

پاتوق

# پیشرفت و فناوری



مجید مجیدی  
دبیر بخش پیشرفت و فناوری

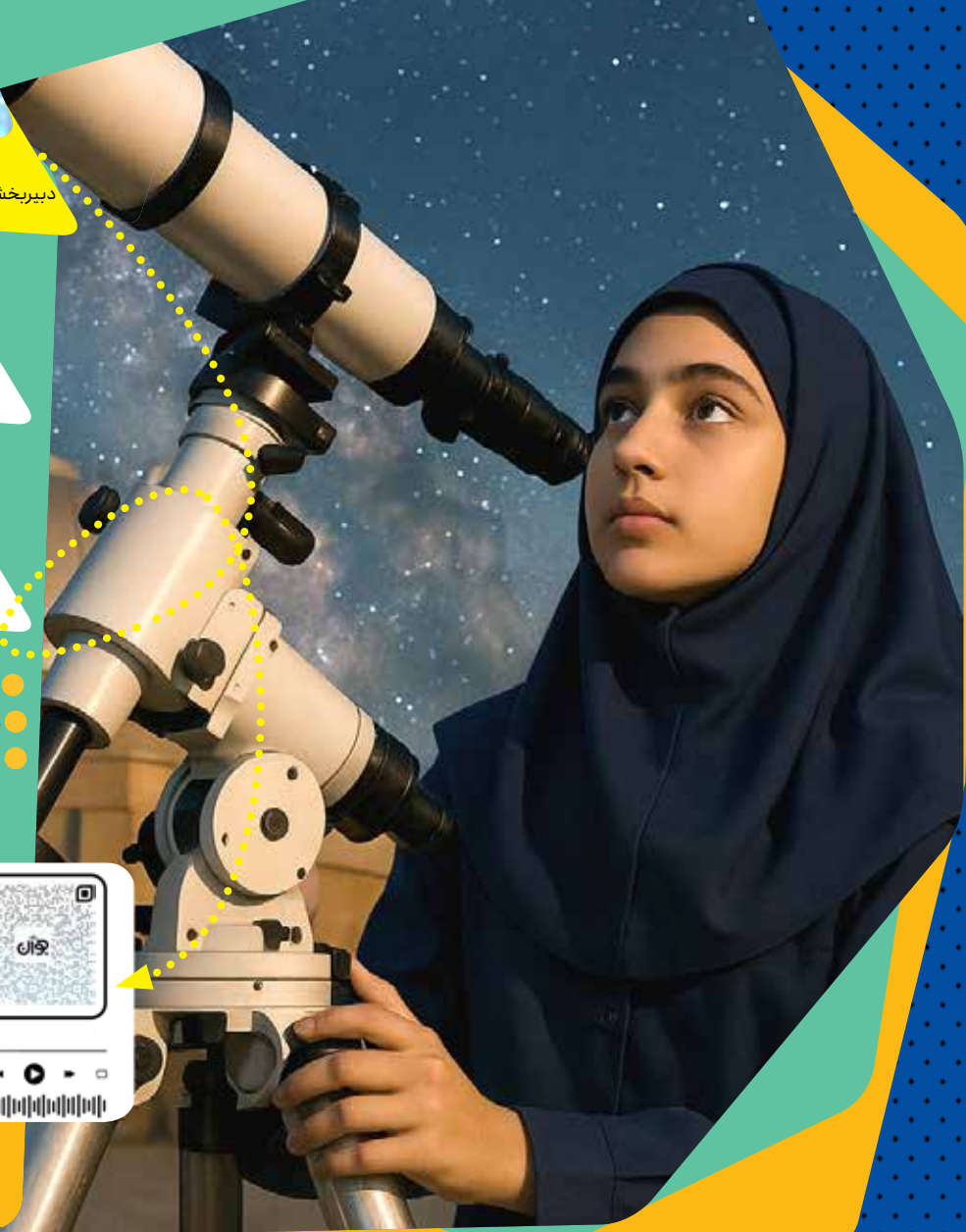
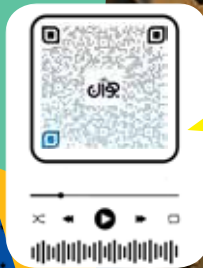


حجت جوان



سید ابوالفضل شاه طاهری

- وجیهه بحرینی
- مریم حنطه زاده
- محمد رضا هاتف



کشف  
ناشناخته‌ها

# ازکاشان به

وجیهه بحرینی

## عمق کهکشان‌ها

### رصدخانه ملی ایران کجاست؟

رصدخانه ملی ایران در ۳۳ کیلومتری جنوب غرب کاشان، ۱۲ کیلومتری غرب قمصر، ۷ کیلومتری شمال شرق شهر «کامو و چوگان» و در قله ۳۶۰۰ متری «گرگش»، دومین قله مرتفع رشته‌کوه «کرکس» ساخته شده است.

### سازه‌ای ایرانی از جنس آسمان

رصدخانه اسمی آشنا و جذاب برای دوستداران آسمان است. اگر شما هم به رصد ستاره‌ها، سیاره‌ها و کشف آسمان علاقه دارید، حضور در یک رصدخانه حتماً جزو رؤیاهایتان خواهد بود. بزرگی تلسکوپ رصدخانه، محیط آن و کار با یک ابزار نجومی قوی هیجان‌انگیز است. ظاهر رصدخانه‌ها احتمالاً برای همه ما آشناست. آن‌ها را در فیلم‌ها هم دیده‌ایم. مکانی با سقف گنبدی شکل با دریچه‌ای به سوی آسمان. شاید اسم رصدخانه‌های خارج از کشور را شنیده باشیم. اما با افتخار می‌گوییم که امروز کشورمان جزو ۱۰ کشور برتر جهان است که رصدخانه دارند.

### در باز است

«در باز است» عنوان مطلبی است که در وبگاه (سایت) یکی از برترین مجله‌های دانشگاهی جهان، «ساینس» منتشر شد و مربوط به ثبت اولین تصویر رنگی کهکشان توسط تلسکوپ رصدخانه ملی ایران است.

**مریم ترکی**، پژوهشگر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی در وبگاه ساینس گفته است: «ما با نامیدی، تاریکی و همچنین با کلماتی که می‌توانستند ما را دل‌سرد کنند، جنگیدیم و در نهایت، شاهد این تولد باشکوه بودیم!»

**جری گیلومر**، ستاره‌شناس دانشگاه کمبریج و رئیس هیئت مشاوران بین‌المللی این پروژه می‌گوید: «هیچ‌کس در ایران قبلاً کاری در این مقیاس انجام نداده. نتیجه دیدنی است و بسیار بهتر از حد انتظار.»

پروفسور **زاگو**، مشاور و عضو هیئت مشاوران این طرح بیان کرد: «آنچه واقعاً شگفت‌انگیز است، یک محفظه خلأ دقیق است که مهندسان رصدخانه ملی ایران و یک شرکت ایرانی، آن را برای پوشاندن شیشه‌سرامیکی با آلومینیوم ساخته‌اند و شیشه‌سیقلی سرامیکی را به آینه‌های تلسکوپ تبدیل می‌کند. و همه این‌ها مهر تأییدی بر جایگاه علمی رصدخانه ماست.»



### به ثمر نشستن ۲۰ سال تحقیق

ما رصدخانه‌ای داریم با تلسکوپ در کلاس جهانی. پیش از انقلاب ۱۳۵۷ حرف‌هایی درباره احداث یک رصدخانه بزرگ گفته شده بود. بعد از انقلاب فرد نیکوکاری قصد تأمین هزینه‌های آن را داشت، ولی به خاطر مشکلاتی، رؤیای او و اخترشناسان ایران محقق نشد. اما نتیجه ۲۰ سال تحقیق عاقبت در سال ۱۴۰۰ به ثمر نشست و این پروژه عظیم و جذاب در کشورمان افتتاح شد.

### طراحان رصدخانه چه کسانی هستند؟

تیم مهندسی رصدخانه ملی ایران در «پژوهشگاه دانش‌های بنیادی» تلسکوپ را به‌طور کامل طراحی کردند. کار پیچیده و پرزحمتی پیش رویشان بود و پس از طی سختی‌های زیاد، تأیید متخصصان و شورای مشورتی بین‌المللی را دریافت کردند. ساخت و راه‌اندازی آن توسط شرکت «ماشین‌سازی خاورپرس» انجام پذیرفت.

### در آسمان غرق شوید

قطعاً با خواندن توضیحات فنی و علمی تلسکوپ و یک حساب سرانگشتی در ذهنتان، می‌توانید دنیایی از پروژه‌های متفاوت را متصور شوید. این سازه مهم و علمی کشور قرار است ما را در دنیای کهکشان‌ها، ستاره‌ها و تحول آن‌ها، سیاره‌های فراخورشیدی و البته پدیده‌های جذاب نجومی غرق کند و مطالعات ارزشمند و دقیقی انجام دهد.



### ساخت تلسکوپ از صفر تا صد

در سال‌هایی که مطالعات مکان‌یابی این رصدخانه در جریان بود، نه تنها رویکرد خاصی برای ساخت تلسکوپ رصدخانه وجود نداشت، بلکه محدودیت‌هایی نیز از جمله وجود تنگناهای تحریم، دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و محدودیت‌های ویزا برای سفر دانشمندان به خارج از کشور وجود داشت. اما این‌ها انگیزه ساختن تلسکوپ ۳/۴ متری برای رصدخانه را قوی‌تر کردند. بخش‌های آینه تلسکوپ به فناوری‌های پیچیده‌ای نیاز داشتند. ما بهترین آینه‌های جهان را در اندازه‌های خاص تولید می‌کنیم ولی آینه تلسکوپ، به دلیل نیاز به فناوری انحصاری آن، از خارج از کشور تهیه شد.

پایه تلسکوپ پایه‌ای سمتی-ارتفاعی شامل دو محور چرخشی است. قسمت متحرک روی چهارپایان هیدرواستاتیک شناور است. پاتاقان هیدرواستاتیکی قطعه مهمی در تلسکوپ است. از بین اندک تولیدکنندگان این قطعه در دنیا، تنها یک شرکت ایتالیایی حاضر شد آن را به ایران بفروشد. برای ساخت این قطعه ۳۰۰ هزار یورو معادل ۵/۱ میلیارد تومان و دو سال زمان درخواست کرده بود که مدیران پروژه تصمیم گرفتند این قطعه را در کشور بسازند. سرانجام با هزینه‌ای حدود یک بیستم قیمت درخواستی و در مدت یک سال با ساختی‌های فراوان، موفق شدند این قطعه را بسازند.

با وجود همه تحریم‌ها و سختی‌ها، تلسکوپ رصدخانه به طور کامل از صفر تا صد توسط متخصصان داخلی طراحی و ساخته شده است.

### ۲۰۰ هزار بار قوی‌تر از چشم ما

تلسکوپ رصدخانه می‌تواند بیش از ۲۰۰ هزار برابر چشم انسان نور جمع‌آوری کند. بنابراین جرم‌های آسمانی را با دقت بیشتری می‌بینید. ابزارهای مکمل تلسکوپ اصلی عبارت‌اند از حسگر جبهه موج، ردیاب خودکار، ابزار نورسنجی/تصویربرداری و طیف‌نگار. این ابزارها بسیار اهمیت دارند. ابزار نورسنجی قطعه جالبی است که ما می‌توانیم کوچک‌ترین تغییرات نوری را در جرم‌های خیلی کوچک و کم‌نور اندازه‌گیری کنیم. ابزار طیف‌نگاری به ما کمک می‌کند طیف برخی عناصر مثل بخار آب را در سیاره‌های دور دست تشخیص دهیم.

### ثابت اولین نور؛ ۳۲۰ میلیون سال نوری

شاید کسی باور نمی‌کرد رصدخانه ملی ما با اولین ثابت نوری، در دنیا شگفتی علمی به وجود آورد. ولی توانست ۳۲۰ میلیون سال نوری را رصد کرد.

با ثبت اولین نور تلسکوپ رصدخانه ملی ایران، آخرین گام در مرحله تجمیع زیرمجموعه‌های تلسکوپ و تکمیل بزرگ‌ترین طرح علمی ایران برداشته شد. داده‌های تصویرهای اولین نور نشان می‌دهند که تلسکوپ در ابتدای فرایند کیفیت تصویری خیلی خوبی دارد. ما شاهد تصویری جذاب از فاصله ۳۲۰ میلیون سال نوری هستیم؛ فاصله‌ای فوق‌العاده زیاد. اگر کلمه سال نوری را خوب هضم کرده باشید، آن وقت از شنیدن این فاصله قطعاً به وجد می‌آیید.

### نگاهی نجومی به آینده زمین

معمولاً زمانی که فناوری ایجاد و آزمایش نشود، به زندگی ما آورده نمی‌شود. مثلاً بعد از اینکه فناوری ردوبدل کردن اطلاعات بین زمین و سفینه‌های فضایی به حد قابل قبولی رسید، از آن برای ایجاد فناوری ارتباطی در گوشی‌ها استفاده کردند.

انسان‌ها هر روز از منابع روی زمین استفاده می‌کنند. حتی در بسیاری از موارد آن‌ها را از بین می‌برند. کشورهای قدرتمند منابع را برای خودشان نگه می‌دارند. در فضا منابع زیادی وجود دارند که دسترسی به آن‌ها، با توجه به این شرایط ضروری است. در سیارک‌ها، ماه و مریخ انواع فلزها و عنصرهای کمیاب در زمین وجود دارند. روزی این منابع در زمین تمام می‌شوند. کشورهای پیشرفته به فکر دستیابی به این منابع هستند.

همچنین احتمالاً در درازمدت آن قدر زمین آلوده خواهد شد که مهاجرت برای زمینی‌ها ضروری می‌شود و باید جایی مناسب برای زندگی در غیر از زمین یافت. در کنار این‌ها، گردشگری فضایی هم درآمدزا و جذاب است. برای دستیابی سریع‌تر به این هدف‌ها به فناوری‌های جدیدی نیاز داریم. ابزار قدرتمند دریچه نگاه ما را به آسمان وسیع‌تر خواهد کرد. یکی از آن ابزار روی زمین، یک رصدخانه بزرگ به همراه تجهیزات علمی قوی است.

## معماری اصیل ایرانی و فناوری پاک

همه ما امروز در دنیایی زندگی می‌کنیم که استفاده از علم و فناوری در همه بخش‌های آن دیده می‌شود؛ از گوشی تلفن همراه گرفته تا کشاورزی، از صنعت و تجارت تا هنر و معماری. هر جا که فکرش را بکنید، فناوری آمده تا زندگی راحت‌تر و بهتر شود. معماری هم از این قاعده جدا نیست. اما شاید جالب باشد که بدانید، معماری اصیل ایرانی، خیلی قبل از آنکه این همه دستگاه و ابزار مدرن به وجود بیایند، خودش یک جور «فناوری پاک» بوده است.

در گذشته معماران ایرانی با شناخت دقیق از طبیعت و نیازهای مردم، خانه‌ها و بناهایی می‌ساختند که هم زیبا بودند، هم راحت، هم کم‌هزینه، و هم سازگار با محیط‌زیست. مثلاً بادگیرها بدون استفاده از برق، هوای خانه را خنک می‌کردند. شبستان‌های زمستانی و تابستانی باعث می‌شدند خانه در هر فصل، دمای مناسبی داشته باشد. قنات‌ها آب را از دل کویر تا وسط حیاط خانه می‌آوردند. حیاط‌های مرکزی، گنبدها و حتی انتخاب نوع مصالح، همه با فکر و دقت انجام می‌شد تا خانه‌ها با کمترین هزینه، بیشترین آسایش را برای ساکنان به ارمغان بیاورند.

اما با گذشت زمان و ورود معماری مدرن به جهان، شکل ساختمان‌ها تغییر کرد. از ویژگی‌های معماری مدرن می‌شود به استفاده از بتن و شیشه، طراحی‌های ساده، برج‌سازی و تقسیم‌بندی مشابه فضاها اشاره کرد. این سبک به خاطر سرعت ساخت بالا، مقاومت بیشتر، و استفاده بهینه از فضا، محبوب شده است و در خیلی از کشورها، مخصوصاً در ساختمان‌های صنعتی و تجاری، از آن استفاده می‌شود.

در ایران این تغییر از اواخر دوره قاجار و از دوران پهلوی شروع شد. ولی یک تفاوت مهم وجود داشت: در کشورهای غربی، از معماری مدرن برای پاسخ به نیازهای واقعی، مثل کمبود مسکن یا کاهش هزینه‌ها استفاده شد، اما در ایران بیشتر به خاطر مد و فضای روشن‌فکری وارد شد. به جای اینکه از فناوری مدرن برای بهتر کردن زندگی مردم استفاده شود، بیشتر به تغییر ظاهر و تقلید از غرب بسنده شد.

جالب اینکه در کشورهای دیگر، اول کارخانه‌ها و مراکز عمومی به سبک مدرن ساخته شدند و بعد این سبک کم‌کم به خانه‌ها رسید. ولی در ایران، معماری مدرن ابتدا وارد بخش مسکونی شد و سبک زندگی مردم را تغییر داد، قبل از اینکه حتی دستاورد صنعتی بزرگی در کشور ایجاد شود. نتیجه این شد که به خاطر تقلید مهندسان آن زمان و نداشتن ایده، خیلی از فناوری‌های بومی و کارآمد معماری ایرانی کنار گذاشته شدند.

خانه‌های قدیمی که با کمترین امکانات تهویه خوب، زیبایی، آرامش و صرفه‌جویی در هزینه داشتند، جای خود را به آپارتمان‌های یک‌شکل دادند. این آپارتمان‌ها چه در شهرهای گرم و چه در شهرهای سرد، با یک مدل و مصالح ساخته شدند؛ بدون توجه به شرایط اقلیمی. مثلاً برج‌های شیشه‌ای تهران را در نظر بگیرید: در تابستان از شدت تابش آفتاب خیلی گرم می‌شوند و در زمستان به خاطر انتقال حرارت، خیلی سرد. این یعنی برای راحتی به مصرف زیاد برق و گاز نیاز دارند؛ چیزی که با شرایط محیطی و اقتصادی کشور سازگار نیست.

شاید ساخت خانه‌هایی مثل خانه‌های گذشته امکان‌پذیر نباشد، چرا که بافت شهرها و سبک زندگی مردم تغییر کرده است، ولی می‌توان از ایده‌ها و خلاقیت‌های گذشتگان الهام گرفت. مثلاً طراحی ساختمان‌هایی که نور و باد را هوشمندانه مدیریت کنند، استفاده از مصالح بومی که هزینه را کم می‌کند، یا ساخت فضاهایی که علاوه بر پاسخ‌گویی به نیازهای ما، حس صمیمیت معماری گذشته را داشته باشد.

اگر معماران امروز بتوانند این ترکیب را درست اجرا کنند، معماری ایرانی می‌تواند دوباره بدرخشد؛ نه فقط به خاطر زیبایی، بلکه به عنوان یکی از پیشرفته‌ترین معماری‌های دنیا در صرفه‌جویی انرژی، استحکام و هماهنگی با طبیعت. جالب است بدانید هر چه یک ساختمان در استفاده از فناوری‌های روز، برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و آسایش ساکنان موفق‌تر باشد، در حقیقت به روح معماری ایرانی نزدیک‌تر است. در واقع معماری ایرانی واقعی همان است که با هوشمندی از فناوری برای آسایش، صرفه‌جویی و هماهنگی با طبیعت استفاده کند.

معماری ایرانی گنجینه‌ای است که اگر به درستی با دانش امروز همراه شود، می‌تواند آینده‌ای را بسازد که هم زیباست، هم هوشمند، هم پایدار.

# ربات پرنده را دوست دارم

معرفی کتاب



حجت جوان



تلاش‌ها، مانع‌ها و پیشرفت‌ها سبب می‌شوند داستان برای مخاطب جذاب و پرکشش باشد و از دیدن جنگ نفس‌گیر عباس برای رسیدن به خواسته‌ها و هدف‌هایش لذت ببرد.

در ادامه برشی از این کتاب را می‌خوانید:

«من عباسم؛ پسری تنها و فقیر که دست‌خدا را همیشه روی سرش حس کرده. چند سال از عمرش را توی یک بالاخانه کوچک بالای یک تعمیرگاه زندگی کرده، با یک صاحب کار معتاد و بداخلاق سر کرده و مدت‌ها اشک، رفیق تنهایی‌اش بوده تا بالاخره تبدیل شده به یک نیمچه مکانیک که البته در این گیرودار قدری هم سردوگرم روزگار را چشیده و پخته شده. بعد هم سروکلۀ یک پیرمرد سفیدپوش پیدا شده و پاراموتور خرابی را به او داده و باعث شده تا تعمیر پاراموتور را یاد بگیرد؛ البته نه فقط تعمیر پاراموتور بلکه باعث شده تا درس‌هایی از زندگی را یاد بگیرد.

این پسر تنها دوست داشته مثل پدر مرحومش استاد پرواز با پاراموتور باشد و این آرزو و تلاش است که او را به تهران کشانده. حالا هم آمده به باشگاه هوانوردی و دارد در یک قرعه‌کشی مهم و سرنوشت‌ساز شرکت می‌کند. خیلی خوش‌حالم که این پسر من هستم. واقعاً چند نفر از بچه‌های هم‌سن و سال من توانسته‌اند این پیروزی‌ها را به دست بیاورند؟»

کتاب «روبات پرنده را دوست دارم» به قلم «علی آرمین» و با تصویرگری «اسمیه رحمتی» توسط «نشر جمکران» چاپ شده است و اکنون به چاپ سوم رسیده است.

البته جلد اول این داستان با نام «پرواز با پاراموتور را دوست دارم» هم از همین نویسنده چاپ شده که با استقبال خوب مخاطبان به چاپ شانزدهم رسیده است.

تا حالا به این فکر کرده‌ای که آدم‌ها چطور بزرگ می‌شوند؟ با خوردن آب و غذا؟ نه، آدم‌ها با هدف‌هایشان بزرگ می‌شوند. آدم‌های بزرگ کسانی هستند که هدف‌های بزرگی داشته‌اند و برای آن هدف‌ها جنگیده‌اند. اگر هدف بزرگی در زندگی نداری، یا هدف داری ولی برایش نمی‌جنگی، یک زندگی معمولی داری و کسانی که یک زندگی معمولی دارند، آدم معمولی هستند. آدم‌های معمولی بزرگ و معروف نیستند و بود و نبودشان در دنیا چندان تفاوتی ندارد.

عباس یک پسر معمولی بود؛ یک پسر تیمم و تنها که شاگرد یک تعمیرکار بود، ولی او دارد از معمولی بودن فاصله می‌گیرد. هدف بزرگی مثل دانه‌ای در ذهنش کاشته شده، در سرش پرورش پیدا کرده و زندگی‌اش را رنگ دیگری زده است. عباس برای هدفش از جان و دل مایه گذاشته و کم‌نیاورده است و حالا دارد تبدیل می‌شود به آدمی متفاوت. البته او الان در میانه راه است و مانع‌های زیادی بر سر راهش بوده و هست.

او باید برای هدفش خیلی سختی‌ها را تحمل کند و خیلی مانع‌ها را بردارد. او برای اینکه بتواند در پاراموتور، طراحی هواپیماهای مدل و رباتیک پیشرفت کند، به تهران می‌رود و دنبال مهندس جعفری می‌گردد؛ همان مهندسی که پیرمرد او را معرفی کرده است. اما مشکلی بر سر راه عباس وجود دارد: مهندس شاگردی دارد به نام ناصر که به عباس تازه‌وارد حسادت می‌کند و می‌خواهد او را به نحوی حذف کند و از سر راه بردارد تا دیگر کسی مزاحم رابطه او و مهندس نشود.

کشمکش و درگیری بین عباس و ناصر تقریباً در تمام داستان وجود دارد. عباس سعی دارد خودش را به مهندس ثابت کند. او پروژه‌های بزرگی که دارد را به همراه دوست جدیدش به نام که در رباتیک و تعمیر اسباب‌بازی وارد است، پیش می‌برد. این کشمکش‌ها،

شرکتمون تویه محله قدیمی بود.



تازه با چندتا از هم کلاسی‌ها شرکت رو تأسیس کرده بودیم که از نیروگاه شریعتی مشهد تماس گرفتیم.



باتری شارژرهای نیروگاه کار نمیکنن بیایدیه نگاهی بکنید ببینید می‌تونید درستش کنید؟



همه جور مهندسی تو تیممون بود ولی تا اون روز اصن باتری شارژر نیروگاه ندیده بودیم.

در تابلور که باز کردن پراز کارت‌های الکترونیک بود. خودمونواز تک‌وتاننداختیم.



مشکلش اینه که این کارته بالانمیاد

داستان فناوری

## قصه‌های پیشرفت آهار یا زیمنس

راوی: مهندس محمدرضا هاتف  
مدیرعامل شرکت دانش بنیان آهار مشهد

تصویرساز: حمید نخعی

خب روشنش کن، ببینیم



روشن کردم

فقط دوتا چراغ از چراغای کارت روشن شد

بازش کردیم



دوباره روشن کن

روشن کردن همانا و سوختن کارت همان!! باطری شارژر زیمنس کل نیروگاه روزدیم سوزوندیم.  
کارت سوخته رو برداشتیم و سعی کردیم به روی خودمون نیاریم

آقا خاموشش کن  
خاموش کن  
خاموش کن



آقا مشکل از کارته  
باید ببریم شرکت  
واونجا بررسی کنیم





از خود زینمس هم اومدن ولی  
بهونه آوردن و درستش نکردن  
ظاهراً بخاطر تحریم معذورت دارن  
خلاصه گفتیم سطح و اهمیت کار رو بدوین

همه سریع بیاید شرکت  
برای جلسه فنی  
هرچی مقاله راجع به  
باطری شارژر نیروگاهی  
هم هست جمع کنید بیارید



کار شروع شد.  
فناوری کارت ها فقط  
مال زینمس بود و  
به همین دلیل هم  
آلمانی ها بازی درآورده  
بودن. احتمالاً امتیاز  
هنگفتی می خواستن



غیرتی شده بودیم. شبانه روز  
کاری کردیم. بچه ها تا صبح  
بیدار می موندن و صبح کار رو  
تحویل می دادن به شیفت بعدی

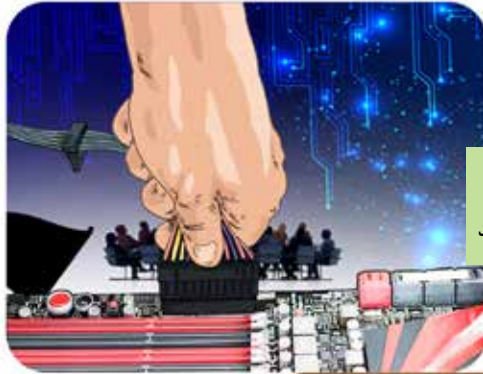


اول همه قطعانش رو عوض  
کردیم ولی جواب نداد

یه فوت کوزه گری داشت که  
تو هیچ مقاله ای ثبت نشده بود

بعد از کلی مطالعه و  
آزمایش و آزمون و  
خطا، بالاخره فوتش  
رو یاد گرفتیم





کارت‌های الکترونیک ساخت ما  
باتری شارژر نیروگاه روروشن کرد

اون اولین تجربه نیروگاهی مون بود و  
باعث شد، در سیستم‌های برق و  
کنترل نیروگاهی به مرز فناوری دنیا  
برسیم



شرکتی که سال ۸۵ در دو اتاق اجاره‌ای و  
کهنه تأسیس کردیم، الان در پنج کشور  
نماینده‌گی داره و محصولاتمون به  
اروپای غربی و آمریکا هم صادر میشه



به سوی  
بی نهایت

# بزرگترین پروژه تاریخ علم کشور

مریم حنطه زاده

به روایت دکتر حبیب خسروشاهی مدیر پروژه رصدخانه ملی ایران

## خودی‌ها هم باور نمی‌کردند

یادم هست، روزی که رصدخانه را رونمایی کردیم، فرستگاهی در شبکه اجتماعی گذاشتم. یکی از دوستانم که استاد دانشگاه شریف است، به من پیغام داد که شیلی شیلی هستی؟ چطور در کرونا به شیلی رفتی؟ گفتم این رصدخانه خودمان است. دوست من منجم، به من پیغام داد که شیلی هستی تو؟ و من نگفته بودم که ما اصلاً چه کار داریم می‌کنیم. یعنی اصلاً لزومی ندارد. به قول معروف غافلگیر (سورپرایز) کردیم جامعه علمی را. همین الان هم رادیو با من تماس گرفت و گفت چرا پیش از این مردم را آماده این خبر نکردید. گفتم آماده کردن ندارد دیگر.

## بزرگ‌ترین پروژه تاریخ علم کشور

پروژه رصدخانه ملی، یکی از بزرگ‌ترین پروژه‌های تاریخ علم کشور است. بزرگ‌ترهای ما و پیش‌کسوتان نجوم مثل **پروفیسور ثبوتی** در این زمینه زحمت کشیدند تا ما بتوانیم این موفقیت را به دست بیاوریم. پروژه‌ای با دقت بسیار بالا که در یک جای پیچیده و با دستگاه‌های پیچیده اجرا شده است. کار از سال ۱۳۸۰ کلید خورد؛ تا سال ۱۳۸۸ که طراحی مفهومی شروع شد؛ هرچند کار اجرایی میدانی خاصی جز مکان‌یابی انجام نگرفته بود. پروژه به خاطر دکتر ثبوتی، اول در دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان اجرا و بعد در سال ۱۳۸۷ به پژوهشگاه دانش‌های بنیادی کشور واگذار شد و من از آن زمان به پروژه پیوستم. سه مرحله خیلی عمده داشتیم: طراحی مفهومی، طراحی تفصیلی و ساخت. می‌توان گفت از سال ۱۳۸۸ کار به صورت جدی آغاز شد.

## تلسکوپ نود تنی

خود این تلسکوپ به‌عنوان سازه تلسکوپ چند فناوری دارد؛ مثل «یاتاقان هیدرواستاتیکی»؛ تلسکوپ نود تن است و هفتاد تن آن باید بچرخد و این هفتاد تن باید در حالت بی‌وزنی قرار بگیرد. چون اصطکاک نمی‌گذارد بتوانید با دقت یک دهم ثانیه قوسی چیزی را در آسمان رصد کنید. پس باید بی‌وزن بشود این هفتاد تن. ولی آن دستگاه (که در واقع باز برای نخستین بار در کشور طراحی و ساخته شد)، یاتاقان هیدرواستاتیکی است که با فشار روغن، تلسکوپ را در حالت غوطه‌وری نگه می‌دارد و شما می‌توانید هفتاد تن را با فشار انگشتتان بچرخانید. این همان چیزی بود که به‌طور رسمی اعلام کردند به‌هیچ‌وجه به ایران نمی‌دهند.

## بزرگان تلسکوپ جهان ناظر کار بودند

داوری پروژه هم به عهده ما نبود. یعنی ما کارهای نبودیم. تمام اسناد را می‌دادیم به ده نفر متخصص و آن‌ها بازرینی می‌کردند. داوران همه‌شان تلسکوپ ساز بودند. یکی‌شان سازنده بزرگ‌ترین تلسکوپ موجود جهان است؛ تلسکوپ «جی‌تی‌سی» در جزایر قناری؛ او همچنان عضو شورای بین‌المللی‌مان است. یکی‌شان هماهنگ‌کننده (کوردینیتور) پروژه گایاست که یک پروژه بسیار بزرگ فضایی محسوب می‌شود. آقای زاگو مدیر همین پروژه ترکیه بوده و همین‌طور در تلسکوپ هشت‌متری «وی‌ال‌تی» کار کرده. سه تا از مهندسان ارشد خود رصدخانه جنوبی اروپا که بزرگ‌ترین رصدخانه جهان و در شیلی است، داور ما بودند.

## یکی از زیباترین رصدخانه‌های دنیا

کار اجرایی در گرگش خیلی سخت بود. در آن قله ما باید آزمایش (تست) زمین فناوریانه (ژئوتکنیکی) انجام می‌دادیم. در ارتفاع ۳۶۰۰ متر باید ده‌ها هزار لیتر آب پمپ می‌کردیم. آن موقع جاده هم نبود. بدون جاده، هشتاد تن بار با قاطر رفت روی قله تا این کار صورت بگیرد.

به هر حال، این نازک‌کاری دو هزار متر ساختمان در پنج ماه انجام گرفته. در تهران هم کسی نمی‌تواند این کار را بکند! در ارتفاع سه هزار و ششصد متری یکی از زیباترین رصدخانه‌های دنیا ساخته شده است. آن‌هایی که این کاره هستند شوکه شدند. آن‌هایی که داخل ایران هستند خب خیلی چیز زیادی نمی‌دانند از این ماجرا.



## باید جسارت شکست داشت

شما فکر می‌کنید در پروژه «جیمز وب» هیچ اتفاق بدی نیفتاده است؟ کسی راجع به آن حرف نمی‌زند. طبیعی است که اصلاً شکست جزئی از پروژه است. اگر جسارت شکست را نداشته باشیم، چطور می‌توانیم موفق شویم!

## هزار میلیارد میلیارد کیلومتر فاصله

تلسکوپ ما با تفکیک‌پذیری بالا (های زولوشن) توان تفکیک بسیار بالاتر، اصولاً جزئیات بیشتری را نشان خواهد داد. ما با تلسکوپ شصت هزار میلیارد میلیارد کیلومتر را می‌توانیم ببینیم، که می‌شود هفت میلیارد سال نوری. دورترین تصویری را که بشر تا الان توانسته است ببیند، «جیمز وب» گرفته است که تا سیزده میلیارد سال را دیده. ما تقریباً نصف آن را می‌توانیم. تلسکوپ‌ها با اهداف جداگانه‌ای ساخته می‌شوند و هر کدامشان وظیفه خاصی به عهده دارند.

## آینه چهار تنی غوطه‌ور

یکی از بخش‌های خیلی پیچیده تلسکوپ، بخش اپتیک فعال است که در گزارش مجله ساینس<sup>۱</sup> هم آمده است که از همه فناوری‌های روز در تلسکوپ‌شان استفاده کردند. واقعاً خیلی کار بی‌نظیری است که شیشه آینه سه و چهار دهم متری روی مجموعه‌ای می‌نشیند که این آینه چهار تنی را غوطه‌ور نگه می‌دارد و با دقت بسیار بالای نانومتری به آن تغییر شکل می‌دهد.

## باید به جایگاه واقعی مان در نجوم برسیم

ما پیشینه بسیار بسیار درخشانی در نجوم داریم. صدها سال پیش در نجوم حرف داشتیم. ولی مدت‌هایی طولانی است که دیگر این موقعیت‌مان را از دست داده‌ایم. ما فکر می‌کنیم رصدخانه ملی باید آن موقعیت را احیا کند. باید برگردیم محل خودمان را روی نقشه نجوم پیدا کنیم. الان ابزارش را داریم.

## مکانی را انتخاب کردیم که آسمانش وضوح بیشتری داشته باشد

«قله گرگش» در رشته‌کوه کرکس، حوالی کاشان، قرار دارد. برای مکان‌یابی اجرا، چهل و چند نقطه را مطالعه کردیم. واقعاً تیم‌هایی با سختی، بالای کوه، در زمستان و تابستان کار کردند. چهار نقطه در کشورمان را دو سال به صورت پیوسته رصد کردند و در نهایت به قله ۳۶۰۰ متری «گرگش» رسیدیم که دید نجومی آن حدود ۶۵ صدم ثانیه قوسی متوسطش است. لایه‌های جو مقابل تلسکوپ مدام حرکت می‌کنند و این باعث می‌شود شفافیت از بین برود. در واقع کاری که ما انجام دادیم، انتخاب مکانی بود که آسمانش وضوح بیشتری داشته باشد.

### پی‌نوشت‌ها

۱. مجله ساینس | Science یک نشریه هفتگی جامع علمی آمریکایی و یکی از برترین مجله‌های دانشگاهی جهان است.
۲. منظور «وضوح بسیار بالا» است.
۳. تلسکوپ فضایی جیمز وب | James Webb Space Telescope | به اختصار JWST