



پیچیده‌ترین مأموریت فضایی روباتیک: آیا روزتا می‌تواند حیات را بر سطح دنباله‌دار پیدا کند؟

فضاپیمای اروپایی روزتا در گامی عظیم برای توضیح سرمنشأ حیات در زمین، کاوشگری را به سوی دنباله‌دار چوریوموف-گراسیمکو 67P رها می‌کند تا بر سطح آن فرود بیاید.

فضاپیمای اروپایی روزتا در گامی عظیم برای توضیح سرمنشأ حیات در زمین، کاوشگری را به سوی دنباله‌دار چوریوموف-گراسیمکو 67P رها می‌کند تا بر سطح آن فرود بیاید.

در همین حال که دارید این مطلب را می‌خوانید، صدها میلیون کیلومتر دورتر، فضاپیمایی هم‌اندازه یک دستگاه یخچال خانگی در حال آماده شدن برای جدایی از سفینه روزتا است تا به آرامی روی باقی‌مانده‌های یخ‌زده تولد منظومه شمسی فرود بیاید. اگر این مأموریت با موفقیت انجام شود، پیچیده‌ترین مأموریت فضایی بشر با دستاوردی خارق‌العاده همراه خواهد شد و یکی از پر ابهت‌ترین دستاوردهای بشریت را رقم خواهد زد. اگر می‌خواهید ایده‌ای از مقیاس و دقت مأموریت سفینه روزتای سازمان فضایی اروپا به دنباله‌دار 67P داشته باشید، تصور کنید که یک صدف را از لندن پرتاب می‌کنید تا دقیقاً به نوک یک سوزن در دهلی‌نو برخورد کند.

به گزارش تلگراف ده سال است که فضاپیمای روزتا در سکوت در فضا پیش می‌رود و تاکنون حدود 6.5 میلیارد کیلومتر راه طی کرده است. روزتا برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی به مدت دو سال خاموش شده بود و در ماه می (اردیبهشت) سال جاری دوباره روشن شد. این فضاپیما دو ماه پیش، به مقصدش رسید، یک تکه یخ به قطر 4 کیلومتر که با نام دنباله‌دار تنابویی شماره 67 مشهور به چوریوموف-گراسیمکو شناخته می‌شود و از آن زمان شروع کرد به آرامی دور آن بچرخد؛ این اولین جسم ساخت دست بشر بود که به دور یک دنباله‌دار می‌چرخید. روزتا در طول این مدت به دنبال جای مناسبی روی سطح دنباله‌دار برای فرود گشته و حالا آماده می‌شود که کاوشگر کوچک خود را روی سطح دنباله‌دار بنشاند. اینجاست که پیچیده‌ترین بخش مأموریت آغاز می‌شود، اینکه کاوشگر شروع به حفاری در سطح دنباله‌دار کند و بر دانش ما در مورد ریشه‌های منظومه شمسی و شاید خود حیات بیافزاید.

دردسره‌های سفر 10 ساله

دکتر لوئیس دارتئل، اختریست‌شناس در دانشگاه لسیستر می‌گوید احتمالات علمی بسیار متنوع هستند، ولی چالش‌های مهندسی هم به همان اندازه بزرگ‌اند. ابتدا، روزتا باید به دنباله‌دار می‌رسید (67P با سرعت زیاد 134 هزار کیلومتر بر ساعت (37 کیلومتر بر ثانیه) در حال نزدیک شدن به خورشید است، در نتیجه باید خیلی سریع حرکت کنید). برای رسیدن به آن سرعت، روزتا باید دو مانور قلاب‌سنگ در اطراف زمین و یکی هم به دور مریخ انجام می‌داد؛ و هر بار ده کیلومتر بر ساعت به سرعت خود می‌افزود.

دارتئل می‌افزاید: «ولی مشکل دیگری هم در سوی مخالف وجود داشت. از آن‌جا که دنباله‌دار خیلی کوچک است، نمی‌توانید آن‌گونه که در مأموریت مریخ، سرعت خود را با کمک گرفتن از جاذبه سیاره کاهش می‌دهید، اینجا هم با نزدیک شدن به مقصد سرعت خود را کم کنید. باید با سرعت بسیار بالایی حرکت کنید تا به دنباله‌دار برسید و سپس سرعت خود را به کمک موتورهای سفینه با دقت بسیار بالایی کم کنید تا در مدار دنباله‌دار قرار گرفته و به دور هدف بچرخید».

ولی این نوع دقت خود مشکل‌آفرین می‌شود، آن‌هم به یک دلیل بسیار ساده. روزتا و دنباله‌دارش در لحظه نگارش این مطلب 505,425,420 کیلومتر از زمین فاصله دارند و رسیدن امواج الکترومغناطیس به آن تقریباً 30 دقیقه به طول می‌انجامد، در نتیجه کنترل سفینه از راه دور غیرممکن است. به همین دلیل کاوشگر همه کارها را باید خودش انجام دهد و کنترل‌کننده‌های سفینه عملاً هیچ کنترلی بر کار آن نخواهند داشت. دکتر مت تیلور، دانشمند پروژه مأموریت روزتا می‌گوید: «اکنون همه چیز در دست خود سفینه است. هر چه از دستان برمی‌آمد انجام دادیم. از این‌جا به بعد بر عهده فرودگر و جاذبه است و امیدواریم آن‌ها با ما مهربان باشند».

جزئیات فرود

تیلور مطمئن است (او می‌گوید «من باید باشم، من سخن‌گوی این مأموریت هستم»)، ولی واقعیت این است که هنوز موانع زیادی وجود دارند. چند لحظه پس از ساعت 12:30 بعدازظهر امروز به وقت ایران (ساعت 9 صبح به وقت جهانی)، فرودگر سفینه که فیلاً نامیده می‌شود، از سفینه اصلی روزتا جدا شده و به آرامی (خیلی آرام و کندتر از سرعت گام برداشتن تا حدی که سفر 22.5 کیلومتری آن 7 ساعت به طول می‌انجامد) به دنباله‌دار نزدیک می‌شود. دارتئل می‌گوید: «جاذبه دنباله‌دار یک ده‌هزارم زمین است. این برای فیلاً مشکل خواهد بود، چراکه دوست نداریم تاب بخورد؛ بلکه باید تا حد امکان به آرامی و نرمی سطح دنباله‌دار را لمس کند و سپس نيزه‌ای را پرتاب کند تا خود را به سطح دنباله‌دار متصل کند».

حتی آن زمان هم ممکن است اوضاع خراب شود. برای دو ماه، روزتا سطح دنباله‌دار را اسکن کرد و روی زمین، گروهی در مورد بهترین جا برای فرود بحث می‌کردند. دارتئل که با تجربه حضور در چندین مأموریت فرود در مریخ یک کهنه‌کار محسوب می‌شود، می‌گوید: «همیشه یک بحث بزرگ وجود دارد، این‌که جذاب‌ترین جا برای دانشمندان را انتخاب کنید یا امن‌ترین جا را؟».

سطح جذاب می‌تواند به معنی محیط متنوع باشد، درحالی‌که سطح ایمن به معنی محیط یکنواخت است. «یکی از مناطق فرود به نظر ایده‌آل می‌رسید، ولی وقتی از نزدیک‌تر نگاه می‌کردید، با هزاران تخته‌سنگ 50 متری پوشیده شده بود». در پایان، دانشمندان و مهندسان پرواز موقعیت مرضی‌الطرفینی را انتخاب کردند که اکنون آگیلکای نام گرفته است، نامی که از جزیره‌ای در دهانه نیل برگرفته شده است.

اگر فیلای از فرود جان سالم به در ببرد، باید آزمایش‌های علمی بزرگی را آغاز کند. شاید این کاوشگر کوچک به نظر برسد، ولی ابزارهای زیادی دارد؛ یک دوربین، یک دریل، یک حسگر میدان مغناطیسی و یک رادار عمق زمین برای دیدن اعماق دنباله‌دار. دارت‌نل می‌گوید: «دنباله‌دارها به این دلیل فوق‌العاده جذاب هستند که از زمان تولد منظومه شمسی در انجماد به سر برده‌اند. با حفاری در آن، فیلای خواهد توانست بگوید که دمای دنباله‌دار در هنگام شکل‌گیری چقدر بوده که شاید در نگاه اول شگفت‌انگیز نباشد، ولی بلافاصله به ما خواهد گفت که منظومه شمسی در سال‌های اولیه خود چه شکلی بود».

در جستجوی منشأ حیات

یکی از مهم‌ترین اطلاعاتی که فیلای قرار است گردآوری کند، در مورد منشأ حیات است. تعداد معدودی از دانشمندان باور دارند که حیات اولیه توسط یک دنباله‌دار وارد زمین شده است؛ این فرضیه که پنسپر میا نام دارد، از دید دارت‌نل «جنون‌آمیز» است. ولی یک نسخه بهینه‌شده از این نظریه این است که مولکول‌های آلی پیچیده‌ای که حیات از آن‌ها شکل گرفته، توسط یک دنباله‌دار وارد زمین شده‌اند.

دارت‌نل می‌گوید: «از دید من به‌عنوان یک زیست‌اخترشناس، این بخش هیجان‌انگیز داستان است. این اولین باری است که ما نمونه‌های دست‌نخورده‌ای از دنباله‌دار را از زیر سطح آن می‌بینیم. آیا آن‌ها تنها مواد شیمیایی ساده فرار، آمونیوم و متان و متیل الکل خواهند بود، یا این‌که چیزهای پیچیده‌تری مانند آمینواسیدها و نوکلئئوسیدها هم در آن‌ها مشاهده خواهند شد که بلوک‌های ساختمانی پروتئین و دی.ان.ای هستند؟»

اگر چنین چیزهایی (حتی مولکول‌های پیچیده‌تر مثلاً زنجیره‌های چندین آمینواسید) یافت شوند؛ می‌توان چنین نتیجه گرفت که این مولکول‌ها توسط دنباله‌دارها وارد زمین شده‌اند و اگر این موضوع ثابت شود، خبر تکان‌دهنده‌ای خواهد بود. ولی حالت عکس آن دراماتیک‌تر است، زیرا بدین معنی است که پیدایش حیات ساده‌تر از چیزی است که فکرش را می‌کردیم، چراکه اگر کربن توانسته باشد چنین مولکول‌های پیچیده‌ای را حتی در سرمای فضای بیرون جو تولید کند، در آن صورت به گفته دارت‌نل، «قطعاً فعل‌وانفعال شیمیایی آن در زمین گرم و مرطوب خیلی سریع‌تر انجام می‌پذیرفت».

و اگر پیدایش حیات از چیزی که فکرش را می‌کردیم ساده‌تر باشد، در آن صورت بیشتر امکان دارد که روزی بتوانیم در جای دیگر هم آن را ببابیم. هیجان از هم‌اکنون هم بالا رفته، چراکه یک حسگر شیمیایی (یک نوع بینی روباتی) روی مدارگرد روزتا نصب شده که چند ماده شیمیایی آلی را در هاله اطراف دنباله‌دار پیدا کرده است. این ماده به گفته تیلور، «بویی مثل یک اسب نر دارد»، ترکیبی از بوی ادرار، الکل و بوی تخم‌مرغی گوگرد. آیا این بوی حیات است؟

فواید روزتا برای اجتماع

در مورد پروژه‌های بزرگ و گران‌قیمتی مانند این، عموماً این سؤال پرسیده می‌شود که چه فایده خاصی دارد، چراکه به دست آوردن درک جدیدی از جهان کفایت نمی‌کند. ولی به گفته دارت‌نل؛ فواید مأموریت روزتا واقعی است: «هر بار که یک کاوشگر می‌فرستیم، در این کار بهتر می‌شویم و بیشتر تبدیل به یک گونه فضا-کاو می‌شویم. می‌توانیم از همین فناوری برای معدن‌کاوی دنباله‌دارها یا سیارک‌ها و یا برای مأموریت انسانی به مریخ استفاده کنیم»

و فواید پایه‌ای بیشتری هم وجود دارند، روزتا به تجهیزات علمی سبک‌وزن، کوچک و با بازدهی انرژی کافی برای قابلیت استفاده در فضا نیاز داشت و دستاوردهای مهندسی و فناوری برای اختراع آن‌ها، این ابزارها را بر روی زمین هم مفیدتر کرده است. حسگر مولکول‌های آلی تولیدشده برای مأموریت Beagle 2 مریخ که پس از فرود بر سطح مریخ گم شد، اکنون به‌عنوان یک حسگر تنفسی برای تشخیص بیماری در آفریقا به کار گرفته می‌شود.

ولی مهم‌تر از همه، این است که روزتا یک سفینه اکتشافی است. فیلای روی سطح 67P خواهد نشست، خود را با سلول‌های خورشیدی شارژ خواهد کرد و داده‌ها را تا حوالی ماه مارس / اسفند ارسال خواهد کرد تا آنکه در اثر گرمای خورشید بسوزد. همزمان، سفینه مادر روزتا، تقریباً تا آخر سال آینده به دور دنباله‌دار خواهد چرخید. به کمک روزتا، بشر خواهد توانست برای اولین بار نزدیک شدن یک دنباله‌دار را به ستاره منظومه بییند و دنباله‌های بلند از جنس گاز و گردوغبار را که در اثر گرمای خورشید از آن جدا می‌شود، مشاهده کنند. پس از آن، اندکی بر دانش ما در مورد جهان و خود ما افزوده خواهد شد.