



گفت‌وگوی "ره‌آورد" با دکتر فیروز نادری



از مدیران سازمان فضایی امریکا
(NASA)

مسعود عسکری سروستانی

فیروز نادری در ۲۵ مارس ۱۹۴۶ در شیراز متولد شد. وی در سال ۱۹۷۶ دکترای خود را در رشته مهندسی برق با تخصص در ارتباطات فضایی، از دانشگاه کالیفرنیا جنوبی (USC) دریافت کرد و از سال ۱۹۷۹ برای سازمان فضایی امریکا در سمت‌های مختلف کار کرده است. آخرین سمت فیروز نادری "مدیریت کاوش‌های منظومه‌ی شمسی" است.

مسعود عسکری سروستانی: با تشکر از وقتی که برای این گفت‌وگو به "ره‌آورد" داده‌اید، لطفاً مختصری از سابقه‌ی تحصیلی خود بگویید.

فیروز نادری: من دوره‌ی دبستان را در شیراز گذراندم. دبیرستان را در تهران در مدرسه‌ی شبانه‌روزی "اندیشه" که به وسیله‌ی کشیش‌های ایتالیایی اداره می‌شد، به اتمام رساندم و سپس برای ادامه‌ی تحصیل به امریکا آمدم. لیسانس خود را در رشته‌ی مهندسی از دانشگاه ایالتی آیوا (Iowa State University) گرفتم و فوق‌لیسانس و دکترا را در دانشگاه کالیفرنیا جنوبی (USC) در رشته‌ی مهندسی برق در سال ۱۹۷۶ به پایان رساندم. چون سازمان رادیو و تلویزیون ایران، قسمتی از مخارج تحصیل مرا می‌پرداخت، تعهد داشتم به مدت سه سال در آنجا کار کنم و بدین جهت، از سال ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۹، در رادیو تلویزیون ایران مشغول به کار شدم.

مسعود عسکری سروستانی: مسئولیت شما در آنجا در چه زمینه‌ای بود؟

فیروز نادری: آقای رضا قطبی که سرپرستی رادیو تلویزیون را داشت، ریاست سازمانی به نام "سازمان سنجش راه دور" یا Remote Sensing Agency of Iran را نیز بر عهده داشت. این سازمان با استفاده از ماهواره‌ی زمینی (Earth Satellite) اطلاعات آماری مربوط به منابع زمینی، از جمله آب و محصولات کشاورزی را جمع‌آوری می‌کرد. من مدیر فنی آن سازمان بودم. بعد از انقلاب، آقای صادق قطب‌زاده رییس رادیو تلویزیون شد و گفت همه چیز مال پابرهنگهاست و دیگر به فردی مانند من احتیاج نبود. من پس از آن به امریکا آمدم و از سال ۱۹۷۹ تا به حال در ناسا (NASA) مشغول به کار هستم.

مسعود عسکری سروستانی: من می‌دانم که شما جزء مدیران ارشد در JPL (Jet Propulsion Laboratory) هستید که وظیفه‌ی اصلی‌اش طراحی و مدیریت اجرای مأموریت‌های روباتیک (Robotic) فضایی است. پروژه‌هایی که شما در JPL در آنها شرکت داشته‌اید، کدام بوده‌اند؟

فیروز نادری: من به خاطر کنجکاوی‌ای که همیشه داشتم و نیز در اثر وسعت زمینه‌های تحقیقاتی در ناسا، در این سی و سه سال بیش از پنج سال در یک‌جا و یک پروژه نمانده‌ام. اصولاً به مجردی که یک کاری برابم راحت می‌شود و به قول معروف Challenge ندارد، به قسمتی می‌روم که در مورد کار آن کم‌تر می‌دانم.



البته یکی دو سال اول کار، سختی و تلاش و مطالعه‌ی فراوان لازم دارد تا بتوانم خودم را به سطح دیگر افراد گروه برسانم. به وجود آوردن چنین چالش‌هایی همیشه فرد را تر و تازه نگه می‌دارد. من پنج سال اول به خاطر این که تز دکترایم در ارتباطات فضایی (Space Communication) که در دپارتمان مهندسی برق تدریس می‌شود، بود و نیز چون در همان زمان ارتباطات سیار (Mobile) به وجود آمد، در پروژه‌ای شرکت داشتم که هدفش این بود که به ارتباطات با کمک ماهواره‌ها پوشش سراسری داده شود. در پنج سال اول من در رشته رو به گسترش در زمینه ارتباطات سیار از طریق ماهواره کار کردم که نزدیک به رشته تحقیقاتی من در دوره دکترا بود، یعنی ارتباطات فضایی. در پنج ساله دوم، من در رشته Earth Remote Sensing که شبیه به همان کاری بود که من در ایران بعد از اتمام دوره دکترا انجام می‌دادم. در پنج ساله سوم من بر روی پروژه‌های اخترشناسی کار کردم. پس از آن بود که من عهده دار مدیریت پروژه مارس در JPL گردیدم. می‌دانید که مرکز ناسا در تگزاس کارهای فضاوردی را انجام می‌دهد و کار ما در JPL تحقیق در مورد ربات‌ها (Robots) است. ما کار فضاوردی نمی‌کنیم.

مسعود عسکری سروستانی: حال پیردازیم به خبر روز و فرود مریخنورد "کنجکاوی" (Curiosity) که با موفقیت انجام شد. قبل از هر چیز اجازه دهید بپرسم که هراز چندمدت می‌توانید یک مریخنورد را به سوی مریخ بفرستید؟

فیروز نادری: هر بیست و شش ماه. اگر توجه کنید، می‌بینید که ما هم سال ۲۰۰۱ رفتیم و هم ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵ و ۲۰۰۷.

مسعود عسکری سروستانی: آیا بعد از "کنجکاوی"، در دو سه سال آینده برنامه‌ی فرستادن مریخنورد دیگری در دست است؟

فیروز نادری: بودجه‌ی "کنجکاوی" حدود ۲/۵ میلیارد دلار بوده است. هدف از کاوش‌های رباتیک مریخ این بوده و هست که دریابند که آیا هیچ‌گاه نشانه‌ای از حیات در آن وجود دارد یا داشته است؟ البته هیچ دلیلی وجود ندارد که شرايطی که برای وجود حیات در مریخ است، باید عیناً همانند آن باشد که در زمین وجود دارد. اما از آنجایی که ما نمونه‌ای از حیات جز آن که بر روی زمین است نمی‌شناسیم، به دنبال همان نمونه در جاهای دیگر هستیم. حیات در زمین با سه مؤلفه تشخیص داده می‌شود. اول آب مایع است که برای مدت زیادی باید وجود داشته باشد. استراتژی ده سال گذشته‌ی ما در JPL "آب را دنبال کن" یا Follow The Water بوده است. طبق نتایجی که ما به دست آورده‌ایم، می‌دانیم که در مریخ برای مدت زیاد آب مایع وجود داشته است.

دومین مؤلفه وجود مواد آلی یا کربن‌دار است. این مواد با داشتن پیوندهای بین اتم‌های کربن، ستون فقرات کربنی برای موجودات ذی‌حیات را به وجود می‌آورند. کار اصلی مریخنورد "کنجکاوی" جست و جو برای



همین مولکول‌های کربن‌دار است.

سومین مؤلفه‌ی حیات، وجود یک انرژی شیمیایی است که بتواند ساخت و ساز یا متابولیسم عناصر بیولوژیک را به کار بیاورد. مثلاً در بیولوژی انسان، واکنش شکر و اکسیژن، این عدم تعادل را که لازمه‌ی زایش انرژی شیمیایی برای ادامه‌ی حیات است، به وجود می‌آورد. عدم تعادل از آنجا نشأت می‌گیرد که شکر یک مولکول احیاگر است و اکسیژن یک عنصر اکسید کننده.

بنابراین ما در مریخ به دنبال این سه فاکتور یا مؤلفه هستیم. البته تنها در مریخ به دنبال آن نیستیم. در حال حاضر، در قسمتی که تحت مدیریت من است، ما بر روی قمری به نام "یورپا" (Europa) که یکی از اقمار مشتری (Jupiter) است کار می‌کنیم. فاصله‌ی این قمر تا زمین ۶۲۸۳۰۰۰۰۰ کیلومتر است.

مسعود عسکری سروسستانی: این همان قمری است که به آن Icy Moon یا "قمر یخی" مشتری می‌گویند؟

فیروز نادری: بله کاملاً. "یورپا" در سطح خود یخی به قطر حدود بیست کیلومتر دارد. ما به وسیله‌ی رادارها می‌دانیم که آبی که در زیر لایه‌ی یخ این قمر مشتری است، سه برابر تمام آب‌هایی است که در اقیانوس‌های روی زمین است. حدس می‌زنیم که مواد آلی هم در "یورپا" وجود داشته باشد. پروژه‌های که در نظر داریم اجرا کنیم، این است که سفینه‌ای را به طرف یورپا بفرستیم و آنجا بنشیند و به وسیله‌ی واکنشی هسته‌ای، یک حفر کننده‌ی بسیار طولانی، به طول بیش از بیست کیلومتر، در درون لایه‌ی یخی بفرستیم تا وضعیت آب و مواد آلی درون آن را بررسی کنیم.

حال برگردیم به پرسش شما در مورد این که برنامه‌ی ما بعد از "کنجکاوی" (Curiosity) چیست. ما و سائل بسیار بسیار پیشرفته‌ای را در "کنجکاوی" تعبیه کرده‌ایم که می‌تواند اطلاعات زیادی به ما بدهد، اما به خاطر وزن و حجم کم "کنجکاوی"، اطلاعاتی که به ما می‌دهد، به دقت و پیشرفتگی آن چه می‌توانیم در آزمایشگاه‌های مدرن و بزرگ روی زمین به دست بیاوریم، نیست. بنابراین، ما در نهایت قصد داریم قسمتی از موادی که از مریخ جمع‌آوری می‌کنیم را به زمین برگردانیم تا بتوانیم در آزمایشگاه‌های مجهز تجزیه و شناسایی کنیم. این کار هم مستلزم خنثی کردن گرانش مریخ است که باید به وسیله‌ی یک راکت انجام گیرد تا سفینه بتواند از گرانش مریخ خارج گردد و به طرف زمین برگردد. این است برنامه‌ی ما برای بعد از "کنجکاوی" که ما آن را MSR یا Mars Sample Return می‌نامیم.

مسعود عسکری سروسستانی: در حقیقت این پروژه‌ی MSR، پروژه‌ی عکس سفر "کنجکاوی" است و نتیجه‌ی آن در دست داشتن مواد مریخی در روی زمین است به منظور آزمایش‌های بسیار دقیق و شناسایی عناصر موجود در آن.

فیروز نادری: بله کاملاً همین‌طور است.

مسعود عسکری سروستانی: موضوعی که توجه بسیاری را با مشاهده‌ی پخش مستقیم فرود "کنجکاوی" بر روی مریخ در تلویزیون‌های آمریکا به خود جلب کرد، دیدن جوانی ایرانی که یکی از کارگزاران اطاق فرمان یا کنترل بود و نام او بابک فردوسی است بود که در اثر هیجان حاصل از موفقیت مأموریت "کنجکاوی"، اشک شوق می‌ریخت. آیا شما ایشان را می‌شناسید؟

فیروز نادری: من تا همین اواخر بابک را نمی‌شناختم، گرچه او از نه سال پیش در JPL شروع به کار کرده بود و این در هنگامی بود که من مدیر پروژه‌ی مریخ بودم. اگر چه او به خاطر نحوه اصلاح مویش توجه بسیاری را در تلویزیون به خود جلب کرد، اما باید گفت که او مهندسی بسیار تحصیلکرده، جدی و پرکار است و از فارغ التحصیلان MIT می‌باشد.

مسعود عسکری سروستانی: پرسش بعدی من مربوط به موضوعی است که از بسیاری شنیده‌ام و در جراید آمریکا هم خوانده‌ام و آن این است که می‌پرسند: با این همه مسائل لاینحل در روی زمین، آیا صرف مخارجی که برای انجام پروژه‌های ناسا به‌طور کلی می‌شود، توجیه‌پذیر است؟ البته باید تاکید کنم که خود من جزء این دسته از افراد نیستم.

فیروز نادری: من پاسخ به پرسش این افراد را با یک پرسش می‌دهم و آن این است: شما فکر می‌کنید چه چیز باعث پیشرفت یک جامعه می‌شود؟ به عقیده‌ی من، پاسخ این پرسش کنجکاوی بودن افراد، تکنولوژی، اکتشاف و اختراع است. من نمی‌گویم نباید برای افراد کم‌درآمد خانه ساخت و تعلیم و تربیت همگانی نداشت و بهداشت و تأمین اجتماعی مهم نیست و علاج سرطان اولویت ندارد؛ اما اینها خود به خود باعث پیشرفت جامعه نمی‌شود، بلکه رفاه فراهم می‌کند. اینها کارهای بشر دوستانه‌ای است که یک جامعه‌ی پیشرفته متعادل باید انجام دهد. اما پیشرفت جامعه بیش از اینها را طلب می‌کند. اگر به تاریخ ۵۰۰-۴۰۰ سال اخیر دنیا نظر افکنیم، باید پرسیم چرا اروپا آن جهش و پیشرفت را کرد؟ در آن زمان هم با همه‌ی مشکلات و کاستی‌ها، مخارج زیادی خرج ساخت کشتی‌ها می‌شود تا به وسیله‌ی آنها دریاها را بنوردند و بروند به طرف دیگر دنیا و ببینند آنجا چه خبر است. پرسش این افراد را می‌شد آن موقع هم کرد که چرا آن همه خرج ساختن کشتی‌ها کنیم و هزینه‌ی زیاد سفرها را تقبل کنیم برای سفرهای تحقیقاتی، در حالی که بسیاری مسائل حل نشده بود و مثلاً بسیاری امراض علاج نداشت و گرسنگی و فقر هم وجود داشت. پاسخ این است که در آن موقع در اروپا به کنجکاوی، صنعت و اکتشاف و اختراع بها داده می‌شد. علت این که امروزه آمریکا دارد از این جهات عقب می‌افتد، این است که به علوم پایه که زیربنای صنعت است، بهایی که مثلاً اروپا و حتی چین می‌دهد، نمی‌دهد.

مسعود عسکری سروستانی: نتیجه‌ی چنین وضعیتی در رتبه‌ی دانش‌آموزان و دانشجویان آمریکایی در المپیادهای ریاضی، فیزیک و شیمی خود را نشان می‌دهد.

فیروز نادری: صد درصد. واژه‌ای برای این دسته از آموزش‌ها به کار برده می‌شود که STEM Education است که مخفف Science (علوم)، Engineering, Technology (مهندسی) و Math (ریاضی) می‌باشد. رتبه‌ی آمریکا در میان ممالک پیشرفته چندان بالا نیست.

چیزی که ما باید بگوییم، این است که انتخاب نباید بین علاج بیماری‌ها، تغذیه و غیرو، از یک سو و اکتشاف و اختراع از سوی دیگر باشد، بلکه هر دو با هم باید انجام گیرد. همین قدر کافی است که بدانیم که خرجی که در این ده سال گذشته برای جنگ‌های افغانستان و عراق شده، می‌توانست صد سال بودجه‌ی ناسا را تأمین کند و شاید می‌شد علاج سرطان و بی‌ماری‌های دیگر را نیز پیدا کرد.

مسعود عسکری سروستانی: دقیقاً. این ۲/۵ میلیارد دلاری که صرف پروژه‌ی مریخ‌نورد "کنجکاوی" شد، خرج یک هفته‌ی ارتش آمریکا در افغانستان است. تو خود حدیث مفصل بخوان از این مجمل.