آفاق واعدة في أبحاث حركة الإلكترونات باستخدام أسرع وأقوى الكاميرات في العالم



أثناء عملية تحويل الضوء إلى كهرباء، كما في الخلايا الشمسية، يُفقد جزء كبير من الطاقة الضوئية نتيجة سلوك الإلكترونات الموجودة داخل المواد، فإذا ضرب الضوء مادة ما فإنه يُحفِّز طاقة الإلكترونات ويثيرها خلال جزء من الثانية، قبل أن تُعاد الطاقة الزائدة إلى البيئة.

اكتُشفت هذه العملية بصعوبة بالغة، بسبب قصر المدة الزمنية الهائل الذي لا يتجاوز بضعة أعداد من الفيمتو ثانية (الفيمتو ثانية: هو عبارة عن مليون مليار (كوادرليون) جزء من الثانية).

نجح فريق من معهد الفيزياء التجريبية والتطبيقية في جامعة كيل تحت إشراف البروفيسور مايكل باور **Michael Bauer**، والبروفيسور

كاي روبناجل **Kai Roßnagel** في دراسة تفاعل طاقة الإلكترونات مع بيئتها في الوقت الحقيقي، وبالتالي استطاعوا تمييز مراحلها المتغيرة والفريدة.

في هذه التجربة، سلّط الباحثون الضوء على معدن الجرافيت بومضات ضوئية شديدة وقصيرة، وصوروا تأثير الومضات الضوئية في سلوك الإلكترونات.

يؤدي الإدراك الشامل لمغزى العمليات الأساسية إلى فتح آفاق هامة في مجال التطبيقات المستقبلية، خاصةً في مجال المكونات البصرية الإلكترونية فائقة السرعة.

نشر فريق البحث نتائج الدراسة في العدد الحالي من مجلة مراجعة رسائل الفيزياء (**Physical Review Latters**).

تعتمد خصائص المادة على طبيعة سلوك الإلكترونات والذرات المكونة لها، ويعدّ مفهوم غاز فيرمي (**Fermi gas**) النموذج الأساسي لوصف سلوكها، الذي سُمي تيمناً باسم إنريكو فيرمي **Enrico Fermi** الحائز على جائزة نوبل، تعتبر الإلكترونات الموجودة في المادة نظاماً غازياً في هذا النموذج، وبناءً عليه، يمكن وصف تفاعلاتها مع بعضها البعض.

ولأجل تتبع طبيعة سلوك الإلكترونات في الوقت الحقيقي استناداً إلى الوصف السابق، طوّر فريق أبحاث جامعة كيل تجربةً كفيلةً بإجراء تحقيقات ذات دقة زمنية قصوى، حيث مُرِّرت ومضة ضوئية سريعة للغاية على عينة من المادة في بادئ الأمر، حُفِّزت على أثرها الإلكترونات لمدة زمنية قصيرة، وخلال تمرير النبضة الضوئية الثانية المتأخرة على المادة، حُرِّرت بعضاً من الإلكترونات من المادة الصلبة.

تسمح التحليلات المفصلة باستنباط نتائج خواص الإلكترون في المادة بعد العملية التحفيزية الأولى بواسطة تمرير الضوء.

أُستُخدمت كاميرا خاصة في تصوير كيفية توزيع الطاقة الضوئية في نظام الإلكترون.

- التاريخ: 2019-05-15
- التصنيف: فيزياء

#الالكترونيات #فيرمي

المصطلحات

- **الغاز (Gas)**: أحد الحالات الأساسية الثلاث للمادة. في هذه الحالة تتحرك الذرات، أو الجزيئات، أو الأيونات بحُريّة، فلا ترتبط مع بعضها البعض. وفي علم الفلك، تُشير هذه الكلمة عادةً إلى الهيدروجين أو الهيليوم. المصدر: ناسا

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة

- بيان فيصل
- مُراجعة
  - أحمد كنينة
- تصميم
  - حسن ديب
- نشر
  - Azmi Salem