هوامش

عمل فريق بحثي على بناء روبوتات تحاكي حركات الكائنات الحية القديمة، في ما يشبه حالة السفر عبر الزمن، لكن عن طريق الآلات الذكية التي أصبح بإمكانها استخدام أحافير الحيوانات التي تعود إلى ملايين السنين

القدرة على محاكاة الطريقة التي تحركت بها الحيوانات القديمة يمكن ان توفر لمحة عن المستقبل (Getty)

من الماء إلى البرّ
روبوتات لاستعادة لحظة من تاريخ التطور

محمد الحداد

يمثّل الانتقال من الماء إلى البرّ أحد أهم الأحداث في تاريخ الحياة. في دراسة جديدة نشرت يوم 23 أكتوبر/تشرين الأول الحالي في مجلة Science Robotics، استخدم فريق من علماء الروبوتات وعلماء الحفريات وعلماء الأحياء، الروبوتات لدراسة كيفية انتقال أسلاف الحيوانات البرية الحديثة من السباحة إلى المشي، منذ نحو 390 مليون سنة. ولاستعادة لحظة مهمة من تاريخ التطور، تتمثّل في خروج الحيوانات المائية من المحيط، عمل الفريق البحثي متعدد التخصصات على بناء روبوتات تحاكي حركات الكائنات الحية القديمة، في ما يشبه حالة السفر عبر الزمن، لكن عن طريق الآلات الذكية التي أصبح بإمكانها استخدام أحافير الحيوانات التي تعود إلى ملايين السنين لفحص وفهم كيفية حركة الحيوانات الحالية والقديمة ذات الأصل المشترك. يعتقد المؤلفون أن الجمع بين علم الحفريات والنمذجة الحاسوبية والروبوتات يمكن أن يسمح للعلماء بإعادة إنشاء كيفية عيش الأنواع القديمة. يقول المؤلف المشارك في الدراسة، مايكل إيشيدا، باحث ما بعد الدكتوراه في مختبر الروبوتات المستوحاة من البيولوجيا في جامعة كامبريدج، لـ«العربي الجديد»: «لدينا تاريخ غني في بناء الروبوتات المستوحاة من الكائنات الحية، تساعد الباحثين على فهم الأنواع الحية اليوم، لكننا نعتقد أنه من الأهمية استخدام الروبوتات لدراسة الأنواع المنقرضة، لأننا لا نستطيع ملاحظة أو قياس كيفية تحرك هذه الحيوانات؛ إذ يمكن لعلماء الروبوتات اختبار تأثيرات ملايين السنين من التطور في يوم واحد». لكن إيشيدا يوضح أن الأمر ليس سهلاً، وإنما يعتمد على كثير من الخطوات والمراحل المعقدة التي تعتمد بالأساس على الدقة الزمنية. في المراحل الأولى من البحث، اعتمد الفريق البحثي على علماء الحفريات لتحديد كيفية ترتيب عظام حيوان منقرض، وكيف تربط العضلات العظام، وكيف تعمل المفاصل المختلفة معاً. بعد ذلك، فحصوا كيفية تحرك أقرب تطابق حي لمخلوقهم المستهدف، وفي هذه الحالة كان المخلوق هو سمكة تمشي على قاع المحيط. «باستخدام تقنيات الرؤية الحاسوبية، يمكننا التقاط مقطع فيديو للسمكة وترجمة تشريحها وحركتها إلى تمثيلات رياضية. لكن قبل أن يبدأ البناء، يفحص الفريق بعد ذلك الافتراضات التي يمكن أن نصل إليها. من المستحيل إعادة إنتاج كل سمة من سمات الحيوان تماماً، حتى استبدال العضلات بالمحركات يعني أن جوانب معينة من التصميم غير واقعية»، كما يقول المؤلف المشارك في الدراسة. كانت المرحلة التالية هي الشروع في بناء أبسط نسخة روبوتية ممكنة من المخلوق المنقرض. وفقاً للباحث، فضل الفريق البحثي أن يبدأ بأبسط ما يمكن للبدء في معرفة جميع المشكلات التي يمكن أن تواجههم ويحتاجون إلى حلها. أيضاً، كلما كان النموذج أبسط، كان من الممكن تطبيقه على العديد من الأنواع. يضيف إيشيدا أنه في النهاية، أمكن للفريق البحثي استخدام الروبوتات لطرح أسئلة تجريبية تخص الأسماك التي تعيش في المحيط على وجه التحديد، بهدف تعلم المزيد عن تطور المشي على البرّ في الأسماك القديمة: «كنا مهمومين بمحاولة فهم ماهية الضغوط التطورية التي دفعت هذه الحيوانات المائية بالكامل إلى تطوير تشريح قادر على المشي على البرّ. إن فهم مزايا المشي تحت الماء في الأسماك الموجودة اليوم، قد يساعدنا أيضاً في فهم ما دفع الأسماك القديمة نحو المشي تحت الماء» يقول الباحث.

بمجرد بناء هذه المخلوقات الميكانيكية ومراقبتها، يمكن للباحثين إجراء تعديلات في دقائق كان من الممكن أن تستغرق آلاف السنين من التطور. على سبيل المثال، لا يتطلب تغيير شكل الزعنفة سوى بضعة أسطر من التعليمات البرمجية في محاكاة حاسوبية أو شكل مختلف مطبوع ثلاثي الأبعاد لروبوت. يلفت المؤلف المشارك في الدراسة إلى أن القدرة على محاكاة الطريقة التي ربما تحركت بها الحيوانات القديمة يمكن أن توفر أيضا لمحة عن المستقبل: «لا يمكننا فقط التعرف على تاريخ تطور الأنواع التي لدينا اليوم، بل يمكننا أيضاً أن نأخذ تلك المبادئ العامة للتطور ونطرح فرضيات حول أنواع المستقبل تحت ضغوط تطورية جديدة، مثل تغير المناخ أو التفاعل مع البشر»، يقول الباحث.

باختصار

في المراحل الأولى من البحث، اعتمد الفريق البحثي على علماء الحفريات لتحديد كيفية ترتيب عظام حيوان منقرض

■■■

أمكن للفريق البحثي استخدام الروبوتات لطرح أسئلة تجريبية تخص الأسماك التي تعيش في المحيط بهدف تعلم المزيد عن تطور المشي على البرّ

■■■

بمجرد بناء هذه المخلوقات الميكانيكية ومراقبتها، يمكن للباحثين إجراء تعديلات في دقائق كان من الممكن أن تستغرق آلاف السنين من التطور.

وأخيراً

من يداوي قلب الطبيب؟

سما حسن

يمكنك هذه المرّة أيضاً، وليست آخر مرّة، ما دامت هذه الحرب المجنونة باقية دائرة الرّحى، أن تقول إنّ هناك أطباء يتجاوز دورهم تشخيص المرض ووصف الدواء، ففيما يقوم أيّ طبيب في العالم بتطبيب المرضى، ثمّ يخلع رداءه الأبيض، ويغادر إلى بيته بمجرّد أن ينتهي دوامه، فهناك أطباء قد تحوّل المستشفى بمرضاه، عندهم إلى بيت وأهل، حيث تجاوزت مهمّة الطبيب علاج المرضى إلى رسائل لا تكتب إلا بماء الذهب، لو أردنا أن نمنحها بعض الحقّ، وهناك رسائل تقف مكتوف الأيدي عاجزاً عن وصفها، وأنت تراها بأمّ عينك، وتنبهر وتتساءل: أيّ إنسان هذا الذي يواجه بأقلّ الإمكانات، وبصدرٍ عارٍ، واحداً من أعتى الجيوش، وأكثرها شراسة في العالم، ويرفض أن يترك مستشفاه المهدّم، ومرضاه الضّعفاء، الذين يوشك أكثرهم على الموت، ولكنه يحاول أن يمدّ يده المنهكة ليخفّف عنهم، وفيما يفعل ذلك، ويرفض مغادرة المكان الذي يهدّد الجنود المحيطون به بنسفه فوق رأسه، ولكنّه يظلّ ثابتاً وقوياً، وفيما يحاول أن يبقى كذلك، هناك من يشقّ الطريق المهدّمة وسط الدمار الساحق، حاملاً له فلذة كبده، مضرّجاً بدمه، ويضعه تحت قدميه في صمت تجاوز بلاغة أيّ كلام.

أيّ صبر، وأيّ رباطة جأش تملّكا هذا الرجل المنهك، الواقف على قدميه ساعاتٍ لا تعدّ، والمحروم من الطعام والشراب، إلّا ما يقيم الأود ويمسك الرمق، أيّ وجع حاول أن يداريه، ولكنّ دموعه خانته، وهو يرى فلذة كبده في رسالة بائنة من العدوّ، بأنه يحاربه في أعزّ ما يملك، لرفضه الاستسلام ومغادرة المستشفى، فإذا الصبي أمامه قتيل، وإذا هو في مصيبة أخرى غير مصيبة الفقد، أنّه لا يعرف أين سوف يدفن ابنه، بعد أن أحاط الجنود المستشفى وأطبقوا الحصار عليه، وهو يعرف أيضاً أنّهم سوف يدخلون باحة المستشفى لا محالة، وينبشون كلّ شبر من الأرض الرمليّة المحيطة بالمباني، ولذلك فقد تملّكته حيرة العجز، وأظهرته كما الميت الذي يقف على قدمين، وهو يصلّي صلاة الوداع على ابنه الذي ربّاه سنين من التعب والفرح، فكلّما كبر قليلاً كان يفرح كثيراً، والآن هو يبكي كثيراً لأنّ آباء غزة باختصار، لا تدوم أفراحهم بفلذات أكبادهم. بكى الدكتور حسام أبو صفيّة، وهو يصلّي الصلاة الأخيرة على ولده، وأبكى قلوبنا، ولهجت ألسنتنا له بالدعاء، وطلبنا له من الله الصبر والجلد، فيما كان ولده مسجّى أمامه، وفيما كان صوته المختنق بالدموع يمزّق قلوبنا، ويضرب بسياط من نار ضمائر أمّة نائمة.

أوجعنا أكثر وأكثر، مشهد الدكتور أبو صفية، مدير مستشفى كمال عدوان، أحد المستشفيات التي ظلّت صامدة في شمال القطاع، الذي يتعرّض للإبادة الجماعية، وهو يبحث عن مكان يواري فيه ابنه الثرى، وفيما كان يستمع لمقترحات من مرافقيه الذين حاولوا

> بكى الدكتور حسام أبو صفيّة، وهو يصلّي الصلاة الأخيرة على ولده، وأبكى قلوبنا، ولهجت ألسنتنا له بالدعاء

أن يسمعوه بعض كلمات العزاء، والتي بدت واهية أمام حزنه وألمه، كان يلفّ في باحة المستشفى باحثاً عن مكانٍ يدفن فيه الفتى إبراهيم، حتّى قرّر في النهاية أن يدفنه بجوار سور المستشفى الداخلي، وكأنّ هذا المكان سوف يكون بعيداً عن أعين القتلة، وربّما لن يخطر ببالهم، أنّ بضعاً من روحه تستند على بعد أمتار من سطح الأرض، على سور المستشفى الذي يحاول أن يبقى قائماً، ولكن لا أحد يعرف إلى متى سيبقى كذلك، وآلة الموت تقترب أكثر.

أمّا أنت، فتسند رأسك إلى جدار خيبة لا توصف، وتهمس لنفسك مرّة أخرى أنّ هناك أطباء يداوون، وهناك أطباء يكتبون قصصاً من العطاء الممزوج بالصمود في أقسى اللحظات، وهؤلاء الأطباء لا ترى أكثرهم إلا في غزة، وقائمتهم طويلة، تبدأ من الدكتور محمد حميد أبو موسى، الذي استقبل طفله يوسف «الأبيضاني» الحلو، وشعره «كيرلي» ضمن القتلى، وهو على رأس عمله، ولا تنتهي بالدكتور الشهيد عدنان البرش، والمعتقل المنكّل به محمد أبو سلميّة، فهناك قائمة لن تنتهي من صنّاع التاريخ المشرّف، وسط كلّ هذا الظلام المطبق على القلوب قبل الأبصار.

سعر النسخة: مصر **جنيهان**، تونس **900 مليم**، لبنان **1000 ليرة**، قطر **3 ريالات**، السعودية **3 ريالات**، الكويت **200 فلس**، الإمارات **3 دراهم**، عمان **300 بيزة**، البحرين **300 فلس**، الأردن **400 فلس**، العراق **500 دينار**، المغرب **4 دراهم**، الجزائر **ديناران**، اليمن **50 ريالاً**، سورية **25 ليرة**، السودان **10 جنيهات**، ليبيا **200 درهم**، موريتانيا **35 أوقية** ◻ UK **£ 1,50**, Austria **€ 2,50**, Belgium **€ 2,50**, France **€ 2,50**, Germany **€ 2,50**, Holland **€ 2,50**, Italy **€ 2,50**, Spain **€ 2,50**, Switzerland **CHF 3,50**
Turkey **TL 10,00**, USA **$ 2,00**