



## ۵۰ سیاره فراخورشیدی با الگوریتم یادگیری ماشین شناسایی شدند

اخترشناسان برای اولین بار از يك فرآیند مبتنی بر یادگیری ماشین (شکلی از هوش مصنوعی) استفاده کردند تا نمونه‌ای از سیاره‌های فراخورشیدی را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند و تعیین کنند کدام يك واقعی است و کدام يك مثبت کاذب است و سپس احتمال واقعی بودن يك سیاره را محاسبه کنند. به‌تازگی محققان طی این مطالعه با استفاده از تکنیک‌های اعتبارسنجی چندگانه، از جمله الگوریتم یادگیری ماشین موفق به شناسایی ۵۰ سیاره جدید شده‌اند. / ایسنا



## افزوده شدن خدمات جست و جوی پیشرفته به واتس‌اپ

در تازه‌ترین به روزرسانی واتس‌اپ قرار است خدمات جست‌وجوی پیشرفته به این برنامه پیام‌رسان اضافه شود تا کاربران راحت‌تر بتوانند مطالب مدنظر خود را بیابند. دسترسی سریع به عکس‌های به اشتراک گذاشته شده، فایل‌های گیف و ویدئوها در کنار متون از جمله مزایای استفاده از خدمات جست‌وجوی پیشرفته واتس‌اپ است. / مهر

## کشف سریع‌ترین ستاره شناخته‌شده در عالم

خورشید، به دور مرکز کهکشان راه شیری در گردش است. درواقع، همه اجزای عالم و ستاره‌ها در حرکت هستند. شاید شب‌هنگام که نظاره‌گر آسمان

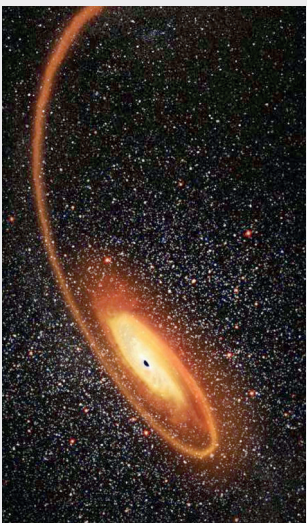


دکتر محسن شادمهری

دانشیار گروه فیزیک دانشگاه گلستان

هستیم، این واقعیت خودش را نشان ندهد و به نظر برسد همه این نقطه‌های نورانی در جای خود در پهنه آسمان همچنان بوده‌اند و خواهند بود. اما چنین نیست! دلیل این برداشت ظاهری، صرفاً فاصله‌های فوق‌العاده زیاد همه اجرام نجومی و از جمله ستاره‌هاست. این فواصل در مقایسه با زندگی روزمره ما زمینیان، آنچنان زیادند که نه فقط در طول عمر يك انسان که شاید برای هزاران سال به نظر برسد ثابت و ایستا بوده‌اند.

اما به مدد ابزارهای رصدی، از جمله رادیوتلسکوپ‌ها، امروزه اخترشناسان می‌توانند نحوه حرکت اجرام سماوی و ستاره‌ها را به‌ویژه در ناحیه‌های خاص به‌دقت مطالعه کنند. یکی از همین ناحیه‌های «خاص» مرکز کهکشانی است که خورشید و منظومه‌اش عضوی از آن هستند، یعنی راه‌کهکشان. در آسمان يك شب صاف، دور از شهر و به دور از نوع آلودگی نوری، می‌توان نمای جانبی این کهکشان



عکس تئینیس خیالی از یک سیاه‌چاله فضاایی

غول‌پیکر را همانند پودری سفیدرنگ و پاشیده‌شده در آسمان به نظاره نشست. اینها همه ستاره‌هایی هستند که به دور مرکز کهکشان در حرکتند.

اما چرا مرکز کهکشان «اما» خاص محسوب می‌شود؟ علت این است که در آنجا يك سیاهچاله عظیم چا خوش کرده است، آن قدر عظیم که جرم آن بیش از چهار میلیون برابر جرم خورشید تخمین زده می‌شود. در واقع کل پیکره کهکشان به دلیل جاذبه گرانشی این سیاهچاله عظیم به دور آن در گردش است. نظریه نسبیت عام اینشتین حکایت از آن دارد که در نزدیکی‌های چنین جرم عظیمی، فضا و زمان درهم می‌پیچند، در نتیجه، مطالعه نحوه حرکت ستاره‌ها در نزدیکی مرکز کهکشانی، اطلاعات با ارزشی نه‌تنها درباره این ناحیه به دست می‌دهد، بلکه شاید درك بهتری از سرشت واقعی فضا و زمان فراهم کند.

به‌تازگی گروهی از اخترشناسان به کمک يك رادیوتلسکوپ موفق شدند ستاره‌ای را در ناحیه مرکز کهکشان کشف کنند که سرعتش به ۸ درصد سرعت نور می‌رسد، یعنی تجسم کنید ستاره‌ای با سرعت ۲۴ هزار کیلومتر بر ثانیه در حرکت باشد! این در واقع، سریع‌ترین ستاره‌ای است که تاکنون بشر کشف کرده است. این ستاره‌که ۵۴۷۱۴ نام گرفته، فاصله‌اش از سیاهچاله مرکزی حدود ۱۲/۶ برابر فاصله زمین تا خورشید است، این فاصله بسیار کمی از يك سیاهچاله آثر ژرجم است. و عجیب‌تر آن که چطور این ستاره تحت تأثیر نیروی گرانش شدید سیاهچاله از هم نپاشیده است.

البته این تنها ستاره موجود در مرکز کهکشانی نیست. در واقع، مرکز کهکشان ناحیه‌ای بسیار شلوغ از اجرام و پدیده‌های مختلف نجومی است که دانشمندان به‌دنبال شناخت آنها هستند و همین تلاش بود که به کشف سریع‌ترین ستاره عالم منجر شد. ☞



مارکو ژمولی:

با این‌که کاوشگر هنوز به حداقل حضیض یعنی فاصله ۰/۲۸ واحد نجومی از خورشید نرسیده است، بسیاری از دستگاه‌هایش موفق شده‌اند با وضوح فضایی بالاتر از هر نوع ماموریت فضایی یا زمینی این تصاویر را تهیه کنند

**تصاویری که پیش از این به‌لطف سایر کاوشگرهای فضایی خورشیدی به دست ما رسیده است، چیست؟**

ویژگی جدید این تصاویر در وضوح فضایی آنهاست. با این‌که کاوشگر هنوز به حداقل حضیضش یعنی فاصله ۰/۲۸ واحد نجومی از خورشید نرسیده است، بسیاری از دستگاه‌هایش موفق شده‌اند با وضوح فضایی بالاتر از هر نوع ماموریت فضایی یا زمینی این تصاویر را تهیه کنند.

**به‌نظر شما ماموریت سولار اوربیتر چگونه خواهد توانست دانش ما درباره ستاره‌مادر منظومه خورشیدی متحول کند؟**

مثل انتظاری که از تمام ماموریت‌هایی داریم که چشم‌اندازهای رصدی جدیدی را عرضه می‌کنند، این بار هم منتظر کشف‌های جدیدی هستیم، کافی است به رصد قطب‌های خورشید یا به فازهای شبه‌همسگرودی که کاوشگر در حضیض خواهد داشت فکر کنیم. به‌خصوص، حرکت شبه‌همسگورد با خورشید به کاوشگر امکان خواهد داد مناطق فعال را برای دوره‌های طولانی‌تر از دوره‌هایی که می‌توان آنها را از زمین بررسی کرد، رصد و پیوند و ارتباط رویدادها را روی قرص خورشید به‌صورت در - محل شناسایی کند. ازسویی دیگر، سولار اوربیتر همزمان با تعداد زیاد دیگری از آزمایشگاه‌های خورشیدی پرواز می‌کند که برای مثال، می‌توانم به سوهو، اس‌دی‌او، استریو، کاوشگر خورشیدی پارکر و دو ماموریت آینده اس‌او-اس از چین و آذربایا از هند اشاره کنم. بنابراین، می‌توان گفت که دهه پیش‌رو، دهه بسیار فعال و پرجاری برای مطالعات فیزیک خورشیدی است. این دهه به‌روشنی به‌ما اجازه می‌دهد دانش و آگاهی خودمان را نسبت به بسیاری از پدیده‌هایی که روی خورشید رخ می‌دهند، عمق ببخشیم و ساعت‌های طولانی و از نقطه‌نظرهای رصدی مختلف این پدیده‌ها را دنبال کنیم. ☞

خورشیدی پارکر را تکمیل خواهد کرد و خواهد توانست برای اولین بار میان رویدادهایی که روی خورشید رخ می‌دهند، با اندازه‌گیری‌های پلاسمای خورشیدی در نقاط منطبق با موقعیت‌های مختلف دو کاوشگر پیوند برقرار کند.

**متیس که یکی از دستگاه‌های همراه سولار اوربیتر است در ایتالیا ساخته شده است، به‌عنوان سرپرست ناظر و محقق اصلی این دستگاه کمی درباره وظایفش توضیح می‌دهید؟**

متیس، تاج‌نگار سولار اوربیتر است و وظیفه‌اش رصد تاج خورشید از فاصله ۹ تا ۱۷ شعاع خورشیدی است و این کار را با اندازه‌گیری خطی تابش‌های قطبی شده در پهن باد مرئی و نور فرابنفش در خط طیفی لیمان-آلفای هیدروژن خنثی انجام می‌دهد.

تصاویری که متیس تهیه خواهد کرد اولین عکس‌هایی خواهد بود که تاکنون يك تاج‌نگار فضایی در طیف فرابنفش از تاج خورشید به‌دست آورده است. هدف از این اندازه‌گیری‌ها تعیین چگالی دو جزء مهم تاج خورشیدی یعنی الکترون‌ها و هیدروژن است و همچنین سرعت باد خورشیدی را با استفاده از شیوه نورگاهی دوپلر (Doppler dimming) اندازه‌گیری می‌کند. اولین بار از این شیوه در تاج‌نگار طیف‌سنج فرابنفش کاوشگر سوهو استفاده شد. اندازه‌گیری با این شیوه، وضوح فضایی و زمانی بی‌سابقه‌ای را نسبت به سایر تاج‌نگارهای زمینی و فضایی به ارمغان خواهد آورد. این اندازه‌گیری‌ها برای درك بهتر تاج خورشیدی و همچنین برای مطالعه پدیده‌های پویای خروج جرم از تاج خورشیدی (CME مخفف عبارت Coronal Mass Ejection) به‌کار گرفته خواهند شد.

**مدتی قبل، سولار اوربیتر اولین تصاویرش را از خورشید که طی اولین حضیضش (حداقل فاصله از خورشید) گرفته بود ارسال کرد. ویژگی‌های خاص این عکس‌ها نسبت به**

خورشید است. هر يك از این دستگاه‌ها از نوسانات تا میدان مغناطیسی نوریسپهر، تاج خورشیدی و هورسپهر را مطالعه می‌کنند. چهار دوری بر فراز قطب‌های خورشید پرواز کرد. اما این ماموریت هیچ تلسکوپی برای رصد خورشید در اختیار نداشت؛ بلکه صرفاً ابزاری از نوع دستگاه‌های در محل بود. تازگی مهم دیگر در مورد سولار اوربیتر این است که این فضاپیما تا فاصله ۰/۲۸ واحد نجومی (حدود ۴۲ میلیون کیلومتر) به خورشید نزدیک خواهد شد. می‌دانیم که متوسط فاصله زمین از خورشید چیزی حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است و به‌دلیل فاصله بسیار نزدیکی که سولار اوربیتر در آن قرار می‌گیرد، رصد خورشید را با وضوحی فضایی میسر خواهد کرد که تاکنون دستیابی به آن هرگز امکان پذیر نبوده است. **مأموریت کاوشگر پارکر هم مانند سولار اوربیتر در مدار خورشید مرکزی قرار دارد و می‌دانیم که همکاری‌هایی میان پارکر و سولار اوربیتر پیش‌بینی شده است. این همکاری چه اهدافی را دنبال خواهند کرد؟**

همان‌طور که گفتید این دو ماموریت قرار است با هم همکاری کنند و در واقع مکمل هم هستند. کاوشگر خورشیدی پارکر به خورشید بسیار نزدیک شد و تا فاصله ده برابر شعاع خورشیدی از آن خواهد رسید. اما همراه خودش هیچ تلسکوپی برای رصد قرص خورشید در اختیار ندارد. این درحالی است که سولار اوربیتر با تلسکوپ‌ها و سایر دستگاه‌هایش اندازه‌گیری‌های کاوشگر

به‌ما ارائه خواهد کرد. به‌یاد می‌آورم کاوشگر دیگری در گذشته که متعلق به ناسا بود و اولیس (Ulysses) نام داشت از فاصله بسیار دوری بر فراز قطب‌های خورشید پرواز کرد. اما این ماموریت هیچ تلسکوپی برای رصد خورشید در اختیار نداشت؛ بلکه صرفاً ابزاری از نوع دستگاه‌های در محل بود. تازگی مهم دیگر در مورد سولار اوربیتر این است که این فضاپیما تا فاصله ۰/۲۸ واحد نجومی (حدود ۴۲ میلیون کیلومتر) به خورشید نزدیک خواهد شد. می‌دانیم که متوسط فاصله زمین از خورشید چیزی حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است و به‌دلیل فاصله بسیار نزدیکی که سولار اوربیتر در آن قرار می‌گیرد، رصد خورشید را با وضوحی فضایی میسر خواهد کرد که تاکنون دستیابی به آن هرگز امکان پذیر نبوده است. **این کاوشگر چه ابزارهای سنجشی و رصدی را حمل می‌کند؟**

محموله علمی سولار اوربیتر متشکل از مجموعه‌ای شامل شش تلسکوپ برای رصد

**درحال حاضر دو کاوشگر فضایی یعنی سوهو و اس‌دی‌او مشغول مطالعه هورسپهر، بادهای خورشیدی و پلاسمای خورشید هستند. علاوه بر مدارهای متفاوتی که این کاوشگرها در آن قرار دارند، به‌عنوان اولین سولار بفرمایید سولار اوربیتر نسبت به سوهو واس‌دی‌او از چه مزیت‌های فناورانه‌ای برخوردار است؟**

سولار اوربیتر کاوشگری میان سیاره‌ای است که پیرامون خورشید خواهد چرخید. این اولین مزیت رصد خورشید از زاویه دیدی متفاوت از زاویه دید زمین است. زیرا کاوشگرهایی مثل اس‌دی‌او و سوهو در مدار دور زمین قرار دارند. به‌علاوه، سولار اوربیتر مداری خواهد داشت که در مسیر ماموریتش و در پی ملاقات‌های بعدی با سیاره زهره، نسبت به مدار زمین انحراف خواهد داشت و امکان خواهد داد برای اولین بار قطب‌های خورشید را رصد کنیم. این کار، اطلاعات بسیار مهمی مربوط به نسل میدان مغناطیسی و چرخه خورشیدی



هدا عربشاهی

دانش

## محموله علمی کاوشگر اروپایی سولار اوربیتر

با استفاده از تعدادی از حسگرها و آنتن‌ها تغییرات میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی را اندازه‌گیری خواهد کرد و به درك ویژگی‌های امواج و میدان‌های الکترومغناطیس در باد خورشیدی کمک خواهد کرد. RPW تنها دستگاه سولار اوربیتر است که در هر دو نوع اندازه‌گیری در - محل و سنجش از راه دور ساخته شده است. **محقق اصلی:** میلان مگسیموویچ از رصدخانه پاریس، فرانسه.

**تجزیه و تحلیل پلاسما یا باد خورشیدی (SWA):** این دستگاه شامل مجموعه‌ای از حسگرهاست که در اندازه‌گیری ویژگی‌های عمده باد خورشیدی از جمله چگالی، سرعت و دما و همچنین ترکیبات باد خورشیدی به‌کار گرفته خواهد شد. **محقق اصلی:** کریستوفر اوون از آزمایشگاه علوم فضایی مولارد، انگلستان

**(ب) دستگاه‌های سنجش از راه دور**

**تصویرگر فرابنفش فرین (FUV):** این دستگاه از فام‌سپهر خورشیدی، منطقه انتقال و تاج عکس می‌گیرد و به دانشمندان امکان می‌دهد فرآیندهای اسرارآمیز گرمایی را که روی این مناطق تأثیر می‌گذارند بررسی کنند. **محقق اصلی:** دیوید برگمنز از رصدخانه سلطنتی، بلژیک

**تاج‌نگار (Metis):** این دستگاه در طول موج‌های مرئی و فرابنفش از تاج خورشیدی تصاویر شبیه‌سازی‌شده می‌گیرد. این تصاویر ساختار و پویایی جو خورشید را با جزئیات بی‌سابقه‌ای نشان می‌دهند. **محقق اصلی:** مارکو ژمولی از موسسه ملی اختر فیزیک، ایتالیا

**تصویرگر قطبش سنجی و لرزه‌نگاری خورشیدی (PFI):** این تصویرگر از طریق نورسپهر اندازه‌گیری‌های با

کاوشگر مدارگرد خورشیدی سولار اوربیتر برای مطالعه خورشید از ۱۰ دستگاه استفاده خواهد کرد که شامل چهار دستگاه در - محل (Insitu) و شش دستگاه سنجش از دور (Remote sensing) هستند. دستگاه‌های در - محل شرایط پیرامون خود فضاپیما را اندازه‌گیری می‌کنند و دستگاه‌های سنجش از راه دور رویدادهایی را می‌سنجند که در فواصل بسیار دور رخ می‌دهند. داده‌هایی که از هر دو نوع دستگاه جمع‌آوری می‌شود می‌توانند برای تهیه تصویر کامل‌تری از آنچه در تاج خورشید و بادهای خورشیدی رخ می‌دهد به‌کار روند.

**(الف) دستگاه‌های در- محل**

**۱) آشکارساز ذرات پرنانژی (EPD):** وظیفه این دستگاه اندازه‌گیری ترکیب و تغییرات ذرات پرنانژی پیرامون فضاپیما در گذر زمان است. داده‌های این دستگاه به دانشمندان کمک می‌کند تا چشمه‌ها، سازوکار شتاب و فرآیندهای انتقال این ذرات را بررسی کنند.

**محقق اصلی:** خاویر رودریگوز - پاچکوا از دانشگاه آلکالا، اسپانیا

**۲) مغناطیس سنج (MAG):** این دستگاه میدان مغناطیسی پیرامون فضاپیما را با دقت بسیار بالایی اندازه‌گیری خواهد کرد و به دانشمندان کمک می‌کند پیوند میدان مغناطیسی خورشید را با بقیه منظومه خورشیدی و تغییرات آن را در گذر زمان مشخص کنند. داده‌های این دستگاه به مادر درك بهتر این‌که تاج خورشیدی چگونه گرم می‌شود و چگونه انرژی آن به باد خورشیدی انتقال می‌یابد، کمک می‌کند.

**محقق اصلی:** تیم هابوری از کالج امپریال لندن، انگلستان

**۳) امواج پلاسمایی و رادیویی (RPW):** این دستگاه