



ناسا، نزدیکتر از همیشه به شناسایی حیات فرازمینی

«رصدخانه جهان‌های زیست‌پذیر» ناسا که امسال فعالیت خود را آغاز می‌کند، می‌تواند شکارچی نهایی سیارات فراخورشیدی باشد. این اولین تلسکوپ خواهد بود

«رصدخانه جهان‌های زیست‌پذیر» ناسا که امسال فعالیت خود را آغاز می‌کند، می‌تواند شکارچی نهایی سیارات فراخورشیدی باشد. این اولین تلسکوپ خواهد بود که به طور خاص برای شناسایی سیارات بالقوه قابل سکونت و توصیف جو آنها برای جستجوی نشانه‌های حیات فرازمینی طراحی شده است. به گزارش ایسنا، از زمان پرتاب تلسکوپ فضایی جیمز وب (JWST) در سال ۲۰۲۱، عمیق‌ترین، واضح‌ترین و دقیق‌ترین تصاویری را که تاکنون از کیهان گرفته شده، شاهد بوده ایم.

این مشاهدات، بسیاری از اولین ستاره‌ها و کهکشان‌های کیهان را تأیید کرده، «تنش هابل» مبنی بر انبساط کیهان را تأیید کرده و بذره‌های اولیه ابرسیاه چاله‌ها را نشان داده است. این تلسکوپ فضایی نسل جدید همچنین چیزهای زیادی در مورد سیارات فراخورشیدی و سیارات و اجرام منظومه شمسی به ما آموخته است. اول ژوئیه ۲۰۲۳ بود که آژانس فضایی اروپا (ESA) مأموریت اقلیدس (Euclid) را به فضا پرتاب کرد. این تلسکوپ فضایی نسل جدید، پنج سال آینده را با رصد میلیاردها کهکشان تا فاصله ۱۰ میلیارد سال نوری از ما به نقشه برداری از ساختار بزرگ مقیاس کیهان اختصاص خواهد داد.

این داده‌ها در حال حاضر به اخترشناسان کمک می‌کنند تا درباره تأثیر ماده تاریک و انرژی تاریک که روی هم ۹۵ درصد چگالی جرم و انرژی کیهان را تشکیل می‌دهند، بیشتر بیاموزند.

در سال‌های ۲۰۲۵ و ۲۰۲۶، ناسا و آژانس فضایی اروپا به ترتیب مأموریت‌های «SPHEREx» و «PLATO» را به فضا خواهند فرستاد.

مأموریت SPHEREx که مخفف عبارت «طیف فوتومتر برای تاریخ کیهان، عصر بازبینی‌شدن و کاوشگر یخ‌ها» است، یک رصدخانه فضایی است که در طیف نزدیک به فروسرخ رصد می‌کند و با رصد تقریباً ۴۵۰ میلیون کهکشان، یک بررسی سراسری از آسمان انجام می‌دهد.

مأموریت «پلاتو» مخفف عبارت «گذر سیاره‌ها و نوسان‌های ستاره‌ها» است که کلمه مخفف آن واژه‌ای به معنای «افلاطون» را می‌سازد. «پلاتو» یک تلسکوپ فضایی است که توسعه و اجرای آن برای راه اندازی در سال ۲۰۲۶ توسط آژانس فضایی اروپا صورت می‌گیرد.

هدف‌های مأموریت «پلاتو» جستجو برای یافتن گذرهای سیاره‌ای حدود یک میلیون ستاره و کشف و توصیف سیاره‌های سنگی فراخورشیدی در اطراف ستاره‌های کوتوله زرد مانند خورشید، ستاره‌های فرعی و ستاره‌های کوتوله سرخ است. تمرکز این مأموریت بر روی سیاره‌های شبیه به زمین در «منطقه قابل سکونت» در اطراف ستارگان شبیه به خورشید است که وجود آب در حالت مایع در آنها قابل تصور است.

«پلاتو» سومین مأموریت سطح متوسط در برنامه آژانس فضایی اروپا موسوم به «چشم انداز کیهانی ۲۰۱۵-۲۰۲۵» است که نام آن از افلاطون، فیلسوف، حکیم و ریاضیدان اثرگذار یونانی برگرفته شده است. هدف دوم این مأموریت بررسی نوسان‌های ستاره‌ای یا فعالیت لرزه‌ای در ستاره‌ها برای اندازه‌گیری توده‌های ستاره‌ای و تکامل و امکان توصیف دقیق ستاره میزبان سیاره از جمله سن آن است.

در حالی که مأموریت SPHEREx بیش از دو سال را صرف انجام یک بررسی از تمام آسمان برای اندازه‌گیری طیف نزدیک به فروسرخ از تقریباً ۴۵۰ میلیون کهکشان می‌کند، مأموریت «پلاتو» چهار سال را صرف مطالعه و توصیف سیارات فراخورشیدی اطراف حدود یک میلیون ستاره خواهد کرد.

تا ماه مه سال ۲۰۲۷، تلسکوپ نسل جدید دیگری به این رصدخانه‌ها ملحق خواهد شد که «تلسکوپ فضایی رومی نانسی گریس» (RST)، با نام مستعار «مادر هابل» نام دارد.

این رصدخانه با میدان دید حداقل ۱۰۰ برابر وسیع‌تر از تلسکوپ فضایی «هابل» و طیف سنج‌ها و کروماتوگراف‌های پیشرفته، پتانسیل اندازه‌گیری نور یک میلیارد کهکشان را در طول عمر خود خواهد داشت. این مأموریت‌ها همگی با هم مرزهای علم را پیش می‌برند و مکمل پیشینیان خود که ممکن است برخی از آنها هنوز در حال کار باشند، خواهند بود.

با این حال، حتی قبل از اینکه تلسکوپ فضایی «جیمز وب» شروع به انجام مشاهدات خود کند و برنامه ریزان این مأموریت، توسعه مفاهیم دیگر را آغاز کنند، ناسا و شرکای بین‌المللی آن در آژانس فضایی اروپا و کانادا (CSA) در حال برنامه‌ریزی نسل بعدی رصدخانه‌ها بودند.

تولد رصدخانه جهان‌های زیست‌پذیر تلسکوپ‌های فضایی «نقشه بردار نوری بزرگ فروسرخ و فرابنفش» (LUVOIR) و «رصدخانه سیارات فراخورشیدی زیست‌پذیر» (HabEx)، دو تلسکوپ فضایی بودند که قرار بود تا پایان دهه ۲۰۳۰ به فضا فرستاده شوند.

آنها دو مورد از چهار مأموریت فضایی مفهومی بزرگ اخترفیزیک بودند که در آماده‌سازی برای بررسی دهه نجوم و اخترفیزیک آکادمی ملی علوم ۲۰۲۰ مورد مطالعه قرار گرفتند.

تلسکوپ LUVOIR یک رصدخانه فضایی بسیار توانا و چند طول موجی را متصور بود که امکان مطالعه کیهان اولیه، شکل‌گیری و تکامل کهکشان‌ها، شکل‌گیری ستاره‌ها و سیاره‌ها، سنجش از دور منظومه شمسی و توصیف سیارات فراخورشیدی را فراهم می‌کرد.

در عین حال قرار بود تلسکوپ HabEx مطالعاتی را در طول موج‌های فرابنفش، نوری و فروسرخ نزدیک انجام دهد و همراه با تاج

نگاری که درخشندگی ستاره مادر را مسدود می کند، نور منعکس شده مستقیم از جو سیارات فراخورشیدی را مشاهده کند. ناسا در ژانویه ۲۰۲۳ اعلام کرد که ماموریت های HabEx و LUVOIR در طرح «رصدخانه جهان های زیست پذیر» (HWO) ادغام خواهند شد.

دکتر آکی روبرژ (Aki Roberge)، معاون مدیر فناوری و استراتژی بخش علوم اخترفیزیک در مرکز پرواز فضایی گاردرد ناسا، توضیح داد: «رصدخانه جهان های زیست پذیر» (HWO) تا حد زیادی ادغام مفاهیم قبلی LUVOIR و HabEx است که بهترین ایده ها را از هر یک می گیرد و سپس تفکر جدیدی را وارد می کند. تیم های LUVOIR و HabEx در آن زمان متوجه شدند که این دو مفهوم در یک خانواده هستند و این موضوع با طرح جدید HWO به اثبات رسیده است.

هدف ماموریت رصدخانه جهان های زیست پذیر
 روبرژ می گوید: «تلسکوپ «رصدخانه جهان های زیست پذیر» اولین تلسکوپ فضایی خواهد بود که به طور خاص برای شناسایی سیارات بالقوه زیست پذیر در اطراف ستارگان دیگر و توصیف جو آنها برای جستجوی نشانه های بالقوه حیات و نشانه های زیستی طراحی شده است.

وی افزود: رصدخانه جهان های زیست پذیر برای جستجوی سیارات مشابه با زمین (نه فقط از نظر اندازه یا جرم) در مناطق قابل سکونت ستارگان خورشیدمانند مجاور و سپس کاوش در آنها برای یافتن نشانه هایی از حیات در قالب بیوسفرهای جهانی طراحی شده است.

روبرژ ادامه داد: ما به دنبال گازهای تولید شده توسط حیات مانند اکسیژن، ازون و متان خواهیم بود، اما می خواهیم HWO به اندازه کافی توانایی پیدا کردن انواع دیگری از نشانه های زیستی را در صورت وجود، داشته باشد. ما بیوسفرهای جهانی را برجسته می کنیم، زیرا این نوعی از حیات است که ما می توانیم در فواصل میان ستاره ای تشخیص دهیم. حیات به قدری قدرتمند است که شیمی جو هر سیاره ای را تغییر می دهد.

جیادا آرنی (Giada Arney)، دانشمند تحقیقات فضا در آزمایشگاه منظومه های سیاره ای در ناسا گاردرد می گوید: ماموریت HWO به گونه ای طراحی خواهد شد که یک «آبرهابل» باشد که قادر به انجام طیف وسیعی از مطالعات اخترفیزیک انقلابی، از جمله کاوش در ماهیت ماده تاریک، مطالعه شکل گیری و تکامل کهکشان ها و درک تولید عناصر سنگین در کیهان است.

وی افزود: به علاوه، ما باید بتوانیم اطلاعات کافی را در مورد زمینه های زیست محیطی هر گونه نشانه زیستی بالقوه مشاهده کنیم تا از موارد مثبت کاذبی که ممکن است ما را فریب دهند، رد کنیم.

وی ادامه داد: با توجه به اینکه ما در حال مشاهده نشانه های زیستی جهانی هستیم، ویژگی های سیاره ای که برای رد کردن موارد مثبت کاذب به آن نیاز داریم نیز در مقیاس بزرگ هستند. ما به دنبال حضور گازهای گویای دیگری در جو سیاره ها هستیم که می تواند نشان دهد که یک نشانه زیستی مشخص، مثبت کاذب است و ویژگی های توده ای مانند جرم سیاره و فشار جو را اندازه گیری می کند و ما مدار سیاره و ویژگی های کلیدی ستاره اش را اندازه گیری خواهیم کرد.

ماموریت HWO علاوه بر جستجو و شناسایی سیارات فراخورشیدی، مجموعه ای قوی از اهداف علمی خواهد داشت که شامل مطالعه چگونگی تغییر کهکشان ها و محیط آنها از کیهان اولیه، مشاهده شکل گیری، توزیع و تکامل ستارگان و اجرام در منظومه شمسی و مقایسه آنها با سایر منظومه های ستاره ای برای بهبود درک ما از نوع سیارات و تاریخچه های تکاملی آنان است.

ابزار رصدخانه جهان های زیست پذیر
 هنوز اطلاعات زیادی در مورد ابزارهای HWO وجود ندارد. با این حال، گزارش های موجود، سرخ های ارزشمندی را ارائه می دهد. به عنوان مثال، ناسا بیان کرده است که این رصدخانه یک «آبرهابل» با یک آینه اولیه به اندازه ۶ تا ۸ متر قطر خواهد بود که شبیه به «جیمز وب» است. همچنین قادر به گرفتن تصاویری در طول موج مرئی، فرابنفش و فروسرخ خواهد بود.

علاوه بر این، تلسکوپ فضایی «رومی نانسی گریس» یک تاج نگار نمایش فناوری خواهد داشت که از طراحی طیف نگار HWO خبر می دهد، اما به جای مسدود کردن نور ستاره، از آینه ها و فیلترها برای جدا کردن نور یک سیاره فراخورشیدی از ستاره میزبان استفاده می کند.

این رصدخانه همچنین دارای طیف نگارهایی خواهد بود که برای جستجوی «نشانه زیستی» شیمیایی در جو سیارات مانند کربن دی اکسید، اکسیژن و متان که می تواند نشان دهنده وجود حیات باشد، استفاده خواهد شد.

برای خلاصه کردن پیامدهایی که این ماموریت می تواند برای تحقیقات سیارات فراخورشیدی و زیست شناسی اخترشناسی داشته باشد، روبرژ گفت: اگر سیاراتی مانند زمین کمیاب باشند، دنیای ما حتی با ارزش تر می شود. اگر ما نشانه حیات را در یک منظومه سیاره ای دیگر کشف کنیم، مکان ما در جهان به گونه ای تغییر خواهد کرد که از زمان کوپرنیک تاکنون دیده نشده است.

وی افزود: ماموریت HWO سرانجام به ما اطلاع خواهد داد که آیا زندگی در اطراف ما رایج است یا نادر. اگر به کشف فرازمینی نیز برسیم، چیزهای بسیاری درباره سیارات فراخورشیدی و غیره، فراتر از منظومه شمسی خواهیم آموخت. امید من این است که HWO انقلابی در اخترزیست شناسی به راه بیندازد و حتی با کمک به درک آنچه که برای رشد بیوسفر جهانی در طول اعصار لازم است، بر خود حوزه زیست شناسی تأثیر بگذارد.

جیادا نیز گفت: من دوست دارم بگویم که HWO یا با مشاهده نشانه هایی از حیات در سیاره ای که به دور یک ستاره نزدیک می چرخد، به ما می گوید که تنها نیستیم، یا این اولین مأموریتی خواهد بود که با اولین تخمین آماری از نادر بودن حیات در کیهان چقدر تنها هستیم.

وی افزود: درباره سایر سیارات نیز HWO حداقل ۱۰ برابر سیارات غیرمشابه با زمین را کشف خواهد کرد که این صدها جهان به ما کمک خواهند کرد تا کل منظومه شمسی خود را در یک زمینه کیهانی گسترده تر درک کنیم.

توسعه رصدخانه جهان های زیست پذیر
 در حالی که رصدخانه جهان های زیست پذیر هنوز در مراحل اولیه توسعه بود، ناسا اعلام کرد که یک نقطه عطف بزرگ در اول اوت ۲۰۲۴ به دست آمد که توسعه مفهوم HWO را تسریع خواهد کرد و آن، تاسیس دفتر پروژه بلوغ فناوری رصدخانه جهان های زیست پذیر (HTMPO) واقع در مرکز پرواز فضایی گاردرد ناسا بود.

ناسا در زمان تاسیس این دفتر اعلام کرد: HTMPO مسئولیت های گروه های علمی، فناوری، تیم بررسی معماری (START)، گروه ارزیابی فنی (TAG) و گروه های کاری فنی رصدخانه جهان های زیست پذیر را بر عهده می گیرد. گروه های کاری علمی و گروه های کاری مشترک و اجتماعی که توسط START و TAG ایجاد شده اند، تا پایان سال ۲۰۲۴ به کار برنامه ریزی شده اولیه خود

تحت مدیریت دفتر پروژه ادامه خواهند داد و گروه های کاری فنی درون تیم توسعه پروژه سازماندهی مجدد می شوند. در تاریخ ۸ ژانویه ۲۰۲۵ ناسا اعلام کرد که از افراد علاقه مند به عضویت در تیم علوم و ابزار جامع رصدخانه جهان های زیست پذیر (HWO) دعوت به ثبت نام می کند. این تیم، مطالعات علمی را برای تعریف مفهوم پایه مأموریت، تجزیه و تحلیل ابزارهای بالقوه و کمک به HTMPO در بلوغ فناوری های HWO و مفهوم مأموریت انجام خواهد داد. ناسا اعلام کرد: در طول سال گذشته، ما برای کشف فضای تجارت علم و مهندسی برای HWO کار کرده ایم. از جنبه علمی، چندین گروه کاری از جامعه علمی گسترده، گستردگی موارد علمی HWO را نشان داده اند. از جنبه مهندسی نیز تیم توسعه، سه معماری اکتشافی را آزمایش کرده است که به ما کمک می کند تا چالش های فنی را درک کنیم و مهم تر، شناسایی و برنامه ریزی توسعه فناوری های مورد نیاز برای تحقق HWO را انجام دهیم.

چند دهه آینده برای ستاره شناسان، اخترزیست شناسان و کیهان شناسان بسیار جالب خواهد بود. تلسکوپ های نسل جدید که اکنون در حال بهره برداری هستند یا در سال های آینده به بهره برداری خواهند رسید، نوید می دهند که به شکلی عمیق تر در اسرار اساسی کیهان کاوش کنیم.

تلسکوپ های نسل بعدی به حل این اسرار کمک می کنند و پاسخ های بیشتری را در مورد چگونگی شروع و تکامل جهان ما ارائه می دهند و شاید حتی حیات فرازمینی را شناسایی کنند.