



کشف «زمینی دیگر»؛ ورود به باغ وحش سیاره‌ها؛ انگیزه کشف مرده‌ها

تلسکوپ فضایی کپلر بیش از سه سال است که معلق در نقطه‌ای از آسمان، چشم به روبه رو دوخته تا در نهایت بتواند کشفی بزرگ را به نام خود به ثبت برساند...

گفتگوی خواندنی همشهری آنلاین با دانشمند برجسته پروژه کپلر
کشف #171؛ زمینی دیگر؛ ورود به باغ وحش سیاره‌ها؛ انگیزه کشف مرده‌ها

همشهری آنلاین - گفتگو از سمیرا مصطفی‌نژاد: تلسکوپ فضایی کپلر بیش از سه سال است که معلق در نقطه‌ای از آسمان، چشم به روبه رو دوخته تا در نهایت بتواند کشفی بزرگ را به نام خود به ثبت برساند: سیاره‌ای درست مثل زمین. اما هادگینز دانشمند برجسته پروژه تلسکوپ کپلر در واکنش به سؤال همشهری آنلاین می‌گوید: جذاب‌ترین کشف همیشه جدیدترین کشف است. ما هنوز در انتظار بزرگترین کشف هستیم: زمینی کاملاً سنگی.

این تلسکوپ در بامداد روز هفتم مارچ 2009 به منظور آغاز ماموریتی که به گفته ناسا می‌تواند دیدگاه بشریت را برای همیشه نسبت به جهان هستی تغییر دهد به فضا پرتاب شد.

امید می‌رود کپلر در ماموریت خود بتواند پاسخ بسیاری از سؤال‌های بنیادین بشر را که قرن‌ها است بی‌پاسخ مانده، بیابد. فضایی‌های کپلر به تلسکوپ خاصی مجهز است که توانایی مشاهده و ردیابی بیش از 100 هزار ستاره را در محدوده سیگنوس- لیرا در کهکشان راه شیری به مدت 3 سال خواهد داشت، سه سالی که با به پایان رسیدنش، اکنون تا سال 2016 تمدید شده و افزایش یافته است. کپلر طی این دوره در جستجوی کوچکترین نوسانات نوری در درخشش ستاره‌ها خواهد بود، نوسانی که به واسطه "عبور" یک سیاره از برابر ستاره ایجاد می‌شود و برای اطمینان از وجود سیاره، این رصد باید سه بار تکرار شود.

اکنون مرحله جدید و تمدید شده ماموریت کپلر آغاز شده در حالی که طی سه سال و نیم گذشته این تلسکوپ به گفته داگلاس هادگینز، دانشمند پروژه اکتشافات سیاره‌ای در دفتر مرکزی ناسا در واشنگتن، تا کنون توانسته بیش از سه هزار سیاره فراخورشیدی را رصد کند که از میان آنها 100 سیاره رسماً به تایید رسیده‌اند و چندین گزینه از آنها به عنوان سیاره‌های شبه زمینی در منطقه قابل سکونت جهان معرفی شده‌اند.

هادگینز در پاسخ به سوالات خبرنگار همشهری آنلاین جزئیات بیشتری از مرحله جدید ماموریت کپلر را آشکار کرده‌است:
#8226؛ همشهری آنلاین: تلسکوپ کپلر به تازگی دور جدیدی از ماموریت خود را آغاز کرده است، از نظر شما، بزرگترین دستاورد کپلر طی سه و نیم سالی که از ماموریت این تلسکوپ گذشته چه بوده است؟

- داگلاس هادگینز: باید بگویم که مهمترین و شگفت‌انگیزترین کشفیات کپلر طی این دوران به دو بخش تقسیم می‌شود. اول: کپلر کشف کرد که سیاره‌ها و سامانه‌های سیاره‌ای فراوانی وجود دارند و اکثر ستاره‌های شبه‌خورشیدی از یک یا تعداد بیشتری سیاره برخوردارند. دوم: کپلر کشف کرد سیاره‌هایی که قطری دو تا چهار بار کوچک‌تر از قطر زمین دارند، نسبت به سیاره‌های گازی و بزرگتری از قبیل مشتری، فراوان‌ترند. آخرین نتایج به دست آمده از داده‌های کپلر در دویست و بیست و یکمین نشست انجمن نجوم آمریکا نشان داد که احتمالاً صدها میلیون سیاره در کهکشان راه‌شیری وجود دارد که اکثریت آنها سیاره‌هایی هستند که دانشمندان آنها را سیاره‌های کوچک در نظر می‌گیرند، این "کوچک" می‌تواند طیفی از ابعادی به بزرگی سیاره نپتون تا زمین و کوچکتر از آن باشد.

شاید بدانید که پیش از ماموریت کپلر، بیشتر سیاره‌هایی که می‌شناختیم به سیاره‌های مشتری داغ شهرت داشتند؛ سیاره‌های گازی بزرگی که در نزدیکی ستاره میزبان‌شان در حرکت بودند. با توجه به گذشته، این موضوعی شگفت‌انگیز نیست، سیاره‌های غول‌پیکری که در مداری نزدیک به ستاره میزبان‌شان در حرکتند ساده‌ترین نوع سیاره‌ها برای رصد کردن هستند و از این رو است که ابتدا این نوع سیاره‌ها را کشف کردیم. با این‌همه کپلر نشان داده‌است که سیاره‌های بسیار کوچکتری نسبت به غول‌های گازی نیز وجود دارند.

اکنون موضوع مهم بعدی کشف این موضوع است که چه تعدادی از این سیاره‌های کوچکتر، گازی هستند و چه تعداد سنگی. احتمال می‌رود سیاره‌هایی با قطری دو برابر یا بیشتر از زمین، ساختاری مشابه با سیاره‌های اورانوس و یا نپتون داشته باشند، یعنی سیاره‌های حاوی هسته‌ای کوچک و سنگی که در میان اتمسفری ضخیم و قطور از هیدروژن و هلیوم محبوس شده‌است. به نظر نمی‌آید چنین سیاره‌ای بدون توجه به مدار حرکتش، از قابلیت پشتیبانی از حیات برخوردار باشد. داشتن ساختاری مشابه با زمین، یعنی داشتن

هسته‌ای سنگی و بزرگ که توسط پوشش گازی اتمسفر احاطه شده، در سیاره‌هایی با قطری کمتر از دوبرابر زمین به ویژه سیاره‌هایی با قطر کمتر از 1.5 برابر قطر زمین امکان‌پذیرتر است. اینها همان سیاره‌هایی هستند که از منظر جستجو برای یافتن حیات بیگانه در جهان هستی، بسیار هیجان‌انگیز خواهند بود.

&8226#8226 آیا کپلر به تازگی سومین عبور یک سیاره از برابر ستاره‌اش را رصد کرده تا بتواند سیاره‌ای جدید را به صورت رسمی معرفی کند؟

- دانشمندان برای تمامی کاندیداهای سیاره‌ای که تاکنون گزارش شده‌اند، یعنی بیش از دو هزار و 700 سیاره کاندیدا، سه عبور را رصد کرده‌اند. با این‌همه در آخرین جلسه انجمن نجوم آمریکا در حدود 400 کاندیدای دیگر نیز به این تعداد افزوده شد. در حال حاضر بیش از 100 سیاره از میان کاندیداهای رصد شده توسط کپلر، بر اساس رصدهای بعدی و تحلیل‌های صورت گرفته، رسماً به عنوان سیاره به تایید رسیده‌اند.

&8226#8226 می‌گویید که شانس برای یافتن هیچ‌نوعی از حیات بر روی سیاره‌های گازی وجود ندارد، اما همواره سیاره‌های گازی بزرگی به عنوان سیاره‌های فراخورشیدی معرفی می‌شوند. چه انگیزه علمی در پس کشف این نوع از سیاره‌های اصطلاحاً مرده وجود دارد؟

- درست است که ما به عنوان موجودات زنده به سیاره‌های فراخورشیدی توجه نشان می‌دهیم که از قابلیت پشتیبانی از حیات برخوردار باشند اما با این‌همه سوالات علمی و جالب توجه زیادی درباره چرایی و چگونگی شکل‌گیری سیاره‌های گازی وجود دارند که می‌خواهیم به آنها پی ببریم. به یاد داشته باشید، تا 20 سال پیش تنها سیاره‌هایی که از جهان از وجود آنها آگاهی داشتیم، همین سیاره‌های اطراف سامانه خورشیدی بودند. با آگاهی یافتن از سیاره‌ها و سامانه‌های سیاره‌ای در اطراف ستاره‌ها، اکنون دریچه‌ای را به سوی باغ‌وحش به شدت متنوع سیاره‌ها گشوده‌ایم.

برای مثال، ما دو سیاره کشف کرده‌ایم که با هر سیاره دیگری در سامانه خورشیدی کاملاً متفاوت است: سیاره‌های مشتری داغ؛ که توضیح دادم و ابرزمین‌ها (Super-Earth)، سیاره‌هایی با قطری از 1.25 تا دو برابر زمین که از نظر ابعاد در جایی میان زمین و نپتون قرار دارند. ما سامانه‌های سیاره‌ای کشف کردیم که در آنها پنج سیاره در مدارهایی نزدیک‌تر از مدار عطارد به خورشید، به دور ستاره خود در حرکت هستند. این سامانه‌ها چرا به این شکلند و چگونه به این شکل درآمده‌اند؟ چرا ما در سامانه خورشیدی خود یک سیاره مشتری داغ یا یک ابرزمین نداریم؟ چه فرایندی در حال فعالیت است که به واسطه آن سیاره‌ها و سامانه‌های سیاره‌ای ساخته می‌شوند و چنین فرایندهایی چه تاثیری بر روی گسترش حیات دارند؟ پاسخ دادن به این پرسش‌ها برای بسیاری از دانشمندان جالب و جذاب است، همچنین درک اینکه جهان‌های قابل سکونت در آن‌سوی زمین تا چه اندازه متداول هستند نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. رشته علوم سیاره‌ای رشته‌ای بسیار جدید است و تعداد سوالات ما در این حوزه علمی بسیار بیشتر از پاسخ‌ها است.

&8226#8226 گفته می‌شود کپلر همراه یک سیاره جدید کشف می‌کند. مسئولیت تحلیل و بررسی ویژگی‌های زیستی و شیمیایی این سیاره‌های جدید به عهده کیست؟

- متأسفانه این‌کار بخشی از ماموریت کپلر به حساب نمی‌آید، نه به این دلیل که ما علاقه‌ای به این ویژگی‌ها نداریم، بلکه به این خاطر که داده‌هایی که توسط کپلر به دست می‌آیند اطلاعات کافی برای بررسی چنین ویژگی‌هایی را در خود ندارند. کپلر از تکنیکی به نام فوتومتری یا نورسنجی برای ردیابی رصد سیاره‌ها استفاده می‌کند، یعنی درخشش ستاره‌ها را در دقتی بسیار بالا مشاهده کرده و کوچکترین کاهش در درخشش آنها را که در اثر عبور یک سیاره از برابر آن به وجود آمده را، برای اطمینان و تایید رسمی، سه بار رصد می‌کند. به این‌شکل، کپلر از تکنیکی که ما به آن تکنیک ردیابی غیرمستقیم می‌گوییم، استفاده می‌کند، زیرا کپلر نور ستاره را رصد می‌کند، نه نوری که مستقیماً از سیاره تابیده شده است. ما هرگز خود سیاره را نمی‌بینیم، آنچه که می‌بینیم تغییری است که در میزان نور تابیده شده از ستاره به واسطه "عبور" سیاره ایجاد شده است.

برای بررسی ویژگی‌های بیولوژیک و شیمیایی یک سیاره فراخورشیدی، به ماموریتی نیاز داریم که از توانایی جداسازی میان نور ضعیف منعکس شده یا تابیده شده از سیاره و درخشش کورکننده و مسلط ستاره میزبان سیاره را داشته باشد و بتواند این نور ضعیف را به اجزای طیفی‌اش بشکند. این‌کاری بسیار دشوار است اما غیرممکن نیست. یکی از مسئولیت‌های من به عنوان دانشمند پروژه در برنامه اکتشاف سیاره‌های فراخورشیدی، نظارت بر برنامه توسعه تکنولوژی است که برای تولید تکنولوژی‌های مورد نیاز برای انجام چنین ماموریتی در آینده، که امیدوارم چندان دور نباشد، طراحی شده باشد.

&8226#8226 سیاره‌ها برای قابل سکونت بودن باید چه ویژگی‌های بیولوژیک و شیمیایی داشته باشند و اصلاً چگونه می‌توان چنین ویژگی‌هایی را از چنین مسافت دوری بررسی کرد؟

- سوال بسیار خوبی است که بر سر آن در مجامع علمی نیز بحث و گفتگوهای زیادی وجود دارد. کلاً، فکر می‌کنم بهترین کاری که می‌توان انجام داد این باشد که تعیین کنیم چه ویژگی‌هایی یک سیاره را به شکلی که ما می‌شناسیم، قابل سکونت می‌سازد؟ با

این حال، محدوده این ویژگی‌ها باید بسیار گسترده باشد. مطالعاتی که طی دو دهه گذشته توسط موسسه اخترزیست‌شناسی ناسا (NAI) انجام گرفته نشان داده است که حیات حتی تحت شرایط بسیار سخت و ناممکن از توانایی بقا و رشد و نمو برخوردار است؛ طی این مطالعات ارگانیزم‌هایی در نزدیکی حفره‌های آتشفشانی زیردریایی در محیطی با درجه حرارت 100 درجه سلسیوس و یا در دریاچه‌های زیرزمینی در میان صفحات یخی آنتراکتیکا با درجه حرارت زیر صفر کشف شده‌اند. همچنین می‌توان در خشن‌ترین و داغ‌ترین بیابان‌های زمین نیز گونه‌هایی از حیات یافت. به علاوه بر همه آشکار است که حیات به شکلی شگفت‌انگیز در برابر محیط‌های مختلف قابل انعطاف و انطباق‌پذیر است.

حالا این پرسش مطرح است: آیا منشأ حیات زمین در محیطی سخت‌تر و خشن‌تر ریشه دارد یا در محیطی ملایم‌تر به وجود آمده و به تدریج خود را با شرایط سخت انطباق داده است؟ هیچ‌کس پاسخ این پرسش‌ها را نمی‌داند، اما این پاسخی است که دانستنش از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در پاسخ به پرسش شما باید بگویم شیوه‌ای که ما در نهایت بر اساس آن به مطالعه شرایط شیمیایی و احتمالاً بیولوژیکی یک سیاره فراخورشیدی خواهیم پرداخت، همراه با مأموریت فضایی در آینده خواهد بود که می‌تواند نور تابیده شده و یا بازتابیده شده از سیاره مورد نظر را تجزیه و تحلیل کند. این تنها راه است، دست‌کم تا زمانی که فردی موفق به ابداع رپ درایو (Wrap Drive، نوعی سیستم حمل و نقل تخیلی که از سرعتی بالاتر از سرعت نور برخوردار است) شود. Gliese 581d, Gliese 163c, HD 85512b, HD 40307g, Kepler-22b, Gliese 667Cc, Gliese 581g؛ تا کنون در کاتالوگ سیاره‌های فراخورشیدی قابل سکونت نام هفت سیاره (Gliese 581d, Gliese 163c, HD 85512b, HD 40307g, Kepler-22b, Gliese 667Cc, Gliese 581g) قرار گرفته‌اند. کدام یک از این هفت سیاره بیشتر از بقیه توجه دانشمندان را به خود جلب کرده است؟

- خوب... مطمئن نیستم، اما فکر می‌کنم هر یک از این اکتشافات در نوع خود نسبت به قبلی؛ مورد توجه زیادی قرار گرفتند. شاید جذاب‌ترین کشف همیشه جدیدترین کشف باشد. ما هنوز در انتظار بزرگترین کشف هستیم: زمینی کاملاً سنگی، با ابعادی برابر زمین که در منطقه قابل سکونت از مدار ستاره‌ای مشابه خورشید در حرکت باشد.

به گمانم بیشتر دانشمندان سیاره‌هایی را که نام بردید بسیار جالب توجه می‌دانند زیرا آنها را نشانه‌ای می‌دانند که می‌گوید کشف بزرگ در همین نزدیکی‌ها است.