

ما ساکنان زمین در کیهان تنها ایم؟

قُطر جهان قابل مشاهده را حدود ۹۳ میلیارد سال نوری تخمین می‌زنند و می‌گویند کهکشان ما یکی از صدها میلیارد کهکشان موجود در کیهان است؛ به‌بهانه فراخوان تازه ناسا از نظرات دانشمندان درباره احتمال وجود حیات در دیگر کهکشان‌ها گفتیم

ZENDEGI-SALAM

ضمیمه روزنامه خراسان

شنبه • اول بهمن ۱۴۰۱

۲۸ جمادی الثانی ۱۴۴۴ • ۲۱ ژانویه ۲۰۲۳

شماره ۳۱۱۳۴

۳۳۵۴

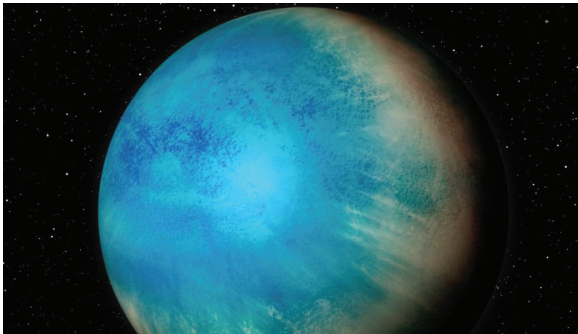


سیاره‌های امیدبخش

سیارات فراخورشیدی کشف‌شده چه خصوصياتی دارند؟

پیشتر گفتیم که تا امروز بیش از پنج هزار سیاره فراخورشیدی تأیید شده‌اند که در چند دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شوند اما برای بهتر شناختن آن‌ها می‌توانیم نگاه دقیق‌تری به بعضی‌های‌شان بیندازیم، دست کم به سیاراتی که دانشمندان امید بیشتری دارند تا وجود حیات در آن‌ها تأیید شود.

TOI-1452b



این سیاره در یک منظومه دوتایی در فاصله ۱۰۰ سال نوری از زمین، قرار گرفته و در صورت تأیید شدن می‌تواند یک هدف جدید برای جست‌وجوی حیات بیگانه در کیهان باشد. TOI-1452b از نظر اندازه و جرم کمی بزرگ‌تر از زمین است و در منطقه قابل سکونت قرار دارد؛ یعنی در منطقه طلایی منظومه ستاره میزبان خود واقع شده و روی سطح آن ممکن است آب مایع وجود داشته باشد. این سیاره فراخورشیدی احتمالاً مانند زمین، سنگی است اما بسیار مرطوب‌تر.

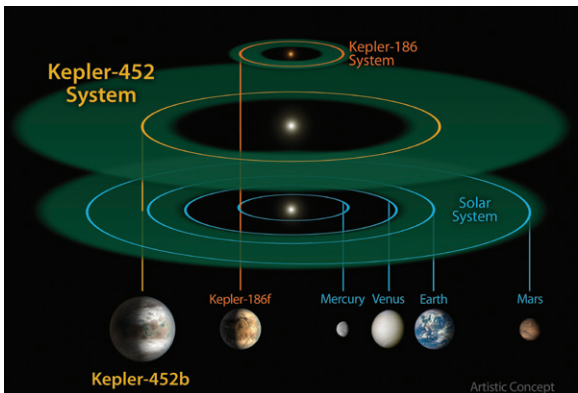
WASP-189b

این سیاره در فاصله ۳۲۲ سال نوری از زمین، حدود ۲۰ برابر از میزان فاصله ما تا خورشید، به ستاره مرکزی یا خورشید خودش نزدیک است و با این حساب سیاره‌ای در حال جوش به‌شمار می‌رود. اما در عوض جوی چند لایه مثل زمین دارد. سیارات فراخورشیدی تا حالا کشف‌شده تنها یک لایه جود دارند و جو چند لایه‌سپ، حاوی گازهایی است که مقداری از نور ستاره اصلی را جذب می‌کند؛ در ست مثل فعالیت لایه‌های جوی زمین در برابر تابش‌های نور خورشید.

LP890-9b

دانشمندان می‌گویند یک ستاره کوتوله سرخ که تنها ۱۰۵ سال نوری از ما فاصله دارد، ممکن است میزبان حداقل یک جهان قابل سکونت باشد. دانشمندان در مداری نزدیک به دور این ستاره سرد و کم‌نور، دو سیاره فراخورشیدی صخره‌ای را پیدا کرده‌اند که یکی از آن‌ها یعنی LP890-9b در چنان فاصله‌ای از خورشید خود قرار دارد که به راحتی می‌تواند حیات را در خود شکل دهد.

Kepler-452b



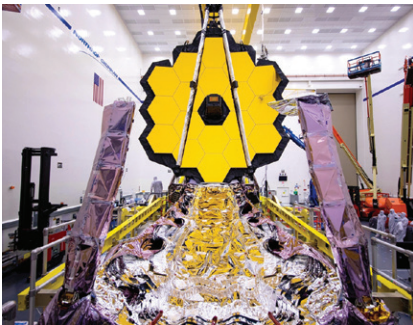
ناسا این سیاره را که ۶۰ درصد بزرگ‌تر از زمین ماست، پسر عموی بزرگ زمین نامیده است. فاصله مداری Kepler-452b با ستاره‌اش تقریباً مشابه فاصله زمین تا خورشید است؛ یعنی فاصله قابل سکونت که احتمال وجود آب به‌عنوان مایع حیات در آن زیاد است. این سیاره در خانواده سیاره‌های فراخورشیدی نزدیک به زمین قرار گرفته و تازمانی که سیاره‌ای دقیقاً شبیه به زمین پیدا شود، از نزدیک‌ترین گزینه‌ها به زمین شماره ۲ محسوب می‌شود.

از عواملی که سیاره را قابل سکونت‌تر می‌کند، خورشید آن است. یعنی مداری به دور ستاره‌ای از نوع K مانند خورشید ما در آن وجود داشته باشد اما خب چنین ستاره‌هایی عمر چندان بلندی ندارند؛ بین ۸ تا ۱۰ میلیارد سال که نسبت به مدت زمان تکامل حیات روی کره زمین، واقعا زیاد محسوب نمی‌شود. پس محققان به دنبال ستاره‌های کوتوله از نوع K می‌گردند که از خورشید خنک‌ترند، جرم کمتری دارند و طول عمرشان تا ۷۰ میلیارد سال است. اندازه و جرم سیاره هم در قابلیت سکونتش تأثیر می‌گذارد. محققان می‌گویند اگر یک سیاره ۱۰ درصد بزرگ‌تر از زمین و جرم آن یک‌ونیم برابر سیاره ما باشد، سطح بیشتری برای زندگی در آن وجود خواهد داشت، مدت بیشتری فعال می‌ماند و زمان بیشتری اتمسفر خود را نگه خواهد داشت. این سیاره کافی است که تنها ۵ درجه گرم‌تر از زمین باشد و آب بیشتری هم داشته باشد تا در بیشتر قسمت‌های خود از تنوع زیستی یک جنگل بارانی برخوردار باشد. از آنجایی که سیارات کشف‌نشده بسیاری وجود دارد، به نظر می‌رسد صرف زمان و هزینه فراوان به امید یافتن حیات در آن‌ها ارزشش را داشته باشد. دست کم ناسا و سازمان‌های فضایی دیگر که این طور فکر می‌کنند.



عکس گرفته شده توسط تلسکوپ جیمز وب

ترسیم تاریخیچه و تکامل آن‌ها کمک می‌کند؛ همچنین برای شناسایی شرایط اقلیمی فعلی سیارات فراخورشیدی و یافتن نشانه‌های فعالیت زیستی حیات بیگانه، به توان رصدی قدرتمندی مجهز است. خب این قابلیت‌ها در حد تئوری نیست، جیمز وب بعد از انتشار نخستین مشاهدات طیف سیاره فراخورشیدی‌اش، از وجود فراوان



و آشکار دی اکسید کربن در اتمسفر یک سیاره فراخورشیدی خبر داد. تغییر در ترکیب اتمسفر و افزایش اکسیژن که جیمز وب امکان رصدش را به ما می‌دهد، از وجود حیات خبر خواهد داد.

نظری نشان می‌دهد که حدود ۳۰۰ میلیون سیاره بالقوه قابل سکونت در کهکشان راه شیری و چندین سیاره قابل سکونت در فاصله ۳۰ سال نوری از زمین وجود دارند که همسایگان کهکشانی ما به‌شمار می‌روند بنابراین نباید دست از جست‌وجو برداشت. خب منظور از قابلیت سکونت چیست؟

آیا جایی قابل سکونت‌تر از زمین ما پیدا می‌شود؟



وقتی از قابلیت سکونت حرف می‌زنیم، منظور این است که یک سیاره سنگی در منطقه مداری راست اطراف ستاره خود قرار دارد و درجه حرارت آن به اندازه‌ای است که آب مایع بدون یخ‌زدن یا جوشیدن در سطح آن وجود داشته باشد. محققان می‌گویند، تعدادی از سیاره‌های فراخورشیدی کشف‌شده، نه تنها قابل سکونت‌اند بلکه بالقوه قابل سکونت‌تر از زمین هستند، اما چطور؟ یکی

چند روز پیش ناسا از علاقه‌مندان به علوم فضایی درخواست کرد که برای ردیابی سیارات خارج از منظومه شمسی (سیارات فراخورشیدی) به این سازمان کمک کنند. این فراخوان، بخشی از برنامه تماشای سیارات فراخورشیدی (Exoplanet Watch) است که حدود پنج سال پیش، پایه‌گذاری شد با این هدف که تجربه انجام یک فعالیت علمی و کشف جهان اطراف برای همه میسر شود و از طرف دیگر، ناسا در پیشبرد اهدافش دست‌تنها نباشد. علاقه‌مندان به فضا و منجم‌های آماتور که به تلسکوپ دسترسی دارند، از طریق برنامه تماشای سیارات فراخورشیدی یاد می‌گیرند که یک سیاره فراخورشیدی در حال عبور را شناسایی کنند و کسانی که تلسکوپ ندارند، به کمک نرم‌افزارهای مرتبط با این حوزه دست‌به‌کار تحلیل و مطالعه داده‌هایی خواهند شد که از طریق مشاهدات ۱۰ ساله سیارات فراخورشیدی جمع‌آوری شده است. مرتب‌سازی داده‌ها توسط داوطلبان، باعث صرفه‌جویی در زمان محاسبات و پردازش داده‌ها می‌شود و به دانشمندان کمک می‌کند تا قبل از مطالعه سیارات فراخورشیدی با تلسکوپ‌های بزرگ و حساسی مانند «جیمز وب»، احتمال وجود یک ستاره خاص را پیش‌بینی کنند. تا الان بیش از پنج هزار سیاره فراخورشیدی، تأیید شده است و دانشمندان معتقدند احتمالاً صدها میلیارد سیاره کشف‌نشده دیگر در جهان وجود دارد. در پرونده امروز به‌بهانه فراخوان ناسا، سعی داریم با سیارات فراخورشیدی آشنا شویم و نظر دانشمندان را درباره احتمال وجود حیات در دیگر کهکشان‌ها مرور کنیم.

در جست‌وجوی جاهایی قابل سکونت‌تر از زمین

چرا سازمان‌های فضایی با به‌کار گرفتن تلسکوپ‌ها و رصدخانه‌های پیشرفته و صرف میلیارد ها دلار هزینه، آن بالا دنبال سیارات فراخورشیدی می‌گردند؟

هیچ کس تردید نداشت که جهان هستی محدود می‌شود به کهکشان راه شیری. راه شیری، آن قدر بزرگ و شلوغ و مرموز بود که این تصور را تأیید کند اما «ادوین هابل»، اخترشناس آمریکایی، پنجره تازه‌ای به شناخت هستی گشود. او ثابت کرد که «آندرومدا» خلاف باور رایج، جزئی از کهکشان راه شیری نیست بلکه کهکشانی مستقل است و میلیون‌ها سال نوری از راه شیری فاصله دارد. این خبر تازه، فضای بالای سر ما را بزرگ‌تر از چیزی کرد که تا آن موقع فرض می‌شد. ما حالا می‌دانیم آندرومدا بزرگ‌تر از کهکشان از گروه کهکشانی محلی است که راه شیری، سه‌تکه، آندرومدا و ۳۰ کهکشان کوچک‌تر را شامل می‌شود. همچنین می‌دانیم تعداد ستارگان موجود در کهکشان آندرومدا ۱۰۰ به‌توان ۱۲ تخمین زده می‌شود؛ یعنی دوبرابر ستارگان تخمین زده‌شده برای کهکشان راه شیری. دانشمندان، قطر جهان قابل مشاهده را حدود ۹۳ میلیارد سال نوری تخمین می‌زنند و می‌گویند که کهکشان ما یکی از صدها میلیارد کهکشان موجود در کیهان است. پی‌بردن به عظمت کیهان باعث شد دانشمندان درباره تنها بودن بشر در این جهان بی‌انتها دچار تردید شوند و در جست‌وجوی نشانه‌های حیات، جایی بیرون از زمین کوچک ما باشند. سازمان‌های فضایی، با به‌کار گرفتن تلسکوپ‌ها و رصدخانه‌های پیشرفته و صرف میلیارد ها دلار هزینه، آن بالا دنبال سیارات فراخورشیدی می‌گردند تا هم دانش‌شان را از الگوی



خب حالا که می‌دانیم ناسا در سیارات فراخورشیدی دنبال چه می‌گردد، وقتش رسیده که بفهمیم سیاره فراخورشیدی چیست. سیارات فراخورشیدی، سیاره‌هایی هستند که بیرون از منظومه شمسی به دور یک ستاره، غیر از خورشید، در حال گردش‌اند. ستاره‌شناسان، فراخورشیدی‌ها را به چند گروه تقسیم می‌کنند؛ سیارات فراخورشیدی زمین‌سان، سیارات خورشیدی بزرگ‌تر از مشتری، غول‌های گازی، سیارات فراخورشیدی سنگی هم‌اندازه زمین، غول‌های سنگی، سیارات خورشیدی بزرگ‌تر از زمین، سیارات خورشیدی نپتون‌سان کوچک و سیارات فراخورشیدی کوتوله گازی. دانشمندان امیدوارند که نه تنها امکان حیات را در آن‌ها بیابند بلکه معتقدند پیدا کردن خانه دوم انسان در سیارات فراخورشیدی هم اتفاق بعیدی نیست. محاسبات

چند و چون شکار فراخورشیدی‌ها

دانشمندان از چه روش‌هایی برای ردیابی سیارات فراخورشیدی استفاده می‌کنند؟

این کاهش نور در بازه‌های زمانی ثابت رخ بدهد و مدت مشخصی طول بکشد، دانشمندان با احتمال بیشتری نتیجه می‌گیرند که یک سیاره در حال گردش به دور ستاره است. این رایج‌ترین راه ردیابی سیارات فراخورشیدی است که روش «گذر» نامیده می‌شود و بیشتر سیارات فراخورشیدی به این طریق کشف شده‌اند اما در بسیاری از منظومه‌های سیاره‌ای، تغییر دائمی تعاملات بین سیاره‌ها کار تشخیص سیارات به این روش را غیر ممکن می‌کند. به علاوه روش گذر، فرایندی زمان‌بر است و ماهیت دوره‌ای آن، پیدا کردن نشانه‌هایی حاکی از وجود سیارات کوچک در حجم عظیم داده‌های موجود را خیلی دشوار می‌کند. اما این چالشی نیست که دانشمندان از پس آن برنیایند.

هوش مصنوعی به کمک می‌آید

استفاده از سیستم‌های تشخیص گرم‌بینی بر هوش مصنوعی، روش جدیدی است که به منجمان کمک می‌کند در مدت کوتاه‌تر و با صرف هزینه کمتری، سیارات فراخورشیدی را شکار کنند. دانشمندان به سیستم‌های هوش مصنوعی آموزش می‌دهند که با در نظر گرفتن پارامترها، تعاملات بین سیاره‌ها را پیش‌بینی کنند، یعنی دیگر قرار نیست این تعاملات در طول زمان رصد شوند. یکی از پروژه‌هایی که از این فناوری در رصد سیارات فراخورشیدی استفاده

حالا وقتش رسیده که بفهمیم سیاره‌های فراخورشیدی چطور ردیابی می‌شوند. برای فهمیدن رایج‌ترین روش کشف آن‌ها، خورشید گرفتگی، بهترین مثال است. وقتی ماه، مستقیماً از جلوی خورشید می‌گذرد جلوی نور رسیده از آن به ما



می‌گیرد، خورشید گرفتگی رخ می‌دهد. حالا اگر بخواهیم این پدیده را به طور کلی تعریف کنیم، چه می‌گوییم؟ وقتی سیاره‌ای بین یک ناظر و ستاره‌ای که به دور آن می‌چرخد، قرار بگیرد، جلوی قسمتی از نور رسیده از ستاره را می‌گیرد و روشی آن کاهش پیدا می‌کند. این تغییر کوچک در نور رسیده از ستاره، نشانه‌ای است از حضور یک سیاره (در این جا منظور سیاره فراخورشیدی است) در اطراف آن. اگر