عدسات لاصقة لتشخيص الأمراض

يشهد مجال وسائل التشخيص الطبي تطوراً سريعاً بفضل ابتكارات جديدة وأبحاث في تقنيات النانو

أحمد ماء العينين

يعمل باحثون من مركز أبحاث العيون (CORE)، التابع لكلية البصريات وعلوم الرؤية بجامعة واترلو الكندية، على تطوير عدسات لاصقة لتتبع وقياس المؤشرات الحيوية وتشخيص بعض الأمراض كالسكري والسرطان.

واعتمد الفريق الباحث على آخر الإنجازات العملية التي تم تحقيقها في مجال تكنولوجيا النانو ومجال الاستشعار البيولوجي لتطوير عدسات لاصقة يمكنها مراقبة الحالة الصحية للمستخدم واكتشاف بعض الأمراض في مراحلها الأولية.

وفي هذا السياق، يقول ليندون جونز، مدير مركز أبحاث العيون: «بفضل التطور التكنولوجي الذي حققته البشرية في مجال النانو ومجال البطاريات الدقيقة، تمكنّا من تصميم جيل جديد من العدسات اللاصقة التي يمكنها رصد ضغط العين للكشف عن الجلوكوما، وحتى تصوير الأوعية الدموية في شبكية العين للكشف المبكر عن أمراض مثل ارتفاع ضغط الدم والسكتة الدماغية والسكري والسرطان».

ويعتبر مرض الجلوكوما من بين الأمراض الخطيرة التي تنشأ نتيجة لارتفاع الضغط بالعين، فيحصل نتيجة ذلك تلف في أنسجة العصب البصري، والذي إذا لم يعالج، سيحدث تلف كلي في العصب البصري، وبذلك تفقد العين قدرتها على الإبصار.

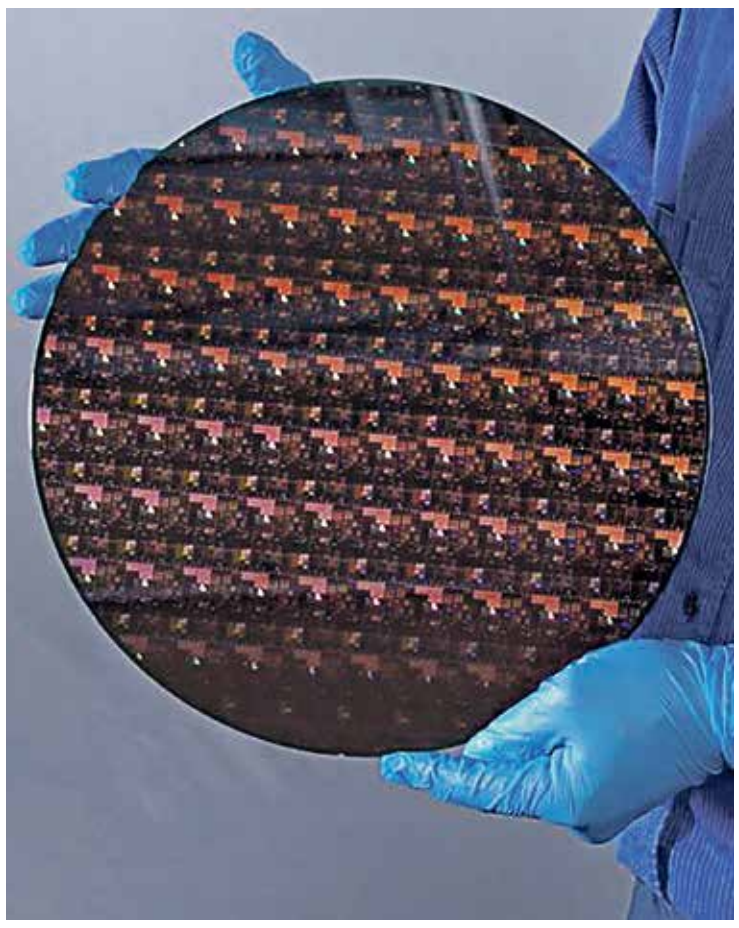
وأشار الفريق الباحث إلى أنه يمكن الاعتماد على هذا النوع من الابتكارات في تزويد الجسم بجرعات من الأدوية، ما يزيد من مدة بقاء الدواء على سطح العين ويقلل من الآثار الجانبية المعروفة لبعض الأدوية، كما يمكنه علاج قصر النظر الشيخوخي وإبطاء تطور قصر النظر لدى الأطفال.

وتجدر الإشارة إلى أن العديد من الأبحاث تعمل على تطوير عدسات ذكية يمكن استخدامها في المجال الطبي ولتشخيص بعض الأمراض أو قياس مؤشرات حيوية، حيث تمكن باحثون في معهد أولسان الوطني للعلوم والتكنولوجيا، في كوريا الجنوبية، من تطوير عدسات لاصقة يمكنها قياس مستويات الغلوكوز في دم الإنسان في الوقت الحقيقي وبدقة عالية. وتحتوي العدسات على أجهزة استشعار دقيقة، بالإضافة إلى هوائيات وشاشة قادرة على عرض النتائج في الوقت الحقيقي.

كما يعمل فريق بحثي مشترك من معهد التكنولوجيا المتقدمة (ATI)، في جامعة ساري البريطانية، على تطوير عدسات لاصقة قادرة على قياس المؤشرات الحيوية وتحسين الرؤية وتشخيص أمراض القرنية المحتملة، وقياس مستوى الغلوكوز في الدم عن طريق تحليل الدموع.

عدسة لاصقة لتتبع وقياس المؤشرات الحيوية وتشخيص الأمراض (Getty)

صناعات مستقبلية



شريحة بتقنية 2 نانومتر لتحسين أداء البطارية

تعتبر بطاريات ليثيوم-أيون من بين البطاريات الأكثر استخداماً في الأجهزة الإلكترونية المحمولة، إذ تتميز بقدرة عالية على إنتاج الكهرباء، ولا تتأثر بعدد دورات إعادة الشحن، بالإضافة إلى سعرها المنخفض، إلا أن مشكل انخفاض كفاءة البطارية بعد مرور فترة من الزمن يدفع الشركات إلى البحث عن تطوير بطاريات جديدة يمكنها الصمود لفترة أطول، حيث تتميز أغلب بطاريات ليثيوم-أيون الحالية بعدد دورات شحن لا يتجاوز 1500 دورة شحن. وفي هذا السياق، يعمل مهندسون من شركة IBM على تطوير معالج دقيق بحجم الظفر يحتوي على 50 مليار ترانزستور، ولا يزيد حجمه عن 2 نانومتر، ما يجعله مثالياً لتشغيل الهواتف الذكية وتخفيض استهلاك الطاقة، حيث تزداد كفاءة المعالج وتنخفض نسبة استهلاكه للطاقة كلما ازداد عدد الترانزستورات فيه.

ومن المتوقع أن تحقق الشريحة الجديدة أداء أعلى بنسبة 45%، كما ستقلل من استهلاك الطاقة بنسبة 75%، مقارنة بشرائح 7 نانومتر التي يتم استخدامها حالياً في أغلب الهواتف الذكية الرائدة. ويمكن أن تدوم بطاريات الهواتف المحمولة 4 مرات أطول، كما يمكنها تقليل البصمات الكربونية لمراكز البيانات، من خلال الاعتماد على شرائح أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة.

وفي هذا الصدد، يقول داريو جيل، مدير شركة أبحاث IBM: «تم تصنيع الشريحة الجديدة بدقة 2 نانومتر، وهو ما يمثل قفزة هائلة إلى الأمام بالنسبة للمعالجات المُدمجة في الهواتف الذكية. كما سيسمح بوجود المزيد من الترانزستورات وتحقيق إنجازات جديدة في مجال الذكاء الاصطناعي والتشفير».

وقامت شركة IBM بتصنيع النماذج الأولية من الشريحة في مختبر أبحاث Albany في الولايات المتحدة، ومن المتوقع أن تدخل الشرائح الجديدة حيز الإنتاج في أواخر عام 2024.

عالم الابتكار

مستشعر لمتابعة علاج «الأكزيما»

يسعى باحثون في مجال الصحة إلى ابتكار تقنيات وأساليب جديدة يمكنها علاج ومراقبة التهاب الجلد التأتبي (الأكزيما)، إذ يعمل باحثون من جامعة «نورث وسترن» في الولايات المتحدة على تطوير مستشعر ناعم يمكن ارتداؤه لقياس مقدار الحكة التي تسببها الأكزيما عن طريق تحليل حركة اليد.

ويرى الفريق الباحث أن هذا النوع من الابتكارات سيمكن الأطباء من تتبع استجابة المريض للأدوية ومراقبة تفاقم المرض. وفي هذا الاتجاه، يقول المؤلف الرئيسي للدراسة الدكتور شواي ستيف شو، الأستاذ المساعد في قسم الأمراض الجلدية وطب الأطفال بكلية الطب بجامعة نورث وسترن: «من المترقب أن يساعدنا الجهاز الجديد في تحديد مقدار الحكة وموضعها بدقة أكبر، ويعد هذا مهماً لمراقبة تطورات المرض عند الأطفال بشكل خاص، حيث لا يستطيعون في الغالب التعبير عن معاناتهم». ويعتمد المستشعر الذكي على خوارزميات التعلم الآلي لمراقبة حركة اليد وتحديد مقدار الحكة. وسيسمح الجهاز الجديد للآباء والأطباء بمراقبة مدى نجاعة العلاج وتفاقم المرض في وقت مبكر، كما أنه سيمكن شركات الأدوية من قياس فوائد العلاجات الجديدة. وقد تم قبوله في برنامج أداة اكتشاف الأدوية التابع لإدارة الغذاء والدواء الأميركية.

الطباعة ثلاثية الأبعاد

ملابس مصنوعة من خلايا الطحالب

تمكن فريق بحثي من جامعة «روتشستر» وجامعة «دلفت للتكنولوجيا» في هولندا من تصنيع ملابس من الطحالب. واعتمدوا على الطباعة ثلاثية الأبعاد لتشكيل مادة تتسم بالمرونة والقدرة على الصمود. وبحسب الباحثين، يمكن استخدام هذه المادة في تطبيقات مختلفة في قطاعات الطاقة والطب والأزياء، حيث تحتوي على طحالب دقيقة، بالإضافة إلى «السليلوز البكتيري»، وهو مركب عضوي تنتجه وتفرزه البكتيريا، يتميز بالعديد من الخصائص الميكانيكية الفريدة، بما في ذلك مرونته وصلابته وقوته وقدرته على الاحتفاظ بشكله، حتى عند الالتواء. ونتج من المزج بين هذه المكونات مادة فريدة تتميز بجودة التمثيل الضوئي للطحالب وقوة السليلوز البكتيري، ما يجعل المادة صلبة ومرنة، كذلك فإنها صديقة للبيئة وقابلة للتحلل البيولوجي، ولن تحتاج إلى غسلها كثيراً مثل الملابس التقليدية، ما يقلل من استهلاك المياه.

جديد

تكنولوجيا جديدة لمحاربة التحرش

تسعى الشركات المُتخصصة في مجال التكنولوجيا إلى استخدام التقنيات الحديثة وأنظمة الذكاء الاصطناعي في محاربة التحرش الجنسي على الإنترنت ومواقع التواصل الاجتماعي، من خلال الاستفادة من خوارزميات التعلم الآلي في تحديد عبارات وأساليب التحرش الجنسي. وتحتوي أغلب مواقع التواصل الاجتماعي على أنظمة يمكنها الكشف عن التحرش، حيث أعلنت شركتا تويتر وفيسبوك أن الإجراءات التي اتخذوها من أجل تقليل التحرش الإلكتروني قد ساعدت كثيراً في الحد من الظاهرة. كما تعتمد منصة إنستغرام على أداة Deep Text التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لتحديد الكلمات المؤذية، ويمكن للأداة التعلم بمرور الوقت، إذ أصبح للمستخدم القدرة على تحديد إذا كانت كلمات معينة مؤذية له أم لا. وقامت شركة

Spot الأميركية بتطوير تطبيق رد آلي يمكّن الموظفين من خلاله التبليغ عن التحرش بدون الكشف عن هويتهم، ويعطي تصريحاً للموظف بالتعامل مع الموقف. ويفضل بعض الموظفين استخدام بعض التطبيقات المتاحة على متجر «غوغل بلاي»، مثل تطبيق stop it، للإبلاغ عن حالات التحرش والسلوك غير اللائق والأفعال السيئة غير المرغوب فيها في العمل، إذ يتم إرسال تنبيهات للمديرين والمسؤولين بسرية تامة، ما يسمح لأصحاب العمل باتخاذ الإجراءات بسرعة وبشكل استباقي.

الغرافين لتأمين البيانات ضد الاختراقات الأكثر تطوراً

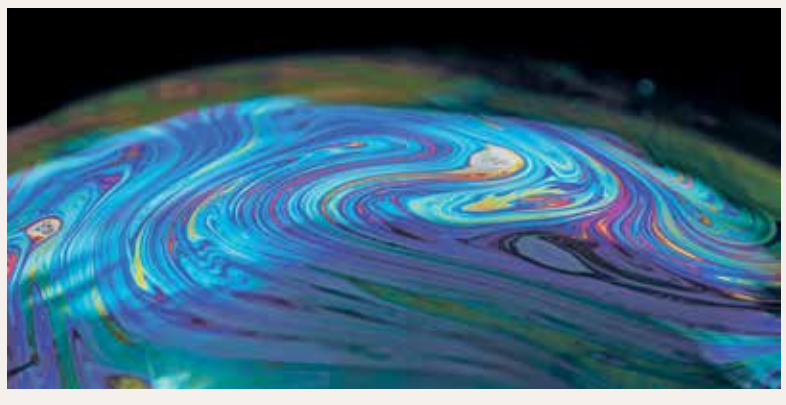
طور باحثون أميركيون رقائق الغرافين لتوليد مفاتيح التشفير. وسيكون من المستحيل التنبؤ بهذه المفاتيح باستخدام هجمات الذكاء الاصطناعي، وهي واحدة من نقاط ضعف رقائق السيليكون. وتعتمد العديد من أنظمة التشفير على الوظائف الفيزيائية غير المستنسخة (PUF)، وهي الرقائق التي تولد مفاتيح التشفير. وعلى الرغم من أن شكل الرقائق يظهر بنفس المظهر، إلا أن كل واحدة منها تولد استجابات مختلفة ناتجة عن الاختلافات

الداخلية لعملية التصنيع. ويتيح هذا نظرياً تأمين البيانات، حيث إن كل رقاقة PUF فريدة من نوعها.

ومع ذلك، أثناء تسرب البيانات، يستطيع الذكاء الاصطناعي مسح بيانات التشفير وإنشاء نموذج يتنبأ بعمل رقاقة PUF السيليكون. مما يعرض أي مفتاح جديد للخطر، ويتطلب الأمر تغيير الشريحة، أو الكمبيوتر كاملاً. ولحل هذه المشكلة، تحول الباحثون من جامعة ولاية بنسلفانيا إلى استخدام الغرافين.

وأظهر الباحثون أن رقاقة PUF من الغرافين تقاوم الهجمات الإلكترونية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي. ويمكن تغيير قيمة مقاومتها الكهربائية، مما يسمح بإعادة برمجتها. فإذا تمكن أي شخص من إنشاء هجوم قادر على التنبؤ بالمفاتيح، فلن تكون هناك حاجة لاستبدال شريحة PUF.

حبر يسمح بتغيير لون الأسطح بفعل الضوء



هشام حدانة

في المستقبل القريب، قد يكون كل ما تحتاجه لتغيير لون سيارتك أو هاتفك الذكي يتوفر في حبر مصنوع من أصباغ خاصة يتم تنشيطها بالضوء، ليتحول اللون في غضون دقائق قليلة. وفي هذا الاتجاه، طور باحثون من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT)، نظاماً يسمى ChromoUpdate، يعتمد على أصباغ خاصة يتم تنشيطها بواسطة ضوء مرئي أو جهاز عرض ضوئي يعمل بالأشعة الفوق بنفسجية (UV).

وقبل ذلك بسنوات، طور الفريق نفسه نظاماً مشابهاً، سُمي PhotoChromeleon. ويعتمد النظام على استخدام حبر يتكون من أصباغ أساسية (سماوي وأرجواني وأصفر) على السطح المستهدف. ومن خلال تعريض الحبر للأشعة فوق البنفسجية من مصباح LED، تتشبع الأصباغ بالكامل.

وبعد ذلك، يتم تعديل أو إزالة التشبع بشكل انتقائي، وصولاً إلى إبراز الصورة بالشكل المرغوب فيه. ويشتغل هذا النظام بجهاز عرض يعمل بالضوء المرئي، حيث جاءت عملية التحويل بطيئة للغاية.

ويبرز التطور الجديد الذي يقدمه نظام ChromoUpdate في استخدام جهاز عرض يعمل بالأشعة فوق البنفسجية، يسمح بتغيير مستويات الضوء على السطح. وبهذا يتم التحكم في مستويات تشبع البكسلات، للوصول إلى التصميم بالألوان المرغوبة. حيث يتم إنشاء معاينة للرسم بالأبيض والأسود في ثوانٍ، أو نموذج ملون في دقائق. وتدعم سرعة التنفيذ إمكانية تخيل أو اختبار التصاميم بسهولة. إذ يمكن عرض التصميم الذي يظهر به أي سطح حسب البيئة المحيطة به.