



نگاهی به اکتشافات حیرت‌انگیز «کورو»

ماهواره فرانسوی در پی سیارات فراخورشیدی

دکتر علی افضل صمدی
aliafzalsamadi@yahoo.fr

و ثابت رصد کرده و از تغییرات مختصری که در لرزش‌های گرانشی و تغییرات بی‌نهایت کوچک در نور آنها (در اثر عبور این سیارات از مقابل ستاره مادر) پیش می‌آید، عکس‌برداری کند. ماجرای تبدیل شدن این ایده به عمل، با زیربوم‌های مالی فراوان همراه بود و به مدت ۱۱ سال طول کشید. کلمه کورو هم مخفف کلمات همین ایده است:

Convection, Rotation et Transits
planétaires

در سال ۱۹۹۵ با کشف اولین سیاره فراخورشیدی به وسیله پژوهشگران سوئیسی "میشل مایر" و "دیدیه کنولوز" برنامه‌ریزی و پژوهش بر روی ماهواره‌ای که بتواند سیاره‌های فراخورشیدی را شناسایی کرده و یا به اصطلاح شکار کند، در بین پژوهشگران مرکز ملی مطالعات فضایی فرانسه جوانه زد و خانم "انی باگن" پژوهشگر رصدخانه پاریس با همت و پشتکار فراوان ایده ساخت ماهواره‌ای را پیشنهاد کرد که بتواند ستارگان را در زمان طولانی

که به معنای مطالعه اخترلرزه‌ای ستارگان و مطالعه عبور سیاره فراخورشیدی از مقابل ستاره مادر است.^۱

بودجه لازم برای اجرای این پروژه ۱۷۰ میلیون یورو بوده است که ۷۰ درصد آن به وسیله فرانسوی‌ها تامین شده و مابقی را سازمان فضایی اروپا پرداخته است. (کشورهای شرکت‌کننده در این پروژه عبارتند از: اتریش، بلژیک، آلمان، اسپانیا و برزیل).

در ۲۷ دسامبر سال ۲۰۰۶ و در ساعت ۱۵ و ۲۳ دقیقه به وقت فرانسه، این ماهواره از پایگاه بایکونور قزاقستان به کمک موشک سایوز (Soyuz ۲-۱.B) روس‌ها، به فضا پرتاب شد و بعد از ساعتی در مدار ویژه‌ای واقع بر روی (حفره گرانشی) قطبی زمین و در ارتفاع ۸۹۶ کیلومتری از زمین قرار گرفت. برای رسیدن به حال تعادل، دیافراگم تلسکوپ آن را فقط در ۱۷ ژانویه ۲۰۰۷ باز کردند. انتخاب مدار قطبی برای ثابت ماندن ماهواره بر روی ستارگان و به مدت طولانی بدون تغییر در نظر گرفته شده است و این انتخاب مسائلی را هم پیش می‌آورد و آن این که هر شش ماه یک بار ماهواره باید پشت و رو شود تا نور خورشید و نورهای مزاحم زمینی مانع از رویت مطلق در تاریکی آن نشوند.

ماهواره ۶۳۰ کیلوگرم وزن دارد و دارای صفحه‌ای حامل است و بار مفید آن ۳۰۰ کیلوگرم

اگر سیاره‌ای با حجمی معادل و یا کوچک‌تر از کره زمین خورشیدش عبور کند و در مسیر دیدرس این ماهواره قرار گیرد، اختلاف ایجاد شده در نور ستاره را تشخیص خواهد داد

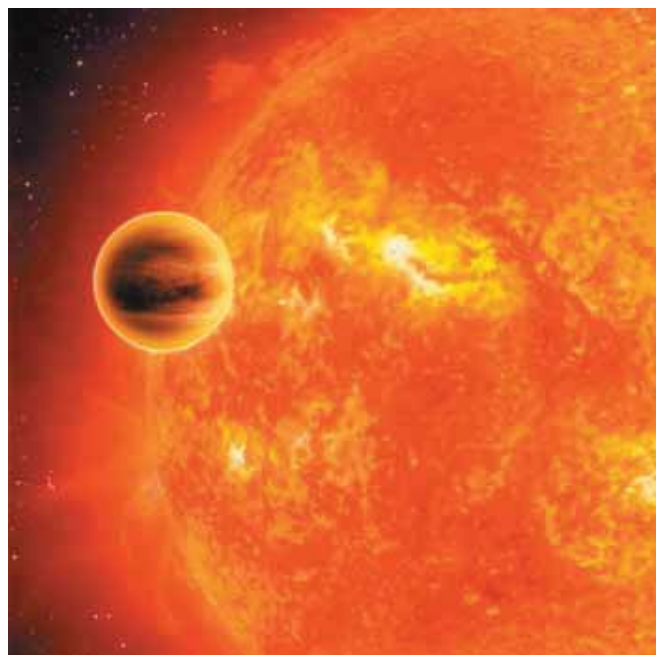
است که شامل تلسکوپ و دوربینی دیجیتال با میدان دید وسیع (۲/۷ در ۳ درجه) که در قلمرو نور معمولی قابل رویت و بسیار حساس نسبت به تغییرات جزئی نور درست شده است.

حسگر آن (CCD) از چهار گیرنده ۸ میلیون پیکسل (هر یک) تشکیل شده است. دو عدد از این گیرنده‌ها مسئولیت دریافت داده‌های آستروسیسمولوژی^۲ و دو عدد برای پژوهش (یا شکار) سیاره‌های فراخورشیدی هستند. دقت در هدف‌گیری گیرنده‌ها معادل ۰/۲ ثانیه در قوس است. ماهواره وظیفه دارد هر بار به مدت ۶ ماه دو ناحیه از فضا را در صفحه کهکشانی و خط استوایی رصد کند.

برای فهم دقت تشخیص این ماهواره فرض کنید خیابان شانزه لیزه پاریس را برای جشن کریسمس با یک میلیون چراغ تزئین کرده‌اند و برحسب تصادف یکی از چراغ‌ها شروع به چشمک زدن کند. این ماهواره از فاصله ۹۰۰ کیلومتری این لامپ چشمک‌زن را تشخیص می‌دهد. بنابراین اگر سیاره‌ای با حجمی معادل و یا کوچک‌تر از کره زمین از مقابل خورشیدش عبور کند و در مسیر دیدرس این ماهواره قرار گیرد، اختلاف ایجاد شده در نور ستاره را تشخیص خواهد داد. البته شانس برخورد با چنین اتفاقی یک بر روی ده هزار است. با این روش در سال ۲۰۰۷ دو سیاره فراخورشیدی را تشخیص داده که بعد درباره آنها صحبت خواهیم کرد. کورو قادر است اختلاف نوری معادل ۰/۰۰۰۰۱/۰ یعنی اگر از ده هزار فوتون نوری ستاره یکی کم شود، کورو قادر به تشخیص این کمبود می‌شود).

انرژی لازم برای ثبت و ارسال تصویرها (۳۸۰ وات)، به کمک دو صفحه جذب پرتوهای خورشیدی که در طرفین ماهواره قرار دارند به دست می‌آید. این ماهواره قرار است به مدت دو سال و نیم هر روز ۹۰۰ مگابایت اطلاعات به زمین مخابره کند و گنجایش حافظه درونی آن نیز ۲ گیگابایت است. رصد بیش از ۱۲۰ هزار ستاره در برنامه این ماهواره قرار دارد.

سازمان فضایی اروپا (ESA) در سوم می ۲۰۰۷ اطلاع داد که ماهواره کورو نخستین سیاره فراخورشیدی را در فاصله ۱۵۰۰ سال نوری از ما کشف کرده و آن را CoRot-exo-۲b نام‌گذاری



دست ما خواهد داد. در ۳۰۰ روزی که از پرتاب این ماهواره می‌گذرد، کورو امکان ترسیم ۱۲ هزار منحنی پرتوهای نوری را به زمین مخابره کرده است و ۴۰ ستاره قابل بازرسی را در حافظه خود قرار داده است. و نیز اضافه می‌کند که این نتایج قابل توجه به دلیل آن است که کورو تنها ماهواره فضایی در دنیا است که می‌تواند بدون حرکت و به مدت طولانی و در تاریکی مطلق ستاره‌ای را تحت دیدرس خود قرار دهد. ایشان اظهار می‌کرد تعداد ستاره‌گانی که سیاره دارند آن قدر زیاد است که به ناچار باید به زودی در مورد آنها دسته‌بندی‌ای که مشخص‌کننده ساختار درونی آنها است، ترتیب دهیم.

تاکنون (می ۲۰۰۹) کورو ۷ سیاره اطراف ۷ ستاره (نظیر خورشید ما) را در منظومه‌های دیگر کشف کرده است. آخرین آن را COROT - Exo-۷b نام نهاده‌اند که کوچک‌ترین سیاره‌ای است که تاکنون نظیر آن به وسیله پژوهشگران جهانی کشف شده است. خبر کشف این سیاره در ۳ فوریه ۲۰۰۹ میلادی (۱۵ بهمن ۱۳۸۷) از مرکز اخترشناسی پاریس به اطلاع عموم

کورو تنها ماهواره فضایی در دنیا است که می‌تواند بدون حرکت و به مدت طولانی و در تاریکی مطلق ستاره‌ای را تحت دیدرس خود قرار دهد

کرده‌اند. این سیاره در اطراف کوتوله زرد رنگی در چرخش است. این ستاره در صورت فلکی لیکورن (Licorne) قرار دارد. شعاع سیاره $1/78$ برابر مشتری و جرم آن $1/3$ جرم مشتری می‌باشد. دومین سیاره فراخورشیدی که به وسیله کورو شناخته شده، CoRot-exo-۲b نام‌گذاری شده است. این سیاره در فاصله ۸۰۰ سال نوری و در صورت فلکی افعی (Serpent) قرار دارد و $1/4$ برابر بزرگ‌تر از مشتری است و جرم آن $3/5$ برابر مشتری است. چگالی متوسط این غول گازی $1/5$ گرم در هر سانتی‌متر مکعب است و بنابر این چگالی آن از مشتری بیشتر است (چگالی مشتری $1/3$ گرم در سانتی‌متر مکعب است).

دو سیاره فراخورشیدی دیگر نیز در زیر رصد کورو قرار دارند که سازمان فضایی اروپا مشخصات آنها را در اختیار نشریات گذاشت.

"آنی بگن" مسئول واقعی پروژه کورو در مصاحبه‌ای که در نوامبر ۲۰۰۷ با او کردند، می‌گفت تعداد ستاره‌گانی که سیاره دارند آن قدر زیاد است و به زودی (کورو) خرمی از اطلاعات درباره آنها به





رسید که سبب شگفتی جهانیان شد. زیرا مانند زمین، خاکی است، دو بار کوچکتر از زمین و اطراف ستاره‌ای دوران دارد که پرتقالی رنگ است. دمای آن هزار درجه سانتی‌گراد است و احتمال می‌رود پوشیده از گدازه و بخار آب باشد. تاکنون پژوهشگران سیاره‌ای مشابه این سیاره و با چنین مشخصاتی نداشته‌اند.

ماهواره کورو سه ستاره بسیار دور را رصد می‌کند که بسیار شبیه منظومه شمسی خود ما هستند. انتشار اطلاعات مربوط به این کشف مهم در مجله آمریکایی (ساینس) منتشر شد.

اخیرا کورو جرمی را کشف کرده که اخترشناسان نمی‌توانند آن را سیاره فراخورشیدی بنامند، زیرا مشخصات عجیبی دارد. این جرم ۲۰ بار سنگین‌تر از مشتری است و شعاع آن ۰/۸ شعاع مشتری است. گروه پژوهش‌های علمی کورو سه کشف مهم این ماهواره را در اجتماع اختر فیزیکدانان بین‌المللی (IAU) در بوستون در ۱۹ تا ۲۳ می ۲۰۰۸ (۳۰ اردیبهشت تا ۴ خرداد ۱۳۸۷) و نیز خبر کشف سیاره فراخورشیدی عجیب را اعلام داشتند که سبب بحث و گفت‌وگوی فراوان بین گروه پژوهشگران کورو و ۲۰۰ نفر از اختر فیزیک‌دانان بین‌المللی حاضر در جلسه شد.

۸۵۹ روز است که ماهواره کورو در مدار خود حول زمین قرار دارد و تاکنون پژوهشگران از کار آن راضی بوده‌اند. از ابتدای پایداری کورو در مدارش تاکنون ۵ بار کورو روی خودش گردش ۱۸۰ درجه‌ای داشته است. در ۸ مارس ۲۰۰۹ ارتباط با زنجیره فتمتری شماره ۱ کورو قطع شده بود که پژوهشگران بسیار از این پیشامد نگران بودند. خوشبختانه در اوایل آوریل ارتباط مجددا برقرار شد و چرخش ششم کورو بر روی خودش در اواسط آوریل سال ۲۰۰۹ میلادی (اواخر فروردین ۱۳۸۸) انجام گرفت که در سپتامبر (شهریور/ مهر ۱۳۸۸) بعد از ۱۵۰ روز کاوش در یک سوی آسمان دوباره دو چرخش دیگر که هر کدام ۲۵ روز طول خواهد کشید خواهد داشت.

به مناسبت سال جهانی نجوم، "پست همگانی اروپا" به عنوان تمبر یادآوری سال نجوم، دو قطعه تمبر پستی به ارزش ۱/۴ یورو در روز ۴ می ۲۰۰۹ میلادی (۱۴ اردیبهشت ۱۳۸۸) منتشر کرد. تصویر

اخیرا کورو جرمی را کشف کرده که اخترشناسان نمی‌توانند آن را سیاره فراخورشیدی بنامند، زیرا مشخصات عجیبی دارد

روی این تمبر، سیاره زحل (کیوان) و یک سیاره مربوط به منظومه‌ای دیگر که به وسیله ماهواره کورو کشف شده و نیز دوربین ساخته شده به وسیله "گالیله" و سیاره‌ای فراخورشیدی که از مقابل ستاره‌اش می‌گذرد و عبورش تغییراتی در نور جذب شده به وسیله کورو به وجود می‌آورد را تجسم می‌کند.

تاکنون تعداد سیاره‌های فراخورشیدی کشف شده از ۳۵۰ تجاوز کرده است. تلسکوپ کورو فقط ۲۷ سانتی‌متر قطر دارد، با توجه به موثر بودن کورو، آمریکایی‌ها پروژه پرتاب ماهواره‌ای بزرگ‌تر به نام "کیپلر" را در نظر گرفتند با تلسکوپ وسیع‌تر و با قطر یک متر و بسیار پیشرفته‌تر بر اساس ساختار و مدار استثنایی‌تر از مدار کورو، که در اسفند ماه ۱۳۸۷ به فضا فرستادند که مشخصات آن در شماره ۵۴۷ مجله دانشمند (اردیبهشت ماه امسال) تحت عنوان "حیات فرا زمینی در آزمونی تازه" آورده شد.

پی‌نوشت:

۱- موضوع پایان نامه لیسانس و سپس دکترای رضا صمدی، فرزند نگارنده، که از سال ۱۹۹۵ شروع شد و در دسامبر سال ۲۰۰۰ پایان یافت، همین بوده است. وی از آن زمان بر روی همین پروژه در رصدخانه پاریس پژوهش و در دانشگاه پاریس ۶ تدریس می‌کند. برای اطلاع بیشتر سایت <http://reza.samadi.online.fr> را ببینید.

۲- *Astérosismologie* عبارت از مطالعه نوع نوسانات درونی یک ستاره است که امکان شناخت ترکیب درونی، چرخش، ساختار و دمای درونی ستاره را می‌دهد.