

تالار مشاهیر

گزارشی از رصد «ابن‌سینا» از گذر زهره

بی‌رقیب تا هزار سال

یاسان زرکوب

■ گفته می‌شود «برمیا هوراکس» انگلیسی اولین کسی بود که پدیده گذر زهره را با تلسکوپ رصد کرد. او سال ۱۶۳۹ میلادی و اندکی پیش از آنکه گذر زهره رخ دهد، وقوع آن را پیش‌بینی و تلسکوپ کوچکی را در طبقه بالای کلیسایی نزدیک محل سکونتش نصب کرد و با استفاده از آن توانست گذر سیاره زهره را از مقابل قرص خورشید، رصد کند. اما آیا او اولین کسی بود که به چنین موفقیتی دست یافت؟ واقعیت آن است که در تاریخ نجوم اسلامی، گزارش‌هایی از منجمان مختلف درباره رصد و ثبت پدیده گذر سیاره زهره وجود دارد اما گزارش «ابن‌سینا» درباره این پدیده بسیار متفاوت و قابل توجه است.

«ابن‌سینا» در فصل هیات کتاب شقای خود به نجوم می‌پردازد و در خلال یکی از بحث‌های خود درباره جایگاه فلک زهره و عطارد توضیح می‌دهد. «ابن‌سینا» استدلال می‌کند که فلک زهره باید میان فلک خورشید و زمین قرار داشته باشد و سپس در پاسخ به نظر مخالفانی که معتقد بودند در صورت صحت این ادعا، باید به طور منظم شاهد گذر زهره از مقابل قرص خورشید باشیم، می‌نویسد دلیلی بر این موضوع وجود ندارد چراکه اگر این دو فلک زاویه‌ای با هم داشته باشند، این رویداد هربار تکرار نخواهد شد و فقط در مواقع خاصی روی می‌دهد، ضمن آنکه من زهره را چون قطره سیاهی در مقابل قرص خورشید دیدم. این ادعا شاید به تنهایی هیچ چیز را اثبات نکند اما زمانی که تاریخ‌گذاری زهره را مرور می‌کنیم، متوجه می‌شویم که پنج سال پیش از وفات «ابن‌سینا»، گذر زهره در ایران و هنگام غروب رخ داده یعنی در ۲۴ می ۱۰۲۲ میلادی (چهارم خرداد ۴۱۱). این گذر از نیمه غربی ایران قابل رویت بوده و با توجه به اینکه زمان آن نزدیک غروب بوده آسمان رویت این پدیده بدون استفاده از ابزار اپتیکی وجود داشته است. جمع شدن این واقعیت در کنار دقت علمی «ابن‌سینا» و از سوی دیگر، این واقعیت که او بخشی هیات شفا را در آخرین سال‌های عمرش نگاشته و در آن سال‌ها در نیمه غربی ایران حضور داشته، این احتمال را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد.
به این ترتیب، شاید نخستین بار در تاریخ، این «ابن‌سینا» بود که شاهد و ثبت‌کننده پدیده گذر زهره بود و این اتفاق تا هزار سال بعد که «برمیا هوراکس» آن را تکرار کرد، بی‌رقیب مانده است.

تقویم

گزارشی از گذر زهره در سال ۱۲۵۳ در ایران و رصدناصرالدین‌شاهی

فاطمه کاظمی

■ یکی از مهم‌ترین گذرهای تاریخی زهره در سال ۱۸۷۴ میلادی (۱۲۵۳ هجری) روی داد. با توجه به این نکته آن گذر از ایران نیز قابل مشاهده بود و «ناصرالدین شاه قاجار» هم به این پدیده علاقه پیدا کرده بود، این رصد در ایران به ثبت رسید. به احتمال بسیار، سفرهای متعدد «ناصرالدین شاه» به اروپا و همچنین تأسیس مدرسه «دارالفنون» در ایران در جنب توجه وی به موضوع‌های علمی نقش پررنگی داشته است. این رصد از آن لحاظ مهم است که در آن زمان تلسکوپ‌های نسبتاً بزرگی برای رصد در دسترس بود و برای اولین‌بار امکان عکاسی از گذر فراهم شد. در آن سال به پیشنهاد «هیرزا عبدالغفار خان نجف‌الدوله» (معلم علوم ریاضی دارالفنون، دو گروه از منجمان آلمانی با تلسکوپ‌های خود برای رصد گذر زهره به ایران آمدند. او که از منجمان و مهندسان بسیار موفق زمان خود بود، در حدود کسانی است که در آن سال گذر زهره را رصد کرد. او در کتاب «بدایه‌النجوم» در این‌باره نوشته است: «در ۲۸ شوال سال ۱۲۹۱ باز زهره از روی آفتاب گذشت و در هر جا رویت شد مامورین فرستادند. از جمله در طهران چند نفر منجم از برلن آمدند و در روی بام کافه رنگی باغ سپهسالار آسبایی نصب نموده بودند و حقیر در خدمت مرحوم اعتراضالسلطنه (وزیر معارف ناصرالدین شاه وریس دارالفنون) و مرحوم پدرم (ملا علی‌محمدافشانهی ملقب به غیاث‌الدین جمشید ثانی) عبور زهره از روی قرص آفتاب را مشاهده نمودم و از روی این عبور، اختلاف منظر و فاصله آفتاب را به دقت مشخص نمودند و تقریب عمل سابق رفع شده و بعد در ۲۴ محرم ۱۳۰۰ نیز زهره عبور نمود، حقیر هم در تقویم معین نموده بودم.»

طبق اسناد تاریخی، گروهی دیگر از این منجمان آلمانی به اصفهان رفتند و در عمارت باغ زرشک در نزدیکی زاینده‌رود گذر زهره را مشاهده کردند و شاید اختلاف منظر مورد اشاره عبدالغفار به این شکل به دست آمده باشد، هرچند گفته می‌شود در روز رصد، آسمان اصفهان ابری شد و این گروه که هزاران کیلومتر راه را پیموده بود تا به ایران بیایند، نتوانستند این پدیده را رصد کنند. این گروه پنج‌نفره به سرپرستی «گاستورفریچ» درجایی نزدیک سی‌وسه پل و در محوطه باغ زرشک، رصدخانه‌ای موقت برای رصد این واقعه بنا کردند. در پایան حضور این منجمان در اصفهان سنگ یادبودی برای حضورشان در ایران ساختند. بعدها این سنگ را به کلیسای واتک منتقل کردند.

کسانی که صبح فردا (چهارشنبه ۱۷ خرداد)، طلوع آفتاب را مشاهده کنند، شاهد یکی از کمیاب‌ترین پدیده‌های نجومی خواهند بود. صبح فردا خورشید در حالی طلوع می‌کند که سیاره زهره (ناهید) در حال گذر از مقابل چهره خورشید است و به این ترتیب خال سیاهی بر چهره درخشان خورشید دیده می‌شود. گذر سال ۱۳۹۱ سیاره زهره (الیه آب و باروری) در روزهای ۱۶ و ۱۷ خرداد روی می‌دهد. ساکنان آمریکا، شمال آمریکای جنوبی و بخش مرکزی و جنوب شرقی کانادا، دیروز (۱۶ خرداد) شروع گذر را دیدند اما بخش پایانی (تماس سوم و چهارم و خروج زهره از خورشید) را نتوانستند ببینند. اما کسانی که ساکن بخش شرقی آفریقا، خاورمیانه و غرب آسیا هستند و از جمله ما ایرانیان، امروز (۱۷ خرداد)، گذر را در هنگام طلوع خورشید مشاهده کردند و نتوانستند بخش‌های اول گذر را تماشا کنند.

گفتنی است پدیده گشر از پدیده‌های کمیاب و نادر نجومی است. گذر سیاره تیر در هر قرن حداکثر تا ۱۳ بار روی می‌دهد، اما گذر ناهید در بهترین شرایط هر قرن فقط دو بار تکرار می‌شود. در قرن بیستم گذر ناهید روی نداد. در واقع از زمان اختراع تلسکوپ تاکنون این پدیده تنها شش بار رخ داده‌ست. هر چند در قرن بیستم اصلا شاهد پدیده گذر زهره نبودیم ولی در قرن ۲۱، دو بار فرصت تماشای این پدیده به وجود آمد. این پدیده یک‌بار در ۱۹ خرداد ۱۳۸۲ رخ داد و پس از گذشت هشت سال شاهد تکرار دوباره این گذر هستیم. گذر سیاره زهره از مقابل خورشید به طور متوسط هر ۱۲۰ سال، دوبار قابل مشاهده است. آخرین بار گذر زهره را در تاریخ ۱۹ خرداد ۱۳۸۲ شاهد بودیم و اگر کسی فرصت تماشای فردا را از دست بدهد، تا ۱۰۶ سال دیگر این پدیده روی نمی‌دهد، یعنی این آخرین فرصت بسیاری از ما برای تماشای گذر زهره است. معمولاً سیاره‌های داخلی (سیاراتی که میان خورشید و زمین قرار گرفته‌اند یعنی تیر یا عطارد و ناهید یا زهره) طی حرکت مداری خود به دور خورشید، در زمان‌هایی از مقابل خورشید عبور می‌کنند که در این حالت ناظر زمینی آنها را به صورت لکه سیاهی در مقابل قرص خورشید مشاهده می‌کند. در گذر فردا، هنگام طلوع خورشید، زهره در میانه‌های مسیر عبور خود از مقابل قرص خورشید قرار گرفته است و ساعتی از ورود سیاره زهره به مقابل قرص خورشید می‌گذرد از این رو تماس‌های اول و دوم این دو جرم آسمانی برای ایرانیان قابل مشاهده نیست. با این همه زمان کافی برای رصد این پدیده وجود دارد و ما می‌توانیم تا ساعت ۹:۲۰ صبح تماس‌های سوم و چهارم گذر زهره از مقابل خورشید را تماشا کنیم. این پدیده به غیر از بخشی از غرب آفرقا و آمریکای جنوبی، از همه نقاط جهان قابل مشاهده است. با این همه باید در نظر داشت مدت گذر برای همه ایرانیان یکسان نیست. طولانی‌ترین زمان گذر را ساکنان مناطق شرقی ایران و کوتاه‌ترین زمان گذر را ساکنان مناطق غربی کشور دارند.

وقوع پدیده گذر

گذر یک سیاره به معنی عبور یک سیاره از مقابل صفحه خورشید است. همان‌طور که امکان دارد در بعضی شرایط ماه جلوی صفحه خورشید قرار گیرد و پدیده خورشیدگرفتگی (کسوف) را به وجود آورد، این امکان نیز وجود دارد که دو سیاره عطارد و زهره (که فاصله شان با خورشید کمتر از زمین است) مقابل خورشید واقع شوند، با این تفاوت که ماه به رغم اندازه کوچک‌تر خود نسبت به این سیارات، به دلیل آنکه بسیار به زمین نزدیک است، می‌تواند قرص کامل خورشید را بپوشاند، اما این سیارات به دلیل دور بودن

و داشتن اندازه زاویه‌ای کوچک، فقط به صورت یک لکه سیاه درون قرص خورشید دیده می‌شوند. هر چن د لکه پدیده گذر حدود شش ساعت طول می‌کشد اما در ایران فقط پس از طلوع آفتاب (۵:۴۱:۵۵ به وقت تهران) تا ساعت ۹:۴۳:۳۰ (یعنی پایان گذر) می‌توان شاهد آن بود یعنی حدود سه ساعت و چهل دقیقه. شاید یکی از مشکلات رصد ناهید، تشخیص آن از لکه‌های خورشیدی باشد. باید دانست لکه ناهید گرد و کاملاً تیره‌ست، اما لکه‌های خورشیدی شکل دایره‌ای ندارند و تارکی آنها هرگز به اندازه ناهید نیست. با توجه به شکل دایره‌ای و همچنین اندازه ظاهری زهره و سرعت حرکت آن در سطح خورشید، به آسانی می‌توان لکه زهره را از سایر لکه‌های خورشیدی تشخیص داد. در عین حال برای رصد زهره مشکلات متعدد دیگری نیز وجود دارد از جمله وقوع پدیده «قطره سیاه» در این پدیده سیاره زهره هنگامی که بر سطح داخلی خورشید مماس است، کشیده شده و به صورت یک قطره دیده می‌شود (و نه دایره)، از دیگر پدیده‌هایی که حین وقوع گذر رخ می‌دهد تشکیل حلقه‌ای نورانی به دور سیاره زهره است که به دلیل وجود جو در این سیاره رخ می‌دهد و مانع اندازه‌گیری زمان دقیق پدیده گذر می‌شود.

زمان وقوع پدیده گذر

گذر ها هنگامی روی می‌دهند که عطارد و زهره از بین زمین و خورشید عبور کنند. هر چند این پدیده سه طور مدام روی می‌دهد، اما معمولاً زهره بالاتر یا پایین‌تر از قرص خورشید قرار

بررسی گذر زهره از مقابل خورشید رقص آب و آتش

رقبه علی‌نژاد

می‌گیرد. گذرها وقتی روی می‌دهند که زمین، زهره و خورشید در ست روی یک خط قرار گیرند. اگر صفحه حرکت مداری زمین منطبق بر صفحه مداری زهره بود، می‌شد هر یک سال و نیم این پدیده را مشاهده کرد. اما صفحه‌های مداری زمین و زهره با یکدیگر زاویه کمی می‌سازند به همین دلیل پدیده گذر زهره به ندرت اتفاق می‌افتد. این پدیده در یک دوره هشت ساله دو بار اتفاق می‌افتد و تا ۱۲۰ سال دیگر روی نخواهد داد.

آشنایی با زهره

زهره دومین سیاره منظومه شمسی و به زمین بسیار نزدیک است. ترکیب اجزای تشکیل‌دهنده آن به زمین شباهت دارد. اما همانند زمین قمری ندارد. ولی فشار جو در زهره بسیار زیاد است و قسمت اصلی آن را گاز دی‌اکسید کربن تشکیل می‌دهد (یکی از مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای) به همین دلیل دمای آن بسیار زیاد است و به حدود ۴۸۰ درجه می‌رسد. جو آن پوشیده از ابرهای متراکم گوگردی است و در سطح آن باران‌های اسیدی می‌بارد. به همین دلیل احتمال وجود حیات در آن بسیار کم است. به نظر می‌رسد زهره که پس از خورشید و ماه درخشان‌ترین جرم آسمانی است و از گذشته‌های دور نماد زیبایی بوده، باطنی خشن‌تر از ظاهر ظریفش داشته باشد. زهره از چند لحاظ دیگر رنگر نیز جالب توجه است: اول آنکه هر روز زهره ۲۴۳ روز زمینی طول می‌کشد اما یک سال آن ۲۲۴ روز زمینی. یعنی هر روز زهره بیش از یک سال طول می‌کشد. دیگر آنکه جهت حرکت زهره به دور خودش،

آشنایی با مراحل گذر سال ۱۳۹۱

تماس اول	احتضای که قرص سیاره از بیرون با خورشید مماس می‌شود. از این زمان گذر آغاز می‌شود.
تماس دوم	حدود ۲۰ دقیقه بعد که قرص سیاره از درون با خورشید مماس می‌شود.
تماس سوم	زمانی که قرص سیاره از درون به لبه دیگر خورشید می‌رسد. (۹:۰۶:۵۶ به وقت تهران)
تماس چهارم	هنگامی که سیاره با خورشید از بیرون مماس می‌شود و گذر به پایان می‌رسد. (۹:۲۴:۳۰ به وقت تهران)

تاریخچه پدیده گذر «ناهید» و نقش آن در محاسبه‌های اخترشناسی

یک نمایش باشکوه

سلیمان قره‌ادیان

شمسی، به مکان‌های مختلفی از جمله هند، سبیری، سنت هلنا و سومواتر اعزام شدند. اما اوضاع بر وفق مراد نبود، زیرا نمی‌توان با رصد ناهید با دقت یک در پانصد محاسبه کرد. اما مشکل دیگری وجود داشت. گذر ناهید خلاف گذر تیر بسیار به‌ندرت اتفاق می‌افتد. این پدیده تقریباً دوبار در ۱۲۰ سال اتفاق می‌افتد. گذشته از این وی پیش‌بینی کرد که ناهید باید در سال ۱۷۶۱ و ۱۷۶۹ در مقابل چهره خورشید عبور کند. البته وی در سال ۱۷۴۲ در گذشت و نتوانست هیچ کدام از این دو پدیده را مشاهده کند.

در تعقیب گذر ناهید

اولین اخترشناس نامداری که پدیده گذر ناهید را ثبت کرد، کشیشی لاکتسری به نام «برمیا هوراکس» (J.Horrocks) بود که مدت‌ها پیش از «هالی» این کار را انجام داد. «هوراکس» در سوم ژانویه ۱۶۶۱ در ۲۲سالگی در گذشت اما چندسال پیش از درگذشتش محاسبه کرد که گذر ناهید در چهارم دسامبر ۱۶۳۹ روی می‌دهد. وی و همکار بزشش به نام «جوزف کربتری» (J.Crabtree) این پدیده را از مکل‌های متفاوتی رصد کردند. «کربتری» در منچستر و «هوراکس» در «روستای دورافتاده. تقریباً در ۱۵ مایلی شمال لیورپول» به رودی این پدیده پرداختند. هرودی آنها با هوای تقریباً ابری مواجه شدند، اگرچه بعداً آسمان همکاری کرد و ۳۵ دقیقه پیش از آنکه گذر به پایان برسد، هوا صاف شد. «هوراکس» در یادداشت‌های خود نوشت: «با این همه من نتوانستم به حول و قوه‌الهی تمام رصدهایی را که در آن مدت کوتاه‌امکان‌پذیر بود، به انجام برسانم و این رصد را چنان کامل و مؤثر انجام دهم که مشکل بتوان گفت نیازمند زمان بیشتری بودم.»

«هوراکس» و «کربتری» نتوانستند به اندازه‌گیری‌های خود اندازه زاویه‌ای ناهید را به دست

آورند. هیچ شکی نیست که اگر «هوراکس» بیشتر زنده می‌ماند، بزرگ‌ترین اخترشناس انگلیسی زمانه خود می‌شد. در آن زمان کسی به یافتن فاصله دقیق سیارات از خورشید، ارایه نکرده بود. فکر اندازه‌گیری اختلاف‌منظر ناهید هدف اصلی گذر بود. اما در گذری که در ششم ژوئن ۱۷۶۱ روی داد، وضعیت تغییر کرد. در این زمان گروه‌های مختلفی از اخترشناسان انگلیسی و فرانسوی با الهام‌گرفتن از روش «هالی» برای مشخص‌کردن اندازه منظومه



عکس: transitofvenus.com

خلاف جهت حرکت‌مداری این سیاره به دور خورشید است و از این لحاظ با تمام سیاره‌های منظومه ما متفاوت است.

دلایل اهمیت پدیده گذر

از جمله مهم‌ترین دلایل اهمیت این پدیده، کمیابی آن است. گذشته از آن، وقوع این پدیده منشاء پیشرفت‌های زیادی در علم نجوم بوده است. از جمله آنکه فاصله زمین تا خورشید (که واحد نجومی نیز نامیده می‌شود و یکی از کمیت‌های مهم اخترشناسی است)، اولین بار با رصد گذر زهره اندازه‌گیری شد. این نکته که زهره همانند زمین دارای جو است نیز با رصد زهره مشخص شده است. امروزه با توجه به گسترش فوق‌العاده علم و فناوری دیگر از رصد این پدیده برای به دست آوردن دقیق مقدار واحد نجومی استفاده نمی‌شود، اما این پدیده همچنان جذابیت خود را برای عقاید‌های آموزشی همانند اندازه فاصله زمین تا خورشید، قطر خورشید و قطر زهره حفظ کرده است. اولین کسی که وقوع گذر را پیش‌بینی کرد، «اموند هالی» اخترشناس برجسته بود (ندب‌الهدای هالی نیز به اسم این دانشمند نامگذاری شده است)، اما وی در سال ۱۷۴۲ در گذشت و نتوانست گذاری‌ه که مطابق پیش‌بینی وی در سال ۱۷۶۱ و ۱۷۶۹ روی داد، رصد کند. بریمیا هوراکس در ۱۶۳۹ با همکاری دوستانش گذر زهره را رصد کند و این اولین گزارش از پدیده است. البته دانشمندان ایرانی و مسلمان بسیاری نیز این پدیده را رصد کرده‌اند. از جمله «فرناد گل‌دشتیان» یکی از محققان تاریخ علوم در کتابی به نام «نظریه و رصد در نجوم باستان و قرون وسطا» به گزارش‌هایی اشاره می‌کند که منبع مختلف اسلامی درباره رویت پدیده گذر زهره و عطارد بیان کرده‌اند. «گل‌دشتیان» دست‌کم به چهار گزارش از دانشمندان صاحب نام ایرانی و مسلمان اشاره می‌کنندکه مدعی رصد گذر زهره شده‌اند. این گزارش‌ها مربوط به رصدهایی است که «کندی»، «ابن‌سینا» و «ابن بقا» انجام داده‌اند.

را تا آنجا که تجهیزاتشان امکان می‌داد، با دقت انجام می‌دادند، اندازه‌گیری‌ها تحت اثر «قطره سیاه» با مشکل مواجه می‌شد. وقتی که ناهید مقابل صفحه خورشید قرار می‌گرفت، به صورت یک قطره سیاه در می‌آمد و دیگر دایره‌ای شکل نبود، به همین دلیل اندازه‌گیری زمان با مشکل مواجه می‌شد. این اثر به دلیل پدیده ترقق نور روی می‌دهد.

مشکل دوم آن بود که وقتی ناهید در مقابل صفحه خورشید قرار می‌گیرد، دو هاله نور تشکیل می‌دهد. این هاله اثر «قطره سیاه» در مقابل خورشید قرار می‌گیرد، اما این هاله نور در حین گذر، به صورت یک شکست نور در جو این سیاره به وجود می‌آید. هر دو این پدیده‌ها بیانگر این بود که محاسبه دقیق زمان غیرممکن است. اما اخترشناسان سخت تلاش کردند تا بتوانند نتایج حاصل از این اعزام‌ها را تجزیه و تحلیل کنند. «یوهان فرانز هنگه» (J.F.ENCKE) مدیر رصدخانه برلین، در نهایت توانست براساس تمامی اندازه‌گیری‌های اختلاف‌منظر، مقدار ۱۵۳ میلیون و ۳۴۰ هزار کیلومتر را برای واحد نجومی به‌دست آورد. با توجه به تجهیزات و امکانات آن زمان، مقدار به‌دست آمده به مقدار پذیرفته شده فعلی یعنی ۱۴۹ میلیون و ۹۷ هزار و ۸۷۰ کیلومتر که با استفاده از رادار به دست آمد، نزدیک است. امروزه اندازه‌گیری فاصله‌ها با استفاده از رادار جایگزین گذر با سایر پدیده‌های نجومی دیگر شده، چراکه دقت این روش بسیار بیشتر است. امروز واحد نجومی مقیاسی برای اندازه‌گیری کیهان است و مبنایی برای نحوه سنجش جهان محسوب می‌شود. با دانستن مقدار واحد نجومی، می‌توان روش اختلاف‌منظر را گسترش داد و از آن برای اندازه‌گیری فاصله ستاره‌های دور دست استفاده کرد. برای مثال وقتی که در فروردین (که زمین در نقطه مشخصی برای مدار خود قرار دارد) به ستاره‌ای نگاه می‌کنیم، مکان آن متفاوت از زمانی است که شش‌ماه بعد یعنی ماه مهر آن را می‌بینیم. با دانستن پهنای مدار زمین و میزان اختلاف‌منظر می‌توان به فاصله آن ستاره پی برد. گذر ناهید که امروز صورت می‌گیرد، بیش از آنکه یک رویداد علمی مهم باشد، یک نمایش باشکوه اخترشناسی است. با این همه، چنین گذر‌هایی راه را برای آنچ که ممکن است یکی از حیاتی‌ترین کشف‌های گیتی باشد هموار کند، یعنی یافتن سیاره‌های هم‌اندازه زمین که پیرامون ستارگان دیگر در گردشند. ناسا در سال ۲۰۰۹ کاوشگری به نام کبلر را به فضا پرتاب کرد. این کاوشگر درخشندگی ستاره‌های شبه‌خورشید را بررسی می‌منخص می‌کند تا گذر سیاره‌های کوچکی همانند گذر ناهید یا ز زمین در مقابل آنها روی می‌دهد یا بر این تلسکوپ تاکنون به این روش، سیاره‌های فراخورشیدی بسیاری را کشف کرده است. بدون شک «یوهان کپلر» (۱۶۳۰–۱۵۷۱) اخترشناس نامدار لهستانی، اولین کسی که هندسه و ساختار منظومه‌شمسی را رسم کرده است، از این گونه فعالیت‌ها خرسندمی‌شود.

رصدخانه

رصد گذر زهره با تلسکوپ هابل در آینه ماه

محمد رضا دستورانی

■ هر چند رصد پدیده‌هایی مانند گذر سیاره ناهید یا زهره عموماً برای منجمان آماتور جالب توجه است و حرفه‌ای‌ها چندان علاقه‌ای به این رویدادها نشان نمی‌دهند اما این بسار حرفه‌ای‌ها تصمیم گرفتند گذر ناهید را رصد کنند، آن‌هم با یکی از بهترین ابزارهایی که در اختیار دارند، یعنی تلسکوپ فضایی هابل. البته همان‌طور که می‌دانید هابل را برای رصد دورترین و دلیلت‌چیزات و آشکارسازهای آن بسیار حساس است تا بتواند ضعیف‌ترین نورهای عالم را شناسایی کند. به همین دلیل هم هست که هابل همیشه پشت‌به‌خورشید است تا نور شدید آن به آشکارسازهای آن بسیار حساس آسیب نزنند. با این حساب، هابل چگونه می‌تواند گذر ناهید را رصد کند؟ دانشمندان تصمیم گرفتند برای انجام این ماموریت دشوار از ماه به عنوان آینه استفاده کنند، یعنی هابل به سطح ماه و بازتاب نور خورشید از نگاه کند. البته باید دانست که حتی بازتاب نور خورشید از سطح ماه هم برای هابل آسیب‌رسان است و باید به فکر راه چارای بود. دانشمندان تاکنون نیز فقط یک‌بار از هابل برای رصد ماه استفاده کرده بودند. دانشمندان در آن ماموریت با بررسی طیف فرابنفش، ترکیب‌های شیمیایی سازنده سطح ماه را بررسی کرده بودند. اما هدف از رصد گذر زهره با تلسکوپ هابل چیست؟ واقعیت آن است که در چند سال گذشته، کشف سیاره‌های فراخورشیدی سرعت گرفته است. یکی از روش‌های اصلی کشف سیاره‌ها هم استفاده از پدیده گذر است. یعنی نور یک ستاره دور‌دست را مدت‌ها زیر نظر دارند. هنگامی که از شدت نور ستاره کم شود، به این معناست که سیاره‌ای از مقابل این ستاره عبور می‌کند. علاوه بر این، با بررسی نوری که از جو این سیاره‌ها به ما می‌رسد، می‌توان ترکیب شیمیایی مواد موجود در جو این سیاره‌های نوظافت را هم بررسی کرد. اکنون دانشمندان بر این باورند که رصد گذر سیاره زهره (به عنوان سیاره‌ای دارای جو که البته به ما هم بسیار نزدیک است) از مقابل خورشید نوعی تمرین برای بررسی جو دیگر سیاره‌های فراخورشیدی است.

هابل برای این رصد ابتدا جست‌وجوهایش را رو به دهانه برخوردی تیکو در جنوب ماه می‌گیرد و به ثبت نورهای رسیده می‌پردازد. هابل برای این ماموریت از دوربین دید گسترده، دوربین پیشرفته نقشه‌برداری و طیف‌نگار تصویری خود استفاده می‌کند تا خورشید را طول موج‌های فرابنفش، مرئی و فرورسج رصد کند.

تاریک روشنا

نکات ایمنی برای رصد گذر

تماشای رصد به قیمت چشم نمی‌ارزد

مهسان زرکوب

■ برای مشاهده گذر ناهید لزوماً به ابزار اپتیکی نیازی نیست بلکه با چشم غیرمسلح هم می‌توان این پدیده را مشاهده کرد. البته هنگام نگاه چشم نباید مستقیماً به خورشید خیره شد، زیرا نورهای خورشید ممکن است به چشم آسیب برساند. از آنجا که چشم انسان اعصاب حساس به درد ندارد، متوجه نمی‌شود که در هنگام نگاه کردن به خورشید، چشمش آسیب می‌بیند. به همین دلیل نشانه‌های آشک می‌شود: چشم، مدت‌ها بعد (گاه سال‌ها بعد) آسیب دیده به همین دلیل هیچ‌گاه برای بدون فیلتر به خورشید نگاه کرد، حتی در روزهای ابری، فقط در زمان‌های بسیار نزدیک به طلوع و غروب خورشید که جو نسبتاً غلیظی بین ناظر و خورشید قرار می‌گیرد و به قدر کافی از شدت نور آن کاسته می‌شود، می‌توان چند لحظه کوتاه، مستقیماً به خورشید نگاه کرد. در غیر این صورت مشاهده فیلتر یا فیلتر مناسب به خورشید، عینک‌های بهترین فیلتر برای تماشای مستقیم خورشید، عینک‌های ویژه رصد کسوف (خورشیدگرفتگی) است. اگر به این عینک‌ها دسترسی ندارید، می‌توانید از شیشه‌های جوشکاری استفاده کنید. در این حالت بهتر است از شیشه‌هایی با نمره زیاد (۱۴) دو یا شیشه نمره کم (۷) استفاده کنیم. گفتنی است برای اقد برای تماشای خورشید و دیگر پدیده‌های آسمان به ویژه آن از رنگتاج عکاسی (فیلم سوخته) یا قلابی دیسک‌های قدیمی یا چیزهای مشابه دیگر استفاده می‌کنند، دلیل‌شان هم این است که این ابزارها نور به ظاهر ملایم‌تری از خورشید ارایه می‌کنند. اما این ظاهر داستان است و استفاده از چنین چیزهایی به شدت به چشم آسیب می‌رساند و اصلاً مجاز نیست. اما یکی از ساده‌ترین و ایمن‌ترین روش‌ها برای تماشای خورشیدگرفتگی با رصد گذر استفاده از روش غیرمستقیم یعنی انداختن تصویر خورشید روی یک صفحه است. برای این کار یک جعبه خالی را انتخاب و روی یک وجه آن روزنه کوچکی ایجاد کنید. ابزاری را که اکنون شما ساختاید، به رغم سادگی، بسیار مهم است. این ابزار را اتاق تاریک می‌نامند. دیدن در دوره‌هایی گذشته از این وسیله برای نقاشی از طبیعت یا به بیان دیگر کپی‌برداری از طبیعت استفاده می‌کردند. ایده ساخت دوربین‌های عکاسی نیز با چنین چیزی شروع شد. هنگامی که وجه روزنه‌دار جعبه را رو به خورشید بگیریم، تصویری از خورشید روی وجه مقابل تشکیل می‌شود. اگر تصویر تشکیل‌شده چندان واضح نیست و مات است، به احتمال زیاد روزنه‌ای که ساخته‌اید، چندان صاف و یکنواخت نیست. در این حالت می‌توانید یک ورقه آلومینیومی (فویل) را به دیواره جعبه بچسبانید و با استفاده از یک سوزن یا سوراخ‌کن (پانچ) روزنه کاملاً گردی را روی فویل ایجاد کنید.