اكتشاف شكل جديد من الضوء



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

وصف علماء الفيزياء شكلاً من الضوء لم يسبق له مثيل، يُنتج بواسطة تقييد الفوتونات (أو جسيمات الضوء) إلى إلكتروناتٍ منفردة.

لا يشير الاكتشاف إلى الطرق الأسهل لبناء الحواسيب الكمومية المستقبلية وحسب، بل يشير أيضاً إلى إمكانية دمج خصائص كل من الفوتونات والإلكترونات في جسيم "**فرانكشتاين**" واحد.

ويقول أحد أعضاء الفريق واسمه فينتشنزو جيانيني **Vincenzo Giannini** من الكلية الملكية في لندن في المملكة المتحدة: "سيكون لنتائج البحث تأثيراً كبيراً على الطريقة التي نتصور فيها الضوء".

ومن غير المعتاد أن تقترب الفوتونات من الإلكترونات. في المواد الطبيعية، تتفاعل الفوتونات مع مجموعةٍ كاملةٍ منها على سطحها وداخل بنيتها الجزيئي، لكن جيانيني وزملاءه أرادوا التحقق مما سيحدث إذا أمكن تقييد الفوتونات مع إلكترونٍ واحدٍ فقط.

وباستخدام نوعٍ من المواد اكتُشف مؤخراً يدعى العوازل الطبوغرافية **topological insulators**، عمل الباحثون على محاكاة سلوك الضوء أثناء وميضه عبر السطح، وقد وجدوا أن الأمر لا يقتصر فقط على تفاعل الفوتونات مع إلكترون واحد من هذه المواد، وإنما كانت النتيجة الجمع فعلياً بين خصائصهما.

تعد العوازل الطبوغرافية المكتشفة عام 2007، نوعاً فريداً من المادة لا توصل التيار الكهربائي خلال معظم بنيتها، لكن ستحمله عبر سطحها كما يصف العالم الذي يشرح الأمر في الفيديو المفيد أدناه.

وضع علماء الفيزياء في المملكة المتحدة نموذجاً لجسيم نانوي (**nanoparticle**) منفرد ـوهو عبارة عن كرة صغيرة يبلغ قطرها 0.00001 ميليمترـ مصنوعة من عازل طبوغرافي، وسمح لهم ذلك بمحاكاة ما الذي يمكن أن يحصل لومضة أشعة منبعثة عبر جسيم نانوي (أي متناهي الصغر) واصطدامها مع إلكترونه.

وبالطبع، يمكنك أن ترى كيف يبدو النموذج كما في الصورة في أعلى الصفحة، والذي يوضح الضوء المحاصر على سطح جسيم نانوي لعازل طبوغرافي. ويكمن الأمر المميز حول حقيقة أن الجسيم الناتج يجمع خصائص كل من الفوتونات والإلكترونات، في أن ذلك سيغير من طريقة تحرك الجسيم عبر سطح المادة.

وأوضح جوزيف دوسولت **Joseph Dussault** لصحيفة كريستيان ساينس مونيتور قائلاً: "يتحرك الضوء عادةً بشكلٍ مستقيم، لكنه عند توجهه نحو إلكترونٍ واحد، فإن بوسعه أن يتبع مسار الإلكترون على طول سطح المادة. وفي حين تتوقف الإلكترونات عادةً عندما تواجه موصلاً رديئاً، فإن إضافة الفوتون ستسمح للجسيم المزدوج بمواصلة التحرك".

وبطبيعة الحال، يمكن أن تكون السيطرة على حركة الفوتونات ذات تأثير كبير على السباق نحو بناء أول حاسوب كمومي تطبيقي في العالم، وتتكون المعالجات الكمومية من الكيوبات **qubits** ـوالتي يمكن أن تكون 1، 0 أو كلاهما في نفس الوقتـ وهي حالة تعرف باسم التراكب (**superposition**).

ولكن المشكلة في مراقبة التراكب، تتمثل في أن على الفيزيائيين العمل مع الجزيئات فائقة التبريد (**supercooled molecules**)، والتي تصل درجة حرارتها إلى جزءٍ من درجة الصفر المطلق، وهذا الأمر بالطبع مكلف ويصعب إنجازه.

ولكن بوسع الاقتران بين الفوتون والإلكترون أن يسمح للباحثين بمراقبة هذه السلوكيات في النطاق المرئي وضمن درجة حرارة الغرفة، وذلك حسب تفسير جيانيني لـ دوسولت.

وينبغي على الفريق الآن أن يقوم بعمل نموذجه النظري وإثباته بشكلٍ حقيقيٍّ في المختبر، وقد عملوا من أجل هذه الغاية على تجنيد بعض علماء الفيزياء التجريبيين للاطلاع بهذه المهمة.

وفي الختام، يجدر التنويه إلى أن النتائج وصفت في مجلة **Nature Communications**.

- التاريخ: 2016-08-19
- التصنيف: فيزياء

#الضوء #الفوتونات #الحواسيب الكمومية #النانونكنولوجي

المصطلحات

- **العوازل الطوبولوجية (Topological insulators)**: هي نوع من المواد الغريبة التي تكون عازلة كهربائية من الداخل ولكنها موصلة للكهرباء على سطحها.
- **البت الكمومي (الكيوبت) (qubit)**: هو أصغر وحدة معلومات كمية، وهو الذي يقابل البت في الحواسيب العادية، ويستعمل في حقل الحوسبة الكمية.
- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- sciencealert
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - خزامى قاسم
- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - روان زيدان
- تصميم
  - نادر النوري
- نشر
  - مي الشاهد