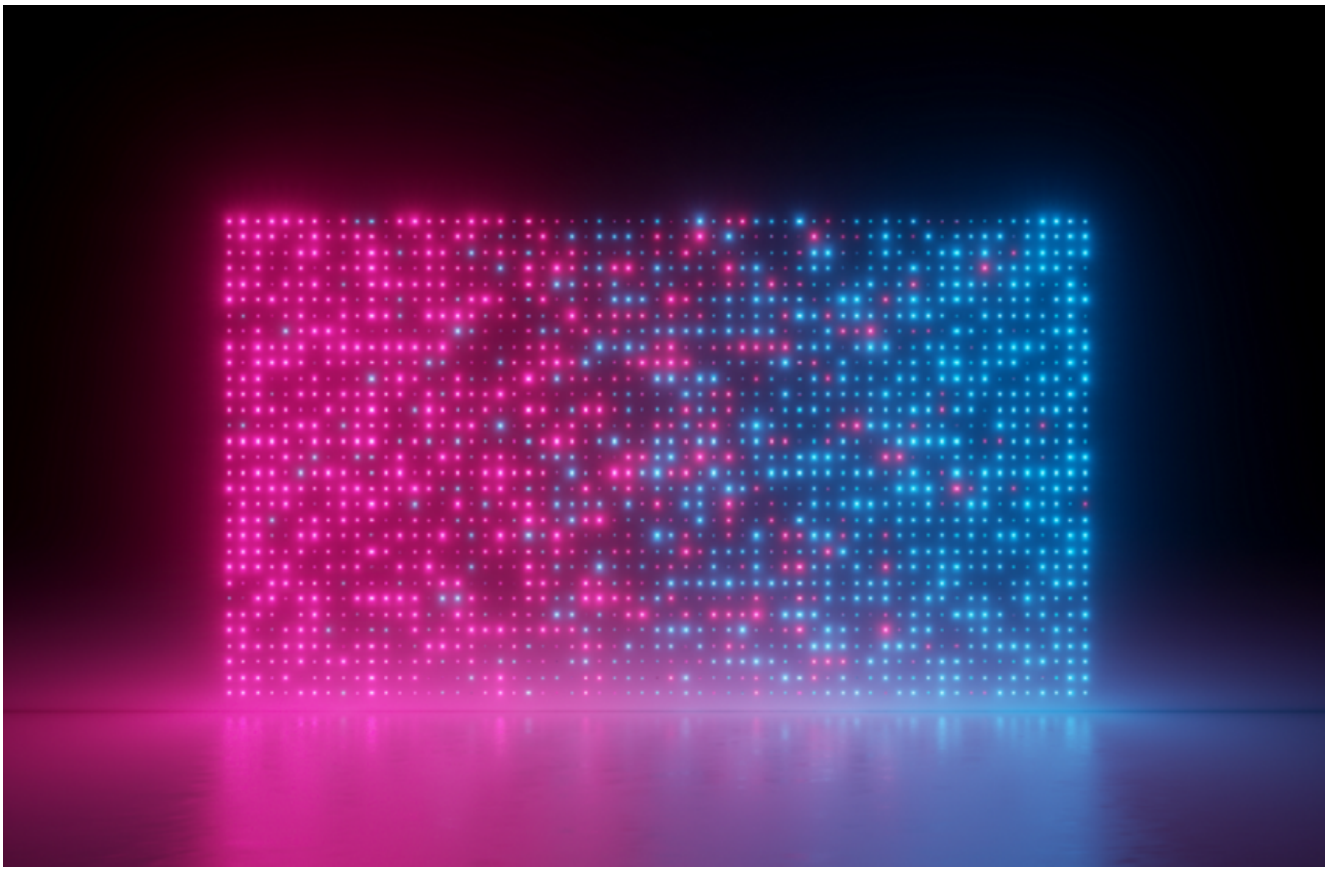
الصين تطور شاشات LED فائقة الدقة باستخدام بكسلات بحجم الفيروس

27 مارس، 2025



طوّر فريق من الفيزيائيين والمهندسين وخبراء البصريات من جامعة تشجيانغ في الصين، بالتعاون مع جامعة كامبريدج، وحدات بكسل نانوية بحجم فيروس "تُستخدم في تصنيع شاشات LED غير مسبوقة".

وهذه الشاشات، التي يقل حجم وحدات البكسل الفردية المستخدمة فيها عن حجم حبة الرمل، تمثل طفرة جديدة في تكنولوجيا العرض، حيث تتيح تحقيق كثافة بكسل غير مسبوقة.

تعتمد معظم شاشات الأجهزة الحديثة، مثل الهواتف المحمولة، على تكثيف وحدات البكسل في مساحة صغيرة لتحسين جودة الصورة. غير أن التقنية الحالية، micro-LEDs، تواجه تحديات كبيرة عند تصغير حجم وحدات البكسل، إذ تصبح العملية مكلفة وأقل كفاءة.

وللتغلب على هذه العقبات، أجرت الباحثة باودان تشاو وفريقها

تجارب على البيروفسكايت، وهي مادة بلورية غير مكلفة وسهلة التصنيع، تستخدم حاليا في الألواح الشمسية.

وأظهرت الدراسة أن هذه المادة توفر حلا فعالا لتطوير مصابيح LED نانوية ذات كفاءة استثنائية.

وباستخدام البيروفسكايت، تمكن الباحثون من إنتاج مصابيح LED نانوية (nano-PeLEDs) بعرض 90 نانومترا فقط، مع كثافة بكسل مذهلة بلغت 127 ألف بكسل لكل بوصة، وهي أعلى بكثير من أي تقنية مستخدمة حاليا.

ووجد الفريق أن هذه المصابيح تحافظ على سطوعها لفترات أطول مقارنة بمصابيح LED التقليدية، التي تميل إلى التلاشي بسرعة.

وتتمتع البيروفسكايت بخصائص تجعلها مثالية في صناعة الشاشات، منها: كفاءة عالية في تحويل الكهرباء إلى ضوء ما يعزز وضوح الشاشة، وإمكانية ضبطها كيميائيا لتغيير اللون وتحسين الأداء، وتصنيعها في درجات حرارة منخفضة ما يجعلها أقل تكلفة من المواد التقليدية.

وقد تمهد هذه التقنية الطريق لجيل جديد من الشاشات فائقة الدقة، خاصة في: نظارات الواقع المعزز (AR) وسماعات الواقع الافتراضي (VR)، والهواتف الذكية والأجهزة القابلة للارتداء، وشاشات الكمبيوتر والتلفزيون بتقنيات عرض متطورة.

ورغم هذا التقدم، تواجه شاشات LED النانوية بعض التحديات، أبرزها: اقتصار المصابيح الحالية على لون واحد فقط، ما يستلزم تطوير إصدارات متعددة الألوان، بالإضافة إلى الحاجة إلى دراسة عمرها الافتراضي في الأجهزة العملية.

ومع استمرار البحث والتطوير، قد تصبح هذه التقنية الحل الأمثل للشاشات الفائقة الدقة، وربما تتجاوز حتى حدود الدقة التي يمكن للعين البشرية تمييزها، ما يعيد تعريف مستقبل تكنولوجيا العرض.