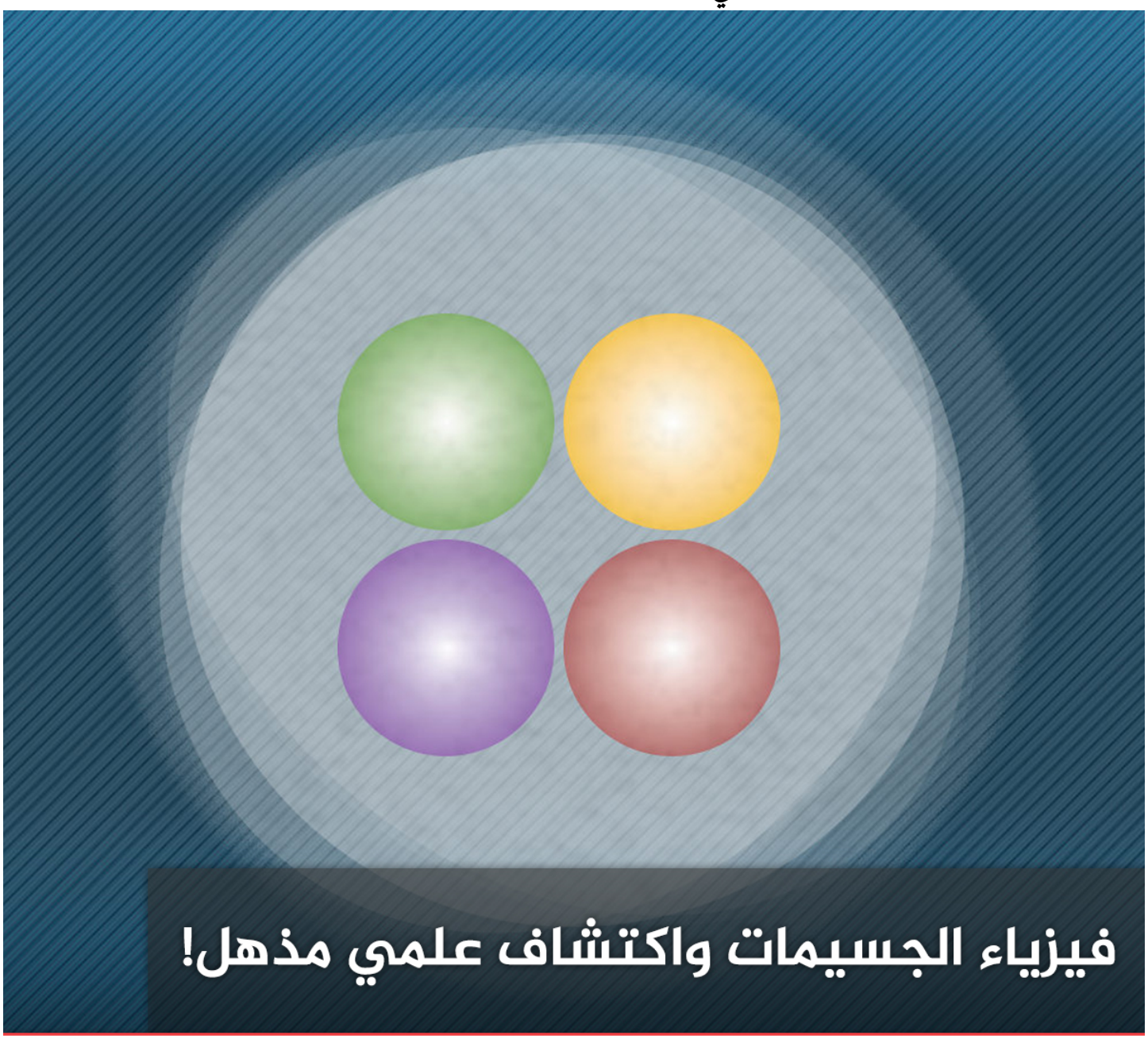
فيزياء الجسيمات واكتشاف علمي مذهل!



علماء من مختبر فيرمي يكتشفون جسيماً بأربع نكهات

اكتشف علماء من مختبر فيرمي يعملون في إطار تعاون DZero جسيماً جديداً، وهو العضو الأخير الذي يجب إضافته إلى الأنواع الغريبة من الجسيمات المعروفة بالتيتراكوارك (tetraquarks).

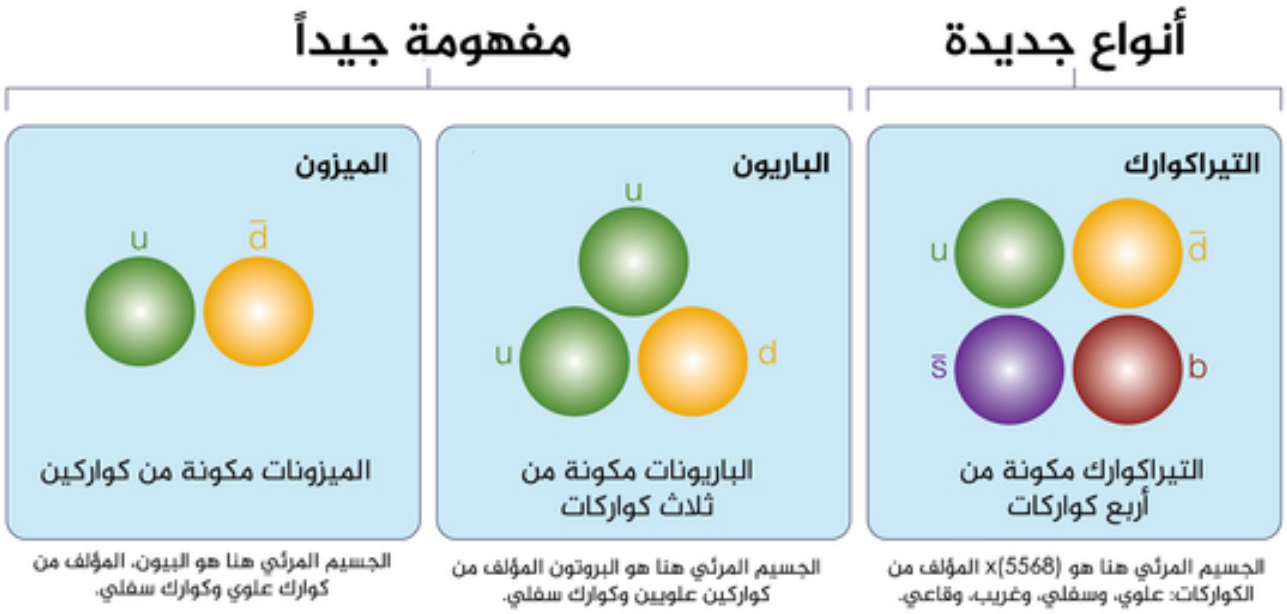
الكواركات (**Quarks**) هي جسيمات شبه نقطية وتوجد على شكل تجمعات مترابطة من كواركيْن أو ثلاثة، وأكثرها شهرة هما البروتون والنيوترون، كلٌ منها مكون من ثلاثة كواركات. هناك ستة أنواع، أو "نكهات" (**flavors**) من الكواركات وهي: العلوي، السفلي، الغريب، الساحر، القمي والقاعي، ولكلٍ من هذه الأنواع جسيمه المضاد.

رصد العلماء على مدار ستين عاماً مئات التجمعات من الكواركات على شكل ثنائيات أو ثلاثيات. وفي العام 2008 ذكر علماء يعملون في تجربة بيل (**Belle**) باليابان أولى الأدلة على وجود تجمعات مكونة من أربعة كواركات تُشكل ما يُعرف بالتيراكوارك. ومنذ ذلك الحين ألقى العلماء نظرة خاطفة على بضعة مرشحين ليكونوا "تيراكوارك" بما في ذلك الجُسيم المكتشف حديثاً من قبل **DZero**، وهو أول جسيم يتم رصده ويحتوي أربع نكهات مختلفة.

DZero هي إحدى تجربتين موجودتين في مصادم تيفاترون (**Tevatron**) في مختبر فيرمي؛ وتستمر التجارب بتحليل مليارات السجلات السابقة الناتجة عن التصادمات رغم توقف تيفاترون عن العمل في العام 2011.

وكما هي الحال مع العديد من الاكتشافات، فإنّ رصد التيراكوارك شكّل مفاجأة عندما شاهد العلماء في شهر يوليو/تموز من العام السابق الجسيم الجديد المعروف بـ **X(5568)** ـ يأتي الاسم من الكتلة البالغة 5568 ميغاإلكترون-فولط.

يقول ديمتري دينيسوف **Dmitri Denisov** المتحدث باسم **DZero**: "لم نصدق في البداية أنه كان جسيماً جديداً؛ إلا أنّه وبعد تطبيقنا لعدد من الاستقصاءات المتعددة، اقتنعنا أن الإشارة التي رأيناها لا يُمكن تفسيرها في إطار الخلفيات، أو عمليات معروفة، وإنما هي دليل على جسيم جديد".



الجسيم X(5568)

الجسيم **X(5568)** ليس نوعا عادياً من التيراكوارك، ففي الوقت الذي جرى فيه رصد كل التيراكواركات الحاوية على نكتهين على الأقل، يمتلك هذا الجسيم أربع نكهات مختلفة، وهي: كوارك علوي وسفلي وغريب وقاعي.

يقول باول غرانيس **Paul Grannis**، وهو متحدث أيضاً باسم **DZero**: "يتمثل السؤال التالي في فهم كيف يُمكن لأربعة كواركات أن ترتبط معاً. إذ يُمكن أن تكون جميعها مستقطبة معاً في كرة مُحكمة، أو ربما تكون زوجيْن من الكواركات المترابطة التي تدور حول بعضها البعض وفقاً لمسافة محددة".

الحالات المكونة من أربعة كواركات نادرة؛ ولا يفهم العلماء هذه الجسيمات رغم عدم وجود أي شيء في الطبيعة يستبعد تشكل التيراكوارك، ويشمل ذلك الأمر حالات الكواركات المكونة من اثنين أو ثلاثة.

جاء هذا الاكتشاف في أعقاب عملية رصد البنتاكوارك (**pentaquark**) ـ جسيمٌ مكون من خمسة كواركات ـ الذي أُعلن عنه العام الماضي من قبل تجربة **LHCb** الموجودة في مصادم الهادرونات الكبير.

سيزيد العلماء من حدة صورتهم الخاصة بالكوارك الرباعي عبر سبر خواص معينة كالطرق التي يتفكك وفقا لها **X(5568)**، أو مقدار دورانه حول محوره. ومثل عمليات البحث السابقة عن التيراكواركات (الجسيمات رباعية الكواركات)، فإن دراسات **X(5568)** ستفتح نافذة جديدة على عمل القوى الشديدة (**strong force**) المسؤولة عن ارتباط هذه الجسيمات معاً؛ وقد يصبح وجود الأنواع رباعية الكواركات صنفاً خاصاً بحد ذاته في المستقبل، ما يدل على أنّ تنوعها وكمياتها لا تقل عن أقاربها الجسيمات ثنائية وثلاثية الكواركات.

مختبر فيرمي.

يقول نيكل لوكير **Nigel Lockyer**، وهو مدير مختبر فيرمي: "سيساعد اكتشاف عضو فريد من عائلة التيراكواركات، المكونة من أربعة نكهات مختلفة، العلماء النظريين على تطوير نماذج ستسمح بالوصول إلى فهمٍ أعمق لتلك الجسيمات".

ملاحظات

يشترك في تعاون **DZero** خمس وسبعون معهداً من 18 دولة.

- التاريخ: 2016-02-25

- التصنيف: فيزياء

#فيزياء الجسيمات #الكواركات #مختبر فيرمي #جسيمات التيتراكوارك #الجسيم X5568

المصادر

- symmetrymagazine
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير
  - منير بندوزان
- تصميم
  - وائل نوفل
- نشر
  - مي الشاهد