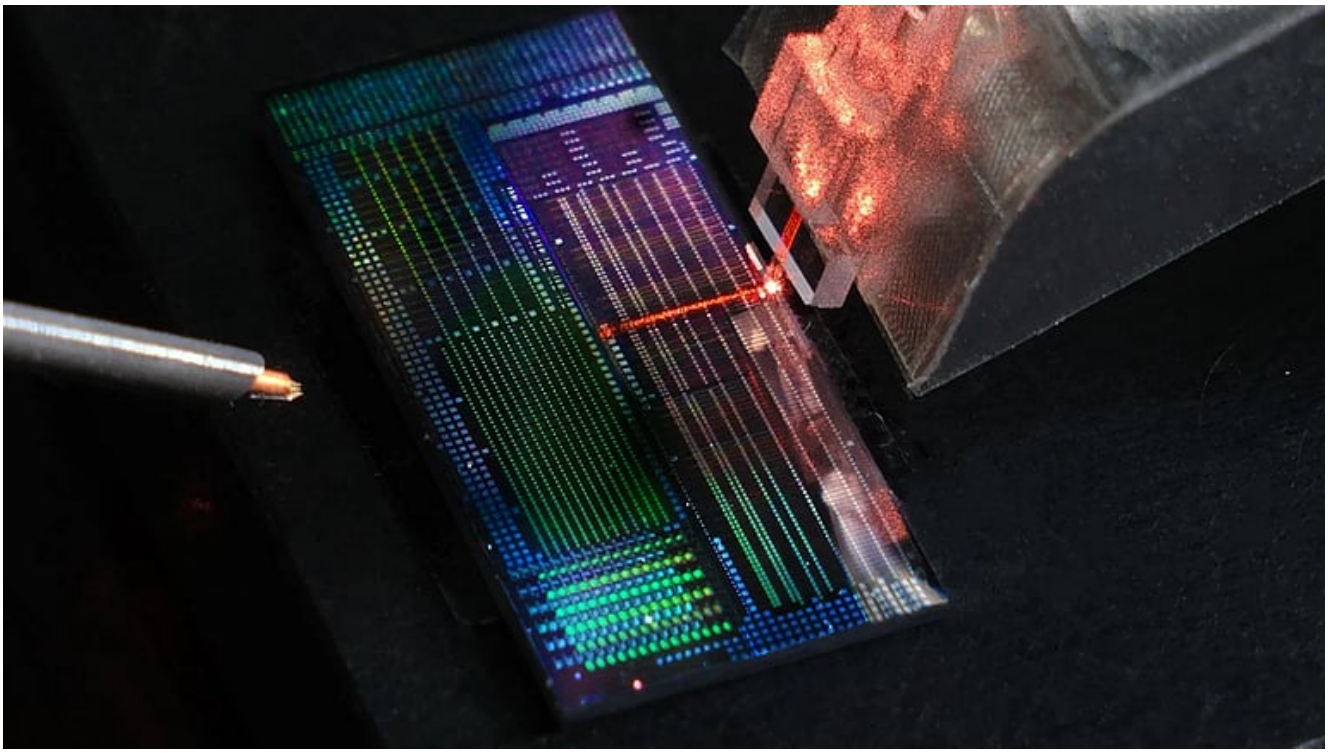
ثورة في عالم الحواسيب… جهاز جديد أصغر 100 مرة من شعرة الإنسان

14 ديسمبر، 2025



تمكن باحثون من ابتكار جهاز جديد أصغر 100 مرة من شعرة الإنسان، وهو ما يصفونه بأنه سيكون بمثابة "ثورة" في عالم الحواسيب الكمية".

وأوضحت التقارير أن الجهاز الجديد الذي يأتي بحجم شريحة أصغر 100 مرة من شعرة الإنسان يقوم بتحكم غير مسبوق في ترددات الليزر، وهو عنصرٌ أساسيٌّ للحوسبة الكمومية واسعة النطاق.

وحقق الباحثون خطوةً هامةً إلى الأمام في مجال الحوسبة الكمومية بتطوير جهازٍ صغيرٍ جدًا، إذ يبلغ سمكه مئة مرةٍ تقريبًا أقل من سمك شعرة الإنسان.

ويرتز هذا الإنجاز، على نوع جديدٍ من مُعدِّلات الطور البصرية المصممة للتحكم الدقيق في أشعة الليزر، حيث تُعدّ هذه القدرة بالغة الأهمية لأجهزة الكمبيوتر الكمومية المستقبلية، التي ستعتمد على آلافٍ أو حتى ملايين الكيوبتات – الوحدات الأساسية للمعلومات

الكمومية – لإجراء حساباتٍ معقدة.

ويكمن جزءٌ أساسيٌّ من هذا الإنجاز في طريقة تصنيع هذه الأجهزة، فبدلاً من الاعتماد على مكوناتٍ متخصصةٍ مصنوعةٍ يدويًا، استخدم الباحثون أساليب تصنيعٍ قابلةٍ للتطوير، تُشبه تلك المستخدمة في المعالجات الموجودة في أجهزة الكمبيوتر والهواتف والمركبات والأجهزة المنزلية – أي كل شيءٍ تقريبًا يعمل بالكهرباء (حتى المحامص).

ويتميز هذا الابتكار بأنه جهاز يجمع بين صغر الحجم والأداء العالي مع الحفاظ على تكلفة إنتاجه المعقولة على نطاق واسع.

وتعمل الشريحة عن طريق توليد اهتزازات بترددات الميكروويف تتذبذب مليارات المرات في الثانية، وتُستخدم للتحكم في ضوء الليزر بدقة استثنائية.

وباستغلال هذه الاهتزازات السريعة، يستطيع الجهاز ضبط طور شعاع الليزر بدقة وتوليد ترددات ليزر جديدة بكفاءة واستقرار عالٍ.

وتُعتبر هذه القدرات أساسية لتطوير الحوسبة الكمومية، بالإضافة إلى التطبيقات الناشئة في الاستشعار الكمومي والشبكات الكمومية.

ويقول أحد أعضاء الفريق العلمي إنه: "يُعدّ إنشاء نسخ جديدة من الليزر باختلافات دقيقة جدًا في التردد من أهم الأدوات للعمل مع الحواسيب الكمومية القائمة على الذرات والأيونات. ولكن لتحقيق ذلك على نطاق واسع، نحتاج إلى تقنية قادرة على توليد هذه الترددات الجديدة بكفاءة."

وتُناسب التجهيزات الحالية التجارب المخبرية الصغيرة والحواسيب الكمومية ذات عدد محدود من الكيوبتات، لكنها لا تستطيع التوسع لتلبية احتياجات عشرات أو مئات الآلاف من القنوات الضوئية المطلوبة للحواسيب الكمومية المستقبلية.

ويُمكن للجهاز توليد ترددات ضوئية جديدة من خلال تعديل طوري فعال يستهلك طاقة ميكروويف أقل بنحو 80 مرة من العديد من المُعدِّلات التجارية.

ويُقلل استخدام طاقة أقل من الحرارة، ويسمح بوضع عدد أكبر من القنوات بالقرب من بعضها البعض، حتى على رقاقة واحدة.

وتُحوّل هذه الميزات مجتمعةً الشريحة إلى نظام قوي وقابل للتطوير لإدارة التفاعلات المعقدة التي يجب أن تؤديها الذرات لإجراء الحوسبة الكمومية.

من أبرز جوانب هذا المشروع أنه تم إنتاجه بالكامل في مصنع متخصص، وهو نفس نوع المنشأة المستخدمة في تصنيع الإلكترونيات الدقيقة المتقدمة.