

حل چند معما به کمک تلسکوپ بازنشسته ناسا

تلسکوپ فضایی "اسپیتزر" ناسا ممکن است به دانشمندان در یافتن پاسخ سوالاتی از جمله نحوه شکل‌گیری و جو سیارات خارج از منظومه شمسی یا سیارات فراخورشیدی کمک کند.



تلسکوپ فضایی "اسپیتزر" ناسا ممکن است به دانشمندان در یافتن پاسخ سوالاتی از جمله نحوه شکل‌گیری و جو سیارات خارج از منظومه شمسی یا سیارات فراخورشیدی کمک کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از اس تی دی، محققان اخیرا در دو مطالعه و با استفاده از داده های تلسکوپ فضایی بازنشسته "اسپیتزر" ناسا، سیاره های فراخورشیدی غول پیکر و کوتوله های قهوه ای (اجرامی که کاملا همانند ستاره نیستند، اما کاملا همانند سیاره هم نیستند) را مورد بررسی قرار دادند.

مطالعه اول نشان داد که آب و هوا در کوتوله های قهوه ای (که مانند ستاره ها شکل می گیرند اما جرم کافی برای شروع سوزاندن هیدروژن در هسته هایشان مانند ستاره ها ندارند) با افزایش سن تغییر می کند. کوتوله های قهوه ای و سیارات فراخورشیدی غول پیکر از نظر قطر، جرم و ترکیب مشابه هستند، بنابراین درک ویژگی های جوی یکی از آنها می تواند بینش های جدیدی درباره ویژگی های دیگری ارائه دهد.

مطالعه دوم به مجموعه ای از مطالعات مربوط می شود که طی آن محققان مشتری های داغ (سیاره های فراخورشیدی گازی که در فاصله ای بسیار نزدیک به ستاره های والد خود می چرخند) را بررسی کرده اند.

مشتری داغ (Hot Jupiter) نوعی سیاره فراخورشیدی است. مشتری های داغ سیاره هایی گازی در ابعاد سیاره مشتری یا بزرگ تر از آن هستند که فاصله بسیار کمی با ستاره خود دارند و به همین سبب از دمای زیادی برخوردارند و مشتری داغ نامیده می شوند. نخستین سیاره های غیرخورشیدی کشف شده همه از این نوع بوده اند.

محققان طی این مطالعه قصد داشتند دریابند که این سیارات پرجرم چگونه به وجود می آیند و آیا آنها می توانند زیرگروه مشتری داغ با داستان های شکل‌گیری متفاوت باشند؟ برای یافتن پاسخ، محققان این مطالعه به بررسی یک سیاره فراخورشیدی موسوم به "XO-2b" پرداختند. "XO-2b" نمونه نادری از مشتری داغ است که هنگام مهاجرت به ستاره میزبان خود رصد شده است.

آنالوگ های سیاره فراخورشیدی

سن اغلب باعث ثبات در انسان می شود و به نظر می رسد که این امر در مورد اجرام کیهانی نیز صادق است. "یوهانا وس" (Johanna Vos) اخترفیزیکدان موزه تاریخ طبیعی آمریکا در نیویورک، در مورد مطالعه داده های تلسکوپ فضایی اسپیتزر که در مجله Astrophysical منتشر شده و نشان می دهد تغییرپذیری آب و هوایی در کوتوله های قهوه ای جوان در مقایسه با کوتوله های قدیمی بیشتر است، صحبت کرده است.

با در نظر گرفتن کوتوله های قهوه ای، کلمه تغییرپذیری (variability) به تغییرات کوتاه مدت در شدت طول موج های مختلف نور فروسرخ که از جو این جرم می آید اشاره دارد. اخترشناسان فکر می کنند که این تغییرات ناشی از ابرها هستند چرا که آنها نور را در جو منعکس و جذب می کنند.

تغییرپذیری زیاد ممکن است نشان دهنده یک ویژگی جوی مهم مانند لکه سرخ بزرگ مشتری باشد. لکه سرخ بزرگ مشتری توفانی بزرگ تر از زمین است که صدها سال است در حال چرخش بوده است. همچنین این تغییرپذیری زیاد می تواند نشان دهنده اتمسفر به سرعت در حال تغییر باشد، که این امر می تواند دلایل متعددی مانند اختلاف دمای عمده در جو یا تلاطم (گاهی اوقات ناشی از بادهای قوی) داشته باشد. لکه سرخ بزرگ نام بزرگ ترین توفان عظیم چرخان در سطح سیاره مشتری است. این توفان در راستای کمربندها و منطقه های مشتری جریان دارد.

محققان این مطالعه با مقایسه کوتوله های قهوه ای جوان با مشاهدات قبلی اسپیتزر از کوتوله های قهوه ای مسن تر دریافتند که کوتوله های قهوه ای جوان بیشتر دچار تغییرات جوی می شوند. آنها همچنین دریافتند که تغییرات در کوتوله های قهوه ای جوان، بزرگ تر و چشمگیرتر است. وس و همکارانش این تفاوت را به این واقعیت نسبت می دهند که کوتوله های قهوه ای در جوانی پف کرده تر هستند، اما با افزایش سن فشرده تر می شوند که این امر احتمالا جو را یکنواخت تر نشان می دهد.

کوتوله های قهوه ای جوان از نظر قطر، جرم و ترکیب، مشابه سیارات فراخورشیدی غول پیکر که عمده تا گاز ساخته شده اند، هستند اما مطالعه سیارات فراخورشیدی بزرگ به دلیل حضور نزدیک ستارگان والد آنها پیچیده است چرا که ستاره همدم به جو سیاره می تابد که این امر دما یا حتی شیمی سیاره را تغییر می دهد و بر آب و هوای آن تاثیر می گذارد. نور درخشان ستاره نیز دیدن سیاره بسیار کم نورتر را دشوارتر می کند.

از سوی دیگر، کوتوله های قهوه ای می توانند به عنوان نوعی گروه کنترل عمل کنند و به صورت مجزا در فضا مشاهده شوند. محققان این مطالعه قصد دارند این یافته جدید را با مدل هایی مانند چگونگی تکامل جو سیارات فراخورشیدی و کوتوله قهوه ای با افزایش سن ترکیب کنند.

مهاجرت غول ها

اگرچه مشتری های داغ بیشترین نوع سیاره فراخورشیدی هستند که مورد مطالعه قرار گرفته اند، اما سوالات عمده ای در مورد

چگونگی شکل گیری آنها به جا مانده است. به عنوان مثال، آیا این سیارات دور از ستارگان والدشان و در فاصله ای که آنقدر سرد است که مولکول هایی مانند آب جامد شوند شکل می گیرند یا در فاصله ای نزدیک تر؟

سناریوی اول با تئوری هایی در مورد چگونگی تولد سیارات در منظومه شمسی تطابق بیشتری دارد، اما چه چیزی این نوع سیارات را به مهاجرت بسیار نزدیک به ستارگان والدشان سوق می دهد هنوز نامشخص است.

"لیزا دانگ" (Lisa Dang) دانشمند سیاره فراخورشیدی در دانشگاه مک گیل در مونترال و همکارانش از داده های اسپیتزر برای مطالعه سیاره فراخورشیدی "XO-۳b" استفاده کردند. این سیاره نسبت به تقریباً تمام مشتری های داغ شناخته شده دیگر که مدار دایره ای دارند، مداری غیرعادی و بیضی شکل دارد. این مدار خارج از مرکز نشان می دهد که XO-۳b ممکن است اخیراً به سمت ستاره والد خود مهاجرت کرده باشد. اگر اینطور باشد، در نهایت در مدار دایره ای تری قرار می گیرد.

مشاهدات فضاپیماهای گایا متعلق به آژانس فضایی اروپا و اسپیتزر نشان می دهند که این سیاره مقداری از گرمای خود را تولید می کند، اما دانشمندان نمی دانند چرا. داده های اسپیتزر همچنین نقشه ای از الگوهای آب و هوایی آن مکان ارائه می دهد. البته این امکان نیز وجود دارد که گرمای بیش از حد از درون سیاره، از طریق گرمایش جزر و مدی، وارد شود. فشردگی گرانشی ستاره روی سیاره در حال نوسان است زیرا آن مدار نامنظم، سیاره را دورتر و سپس به ستاره نزدیک می کند و تغییرات ناشی از فشار داخلی باعث تولید گرما می شود.

برای دانگ، بررسی یک مشتری داغ غیرمعمول فرصتی برای آزمایش ایده هایی در مورد اینکه کدام فرآیندهای شکل گیری ممکن است ویژگی های خاصی را در این سیارات فراخورشیدی ایجاد کنند، فراهم می کند. به عنوان مثال، آیا گرمایش جزر و مدی (tidal heating) در سایر مشتری های داغ نیز می تواند نشانه ای از مهاجرت اخیرشان باشد؟ بررسی XO-۳b به تنهایی معما را حل نمی کند، اما به عنوان یک گزینه مهم برای بررسی درباره این غول های سوزان عمل می کند.

اطلاعات بیشتر درباره ماموریت اسپیتزر

تلسکوپ فضایی اسپیتزر یک تلسکوپ فضایی در طول موج مادون قرمز بود. تلسکوپ اسپیتزر ۲۵ اوت ۲۰۰۳ از پایگاه نیروی هوایی کپ کاناورال با موشک دلتا ۲، ۷۹۲۰H پرتاب شد. کل داده های علمی جمع آوری شده توسط اسپیتزر در طول فعالیتش از طریق [آرشیو داده های اسپیتزر](#) که در آرشیو علوم فروسرخ در IPAC در موسسه فناوری کالیفرنیا در پاسادنا، کالیفرنیا نگهداری می شود، در دسترس عموم است.

دو سال پیش آژانس فضایی آمریکا (ناسا) اعلام کرد ۳۱ ژانویه ۲۰۲۰ تلسکوپ فضایی "اسپیتزر" (Spitzer) را پس از ۱۶ سال فعالیت بازنشسته کرده است و قرار است تلسکوپ فضایی "جیمز وب" جای آن را بگیرد. این رصدخانه فضایی از زمان آغاز به کار در سال ۲۰۰۳، از تصویربرداری از برخی از قدیمی ترین ستارگان جهان گرفته تا کشف نور منعکس شده از سیارات فراخورشیدی را ممکن ساخته و اکتشافات پیشگويانه ای در مورد جهان انجام داده است.

حسگرهای مادون قرمز "اسپیتزر" نیز در این ۱۶ سال به آن در تحلیل گرد و غبار میان ستاره ای کمک کرده اند. ذراتی که گرانش با گذشت زمان بسیار زیاد آنها را به هم نزدیک می کند و سرانجام ستاره ها و سیاره ها را تشکیل می دهد. تجزیه و تحلیل ترکیبات شیمیایی این گرد و غبارها به ناسا کمک کرده است که در مورد ترکیب آنها و منشأ منظومه شمسی اطلاعات بیشتری کسب کنند.

"اسپیتزر" به لطف کمک در کشف سیاره هایی به اندازه زمین در منظومه "تراپیست-۱" (Trappist-۱) که ۳۹.۶ سال نوری از منظومه شمسی ما فاصله دارد، توجه عموم را به خود جلب کرد. این رصدخانه فضایی طی فعالیتش شواهدی از دو سیاره در حال گردش به دور یک ستاره را تایید کرد و سپس چند سیاره فراخورشیدی را در این منظومه یافت.