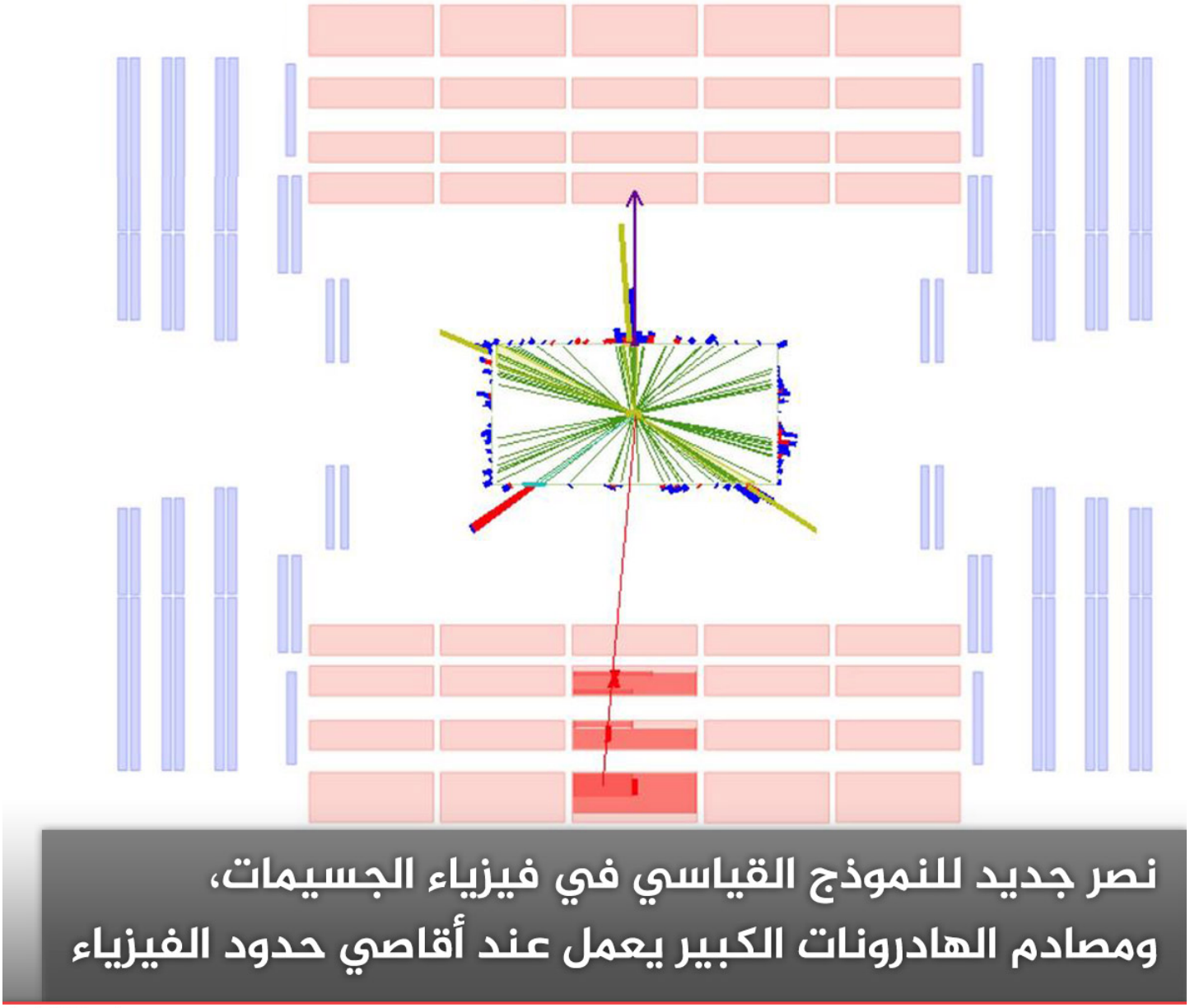
نصر جديد للنموذج القياسي في فيزياء الجسيمات، ومصادم الهادرونات الكبير يعمل عند أقاصي حدود الفيزياء

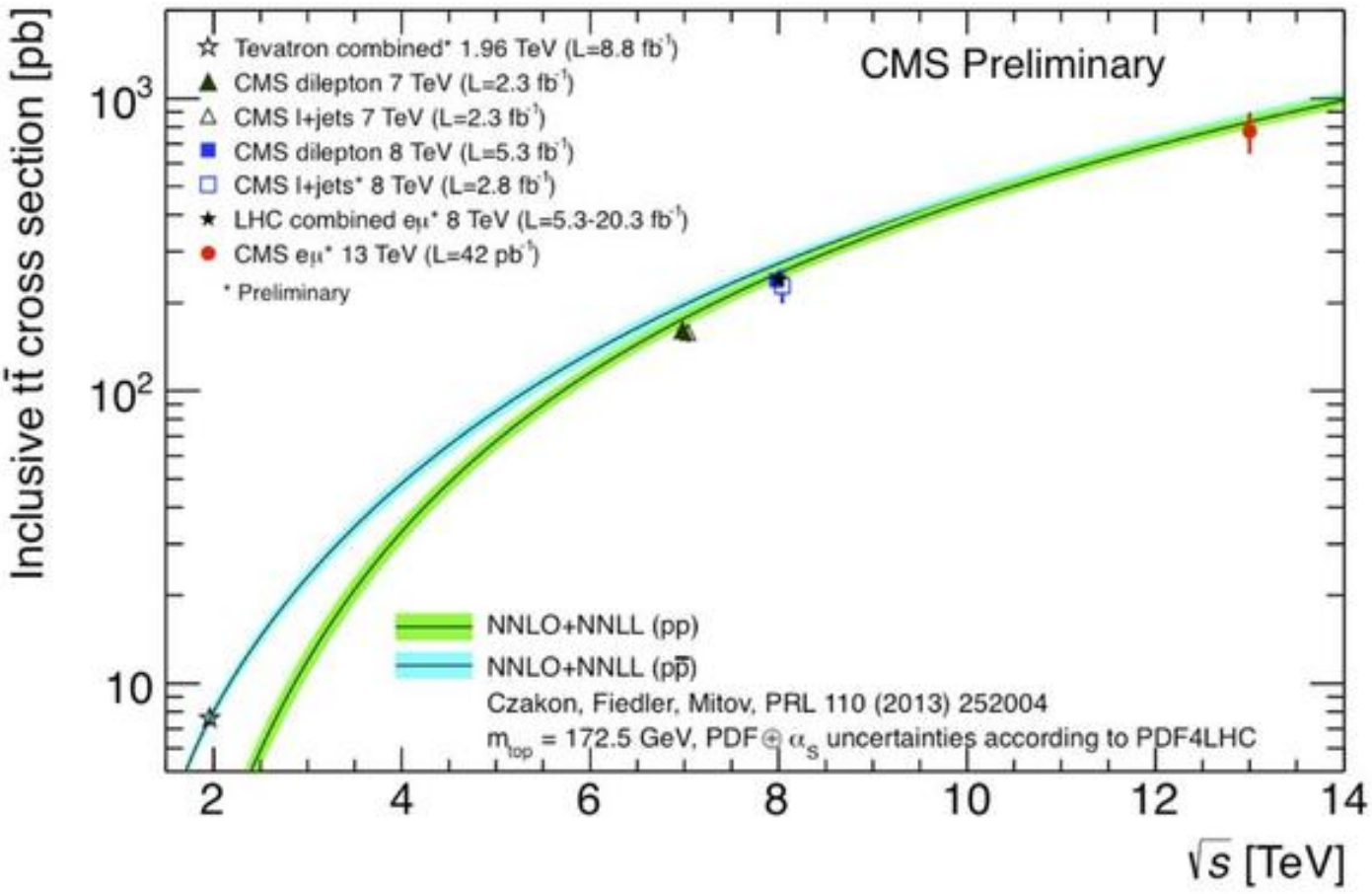


جسيم مرشح ليكون كوارك علوي في كاشف CMS.

حقوق الصورة: تعاون CMS.

بعد وقتٍ قصير من التشغيل الثاني لمصادم الهادرونات الكبير (**LHC**) في سيرن في يونيو/حزيران 2015، أجرى علماء من ديزي **DESY** وزملاء لهم من تجارب **CMS** و**ATLAS** (أطلس)، أول اختبار مهم للنموذج القياسي (**Standard Model**) في فيزياء الجسيمات عند أقصى حدود الطاقة المتاحة حديثاً، وذلك باستخدام تصادمات بروتون-بروتون عند طاقات أعلى لأشعة البروتونات مقارنةً مع ما كان متاحاً في السابق.

نظر الفريق إلى معدل إنتاج جسيم معروف جيداً هو الكوارك العلوي (**top quark**)، وذلك قصد معرفة فيما إذا كان يتصرف بشكلٍ مختلف عند طاقات تصادم أكبر. الكواركات العلوية هي الأثقل والأكثر غموضاً بين الجسيمات العنصرية (**elementary particles**)، إذ يتجاوز وزنها وزن بوزن هيغز (**Higgs boson**) المُكتشف في العام 2012، وقد تكون هناك صلة ما بين الإثنين.



قياسات المقطع العرضي لمعدل إنتاج أزواج الكوارك العلوي مقارنةً مع تنبؤات النموذج القياسي كتابعٍ لطاقة مركز الكتلة، وفي الصورة نتائج تعاون CMS عند طاقة 13 تيرا إلكترون فولط موضحة باللون الأحمر، وهي متوافقة مع التنبؤ النظري (النطاق الأخضر). حقوق الصورة: تعاون CMS.

ولتحليل هذه العلاقة واختبار فيما إذا كان الكوارك العلوي هو الجسيم الذي تتنبأ به النظرية الحالية، يُجري الفيزيائيون في **LHC** قياسات عالية الدقة لخواص الكوارك العلوي. من بين إحدى الدراسات المثيرة والمتعلقة بذلك الأمر هناك قياس معدل الإنتاج، أو المقطع العرضي (**cross section**) لأزواج الكوارك العلوي (**top quark pairs**) باستخدام المجال الطاقي الجديد لأنّ ذلك يُقدم اختباراً ممتازاً للنموذج القياسي، وقد يُعطي للعلماء اللمحة الأولى على الفيزياء الجديدة الموجودة خلفه.

قاد علماء **DESY** المسعى الخاص بقياس المقطع العرضي لإنتاج أزواج الكوارك العلوي عند طاقة تصادم بروتون-بروتون تصل إلى 13 تيرا إلكترون فولط (**TeV**)، ويقول ألكسندر غروجان **Alexander Grohsjean** من مجموعة **DESY** في تجربة **CMS**: "تتوافق النتائج بشكلٍ جيد مع ما توقعناه. إنه نجاح عظيم آخر للنموذج القياسي".

عُرضت النتائج ونُوقِشَت الأسبوع الماضي في المؤتمر الدولي لفيزياء الطاقة العالية "**XXVII International Symposium on**

."Lepton Photon Interaction at High Energies

- التاريخ: 2015-08-24
- التصنيف: فيزياء

#فيزياء الجسيمات #المصادم الهادروني الكبير #بوزون هيغز #الكواركات العلوية

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - وليد عادل العبد
- تحرير
  - إيمان العماري
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد