العلماء يراقبون انتقال الالكترونات بالتوافق مع موجات الضوء في الغرافين

الالكترونات والضوء يتحركان في توافق على امتداد صفيحة الغرافين.

درس الباحثون إمكانية استخدام الضوء لمراقبة الطبيعة الكمومية لمادة الكترونية، فصوروا الضوء في مادة الغرافين **grapheme** ثم أبطأوا سرعته لتساوي سرعة الكترونات المواد، فبدأ الضوء مع الالكترونات بالتحرك بتوافق، مظهرة بذلك طبيعتها الكمومية على نطاق واسع لدرجة أصبح بالإمكان ملاحظة ذلك بنوع خاص من المجاهر.

حيث أجريت التجارب على الغرافين فائق الجودة، ولإثارة تموجات الضوء البطيئة جدًا في الغرافين وتصويرها (والتي تدعى أيضًا

البلازمونات **plasmons**) استخدم الباحثون هوائيًا خاصًا للضوء يقوم بمسح السطح على مسافة تبعد بضعة نانومترات **nanometers**. مع هذا المجال القريب **nanoscope**، لاحظوا أنّ تموجات الضوء على الغرافين تحركت أبطأ بـ 300 مرة من سرعة الضوء، مبتعدة جدًا عما افترضته قوانين الفيزياء الكلاسيكية.

وقد نشر البحث في مجلة **Science** باحثان من معهد العلوم الضوئية المسمى اختصارًا **ICFO** وهما الدكتور مارك لونديبيرغ **Mark Lundeberg**، والدكتور أكيم فويسنر **Achim Woessner** بقيادة البروفيسور فرانك كوبينز **Frank Koppns** من معهد إيكريا **ICREA** بالتعاون مع البروفيسور هيلينبراند **Hillenbrand** من نانوغون، والبروفيسور بوليني **Polini** من معهد إيلينوي للتكنولوجيا واختصارًا **IIT** والبروفيسور هون **Hone** من جامعة كولومبيا.

في إشارة إلى التجارب المنجزة يقول البروفيسور كوبينز: "من الصعب عادة أن نسبر أعماق العالم الكمومي، ويتطلب القيام بذلك درجات حرارة منخفضة للغاية، أما هنا فيمكن أن نلاحظ ذلك باستخدام الضوء عند درجة حرارة الغرفة".

وبالتالي فإنّ هذه التقنية تفسح مجالًا لاستكشاف العديد من الأنواع الجديدة للمواد الكمومية بما في ذلك الموصّلات الفائقة **superconductors** أو المواد الطوبولوجية **topological materials** التي تسمح بمعالجة المعلومات الكمومية مع الكيوبت **qubit** (البت الكمّي) الطوبولوجي، ويضيف البروفيسور هيلينبراند: "من الممكن أن يكون ذلك مجرد بداية حقبةٍ جديدة من التكبير الفائق على المستوى النانوي".

كما يقول بروفسور بوليني: "من الممكن أن يقودنا هذا الاكتشاف في النّهاية إلى فهم حقيقة الظواهر الكمومية المعقّدة التي تحدث عندما تخضع المادة لدرجات حرارةٍ منخفضةٍ للغاية ومجالات مغناطيسية عالية جدًا، مثل تأثير هول الكمومي العشري **hall effect**".

- التاريخ: 2017-06-29
- التصنيف: فيزياء

#الضوء #ميكانيكا الكم #الالكترونات #الغرافين #الفيزياء الكلاسيكية

المصطلحات

- **مادة فائقة الموصلية (superconductor)**: هي مادة قادرة على نقل الإلكترونات أو إيصال الكهرباء دون وجود أي مقاومة.
- **البلازمون (plasmons)**: هو "كم" الاهتزاز في البلازما، ويُمكن النظر إليه على أنه شبه جسيم لأنه ينتج عن "تكميم" اهتزازات البلازما، بشكلٍ مشابه لتكميم الفونونات في الاهتزازات الميكانيكية.
- **البت الكمومي (الكيوبت) (qubit)**: هو أصغر وحدة معلومات كمية، وهو الذي يقابل البت في الحواسيب العادية، ويستعمل في حقل الحوسبة الكمية.

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - لين الخضري
- مُراجعة
  - مريانا حيدر
- تحرير
  - طارق نصر
- تصميم
  - رنيم ديب
- صوت
  - ريتا عيسى
- مكساج
  - ريتا عيسى
- نشر
  - مي الشاهد