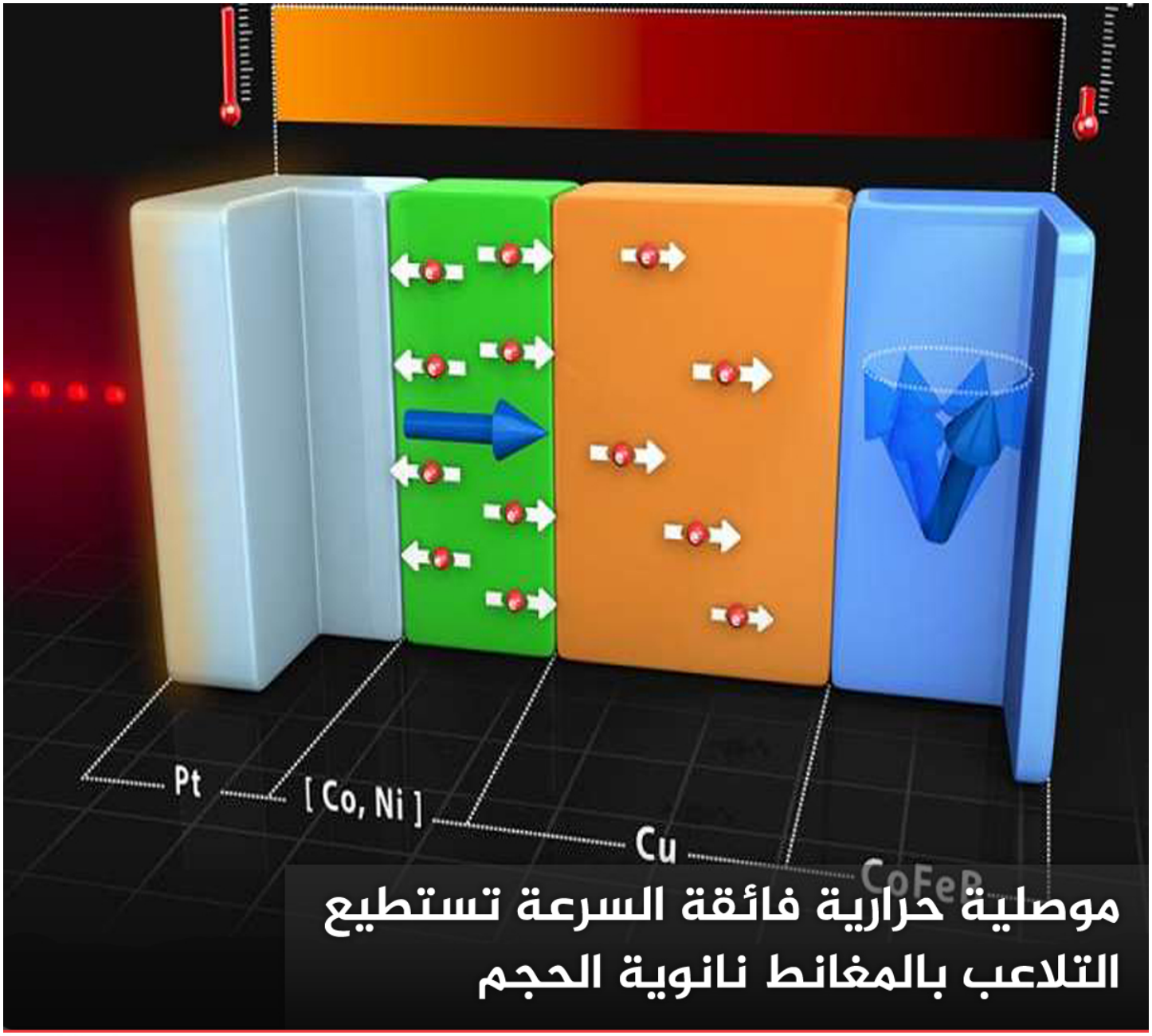
موصلية حرارية فائقة السّرعة تستطيع التّلاعب بالمغانط نانويّة الحجم



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

كشف باحثون من جامعة إلينوي النّقاب عن الآليّات الفيزيائيّة التي تسمح بالتّلاعب بالمعلومات المغناطيسيّة باستخدام الحرارة، حيث تعتمد هذه الظّواهر الجديدة على نقل الطّاقة الحراريّة، وعلى النّقيض من التطبيق التّقليديّ للحقول المغناطيسيّة، فإنّها تقدّم طريقةً مرغوبةً جدًا للتّلاعب بعمليّة المغنطة (Magnetization) عند الأحجام النانويّة.

يقول ديفيد كاهيل **David Cahill**، بروفسور في الهندسة ورئيس قسم علوم المواد والهندسة في جامعة إلينوي: "استخدمنا في الدراسة حقيقةَ أنّ عبور التيّار الحراريّ داخل المادة المغناطيسية يقوم بعملية فصل للّف الذاتيّ للإلكترونات. تؤدي هذه العملية إلى تكوين تيار من ثنائيات الأقطاب المغناطيسية (**Magnetic dipoles**) التي نستخدمها للتلاعب بتوجّه طبقة مغناطيسية ثانية".

ويُضيف: "ترتبط فيزياء فصل اللّفّ الذاتيّ أو البرم (**Spin**) باستخدام التيّارات الحرارية للثنائيات الحرارية والمولدات الكهروحرارية المغذّية للمجسّات الفضائية البعيدة بالطاقة. ففي تلك الأجهزة الكهروحرارية، يتسبب تيار حراري في فصل الشحنات الكهربائية، كما يمكن استخدام ذلك الفصل في قياس درجة الحرارة، أو تقديم الطاقة الكهربائية".

ويشرح جيونغ ـ مين شوي **Gyung – Min Choi**، الذي أنهى رسالة الدكتوراه مؤخرًا في قسم علوم المواد والهندسة في جامعة إلينوي: "استخدمنا تيار اللّفّ الذاتيّ (**Spin current**)، الناجم عن الموصلية الحرارية فائقة السرعة، في توليد عزم انتقال اللّف (**Spin transfer torque**)، حيث تُمثّل انتقال كمية من عزم الحركة الزاويّة من الإلكترونات الموصّلة ليُستفاد منها في مغنطة الحديد القابل للتمغنط (**Ferromagnet**)، وتمكيننا من التلاعب في المغانط النانويّة (**Nanomagnets**) باستعمال تيارات اللّفّ الذّاتيّ بدلاً من الحقول المغناطيسية".

ويتابع: "لطالما تم الحصول على عزم انتقال اللّف جرّاء مرور التيارات الكهربائية داخل طبقات مغناطيسية. وفي ورقتنا العلميّة، بيّنا كيفيّة توليدها باستخدام تيار حراري شديد".

شوي هو المؤلف الرئيسي للورقة العلميّة المنشورة في مجلة فيزياء الطبيعة **Nature Physics** العلميّة، والتي حملت العنوان "**Thermal spin transfer torque driven by the spin – dependent Seebeck effect in metallic spin – valves**".

يُشير مصطلح (**Seebeck effect**) إلى ظاهرة كهروحرارية تُولّد فيها فروق درجة الحرارة، الكائنة بين مادتين غير متشابهتين في دارة ما، فرقًا في الجهد، في حين يُشير مفعول (**Spin – dependent Seebeck**) إلى ظاهرة مشابهة، تتضمن لفّ الإلكترونات الموجودة في المغناطيس الحديدي.

يُضيف شوي: "حسبنا مزودجة انتقال اللّف الحرارية في بُنى صمّامات معدنية باستخدام تيارات حرارية شديدة وفائقة السّرعة، تنتج عن نبضات من الضوء الليزري ذو التردد من رتبة البيكو ثانية "**جزء من تريليون من الثانية**". يمتلك هذا التيار الحراري قيمةً هائلةً جدًا تصل إلى 100 غيغا واط في المتر المربع الواحد، وتستمر في الوجود على مدار 50 جزء من تريليون من الثانية، ويُمكن التحكم بإشارة التيار اللّفّي الموجّه حراريًّا عبر تركيب الطبقة المغناطيسية الحديدية، وسماكة طبقة الصرف الحراري".

- التاريخ: 2015-06-12
- التصنيف: فيزياء

#الأقطاب المغناطيسية #المغانط النانوية

المصادر

- phys.org
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - أحمد عبد الرزاق
- تحرير
  - عماد نعسان
- تصميم
  - ماهر بحصاص
- نشر
  - مي الشاهد