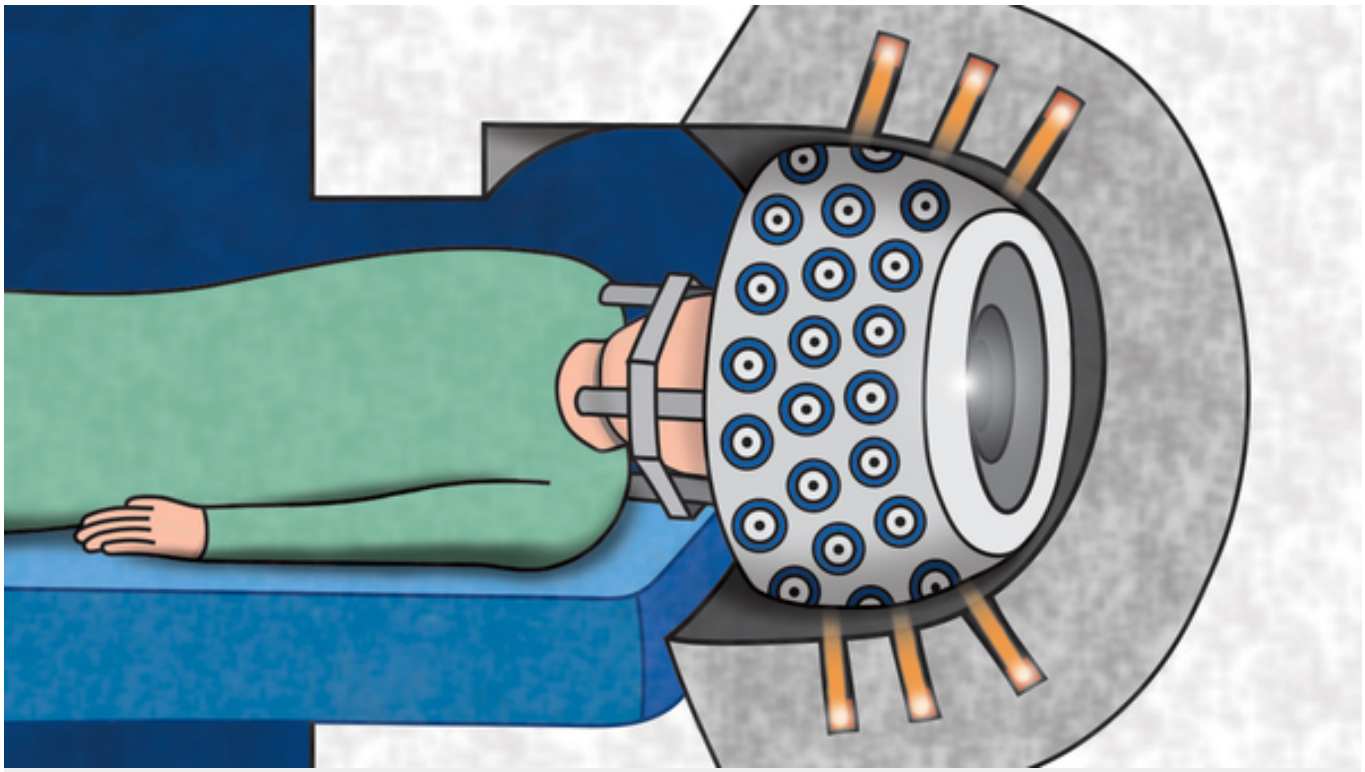
حقائق لا تصدق عن أشعة غاما



تعد أشعة غاما Gamma rays أعلى أنواع الضوء طاقة، وهي قوية بقدر كافٍ لاختراق المعادن والحواجز الخرسانية. يذكر أن طاقتها أعلى من الأشعة السينية X-rays، حيث نشأ كلاهما من فوضى الانفجارات النجمية، وفناء الإلكترونات، واضمحلال الذرات المشعة. أما اليوم، يتمتع علماء البحث الطبي بسيطرة كافية على هذين النوعين من الأشعة لاستخدامهما في الجراحة. و فيما يلي سبع حقائق مذهلة حول هذه الفوتونات القوية.

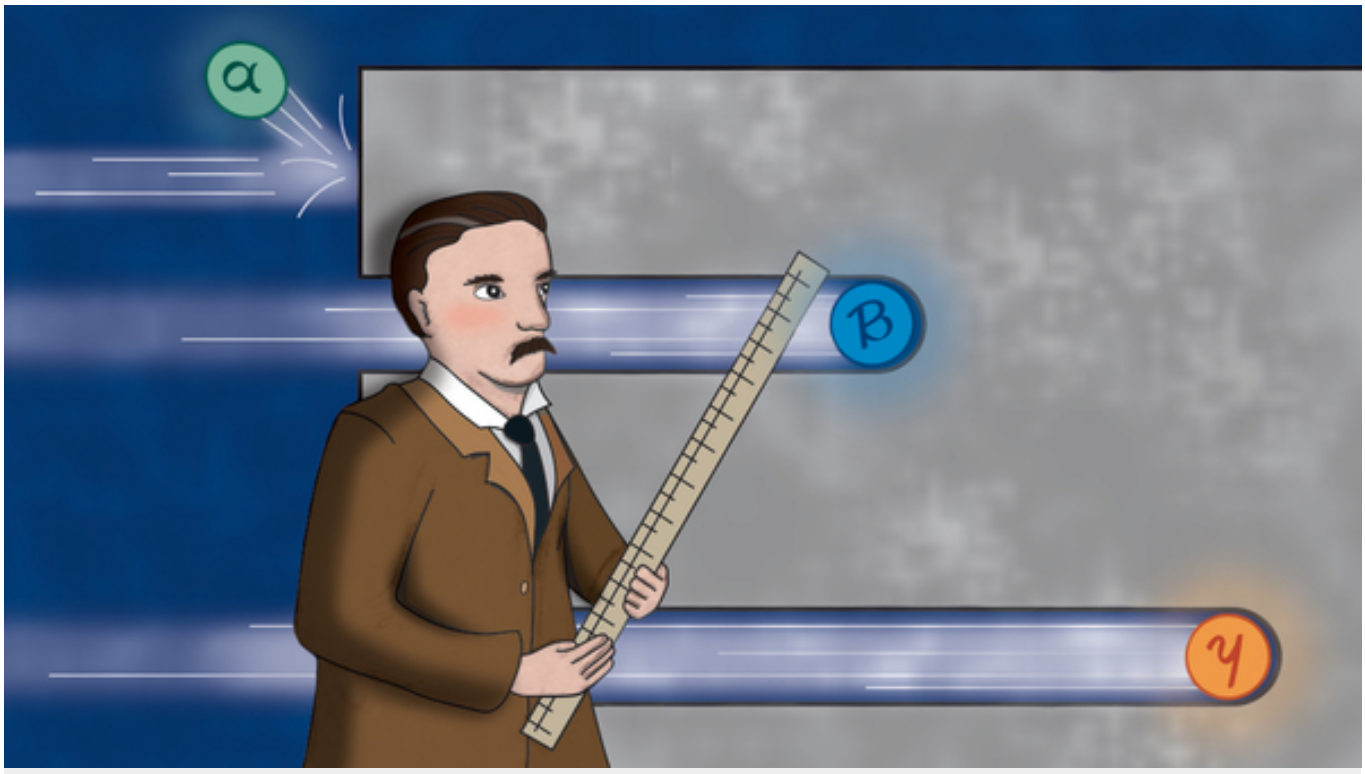
1. **يجري الأطباء عمليات جراحية للمخ باستخدام "سكاكين أشعة غاما"**



حقوق الصورة: Sandbox Studio, Chicago with Lexi Fodor

بقدر ما يمكن لأشعة غاما أن تكون مضرة، يمكن لها أن تكون مفيدة أيضاً. يستخدم الأطباء ما يسمى بسكين أشعة غاما **gamma ray knife** لتدمير سرطانات الدماغ ومشاكل أخرى، حيث تتكون من عدة حزم من أشعة غاما تُسلط على الخلايا المراد تدميرها. ولأن كل حزمة صغيرة نسبياً فإنها تسبب ضررا قليلاً لأنسجة الدماغ السلمية. ولكن حين يتم تركيزها، تكون كمية الإشعاعات كثيفة بما فيه الكفاية لقتل الخلايا السرطانية. وبما أن الأدمغة هي أعضاء حساسة، تُعتبر سكين أشعة غاما طريقة آمنةً نسبياً لأنواع معينة من عمليات الجراحة التي تُشكل تحدياً للمشارط العادية.

2. **جاء اسم أشعة غاما من العالم أرنست رذرفورد Ernest Rutherford**

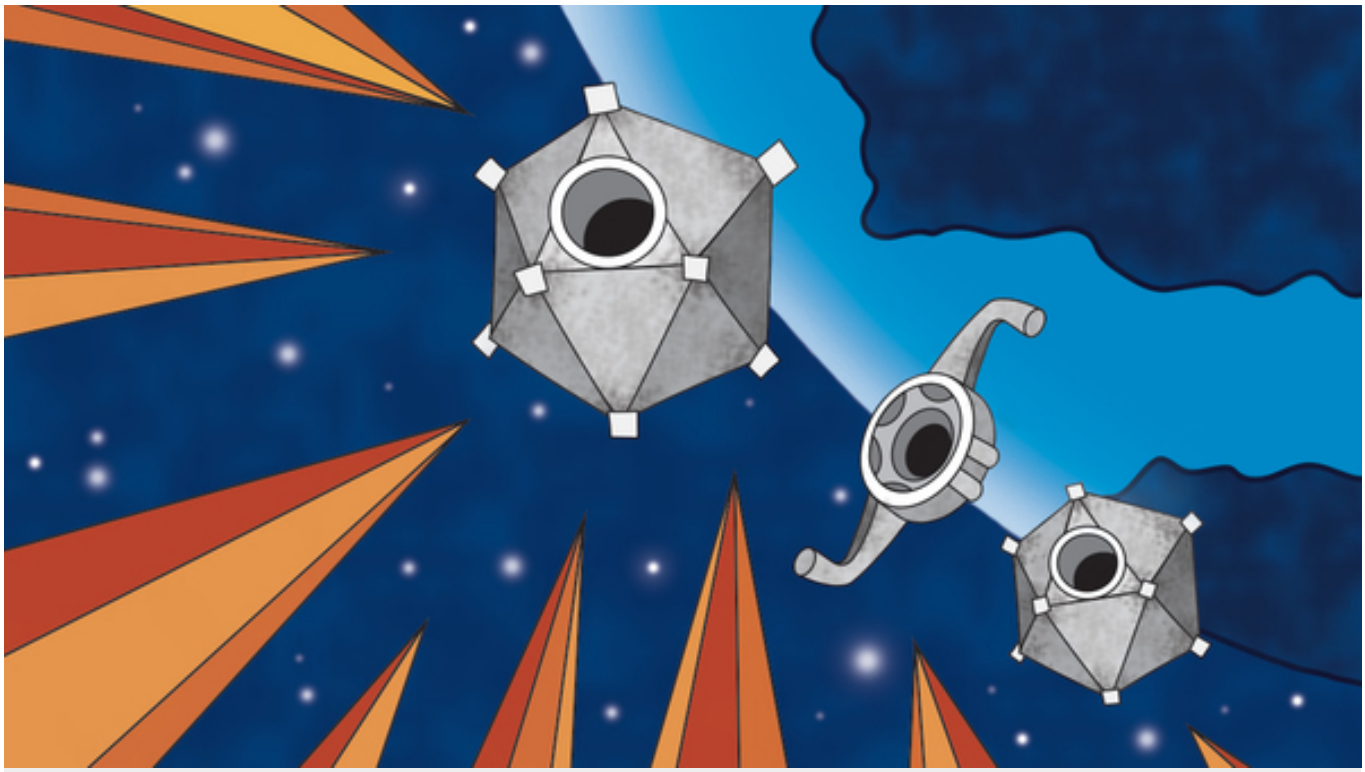


حقوق الصورة: Sandbox Studio, Chicago with Lexi Fodor

أول من عرف أشعة غاما هو العالم الفرنسي بول فيلارد **Paul Villard** في عام 1900 من خلال دراسة عنصر الراديوم، الذي عُزل بواسطة ميري وبيير كوري **Marie and Pierre Curie** قبل ذلك بسنتين. فعندما درس العلماء كيفية تغير أنوية الذرات لأول مرة، تعرفوا على ثلاثة أنواع من الأشعة بالاعتماد على مدى اختراقها لحاجز مصنوع من الرصاص.

وقام رزرفورد بتسميتها وفق الأحرف الثلاث الأولى في الأبجدية اليونانية. أشعة ألفا التي ارتدت مباشرةً، وأشعة بيتا التي اخترقت مسافة أبعد قليلاً، وأشعة غاما التي اخترقت مسافة أبعد من كليهما. واليوم، نعرف أن أشعة ألفا هي نفسها أنوية الهيليوم (بروتونين ونيوترونين)، بينما تتكون أشعة بيتا إما من إلكترونات أو من بوزيترونات (المادة المضادة للإلكترونات)، أما أشعة غاما فهي نوع من الضوء.

3. **التفاعلات النووية مصدر رئيسي لأشعة غاما**

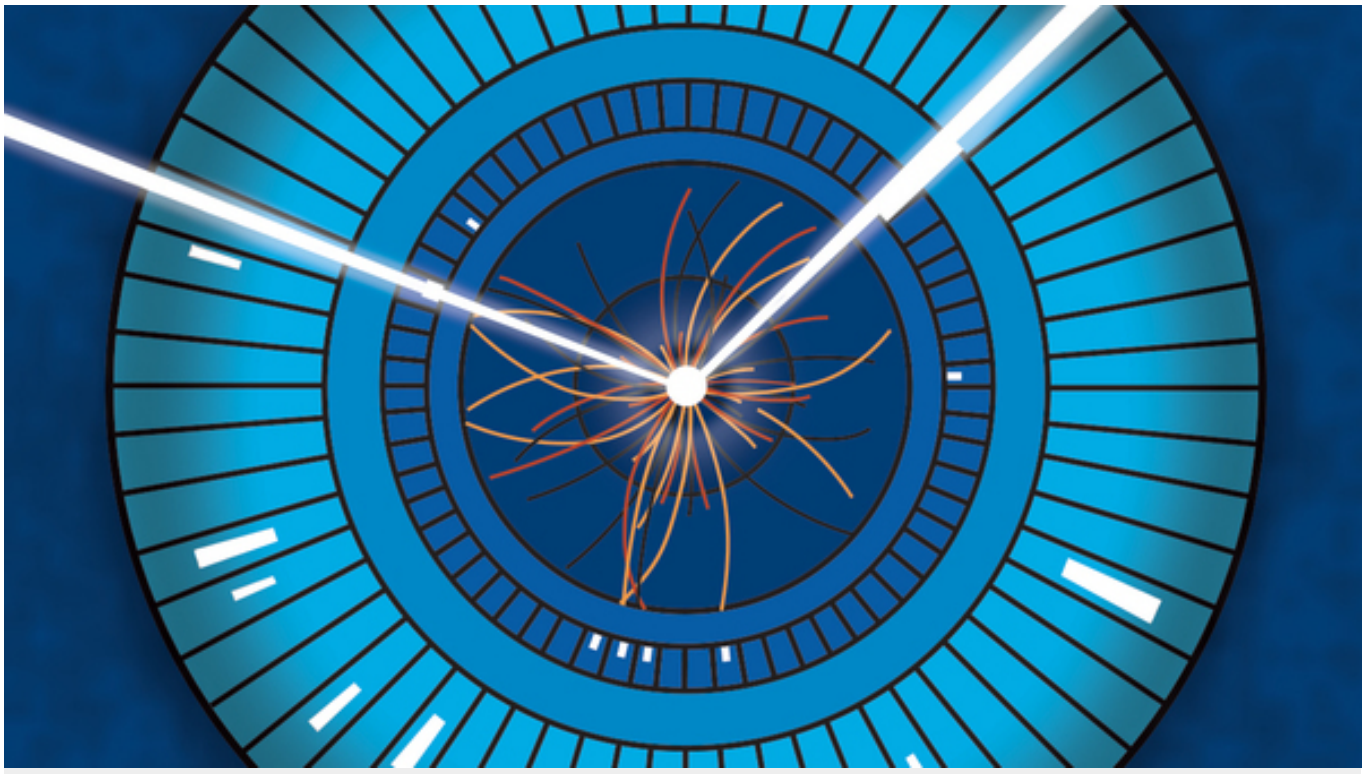


حقوق الصورة: Sandbox Studio, Chicago with Lexi Fodor

عندما تنشطر أنوية اليورانيوم غير المستقرة في عملية الانشطار النووي، فإنها تطلق كمية كبيرة من أشعة غاما. يُستخدم الانشطار النووي في كل من المفاعلات النووية والرؤوس النووية الحربية. ولمراقبة التجارب النووية في الستينات، أطلقت الولايات المتحدة كاشفات أشعة غاما على متن أقمار صناعية. رصدوا العديد من الانفجارات أكثر مما كانوا يتوقعون.

أدرك علماء الفلك في نهاية المطاف أن هذه الانفجارات آتية من الفضاء العميق –وليس الاتحاد السوفييتي– وأطلقوا عليها اسم انفجارات أشعة غاما **GRBs**، نعلم اليوم أن هذه الانفجارات تُقسم إلى نوعين: انفجارات النجوم فائقة الكتلة والتي تقذف بأشعة غاما عند موتها، والتصادمات بين البقايا الكثيفة جدا للنجوم والتي تسمى النجوم النيوترونية مع شيء آخر، وعلى الأرجح نجم نيوتروني آخر أو ثقب أسود.

4. **لعبت أشعة غاما دوراً رئيسياً في اكتشاف بوزون هيغز**

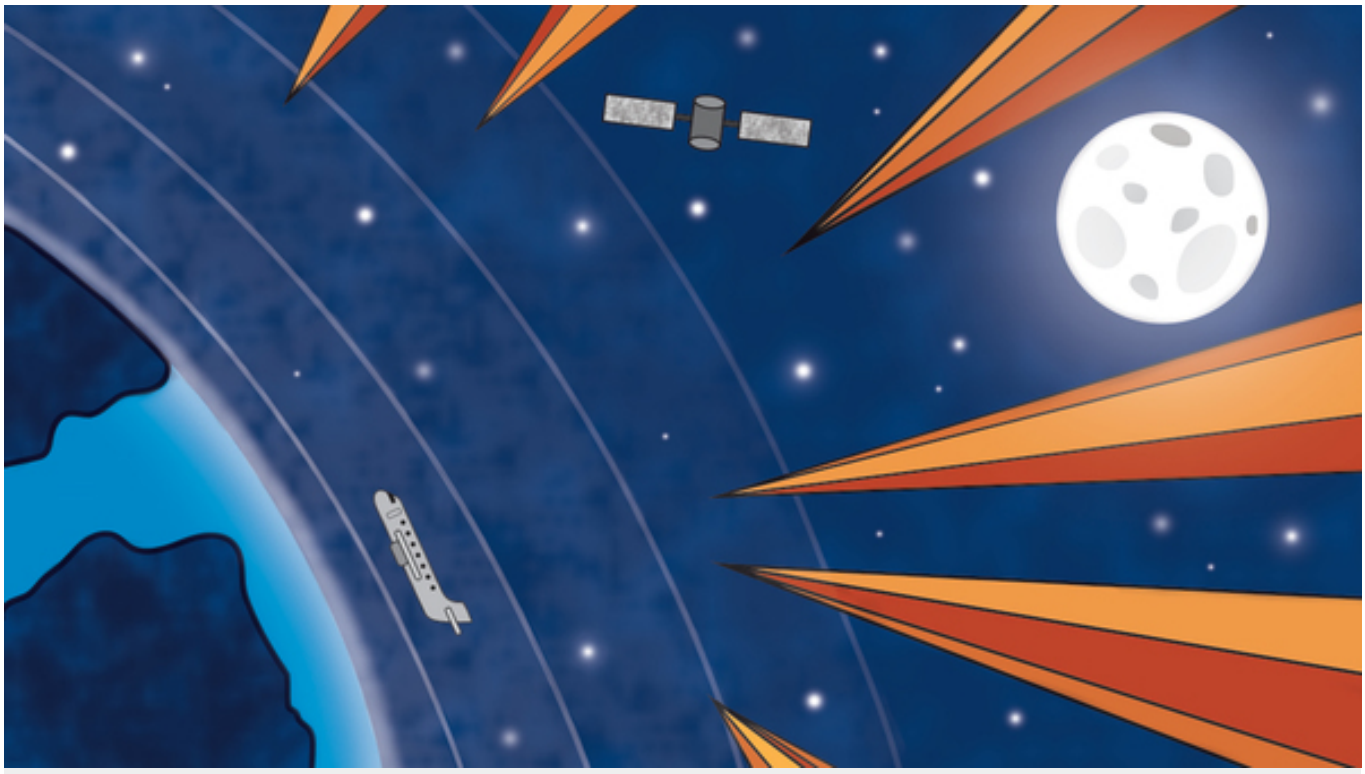


حقوق الصورة Sandbox Studio, Chicago with Lexi Fodor

أغلب الجسيمات في النموذج القياسي لفيزياء الجسيمات غير مستقرة، فهي تضمحل إلى جسيمات أخرى بمجرد انبثاقها إلى حيز الوجود. على سبيل المثال: بوزون هيغز يستطيع الاضمحلال إلى عدة أشكال من الجسيمات بما فيها أشعة غاما.

وعلى الرغم من ذلك فإن النظرية تتنبأ بأن بوزون هيغز سيضمحل إلى أشعة غاما في 0.2 % من الوقت فقط، من السهل نسبياً التعرف على هذا النوع من الاضمحلال حيث كان أحد الاضمحلالات التي رصدها العلماء عندما اكتشفوا بوزون هيغز لأول مرة.

5. **لدراسة أشعة غاما بنى الفلكيون تلسكوبات فضائية**

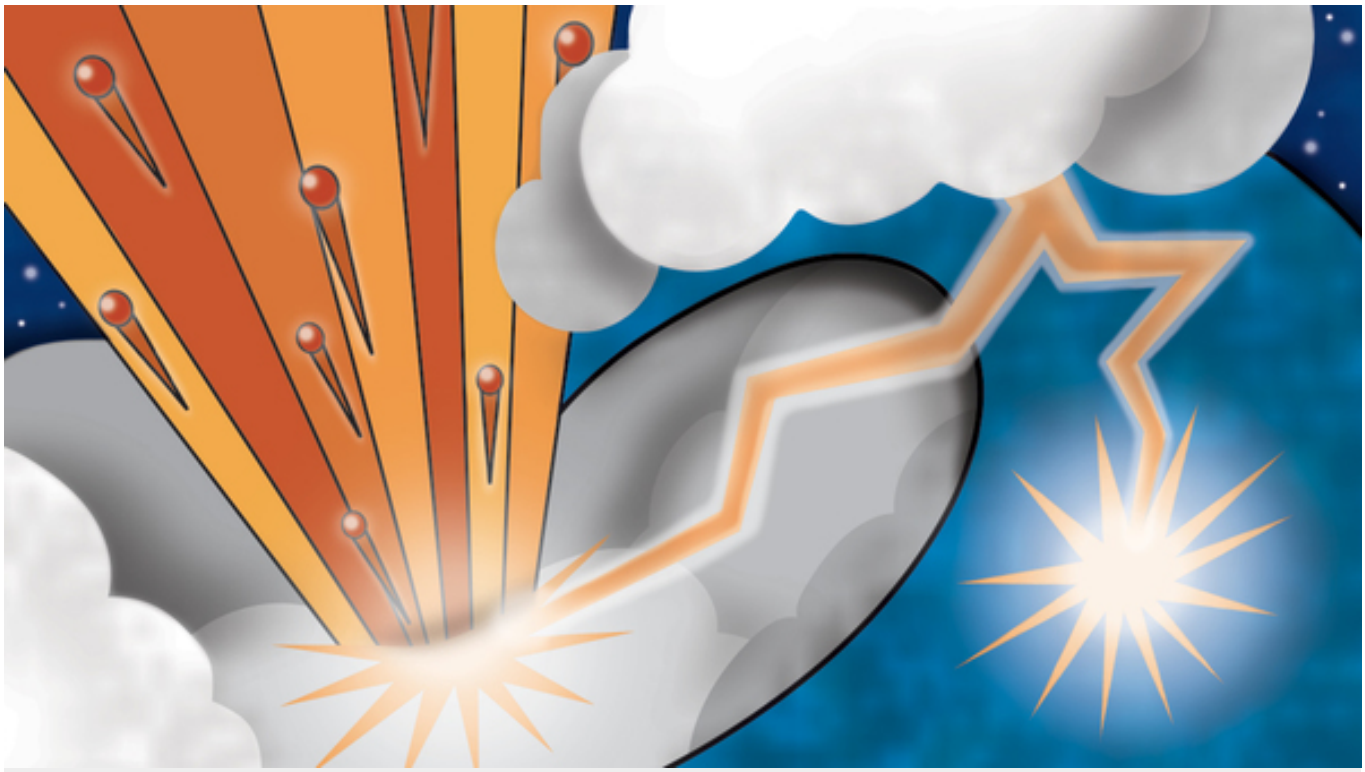


حقوق الصورة: Sandbox Studio, Chicago with Lexi Fodor

تتفاعل أشعة غاما المتجهة نحو الأرض من الفضاء مع عدد كاف من الذرات في الغلاف الجوي بحيث لا يصل أيٌّ منها إلى سطح الكوكب. هذا أمر جيد بالنسبة لصحتنا، لكنه ليس عظيماً جداً لأولئك الذي يريدون دراسة انفجارات أشعة غاما ومصادرها الأخرى.

ومن أجل رؤية أشعة غاما قبل وصولها إلى الغلاف الجوي قام الفلكيون ببناء تلسكوب في الفضاء. يعتبر الأمر تحدياً لعدة أسباب. على سبيل المثال: لا تستطيع استخدام عدسة أو مرآة عادية لتجميع أشعة غاما، لأن أشعة غاما سوف تخترقها. بدلا من ذلك فإن مرصداً مثل تلسكوب فيرمي الفضائي لأشعة غاما يكشف الإشارة من أشعة غاما عندما تصطدم بالكاشف ويحولها إلى أزواج من الإلكترونات والبوزيترونات.

6. **تأتي بعض إشعاعات غاما من العواصف الرعدية**



حقوق الصورة Sandbox Studio, Chicago with Lexi Fodor

في التسعينيات، كشفت المراصد في الفضاء عن انفجارات من أشعة غاما قادمة من الأرض والتي تبين في النهاية أن مصدرها السحب الرعدية. عندما تتراكم الكهرباء السكونية داخل السحب، فإن النتيجة الحتمية هي البرق.

تتصرف الكهرباء السكونية أيضاً كمسارع جسيمات ضخم؛ منتجة أزواجاً من الإلكترونات والبوزيترونات والتي تتحول إلى أشعة غاما. تحدث هذه الانفجارات عند ارتفاعات عالية بحيث تستطيع الطائرات فقط الكشف عنها- وهي أحد الأسباب التي تدفع الرحلات الجوية لتغيير مسارها بعيداً عن العواصف.

7. **أشعة غاما تمنح الحياة للأرض بشكل غير مباشر**

حقوق الصورة: Sandbox Studio, Chicago with Lexi Fodor

تندمج أنوية الهيدروجين دائماً في قلب الشمس. عندما يحدث ذلك فإن إحدى النتائج الثانوية هي أشعة غاما، حيث تحافظ طاقة أشعة غاما على قلب الشمس ساخناً. بعض هذه الإشعاعات تهرب إلى طبقات الشمس الخارجية حيث تصطدم مع الإلكترونات والبروتونات وتفقد طاقتها. ومع فقدانها للطاقة تتحول إلى أشعة فوق بنفسجية، وتحت حمراء، وضوء مرئي. تعمل الأشعة الحمراء على بقاء الأرض دافئة، ويعمل الضوء المرئي على استمرار وجود نباتات الكوكب.

- التاريخ: 2016-08-28
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#الكون #تلسكوبات #بوزون هيغز #انفجارات اشعة غاما #اشعة غاما

المصطلحات

- **أشعة غاما (gamma ray)**: هي الأشعة التي تمتلك الطاقة الأعلى، و الأمواج الكهرومغناطيسية ذات الطول الموجي الأقصر. يُعتقد عادةً أنها مكونة من الفوتونات التي تمتلك طاقةً أعلى من 100 الكترون فولط تقريبا. (يتم اعتبارها "أشعة غاما" عندما يتم

استخدامها كصفة). المصدر: ناسا

المصادر

- symmetrymagazine

المساهمون

- ترجمة
  - خزامى قاسم
- مُراجعة
  - Azmi J. Salem
- تحرير
  - رضوى نادر
  - دعاء حمدان
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد