ناسا تحذر: أي خطأ في ضرب الكويكبات قد يجعلها قاتلة لاحقاً

حذر علماء من تحول تقنيات صد الكويكبات القاتلة إلى سيف ذي حدين، فبينما قد تنجح في تحويل مسار كويكب، إلا أن ضربة واحدة خاطئة قد تجعل هذا الكويكب يعود ليصبح قاتلا بعد أعوام.

ونجحت وكالة ناسا (NASA) خلال مهمة DART في عام 2022، من الاصطدام الكويكب "ديمورفوس" وتحويل مساره بشكل كبير، لكن الأبحاث الجديدة كشفت عن احتمال مروع مفاده أن ضرب كويكب في نقطة خاطئة قد لا يؤدي سوى إلى تأجيل الاصطدام فحسب.

واكتشف علماء في جامعة إلينوي (Illinois of University) أن محاولات تحويل مسار الكويكبات التي لا تتم استهدافها بدقة قد تؤدي عن طريق الخطأ إلى توجيه الصخور الفضائية عبر مناطق خطيرة في الفضاء تعرف باسم "الثقوب المفتاحية الجاذبية" (keyholes gravitational)، ما يعني للأسف أنها ستصطدم بالأرض في النهاية، بعد سنوات أو عقود فقط.

ويعرف "الثقب المفتاحي الجاذبي" بأنه منطقة صغيرة في الفضاء حيث يمكن لجاذبية كوكب ما أن تعدل

مدار كويكب عابر بطريقة تجعله يعود في مسار تصادمي مع ذلك الكوكب في تاريخ لاحق.

ويقول الدكتور راهيل ماكاديا من ناسا: "حتى إذا دفعنا كويكبا بعيدا عن الأرض عمدا عبر مهمة فضائية، يجب أن نتأكد من أنه لن ينحرف بعد ذلك إلى أحد هذه الثقوب المفتاحية. وإلا، فسنواجه مرة أخرى تهديد الاصطدام نفسه في المستقبل".

ولحل هذه المشكلة، طور فريق ماكاديا "خرائط احتمالية" (maps probability) تحدد أكثر المواقع أمانا لضرب كل كويكب. فكل نقطة على سطح الكويكب لها احتمالية مختلفة لإرسال الكويكب عبر ثقب مفتاحي جاذبي بعد تحويل مساره بواسطة صاروخ صادم ذي طاقة حركية (impactor kinetic).

ويتطلب إنشاء هذه الخرائط معرفة مفصلة بخصائص الكويكب، مثل شكله وملامح سطحه ودورانه وكتلته. ومن الناحية المثالية، سيتم ذلك عن طريق مهمة فضائية للالتقاء بالكويكب، لإنتاج صور وبيانات عالية الدقة.

ومع ذلك، إذا تم اكتشاف كويكب متأخرا مع وجود وقت قليل قبل الاصطدام، يمكن للعلماء إنشاء خرائط أولية ذات جودة أقل باستخدام ملاحظات التلسكوبات الأرضية وحدها.

وقد أنشأ الباحثون بالفعل خرائط احتمالية للكويكبات التي تمت دراستها جيدا مثل "بينو" (Bennu)، ومزودة بعلامات تشير إلى مناطق الاصطدام المثلى. وتأخذ هذه الخرائط في الاعتبار حالات عدم اليقين الحتمية في أي مهمة فضائية، حيث أن حتى المركبة الفضائية الأكثر توجيها بدقة قد تخطئ الهدف بعدة أمتار.

وبينما تم اختيار هدف مهمة DART، وهو ديمورفوس، على وجه التحديد لأن نظام كويكب ديديموس (Didymos) ضخم جدا بحيث لا يمكن تحويله إلى مسار تصادمي مع الأرض، إلا أن تهديدات الكويكبات المستقبلية لن تكون متساهلة إلى هذا الحد. وستتطلب مهمات الدفاع الكوكبي الحقيقية مستوى عال من التخطيط الدقيق.

وستوفر مهمة "هيرا" (Hera) التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية (ESA)، التي من المقرر وصولها إلى موقع اصطدام مركبة DART في ديسمبر 2026، بيانات قيمة لصقل هذه التقنيات.