فانيلين لتصنيع بطاريات غير ضارة بالبيئة

مادة الفانيلين يمكنها أن تحل محل المعادن الثقيلة والأتربة النادرة التي تدخل في تصنيع البطاريات

هشام حدانة

قد يصبح استخدام الفانيلين لتقليص البصمة البيئية من صناعة البطاريات ممكنًا قريباً. يأتي هذا بعد الاكتشاف الذي قام به باحثون من جامعة غراتس للتكنولوجيا في النمسا. ونُشرت نتائج دراستهم في مجلة Angewandte Chemie، إذ كشفوا أن الفانيلين، المكون الرئيسي لنكهة الفانيليا، هو إلكتروليت جيد للاستعمال في بطاريات التخزين الكهربائية. ويمكن أن تساعد الاكتشافات التي توصل إليها الباحثون في تخفيف البصمة البيئية لبطاريات الليثيوم أيون، وتلك الخاصة بمزارع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وتمت التجارب فقط في المختبر، وما زالت تحتاج إلى اختبارات إضافية للتحقق من إمكانية نقل العملية لمرحلة التصنيع والتسويق على نطاق واسع.

وبفضل هذا الاكتشاف، قد يكون من الممكن قريباً استبدال الإلكتروليتات التقليدية التي توجد عادة في بطاريات التدفق الدائر، أو تدفق الأكسدة والاختزال. ولهذا الغرض، سيحل الفانيلين محل الفاناديوم، وهو معدن نادر يتميز بحساسيته المنخفضة للتآكل. ويتمثل دوره في توفير الأكسدة والاختزال، وهي عملية يتم من خلالها توليد الكهرباء أو تخزينها بواسطة بطارية. غير أن عدة عوائق مرتبطة به، منها أن المعدن يأتي من مناجم تعدين أرضية نادرة في جنوب أفريقيا أو روسيا أو الصين. بالإضافة إلى أن المعدن شديد التآكل لمكونات البطارية الأخرى.

ووفقًا لستيفان سبيرك، الأستاذ في معهد المنتجات الحيوية وتكنولوجيا الورق بجامعة غراتس والمؤلف الرئيسي للدراسة، فإن بطاريات تدفق الأكسدة والاختزال المكونة من الفانيلين تسمح بسعة تخزين يمكن أن تصل إلى 800 ميغاواط/ساعة (MWh). وهذا الحل من المرجح أن يعزز من نشر الطاقات المتجددة.

كما يدعي الباحث أن هذا النوع من البطاريات سيكون مناسباً أيضاً لمولدات الطوارئ في المستشفيات ومحطات الطاقة. ولإنتاج الفانيلين اللازمة لصنع البطاريات، ليست هناك حاجة للاستيلاء على جميع حبوب الفانيليا من السوق. إذ يقول ستيفان سبيرك: «من الممكن استخدام نفايات صناعة الورق لإنتاج كميات كبيرة من الفانيلين». كما يشير العالم إلى مادة اللجنين (lignin)، وهو جزيء حيوي موجود بشكل طبيعي في الخشب. حيث كل عام، تنتج صناعة الورق ما بين 50 إلى 100 ميغا طن، ويتم حرق 98% من هذا الإنتاج السنوي. ويعتبر اقترح الباحثون حلا جيدًا لتوفير منفذ لمواد غير مستغلة إلى حد كبير.

الفانيليا قد تستخدم كإلكتروليت في البطاريات الكهربائية (Getty)

جديد

نظارات لعلاج الزهايمر

يعتبر مرض الزَهايْمَر من بين الأمراض المنتشرة في العالم، حيث يعاني أكثر من أربعة ملايين أميركي من هذا المرض، ولهذا تعمل بعض الأبحاث على تطوير تقنيات من شأنها أن تخفف من مضاعفاته. وفي هذا السياق، يعمل الباحثون في جامعة أوتاجو في نيوزيلندا على تطوير نظارات ذكية تنتج نبضات إلكترونية صغيرة على الجلد لإثارة وتحفيز الجهاز العصبي، ويمكن أن يساهم هذا الابتكار في تخفيف مضاعفات مرض الزهايمر. وأشار "يوسف أوزجور كاكماك"، الباحث الرئيسي وأستاذ في قسم التشريح في جامعة أوتاجو، إلى أن الاختبارات الأولية للجهاز أظهرت نتائج واعدة، مما يمهد الطريق لتطوير أول نظام

تحفيز كهربائي غير جراحي يمكن ارتداؤه في العالم لاستهداف مناطق حاسة الشم، حيث إنه من المعروف أن هذه المنطقة من الدماغ تعاني من خلل وظيفي في المراحل المبكرة من مرض الزهايمر ومرض باركنسون. ومن المتوقع أن يصاب 13,8 مليون شخص في الولايات المتحدة بعمر الـ65 وما فوق بخرف الزهايمر بحلول عام 2050، وفقاً لجمعية الزهايمر. والجدير بالذكر أن شركة أميركية تدعى Kernel تعمل على تطوير شريحة دقيقة يمكن زرعها في الدماغ لمساعدة الأشخاص الذين يعانون من مشاكل في الذاكرة - مثل مرض الزَهايْمَر وأشكال أخرى من الخرف، وكذلك أولئك الذين عانوا من السكتة الدماغية أو إصابات في الدماغ- على استعادة قدرات التذكر.

نظام لحماية الحيتان المهددة بالانقراض

يعمل الباحثون في جامعة سايمون فريزر الكندية على تطوير نظام تحذير يمنع السفن المتواجدة بالقرب من الحيتان المهددة بالانقراض من الاصطدام بها. ويعتمد النظام على تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث يقوم بتحليل وتصنيف أصوات الحيتان وإرسال تنبيهات في الوقت الفعلي إلى السفن لإخطارها بإبطاء أو تغيير مسارها عندما تكون حيتان الأوركا (نوع من الحيتان المهددة بالانقراض) في المنطقة. وأشارت «روث جوي»، عالمة البيئة والمشرفة

على الدراسة، إلى أن فريقها قام بتطوير نظام يراقب الأصوات الواردة من شبكة من الميكروفونات التي تم تثبيتها في بحر ساليش، وبالاعتماد على مجموعة بيانات هائلة الحجم لأصوات الحيتان جَمَعَها الباحثون في وقت سابق، يقوم نظام الذكاء الاصطناعي بتصنيف الأصوات وتحديد الصوت الذي تصدره حيتان الأوركا، بهدف حمايتها من ضربات السفن القاتلة. وقامت الحكومة الكندية بدعم المشروع بمبلغ 568 ألف دولار أميركي، ومن المتوقع الانتهاء من تطويره بحلول عام 2022. ويمكن الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير أنظمة وروبوتات قادرة على استكشاف ومراقبة الكائنات البحرية في أعماق المحيطات وتسريع وتيرة الأبحاث المتعلقة بالحياة البحرية.

صناعات مستقبلية

كلب آلي لاستكشاف المريخ

يعمل الباحثون في مختبر الدفع النفاث التابع لناسا ومعهد كاليفورنيا للتقنية على تطوير كلب آلي قادر على استكشاف الكهوف المريخية والتنقل عبر التضاريس الوعرة، حيث يحتوي الروبوت الذي أطلق عليه اسم «أو سبوت» على مجموعة من الحساسات والمستشعرات التي تتيح له تجنب العقبات واختيار المسارات الأنسب وإنشاء خرائط افتراضية للأنفاق والكهوف المريخية وإرسالها إلى العلماء على الأرض.

ويتميز بقدرته على التحرك بسرعة أكبر واستعادة توازنه بعد الوقوع، إذ يعتبر أخف بنحو 12 مرة تقريباً من مركبات المريخ التقليدية. كما يمكنه رصد المناطق المحيطة به باستخدام مجموعة من الحساسات البصرية والحرارية والحركية وحساسات تعمل بتقنية الليدار. وتتم معالجة مختلف هذه البيانات على حاسوب مدمج في الروبوت وإرسالها إلى المراكز التابعة لوكالة الفضاء.

ويعد «أو سبوت» نسخة معدلة من الكلب الروبوتي «سبوت» الذي طورته شركة بوسطن ديناميكس، ويتم اختباره للتأكد من قدرته على التعامل مع مختلف الأنفاق والممرات والعوائق والتضاريس التي تشبه تضاريس المريخ. وقد يمنح العلماء فرصاً جديدة لاكتشاف أدلة على قابلية الحياة خارج الأرض.

ومن المرتقب أن تساهم الروبوتات والذكاء الاصطناعي في مساعدة البشر على اكتشاف الفضاء وتخفيض تكلفة المهمات الفضائية، حيث تسعى وكالة الإدارة الأميركية للملاحة الجوية والفضاء إلى دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجيل الجديد من المركبات الفضائية والأقمار الاصطناعية.

كما تعمل بعض الأبحاث على تطوير روبوتات يمكنها التنقل على الكواكب، حيث يعمل الباحثون في المعهد الفدرالي السويسري في زيورخ وجامعة زيورخ للعلوم التطبيقية على تطوير روبوت قادر على التنقل على سطح القمر عن طريق القفز بدلاً من السير مشيا. ويتم حالياً اختبار الروبوت الذي يحمل اسم «سبيس بوك» في المركز الأوروبي لأبحاث الفضاء وتقنياته في هولندا وهو مركز تابع لوكالة الفضاء الأوروبية.

عالم الاتصالات

ناسا: شبكة كمومية غير قابلة للاختراق

كشفت وزارة الطاقة الأميركية عن خطتها لبناء شبكة إنترنت كمومية في غضون الـ10 سنوات القادمة. وتندرج هذه الخطوة ضمن قانون المبادرة الكمومية الوطنية، إذ تعتبر الاتصالات الكمومية أسرع وأكثر أماناً من الشبكات العادية. وأعلنت وكالة الأمن القومي الأميركية في وقت سابق أنها ستعتمد على التشفير الكمي في عملية نقل البيانات الحكومية والعسكرية الحساسة.

وحقق العلماء لأول مرة «النقل الآني الكمي» لمسافات طويلة، مما يمهد الطريق لشبكات غير قابلة للاختراق، حيث أنشأ باحثون من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا ووكالة ناسا ومختبر فيرمي الوطني للمسرعات شبكة كمومية بين مختبرين يفصل بينهما 44 كيلومترا. وأشار الباحثون إلى أنهم نجحوا في نقل البيانات بدقة بلغت 90%، وهي دقة عالية بالنسبة للشبكات الكمومية المصممة لربط الأجهزة الكمومية المتقدمة، بما في ذلك أجهزة الاستشعار الكمومية. يُذكر أن العديد من الدول مثل روسيا والصين تسابق الزمن لإنشاء شبكة اتصال كمومية، إذ نجحت الصين في تحقيق رقم قياسي جديد في مجال الاتصال الكمي، من خلال إرسال فوتونات متشابكة من الفضاء باستخدام قمر اصطناعي كمي إلى مدينتين في الصين، تبلغ المسافة بينهما 1400 كيلومتر.

خدمات توصيل الطلبات

كاليفورنيا: مركبات ذاتية القيادة

حصلت الشركة الأميركية Nuro على الضوء الأخضر من سلطة خدمات التوصيل بدون سائق في كاليفورنيا، وذلك لتوفير خدمات التوصيل وتسليم المنتجات أو الوجبات للأشخاص إلى منازلهم أو مكاتبهم. وقال ستيف جوردون، مدير قسم المركبات الآلية: «يعتبر منح تصريح خطوة مهمة في تطور المركبات ذاتية القيادة في كاليفورنيا. وسنستمر في المحافظة على سلامة سير السيارات مع الأخذ في الاعتبار تطور هذه التكنولوجيا». فمنذ أربع سنوات، تختبر شركة Nuro سيارة R2، وهي مركبة كهربائية صغيرة مستقلة غير مرتفعة. كما أنها لا تحتوي على مقود أو مقاعد، وتعد روبوتاً حقيقياً مخصصاً فقط لتوصيل المنتجات اليومية. وتقتصر حالياً سرعتها القصوى على 40 كم/ساعة، ولن يُسمح لها بالسير سوى في طرق محددة، وفي طقس جيد فقط، وكل ذلك في منطقة محددة في قلب وادي السيليكون.

روبوتات صناعية ذكية تتعلم من الإنسان

أحمد ماء العينين

يسعى باحثون في مجال الذكاء الاصطناعي إلى تطوير روبوتات يمكنها التعلم من الإنسان، حيث تمكن المهندسون في شركة OpenAI من تطوير نظام يتيح للروبوتات التعلم من الإنسان من خلال تقليد حركاته. كما قام الباحثون في مختبر علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي (CSAIL) بتطوير نظام C-Learn، وهو نظام يتيح لأي شخص (حتى وإن كان لا يعرف البرمجة) تعليم الروبوت عن طريق تقديم عرض توضيحي لمهمة معينة، وبعد ذلك يمكن للروبوت نقل المهارات المُكتسبة إلى روبوتات أخرى. وفي هذا السياق، كشفت شركة «آيكا»، المنبثقة عن معهد لوزان الاتحادي للفنون التطبيقية في سويسرا، عن نظام ذكي يتيح للشركات تسهيل برمجة الروبوتات الصناعية لتعزيز قدراتها على التكيف مع المهمات الجديدة. وأشارت الشركة السويسرية إلى أن برمجة الروبوتات الصناعية تعد عملية مكلفة جداً وتستغرق أسابيع قبل الوصول إلى النتائج المرغوبة. وفي هذا الصدد يقول لوكاس هوبر الشريك المؤسس للشركة: تشير التقديرات إلى أن 80% من المهمات الصناعية ليست مبرمجة أوتوماتيكياً، إما لتعقيدها الشديد أو لأن تجهيزاتها الروبوتية باهظة التكلفة. وحسب التقارير فإن تكاليف البرمجة تعادل ثلثي تكاليف التشغيل الفعلي، ويمكن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تسهيل برمجة الروبوتات الصناعية وتمكينها من أداء مهام جديدة. ولا يقتصر نظام «آيكا» على الروبوتات الصناعية فحسب، لكنه يتوافق كذلك مع الروبوتات التعاونية، أي تلك التي ترصد التفاعلات مع بيئتها والبشر حولها، إذ يمكنها النظام الجديد من الاستجابة على نحو أفضل لحركات المشغلين والتكيف مع المهمات الجديدة.