



فصلنامه مطالعات دانشگاه

Homepage: <http://www.jous.ir>



مقاله مروری

رصدخانه ملی ایران: تاریخچه، تصویب، پیشرفت، و نقش آن در توسعه علمی

رضا منصوری*

^۱ استاد بازنشسته فیزیک، دانشکده فیزیک، دانشگاه شریف، تهران، ایران

| اطلاعات مقاله | چکیده |
|---|--|
| تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۱ تاریخ داوری: ۱۴۰۱/۰۲/۰۵ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۱/۰۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۵ | رصدخانه ملی ایران، یکی از طرح‌های کلان ملی است که در تعریف و اجرای آن، دانشگاه‌ها، شرکت‌ها و نهادهای متعددی مشارکت داشته‌اند. این نوشتار درصدد است افت و خیزهای تعریف و اجرای این طرح کلان را در کشوری بررسی کند که از یکسو متمایل به مشارکت علمی داخلی و بین‌المللی است و از سوی دیگر، از مداخلات و موانع غیرآکادمیک بسیار در انجام این قبیل طرح‌ها رنج می‌برد. به این منظور، پس از ذکر تاریخی از زمینه‌های شکل‌گیری این طرح و واکاوی انگیزه‌های آن، به فرایند طولانی‌عینیت بخشیدن به این ایده پرداخته شده است. |
| واژگان کلیدی رصدخانه ملی دولت ایران طرح کلان علمی پژوهشگاه دانش‌های بنیادین | |
| * نویسنده مسئول mansouri@sharif.edu ① | |

چگونه به این مقاله ارجاع دهیم:
منصوری، رضا (۱۴۰۱). رصدخانه ملی ایران: تاریخچه، تصویب، پیشرفت و نقش آن در توسعه علمی. فصلنامه مطالعات دانشگاه، ۲۱(۲)، ۱-۲۱.

کی‌رایت:

© نویسندگان / دسترسی به متن کامل مقاله
بر اساس قوانین کپی‌رایت کامانز CC BY 4.0
آزاد است.

۱. مقدمه

رصد و رصدخانه دو مفهوم باستانی در فرهنگ ما است: دو مفهوم باارزش که ریشه در سنت ما دارد و نادر است در گرتة بردار نبودن از مفاهیم مدرن غربی. معنی رصد بیش از مشاهده^۱ است اندازه‌گیری را هم در بر می‌گیرد. رصدخانه هم مکانی است که ابزار رصد در آن فراهم است. دو رصدخانه اثرگذار تاریخی در ایران داشته‌ایم: رصدخانه عبدالرحمن صوفی در شیراز که به دست عضدالدوله در قرن چهارم ساخته شد، و رصدخانه مراغه که به ابتکار خواجه نصیرالدین طوسی در زمان هلاکوخان در اوائل نیمه دوم قرن هفتم به فاصله حدود ۲۵۰ سال از رصدخانه صوفی ساخته شد. هر دو شهرت جهانی دارند و تأثیرشان در علم نجوم شاخص بوده است^۲. در نوشتارهای گوناگون از رصدخانه نیمروز در سیستان بزرگ از دوران ساسانیان یا پیش‌تر هم صحبت شده که هنوز مستندات تاریخی پذیرفته شده‌ای در دست نیست.

رصدخانه همواره در ابعاد گوناگون وجود داشته چه در دوره باستان و چه در دوران مدرن. همزمان رصدخانه‌های بزرگ جزو بزرگترین نهادهای علمی- پژوهشی به معنای مدرن- بوده است. امروزه هم مفهوم طرح کلان علمی که بیشتر در علوم فیزیکی به کار می‌رود مرتبط است با شناخت کیهان یا ماده در ابعاد کوچک که آن هم مرتبط است با کیهان‌شناسی به معنای عام پیشینیان ما! از این رو، انتظار از رصدخانه‌های بزرگ که ملی یا جهانی اند، از جمله رصدخانه ملی ایران و مجموعه تلسکوپ جیمز وب، تلاشی است وسیع در گسترش مرز دانش و به همین دلیل همراه است با افزایش دقت‌های اندازه‌گیری و ساخت و نیز گسترش مرز مهندسی.

تجهیزات علمی همواره در رده پیچیده‌ترین سازه‌های بشر است چه به لحاظ پرسش‌های بنیادین که قرار است پاسخ بگوید و چه به لحاظ فناوری که در آن به کار گرفته می‌شود. از این جهت این تجهیزات در مرز توان فناوری بشر است. نمونه دیگر آن برای شناخت ماده «برخورددهنده بزرگ هادرونی» یا LHC در سرن است که ذره هیگز در آن کشف شد. تلسکوپ ملی ایران اولین تلسکوپ مدرن در این رده تلسکوپ‌های متوسط نیست که ساخته می‌شود، اما اگر هدف یک ابزار پژوهشی به معنای جهانی آن باشد، مانند هدف طرح رصدخانه ملی، باید از نو طراحی و ساخته شود با ویژگی‌هایی شاخص منحصر به فردی که ابتدا تعریف شود و سپس با دقت ممکن طراحی و ساخته شود.

۱. واژه observation در زبان‌های لاتین به این اندازه خاص نیست و معنی مشاهده را هم در بر می‌گیرد. همین باعث شده مترجمان کم دقت ما در ترجمه گاهی از واژه مشاهده به جای رصد استفاده کنند که نارسا است.

۲. در کتب درسی راهنمای برای علوم اجتماعی در مدارس ایالات متحده آمریکا اخیر مکتب مراغه و رصدخانه مراغه به عنوان نهادی تأثیرگذار در تاریخ بشر ذکر شده (با تشکر از آقای دکتر توفیق حیدرزاده مدرس تاریخ علم در دانشگاه ریورساید کالیفرنیا).



۲. تاریخچه

آشنایی ما ایرانیان با نجوم مدرن به نسبت جدید است. مایلیم سه دوره را در ۴۰۰ سال اخیر، پس از اختراع دوربین نجومی یا تلسکوپ بررسی کنیم: الف) صفویه؛ ب) قاجار؛ پ) پهلوی؛ ت) جمهوری اسلامی.

۱.۲ صفویه

در تقسیم‌بندی ام مرتبط با تحولات علمی و فرهنگی از تاریخ ایران، صفویه در دوره انحطاط و عصر نادیده‌انگاری است^۱. اولین دوربین نجومی حدود ۶۰ سال پس از اختراع آن توسط گالیله توسط سیاحان اروپایی به دربار شاه عباس رسید بدون این که جدی گرفته شود، «نادیده گرفته» شد. ایران هنوز خود را در همه چیز از جمله علم برتر می‌دانست. بنابراین، همراهی ما با علم نجوم جدید و پیرو آن علوم تجربی مدرن بی‌معنی بود.

۲.۲ قاجار

قاجار را عصر بهت از دوره انحطاط نامیده‌ام، که اولین دانش‌آموخته‌های نوین بهت زده به ایران برگشتند. اولین دانش‌آموخته نجوم نوین هم محمود خان قمی است که کوشید ناصرالدین شاه قاجار را متقاعد کند به ساخت یک رصدخانه سلطنتی: رصدخانه‌ای ملی برای ایران آن زمان. واکنش ناصرالدین شاه که مستند شده در نهایت این بود^۲:

«مشاورالملک، شما هنوز جوان‌اید و خام و تازه از فرنگ برگشته‌اید و دماغتان هوای بلاد اجنبی دارد. فی الحال به شما می‌گوییم که در تدبیر مملکت نمی‌توان اسراف روا داشت. جوان، در کل ممالک محروسه کرور کرور خرج زمین و زمان و چاکران دربار و جماعت رعیت و سفارتخانه‌های دُول بیگانه کرده‌ایم و هر روز جز لعنتی از کسی نشنیده‌ایم. همین مانده است که به هوا بپردازیم، نه! ما را نیازی به اسباب فرنگی تفریح آسمان نیست. بدانید که نباید پول را خرج هوا کرد. شما نیز عجالاً بارو بئنه جمع کنید تا بار دیگر عازم بغداد شوید. شما را بار دیگر به سرقنسولی آن دیار مأمور می‌کنیم. در این کار بکوشید نه در کار هوا».

محمود خان اما توانست در سال ۱۸۷۴/۱۲۸۳ گروهی از منجمان آلمانی را برای رصد عبور زهره از روی خورشید با تجهیزات به ایران دعوت کند. این گروه رصد خود را در اصفهان انجام دادند (رک تصویر). این رصد حدوداً ۲۳ سال بعد از تأسیس دارالفنون و حدوداً همین تعداد سال قبل از انتشار

۱. رک مجموعه ایران من. به‌ویژه جلد اول فصل ۲، و جلد ۷، صص ۴۰-۵۱.

۲. رک ستاره‌شناسان معاصر ایران، معرفی پانزده تن از محققان عرصه ستاره‌شناسی، فریبا پیروند ثابت، طرح پژوهشی در رصدخانه ملی ایران، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، تابستان ۱۳۸۷، صص ۴۷-۴۸.



کتاب احمد از طالبوف- که در ردیف اولین کتاب‌های ترویج علم نوین در ایران است- انجام شد. در همان سال هم منجمی از انگلیس به جزایر هاوایی رفت برای رصد عبور زهره. تفاوت دو بینش ایران قاجاری و بومیان هاوایی در این بود که شاه قاجار خرج در زمینه نجوم را باد هوا می‌دانست اما پادشاه بومیان هاوایی به منجم انگلیسی گفت «ما از این علم شما بی‌اطلاعیم و از او تقاضا کرد تلسکوپ‌اش را در آن جا بگذارد!» به این ترتیب اولین رصدخانه در هاوایی تأسیس شد. هاوایی حالا یکی از سه محل استقرار بزرگترین تلسکوپ‌های روی زمین است! به جای آن حکمرانان ما محمودخان را به سمت کنسولی واداشتند و از فعالیت علمی کمابیش دورآش کردند.



George Lyon Tupman 1874. منجم انگلیسی که همزمان در هاوایی به رصد عبور زهره پرداخت



رصد گذر زهره در اصفهان توسط گروه آلمانی ۱۸۷۴/۱۲۵۳

۳.۲ پهلوی

در پهلوی اول و دوم سندی از تلاش برای رصدخانه‌ای ملی ندیده‌ام. سید جلال‌الدین تهرانی که علاقه‌مند به نجوم بود تلسکوپی شخصی برای علائق رصدی خود داشت. این تلسکوپ الان در موزه آستان قدس رضوی است. در پهلوی دوم شاهد سه فعالیت رصدخانه‌ای هستیم. اول رصدخانه خورشیدی دانشگاه تهران که به ابتکار دکتر طریان استاد دانشگاه تهران تأسیس شد. در سال ۱۳۴۵ یا ۴۶ گزارشی از شروع فعالیت این رصدخانه در انجمن بین‌المللی نجوم ارائه شد. این رصدخانه بعد از

انقلاب فعال نبود و ساختمان آن هم چند سال پیش برچیده شد تا راه خروج از بزرگراه حکیم به کارگر شمالی ساخته شود!

در دهه پنجاه رصدخانه بیرونی دانشگاه شیراز به ابتکار یوسف ثبوتی و با پیگیری‌های ادوارد گاینن - استادیار آمریکایی بخش فیزیک دانشگاه شیراز - قبل از انقلاب راه‌اندازی شد. تقریباً همزمان تجهیزاتی برای تأسیس یک رصدخانه در دانشگاه تبریز خریداری شد که نصب آن بعد از انقلاب به‌ثمر رسید. این رصدخانه دارای یک تلسکوپ خورشیدی و دو تلسکوپ اپتیکی با آینه‌ای در ابعاد ۴۰ تا ۶۰ سانتی متر است. همچنین ساختمان رفاهی مناسبی در کنار آن ساخته شده همراه با حدود ۲۰۰ هکتار عرصه که در مجموع امکانات یک رصدخانه دانشگاهی خوب را دارد. هر سه رصدخانه ابعاد محلی یا دانشگاهی داشت، قرار نبود ملی تلقی شود، و درخور توجه جهانی نیز نبود. پایدار بودن استفاده از تجهیزات رصدخانه‌ای هم امر بسیار با اهمیتی است که معمولاً در ایران کمتر به آن توجه شده^۱.

۴.۲ دوران پس از انقلاب تا تصویب نهایی طرح رصدخانه ملی ایران و تعیین سیاست اجرایی آن

الف) دهه شصت: اولین حرکت در جهت احداث رصدخانه‌ای بزرگ در ایران. حدود سال ۱۳۶۵ آقای آگاه (متأسفانه نام کامل ایشان را به‌خاطر ندارم و پیدا نکردم) که ساکن اسپانیا بود و آشنا با رصدخانه‌های اروپایی در جزایر قناری، ثروت خود را به دانشگاه کرمان هبه کرد به منظور تأسیس یک رصدخانه. گرچه هدف او تأسیس در کرمان بود و نه در بهترین جای ایران و صحبت از ملی بودن رصدخانه نبود، تصور او رصدخانه‌ای بزرگ بود که می‌شد ملی تلقی تلقی کرد. من از ابتدا در جریان این پیشنهاد بودم و چندین جلسه با آقای آگاه در تهران داشتم. سفری هم به منظور تخمین برای انتخاب محل استقرار احتمالی این تلسکوپ به کرمان رفتم و با گروهی بعضی کوه‌های اطراف را نیز بررسی کردم. اما آقای آگاه، که از همکاری دانشگاه کرمان ناراضی به‌نظر می‌رسید، قبل از شروع کمترین اقدام اجرایی برای این طرح هبه را پس گرفت و آماده سرمایه‌گذاری نشد.

ب) دهه هفتاد: تصویب «طرح رصدخانه ملی» در شورای پژوهش‌های علمی کشور. این دهه را باید شروع مطرح شدن طرحی با عنوان «رصدخانه ملی ایران»، پس از طرح رصدخانه سلطنتی محمود خان قمی، دانست. شورای پژوهش‌های علمی کشور در دور دوم فعالیت خود بعد از انقلاب، در سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۹، پس از بحث‌هایی پیرامون دانش سیاست‌گذاری و آموزش آن به کارشناسان در نیمه دوم دهه هفتاد، به اولویت‌های پژوهشی کشور پرداخت. من در تمام این دوره تا تعطیلی آن و سپس راه‌اندازی شورای عالی علوم تحقیقات و فناوری - شورای عتف - عضو این شورا

۱ دقت کنید تازه در سال ۱۳۹۹ رسانه‌ها اعلام کردند د تلسکوپ بزرگ رصدخانه خواجه نصیرالدین طوسی دانشگاه تبریز (به‌عنوان بزرگترین تلسکوپ ایران)، ۴۰ سال پس از استقرار، راه‌اندازی شد. البته این خبر را هم هنوز راستی‌آزمایی نکردم.



و مسئول کمیسیون علوم پایه و نیز کمیته فیزیک بودم که نجوم را هم در بر می‌گرفت. نتیجه بررسی اولویت‌های پژوهشی در زمینه علوم پایه دو برونداد اثرگذار داشت: اول بیانیه طالقان برای توسعه علوم پایه در سال ۱۳۷۸. و دوم پذیرش مفهوم طرح کلان پژوهشی. علاوه بر اولویت‌های پژوهشی متعارف رشته‌های گوناگون علوم پایه، دو طرح کلان اولویت‌دار پس از حدود دو سال بحث در کمیته فیزیک و کمیسیون علوم پایه و در نهایت در خود شورای پژوهش‌های علمی کشور پذیرفته شد: «رصدخانه ملی ایران» و «شتابگر ملی ایران». اکنون که بیست و دو سال از تعطیلی شورای پژوهش‌های علمی کشور، چه پیش و چه پس از انقلاب، و نیز فعالیت‌های شورای عتف می‌گذرد آنچه به شکل ملموسی مانده و پا گرفته همین دو طرح کلان پژوهشی است. هیچ یک از اولویت‌های بررسی شده دیگر در هیچ یک از رشته‌های علوم و مهندسی و کشاورزی و پزشکی و علوم انسانی تحقق نیافت. قرار بود بودجه برای اولویت‌های پژوهشی در سال ۱۳۷۹ در اختیار شورا باشد اما آنچه محقق شد اندک بود. با همین بودجه اندک مطالعات کتابخانه‌ای برای پروژه مکان‌یابی رصدخانه ملی در همان سال ۱۳۷۹ شروع شد.

ج) اهمیت طرح‌های کلان علمی: طرح کلان پژوهشی این حسن را دارد که با هدف‌گذاری‌های توسعه ملی همراه است، میان رشته‌ای است و علوم و مهندسی و پزشکی را در سطوح مختلف به یکدیگر متصل می‌کند، موجب ظرفیت‌سازی نیروی انسانی متخصص می‌شود، به اجبار ما را با فناوری نوین آشنا می‌کند، مشکلات ساختاری بخش اداری پژوهش کشور را یا حل می‌کند یا کاهش می‌دهد، مدیریت صحیح علم و فناوری را به ما می‌آموزد، نظارت جدی فنی و مالی بر پیشرفت و نتیجه‌گیری از هزینه‌های کلان را منطقی می‌کند، ایران را به علم و فناوری جهانی متصل می‌کند، و راه را برای بسیاری پژوهش‌های خرد باز می‌کند، و در نهایت به‌خاطر بودجه کلان که لازم دارند دولت را برای نظارت بر کار علمی حساس‌تر و آزموده می‌کند. ایران آمادگی دارد حدود ده پروژه کلان علمی را شروع کند. این دو نمونه مصوب شورای پژوهش‌های علمی کشور، گرچه رصدخانه هنوز راه‌اندازی نشده و شتابگر ملی هم در ابتدای راه است، تاکنون نشان داده که انتخاب آن‌ها راه درستی برای توسعه علمی کشور بوده است.^۱

چ) نیمه اول دهه هشتاد: تصویب نهایی طرح رصدخانه ملی در هیئت دولت و شروع سیاست‌گذاری برای اجرا. از سال ۱۳۸۰ به بعد شورای پژوهش‌های علمی کشور تعطیل شد. از این جهت پیگیری طرح رصدخانه ملی از آن طریق ناممکن بود. همزمان سمت معاونت پژوهشی وزارت عتف به من پیشنهاد شد که پذیرفتم و از مهر ماه مستقر شدم. پیگیری این طرح در معاونت پژوهشی بسیار طبیعی بود.

^۱ ببینید منصور، رضا، ۱۳۸۶، رصدخانه ملی ایران: آزمونی برای اجرای یک پروژه کلان علمی در ایران

مکان‌یابی اولین کار پیگیری مکان‌یابی بود. تأمین مالی برای اجرای این فعالیت که عملاً تعطیل شده بود از اعتبارات خود معاونت پژوهشی ممکن شد. انجام مکان‌یابی به دانشگاه علوم پایه زنجان و مسئولیت آن به آقای دکتر سعدالله نصیری قیداری، که مطالعات کتاب‌خانه‌ای را هم انجام داده بود، سپرده شد. برای این منظور با مشورت با متخصصان جهانی تجهیزات لازم ساخته شد. برای نیروی کارشناس هم از ۱۲۰ متقاضی ۲۰ نفر برای آموزش انتخاب شدند که در چهار گروه ۴ نفره برای کار روی چهار قله و نیز یک تیم برای حالت اضطرار سامان یافت.

مکان‌یابی برای یک رصدخانه اپتیکی درخور توجه جهانی که بتواند تصویر با بهترین کیفیت را در شرایط ایران به منجمان بدهد، یک فرایند طولانی چند ساله است. این مکان باید بیش از هر چیز بیشترین ساعت‌های بی ابر یا کم ابر را در شب در اختیار منجمان بگذارد. آمار هواشناختی حدوداً سی ساله ابتدا مطالعه شد تا، بر مبنای روزهای آفتابی، بهترین مناطق از این حیث در کل کشور انتخاب شود. چهار منطقه کلی نتیجه این مطالعات بود: جنوب خراسان، کرمان، قم، و کاشان. سپس لازم بود قله‌هایی در این چهار منطقه برای اندازه‌گیری پارامتر دید نجومی تعیین شود. علت انتخاب قله‌ها هم یکی دوری از تلاطم جو در سطح زمین است و دیگر کم کردن عمق جو بالای تلسکوپ. جو در بالای تلسکوپ همواره در تلاطم در ابعاد زیر متر است که کیفیت تصویر تلسکوپ را خراب می‌کند. این تلاطم با پارامتری به نام «دید نجومی» تعیین می‌شود که شاخصی است برای فاصله زاویه‌ای دو نقطه در آسمان که با تلسکوپ تفکیک‌پذیر باشد. این اندازه‌گیری علاوه بر اطلاعات نظری به تجهیزات ویژه و کارشناسان آموزش دیده احتیاج دارد تا بتوانند از چند ماه تا چند سال در بالای قله هر شب اندازه‌گیری کنند.

تصویب طرح در دولت اعتبارات معاونت پژوهشی برای تأمین مالی احداث خود رصدخانه کافی نبود. از این جهت پس از راه‌اندازی طرح مکان‌یابی، اولین اقدام تهیه سند راهبردی طرح رصدخانه ملی ایران برای ارائه و تصویب در هیئت دولت بود تا بتوان بودجه آن را نیز تأمین کرد. این طرح سرانجام در اسفند ۱۳۸۲ در هیئت دولت به تصویب رسید. پیچیدگی مراحل تصویب و سپس گرفتن ردیف بودجه از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور به تفصیل در خاطراتم نوشته شده^۱.

تعیین سیاست برای چگونگی اجرا از همان ابتدا دو بدیل کلی برای اجرای طرح رصدخانه ملی مطرح بود: سفارش خرید به یک شرکت خارجی، یا مدیریت ساخت در داخل کشور با استفاده از تجربه‌های جهانی. البته ابعاد تلسکوپ هم در این تصمیم تأثیرگذار بود. در سندی که برای تصویب در اختیار دولت قرار گرفته بود صحبت از یک تلسکوپ بازتابی با آینهء حدود دومتري شده بود.

۱. خاطرات رصدخانه در چهار دفتر نوشته شده که سه دفتر آن در وبگاه منتشر شده است. این خاطرات از اسفند ۱۳۸۵ شروع می‌شود.





کمتر کسی تصور می‌کرد، یا انتظار داشت، ما به سمت تلسکوپی برویم با اهمیت جهانی. حتی پس از تصویب طرح در دولت و تشکیل شورای راهبری آن در معاونت پژوهشی، همکارانی اصرار داشتند حالا که طرح در دولت تصویب شده به یک تلسکوپ کوچک نیم تا یک متری اکتفا کنیم. استدلال می‌کردند مشکلاتی که بخش اداری و مالی دولت بر سر راه ما خواهد گذاشت معلوم نیست ما را به کجا ببرد، پس بیایید یک تلسکوپ کوچک بخریم و جایی نصب کنیم. مخالفت جدی من با این دیدگاه، که سرانجام پس از شش ماه بحث در اواسط سال ۱۳۸۳ پذیرفته شد، یا تن داده شد، بیشتر به دلیل مفهوم مهم «نتایج نامنظور» بود.

مفهوم نتایج نامنظور: نتیجه نامنظور^۱ معادلی است که برای مفهوم نوینی در علم اقتصاد و مدیریت برگزیده‌ام^۲. دیده شده است که در سامانه‌های پیچیده، از جمله اقتصاد، اجرای هر سیاست در عمل معمولاً نتیجه‌هایی در بر دارد که در شروع اجرای سیاست مورد نظر یا منظور نبوده؛ به همین جهت از قانون «نتایج نامنظور» در این زمینه صحبت می‌شود. جامعه علمی هم سامانه پیچیده‌ای است درون سامانه اجتماع که بسیار گوریده^۳ است. متخصصان علوم فیزیکی، که بنابه تربیت‌شان روش و منشی فروکاست‌گرا دارند، در مدیریت علم و اجرای طرح‌های علمی نیز ناخودآگاه در چارچوب همین روش علمی فکر می‌کنند و متوجه اهمیت نتایج نامنظور در اجتماع نیستند.

پروژه مانهاتان در خلال جنگ جهانی دوم شروع پروژه‌های کلان علمی در دنیا است. بی‌جهت نیست وائوار بوش در سال ۱۹۴۵/۱۳۲۴، پس از آگاه شدن از اهمیت این پروژه و در جواب به چند پرسش کلی روزولت رییس جمهور وقت ایالات متحده، سند مهم سیاست‌گذاری علم برای آمریکا را با عنوان "Science the Endless Frontier" منتشر می‌کند^۴ که از آن اخیراً به‌عنوان سند انقلاب علمی وائوار بوش یاد می‌شود. اهمیت پروژه‌های کلان علمی، نه تنها در نفس وجود آنهاست و در پاسخگویی آنها به یک یا چند سؤال علمی بشر، بلکه به‌علت تأثیرگذاری قطعی آنها در توسعه کشورهای از طریق «نتایج نامنظور». در بررسی اقتصادی نتیجه طرح‌های پژوهشی به این نتایج نامنظور توجه می‌شود. تجربه پنج‌سال گذشته کشورهای صنعتی آنها را به سمت برنامه‌ریزی‌های درازمدت و تعیین نقشه راه هدایت کرده و نیز توجه آنها را به طرح‌های کلان سوق داده است.

1. unintended consequence

۲. برای تفصیل بیشتر رک بخش ۳ از کتابم ایران من/۶، مبانی علم و طراحی مفهومی دانشگاه در ایران.

3. wicked

۴. در سال ۲۰۲۰/۱۳۹۹ به مناسبت ۷۵ سالگی سند وائوار بوش، فرهنگستان‌های علوم طبیعی و پزشکی در آمریکا سند دیگری برای علم در ۷۵ سال آینده منتشر کردند. رک مقاله من علم در ۷۵ سال آینده، رهنمودهایی برای ایران، متن سخنرانی در مرکز الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت، ۱۴۰۰/۶/۱۵. و نیز رک مقاله من با عنوان جایگاه نجوم در سیاست‌گذاری علم در ایران، مجله نجوم، شماره ۲۷۹.

از جمله، ایالات متحده آمریکا و اروپای متحد هر دو برای بازه‌های ده ساله یا طولانی‌تر نقشه راه تهیه می‌کنند.

پیرو این تصمیم و پافشاری بر تلسکوپی در رده دومتری، سوالی بنیادی دیگری مطرح شد که آیا خودمان مدیریت ساخت را به‌عهده بگیریم یا خیر. این سؤال مترادف بود با این‌که آیا به سمت تلسکوپی با اعتبار جهانی و به‌منظور پاسخ به‌سوال‌های خاصی در نجوم برویم یا صرفاً تلسکوپی که شاید جنبه آموزشی یا تمرین برای آینده و یا تفاخر داشته باشد؟ به‌ویژه که تقریباً هم‌زمان طرح استقرار یک تلسکوپ دومتری در ایالت باواریای آلمان مطرح بود با تأکید بر جنبه آموزشی. تجربه تجهیزات دانشگاهی در ایران، چه رصدخانه‌ای و چه هر نوع مرتبط با علوم تجربی، به‌ما نشان داده بود که درصد قابل توجهی از آن‌ها یا هیچگاه راه‌اندازی نشده یا پس از مدت کوتاهی ازکارافتاده شده بود. این‌ها دلیل کافی بر این بود که خرید تلسکوپی کلید در دست هم بدون شک به همین سرنوشت دچار خواهد شد مگر توان فنی نگهداری و روزآمد کردن آن در ایران به‌وجود آمده باشد. به این استدلال باید اضافه کرد که هیچ دستگاه پیشرفته علمی نیست که ساخت آن تکرار قبلی باشد!

تلسکوپ ملی ما هم چون می‌خواستیم اعتباری جهانی داشته باشد به‌ناچار بایستی از بنیان طراحی و ساخته می‌شد. سفارش تلسکوپ ملی به یک شرکت و کپی تلسکوپ‌های موجود یعنی مرگ ایده طرح کلان رصدخانه ملی ایران! گرچه اگر تلسکوپ ملی به یک شرکت بین‌المللی سفارش داده می‌شد که تجهیزاتی کلید در دست به ما تحویل دهد، هم دولت راضی‌تر بود، هم وزارت امور خارجه، هم انجمن نجوم، و هم مجریان طرح به‌نوبی می‌رسیدند، و هم طرح زودتر ثمر می‌داد! اما نه آبرویی برای کشور می‌آورد، نه به توسعه علمی ما کمک می‌کرد، و نه صنعت ما نفعی می‌برد، و بیش از همه این‌که نسل منجمان آینده کشور ما را نفرین می‌کرد که چرا این‌طور احمقانه یک فرصت تاریخی را از دست دادیم، همان‌گونه که در عصر ناصری از دست رفت.

نکته‌ای دیگر این‌که نجوم علمی بسیار بنیادی است. پس، گرچه در بداهت بنیادی بودن طرح رصدخانه ملی شکی نیست، تفکیک دقیق‌تر به ما می‌گوید این طرح یک طرح تجهیزاتی است به‌منظور گسترش نجوم به‌عنوان یک علم پایه همراه با رشد توان مهندسی نوین و صنعت کشور. سیاستگذاران ما به اختصار آن را یک طرح پژوهشی بنیادی می‌دانند اما امکان تفکیک آن از یک طرح کاربردی و نیز توسعه‌ای با رشد فناوری ناممکن است.

۱. از جمله رصدخانه دانشگاه تبریز که ذکر آن رفت. از طرف دیگر انجمن فیزیک ایران در نیمه اول دهه هفتاد تحقیقی در مورد چند نوع تجهیزات پژوهشی دانشگاه‌ها انجام داد که نتیجه آن حیرت‌آور بود. درصدی که هیچگاه راه‌اندازی نشده یا تعطیل شده بود بسیار بیش از ۵۰٪ درصد بود. از جمله دو دستگاه هلیوم مایع که پیش از انقلاب به ایران رسیده بود اما هیچگاه راه‌اندازی نشدند.



پذیرش سیاست مدیریت ساخت داخل کشور، بدون کمترین تجربه در هیچ‌یک از مولفه‌های رصدخانه‌ای مدرن امری مخاطره آمیز بود. همکاری با متخصصان با تجربه در این امر تنها راه برای شروع تحقق این سیاست بود. از این جهت در اولین فرصت پس از قطعی شدن این سیاست اجرایی، و در ماه‌های آخر دولت هشتم در اوائل تابستان ۱۳۸۴، موفق شدیم با یک گروه دانشگاهی در دانشگاه لوند سوئد برای مشورت در چگونگی آموزش نیروهای ایرانی برای طراحی و ساخت تلسکوپ ملی تماس بگیریم. آقایان مجید آل ابراهیم و دکتر سپهر اربابی، که هر دو از نادر موافقان سیاست مدیریت ساخت بودند، مذاکرت مفصلی با این گروه به سرپرستی استاد آرنه آرده‌برگ در لوند داشتند. این تماس مثبت بود و امیدواری ایجاد کرد که می‌شود سیاست مدیریت ساخت را سرلوحه قرارداد. این‌گونه شد که در سال ۱۳۸۴- قبل از به‌سر آمدن فعالیت دولت هشتم و شروع فعالیت دولت نهم- سیاست پذیرفته شده در اجرای طرح رصدخانه ملی ایران، یعنی «به دست گرفتن مدیریت ساخت یک تلسکوپ رده دو متری با اعتبار جهانی»، آماده برای تحقق در اجرا شد. سرانجام، به همت مجموعه دولت، ایران پس از ۱۰۱ سال دارای طرحی مصوب و سیاستی خوش تعریف برای یک رصدخانه ملی شد!

۳. شروع اجرای طرح رصدخانه ملی ایران و پیچیدگی‌هایش

طرح رصدخانه ملی حالا مصوبه دولت مستقر را داشت، سیاست چگونگی تحقق آن مشخص شده بود اما هنوز امکان تغییر داشت، سازمان مجری مشخص نبود، و اعتبارات دولتی آن هم گرچه در سند راهبردی که در دولت تصویب شده بود ذکر شده و مصوب تلقی می‌شد اما هنوز در بودجه‌های سالانه به روشی عملیاتی راه نیافته بود و تنها رقمی که صفر نباشد در ردیف‌های بودجه سالانه برای طرح دیده می‌شد.^۱ به این ترتیب هنوز بسیار به رویدادهای آینده وابسته بود. جزییات رویدادهای این سالها تا قطعی شدن این طرح و سیاست تعیین شده برای اجرا در دفتر دوم و سوم خاطرات رصدخانه آمده. در این جا جمع‌بندی رویدادها را ذکر می‌کنم

۱.۳ نیمه دوم دهه هشتاد: تعیین متولی طرح، اتمام مکان‌یابی، و شروع ایجاد زیرساخت‌های اجرایی با روی کارآمدن دولت نهم، تا مدتی ابهام در چگونگی پیگیری این طرح بود. تازه در نیمه آبان‌ماه ۱۳۸۵ وزارت عتف طی ابلاغی اجرای طرح را به پژوهشگاه دانش‌های بنیادی سپرد. انجام این طرح در پژوهشگاه با تأسیس پژوهشکده نجوم برای پشتیبان علمی شروع شد.^۲ البته، در همان نیمه اول

۱. داستان عبرت انگیز چگونگی گرفتن ردیف بودجه از سازمان مدیریت وقت در سال ۱۳۸۴ در خاطرات من آمده اما قابل انتشار نیست!

۲. ببینید منصوری، ۱۳۸۷، رصدخانه ملی ایران: نتایج نامنتظر و نقشه راه

دهه هشتاد تأسیس «پژوهشکده رصدخانه ملی ایران» در شورای گسترش تصویب شده بود که در این مرحله و تاکنون در سایه رفته که نشان نوعی پیچیدگی عمیق فرهنگی و مدیریتی در ایران است. به این ترتیب در اواخر سال ۱۳۸۵ طرح متولی اجرایی پیدا کرد، پژوهشکده نجوم تأسیس شد، و مسئولیت هر دو به من پیشنهاد شد که پذیرفتم. همزمان مسائل استقرار پژوهشکده و طرح رصدخانه در پردیس لارک پژوهشگاه پیگیری می شد به گونه ای که از اوایل سال ۱۳۸۶ جلسه های ما در لارک تشکیل می شد.

الف) قطعی شدن گروه مشاوران ساخت رصدخانه از دانشگاه لوند. نیمه دوم سال ۱۳۸۷ تا آخر ۸۸ از این جهت تعیین کننده بود. بعد از حدود دو سال صحبت و مذاکره و پیگیری در ایران و در شهر لوند، شرکتی در این شهر برای مشاوران رصدخانه ملی و آموزش مهندسان ایرانی به ثبت رسید و دفتری هم تأسیس شد. البته، در طول این بازه همکاری طرح با گروه لوند در زمینه های مختلف مورد نیاز رصدخانه در جریان بود. در همین مدت مشورت های گوناگون با این گروه در زمینه مکان یابی، خرید شیشه خام اصلی تلسکوپ، صیقل آن با دقت ویژه و رصدی طبق ویژگی هایی که از رصد در گرگش و پارامترهای نجومی تعیین شده بود، و نیز انتخاب مهندسان و متخصصان اپتیک و آموزش آنها در جریان بود.

ب) ادامه مکان یابی: اولین کاژ پیگیری مکان یابی برای تصمیم نهایی محل استقرار تلسکوپ بود. آرنه آرده برگ از همان ابتدا در جریان قرار گرفت و همکاری خود را در تعیین محل استقرار نهایی شروع کرد. حضور این فرد با تجربه باعث شد هیچ یک از دو مکان که تیم مکان یابی تعیین کرده بود نهایی نشد. به رغم مخالفت گروه مکان یابی خودمان که قله گرگش را بسیار وحشی و صعود و استقرار تیم مکان یابی در آن را بسیار دشوار و شاید ناممکن می دانست، تصمیم گرفتیم پیشنهاد آرده برگ را برای بررسی مشخصات نجومی این قله جدی بگیریم. تیمی به سرپرستی علیرضا بهنام - آخرین بازمانده از ۲۰ نفری که برای مکان یابی استخدام شده و آموزش دیده بود- توانست با مشورت افراد بومی و کوهنوردان کاشانی راهی برای صعود به قله متناسب با بردن تیم و تجهیزات و استقرار بیابد. با پشتکار و توانایی اجرایی بهنام گروهی تشکیل شد. این گروه توانست در سخت ترین شرایط اقلیمی نزدیک به دو سال بالای این قله در ارتفاع ۳۶۰۰ متری داده گیری کند. برای تصور سرمای بالای قله مثالی بزنم: در یک نیمه مرداد برای نظارت بر دکل های اندازه گیری تلاطم های ریزدمایی بالای قله ساعت ۹ شب به قله رسیدم- در مرحله ای هفت دکل به ارتفاع حدود ۱۰ متر در بالای قله برای اندازه گیری نصب شده بود. یکی از افراد تیم مستقر ما که در آن ساعت بالای دکل مشغول تعمیرات بود می گفت هر ده دقیقه دستم از سرما در بالا یخ می زند؛ حالا تصور زمستان اش را بکنید که تیم ما در بالای قله شبانه روز





حضور داشت. سرما به کنار، عقرب و حیوانات موزی دیگر و تهیه آب در بالا، و نیز انواع مشکلات فنی مکانیکی و الکترونیکی، به کنار! توجه کنید چگونه از ۱۲۰ نفر که برای مصاحبه اولیه ما آمدند و بیست نفر که انتخاب شدند یک نفر - بهنام - کشف شد و پایدار ماند که توانایی به سرانجام رساندن چنین کارهایی را داشت! این گونه افراد در کوره اجرا خودشان را نشان می دهند نه در حباب کلام!

نتیجه این شد که قله گرگش بر قله پیشنهادی دیگر گروه مکان‌یابی ما ترجیح داده شد. در شهریور سال ۱۳۸۷ در حالی که هنوز داده‌گیری و جمع‌بندی ما از قله گرگش تمام نشده بود، به‌اصرار دولت مجبور بودیم قله نهایی را اعلام کنیم. به دلایل پیچیده‌ای، که در دفتر اول خاطرات رصدخانه آمده، قله دینوا را در جنوب قم اعلام کردیم اما در خفا قله گرگش را مناسب‌تر می‌دانستیم. در همان روزها بازدید سه منجم با تجربه اروپایی را از دو قله دینوا و گرگش داشتیم. هنگامی که از گرگش به سمت روستای کامو پایین آمدیم، یوهانس دیتربش جمله‌ای گفت که برای من تعیین‌کننده بود و هیچگاه فراموش نکرده‌ام: «چراغ‌های کامو و میمه را از بالای قله که دیدم چشمک نمی‌زدند اما الان که پایین قله و هم سطح روستا هستیم چشمک می‌زنند. چنین شرایط را حتی در لاپالما - محل استقرار تلسکوپ‌های اروپایی در جزایر قناری - هم ندیده‌ام». چشمک زدن به معنی تلاطم کم‌جو در بالای قله بود! به آخر سال ۱۳۸۷ که رسیدیم همه اندازه‌گیری‌ها ترجیح این قله را بر قله‌های دیگر نشان داد. قله گرگش را مدیون دو نفر هستیم: آرده‌برگ و بهنام.

پ) خرید شیشه، و قرارداد صیقل شیشه خام اصلی تلسکوپ. پس از مذاکره و بازدید از دو شرکت روسی و آلمانی برای تهیه شیشه خام برای آینه اصلی تلسکوپ، سرانجام شرکت شوت آلمانی ترجیح داده شد، و قرارداد برای خرید یک شیشه خام موجود به قطر ۳.۸ متر - قبل از تراش اولیه - بسته شد.

چگونه تلسکوپ ملی دو متری سه متری شد: نکته‌ای که هیچ‌گاه رسانه‌ای نشد اما تصمیمی بسیار کلیدی در طرح رصدخانه ملی ایران بود تغییر ابعاد تلسکوپ از ۲.۵ متر به حدود ۳.۵ متر بود. در اوائل همین سال یک روز آرنه آرده‌برگ به من گفت حالا که به فکر تلسکوپی در رده جهانی هستید بهتر است آینه اصلی آن را در محدوده سه متر در نظر بگیرید که به لحاظ علمی اختلاف فاحشی با رده دو متری دارد. مضافاً این‌که بنابر اطلاعات او شیشه خام مناسبی برای این ابعاد در شرکت شوت آماده است و با قیمت مناسبی می‌شود خرید. در نظر داشته باشیم که فرایند سفارش و ساخت شیشه خام با کیفیت نجومی در این ابعاد دست کم ۵ سال طول می‌کشد! با این پیشنهاد خیلی موافق بودم. با لاریجانی رییس پژوهشگاه مطرح کردم و موافقت او را هم جلب کردم؛ بزرگ‌منشی‌های او در این زمینه‌ها کم‌نظیر بود. به این ترتیب تلسکوپ ملی با توان بسیار بالاتر به رده سه متری بالا رفت بدون

اعلام رسمی! این تصمیمی بود بسیار کلیدی برای آینده علم و صنعت ایران که آن را یکی از نتایج نامنظور طرحی کلان با هدفی جهانی می بینم.

حالا که به عقب نگاه می کنم، باید بگویم این دو پیشنهاد یک متخصص با تجربه طولانی در نجوم رصدی و ساخت رصدخانه - آرنه آرده برگ - ارزش اش بیش از تمام هزینه هایی بود که ما به گروه لوند بابت آموزش تیم مهندسی در طول ۴ سال پرداخت کردیم!

گرفتن مجوز صادرات این شیشه با عالی ترین کیفیت در دوران تحریم و رساندن به فنلاند برای صیقل نهایی، و پرداختن حدود دو میلیون یورو نیز از جمله کارهای بسیار سخت این دوران بود که انصافا همه مسئولان دولتی بسیار همکاری کردند. همچنین در اسفند سال ۱۳۸۸ شیشه خام بعد از تراش اولیه به شرکت اپتیون در شهر تورکو در فنلاند در شرایطی حمل شد که به علت سرما و یخبندان در بای شمال حمل از طریق دریا ممکن نشد و تغییر مسیر دریایی به زمینی درست در آخرین روزی که هنوز مجوز انتقال معتبر بود انجام شد.

ت) آموزش تیم مهندسی و استقرار در ساختمان رصدخانه در باغ لارک. ۷ نفر در گروه مهندسی پس از یک فراخوان با مصاحبه از میان بیش از ششصد نفر انتخاب شدند؛ علاوه بر این در دو سال پس از آن نیز در دو نوبت مصاحبه چهار نفر دیگر استخدام شدند. این اولین مصاحبه از نوع خودش بود با حضور مدیران تیم رصدخانه و آرنه آرده برگ. ساختمان رصدخانه هم در پردیس لارک پژوهشگاه ساخته و آماده بهره برداری شد. پس همزمان با راه اندازی ساختمان مهندسان نیز برگزیده شدند و آموزش آنها شروع شد. این آموزش در تهران و لوند بسته به نیاز انجام می شد. طراحی مفهومی تلسکوپ و محفظه با همین تیم و در دوران آموزش آنها شروع شد. در زمینه اپتیک اما از دو همکار دانشگاهی، خانم معصومه دشتدار هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی و آقای احمد درودی از دانشگاه زنجان تقاضا کردیم که به ما بپیوندند. حضور این دو اپتیک دان که تازه با پیچیدگی های اپتیک یک تلسکوپ مدرن آشنا می شدند بسیار مغتنم بود و بسیار راهگشا هم در پیگیری تراش و صیقل شیشه های خام و آزمون آنها و هم در طراحی اپتیک تلسکوپ و بخش اپتیک فعال آن که پیچیده ترین بخش فناوری مدرن اپتیک تلسکوپ ما بود. این اولین نتیجه سیاست مدیریت ساخت در ایران بود که منجر شد به تربیت متخصصان داخلی در همه زمینه های احداث یک رصدخانه نوین اپتیکی. آموزش و کار تیم مهندسی و متخصصان اپتیک ما، که در تهران و لوند انجام می شد نیز از همان نیمه دوم سال ۱۳۸۸ شروع شد.

ث) شورای راهبری و شورای بین المللی رصدخانه ملی ایران. اقدام دیگر تشکیل شورای راهبری از مدیران و متخصصان داخلی بود و دیگری شورای بین المللی برای نظارت و نیز هماهنگی با



پروژه‌های نجومی دنیا به جهت ایجاد جایگاه مناسب جهانی برای رصدخانه ملی ایران. تجربه نشان داد که شورای راهبری توانست نقشی درخور به‌عهده بگیرد اما نقش شورای بین‌المللی بسیار تعیین کننده و پایدار شد. پیشنهاد اولیه اعضا را آورده برگ داد. یک ایرانی متخصص اپتیک مقیم آمریکا را هم من پیشنهاد دادم. دو نفر از ایالات متحده و یک ژاپنی درخواست ما را نپذیرفتند- هر سه به‌وضوح به دلایل تحریم! بعدها یک نفر هم از ایتالیا اضافه کردیم که در بحران‌ها و بررسی‌ها بسیار حرفه‌ای عمل کرد و نقشی تعیین کننده به‌عهده گرفت.

ج) اولین همایش بررسی اهداف رصدخانه ملی. در آذر سال ۱۳۸۹ با حضور اعضای شورای بین‌المللی، چند تن از متخصصان داخلی، و نیز همکاران رصدخانه در کیش تشکیل شد. این اولین تجربه ما در ایران بود که مدیریت ساخت تجهیزات علمی مدرنی را به‌عهده گرفته بودیم و اولین گزارش‌ها را از پیشرفت طرح در حضور متخصصان جهانی ارائه می‌دادیم.

ج) جاده رصدخانه. راه رسیده به قله برای انواع خودروهای شخصی و باری سنگین بدون ایجاد اختلال در رصد و تخریب پارامتر دید نجومی برای رصد مطلوب بسیار حساس است. انتخاب تقریبی مسیر احتیاج به مطالعه و بررسی و مشورت بین‌المللی داشت. سپس پیدا کردن پیمانکاری که کار سخت حدود ۱۱ کیلومتر جاده کوهستانی تا ارتفاع ۳۶۰۰ متر را در شرایط بودجه‌ای سخت طرح بپذیرد. این کار هم انجام و راه‌سازی شروع شد. توجه داشته باشیم راه برگشت اولیه که علیرضا بهنام ایجاد کرده بود تنها حدود ۱.۵ ساعت طول می‌کشید اما اولین بار که از مسیر پیشنهادی تکنیسین راه برای جاده اسفالت‌ه همراه با او پایین آمدیم حدود ۷ ساعت در راه بودیم!

ح) دولت دهم و سنگ‌اندازی وزارت عتف در بررسی طرح در هیئت دولت. گرچه دولت هشتم، علاوه بر شورای پژوهش‌های علمی کشور، طرح رصدخانه ملی را تصویب و حتی سازمان مدیریت ردیف بودجه برای آن تعیین کرده بود، وزارت عتف که، پیگیری تعیین بودجه سالانه به‌طور طبیعی جزو وظایف‌اش بود، در دولت دهم که از تابستان ۱۳۸۸ مستقر شد به هر دلیل ظفره می‌رفت. از همین سال بود که نقش معاونت علمی در پیگیری طرح برجسته شد که هنوز هم ادامه دارد. در این دولت دو نفر نقش مهمی در جلوگیری از فراموش شدن این طرح ملی داشتند: خانم سلطان‌خواه معاون علمی و فناوری رییس‌جمهور و آقای سعیدلو معاون اجرایی رییس‌جمهور. معاون علمی، پس از آگاهی از جزئیات طرح موضوع را برای بررسی بودجه در هیئت دولت در دستور جلسه کمیسیون مرتبط در دولت قرارداد که با موافقت همه تصویب شد. روزی که این طرح در دستور کار دولت قرار گرفت وزیر علوم وقت با این استدلال که این طرح به وزارت عتف مربوط است و باید ما بررسی کنیم موضوع را از دستور کار دولت خارج کرد- حرکتی که به‌وضوح اخلال در یک طرح ملی برای توسعه



علمی ایران بود. این حرکت می‌توانست مرگ طرح را به‌دنبال داشته باشد. خوشبختانه پیشرفت‌های طرح از جمله آموزش گروه مهندسی، خرید شیشه خام و انتقال آن به فنلاند برای صیقل، شروع جاده‌سازی در ساختگاه رصدخانه، و البته پیگیری‌های داخل خود دولت پیشنهاد معاونت علمی تصویب شد و پس از آن عملاً این معاونت متولی پیگیری‌های مالی طرح رصدخانه ملی شد و وزارت عتف به‌کنار رفت. این آخرین خطر برای متوقف شدن طرح ۱۰۱ ساله رصدخانه ملی بود که به‌خیر گذشت!

۴. نیمه اول دهه نود: پایان طراحی مفهومی و طراحی جزئی و شروع مرحله ساخت

موضوع پیگیری بودجه سالانه رصدخانه کمتر مطرح شده ولی همراه یکی از دغدغه‌های مهم طرح بود. تجربه من نشان می‌داد که تغییر منش سازمان مدیریت در پرداخت معقول به طرح کار بسیار وقت‌گیری است و پرهزینه. خوشبختانه سیاست مدیریت ساخت این فرصت را فراهم می‌کرد که، پس از آزموده شدن تیم مهندسی و اپتیک، با همان بودجه اندک روی تکمیل و تصحیح طراحی مفهومی و شروع طراحی جزئی و حتی ساخت متمرکز شویم که بیش از هر چیز به‌توان فنی و مدیریت احتیاج داشت بدون منابع مالی زیاد که در مرحله ساخت لازم می‌شد.

۱.۴ مدیریت و طراحی

الف) مدیریت نیروی انسانی. نیروی انسانی بُنلاد هر کار اجرایی است. این را سه بخش می‌کنم: همکاران فنی و اداری، مدیران بالادستی (پژوهشگاه و دولت)، و مدیران پایین دستی. نیروی انسانی در بخش فنی و اپتیک ما بسیار حرفه‌ای عمل می‌کردند. کمترین تنش را در آنجا داشتیم مگر یک مورد که همان اوائل طرح را ترک کرد و دیگری که طرح را ترک نکرد اما ضرر زد تا عذرش خواسته شد. پس، می‌شود گفت کمتر از ده درصد نیروی انسانی فنی و اپتیک کمی مزاحمت ایجاد کرد که از دید من درصدی بسیار طبیعی است حتی در عرف جهانی. نیروی اداری اما تشنج ایجاد می‌کرد اما بدون زحمت زیاد می‌شد رفع و رجوع‌اش کرد.

مدیران پایین دستی اما منشأ بیشترین تشنج در طرح بودند. تمام سعی من این بود که این تشنج تلطیف شود و به طرح صدمه نزند به قیمت سلامتی خودم - تا اندازه‌ای به خاطر رفتار مدیران بالا دست - که جزییات آن در دفترهای خاطرات رصدخانه به‌ویژه در دفتر سوم و چهارم آمده، که بسیار آموزنده است. این نوع اختلال‌ها هم در همه دنیا طبیعی است با این تفاوت که به‌خاطر کمبود نیروی انسانی مدبّر در زمینه‌های اداری و علمی در کشوری مانند ایران نمود آن بسیار شدیدتر و لابد مهلک است.



نقش مدیران بالادستی، به غیر از نقش وزارت عتف و معاونت علمی و سازمان مدیریت که کلیاتی از آن را نوشتیم، جزئیات بسیار و کلیدی داشته^۱ که مهمترین نکته عبرت‌آور آن را در بخش نتیجه‌گیری آورده‌ام.

ب) طراحی. در اولین سمیناری که با حضور اعضای شورای بین‌المللی در کیش برگزار شد نوع تلسکوپ و ویژگی‌هایی که لازم بود تا در میان حدود ۴۰ تلسکوپ جهانی در این رده جایگاه ویژه‌ای داشته باشد تعیین شد. بر مبنای مشخصه‌های این تلسکوپ گروه مهندسی ما می‌توانست طراحی مفهومی و در بعضی موارد تا حد طراحی جزئی را- همراه با آموزشی که می‌دید- پیش ببرد. قرار شد نتیجه این طراحی که مجموعاً حدود ۸۰ سند برای همه بخش‌های رصدخانه بود در جمعی از متخصصان جهانی- گروه بررسان طرح- ارزیابی شود. اعضای گروه بررسان با همفکری شورای بین‌المللی رصدخانه تعیین شد. از ۱۰ نفر بررس جهانی، دو نفر هم از آمریکا بودند که علی‌رغم مخالفت صریح سازمان خزانه‌داری آمریکا در همکاری با طرح رصدخانه ملی پذیرفتند با هزینه خودشان به محل سمینار ما در مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات (ICTP) در شهر تریسته ایتالیا شرکت کنند. سمینار بررسی سه روز در اسفندماه ۱۳۹۰ تشکیل شد. نتیجه فوق‌انتظار من بود:

(۱) متوجه شدیم گروه مهندسی و اپتیک ما چقدر حرفه‌ای شده! این دستاورد بزرگی بود.

(۲) نشان داده‌شد هنگامی که کاری علمی در سطح جهان انجام شود تمام مرزهای سیاسی و ملی کنار می‌رود و انسان خلاق و حرفه‌ای در مرکز همه چیز قرار می‌گیرد و تحریم‌های جهانی بسیار کم‌رنگ اگر نه بی‌اثر می‌شود.

متوجه چند اشکال مهم در طراحی شدیم:

(۱) محل استقرار منجمان و مهندسان رصدخانه- به نام رصدسرا- که آن را در ارتفاع ۳۳۰۰ متری در نظر گرفته بودیم به هیچ وجه به خاطر سلامت انسان مجاز نبود؛ در نهایت روستای کامو در ارتفاع حدود ۲۸۰۰ متری برای ساخت رصدسرا تعیین شد.

(۲) ساختار مدیریتی طرح اشکال داشت که توصیه شد اصلاح شود.

(۳) محفظه قابل قبول نبود و قرار شد از نو طراحی شود.

در ماه‌های پیش از برگزاری این همایش بررسی، اختلاف با گروه مشاوران لوند به شدت بالا گرفته بود که جزئیات آن در دفتر دوم خاطرات رصدخانه آمده؛ به نوعی که انتظار می‌رفت این همایش پس از ماه‌ها برنامه‌ریزی برگزار نشود که نتیجه آن بی‌اعتباری برای طرح بود. این بود که مجبور شدم خودم ده روز زودتر از موقع به لوند بروم و با کاری شبانه‌روزی اسناد طراحی را برای ارسال به بررسان آماده کنم. پیش‌بینی می‌کردم که بعد از این همایش همکاری ما با لوند به مشکل بر بخورد. از این

۱. در دفتر چهارم خاطرات جزئیات بسیار پیچیده رفتارهای انسان ایرانی را نوشته‌ام.

جهت آماده بودم حتی اگر اختلاف به دادگاه کشانده شود مستندات کافی برای ارائه به دادگاه داشته باشیم. همین طور هم شد. صبر کردم تا روز بعد از اتمام همایش که در یک گفتگوی صریح رفتار نابه‌جای گروه لوند را به آرنه آورده‌برگ گوشزد کردم. این شروع روندی شد که بیش از یک سال طول کشید و منجر به قطع ارتباط ما با این گروه شد. کار هم به دادگاهی در سوئد کشید که با پیش‌بینی‌هایی که کرده بودم دادگاه حق را به ما داد و از پرداخت حدود ۹۰۰ هزار یورو خلاص شدیم!

پس از این قطع ارتباط، گروه مهندسی ما توانست ایرادهای طراحی را در طول یک‌سال بعد برطرف کند. یکی از اعضای بسیار مؤثر فنی شورای بین‌الملل ما آقای سالیاری از رصدخانه فلورانس بود که در دوران بعد از قطع همکاری با گروه لوند هم طرف مشورت ما بود و همکاری بسیار مؤثری داشت. به این ترتیب، سیاست آموزش ما جواب داد و از سال ۱۳۹۱ به بعد به‌مرور گروه مکانیک و اپتیک و کنترل طرح رصدخانه ملی به‌استقلال کار را پیش برد.

پ) کارهای عمرانی. جاده دسترسی: از جاده اسفالت‌ه قمصر-کامو به بالای قله که مقدمات آن در سال‌های آخر دهه هشتاد شروع شده بود پیشرفت کرد و به حدود کمتر از یک کیلومتری قله رسید.

ساختمان رصدسرا: که منظور محل استقرار منجمان و مهندسان برای نگهداری تلسکوپ و انجام رصد شبانه بود، پس از همایش بررسی و تغییر طراحی برای محل جدید در روستای کامو طراحی شد. یکی از مشکلات مضحک و پیش پا افتاده که برای بسیاری تصورپذیر نیست این بود: زمینی در روستا برای رصدسرا در نظر گرفته شد. استانداری اصفهان از ما می‌خواست اثبات کنیم بخش دولتی هستیم و نه خصوصی تا موافقت کند برای تملک و شروع ساخت و ساز. این موافقت حتی با مداخله وزیر وقت درست یک‌سال و نیم طول کشید گرچه تمام اسناد رصدخانه از ابتدا در اختیار مقامات در اصفهان و تهران گرفته بود! جزییات هفته به هفته این پیگیری ما ثبت شده و در بایگانی رصدخانه موجود است! مقایسه کنید این تأیید استانداری را تنها با دستاورد ما در مهندسی و اپتیک در بخش فنی رصدخانه! نمونه‌ای از رفتار اداری در کشور ما. علاوه بر این، مشکل مدیریتی و مالی طرح باعث شد که ساخت رصدسرا به نیمه دوم این دهه رسید.

ت) تحویل گرفتن شیشه خام صیقل شده و انتقال به ایران: در سال ۱۳۹۳ شیشه اصلی تلسکوپ در شرکت اپتیون در فنلاند آماده تحویل شد. لازم بود تراش این شیشه برای کیفیت نجومی تعریف شده آماده شود. مشاوران ما نظرشان این بود که به خاطر اعتبار این شرکت نتیجه آزمونی را که خود شرکت انجام داده بپذیریم. خوشبختانه در زمینه اپتیک تلسکوپ و آزمون شیشه‌ها به حدی تخصص پیدا کرده بودیم که این را بپذیریم و بر آزمونی مستقل اصرار کنیم که شرکت فنلاندی هم موافقت کرد. پس از مشورت‌ها و تماس‌های بین‌المللی مفصل، در نهایت روش آزمونی را که همکار



ما آقای درودی استاد دانشگاه زنجان پیشنهاد داده بود پذیرفته شد. شرکت‌های داخلی برخلاف ادعایی که داشتند نتوانستند آینه‌ای ۲۰ سانتی متری با دقت اپتیکی لازم به ما تحویل بدهند که درودی مجبور شد این اشکال را به روشی نرم‌افزاری جبران کند. در نهایت دستگاه آزمون صافی شیشه به فنلاند منتقل شد و شیشه آماده شد. درودی توانست نشان دهد که عدم تطابق صافی شیشه با شکل هندسی بیش از ۱۵ نانومتر است که در مغایرت با قرارداد با اپتیون بود. این شرکت مجبور شد نُه ماه دیگر شیشه تلسکوپ ما را صیقل بدهد تا به دقت لازم برسد. آزمون نهایی نشان داد حالا دقت انحراف-از-سطح ایده‌نال ما حدود ۷ نانو متر است که بسیار بهتر از انتظار ما بود. اهمیت آن را در این عدد ببینید: به‌هنگام بستن قرارداد اگر دقت ۱۰ نانو متر را در قرارداد قید می‌کردیم لازم بود ۵۰۰ هزار یورو بیشتر پرداخت کنیم! بالاخره پس از حدود پنج سال شیشه اصلی تلسکوپ ملی آماده حمل به ایران شد.

انتقال شیشه به ایران هم فرایند وقت‌گیر، دلهره آور و پیچیده‌ای بود که خوشبختانه به سلامت انجام شد و در تاریخ ۳ اسفند ۱۳۹۳ به تهران رسید و در پردیس لارک پژوهشگاه دانش‌های بنیادی انبار شد. **ث) شروع مرحله ساخت:** برای این شروع مشکل فنی نداشتیم. هم نقشه‌های ساخت را می‌شد آماده کرد و هم سازنده‌های داخل کشور شناسایی شده بود. کم‌بود نقدینگی طرح و «مشکلات مدیریتی» دو عامل اصلی بود. تنها به‌عنوان نمونه، پس از آنکه یک شرکت سوئدی به دلیل تحریم از فروش یاتاقان هیدروستاتیکی برای تحمل وزن ۶۰ تن بدنه تلسکوپ امتناع کرد، طراحی و ساخت آن را تیم مهندسی ما انجام داد که در تهران ساخته و رونمایی شد! بخش‌های دیگری هم از جمله سامانه نگهدارنده آینه اصلی، همچنین تمام نقشه‌های رصدسرا آماده ساخت بود که به دلیل ممانعت‌های پیش‌آمده در طرح ناشی از مشکلات مدیریتی ممکن نشد.

ج) ابزارگان. تلسکوپ بدون ابزاری که نور را پردازش کند بی‌حاصل است. متأسفانه، با وجود پیگیری‌های شدید، این بخش علمی طرح، نه به‌غفلت، که در اثر مشکلات مدیریتی راکد ماند. **چ) مشکلات مدیریتی.** در بخش نیروی انسانی اشاره کردم به پیچیدگی و تشنج دائم در میان مدیران پایین دستی طرح. اگر از ضعف مدیریت خود من به‌عنوان مدیر طرح درگذریم، مدیریت این تشنج‌ها به دو دلیل از مهارت در رفت: یکی احساس شروع گردش مالی چشم‌گیر در طرح با تصمیم معاونت علمی برای تأمین هزینه‌های کامل طرح؛ دیگری مداخله مدیران بالا دستی. در نهایت این مشکلات به تغییر مدیریت طرح منجر شد، و آقای دکتر حبیب خسروشاهی، که مسئول علمی طرح بود، از بهمن ۱۳۹۴ به سمت مدیر طرح منصوب شد.^۱

۱. از رویا تا واقعیت این طرح را می‌توان با توجه به برخی از خطوط کلی این طرح در دهه هشتاد مشاهده کرد: منصوری، ۱۳۸۵، رصدخانه ملی ایران: رویا یا واقعیت

۵. نیمه دوم دهه نود تا افتتاح

با روی کار آمدن مدیریت جدید، همان‌گونه که پیش بینی می‌کردم و در دفتر چهارم خاطرات رصدخانه با جزییات نوشته‌ام، چند اتفاق در طرح روی داد:

(۱) روان شدن گردش مالی طرح در داخل پژوهشگاه

(۲) روان شدن ساخت قطعه‌های تلسکوپ و امور عمرانی بالا و پایین قله

(۳) چشم پوشی از دقت‌های لازم به‌هنگام ساخت بخش‌های مختلف رصدخانه و تلسکوپ و در نتیجه فراموش شدن ایده تلسکوپی درخشان در سطح جهانی به‌بهانه سرعت عمل یا ناممکن بودن حفظ دقت‌های طراحی.

در ماه‌های آخر دولت دوازدهم مراسمی با عنوان افتتاح رصدخانه ملی توسط رئیس جمهور وقت برگزار شد در حالی که تنها سازه مکانیکی نصب شده بود: نه تلسکوپی آماده بود و نه ابزارگان آن. ساخت رصدخانه ملی در هر حال تمام خواهد شد که دستاورد علمی و فنی بسیار مهم برای ایران است. اما اعتبار جهانی اش در گرو کیفیت تصویر تلسکوپ است که باید منتظر ماند و دید آیا محقق می‌شود؟ در کیفیت تصویر چند پارامتر دخیل است: کیفیت محل استقرار، کیفیت شیشه اولیه و تبدیل آن به آینه، کیفیت تراش شیشه ثانویه و تبدیل آن به آینه، کیفیت طراحی و ساخت محفظه، کیفیت پایه تلسکوپ، و کیفیت طراحی در ساختمان کناری محفظه تلسکوپ. آیا توان تفکیک تلسکوپ یا همان کیفیت تصویر به $0.3''$ ثانیه قوسی که هدف طراحی بوده خواهد رسید؟

به غیر از کیفیت تراش شیشه اولیه، اطلاعات ثبت شده‌ای از بقیه موردهای تأثیرگذار در کیفیت رصد در اختیار نیست. نتیجه قطعی هنگامی مشخص می‌شود که رصد حرفه‌ای با تلسکوپ انجام شود. پس از این‌که بخش فنی تلسکوپ و ابزارگان آن را تمام شده تلقی کند و در اختیار بخش علمی برای رصد قرار دهد تازه فرایند تحویلش^۱ شروع می‌شود که در آن اشکال‌هایی که بخش علمی به‌هنگام رصد ببیند برای رفع آن به بخش فنی منتقل می‌شود. این فرایند حدود ۶ ماه یا بیشتر طول می‌کشد مگر مدیران کنونی به دلایل سیاسی از آن چشم‌پوشی کنند. تازه بعد از رفع اشکال توسط بخش فنی و تأیید آن توسط بخش علمی فرایند تحویلش خاتمه یافته اعلام می‌شود، و می‌شود گفت طرح رصدخانه ملی به رصدخانه ملی تبدیل شده، و کار علمی می‌تواند شروع شود.

۱ تحویلش را از مصدر تحویلاندن و تحویلیدن ساخته‌ام برابر مفهوم commissioning. در عرف مهندسی گاهی از ترکیب تحویل دادن برای رساندن این مفهوم استفاده می‌شود که گویا نیست.

۶. نتیجه‌گیری و عبرت برای طرح‌های کلان علمی در آینده

به‌زودی «طرح رصدخانه ملی» تبدیل خواهد شد به «رصدخانه ملی ایران» و کارهای تحقیقاتی نجوم با این تجهیزات شروع خواهد شد. این اولین طرح کلان علمی در ایران نوین است. دومین طرح، شتابگر ملی که به لحاظ ابعاد مالی و نیروی انسانی می‌شود گفت ده برابر طرح رصدخانه ملی است، هنوز در مراحل طراحی مفهومی است و شاید سال ۱۴۰۱ اولین سالی باشد که اعتباری درخور از طرف دولت به آن تخصیص داده شود. بنابراین، تجربه طرح رصدخانه ملی بسیار با ارزش است که بی توجهی به آن برای پیشرفت علمی کشور پرهزینه است. نکته‌های درخور توجه از دید من، به غیر از جزییات رویدادها که در چهار دفتر خاطرات رصدخانه ملی آمده و در جای خود احتیاج به پردازش دارد:

الف) سیاست مدیریت ساخت تجهیزات علمی برای توسعه علم و فناوری در کشور حیاتی است. این سیاست که در طرح رصدخانه ملی اتخاذ شد بسیار منافع برای علم و صنعت کشور و نیز مدیریت علم در ایران دارد.

ب) جهانی دیدن طرح تجهیزات کلان علمی اگر جهانی دیده نشود محکوم به نابودی منابع است! جهانی دیدن یعنی هم پرسشی که بر مبنای آن تجهیزات طراحی می‌شود باید پرسشی باشد که علم به دنبال پاسخ آن است، و هم دقت در ساخت آن باید گسترش‌دهنده مرز مهندسی باشد.

پ) نظارت بر طرح کلان علمی چون سرمایه ملی در این طرح‌ها هزینه می‌شود، لازم است ذی‌نفعان بخش اجرایی کشور - شورای راهبری در حد وزیر و معاون رییس جمهور همراه با چند شخصیت علمی - نظارت عالی بر طرح داشته باشند. این نظارت چند جنبه دارد:

(۱) کمک به رفع نیازهای مالی و خدماتی طرح

(۲) تعیین ابعاد مالی طرح متناسب با امکانات مالی مورد نیاز طرح و نظارت بر چگونگی

هزینه‌کرد آن

(۳) تعیین شورایی تخصصی بین‌المللی - نه زیر نظر مدیر طرح - به ریاست شخصیتی باتجربه که تنها به منافع علمی طرح توجه کند. توجه به تفکیک مدیر طرح از رییس شورای طرح به خاطر تضاد محتمل منافع لازم است.

(۴) مطالعه گزارش‌های ادواری شورای بین‌المللی طرح در زمینه طراحی و ساخت، و تصمیم

مقتضی.

(۵) تصمیم بر چگونگی به‌کارگیری و مدیریت تجهیزات در سطح ملی با دیدی جهانی پس از

اتمام ساخت و تحویلش و شروع کار علمی و نیز چگونگی تأمین هزینه‌های نگهداری آن به‌روشی که بهترین سود را به کشور برساند.



منابع

- منصوری، رضا (۱۴۰۰). مجموعه ایران من، جلدهای اول و ششم و هفتم، نشر دیبایه.
- منصوری، رضا (۱۳۹۹). علم در ۷۵ سال آینده، رهنمودهایی برای ایران، فصلنامه علمی و پژوهشی صنعت و دانشگاه، شماره ۴۸، پاییز و زمستان
- منصوری، رضا (۱۴۰۰). جایگاه نجوم در سیاست‌گذاری علم در ایران، مجله نجوم، شماره ۲۷۹
- منصوری، رضا (۱۳۸۷). رصدخانه ملی ایران: نتایج نامنظور و نقشه راه: مجله اخبار پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، تابستان.
- منصوری، رضا (۱۳۸۶). رصدخانه ملی ایران: آزمون برای اجرای یک پروژه کلان علمی در ایران: شماره ویژه مجله فیزک، پائیز و زمستان، شماره ۱۰۰.
- منصوری، رضا (۱۳۸۵). رصدخانه ملی ایران: رؤیا یا واقعیت: مجله اخبار پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، زمستان.
- منصوری، رضا (۱۴۰۱). مبانی علم و طراحی مفهومی دانشگاه در ایران، انتشارات دیبایه.

