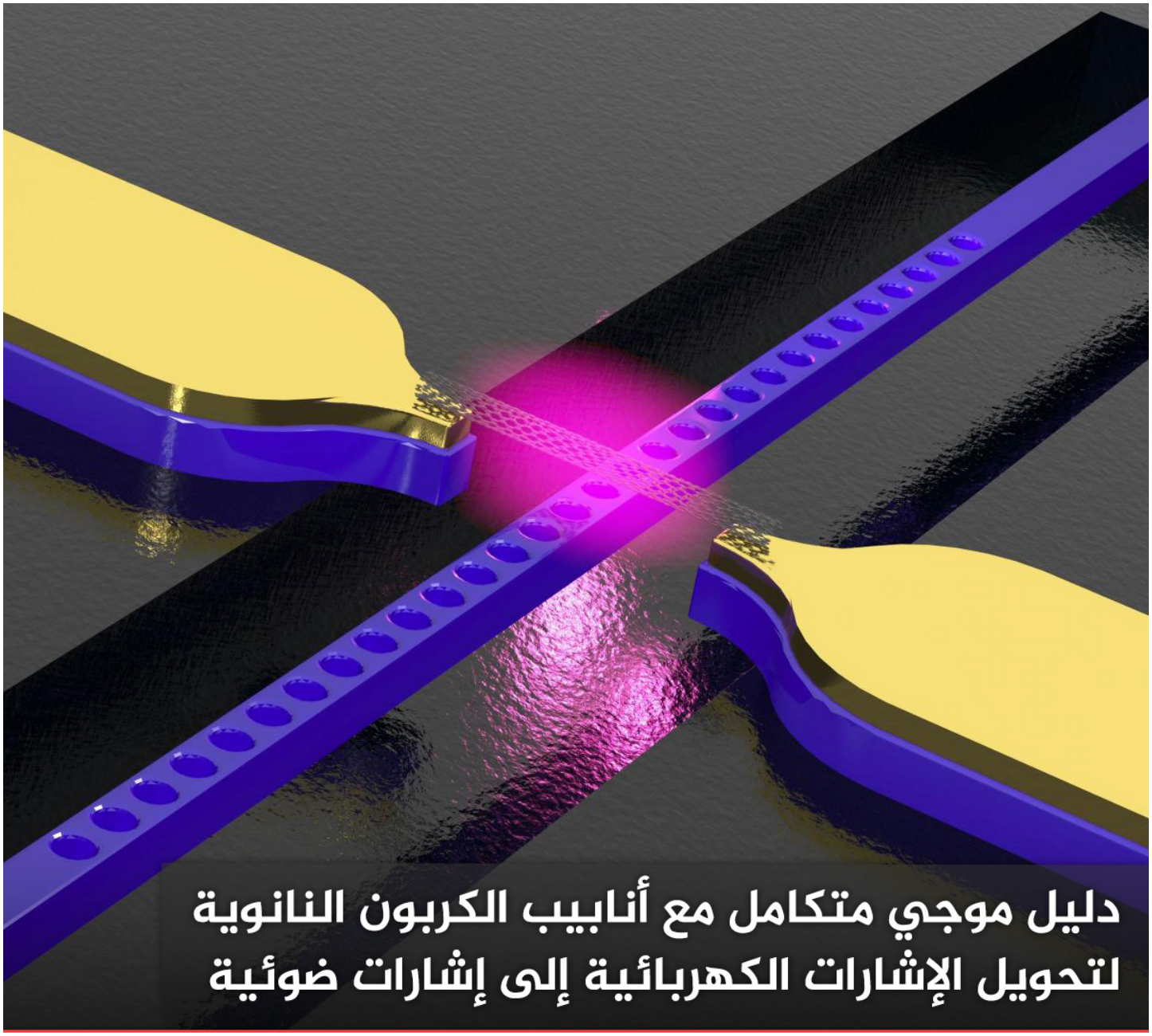
دليل موجي متكامل مع أنابيب الكربون النانوية لتحويل الإشارات الكهربائية إلى إشارات ضوئية



تقنية جديدة لنقل المعلومات توظف أنابيب الكربون النانوي لتحويل الإشارات الكهربائية إلى إشارات بصرية

ملكية الصورة لـ wmu

بسبب حجم البيانات المتعاظمة حول العالم، فإن العمليات الكهربائية التقليدية وصلت إلى حدودها القصوى. ولذلك، فمن المتوقع استخدام الضوء كوسط لنقل البيانات في تكنولوجيا المعلومات المستقبلية، وكذلك في رقائق الكمبيوتر. وقد وضّح الباحثون العاملون تحت إشراف معهد كارلسروه للتكنولوجيا (**Karlsruhe Institute of Technology kit**)، أنّ أنابيب الكربون النانوية مناسبة للاستخدام كمصدر للضوء على رقاقة لتكنولوجيا المعلومات المستقبلية، وذلك لدى تطبيق الدليل الموجي ذي البنية النانوية للحصول

على خصائص الضوء المرغوبة. وسيقدم العلماء نتائجهم اليوم في مجلة **nature photonics**.

على النطاق الواسع، أصبح نقل البيانات بواسطة الضوء أمراً روتينياً: تقوم كابلات الألياف الزجاجية، من مثل الدليل الموجي الضوئي، بنقل إشارات الهاتف والإنترنت. أيضا، لاستخدام ميزات الضوء، ككفاءة الطاقة والسرعة، على نطاق صغير في رقائق الكمبيوتر، خطا باحثو **kit** خطوة مهمة من البحث التأسيسي إلى التطبيق، فقد تمكنوا، من خلال مكاملة أنابيب الكربون النانوية الأصغر مع الدليل الموجي ذي البنية النانوية. من تطوير عنصر تحويل مدمج ومصغر يُحول الإشارات الكهربائية إلى إشارات بصرية واضحة المعالم.

يوضح كل من فليكس بياتكوف **Felix Pyatkov** وفالنتين فوترلينغ **Valentin Fütterling**، مؤلفا الدراسة الرئيسيين في معهد التكنولوجيا النانوية **kit:** "تسلك البنى النانوية سلوك بلورة ضوئية تسمح بتفصيل الخصائص الضوئية لأنابيب الكربون النانوية. بهذه الطريقة، يمكننا توليد ضوء ضيق النطاق باللون المرغوب على رقاقة الكمبيوتر". ويتابعان التوضيح، بقولهما: "بواسطة الطباعة باستخدام "ليثوغرافية الحزمة الإلكترونية"، يمكن تحديد الأدلة الموجية التي يبلغ طولها بضعة مايكرومترات بتجاويف يبلغ حجمها بضعة نانومترات. وهي تحدد الخصائص البصرية للدليل الموجي. وتعكس البلورات الضوئية الناتجة الضوء بلون محدد، وهي ظاهرة رُصدت في الطبيعة على أجنحة الفراشات فاقعة الألوان.

باعتبارها مصادر جديدة للضوء، توضع أنابيب الكربون النانوية، التي يبلغ طولها ميكرومتر واحداً وقطرها نانومتر واحداً، على وصلات معدنية باتجاه عرضي مع الدليل الموجي. طُوّر في **kit** إجراء يمكن بواسطته مكاملة الأنابيب النانوية نوعياً مع البنى عالية التعقيد. وقد طبق الباحثون طريقة "كهرباء الموائع الثنائية" **dielectrophoresis**، لترسيب أنابيب الكربون النانوية من محاليلها وترتيبها عمودياً في الدليل الموجي. في الأصل، استخدمت هذه الطريقة لفصل الجسيمات باستخدام الحقول الكهربائية غير المتجانسة في علم الأحياء، وهي ملائمة للغاية لترسيب الجسيمات على المستوى النانوي على المواد الحاملة. إذ أن أنابيب الكربون النانوية المتكاملة تسلك مع الدليل الموجي سلوك مصدر ضوئي صغير، وعند تطبيق جهد كهربائي فإنها تُنتج فوتونات.

يلبي محول الإشارات كهرباء/ ضوء، الذي طُرح الآن، متطلبات الجيل القادم من الحاسبات التي تجمع بين المكونات الإلكترونية والأدلة الموجيّة ذات البصريات النانوية. ويُصدر محوّل الإشارة حزم الضوء في المحيط بقوة تشابه قوة الليزر ويستجيب للإشارات المتغيرة مع السرعة العالية، وأصبح بالإمكان فعلياً الآن استخدام المكونات الإلكترونية البصرية التي طورها الباحثون، لإنتاج إشارات ضوئية في مجال التردد من مرتبة الغيغاهرتز إنطلاقً من إشارات كهربائية.

كان رالف كرابك **Ralph Krupke** من بين الباحثين المشتركين في المشروع، الذي يدير البحث في معهد kit للتكنولوجيا النانوية وفي معهد علوم المواد في **T Technische Universität** الجامعة التقنية في دارمشتات، ولفرام **H.P** بيرنيس **Institute of Materials Science of TU Darmstadt, Wolfram H.P. Pernice**، الذي انتقل من **kit** إلى جامعة مونشتر **University of Münster** منذ عام، ومانفرد م. كابس **Manfred M. Kappes** من معهد الكيمياء الفيزيائية **Institute of Physical Chemistry** ومعهد **kit** للتكنولوجيا النانوية. قام برنامج علوم وتكنولوجيا **Science and Technology of Nanosystems** في مؤسسة هيلمهولتز **Helmholtz Association** للأنظمة النانوية بتأسيس المشروع، الذي يستهدف دراسة الأنظمة النانوية ذات الوظائف النوعية وقدرة المواد ذات البضعة نانومترات على القياس البنيوي. وقامت مؤسسة فولكس فاغن بتمويل بحث لنيل درج الدكتوراة لأحد طلاب مشروع البحث. إضافة إلى ذلك، دُعم المشروع من قبل منصة كارلسروه للوسائط النانوية والميكروية.

اختصارات

WWU (Western Washington University): جامعة واشنطن الغربية.

kit (Karlsruhe Institute of Technology): معهد كارلسروه للتكنولوجيا

- التاريخ: 2016-06-15
- التصنيف: فيزياء

#التكنولوجيا النانوية #أنابيب الكربون النانوية #الإشارات الكهربائية #الإشارات الضوئية

المصادر

- phys

المساهمون

- ترجمة
  - نجوى بيطار
- مُراجعة
  - محمد الشيخ حيدر
- تحرير
  - منير بندوزان
  - حور قادري
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - سارة الراوي