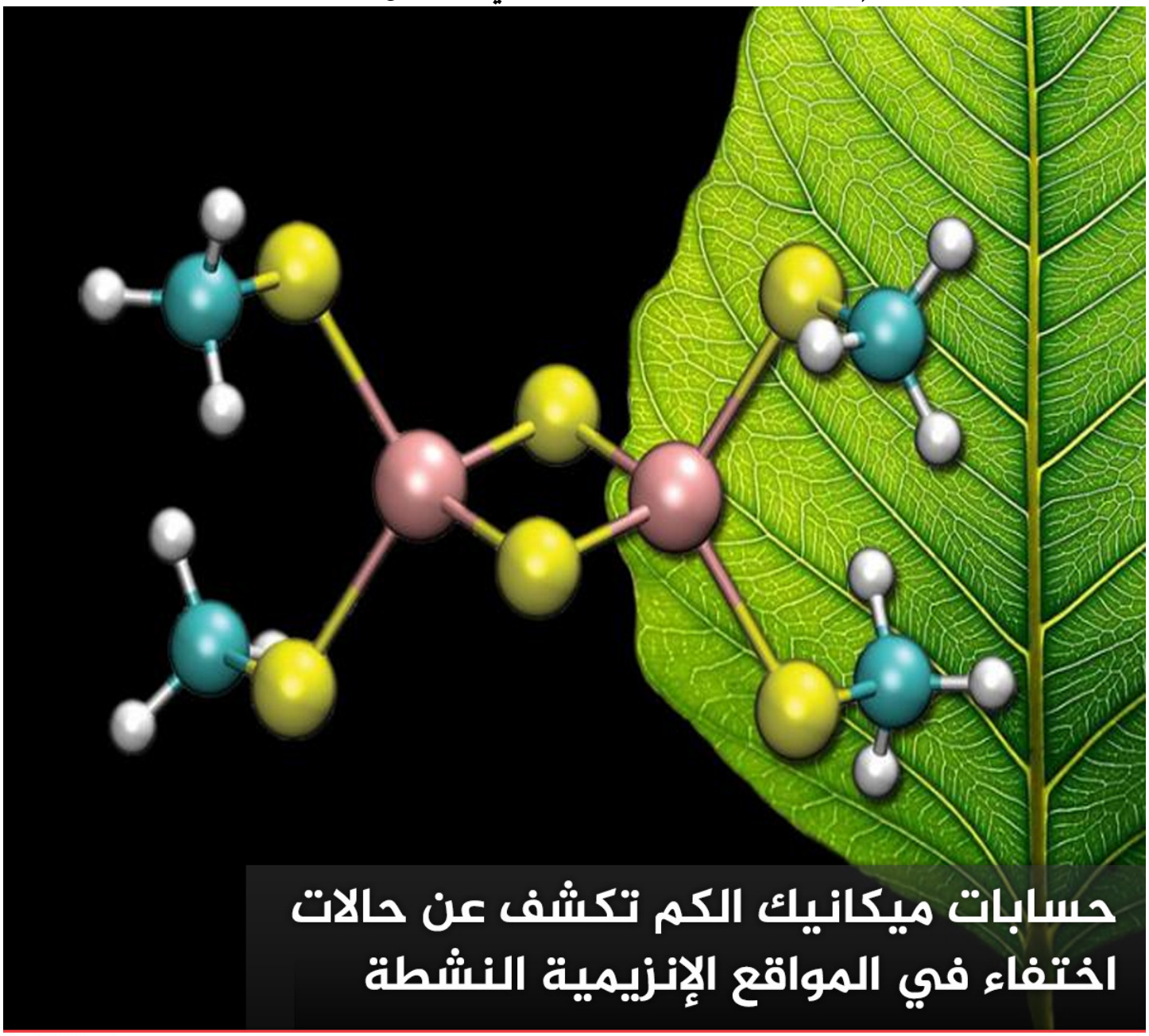
حسابات ميكانيك الكم تكشف عن حالات اختفاء في المواقع الإنزيمية النشطة



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

تقوم **الإنزيمات** بالعمليات البيولوجية الأساسية، مثل البناء الضوئي وتثبيت النتروجين والتنفس بمساعدة مجموعات ذرية فلزيّة كالمواقع "النشطة"، إلا أن العلماء يفتقدون لوجود المعلومات الأساسية المتعلقة بوظائفها، لأنه يُعتقد أن تلك الحالات تعتمد على القدرات الكيميائية الخاصة بها، وهو أمرٌ لا يستطيعون ملاحظته تجريبياً.

حالياً، يُصرِّح باحثون من جامعة برينستون عن إجرائهم أول عملية رصدٍ مباشرةٍ للحالات الكهربائية لمجموعات الكبريت–الحديد، وهي شائعة بالنسبة للعديد من المواقع الإنزيمية النشطة. ويذكر البحث، الذي نُشر في عدد 3 آب/أغسطس من مجلة **Nature Chemistry**، أنه تم اكتشاف تلك الحالات بالاعتماد على حساب السلوك الكمومي المعقد للإلكترونات الموجودة في المجموعات.

يقول غارنيت تشان (**Garnet Chan**)، وهو بروفسور في الكيمياء والمؤلف الرئيسي للورقة العلمية، "ساد الاعتقاد في السابق أنه من المستحيل نمذجة هذه المجموعات المعقدة؛ بسبب تعقيد ميكانيك الكم".

ففي تلك الأنظمة، تتفاعل الإلكترونات بقوة مع بعضها البعض، وتشبه حركتها رقصةً معقدةً جدًا. ومن أجل التخفيف من التعقيد، اعتمد الباحثون على فهمٍ جديدٍ، حصلوا عليه من العمل الجوهري **لنظرية المعلومات الكمومية**. وينص هذا الفهم على أن حركات الإلكترونات تمتلك نمطًا خاصًا.

ويُضيف تشان: "للوهلة الأولى، تظهر الإلكترونات وكأنها تتحرك بطريقةٍ معقدةٍ، لكنك تُدرك في النهاية أن كل ما تهتم به تلك الإلكترونات هو ما يقوم به جيرانها لحظيًا، فالأمر مشابهٌ لوجودك في غرفة مزدحمة. يؤدي هذا التقييد الموجود على حركاتها إلى تبسيطاتٍ مهمةٍ جدًا؛ فتُصبح الحسابات صعبةً جدًا، بدلًا من أن تكون مستحيلة! فهي موجودةٌ الآن عند حافة ما يُمكننا القيام به".

فباستخدام **طريقتهم الجديدة**، وجد تشان والمتعاونين معه أن مجموعات الكبريت–الحديد تمتلك حالاتٍ إلكترونيةٍ يُمكن الوصول إليها أكثر بأضعاف ما كان يُعتقدَ سابقًا. ويقترح الباحثون أن هذا الغنى غير الاعتيادي ربما يشرح وجودهم الدائم في كل العمليات البيولوجية.

تُمثل هذه **النتائج**، التي تقول بوجود أعدادٍ أكبر مما كان يُعتقد من الحالات الإلكترونية المتاحة، الكثير من الاحتماليات الكيميائية المختلفة. ويتساءل تشان: "ماذا لو قامت تلك المجموعات وبشكلٍ متزامنٍ باستخدام مجموعة من الآليات بدلًا من الفكرة الكيميائية المقبولة، والتي تقول بوجود مسارٍ كهربائيٍ واحدٍ فقط".

من أجل اختبار الفكرة وتعلُّم المزيد حول سلوك المجموعات، يُخطط الباحثون لتوسيع حساباتهم لرصد **الانتقالات الكيميائية** أثناء حصولها، يقول تشان: "إذا أردت فهم السبب الكامن وراء وجود مجموعات الكبريت–الحديد في كل مكانٍ من الأنماط البيولوجية، وأيضًا فهم كيف نستطيع خلق نظيرٍ صناعي لذلك، فأنت بحاجةٍ لمعرفة ما تقوم به الإلكترونات، وقد التقطنا حاليًا اللمحة الأولى لما تريد أن تقوم به تلك الإلكترونات.

- التاريخ: 2015-03-13
- التصنيف: فيزياء

#الفيزياء الكمومية #الإنزيمات #الحالات الإلكترونية

المصادر

- eurekalert.com
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - أحمد ميمون الشاذلي
- تصميم
  - نادر النوري
- نشر
  - يوسف صبوح