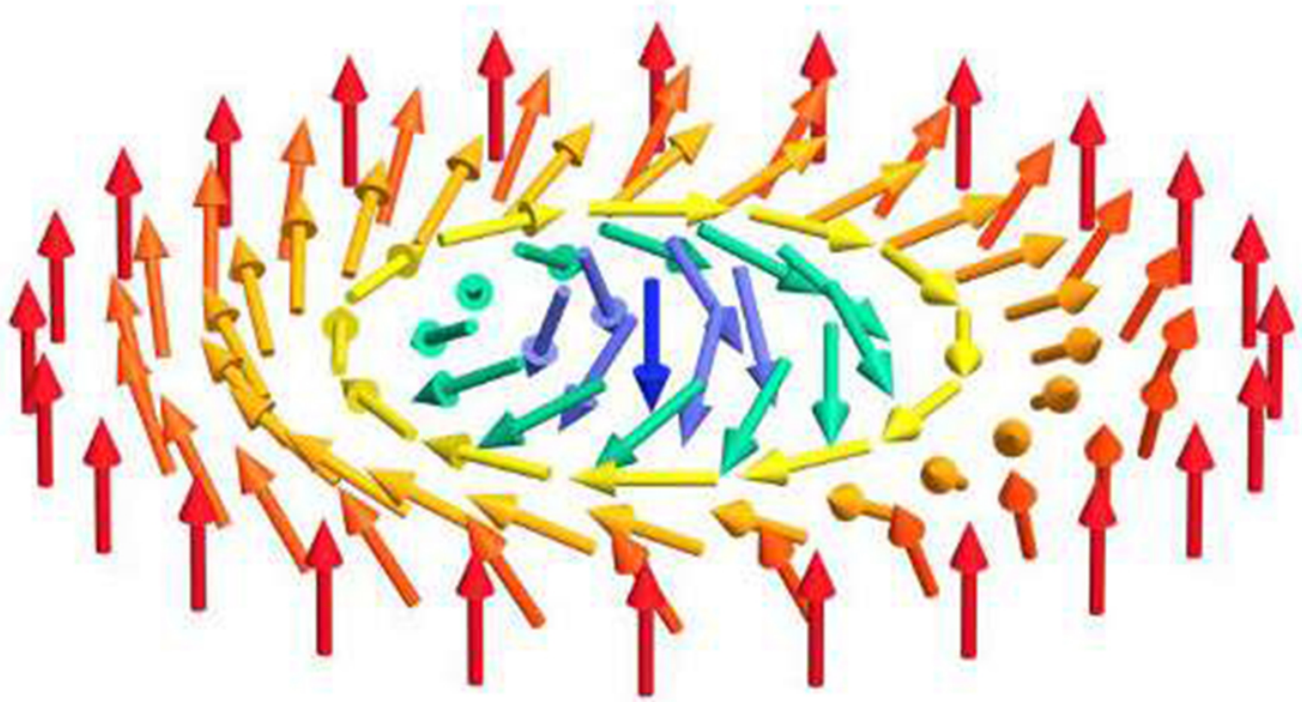
دليلٌ على ثباتِ موجات السكايرميون عند مستوى درجة حرارة الغرفة



دليلٌ على ثباتِ موجات السكايرميون
عند مستوى درجة حرارة الغرفة

www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

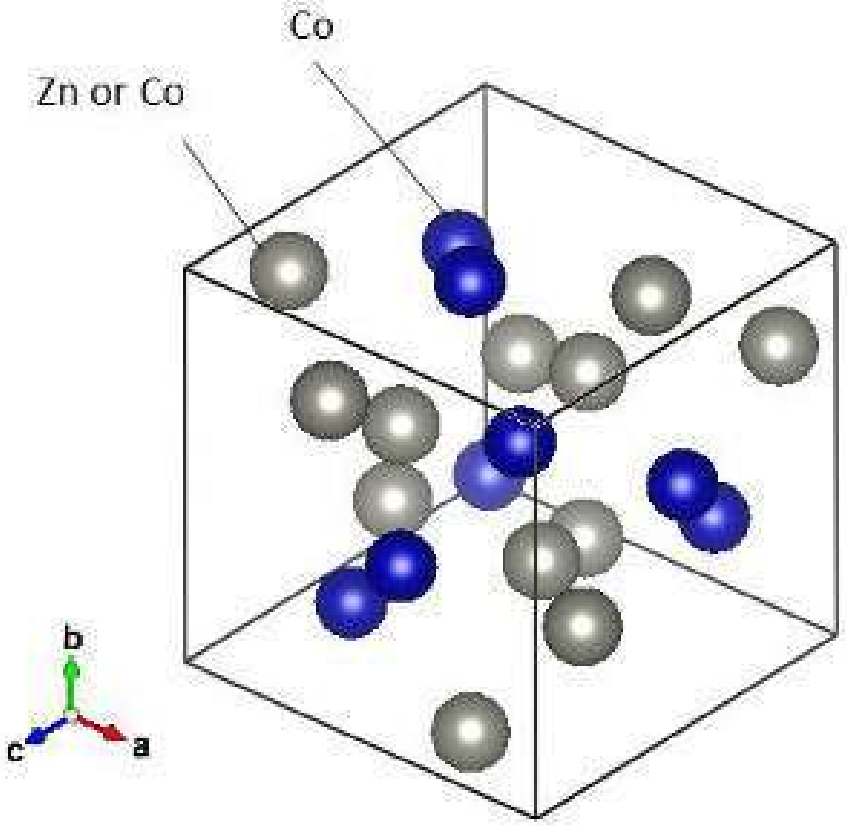
السكايرميونات المغناطيسية

في دراسة نشرت في دورية "**Nature Communications**"، أعلن باحثون من مركز ريكن لعلوم المواد الناشئة في اليابان "**RIKEN Center for Emergent Matter Science**"، بالاشتراك مع علماء آخرين من أوروبا واليابان، عن تحديد نوع من موادّ تُظهر دليلا واضحا على ثبات السكايرميونات (**skyrmions**) عند مستوى درجة حرارة الغرفة، وكذلك عند مستوى درجة حرارة أعلى. ويمهّدُ هذا الاكتشافُ العلمي الطريق أمام تطوير كثيرٍ من "أجهزة الغزل الإلكتروني" (**spintronics devices**).

والسكايرميونات المغناطيسية (**Magnetic skyrmions**) هي دوامّاتٌ نانومترية الحجم، مغناطيسية الغزل (**magnetic-spin**)، تنشأ في المواد المغناطيسية. ولأنها صغيرة جداً،فإنّ بالامكان استخدامها كوحدة ذاكرةٍ فائقة الكثافة لتخزين البيانات. حيث يحل ـوجود السكايرميون أو عدم وجودهـ محل البِت (**bit**) المستخدم في الحسابات الحاسوبية. ويمكن لهذا الإنجاز أن يؤدي إلى ظهور فئةٍ جديدةٍ من الأجهزة التي تتميز باستهلاك منخفضٍ للطاقة، والتي يطلق عليها "الغازلات الإلكترونية" (**spintronics**)، والتي تحتوي على ذاكرةٍ مغناطيسية عالية الكثافة.

مع ذلك لا تُعتبر السكايرميون مادةً سهلة الاستخدام على الدوام؛ فعلى الرغم من تواجدها المطلق في المواد المغناطيسية، إلا أنه وفي كثير من الظروف، فإن السيطرة عليها ليست بالأمر اليسير؛ لذا يحلم العلماء بابتكار سكايرميونات مستقرة (لا تضمحل) وذلك في وضع من انعدام التناظر المرآتي (**chirality**). وبذلك يمثل ـوجود السكايرميون أو عدمهـ البيانات في أجهزة التخزين.

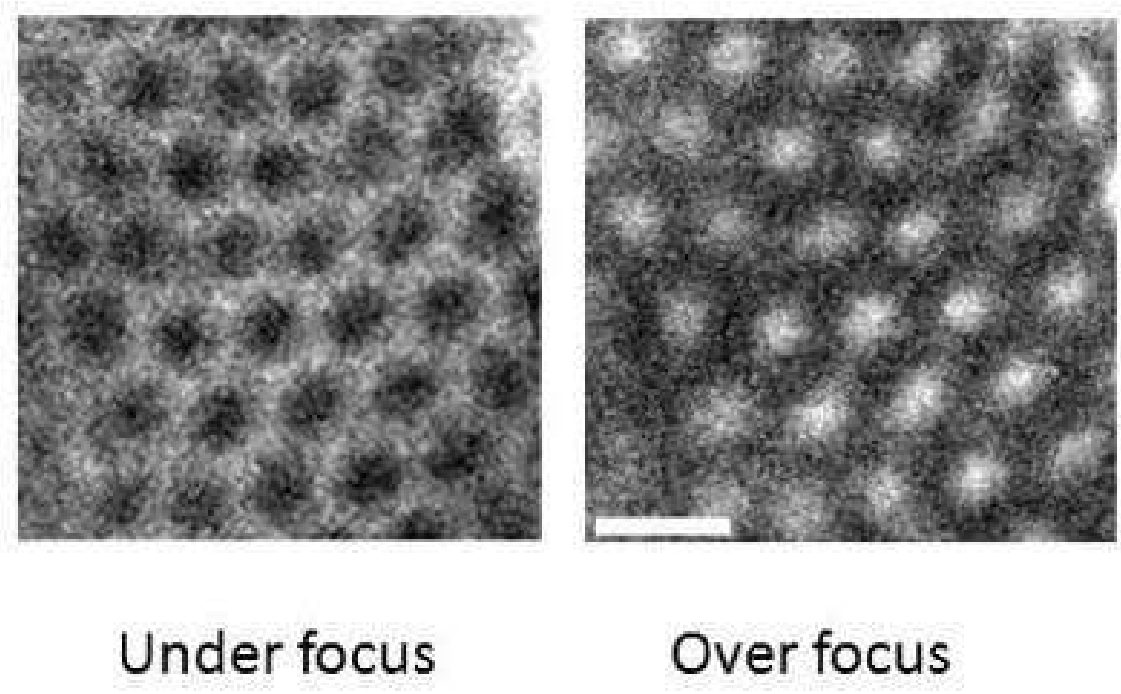
السكايرميونات المنبثقة عن عملية تدعى تفاعل (**Dzyaloshinskii–Moriya**) تعتبر مهمةً نظرًا لأنها صغيرة جدًا (أقل من 150 نانومترًا)، بالإضافة إلى تمتّعها باتجاه ثابت للدوران. ونتيجة لهذا كله، يمكن أن يتم حشد عددٍ هائلٍ من دوامات السكايرميون المستقرة ومعالجتها بالتيار الكهربائي، ومن ثم استخدامها لإنشاء وحدات تخزين عالية الكثافة. توجد مثل هذه السكايرميونات في بنياتٍ بلوريةٍ محددةٍ. ولكن من خلال المواد التي تمت دراستها إلى الآن مثل سيلكون المنغنيز (**MnSi**) و التركيب المكون من ثلاثي أكسيد السيلينيوم وأكسيد النحاس (**Cu2OSeO3**)، اكتشف الباحثون أن السكايرميونات تنشأ بقوة شديدة في درجات الحرارة المنخفضة، مما يتطلب تلاعباً بدرجات الحرارة.



البنية البلورية لتركيب Co10Zn10

من أجل هذه الدراسة قرر العلماء مراقبة بعض المواد المغناطيسية المصنوعة من الكوبالت (**cobalt**)، والزنك (**zinc**)، والمنغنيز (**manganese**). لأنهم اعتقدوا، على الأرجح، أن بنيتها التركيبية قادرة على حشد السكايرميونات. مستخدمين مجموعة متنوعة من التقنيات، وبعد تطبيق حقل مغناطيسي على المواد آنفة الذكر، استطاع العلماء بالفعل إظهار وجود واضح لبلورات السكايرميون سواء على شكل كتلة كبيرة أو بعد تحولها لصفيحة رقيقة. وهذه البلورات كانت مستقرة و عديمة التناظر، ما يعني أنها كانت تغزل في اتجاه ثابت. مما يمكّن العلماء من التلاعب بها واستخدامها في ترميز المعلومات.

يقول يوسوكي توكوناغا **Yusuke Tokunaga** من مركز(**CEMS**, والمؤلف الرئيسي في هذه الدراسة: "نحن متحمسون جداً لهذه النتائج؛ لأنها تثبت صحة توقعاتنا حول وجود أنظمة حشدٍ للسكايرميونات لدى مجموعة متنوعة من المواد الجديدة. بالإضافة إلى الحقيقة التي أظهرناها حول استقرار السكايرميونات عند مستوى درجة حرارة الغرفة أو أعلى. هذا كله يمهد الطريق للبحث عن سبلٍ لدمج السكايرميونات في أجهزة الغزل الإلكتروني، دون اللجوء إلى استخدام أنظمة التبريد المعقدة".



صورة ملتقطة بمجهر لورنزو الإلكتروني لتركيب Co8Zn10Mn2

وقد أسهم في إعداد هذه الدراسة علماء من معهد ريكن لعلوم المواد الناشئة **CEMS**، بالاشتراك مع علماء من مؤسسة "بول شيرر" **Paul Scherrer**، ومدرسة الفنون التطبيقية الاتحادية في لوزيان في سويسرا **Ecole Polytechnique Federale de Lausanne in Switzerland**، وعلماء آخرين من جامعة طوكيو في اليابان.

- التاريخ: 2015-08-11
- التصنيف: فيزياء

#موجات السكايرميونات #السكايرميونات المغناطيسية

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
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - سومر عادلة
- مُراجعة
  - عبد الرحمن سوالمه
- تحرير
  - معاذ طلفاح
  - هبة الأمين
- تصميم
  - وائل نوفل
- نشر
  - مي الشاهد