دراسة حول إمكانية استخدام دَفَعان الطاقة الموجّه من أجل السفر بين النجوم

رسم تخيّلي لبعثة بين-نجمية مسيّرة بالدفعان الليزري.

المصدر: Adrian Mann.

قد تبدو فكرة وجود مركبة فضائية مصنوعة من ألواح رقيقة، وتعمل بالليزر، وقادرة على الوصول إلى نجم ألفا قنطوروس (**Alpha Centauri**) في غضون عشرين عاماً فكرةً من نسج الخيال العلمي، لكنها في الحقيقة ليست كذلك. قد لا تكون عمليةُ إطلاقٍ كهذه وشيكة الحدوث، ولكنّ احتمالية حدوثها في المستقبل واردة، وذلك بحسب ما أفاد فيليب لوبين **Philip Lubin**، وهو بروفيسور الفيزياء في جامعة كاليفورنيا-سانتا باربرا **UCSB**.

ومن أجل فهم واستكشاف إمكانية ذلك، سيقوم لوبين وفريقه في **UCSB** بدراسة الدَفَعان **[1]** المسيَّر بالفوتونات (والذي تُستخدمُ فيه الليزراتُ كوسائلَ لتشغيل المركبة). مُنح الفريق واحدة من أصل 15 مِنحة من المنحات المخصصة لإثبات المفهوم **[2]** التي يمنحها برنامج "المفاهيم المتقدمة والمبتكرة" (**Innovative Advanced Concepts**) التابع لناسا. يهدف برنامج ناسا إلى تحويل ما يبدو وكأنه خيالٌ علميّ إلى حقائق علمية عن طريق تطوير التقنيات الرائدة.

قال لوبين: "تتمثل إحدى التحديات الكبرى للبشرية في استكشاف الأنظمة الشمسية الأخرى عن طريق إرسال المسبارات. نقترح هنا نظاماً سيسمح لنا بأخذ الخطوة الأولى في طريق الاستكشاف بين-النجمي مستخدمين دَفَعان طاقةٍ موجَّهاً ومُدمجاً مع مسبارات مصغرة. إذا أضفنا عملنا الأخير على الفوتونيات شديدة الرقة إلى ذلك، فيمكننا الآن تصور دمج هاتين التقنيتين بحيث يتيح ذلك لنا الحصول على طريقة لإرسال المسبارات بعيداً خارج نظامنا الشمسي".

إن الهدف النهائي لمجموعة **UCSB** هو إرسال مسبارات صغيرة لاستكمال عمليات الاستشعار البعيد بعيدة المدى، والتي تقوم بها المقاريب المدارية والمقاريب الأرضية. وسيسمح التمويل لفريق لوبين أن يضع خطة أكثر كمالاً لبناء سفينة فضائية من ألواح شديدة الرقة بحيث تكون كاملة الفعالية من حيث تزويدها بالطاقة، والاتصالات الليزرية، والدّافعات الفوتونية القابلة للتحكم. وسيتضمن مخطط مشروع "دَفَعان الطاقة الموجّه من أجل الاستكشاف بين-النجمية" (**Directed Energy Propulsion for Interstellar exploratioN**) واختصاراً (**DEEP-IN**) عناصرَ تحكمٍ ليزريةً، والتي تحتاج إلى تطوير التقنيات الخاصة بها.

ويكمن المفتاح الرئيسي لإيجاد نظام فعال في قابلية بناء كل من أداة التحكم الفوتونية والمسبارات ذات الكتلة المنخفضة للغاية، وهذه المسبارات ذات الكتلة القليلة قادرة على دفع المركبات الفضائية بأي كتلة كانت، إلا أنها تكون أسرع وأنسب للرحلات بين-النجمية.

ورغم ذلك، فإن تصميم **DEEP-IN** يبقي أداة التحكم الرئيسية بالدفع في مدار الأرض (أو قريباً منه) قادرةً على دفع المركبات الفضائية ذات الاندماج الفائق بسرعات أعلى بكثير مما يمكن للعلماء تحقيقه في الوقت الراهن. ستَستَخدِم أداةُ التحكم الفوتونية الليزرية ضغطَ الفوتونات على شكل طاقة جارية لتزويد المركبة الفضائية بالطاقة بينما تسافر مبتعدةً عن الأرض. ستتيح هذه التكنولوجيا الوصول إلى السرعات القريبة من سرعة الضوء (**relativistic speeds**) المناسبة للسفر بين-النجمي، وذلك بسبب عدم وجود سرعة محدودة داخلياً.

وبحسب لوبين، فإنه يمكن استخدام نفس الأنظمة لغايات أخرى عديدة، بما في ذلك السفر داخل نظامنا الشمسي -وذلك كالانتقال السريع إلى المريخ باستخدام مسبارات أكبر بكثير- والدّفاعات الكوكبية (عن كوكب الأرض)، ففي مؤتمر الدّفاعات الكوكبية الذي أقيم الربيعَ الماضي في إيطاليا، شاركت **UCSB** في مناورة تحاكي مُجابهةَ كويكبٍ يُهدد الأرض. كان الحل المقدم من قبل المجموعة هو حرف مسار الجسم المهدد للأرض باستخدام تقنية (**DE-STAR**)، وهي الفكرة التي طورها في الأصل لوبين وغاري هافز **Gary Hughes**، وهو بروفيسور مساعد في جامعة كاليفورنيا متعددة التقنيات-سان لويس أوبيسبو.

وتعتبر تقنية **DE-STAR** -وهي اختصار لعبارة "الاستكشافُ والاستهدافُ الشمسي للكويكبات موجَّهَتا الطاقة" (**Directed Energy Solar Targeting of Asteroids and exploRation**)- من التقنيات التي تعتمد على الطاقة الموجهة، حيث اقتُرحت لتحقيق هدفين: الأول هو الحصول على مركبةٍ ذات سرعة قريبة من سرعة الضوء، والثاني هو التقليل من الأخطار المحتملة على الأرض، كتلك التي تنجم عن تهديد الكويكبات والمذنبات. تُعتبر هذه التقنية قابلة للتكييف بشكل كامل، حيث يمكن ملاءمتها لمجال هائل جداً من المقاسات، وبالتالي، فإنه يمكن استخدامها للمهام الدّفاعية الكوكبية المتخصصة والصغيرة، كما يمكن استخدامها في المستقبل بمقاسات أكبر لتزويد المركبات الفضائية المُشَغَّلة بالفوتونات، والتي تمتلك أحجاماً مختلفة وقابليات مختلفة لأداء المهام، كما في برنامج **DEEP-IN**.

يقول لوبين: "مع أن هذا الأسلوب غير مناسب لكل تصاميم المركبات الفضائية، إلا أنه يفتح لنا إمكانيات جديدة جذرياً. هذا المشروع هو خطة في طريق أول رحلة لنا بين النجوم، ولكنّ الأهم من ذلك أننا ندرس ونصمم القاعدة التكنولوجية المتعلقة بهذا المشروع، ومن شأن ذلك أن يمكننا من بناء أداة تحكم فوتونية قادرة على إرسال الملايين من المسبارات قليلة الكتلة".

ويضيف لوبين: "تحتم علينا أن نعيد التفكير بشكل جذري في استراتيجيتنا حتى لا نتخلى عن أحلامنا في الوصول للنجوم. سيمهّد **DEEP-IN** أمامنا طريقاً تقنياً جديداً يُعتبر في متناول أيدينا، رغم أنه ليس بالسهل".

ملاحظات:

---

[1] الدفعان (**propulsion**) هو وسيلة يتم فيها خلق قوة تؤدي في النهاية إلى حركة (المركبة مثلاً).
[2] إثبات المفهوم (**proof-of-concept**) هو تحويل مبدأ أو فكرة ما إلى واقع، وذلك لإثبات قابليته/ـها للاستخدام، وعادةً ما يكون إثبات المفهوم صغيراً، وقد لا يكون كاملاً.

- التاريخ: 2015-08-08
- التصنيف: تكنولوجيا الفضاء

#الاستكشاف بين النجمي #DEEP-IN #السفر داخل نظامنا الشمسي

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - عبد الرحمن سوالمه
- مُراجعة
  - فراس الصفدي
- تحرير
  - محمد وليد قبيسي
- تصميم
  - وائل نوفل
- نشر
  - مي الشاهد