فشل مصادم الهادرونات الكبير في تأكيد اكتشاف مختبر فيرمي للتيترا كوارك

مصادم الهادرونات الكبير يفشل في رصد X(5568)

أثار تحليلٌ أوليّ لبياناتٍ قادمةٍ من تجربة **LHCb**، الكائنة في منظمة الأبحاث النووية الأوروبية "سيرن" بالقرب من جينيف، شكوكاً حول الادعاء الحديث لعلماء فيزياء من تجربة **D0** في مختبر فيرمي الوطني في الولايات المتحدة الأميركية، الذي يقولون فيه أنهم اكتشفوا جسيمًا غريبًا يحتوي أربعة كواركات.

هذا الجسيم الذي يحمل الاسم **X(5568)** عبارة عن تيتراكوارك ـ جسيم رباعي الكواركات ـ (**tetraquark**) يُعتقد أنه مؤلَّف من كوارك علوي **Up**، وقاعي **Bottom**، وكوارك سفلي مضاد **Down**، وغريب مضاد **Strange**؛ وفي العادة تتجمع الكواركات معًا على شكل

أزواج لتُشكِّل ميزونات (**mesons**)، أو كثُلاث لتشكِّل باريونات (**baryons**).

تبلغ كتلة الجسيم الجديد نحو 5568 ميغا إلكترون فولط بالنسبة لمربع سرعة الضوء، وقد تم اكتشافه في بيانات تصادم بروتون–بروتون مضاد التي حصل عليها فريق **D0** المسؤول عن مصادم تيفاترون (**Tevatron**) على امتداد الأعوام التسعة الماضية. وفي الورقة العلمية المنشورة في دورية **Physical Review Letters** ومخدم الأوراق العلمية **arXiv** في شباط/فبراير الفائت، حدّد فريق **D0** وجود التيتراكوارك بدلالة إحصائية بلغت **5.1** ، وهي أكبر من **5** اللازمة عادة لحصول اكتشاف في فيزياء الجسيمات.

أزواج زائدة

بدلًا من رصد **X(5568)** نفسه، حدّد علماء الفيزياء أزواجًا من ميزونات **Bs** وميزونات **pi** التي تنتج عن تفكك **X(5568)**. وقد رصدوا أيضًا كمية زائدة من تلك الجسيمات بلغت 133 وفاقت مستوى الخلفية المتوقع. يمتلك كل زوج من جسيمات **X(5568)** طاقة تبلغ 5568 ميغا إلكترون فولط، وهي ناتجة عن كتلة التيترا كوارك.

يجب أن يكون من الممكن أيضًا إنتاج هذا الجسيم في تصادمات بروتون–بروتون الحاصلة في مصادم الهادرونات الكبير؛ وتُمثل تجربة **LHCb** –المُصممة لاكتشاف ميزونات B– المكان المثالي لدراسة التيترا كوارك الجديد. مع ذلك، لسوء الحظ، لم يجد العلماء العاملون في التجربة أي أدلة على وجود الجسيم علمًا أنهم قاموا بتحليل كمية من البيانات تفوق تلك التي حللها فريق **D0** بعشرين مرة.

التيترا كواركات مهمة جدًا بالنسبة لعلماء فيزياء الجسيمات لأن الهادرونات هي إما ميزونات تحتوي كواركًا وكواركًا مضادًا، أو باريونات مؤلفة من ثلاثة كواركات. تسمح نظريّة القوة الشديدة –الكروموديناميك الكمومي **QCD**– بوجود أنواع أخرى من الباريونات الغريبة التي تمتلك أربعة كواركات (تيترا كوارك)، أو خمسة (بنتا كوارك)؛ لكنّ إجراء الحسابات بالاعتماد على **QCD** هو أمر غاية في الصعوبة، ولذلك من غير الواضح بالنسبة لنا فيما إذا كانت تشكيلات التيترا كوارك والبنتا كوارك محتملة!

قلب الشارمونيوم Charmonium

يتمتع الجسيم **X(5568)** بخصوصية مهمة جدًا لأنه يحتوي أربع نكهات مختلفة من الكواركات (**quark**) والكواركات المضادة (**antiquark**)، وهذا مناقض لكل الأنواع الأخرى من التيترا كوارك والبنتا كوارك، المكوّنة جميعها من زوج من الكوارك الساحر ومضاده. قاد هذا الأمر بعض علماء الفيزياء ليتوقّعوا أن الشارمونيوم –الحالة المترابطة المؤلفة من كوارك ساحر ومضاده– يكوّن "قلبًا" تتشكل حوله التيترا كواركات والبنتا كواركات.

- التاريخ: 2016-04-11
- التصنيف: فيزياء

#مصادم الهادرونات الكبير #الكواركات #جسيمات التيتراكوارك #تجربة LHCb #جسيمات X(5568)

المصادر

- physicsworld
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - ليلاس قزيز
  - منير بندوزان
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد