كيف يعمل مصادم الهادرونات الكبير: الجزء الخامس

كما تابعنا في الاجزاء الاربعة (الاول، الثانى، الثالث، الرابع) من السلسلة عن مصام الهادرونات الكبير نقدم لكم الجزء الخامس.

المزيد من الجسيمات

ستنتج عن التجارب داخل مصادم الهادرونات الكبير أيضاً فوتونات (جسيمات الضوء) وبوزيترونات (جسيمات مضاة للإلكترونات) والميونات (**muons**) (جسيمات سالبة الشحنة أثقل من الإلكترونات).

كواشف مصادم الهادرونات الكبير

بيتر هيغز Peter Higgs –الشخص الذي سمي جسيم بوزون هيغز باسمه– وهو يتجول في مصادم الهادرونات الكبير. حقوق الصورة : Alan Walker/AFP/GettyImages .

إن المواقع الستة على طول المحيط الدائري لمصادم الهادرونات الكبير التي ستجري التجارب تعرف ببساطة باسم "كواشف"، وسيبحث بعضها عن ذات النوع من المعلومات لكن ليس بنفس الطريقة، هناك أربعة كواشف رئيسية وكاشفان صغيران.

أكبر الكواشف هو الكاشف المعروف باسم "أطلس **ATLAS**" وهو اختصار لما يعني "جهاز مصادم الهادرونات الكبير الحلقي" يبلغ طوله 46 متر (150.9 قدم) وارتفاعه 25 متر (82 قدم) وعرضه 25 متر، وفي لبه جهاز يدعى المتعقب الداخلي **Inner Tracker** الذي يرصد ويحلل كمية حركة الجسيمات التي تمر عبر كاشف أطلس، ويحيط بالمتعقب الداخلي مقياس لكمية الحرارة **Calorimeter** يقيس طاقة الجسيمات عن طريق امتصاصها، ويمكن للعلماء التمعن بالمسارات التي تأخذها الجسيمات واستقراء المعلومات الممكنة عنها.

يضم كاشف أطلس أيضا مقياس طيف الميون –والميونات **muons** جسيمات سالبة الشحنة أثقل بمئتي مرة من الإلكترونات، وهي النوع الوحيد من الجسيمات التي يمكنها المرور عبر مقياس كمية الحرارة دون توقف. يقيس هذا المطياف كمية حركة كل ميون باستخدام مستشعرات للجسيمات المشحونة، وهذه المستشعرات يمكنها رصد التقلبات في الحقل المغناطيسي لكاشف أطلس.

أما الكاشف التالي الكبير أيضا فهو كاشف الميون اللولبي المدمج **CMS** وهو مشابه لأطلس من حيث الهدف العام، حيث سيرصد ويقيس الجسيمات الأولية المتحررة أثناء التصادمات، يقع هذا الكاشف داخل مغناطيس عملاق ذو ملف لولبي يمكنه توليد حقل

مغناطيسي أقوى تقريبا بمئة ألف مرة من حقل الأرض المغناطيسي [المصدر: **CERN**].

يليهما كاشف أليس **ALICE** والاسم اختصار لما يعني "تجربة مصادم الأيونات الكبير"، وقد صمم المهندسون هذا الكاشف لدراسة التصادمات بين أيونات الحديد، ويأمل العلماء عن طريق صدم أيونات الحديد عند طاقة عالية بإعادة خلق ظروف مشابهة للظروف التي عقبت الانفجار العظيم (**Big Bang**)، كما يأملون برؤية الأيونات تنشطر إلى مزيج من الكواركات والغلون .

كما يضم أليس أيضا مكونا رئيسيا آخر هو حجرة الإسقاط الزمني **TPC**، والتي سوف تفحص وتعيد بناء مسارات الجسيمات المتحركة؛ وكما هو حال كاشف أطلس و**CMS** فأليس لديه أيضاً مقياس طيف الميون.

الكاشف الرابع هو كاشف "الجمال **beauty**" في مصادم الهدرونات الكبير واختصارا **LHCB W**، ويهدف للبحث عن دليل عن المادة المضادة ويقوم بذلك عن طريق البحث عن جسيم يدعى "كوارك الجمال" **beauty quark**؛ وتمتد سلسلة من الكواشف الثانوية محيطة بنقطة التصادم على مدى 20 مترا طولا (65.6 قدم)، هذه الكواشف يمكنها أن تتحرك بشكل دقيق ومحدد لترصد جسيمات "كوارك الجمال" المعروفة بكونها غير مستقرة بشدة وتتفكك بسرعة.

أما عن الكاشفين الصغيرين في مصادم الهادرونات الكبير، فأحدهما يدعى **TOTEM** والاسم اختصار لما يعني "القياس الإجمالي لمقطع عرضي مرن و حيودي"، سيقوم هذا الكاشف بقياس حجم البروتونات وسطوع مصادم الهادرونات الكبير، ففي فيزياء الجسيمات يشير السطوع إلى الكيفية الدقيقة لإحداث مسرع الجسيمات للتصادمات.

والآخر يدعى الكاشف "المستقبلي" في مصادم الهادرونات الكبير واختصاراً **LHCF**؛ هذه التجربة تعمل على تحفيز أشعة كونية في بيئة مضبوطة، وهدفها مساعدة العلماء على ابتكار طرق تمكنهم من تصميم تجارب واسعة النطاق تدرس تصادمات الأشعة الكونية الحاصلة بشكل طبيعي.

كل موقع من مواقع الكواشف يضم فريقا من الباحثين يتراوح بين عدة عشرات إلى آلاف العلماء، سيكون هؤلاء العلماء في بعض الحلات يبحثون عن ذات المعلومات، فهذا بالنسبة لهم سباق للقيام بالاكتشاف الثوري التالي في الفيزياء. أما كيف سيتعامل العلماء مع كل البيانات التي تجمعها هذه الكواشف؟ فهذا ما سنستكشفه في الجزء السادس!

- التاريخ: 2016-11-09
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#ميكانيك الكم #المادة المضادة #الانفجار العظيم #مصادم الهادرونات الكبير #فيزياء الجسيمات الاولية

المصطلحات

- **المسعر (Calorimeter)**: وهو عبارة عن آلة لقياس طاقة جزيء أو فوتون من خلال كمية الحرارة التي يقوم بإطلاقها الجسيم أو

الفوتون داخل المادة.

المصادر

- howstuffworks
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - علي الخطيب
- مُراجعة
  - همام بيطار
- تحرير
  - أنس عبود
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد