

در جستجوی حیات فرازمینی

انسان هر بار که به آسمان شب نگاه می کند خود را در برابر پهنه بیکران و عظیمی می بیند که قابل مقایسه با هیچ چیز دیگری نیست. وقتی به فاصله نقاط کم سویی می اندیشیم که در آسمان می بینیم ناخود آگاه این فکر از ذهنمان می گذرد که چنین فضای بی پایانی تنها میزبان انسانهای هوشمند است آیا طبیعت در هیچ جایی دیگری جز زمین فرصت تکامل را در اختیار گونه های دیگر موجودات قرار نداده است؟ از آن مهمتر در گوشه ای از کیهان ممکن است نوعی از حیات پیدا شود؟

این سوال تاریخی تا کنون جوابی به همراه نداشته است. با وجود این بسیاری از دانشمندان به این مساله معتقدند که که زمین تنها جزیره زنده جهان نیست. جستجوهای روز افزون برای پیدا کردن نشانه های حیات از هر نوع ممکن در حال انجام است. بعضی از دانشمندان اعتقاد دارند که در ابعاد عظیم عالم، مکانهای مشابه بسیاری در پهنه کیهان وجود دارد که می توانند شرایطی مشابه سیاره مارا تجربه کرده باشند. این مکانها سیارات فرا خورشیدی هستند.

احتمال وجود حیات در سیارات فراخورشیدی

برای اینکه حیات بتواند در سیاره ای به وجود آمده و تکامل یابد، آن سیاره باید در کمربند حیات منظومه خود قرار گرفته باشد. (تعریف کمربند حیات در ادامه بحث آمده است) به علاوه، چنانچه ستاره میزبان دارای شرایط زیر باشد، احتمال تشکیل و دوام حیات در آن بیشتر است:

- سن ستاره باید بیشتر از 3 میلیارد سال باشد: سه میلیارد سال حداقل زمانی است که حیات می تواند در طی آن به وجود آمده و تکامل یابد.

- جرم آن باید حداکثر $1/5$ برابر جرم خورشید باشد: ستارگانی با جرم بالاتر گرچه هیدروژن و هلیوم بیشتری دارند اما ذخیره سوخت خود را با سرعت بیشتری به پایان می برند و بنابراین عمر کوتاه تری دارند و به همین خاطر، فرصت لازم برای پیدایش و تکامل حیات را فراهم نمی کنند - حتی اگر سیاره یا سیاراتی در فاصله مناسبی از چنین ستارگانی قرار گرفته و شرایط خوبی برای ایجاد حیات داشته باشد.

- عناصر سنگین موجود در ستاره باید حداقل 40 درصد عناصر موجود در خورشید باشند: سیارات خاکی اطراف ستارگانی که دارای میزان پایینی عناصر سنگین هستند تشکیل نمی شوند و تنها سیارات گازی که بر روی آنها امکان حیات وجود ندارد در چنین منظومه هایی یافت می شوند.

البته در سالهای اخیر منظومه های خورشیدی متعددی کشف شده اند که یک یا چند شرط بالا را دارا نبودند، اما سیاراتی که در چنین منظومه هایی کشف شده اند باز هم از نظر دانشمندان شرایط ایجاد حیات را داشته اند زیرا در کمربند حیات منظومه خود قرار داشته اند. دلیل این امر آن است که بسته به قطر، جرم و نوع ستاره ای که در یک منظومه وجود دارد، کمربند حیات آن منظومه گسترده تر یا کوچک تر می شود

کمبرند حیات یک منظومه به ناحیه‌ای در اطراف ستاره اطلاق می‌شود که در آنجا انرژی دریافتی از ستاره نه خیلی زیاد و نه خیلی کم است و بنابراین درجه حرارت سیاره‌ای که در این مکان قرار می‌گیرد برای شکل‌گیری آب مایع در سطح آن مناسب است.

Extrasolar planet

سیاره فراخورشیدی

یک سیاره فراخورشیدی سیاره‌ای است که خارج از سامانه خورشیدی قرار دارد. تا سال 2009 تعداد 373 سیاره فراخورشیدی کشف شده‌اند.

مبحث سیارات فراخورشیدی نخستین بار در سال 1990 و با کشف اولین سیاره خارج از منظومه شمسی مطرح شد. گرچه آن سیاره به دور ستاره‌ای در حال زوال پیدا شد، اما به شدت کنجکاو منجمان را برای کشف سیارات فراخورشیدی برانگیخت. از سوی دیگر، از آنجا که در آن زمان امیدها برای کشف حیات در منظومه شمسی به خصوص سیاره مریخ روز به روز کمتر می‌شد و مطالعات بر اقمار مشتری و اقمار زحل هنوز در حد گسترده‌ای شروع نشده بود، امکان کشف سیاره‌ای با شرایط شکل‌گیری حیات خارج از منظومه شمسی، ایده‌ای بس مهیج می‌نمود. جستجو برای یافتن سیارات فراخورشیدی آغاز شد و دیری نپایید تا نخستین سیاره فراخورشیدی که به دور ستاره‌ای مانند خورشید در حال گردش بود در سال 1995 کشف شد. کشف این سیاره سرآغازی بود برای جستجوی گسترده‌تر به دنبال پاسخی برای یکی از قدیمی‌ترین، بنیادی‌ترین و مهم‌ترین سوالات ذهن بشر: آیا ما در جهان تنها هستیم؟ از زمان کشف نخستین سیارات فراخورشیدی تا کنون چندین سیاره خارج از منظومه شمسی کشف شده‌اند که عموماً دارای شرایطی بسیار متفاوت از یکدیگرند. برخی سیارات گول‌پیکر و گازی و شبیه مشتری و برخی دیگر سیارات خاکی مانند سیارات داخلی منظومه شمسی هستند. برخی آنقدر به ستاره خود نزدیکند که همواره یک سمت خود را رو به ستاره می‌بینند و برخی آنقدر دور که امکان بروز و رشد حیات در آنها به حداقل می‌رسد. برخی از این سیارات به دور ستارگانی در حال گردشند که زندگی بر روی آنها را تقریباً ناممکن می‌سازد - مانند تپ اخترها (پالسار) که ستارگان نوترونی در حال چرخش با میدان‌های مغناطیسی قوی و سرعت‌های بالا هستند. فوران اشعه‌های گاما از سطح تپ اخترها به سیاراتی که در اطراف آنها در گردشند اجازه بروز و تکامل حیات را نمی‌دهد. تعداد سیارات فراخورشیدی روز به روز در حال افزایش است. در این جهان فراخ، گرچه کشف سیارات جدید دریایی از اطلاعات را در اختیار سیاره‌شناسان قرار می‌دهد، اما دانشمندان بیشتر به دنبال سیاراتی هستند که شرایط ایجاد حیات را دارا باشند.

آشکارسازی سیارات فراخورشیدی

سیارات دارای ترانزیت:

سیارات دارای ترانزیت تنها اجرامی هستند که ستاره‌شناسان می‌توانند خصوصیات فیزیکی آنها مانند چگالی (ترکیبات عمده سیاره) را اندازه بگیرند. جرم سیاره ترانزیت کننده از اندازه گیریهای سرعت شعاعی سیاره تعیین می‌شود.

مقدار نور تضعیف شده ستاره، اندازه سیاره را می‌دهد

کاهش نور ستاره : وقتی یک سیاره از جلوی ستاره اش می گذرد مقدار کمی از نور ستاره با اتمسفر سیاره برخورد می کند. گازهای اتمسفری، کمی از این نور را ذر طول موجهای خاصی از آن راجذب می کند که خطوط جذبی ضعیفی را روی طیف ستاره ایجاد می کند . با مقایسه طیفهای گرفته شده در خارج وطنی ترانزیت ، می توان مواد شیمیایی در اتمسفر سیاره را شناسایی کرد.

جهانی پر از سیارات فراخورشیدی، مانند زمین

دیمیتار ساسلوف از دانشگاه هاروارد و همکارانش برای یافتن پاسخ یک پرسش قدیمی درباره منشأ حیات و دلیل وجود آن در زمین و احتمال یافتن آن در سیارات دیگر، به سختی در پی یافتن سیارات فراخورشیدی زمین مانند هستند. شواهد تا کنون دلالت بر یافتن ۷۰۶ سیاره کاندید با ویژگی های ژئوشیمیایی مشابه زمین دارد

ساسلوفی اعلام کرده است در نخستین داده هایی که از تلسکوپ فضایی کپلر در اختیار محققان قرار گرفته است، حداقل ۱۴۰ سیاره زمین مانند در راه شیری کشف شده اند و این یعنی تغییر تمام دانسته های ما از توزیع جرمی سیارات فراخورشیدی.

از نظر آماری این داده ها معنی خاصی دارند و آن معنی این است که سیاراتی مانند ما در آن بیرون فراوانند و کهکشان راه شیری مملو از سیارات زمین مانند است. تخمین زده می شود حدود ۱۰۰ میلیون سیاره بالقوه زیست پذیر در کهکشان ما وجود داشته باشند.

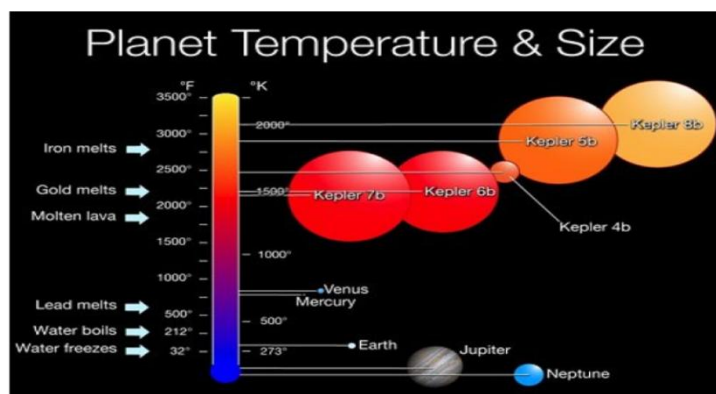
اینک ما نه تنها در مرکز عالم نیستیم ، که در کهکشان خود سیاره ای بسیار معمولی به حساب می آییم که در میان دریایی از دنیاهای مشابه خود قرار گرفته ایم . اگر زمین تا این حد عادی باشد شاید اتفاق معجزه واری که روی زمین رخ داده نیز در نقاط دیگر جهان بارها و بارها تکرار شده باشد. اینک انسان یک گام به پیدا کردن حیات در بیرون از زمین نزدیک تر شده است. این اتفاق مهمی است و اولین باری است که ما قطعاً می دانیم در کهکشان راه شیری سیارات زمین مانند بسیاری وجود دارند.

کشفیات تلسکوپ فضایی کپلر

فضاپیمای کپلر ناسا که با هدف کشف سیارات زمین مانند در خارج از منظومه شمسی ماموریت خود را آغاز کرده است، در اولین کشف خود موفق به شکار 5 سیاره گول پیکر شد.

این 5 سیاره که به ترتیب کپلر b4، 5b، 6b، 7b، 8b نامیده شده اند به واسطه حساسیت بالای تجهیزات فضاپیمای کپلر که آن را قادر به کشف سیارات فراخورشیدی کوچک و بزرگ کرده است کشف شده اند. خبر و گزارش این اکتشاف در کنفرانسی مطبوعاتی که در حاشیه اجلاس انجمن ستاره شناسی آمریکا برگزار شده بود، توسط تیم علمی ماموریت فضایی کپلر اعلام شد.

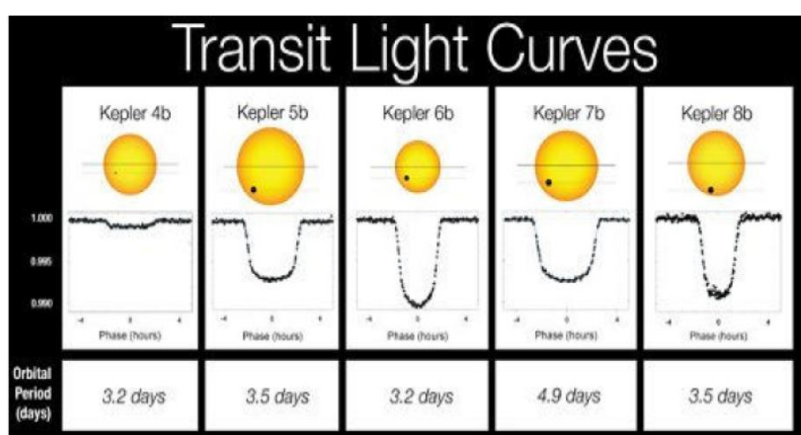
تصاویر زیر همگی تصاویر شبیه سازی شده ای هستند که در اجلاس فوق برای بیان بهتر اکتشافات کپلر تهیه شده اند. نگاهی کوتاه به هر تصویر می تواند به شما اطلاعات بسیار مناسبی درباره این سیارات ارائه دهد.



اندازه سیارات: در تصویر بالا می توانید اندازه این 5 سیاره کشف شده را با سیارات زمین و مشتری مقایسه کنید. همان گونه که ملاحظه می کنید به جز سیاره kepler 4b بقیه سیارات به طور قابل توجهی بزرگتر از زمین هستند.

اندازه و دمای سیارات: در تصویر فوق علاوه بر مقایسه اندازه سیارات منظومه شمسی و سیارات فراخورشیدی کشف شده توسط کیپلر می توانید دمای آن ها را نیز با یکدیگر مقایسه کنید. در این نمودار کاملاً مشخص است که دمای این 5 سیاره بسیار بیشتر از دمای سیارات منظومه شمسی است. این نکته را به یاد داشته باشید که سیاره عطارد در فاصله کمی نسبت به خورشید قرار دارد و به طور طبیعی دارای سطح سوزانی خواهد بود. دمای این سیاره در روز به طور میانگین در حدود 450 سانتیگراد است و این در حالی است که دمای سیاره kepler 8b در حدود 1726 سانتیگراد است.

چگونگی کشف این سیارات توسط کیپلر: ماموریت کیپلر نظارت و رصد بیش از 150000 ستاره در آسمان است و طی این رصد خود با ابزار نورسنجی، نور وروشنایی این ستارگان را اندازه گیری می کند. هنگامیکه سیاره ای از مقابل یک ستاره همراه عبور می کند و گهگاهی نور ستاره را مسدود می کند، در درخشندگی ستاره تغییر حاصل شده و در این زمان کیپلر آن را شناسایی می کند. طی این عبور ستاره ای، حجم این و درجه حرارت و نیز مدت حرکت انتقالی آن در مدار را می توان تخمین زد.



چند نمونه از سیارات فرا خورشیدی

سیاره های از جنس الماس

یکی از سیارات فراخورشیدی کشف شده توسط تلسکوپ فضایی کیپلر سیاره ای است از مجموعه سیاراتی که به دور ستاره 55-سرطان الف میگردند. این ستاره در صورت فلکی سرطان و در یک شب تاریک به دور از آلودگی نوری با چشم غیر مسلح دید. در اطراف این ستاره تا کنون 5 سیاره کشف شده اند و سیاره ای بنام e55 سرطان الف شعاعی دوبرابر زمین و جرمی تقریباً معادل 8.5 برابر زمین دارد، بیشتر از کربن ساخته شده است. این سیاره در فاصله 40 سال نوری از ما در هر 18 ساعت به دور ستاره مادرش که اتفاقاً شبیه به خورشید ماست در حال چرخش است.

بر اساس بررسی های انجام شده بخش عمده های از سیلیکون و کربن باقی مانده در فرایند تولد ستاره مادر، در این سیاره جمع شده است. وقتی محققان شرایط درونی این سیاره را بررسی کردند متوجه شدند به دلیل فشار درونی این سیاره احتمالاً بخش عمده ای از کربن به گرافیت و الماس تبدیل شده است و بنابراین این سیاره منبعی از الماس دارد که معادل 3 برابر کل جرم زمین است.

نام: HD 188753 Ab

اگر از یکی از قمرهای فرضی نگاهی به این سیاره بیندازیم، غول گازی HD188753Ab را می بینیم که به آرامی در حال بالا آمدن از مقابل سه خورشید خود است. این مثالی نادر از سیاره فراخورشیدی است که در یک سیستم ستاره ای سه تایی کشف شده است. کاشف این سیاره، دکتر ماسیج کوناکی، سیاراتی از این نوع را «سیارات تاتوئین» می نامد. این نام، نام سیاره زادگاه شخصیت مشهور سری فیلم های جنگ های ستاره ای، لوک اسکای واکر است. به گفته ناسا از آنجایی که این سه گانه ستاره ای به زیبایی با هم هماهنگ شده اند، غروب خورشیدها بر روی سیاره - یا روی هر کدام از اقمار احتمالی آن - بسیار چشم نواز خواهد بود. با این حال، وجود این سیاره به موضوعی جنجالی بدل شده است. در سال 2007 / 1386 گروهی از دانشمندان مدعی شدند که داده های موجود، وجود این سیاره را که نخستین بار در سال 2005 / 1384 توسط دکتر کوناکی گزارش شد، تایید نمی کند. آیا این سیاره به راستی در آنجا وجود دارد؟



نام: اپسیلون آندرومدا b

شکل گیری ابرهای چشم نواز و متغیر ممکن است پدیده ای عادی در سطح این غول گازی آشفته باشد. تصور می شود که تنها یک سمت این سیاره به سمت خورشیدش باشد که باعث می شود جو این بخش سیاره تا حد انفجار گرم شود. از آنجایی که گازهای سرگردان به طرف نیمه سرد سیاره حرکت می کنند، سرد شدن و ته نشین آنها یک حرکت گردشی را به سمت نیمه داغ سیاره ایجاد می کنند. در نتیجه جو متلاطم سیاره همواره به این حالت باقی می ماند و هیچ گاه آرام نمی گیرد.

نام: psr 1620-26 b

این سیاره پیرترین سیاره فراخورشیدی شناخته شده است که بیش از 12 میلیارد سال عمر دارد. با توجه به فاصله 12 هزار سال نوری این سیاره از زمین، اخترشناسان شک دارند که بشر روزی بتواند درخشش خورشید تپ اختر آن را بر فراز ابرهای

این غول گازی به چشم خود ببیند. تلالو تعداد بیشماری از ستارگان خوشه کروی M4 در آسمان آبی رنگ این سیاره قابل



مشاهده است.

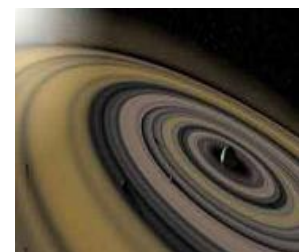


نام: CoRot 7b

CoRot 7b با فاصله 1000 سال نوری و با حرارتی نزدیک به 2600 درجه سانتی‌گراد، قسمتی از سیاره که همواره رو به خورشید آن است حالتی مذاب دارد و کاوش آن دشوار خواهد بود. با این وجود، در نزدیکی نیمه تاریک سیاره ممکن است موارد غافلگیرکننده‌ای در انتظار ما باشد. یخ‌های مذاب و بخار ممکن است در مجاورت این منطقه وجود داشته باشد

نام: فم‌الحوت b

سیستم حلقوی این سیاره که شاید 10 برابر بزرگ‌تر از حلقه‌های زحل است، بسیار شگفت‌انگیز است. احتمالاً چندین قمر درون این حلقه‌ها در حال گردش به دور سیاره هستند. این سیاره به نسبت جوان که هم اندازه مشتری است، در لبه داخلی یک صفحه عظیم از گاز و خرده‌سنگ قرار دارد که ستاره فم‌الحوت را احاطه کرده‌اند. دانشمندانی که تصور می‌کردند یک سیاره ممکن است در این صفحه وجود داشته باشد، چشمان قوی هابل را به سمت آن نشانه رفتند. در سال 2008 / 1387 وجود این سیاره تایید شد. این سیاره نخستین سیاره فراخورشیدی است که در نور مرئی کشف شده است



نام: Gliese 581 d

نخستین چیزی که ممکن است توجه بازدیدکنندگان سیاره Gliese 581 d را به خود جلب کند، دشواری حرکت روی آن است. با جرمی 7 برابر جرم زمین، جاذبه سطح این سیاره احتمالاً دو برابر جاذبه زمین است. بخش اعظم این سیاره از آب پوشیده شده و در آب احتمال وجود حیات هست. این سیاره به ستاره خود قفل شده و همانند ماه فقط یک سوی آن رو به ستاره قرار دارد. همچنین در این سیاره اثر گلخانه‌ای جوی وجود دارد. سمت تاریک سیاره نیز سرد و احتمالاً یخ‌زده است. بین این دو دنیا و در ناحیه انتقالی ممکن است سکونت‌گاهی یافت شود که انسان بتواند در آن سکنی گزیند. به امید آن

روز، پیام‌هایی از زمین در سال 2009 / 1388 توسط رادیو تلسکوپ DSS-437om واقع در کانبرا استرالیا به این سیاره مخابره شد. نخستین جواب احتمالی از این سیاره در سال 2049 / 1428 به زمین خواهد رسید.

نام: GJ 1214 b

در حالی که شما بر روی خشکی کوچکی که ممکن است در این سیاره وجود داشته باشد ایستاده‌اید، شاهد غروب ستاره کوتوله قرمز این سیاره در پشت افق یک اقیانوس داغ هستید. گرداب‌هایی که از آسمان به پایین رها می‌شود، ناشی از وجود جو غلیظی هستند که اجازه تبخیر شدن را حتی در دمای 260 درجه سانتی‌گراد به آب نمی‌دهد. شما بر روی یکی از کوچک‌ترین سیارات فراخورشیدی شناخته شده ایستاده‌اید. با توجه به اینکه بر روی سیاره ما حیات در دمای 140 درجه سانتی‌گراد نیز یافت می‌شود، تعجب‌آور نخواهد بود اگر شما متوجه سایه‌هایی بشوید که زیر سطح این دنیای آبی حرکت می‌کنند

