سلوك غريب للالكترونات

www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

كُلنا يعرف أن سرعة الفوتونات لا تعتمد أبداً على طاقتها. ومعظمنا يُدرك من ناحيةٍ أخرى أن سرعة كل الأجسام المتبقية تعتمد على طاقاتها. لكنَّ بحثاً جديداً رصد سلوكاً غريباً للالكترونات في مواد عادية، فسرعة تلك الالكترونات لم تعتمد على طاقتها. وسيُساعد هذا البحث في فتح نافذة واسعة على العديد من التطبيقات، وأيضاً الأسئلة.

رُصدت الالكترونات وهي تتحرك داخل مادة صلبة بسرعة استثنائية، وبقيت تلك السرعة مستقلة عن طاقة الالكترون. وُجد مثل هذا السلوك الشاذ المشابه للضوء في مواد ثنائية الأبعاد، مثل الغرافين (**graphene**)، لكن تمَّ اكتشافه الآن في مواد ثلاثية الأبعاد.

استخدم الباحثون محلل طيفي عالي الدقة للالكترونات ومُحفز بأشعة اكس سنكروترونية (**synchrotron x-ray radiation**) لإثبات

وجود هذه البنية الالكترونية التي تمَّ التنبؤ بها نظرياً.

التأثير

اكتُشفت مادة ثلاثية الأبعاد تُبدي نفس الفيزياء المُشاهدة في الغرافين، مما سلّط الضوء على التفاعلات التفصيلية الحاصلة بين الحركة المدارية للالكترونات وبين توجهها المغناطيسي الجوهري. ستُمثل المادة الجديدة أرضية اختبار لنظريات تشرح كيفية قيام التفاعلات الالكترونية بتقديم هذا السلوك الالكتروني الغريب بما في ذلك الحركية الالكترونية الأعلى الموجودة في المواد ثلاثية الأبعاد.

الخلاصة

توسّعت دراسات السلوك الالكتروني إلى أماكن تقع خلف الأنظمة المألوفة للمعادن، والعوازل، وأنصاف النواقل، فقد دخلت عالم الالكترونات قوية التفاعل، والتي تُعاني وجود علاقات غريبة بين السرعات المسموح بها للالكترونات وبين حالاتها الطاقية.

ويُعتبر السلوك الخاص بتلك الالكترونات ميزةً أساسية لها، إذ لم تعتمد سرعة الالكترون على طاقته. هذه العلاقة هي الميزة الأساسية بالنسبة للفوتونات ـ جسيمات الطاقة التي تُؤلف أشعة الضوء.

وُجدت هذه الخاصية في نوعٍ جديد من المواد التي تُعاني تفاعلات قوية بين مسار الالكترون وتحاذي السبين الالكتروني (أو ما يُعرف بالاقتران المداري-السبيني ـ **spin-orbit coupling**). قام الباحثون مؤخراً باستكشاف النسخ ثنائية الأبعاد لمثل هذه الأنظمة (كالغرافين مثلاً)، لكن كان من الصعب جداً العمل مع تلك الأنظمة بسبب طبيعة سماكتها فائقة الرقة.

يُؤسس هذا العمل لوجود الكترونيات تتمتع بسلوك مشابه للغرافين داخل مواد ثلاثية الأبعاد هي **Na3Bi**، و**Cd3As2**، ويشرح أيضاً حركيّتها الالكترونية المرتفعة بشكلٍ استثنائي. وظّفت التطورات اللازمة لتقنيات التحليل الطيفي الالكتروني، المستخدمة في دراسة البنية الالكترونية، مصدر لامع للأشعة اكس وقابل للضبط، بالإضافة إلى مطياف (**spectrometer**) عالي الدقة.

- التاريخ: 2015-04-28
- التصنيف: فيزياء

#الفوتونات #الالكترونات #الغرافين

المصطلحات

- **الغرافين (graphene)**: مادّة كربونية ثنائية الأبعاد وذات بنية بلورية سداسية، وتُعدّ أرفع مادّة معروفة على الإطلاق بحيث يُعادل سمكها ذرة كربون واحدة.

المصادر

- News Wise
- الورقة العلمية الأولى
- الورقة العلمية الثانية
- الورقة العلمية الثالثة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير
  - أحمد دبوسي
- تصميم
  - حسن بسيوني
- صوت
  - نبيل المشهداني
- مكساج
  - عبد الكريم الأوا
- نشر
  - مازن قنجراوي
  - أنس الهود