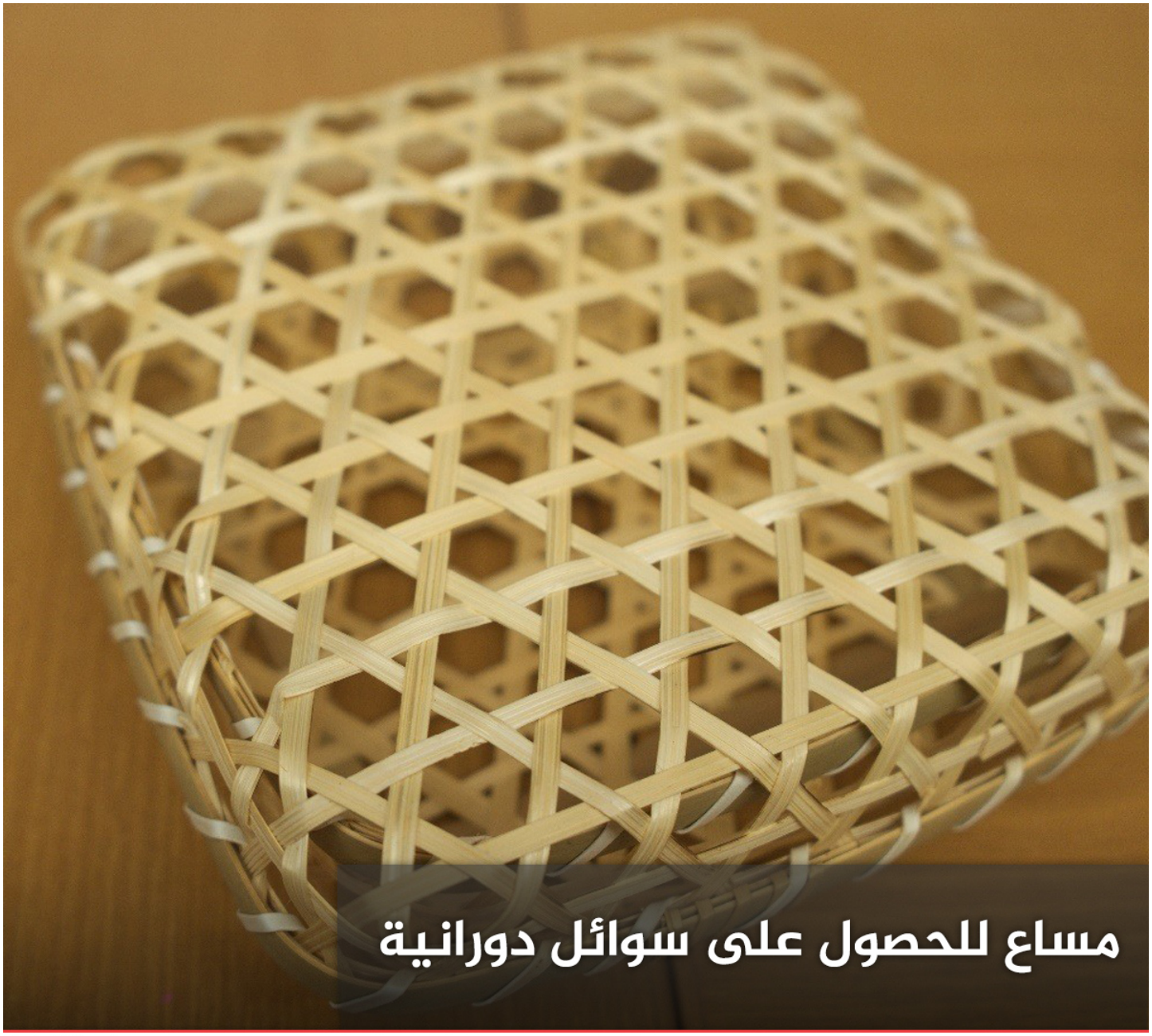
مساع للحصول على سوائل دورانية



سلة Kagome

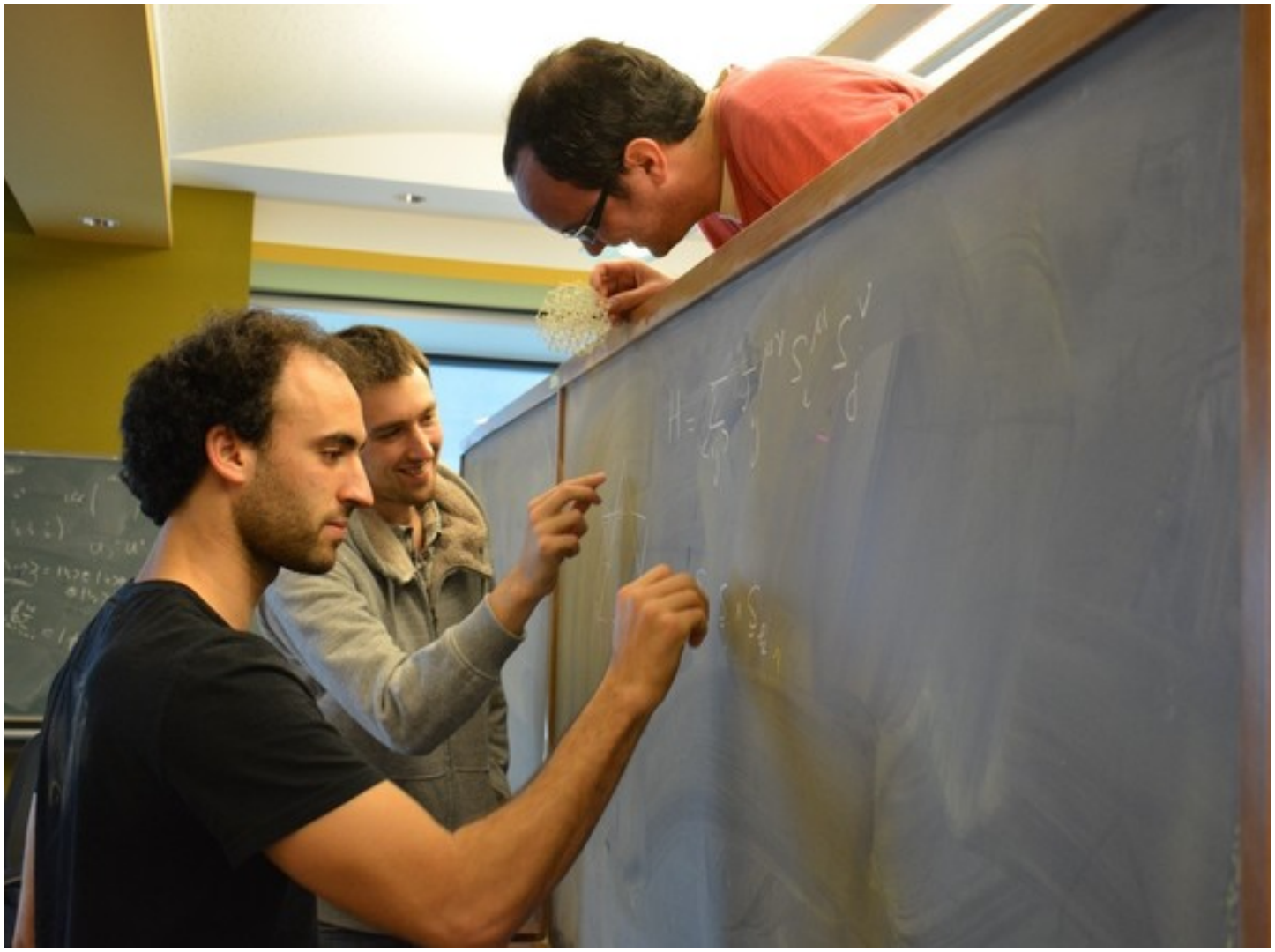
يسعى الباحثون في أبحاث ما بعد الدكتوراه، كريم الصافي **Karim Essafi**، وأوين بينتون **Owen Benton**، و لودوفيك جوبيرت **Ludovic Jaubert**، من قسم نظرية المادة الكمية في معهد أوكيناوا للعلوم والتكنولوجيا جامعة الدراسات العليا **OIST** لمعرفة كل ما يستطيعون الوصول إليه فيما يخص الحالات غير الاعتيادية للمادة والتي تسمى السوائل الدورانية (السبينية). يريد الباحثون معرفة ما إذا كان باستطاعة هذه الحالات إضافة شيء ما إلى عالم الفيزياء. ومن الممكن أن تؤدي النتائج إلى تطوير الحوسبة الكمومية والتي تطلب اكتشاف مواد جديدة كي تصبح حقيقة.

أحد المكونات الهامة للسوائل الدورانية هي الحركة الدورانية لمغانط صغيرة تحملها بعض الذرات وتسمى أيضاً الدورانات (السبينات **spins**). عندما تتحاذى المليارات من هذه المغانط بشكل دقيق مع بعضها البعض فإنها تشكل قوةً كهرومغناطيسية، وهذه القوة هي المسؤولة عن تفسير عملية التصاق المغناطيس بباب الثلاجة.

ومع أن كلمة مغناطيس توحي بوجود قوة كهرومغناطيسية، إلا أن بعض المغانط غير قادرة على إنتاج هذه القوة. ومع ذلك فعندما تقوم بتبريدها تشكّل هذه المغانط أنماطاً بدرجات متفاوتة من التعقيد، لكنها تقريباً بنفس الشكل المنظم.

السوائل الدورانية هي ظاهرة نادرة تحدث عندما لا تنتظم المغانط داخل ذرات مادة صلبة بعد تبريدها (أي المغانط)، وهذا يعني أنها لا تُظهر نفس الحالة الهيكلية الموجودة في المواد الصلبة التقليدية عند درجات الحرارة المنخفضة. وعوضاً عن ذلك، تتابع المغانط الموجودة في هذه المواد الصلبة حركتها كما في السوائل العادية. ففي مادة عادية كالماء وعند تعريضها لدرجة حرارة عالية تصبح حالة المادة غير منتظمة عند تحولها إلى غاز، لكنّها تصبح منظمةً أكثر عند تبريدها إلى أن تتحول إلى جليد، مادة صلبة، في درجات حرارة منخفضة.

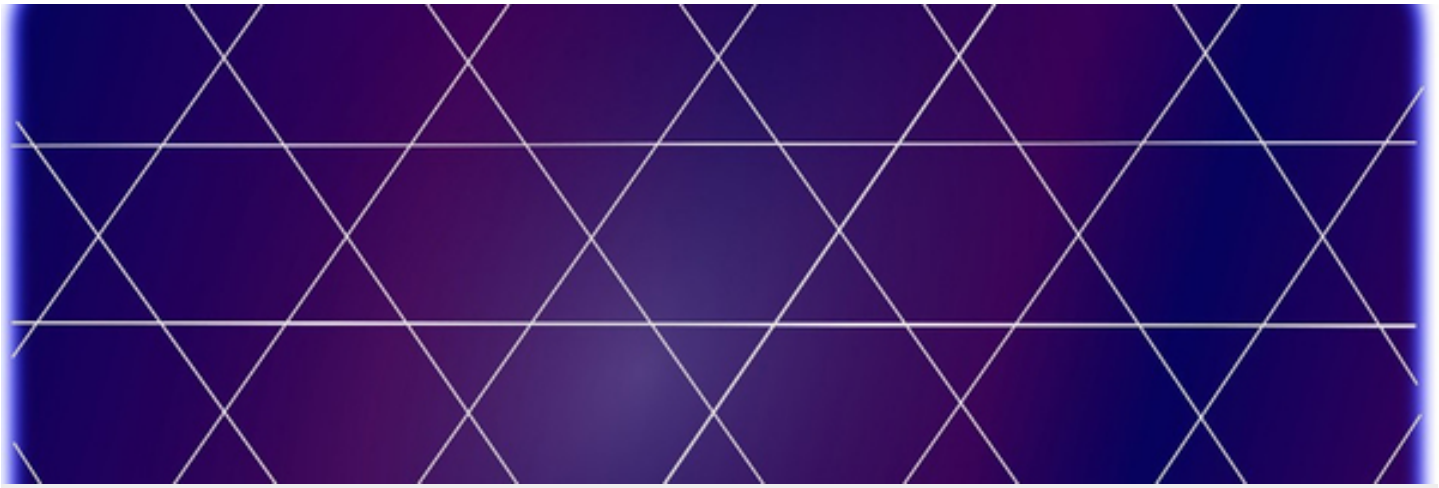
يقول جوبيرت: "إن هذا أمر متوقع علمياً، فأنت حين تهدأ تحاول التفكير بشكل منظم. على سبيل المثال، إن قمت بتبريد الماء لوقت طويل ولم يتحول إلى جليد، فسيكون الأمر غير اعتيادي أبدا".



(من اليسار إلى اليمين) الباحثون في أبحاث ما بعد الدكتوراه في OIST، كريم الصافي، وأوين بينتون و لودو جوبيرت.

إن إحدى الخطوات المهمة في معرفة المزيد عن السوائل الدورانية هي إنشاء خرائط تصنيف لهذه السوائل كي تساعد على فهم مايحدث داخلها. وقد نشر فريق الباحثين ورقة علمية في **Nature Communications** وضعوا فيها الخطوط العريضة لخريطة **kagome** الخاصة بالسوائل الدورانية، أي "صورة شاملة للسوائل الدورانية" وفقاً لتعبير جوبيرت. تشير **Kagome** إلى بنية شعرية للمواد التي يدرسها الفريق والتي سميت تيمناً بأنماط شجر الخيزران اليابانية المتداخلة.

أظهر فريق الباحثين أنه من الممكن رسم خريطة للسوائل الدورانية الأكثر دراسة على نموذجين مختلفين غير مكتشفين بعد، أو بعبارة أخرى أنواع مواد أخرى محتملة. النماذج غير المكتشفة هي صورة غير متطابقة أو نظير مرآوي لبعضها البعض. وهذا يدل على أن النموذجين الباقيين هما أيضاً من السوائل الدورانية ولكن بخصائص مغناطيسية جديدة ومثيرة.



هيكلية Kagome الشعرية

من الممكن العثور على سوائل دورانية في مواد جديدة مطابقة لهذين النموذجين الجديدين. وتشير بحوث الفريق إلى إمكانية مواصلة السعي للعثور على سوائل دورانية في هذه النماذج، خاصة البحث عن مواد مطابقة حيث يمكننا العثور على السوائل الدورانية. ويعتقد الفريق أن إيجاد أوجه الشبه بين النماذج قد يكون هو الخطوة الأولى لإيجاد أنماط مماثلة بين مختلف فروع الفيزياء.

يقول جوبيرت: "نحن نريد أن نربط بين مختلف جوانب الفيزياء لأن جميعها تخضع لنفس المعادلات الرياضية".

- التاريخ: 2016-04-15
- التصنيف: فيزياء

#الحواسب الكمومية #السوائل الدورانية #المغانط

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
  - محمد الشيخ حيدر
- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - أنس الهود
  - أنس عبود
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد