عالم كمومي خالي من الطوابير يؤدي إلى خلايا شمسية أفضل

في دراسة ظهرت مؤخراً في جامعة لوند في السويد، استخدم باحثون تقنية جديدة من أجل دراسة العمليات عالية السرعة في الخلايا الشمسية؛ وتُشكل النتائج خطوة مهمة جداً نحو الحصول على خلايا شمسية أكثر فعالية.

يصل الحد العلوي لفعالية الخلايا الشمسية إلى حوالي 33%. ولكن يرى الباحثون حالياً وجود إمكانية لرفع الحد إلى 40% وبالتالي الحصول على تحسين معتبر في فعالية هذا المصدر الطاقة.

تضمنت التجارب الحاصلة في الدراسة الحالية "التلاعب" بالفوتونات على المستوى الكمومي – أي جسيمات الضوء والإلكترونات.

يُشير المستوى الكمومي إلى العالم المصغر لعالم يتشكل من ذرات مفردة ولبنات بنائها فقط. خلال التلاعب بالجسيمات، استغل الباحثون حقيقة أن قوانين الطبيعة تعمل بشكلٍ مختلف قليلاً عند المستوى الكمومي عما هو الحال عند استخدام هذه القوانين في عالمنا.

يقول تونو بوليريتز (**Tönu Pullerits**) وهو برفسور في الفيزياء الكيميائية في جامعة لوند "في الواقع، كنا متفاجئين بأن تلك القوانين قد عملت" .

في الدراسة، قام بوليريتز وزملاؤه بدراسة الخلايا الشمسية الحاوية على كرات نانوية الحجم مكونة من مواد تُعرف بالنقاط الكمومية (**quantum dots**) . يُمكن أن يتم ربط هذه النقاط الكمومية مع ذرات اصطناعية مفردة ومصنوعة من مواد نصف ناقلة؛ وعندما يصدم ضوء الشمس هذه النقاط الكمومية، يُمكن الحصول على إلكترونين من فوتون وحيد – وهو أمر يزيد من فعالية الخلايا الشمسية.

يقول بوليريتز "سيعني ذلك تطوير جذري في الخلايا الشمسية".

يعتمد شرح هذا التأثير على قوانين ميكانيك الكم التي تتحكم بالجسيمات على سلم القياس الكمومي؛ ويُمكن لظاهرة تُعرف بالترابط الكمومي (**quantum coherence**) أن تقود إلى نوع من انتقال الطاقة يؤدي إلى إنتاج تدفق مثالي للطاقة تقريباً ودون وجود أية عوائق.

يفتح الترابط الباب أمام احتمالية أن يستطيع تدفق الطاقة القيام باختصار الطريق عبر الأخذ بعين الاعتبار كل الطرق الممكنة في الوقت نفسه ومن ثمَّ اختيار أفضلها. من أجل فهم الأمر بشكلٍ أفضل، يُمكنك مقارنته مع تجنب اختيار طابور في سوبرماركت– فبدلاً من ذلك يُمكنك الوقوف في كل الطوابير ورؤية أيها يتحرك بشكلٍ أسرع.

لكن على أرض الواقع، العملية سريعة جداً؛ إذ تحتاج في العالم الكمومي إلى جزء من مليار من الثانية؛ وهناك نقاشات مستمرة بين الباحثين حول إمكانية استخدام هذه الظاهرة من قبل كائنات حية ضوئية من أجل التقاط ضوء الشمس.

خلال السنوات الأخيرة، أجرى بوليريتز وزملاؤه أبحاثاً محاولين فهم ظاهرة الترابط والتحكم بها من أجل استخدامها في خلايا شمسية أكثر فعالية بكثير، لكن يُمكن استخدام النتائج أيضاً في سياق آخر وخصوصاً في الأماكن التي يكون فيها نقل الالكترونات والفوتونات والتفاعل فيما بينها أمراً حاسماً –كما هي الحال مع الالكترونيات الكمومية المستقبلية عالية السرعة.

الدراسة الحالية عبارة عن تعاون مشترك بين مجموعة من الباحثين من جامعة لوند وجامعة أوريغون في الولايات المتحدة.

- التاريخ: 2015-03-08
- التصنيف: فيزياء

#فيزياء #physics #ميكانيك الكم

المصادر

- جامعة لوند
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - أسماء مساد
- تحرير
  - محمد سوقي
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - يوسف صبوح