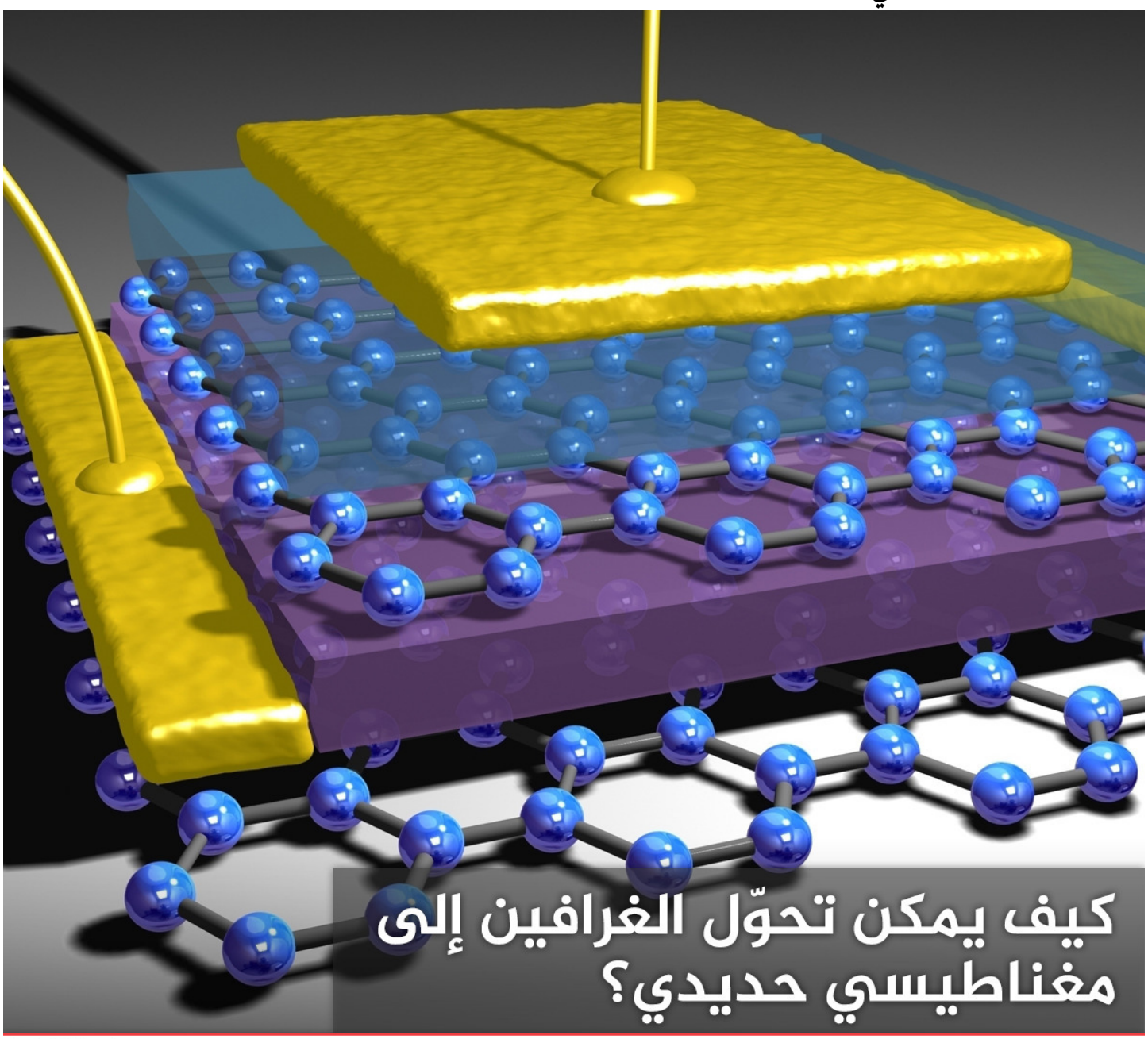
الغرافين المغناطيسي



في الوقت الذي تكون فيه الصفائح الأولية للغرافين غير مغناطيسية؛ إلا أنه من الممكن جعل الغرافين **فيرومغناطيسي** وذلك بتنشيطه بمواد تحتوي شوائب مغناطيسية. لكن قد تكون تلك الشوائب ضارة بالنسبة للخواص الالكترونية المنشودة عالية الأداء.

الآن، طوَّر جينغ شاي (**Jing Shi**) وزملائه، من جامعة كاليفورنيا ريفرسايد، طريقةً بديلة من أجل مغنطة صفيحة مفردة وذلك بجلبها إلى جوار قريب من عازل مغناطيسي. برهن الفريق على أن هذا الأمر يُحوّل الغرافين إلى مغناطيسي حديدي، ويحافظ في الوقت نفسه على حركيتهِ الالكترونية الكبيرة.

في أفلام رقيقة مثل الغرافين، يُمكن تحفيز المغانط عند وضع الأفلام بجوار مغانط حديدية. لكن إذا كان الأخير معدناً أيضاً –كما هو الحال في معظم الأحيان –سيؤدي ذلك إلى قصور في دارة الغرافين وإطفاء أي تيار يمر من خلاله.

من أجل تجنب هذه المشكلة، وضع (جينغشاي) وزملاؤه صفيحة بطبقة غرافين مفردة فوق ركيزة فيرومغناطيسية عازلة ومصنوعة من

عقيق الحديد-الايتيريوم (YIG)؛ وتأكدوا من أن وجود هذه الركيزة يؤدي إلى مغنطة الغرافين، وفي الوقت نفسه يحافظ على الخواص الالكترونية دون أي تغيير.

من أجل قياس الحالة المغناطيسية للغرافين، أجرى المؤلفون قياسات **تأثير هول** –في هذا المفعول، يقوم التيار المار في المادة والخاضع لحقل مغناطيسي بتحفيز فرق كمون عرضي. يحصل **تأثير هول** في أي مادة ناقلة؛ لكن يُوضح السلوم، الذي تم رصده، وجود "**تأثير هول شاذ**" –وهو إحدى ميزات المغانط الحديدية.

تُوضح القياسات أن حالة الغرافين الفيرومغناطيسية المُحفزة ناتجة عن دوران الاستقطاب (**spin polarization**) لإلكتروناته جراء الاقتران الحاصل بين هذه الالكترونات في المادة. لاحظ (شاي) وزملاؤه أيضاً أن الاقتران يُحفز الاقتران الطبيعي للدوران-المداري المنخفض (**low spin-orbit coupling**)، مما يسمح بالتعرف على فيزياء الهندسة الغريبة للمادة.

- التاريخ: 2018-02-26
- التصنيف: فيزياء

#physics #الفيزياء

المصادر

- phys.org
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - مصطفى عبدالرضا
- تحرير
  - أحمد الجبري
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - ريم المير أبو عجيب