تشغيل نفّاثات مركبة فوياجر-1 بعد 37 عاماً من السبات



بإمكان فريق فوياجر استخدام مجموعة من أربعة نفاثات توجيه احتياطية، كانت هامدة منذ 1980 . وتقع هذه النفاثات في الجهة الخلفية من المركبة الفضائية في هذه الصورة. حقوق الصورة: NASA/JPL-Caltech

إذا حاولت تشغيل سيارةٍ متوقفةٍ في مرأبٍ للسيارات منذ عقود، فلن تتوقع أن يعمل المحرك. مع ذلك، فقد شُغِّلت مجموعةٌ من نفّاثات التوجيه **thrusters** بنجاحٍ على متن المركبة الفضائية فوياجر-**1** (**Voyager 1**) يوم الأربعاء بعد **37** عاماً دون استخدام.

تُعدُّ مركبة فوياجر-**1** التابعة لناسا، أبعد المركبات الفضائية وأسرعها، وهي الجسم الوحيد الذي صنعه البشر ويتواجد في الفضاء بين النجمي **Interstellar Space**، والفضاء بين النجمي هو البيئة الواقعة بين النجوم. وتعتمد المركبة الفضائية، التي مازالت تحلق منذ **40**

عاماً، على أجهزة صغيرة تسمى نفّاثات التوجيه **thrusters** وذلك لتوجيه نفسها وبذلك تتمكن من التواصل مع الأرض.

تعمل هذه المحركات لفترةٍ وجيزةٍ جداً على شكل نبضات أو نفثاتٍ صغيرة **Puffs** لا تدوم لأكثر من بضعة أجزاءٍ من الألف من الثانية، وذلك بهدف تدوير المركبة الفضائية على نحو بالغ الدقة وبذلك يتجه الهوائي الخاص بها نحو كوكبنا. والآن، تمكن فريق مركبة فوياجر من تشغيل مجموعة من أربعة نفّاثاتِ توجيه احتياطية متوقفةٍ منذ عام **1980**.

قالت سوزان دود **Suzanne Dodd**، مديرة مشروع فوياجر في مختبر الدفع النفاث **JPL** التابع لوكالة ناسا في باسادينا، كاليفورنيا: "مع نفّاثات التوجيه هذه التي ما زالت تعمل بعد **37** عاماً من عدم الاستخدام، سنتمكن من إطالة عمر المركبة الفضائية فوياجر**-1** من سنتين إلى ثلاث سنوات".

منذ عام **2014**، لاحظ المهندسون تراجع كفاءة نفّاثات التوجيه المستخدمة لتوجيه مركبة فوياجر**-1** الفضائية، والتي تُسمى "نفاثات التحكم بالقيادة" (**attitude control thrusters**). ومع مرور الوقت، تتطلب نفّاثات التوجيه هذه المزيد من النفثات لإطلاق الكمية نفسها من الطاقة. فعلى بعد **13** مليار ميل (**21** مليار كيلومتر) من الأرض، لا وجود لميكانيكيٍ قريبٍ لضبط المركبة.

جمع فريق فوياجر مجموعةً من خبراء الدفع في مختبر الدفع النفاث التابع لناسا لدراسة المشكلة. وقد قام كريس جونز **Chris Jones** وروبرت شوتويل **Robert Shotwell** وكارل غيرنسي **Carl Guernsey** وتود باربر **Todd Barber** بتحليل الخيارات، وتنبؤوا باستجابة المركبة الفضائية لسيناريوهاتٍ مختلفة. وفي النهاية، اتفقوا على حلٍ غير عادي، ألا وهو محاولة إسناد عملية تغيير اتجاه المركبة لمجموعة من نفّاثات التوجيه غير المستخدمة منذ **37** عاماً.

ويقول جونز، كبير المهندسين في مختبر الدفع النفاث: "قام فريق فوياجر بالبحث في بيانات قديمة وفحص البرنامج الذي تمت صياغته باستخدام لغة تجميع قديمة، وذلك للتأكد من أننا نستطيع اختبار النفّاثات بأمان".

في المراحل الأولى من المهمة، حلقت فوياجر**-1** بالقرب من المشتري وزحل وبعض أقمارهما المهمة. ولتنفيذ عمليات التحليق بدقة بالإضافة لتوجيه أدوات المركبة إلى أهدافها المتنوعة، استخدم المهندسون نفّاثات توجيه تقع على الجانب الخلفي للمركبة متطابقةً في الحجم والأداء مع نفّاثات التحكم بالقيادة وذلك لتنفيذ "مناورة تصحيح المسار" (**trajectory correction maneuver**) اختصاراً (**TCM**)، ولكن ولأن آخر لقاء كوكبي للمركبة الفضائية كان مع كوكب زحل، لم يكن فريق مركبة فوياجر بحاجة إلى استخدام نفّاثات **TCM** منذ **8** تشرين الثاني/نوفمبر عام **1980**. ففي ذلك الوقت، استُخدمت نفّاثات **TCM** في وضع إطلاقٍ أكثر استمرارية، ولم تستخدم قط لإنتاج النفثات القصيرة اللازمة لتوجيه المركبة الفضائية.

وقد طورت شركة إيروجيت روكيتدين **Aerojet Rocketdyne** النفّاثات الخاصة بمركبة فوياجر، واستُخدم النوع نفسه من نفاثات التوجيه، المسمى **MR-103**، في مركباتٍ فضائيةٍ أخرى تابعةٍ لناسا، مثل كاسيني **Cassini** ودون **Dawn**.

في يوم الثلاثاء، **28** تشرين الثاني/ نوفمبر **2017**، شغّل مهندسو فوياجر أربعة نفّاثات **TCM** للمرة الأولى منذ **37** عاماً، واختبروا قدرتها على توجيه المركبة الفضائية باستخدام **10** نبضات دامت بضعة أجزاءٍ من الألف من الثانية. وانتظر الفريق بفارغ الصبر، بينما تنتقل نتائج الاختبار عبر الفضاء إذ استغرقت **19** ساعة و **35** دقيقة للوصول إلى هوائيٍ في غولدستون، كاليفورنيا، وهو جزءٌ من شبكة الفضاء العميق التابعة لوكالة ناسا.

وفي يوم الأربعاء **29** نوفمبر، كانت المفاجأة حين اكتشف الفريق أن نفّاثات **TCM** قد عملت بشكلٍ مثالي – جنباً إلى جنب مع نفّاثات

التحكم بالقيادة **attitude control thrusters**.

ويقول باربر **Barber**، مهندسٌ في محركات الدفع في مختبر الدفع النفاث: "تحمس الفريق أكثر فأكثر مع كل نجاحٍ في اختبار النفّاثات، إذ عمّ الفرح والارتياح مع عدم التصديق الأجواء بعدما شهدنا نجاح هذه النفّاثات التي طال سباتها كما لو أنه لم يمضِ وقتٌ على تشغيلها".

تقتضي الخطة المستقبلية التحولَ إلى استخدام نفّاثات **TCM** في كانون الثاني/يناير. ولتحقيق هذا التغيير، يجب على فوياجر تشغيل سخّانٍ واحد لكل نفاث، الأمر الذي يتطلب المزيد من الطاقة – المورد المحدود لهذه البعثة المسنة. وعندما لا يعود هناك ما يكفي من الطاقة لتشغيل السخّانات، سيعتمد الفريق وقتها على نفّاثات التحكم بالقيادة.

ونتيجةً لنجاح الاختبار، فمن المرجح أن يجري الفريق اختباراً مماثلاً على نفّاثات **TCM** الخاصة بمركبة فوياجر–2 توأم مركبة فوياجر–**1**. مع ذلك، فإن نفّاثات التحكم بالقيادة المستخدمة حالياً على متن فوياجر–2 ليست متدهورةً بدرجة تدهور نفاثات فوياجر–**1**.

وفوياجر–**2** في طريقها لدخول الفضاء بين النجمي، حيث من المرجح أن يحدث ذلك في غضون السنوات القليلة المقبلة.

بَنى مختبر الدفع النفاث مركبة فوياجر الفضائية، وهو مستمر في تشغيل كلتا المركبتين. مختبر الدفع النفاث هو قسم من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا في باسادينا. وتشكل مهمتا فوياجر جزءاً من مرصد نظام فيزياء الشمس التابع لناسا، والذي يرعاه قسم الفيزياء الشمسية التابعة لمديرية المهام العلمية في واشنطن.

- التاريخ: 2017-12-05
- التصنيف: النظام الشمسي

#الأرض #المركبات الفضائية #كاسيني #الرحلات الفضائية #دون

المصادر

- NASA

المساهمون

- ترجمة
  - Azmi Salem
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - عبد الواحد أبو مسامح
- تصميم
  - محمد نور حماده
- نشر
  - أمل أحمد