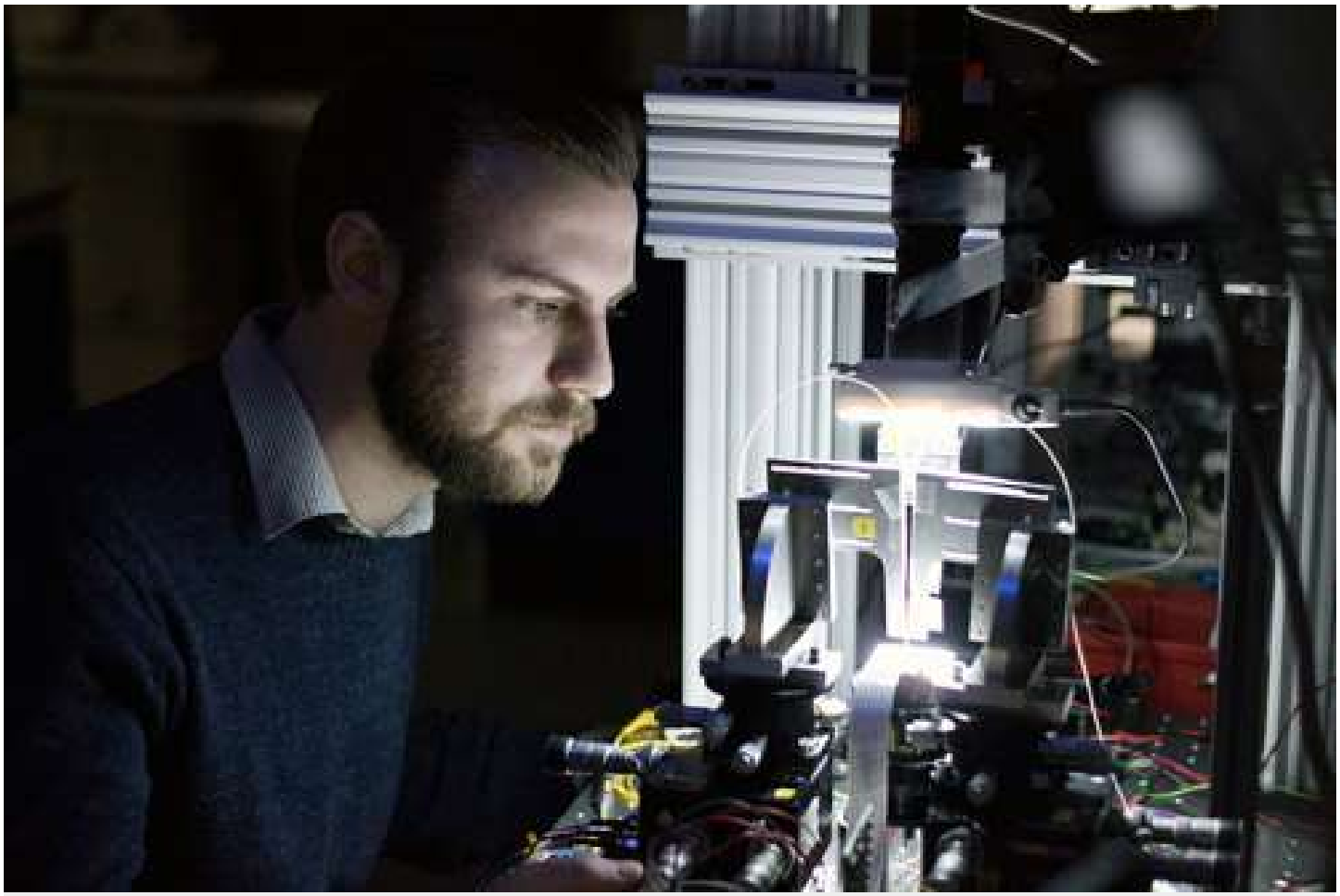
# كيف يعمل ميكانيك الكم من أجل الأمان على الإنترنت

**الرسائل السريعة والمستعصية هي العمود الفقري للإنترنت الذي نعرفه.**

يحمي التشفير **cryptography** المعقد حساباتنا البنكية وهوياتنا من عمليات الاحتيال، مما يسمح لنا بالبيع والشراء بأمان عبر شبكة الإنترنت دون الحاجة لمغادرة غرف معيشتنا المريحة. ولكن المدخل المحتمل للحواسيب الكمومية الفائقة **quantum computers** يجعل من معلوماتنا الشخصية أكثر عرضةً للهجمات المباشرة.



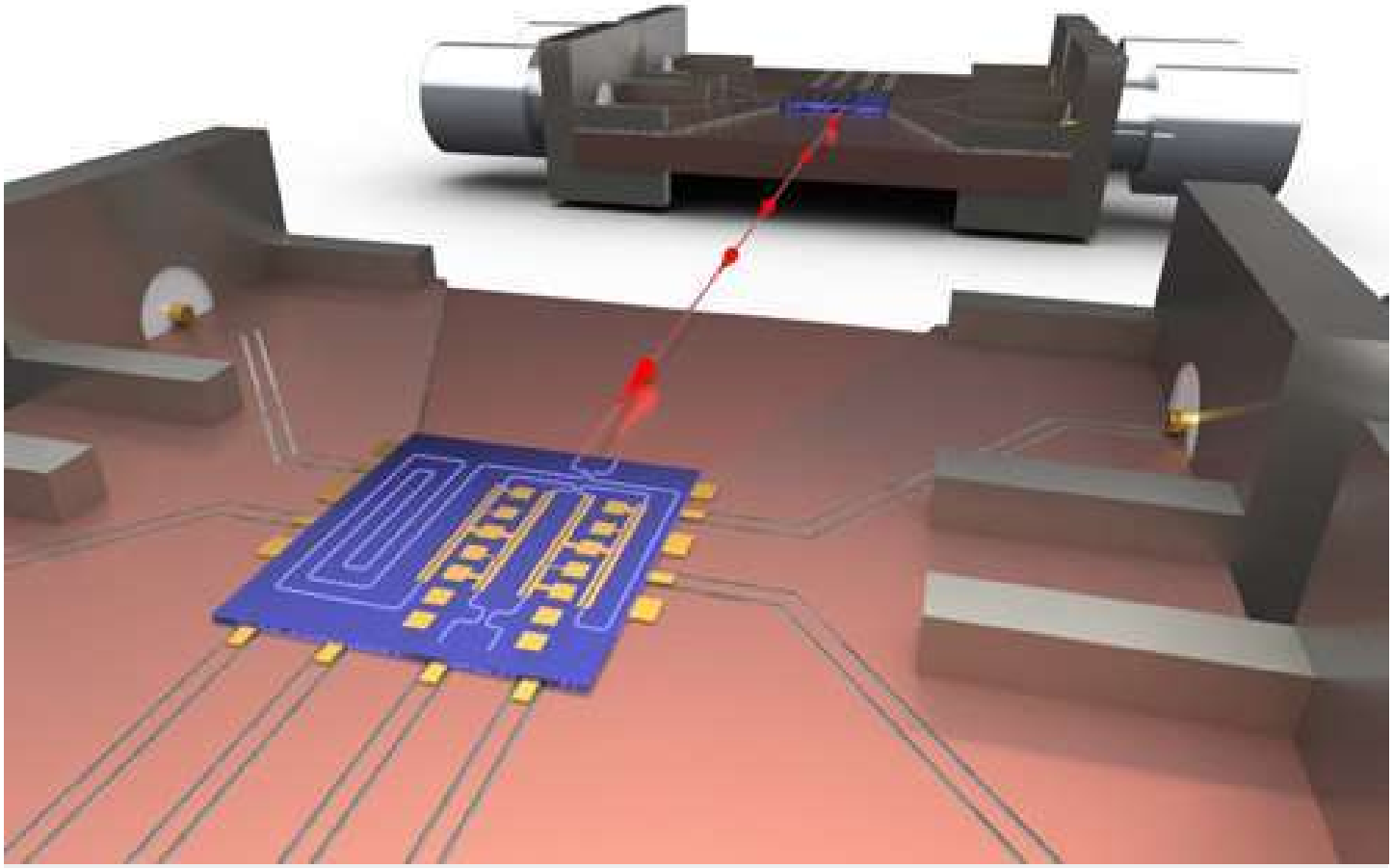
المؤلف الرئيسي للدراسة فيليب سيبسون Philip Sibson في المختبر. حقوق الصورة: University of Bristol

أما الآن، فقد طور الباحثون في مختبرات جامعة بريستول للهندسة التقنية الكمومية **Bristol's Quantum Engineering Technology Labs** أو اختصاراً **QETLabs**، دارات من رقاقات ميكروية إذ تستغل عالم ميكانيكا الكم الغريب وتوفر مستوى محسن من الأمن باستخدام قوانين الفيزياء الكمومية.

توزع هذه الأجهزة مفاتيح التشفير **cryptographic keys** باستخدام خواص التشابك الكمومي **Quantum Entanglement** والتموضع الفائق **superposition**، إضافة إلى العشوائية المطلقة **randomness** التي يوفرها السلوك الكمومي، وهذا غير قابل للتحقيق إلا عن طريق ميكانيك الكم.

يقول الباحث الرئيسي البروفيسور مارك توسون **Mark Thompson**: "يسمح النظام الذي قمنا بتطويره بتبادل المعلومات باستخدام فوتونات **photons** ضوئية مفردة في حالة كمومية **quantum state**".

ويضيف: "في حال تعرض الإرسال للاختراق من قبل متنصت، فإن ذلك سيسبب انهيار الحالات الكمومية وسينذرك النظام حالاً بوجوده وسوف ينهي الإرسال".



توزيع المفاتيح الكمومية بين رقاقات سيليكونية Credit: University of Bristol.

نشر هذا العمل في عدد شباط/فبراير من مجلة **Nature Communications**، حيث طرح أول نظام اتصالات رقاقة لرقاقة **chip-to-chip** مؤمن كمومياً، باستخدام دارات ميكروية يبلغ حجمها بضعة ميلليمترات.

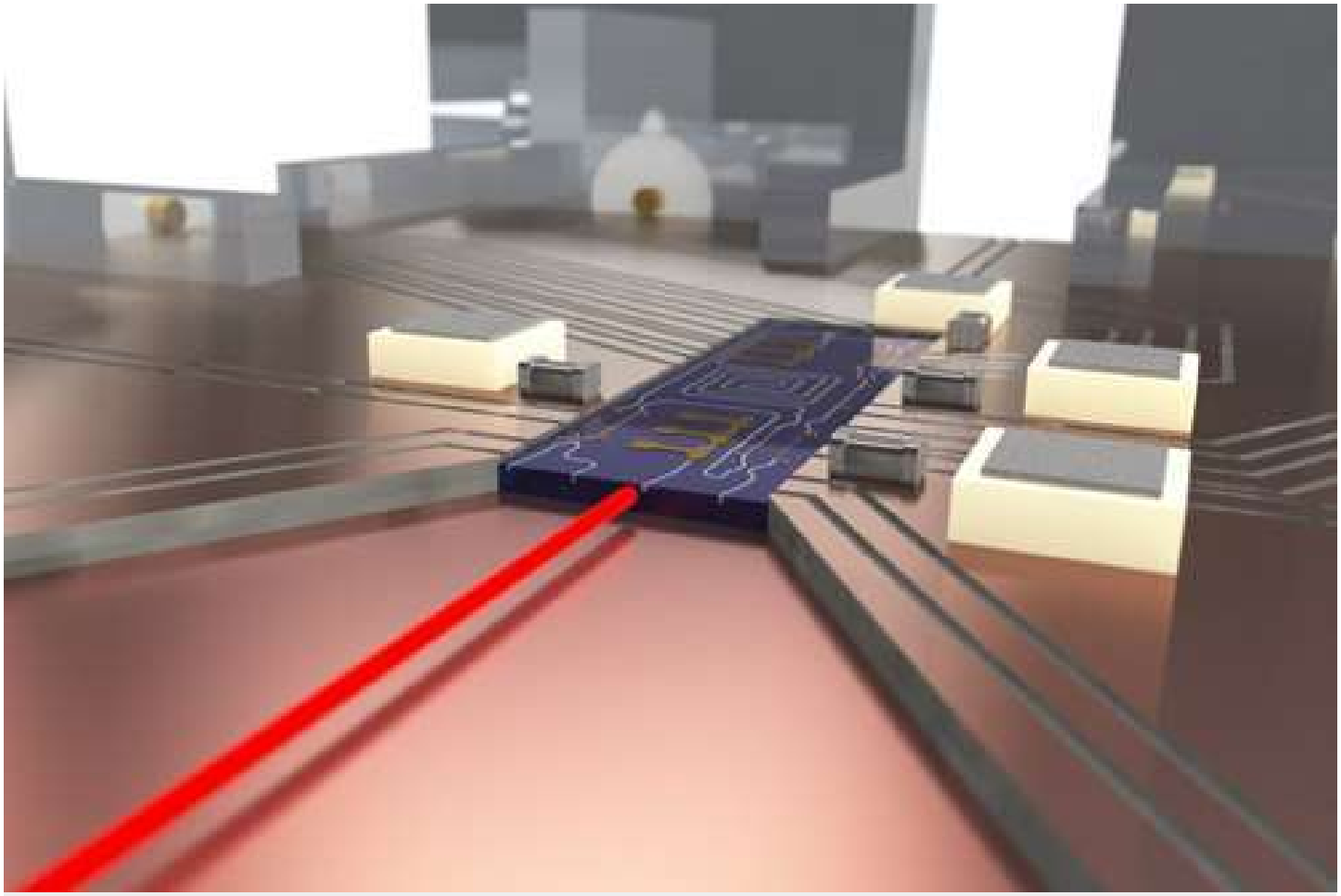
هذا التعاون العالمي ـ الذي ضم باحثين من بريستول وغلاسكو **Glasgow** والمؤسسة الوطنية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات **NiCT** في اليابان ـ استخدم مصنعين لرقاقات من أنصاف النواقل **semiconductor chip** على نطاق تجاري لصنع أجهزتهم بشكل مشابه لنماذج انتل **Intel** السيليكونية في وحدات المعالجة المركزية **CPU**.

لكن بدلاً من استخدام الكهرباء، استخدمت هذه الأجهزة المصغرة الضوء لترميز المعلومات عند مستوى الفوتون المفرد **single photon level**، مما وفر مفاتيح تشفير غير محدودة العمر.

و أضاف المؤلف الرئيسي فيليب سيبسون **Philip Sibson**: "يمهد بحثنا الطريق للعديد من التطبيقات التي لم تكن ممكنة إلى الآن، هذه التكنولوجيا المصغرة في الأجهزة المحمولة قد حسنت من وظائف شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية، وتوظف التصنيع الفعال من حيث التكلفة من أجل تمكين تفعيل تقنية توزيع مفاتيح التشفير الكمومية في المنازل".

وتابع فريق بريستول تطوير هذه التقنية، مبيناً تصميماً مبتكراً يوفر الوظائف نفسها في عملية متوافقة لنصف ناقل مكمل مصنع من

أكسيد المعدن **complementary metal-oxide-semiconductor** أو اختصاراً **CMOS**، وظهر ذلك في عدد فبراير من مجلة **Optica** الإلكترونية.



رقاقة مطلية بالإنديوم لمرسل توزيع مفاتيح كمومية QKD. University of Bristol

وبينما استخدمت الأجهزة الأولى طرق تصنيع أكثر كلفةً وتعقيداً، تصنع أجهزة الجيل القادم من السيليكون القياسي، مما يمهد الطريق للدمج المباشر مع الدوائر الإلكترونية الميكروية **microelectronic circuits**. سيؤدي كل ما سبق إلى تحقيق التكامل في الأجهزة الكهربائية التي نستخدمها يومياً، مثل الهواتف النقالة والحواسيب المحمولة.

ويشرح الدكتور كريس إرفين **Chris Erven**: "كجزء من مركز الاتصالات الكمومية في المملكة المتحدة **Quantum Communications Hub**، نحن في طور تشغيل هذه الأجهزة في قلب شبكة الألياف البصرية **fibre-optic network** في مدينة بريستول، وهذا سيسمح لنا باختبار هذه الأنظمة عالية الأمان ضمن سيناريوهات العالم الواقعي".

- التاريخ: 2018-09-12
- التصنيف: كيف تعمل الأشياء؟

#الانترنت #ميكانيكا الكم #الحواسيب الكمومية #التشفير الكمومي

المصطلحات

- **التشابك الكمومي (quantum entanglement)**: التشابك الكمومي: ظاهرة كَمّية ترتبط فيها الجسيمات الكميّة ببعضها، رغم وجود مسافات كبيرة تفصل بينها. مما يقود إلى ارتباطات في الخواص الفيزيائية المقيسة لهذه الجسيمات الكمّية. المصدر: العلوم الأمريكية.
- **الحواسيب الكمومية (Quantum computers)**: هي الحواسيب التي تعتمد على مبادئ ميكانيك الكم وظواهره مثل التراكب الكمي والتشابك الكمي لمعالجة البيانات. تُقاس البيانات في الحواسيب التقليدية بواحدة البت، أما في الحواسيب الكمومية فتقاس بالكيوبت Qubit
- **أشباه الموصلات (أو أنصاف النواقل) (semiconductor)**: وهي مواد ذات مقاومة كهربائية ديناميكية بمجال بين مقاومة الموصلات ومقاومة العوازل، بحيث ينتقل التيار الكهربائي فيها عبر تدفق الالكترونات إلى القطب الموجب وتدفق للثقوب باتجاه القطب السالب (الثقب هنا موضع لإلكترون متحرّر)، من أهم تطبيقاتها: الترانزستور والثنائيات الباعثة للضوء
- **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

- phys.org
- الورقة العلمية
- الصورة

## المساهمون

- ترجمة
  - ريم المير أبو عجيب
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - روان زيدان
- تصميم
  - هادي أبو حسون
- نشر
  - مي الشاهد