تعرف على الدوامة: المادة الجديدة التي تجاوزت قوانين الفيزياء!

لقد اكتشف الباحثون حالة جديدة من المادة النشطة. (حقوق الصورة: Alex Solich/Getty)

كما نعلم فإن الأسماك تسبح في مجموعات بينما تنتقل الحشرات والطيور في أسراب، لكن، بحسب بحث جديد فإن هذا النوع من سلوك الجماعة يشكل نوعًا جديدًا من المادة النشطة تُسمّى الحالة الدوامة.

إن القوانين الفيزيائية مثل قانون نيوتن الثاني للحركة (الذي ينص على أنه مع زيادة القوة المطبقة على جسمٍ ما، فإن تسارعه يزداد، وكلما زادت كتلة الجسم، انخفض تسارعه) تنطبق على المادة السلبية غير الحية، والتي تتدرج من الذرات حتى الكواكب، غير أن أغلب أنواع المادة في العالم عبارة مادة نشطة، وهي تتحرك بقوتها ذاتية التوجيه بحسب ما قال نيكولاي بريليانتوف **Nikolai Brilliantov**، عالم

الرياضيات في معهد سكولكوفو للعلوم والتكنولوجيا في روسيا وفي جامعة ليستر في إنجلترا. يمكن للكائنات الحية المتنوعة مثل البكتيريا والطيور والبشر أن تتفاعل مع القوى الواقعة عليها. إن هناك أمثلة على المادة النشطة غير الحية أيضًا. تتكون الجسيمات النانوية المعروفة باسم "جسيمات جانوس" من جانبين لهما خصائص كيميائية مختلفة. تخلق هذه التفاعلات بين الجانبين حركة ذاتية الدفع.

استخدم بريليانتوف وزملاؤه جهاز كمبيوتر لمحاكاة الجسيمات التي تمارس الدفع الذاتي بهدف استكشاف المادة النشطة. قال بريليانتوف لمجلة **Live Science** إن هذه الجسيمات لم تكن تتفاعل مع البيئة بشكل إرادي، فقد كانت بدلًا من ذلك أقرب إلى البكتيريا البسيطة أو الجسيمات النانوية ذات المصادر الداخلية للطاقة، ولكن بدون القدرة على معالجة المعلومات.

كانت المفاجأة الأولى هي أن هذه المادة النشطة تتصرف بشكلٍ مختلف تمامًا عن المادة السلبية. قال بريليانتوف إن هناك حالات مختلفة من المادة السلبية التي يمكن لها أن تتعايش مع بعضها من خلالها. على سبيل المثال، يمكن أن يتبخر كوب من الماء السائل تدريجيًا إلى الحالة الغازية مع ترك الماء السائل وراءه. بالمقابل من ذلك، فإن المادة النشطة لم تتكيف في مراحل مختلفة: لقد كانت كلها صلبة أو كلها سائلة أو كلها غازية.

تجمعت الجسيمات أو شبه الجسيمات معًا أيضًا في شكل تكتلات كبيرة أو شبه جسيمات، وطُحنت معًا في نمط دائري حول فراغ مركزي مثل دوامة من مجموعة سمك السردين.

أطلق الباحثون على هذه الجسيمات المتكتلة اسم "الدوامات"، وأطلقوا على الحالة الجديدة للمادة التي شكلوها اسم "حالة دوامة".

لقد أظهرت الجسيمات في هذه الحالة الدوامية سلوكًا غريبًا؛ على سبيل المثال، لقد خرقت قانون نيوتن الثاني؛ إذ أنها لم تتسارع عندما طُبقت قوة عليها.

قال بريليانتوف: "إنها تتحرك بسرعة ثابتة، وهو أمر مفاجئ للغاية"، وأوضح أن عمليات المحاكاة كانت أساسية، ويُعدّ العمل التجريبي مع المادة النشطة في العالم الحقيقي خطوةً تاليةً مهمة.

يخطط بريليانتوف وزملاؤه أيضًا لإجراء عمليات محاكاة أكثر تعقيدًا باستخدام جزيئات المادة النشطة التي تمتلك القدرة على معالجة المعلومات، وستكون مشابهة للحشرات والحيوانات وتساعد على الكشف عن القوانين الفيزيائية المتعلقة بالمجموعات والأسراب والتجمعات. قال بريليانتوف إن الهدف في النهاية هو إنشاء مواد ذاتية التجميع من مادة نشطة ما يجعل فهم مراحل هذا النوع من المادة أمرًا مهمًا. قال بريليانتوف: "من المهم جدًا أن نعي أن طبيعة المادة النشطة أكثر ثراءً من طبيعة المادة السلبية".

- التاريخ: 2021-05-15
- التصنيف: فيزياء

#المادة النشطة #الحالة الدوامة #جسيمات جانوس #الدوامات

المصادر

- Space

المساهمون

- ترجمة
  - رانيا شلّا
- مُراجعة
  - سارة بوالبرهان
- تحرير
  - رأفت فياض
- تصميم
  - فاطمة العموري
- نشر
  - روان زيدان