



تلسکوپ افتخار

حدود هفت ماه پیش، چند عکس تمام‌رنگی با کیفیت بالا توجه جهانیان را به خود جلب کردند. این عکس‌ها اعماق کهکشان را نشان می‌دادند و هم برای منجمان اهمیت بسیاری داشتند و هم برای ما که آسمان را نمی‌شناسیم و با دیدن هر نشانه‌ای از آن ذوق‌زده می‌شویم، چه برسد به چنین عکس‌های شفاف و زیبایی! همان موقع یک نام بسیار شنیده شد و آن نام تلسکوپ‌ی بود که آن عکس‌ها را منتشر کرده بود: «تلسکوپ جیمز وب»، متعلق به ناسا. پیش از فعال‌شدن تلسکوپ جیمز وب، تلسکوپ‌های هابل و اسپیتزر از اعماق کهکشان عکس‌برداری و سیارات و ستاره‌ها را به انسان‌ها معرفی می‌کردند. یافته‌هایی که از این دو تلسکوپ به دست آمد، بسیاری از کشورها را به این فکر انداخت که باید تلسکوپ خودشان را بسازند و چرا خودشان برای کشف نور و اجرام اقدام نکنند؟ یکی از اولین کشورها که پس از سال ۱۹۹۰ و آغاز به کار تلسکوپ هابل، در دهه هفتاد شمسی، برای ساخت تلسکوپ دست‌به‌کار شد، کشور ما، ایران، بود.

در این دو دهه مهندسان و صنعت‌گران ایرانی تلاش کردند تلسکوپ‌ی کاربردی بسازند و تصویرهای قابل‌قبول را از آسمان ثبت کنند. آن‌ها در این زمان طولانی با چالش‌ها و مسائل گوناگونی روبه‌رو بودند. در این شماره از مجله با سیدمحمد مهاجر، مدیر پروژه ساخت، تجمیع و راه‌اندازی گنبد گردان رصدخانه ملی ایران، گفت‌وگو کرده‌ایم. ماجرای چگونگی ساخت تلسکوپ و گنبد گردان را در این گزارش بخوانید.

📌 ما درباره تلسکوپ‌ها و کاری که دقیقاً انجام می‌دهند اطلاعات زیادی نداریم. صرفاً می‌دانیم با تلسکوپ می‌شود آسمان را

دقیق تر رصد کرد. لطفاً در ابتدا توضیح دهید تلسکوپ‌ی که ساخته‌اید چیست و چه کار می‌کند؟

تلسکوپ‌ها از یک آینه تشکیل شده‌اند که آن آینه نوری را که از اعماق کیهان می‌تابد، گردآوری و قابل‌مشاهده می‌کند. در آسمان جسم‌ها بسیار کم‌نورند. هر کدام از اجرام آسمانی چند میلیون یا حتی چند میلیارد سال نوری از ما دورند و در گذر از این زمان طولانی، نورشان بسیار کم می‌شود. مردمک چشم ما کلاً چندمیلی‌متر باز می‌شود و نمی‌توان با آن جرم‌های دور و کم‌نور را مشاهده کرد. برای همین ما چشمی به وسعت ۳/۱۴ متر باز می‌کنیم. این مقدار نسبت آینه تلسکوپ ماست. ما نورهایی را که تلسکوپ گردآوری می‌کند، به سامانه‌های ابزارگان فتونیک‌ی تزییق می‌کنیم و با اعمال بزرگنمایی، تصویر را پر نور و واضح می‌کنیم.

در تلسکوپ‌ها رقابت بر سر نسبت و بزرگی آینه است. می‌توان آینه ۱۰۰ متری هم به کار برد، اما مهم این است که آینه به آن بزرگی بتواند تصویری شفاف گردآوری کند. تلسکوپ‌ی که رصدخانه ملی ایران ساخته است، با این نسبت است و میدان دید آن ۳/۱۴ متر وسعت دارد.

📌 ساخت تلسکوپ ایرانی چرا و چه زمانی شروع شد؟
 اوایل دهه هشتاد بود که تصویب شد ایران به رصدخانه‌ای حرفه‌ای مجهز بشود. تا پیش از این تاریخ، منجمان ما برای رصد از تلسکوپ‌های خارجی استفاده می‌کردند، ولی از مدتی پیش که ما به ساخت تلسکوپ تمام ایرانی موفق شدیم، علاوه بر رصدگران خودمان، پژوهشگران خارجی هم می‌توانند

از رصدخانه و تلسکوپ رصدخانه ملی ایران استفاده کنند.

📌 فرایند ساخت این تلسکوپ چگونه بود؟

از اوایل دهه هشتاد قرار شد این تلسکوپ داخل ایران ساخته شود. تقریباً از همان سال‌ها کشورهای هند و ترکیه هم تصمیم گرفتند تلسکوپ‌هایی در حدود چهار متری بسازند. آن‌ها به دلیل اینکه تحریم نیستند، توانستند با کمک اروپایی‌ها، از آغاز تا انتهای رصدخانه و تلسکوپشان را کامل کنند، اما ما خودمان کار را شروع کردیم. اولین مرحله «مکان‌یابی» بود. ما چهار قله را انتخاب و اندازه‌گیری کردیم. در نهایت قله «گردگشت»، بین شهرهای قمصر و میمه، به‌عنوان مکان مناسب برای ساخت رصدخانه انتخاب شد. این قله دید نجومی مناسبی دارد و هم‌تراز جزیره‌های قناری و شیلی است که جزو نقاط درجه یک دنیا برای رصد هستند. این ایستگاه (سایت) یکی از ایستگاه‌های مرتفع جهان است و فقط یک یا دو ایستگاه هستند که در بالاتر از ارتفاع ۳۶۰۰ متری قرار دارند.

آن موقع ما کار را با کمک مشاوران و مهندسان سوئدی شروع کردیم، اما این گروه به‌واسطه مشکلات مالی ارتباطشان را با ما قطع کردند. بعد از رفتن گروه سوئدی، تمام کارهای راه‌اندازی، طراحی و ساخت را گروه ایرانی انجام داد. در طول این سال‌ها صنعتگران و مهندسان متعددی کنار ما بودند تا سه پروژه فناورانه را به انتها رساندیم: تلسکوپ، گنبد گردان، واحد لایه‌نشانی.

📌 پروژه‌های گنبد گردان و لایه‌نشانی چگونه به سرانجام رسیدند؟

گنبد سازه‌ای چندصدتنی است و باید با نرمی کامل بچرخد. پروژه لایه‌نشانی موظف است شیشه خاص و کمیابی را که خریداری شده است، به آینه‌ای برای تلسکوپ تبدیل کند. تا آن زمان، در کشور چنین پروژه‌ای در این مقیاس و با این ظرافت انجام نشده بود. علاوه بر این‌ها، ما پروژه‌هایی عمرانی مانند سازه و جاده را نیز جلو می‌بردیم. این پروژه‌ها، چه بخش‌های فناورانه آن‌ها و چه بخش‌های عمرانی‌شان، به دست نخبه‌ترین و متخصص‌ترین نیروهای ایرانی به نتیجه رسیدند. گنبدچرخان موظف است در طول روز از تلسکوپ در برابر نور خورشید، سرما و گرما محافظت کند. بعد از غروب، درچه‌های رصدی گنبد باز می‌شوند و تلسکوپ داخل درچه‌ها قرار می‌گیرد و چون گنبد به آرامی در حال چرخش است، تلسکوپ به نقاط گوناگون آسمان دسترسی دارد. این گنبد ۲۵۰ تن وزن دارد و روی هشت چرخ گرفته است. نه ستونی دارد، نه سازه بتنی و این چرخ‌ها روی ریلی دوار، در حداکثر نرمی، گنبد را می‌چرخانند.

هر ارتعاشی که حین چرخش گنبد به وجود بیاید، کیفیت تصویرهای تلسکوپ را خراب می‌کند. به همین دلیل نباید هیچ لرزشی در چرخش به‌وجود بیاید. یاتاقان هیدرواستاتیکی که در سازه وجود دارد باعث می‌شود شما بتوانید تلکسوپ ۹۰ تنی را با یک انگشت بچرخانید. علاوه بر این‌ها، برای کمک به کیفیت تصویرها، لوازم گوناگونی مانند سپر باد، سپر ماه، جرثقیل سقفی هم در آن تعبیه شده‌اند.

درباره لایه‌نشانی اطلاعات عموم مردم کمتر است. ما برای تهیه آینه تلسکوپ از شیشه‌ای خاص و چندمیلیون یورویی به نام «زردور» استفاده می‌کنیم. در آینه‌های معمولی جیوه یا آلومینیوم به پشت شیشه چسبانده می‌شوند، اما در آینه تلسکوپ آلومینیوم روی شیشه قرار می‌گیرد. تیغه اول آینه خاصیت انعکاس دارد و باید با آلومینیوم

۹۹/۹ خلوص اندود و لایه‌نشانی شود. برای انجام این کار آینه باید سه بار در محفظه‌ای از «خلأ» قرار بگیرد که هیچ ذره و غباری در آن نیست. بعد از آن آلومینیوم باید پلاسما و تبخیر و سپس روی شیشه لایه‌نشانی شود.

به دلیل اینکه این آینه مدام در معرض حرارت و نور خورشید قرار دارد، لازم است هر دو سه سال یک بار لایه آلومینیومی جدیدی روی آن لایه‌نشانی شود. برای همین لایه‌نشانی کاری یکباره نیست و همیشه باید بخش مربوط به آن در محوطه رصدخانه وجود داشته باشد.

📌 چه مراکز و دانشگاه‌هایی تاکنون با رصدخانه همکاری کرده‌اند؟

در ابتدا دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان همکار ما بود که در مرحله مکان‌یابی فعالیت کرد. بعد از آن، کلیت پروژه به پژوهشگاه علوم بنیادی سپرده شد. پس از اتمام مراحل علمی و طراحی، پروژه وارد مرحله مهندسی شد و با کمک صنعتگران متخصص در حوزه‌های گوناگون کار را پیش بردیم.

هسته اولیه، تعدادی از مهندسان جوان و فارغ‌التحصیل دانشگاه‌های برتر کشور مثل تهران و شریف بودند که تصمیم به آغاز کار گرفتند.

📌 اولین تصویر تلسکوپ را چه وقت و چگونه تهیه کردید؟

اولین تصویر را در طول سه یا چهار شب رصدی گرفتیم. آن تصویر را حتی بهتر و باکیفیت‌تر از چیزی که در اسناد از ما خواسته شده بود، ثبت کردیم. این اتفاق در جهان متداول و پرسابقه نیست. معمولاً از زمانی که تلسکوپ‌ها اولین نور را می‌گیرند، تا وقتی که به بهترین کیفیت دسترسی پیدا کنند، بیش از دوازده ماه زمان صرف می‌شود، اما ما توانستیم در عرض کمتر از یک هفته به کیفیت «هشت دهم ثانیه قوسی» برسیم. (بهترین کیفیت ممکن صفر قوس است که ثبت آن از روی زمین ممکن نیست و تلسکوپ‌ی مثل هابل می‌تواند خارج از زمین آن‌ها را ثبت کند). اولین تصویری که ثبت کردیم، از جفت کهکشان آرپ ۲۸۲ بود. بعد از دو هفته توانستیم با «پنج صدم ثانیه قوسی» از کهکشان‌ان جیسی ۲۳ تصویر بگیریم که به بهترین کیفیت نزدیک‌تر شدند.

ما با وجود کمبودهای بودجه، تحریم، بی‌سابقه‌بودن این دستاوردهای نجومی و مهندسی، توانستیم کار را پیش ببریم و مسئولان بخش معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری نیز حمایتان کردند.

📌 برای آینده چه برنامه‌هایی دارید؟

ما پس از اینکه مطمئن شویم تمام بخش‌های فنی، جایگذاری، تنظیم تلسکوپ و... به‌خوبی جلو می‌روند، که احتمالاً تا پایان سال به اتمام می‌رسند، قسمت عمده زمان رصدی را به دست منجمان می‌سپاریم. منجمان پس از به پایان‌رسیدن کارهای مهندسی، به بهترین کیفیت تصویرها دسترسی دارند و می‌توانند مطالعات علمی خود را روی تصویرها شروع کنند.

اگر در بخش مهندسی نیز کارهایمان به خوبی به اتمام برسند، این تلسکوپ، ایستگاه قله گرگشت و رصدخانه ملی ایران، به دلیل موقعیت جغرافیایی خاصی که دارند، جزو ایستگاه‌های رصدی مطرح جهان می‌شوند و تیم‌های نجومی سراسر جهان می‌توانند برای رصد به اینجا بیایند.