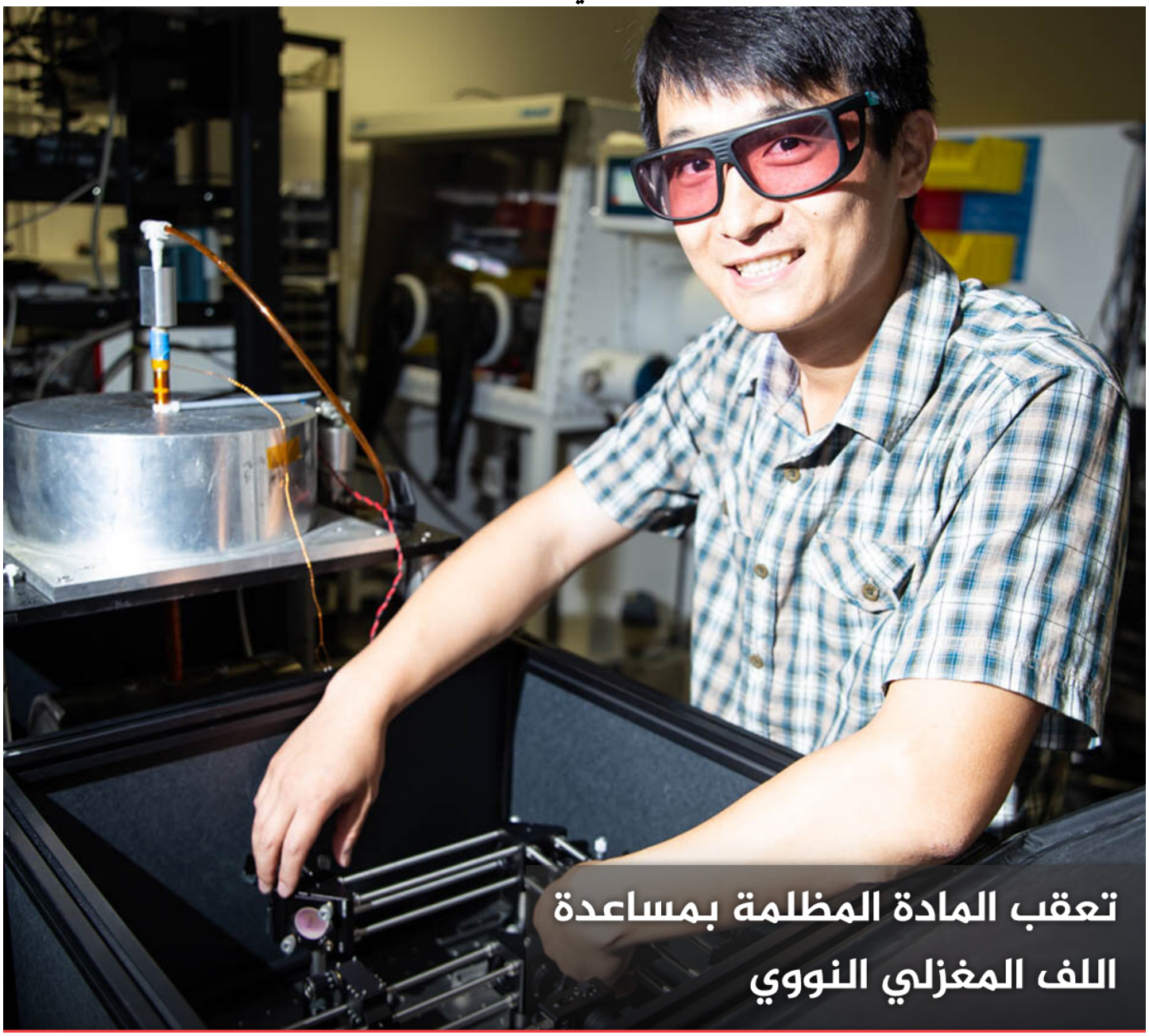
تعقب المادة المظلمة بمساعدة اللف المغزلي النووي



ترجمة الصورة: الدكتور تنغ وا Dr. Teng Wu خلال محاذاته لمسبار حزمة الليزر لإعدادات مقياس شدة الحقل المغناطيسي.
حقوق الصورة: Arne Wickenbrock, JGU

تحيط المادة بنا في ليلاً ونهاراً بجميع أشكالها ـأشجار وأثاث المنزل وحتى الهواء الذي نتنفسه. ولكن وفقاً للفيزيائيين، تُشكل المادة المرئية المألوفة لنا حوالي 20% فقط من كل المادة في الكون. وحسب النظرية الحالية، ربما تُشكل المادة المظلمة أكثر من 80% هي مادة الكون. ويعتمد هذا الإدعاء على عدّة عمليات رصد، أحدها هو أنّ النجوم والمجرات تدور بسرعة أكبر مما لو كان هناك فقط مادة

عادية في الكون.

ربما المادة الظلمة مصنوعة من جسيمات الإكسيون

بمرور الوقت، طوّر العلماء نظريات مختلفة لشرح مما تتكون المادة المظلمة الغامضة. من بين الاحتمالات الممكنة التي أصبحت موضع تساؤل هي الجسيمات الثقيلة ذات التفاعل الضعيف **WIMPs**. أمضى الباحثون العديد من السنوات لمحاولة كشف هذه الجسيمات باستخدام كواشف الجسيمات الجسيمات، وحتى الآن بدون أي نتيجة. منذ عدة سنوات، ورغم كل ذلك، اقترح العلماء حلاً بديلاً ـ صنف من الجسيمات تدعى الأكسيونات **axions**، التي تتمتع بكتلةٍ أقل كثيراً من الجسيمات الأخرى. ووفقاً للنظرية، فإن مجال هذه الجسيمات يتذبب، ما يعني أنه يتغير باستمرار. يتناسب تردد هذا الاهتزاز مع كتلة هذه الجسيمات، وبما أن كتلتها منخفضة جداً، فيجب أن يكون التردد منخفضاً أيضاً. ولكن لا أحد يعلم حتى الآن صحة ذلك. تكمن المشكلة في أنّ اهتزاز المجال من المرجح أنّ يُنهي دورة كاملة في سنة أو تريليون دورة في ثانية.

.

الكشف عن الإكسيونات بمساعدة تغير اللف المغزلي النووي

وجد باحثون في جامعة يوهانس غوتنبرغ ماينز (**JGU**) طريقة لكشف الإكسيونات بمساعدة برنامج تجربة الدوران المغزلي الكوني للأكسيون **CASPEr**. يشرح أستاذ الفيزياء ديميتري بودكر **Dmitry Budker** من معهد الفيزياء في جامعة يوهانس: "نحن نستغل طاقة الرنين المغناطيسي النووي، هذا يعني أنه يمكننا تحديد غزل النواة داخل الجزيئات، أو أكثر تحديداً في حالتنا، غزل النواة داخل نظير الكربون C13 والهيدروجين." الافتراض الأساسي هو أنّ المادة المظلمة يمكنها أن تؤثر على غزل النواة. مما يوفر طريقةً لتتبع المادة المظلمة. ورغم ذلك، يمكن للغزل أيضاً أن يتأثر بالمجال المغناطيسي للأرض. يستخدم الباحثون عزلاً متطوراً للتخلص من تأثير المجال المغناطيسي للأرض، ولكن حتى أفضل طرق العزل ليست مثالية تماماً. وهذا ما قاد فريق العلماء لتطوير مقياس جديد للمغناطيسية. يكمن المبدأ الأساسي لهذه التقنية في حقيقة إنّ الجزيئات عموماً تحتوي على أنواع مختلفة من النوى الذرية. وبما أنّ هذه النوى المختلفة ستتفاعل مع المجال المغناطيسي والمادة المظلمة بدرجةٍ مختلفة، فبالتالي من الممكن التمييز بين هذين التأثيرين.

دراسة جزء من مدى التردد المحتمل

والآن، قام فريق من جامعة ماينز بالبحث عبر مدى الترددات بدءً من بضع ذبذبات في السنة لتصل إلى 18 ذبذبة في الساعة ـ وحتى الآن، دون العثور على أي دليلٍ على تأثير المادة المظلمة. قال بودكر: "إنّ ذلك يشبه البحث عن حلقة مفقودة في حديقةٍ شاسعة، قمنا بالفعل بالبحث في جزء من هذه الحديقة، لذلك نحن نعلم الآن أنّ هذا هو المكان الذي لا تُوجد فيه الحلقة ـ جسيم الإكسيون. يمكننا هذا من تضييق نطاق البحث الذي نأمل فيه أن نعثر على الإكسيون، ويمكننا الآن تركيز بحثنا على مدى مختلف."

- التاريخ: 2019-08-20

- التصنيف: فيزياء

#المادة المظلمة #الأكسيونات

المصطلحات

- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - فارس بلول
- مُراجعة
  - Azmi Salem
- تصميم
  - Azmi Salem
- نشر
  - Azmi Salem