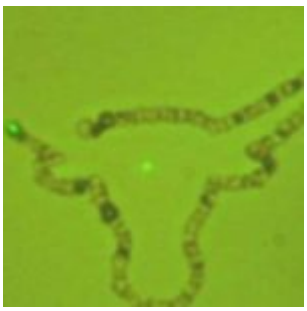

# قلم الفقاعة للكتابة بالدقائق النانوية

حل باحثون في مدرسة كوكريل للهندسة في جامعة تكساس في أوستن مشكلة في صناعة الدقائق والعناصر المجهرية، وهي كيفية التعامل بسرعة، ورفق ودقة مع الجزيئات الدقيقة، ما سيمكنهم من بناء آلات صغيرة بسهولة، وأجهزة الاستشعار الطبية الحيوية، والحواسيب البصرية، والألواح الشمسية وغيرها من الأجهزة.

طور الخبراء جهازا بتقنية مبتكرة، تدعى قلم الفقاعة للطباعة الحجرية، يمكن من التعامل بكفاءة مع الجزيئات الدقيقة- القطع الصغيرة جدا من الذهب، والسيليكون وغيرها من المواد المستخدمة في التصنيع الدقيق . يعتمد الأسلوب الجديد على فقاعات دقيقة لكتابة وحفظ الجسيمات على سطح معين .

اهتمام الباحثين بالدقائق المجهرية، التي تتراوح ما بين 1 و 100 نانومتر في الحجم، تزداد بسرعة بسبب مرونتها وقوتها. بعض الجسيمات النانوية لها خصائص بصرية مفيدة للإلكترونيات، وأخرى لديها القدرة على امتصاص الطاقة الشمسية. في التطبيقات الطبية الحيوية، يمكن استعمال الدقائق النانوية كناقلات للمخدر أو وسائل تصوير.

لكن العمل مع هذه الجسيمات مع الحفاظ على خصائصها ووظائفها سليمة يمكن أن يكون صعبا. وأساليب الطباعة الحجرية القائمة، التي تستخدم لحفر ونقش المواد على الركائز، ليست قادرة على تثبيت الدقائق على موقع معين بتحكم دقيق.

قام فريق باحث بقيادة الأستاذ المساعد يوبينغ تشنغ باختراع طريقة للتعامل مع هذه الجزيئات الصغيرة وتثبيتها في وضع معين دون تعريضها للتلف، باستخدام الفقاعات الدقيقة لنقل الجسيمات بلطف ، يمكن لتقنية قلم الفقاعة للطباعة الحجرية ترتيب الجزيئات بسرعة في مختلف الأشكال والأحجام والتراكيب والمسافات بين البنيات النانوية، هذا التحكم المطور هو المفتاح لتسخير خصائصها.

الفريق الذي يضم الأستاذ المشارك ديدجي أكينواند و الأستاذ أندرو دان، يصف التكنولوجيا والجهاز الحائز على براءة اختراع في ورقة نشرت في عدد 13 يناير من رسائل النانو.

باستخدام جهاز قلم الفقاعة، يركز الباحثون شعاع ليزر أسفل ورقة من جزر الجزيئات الذهبية، لإنشاء

نقطة ساخنة تُكون فقاعات مجهرية من المياه المتبخرة. تقوم الفقاعة بجذب والتقاط جسيمات مجهرية من خلال الجمع بين ضغط الغاز، والجهد الحراري والسطحي، والتصاق السطح والحمل. بعدها يوجه الليزر الفقاعة لتحريك الجسيمات إلى موقع على السطح. عندما إيقاف الليزر، تختفي الفقاعة، وتترك الجسيمات على السطح. إذا لزم الأمر، يمكن للباحثين توسيع أو تقليص حجم الفقاعات عن طريق زيادة أو خفض قوة شعاع الليزر.

يقول تشنغ :"إن القدرة على السيطرة على جسيمات متناهية الصغر وتثبيتها دون الإضرار بها، يمكن أن تفتح فرصا كبيرة لإنشاء المواد والأجهزة الجديدة، التمكن من ترتيب الجزيئات سيساعد على تحقيق التقدم في فئة من المواد الجديدة، والمعروفة باسم المواد المركبة، مع خصائص ووظائف لم تكن موجودة في المواد الطبيعية الحالية."

وأضاف تشنغ : التقنية يمكن أن تكون مفيدة بشكل خاص للعلوم والطب لأن الباحثين سيستطيعون التحكم بدقة في الخلايا، والمواد البيولوجية، والبكتيريا أو الفيروسات للدراسة والاختبار.

وعلاوة على ذلك، يمكن لقلم الفقاعة الاشتغال عبر تصميم مبرمج بنفس طريقة الطابعة الثلاثية، لذلك يمكنه إيداع الجزيئات في الوقت الحقيقي حسب نمط أو تصميم مبرمج مسبقا. حيث إن الباحثين كانوا قادرين على كتابة بعض الرموز، وتكوين شكل قبة من جسيمات الخرز.

يقول تشنغ : بالمقارنة مع غيرها من وسائل الطباعة الحجرية القائمة، قلم الفقاعة للطباعة الحجرية لديه العديد من المزايا. أولا، هذه التقنية يمكن استخدامها لاختبار نماذج وأفكار للأجهزة والمواد بسرعة أكبر. ثانيا، هذه التقنية لديها القدرة على تصنيع واسع النطاق ومنخفض التكلفة للمواد متناهية الصغر والأجهزة. تقنيات الطباعة الحجرية الأخرى تتطلب المزيد من الموارد وبيئة غرفة نظيفة.

يقول تشنغ إنه يأمل في تطوير قلم الفقاعة للطباعة الحجرية من خلال تطوير تقنية المعالجة متعددة الشعاع، للإنتاج على مستوى صناعي للمواد النانوية والأجهزة الدقيقة. إنه يخطط أيضا لتطوير نسخة محمولة من هذه التكنولوجيا، تعمل مثل الهاتف المحمول لاستخدامها في وضع النماذج وتشخيص الأمراض.

المصدر:[1]