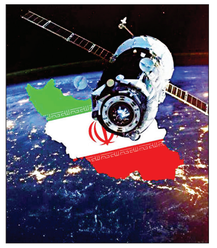
فضا

ایران در مسیر همکاری‌های بین‌المللی فضایی



ساخت آینده با ماهواره‌های ایرانی

حسن سالاریه، رئیس سازمان فضایی ایران در مصاحبه اختصاصی با همشهری از آینده ایران در حوزه فضایی گفته است

گفت‌وگو
محمد کربلایی، دبیر گروه دانش و فناوری
زهرا خلجی، روزنامه‌نگار

به گزارش همشهری صنعت فضایی ایران طی سال‌های گذشته همیشه خبرساز بوده است. در حالی که کشور ما به خاطر تحریم‌های بین‌المللی در سال‌های گذشته امکان همکاری بین‌المللی را نداشته دانشمندان ایرانی در تمامی حوزه‌ها خودشان همه چیز را از صفر ساختند. حسن سالاریه، رئیس سازمان فضایی ایران در گفت و گویی اختصاصی با همشهری می‌گوید که اکنون با طرح‌ریزی برنامه ۱۰ ساله فضایی، ایران خیز جدیدی در این حوزه برداشته است. به گفته سالاریه ایران بعد از پرتاب موفقیت آمیز ماهواره خیام، به یک منبع عظیم و ارزشمند تامین داده و به تصاویر ماهواره‌ای دست پیدا کرده و اکنون ۳ ماهواره دیگر در انتظار پرتاب تا پایان سال جاری قرار دارند. علاوه بر این برای اولین بار پای شرکت‌های خصوصی به صنعت فضایی کشور باز شده است و در طرح راهبردی منظومه ماهواره‌ای ایران قرار است دانش‌بنیان‌ها نقشی مهم ایفا کنند. رئیس سازمان فضایی تاکید دارد که مردم باید با منافع صنعت فضایی برای زندگی‌شان آشنا شوند و باید همه بدانند که نمی‌توان آینده را بدون اطلاعات حیاتی ماهواره‌ای ساخت. به گفته سالاریه ساخت پرتابگر اکنون اولویت اصلی فضایی ایران است اما برنامه‌های دیگری از جمله آموزش فضانورد و برنامه ساخت کپسول زیستی بومی با مشاوره‌های بین‌المللی پیگیری می‌شود. او در حالی که ماکت «خیام» روی میز گفت و گو قرار دارد می‌گوید: وقتی پرتابگرهای ما به قابلیت اعتماد بالا برسد به فرستادن فضانورد فکر می‌کنیم.

تجربه‌های ظالمانه سال‌های گذشته باعث شد که ایران نتواند با کشورهای صاحب دانش و فناوری فضایی همکاری کند. این در حالی بود که ایران در سال ۱۳۸۴ توانسته بود نخستین ماهواره خود را با نام «سینا یک» با کمک روسیه به فضا پرتاب کند. این ماهواره روز پنجشنبه ۶ آبان سال ۱۳۸۴، سوار بر ماهواره‌بر کاسموس ۳ روسی به فضا پرتاب شد و با موفقیت در مدار اختصاصی ایران قرار داده شد. محل پرتاب هم پایگاه فضایی پلسئسک در روسیه بود.

همکاری شکل گرفته با روسیه به این شکل بود که وزارت علوم در آن زمان سفارش طراحی و ساخت این ماهواره را به شرکت پالیوت که در شهر آسمک روسیه مستقر است، داد. اما اتفاق ناخوشایند این بود که از قول رئیس جمهور وقت اعلام شد کشورهای مشارکت کننده در ساخت و پرتاب «سینا یک» اعلام کردند که این ماهواره مفقود شده است.

پس از آن، تحریم‌ها روزبه‌روز تشدید شد و ایران امکان همکاری با کشورهای دیگر را از دست داد. همین موضوع باعث شد که اتفاق برای فناوری فضایی کشور رخ دهد که البته می‌توان آن را ۲ روی یک سکه دانست. اگرچه ایران از بسیاری از امکانات موجود که در اختیار همه کشورها قرار داشت محروم شد، اما از سوی دیگر، دانشمندان ایرانی با تکیه به خود توانستند این فناوری را در بسیاری از حوزه‌های مرتبط بومی‌سازی کنند.

چندین ماهواره و ماهواره‌بر در طول این سال‌ها ساخته شده که اگرچه به خاطر روش‌های آزمون و خطا با هزینه‌هایی همراه بوده، اما توانمندی و قابلیت‌های دانشمندان ایرانی را به رخ دنیا کشیده است. در طول این مدت، همچنین کشور توانست پایگاه‌های فضایی «امام‌خمینی(ره)-سمنان»، «پایگاه فضایی قم»، «مرکز فضایی البرز» و «پایگاه فضایی چابهار» را راه‌اندازی کند.

به گزارش همشهری، سال‌ها از همکاری نکردن کشورهای صاحب دانش و فناوری فضایی با ایران گذشت تا اینکه حدود یک سال پیش و در صبح یک روز داغ تابستانی (۱۸ مرداد ۱۴۰۱) ماهواره ایرانی «خیام» طی یک همکاری مشترک با کشور روسیه، از پایگاه بایکونور قزاقستان و به وسیله ماهواره‌بر سایوز با موفقیت به مدار ۵۰۰ کیلومتری زمین پرتاب شد.

این همکاری، باعث حرف و حدیث‌های بسیاری در سطح بین‌الملل شد، اما به هر حال، از آنجا که وزن این ماهواره زیاد بود، ایران برای اینکه ریسک ناکامی را به حق نخرد، به ناچار «خیام» را که ماهواره‌ای سنجشی و با دقت بالای تصویربرداری بود، با ماهواره‌بر سایوز در مدار قرار داد.

نمی‌توان انکار کرد که همکاری با روسیه باعث پیشرفت قابل توجهی در فناوری فضایی ایران شده است. روسیه همیشه به عنوان بزرگ‌ترین رقیب آمریکا در فناوری فضایی مطرح بوده و استفاده از تجارب روسیه برای ایران حائز اهمیت بوده است. بسیاری از کشورهای دیگر هم از دانش و تجربه روسیه در این حوزه استفاده کردند و بدیهی است که ما هم باید در همین مسیر گام برمی‌داشتیم. این در حالی است که اکنون چین هم تبدیل به یکی از قدرت‌های فناوری فضایی در دنیا شده است. ایستگاه فضایی اختصاصی چین با نام «تیانگونگ» که در مدار ۳۲۰ تا ۴۵۰ کیلومتری زمین قرار دارد نشانه‌ای از توانایی چین در این حوزه است. این کشور حتی در برنامه فرستادن فضانورد (کنون در حال رقابت با آمریکاست. بنابراین به‌دلیل دوستانه ایران و چین، خجیب نباشد بود که ما بخواهیم از دانش و تجربه چشم‌باز می‌ما در فناوری فضایی بهره ببریم. برنامه ۱۰ ساله همکاری مشترک ۲ کشور می‌تواند مقدمات پیشرفت ایران در فناوری فضایی را فراهم کند.

اگرچه در این برنامه مشترک بطور مستقیم نامی از فناوری فضایی نیامده است، اما در بند چهارم با عنوان زمینه‌های همکاری بخش «همکاری‌های گردشگری، علمی - آکادمیک، فناوری و تبادل تجارب در آموزش نیروی انسانی، ریشه کن کردن فقر و بهبود وضعیت معیشت مردم در مناطق کمتر توسعه یافته» دیده می‌شود که انتقال دانش و فناوری فضایی می‌تواند ذیل همین بخش قرار بگیرد. همکاری مشترک بین کشورها در حوزه‌های مختلف، امری رایج به شمار می‌آید. این موضوع به‌ویژه در حوزه‌هایی که ذیل عنوان «لبه تکنولوژی» طبقه‌بندی می‌شوند، بیشتر دیده می‌شود. لبه تکنولوژی عموما به پیشرفته‌ترین تکنولوژی‌ها و ابزارهایی گفته می‌شود که تنها در اختیار تعداد محدودی از کشورهاست و به نوعی می‌توان آنها را فناوری‌های استراتژیک تلقی کرد. حوزه‌های هوش مصنوعی، انرژی هسته‌ای و فناوری فضایی در شمار همین عنوان قرار می‌گیرد. درصورتی که تحریم‌ها مانع ایران در همکاری با کشورهای مطرح در زمینه فناوری فضایی نمی‌شد، ایران اکنون در رتبه‌های بالاتری نسبت به آنچه اکنون قرار دارد، جای می‌گرفت.

با این اوصاف، می‌توان امیدوار بود که ایران در آینده نزدیک با همکاری‌های جدیدی که شکل می‌گیرد، به‌ویژه همکاری با چین، بتواند رتبه نهم جهانی خود را ارتقا دهد. پیشرفت ایران در حوزه فناوری فضایی نه تنها به اقتصاد کلان کشور کمک می‌کند، بلکه اثرات و ثمرات آن در زندگی روزمره مردم روزبه‌روز بیشتر می‌شود.

در طول یک سال گذشته در صنعت فضایی کشور چه گذشته و چه کارهایی صورت گرفته است؟

از شاخص‌ترین اقدامات انجام‌شده در یک سال گذشته در حوزه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان فضایی، فعال‌سازی دبیرخانه شورای عالی فضا، شورای عالی فضایی و برگزاری جلسات تخصصی برای طرح‌ریزی برنامه ۱۰ ساله کشور بود. ماحصل فعال‌سازی این دبیرخانه، تهیه و تصویب برنامه ۱۰ساله فضایی کشور توسط شورای عالی فضا و ابلاغ آن توسط رئیس‌جمهور به‌عنوان رئیس شورای عالی فضایی کشور بود. برنامه ۱۰ساله فضایی کشور جزئیات متنوع و اهدافی دارد که قرار است در این بازه زمانی محقق شود. در حوزه‌های فنی هم اقدامات بسیار ارزشمندی انجام گرفت که جزئیات آن را توضیح خواهم داد.

این جزئیات شامل چه برنامه‌هایی است؟

حوزه‌های مختلف صنعت فضایی کشور اعم از طراحی و ساخت پرتابگر و ماهواره و زیرساخت‌های توسعه پرتابگر و ماهواره و همچنین حوزه‌های مرتبط به بهره‌برداری از داده‌های فضایی و مباحث مرتبط با علوم و اکتشافات فضایی در این برنامه گنجانده شده‌است. اهداف کمی و عملیاتی نیز به‌طور شفاف مشخص شده‌است. اهداف برنامه ۱۰ساله صنعت فضایی به تدریج و براساس میزان پیشرفت و تحقق بودجه به سمت جلو پیش می‌رود. از سال گذشته قراردادهای مختلفی نیز در این زمینه‌ها با بخش‌های مختلف دولتی و غیردولتی و خصوصی منعقد شده‌است. این موارد به بخش سیاستگذاری و اقدامات یک سال گذشته مربوط می‌شود.

پرتاب ماهواره‌ها در یک سال گذشته رشد چشمگیری داشته است. می‌توانید آمار دقیق‌تری در این رابطه بگویید؟

در حوزه پرتاب، اتفاقات بسیار درخشانی طی یک‌سال گذشته افتاده‌است. پرتاب‌های بومی در بازه یک سال گذشته به همت متخصصان صنعت فضایی ایران افزایش داشته‌اند. ما ۷ پرتاب تحقیقاتی و عملیاتی از ابتدای دولت سیزدهم داشته‌ایم که به‌نوعی رکورد جدیدی محسوب می‌شود. به‌عنوان مثال، در پرتاب‌های عملیاتی، ماهواره سنجشی نور ۲ در اسفند ۱۴۰۰ با موفقیت در مدار قرار گرفت. یکی از پرتاب‌های شاخص مربوط به ماهواره خیام بود که در مرداد ماه سال گذشته توسط پرتابگر سایوز انجام شد. تعدادی هم پرتاب‌های زیرمداری و آزمایشی داشتیم که هرکدام اهداف و دستاوردهای فنی خاص خودش را داشت. به‌طور مثال پرتاب زیرمداری بلوک انتقال مداری سامان و همچنین پرتاب‌های ماهواره‌بری ذوالجناح و قائم صورت گرفت.

درباره جزئیات پروژه‌های انجام‌شده صنعت فضایی، از طراحی ساخت ماهواره گفتید؛ دقیقا چه ماهواره‌هایی در دست طراحی است؟

در حوزه طراحی و ساخت ماهواره، پروژه‌های مختلفی از سال گذشته تعریف شده است. مهم‌ترین پروژه‌های ماهواره‌ای که سال گذشته به اتمام رسید و رونمایی شد ماهواره طلوع ۴ بود که یک ماهواره سنجشی با دقت تصویربرداری ۵متر سیاه‌وسفید و ۱۰متر رنگی است. همچنین نمونه کیفی ماهواره ناهید ۲ هم که یک ماهواره مخابراتی است تحویل سازمان فضایی ایران شد. پروژه‌های دیگری هم در این زمینه داشته‌ایم که به‌تدریج تکمیل شدند و به اتمام رسیدند. این پروژه‌ها تحقیقاتی بودند و چندان رسانه‌ای نشدند، مثل محموله تحقیقاتی که سال گذشته برای رسیدن به مدار GTO که مدار مهمی در صنعت فضایی به حساب می‌آید تکمیل و تحویل شد. آزمون زیرمداری بلوک انتقال مداری نیز یک عملیات موفقیت‌آمیز تحقیقاتی در سال گذشته بود و موارد دیگر در زمینه ساخت ریزماهواره‌های مختلف تحقیقاتی، سنجشی و غیره.

هماتوور که گفتید پرتاب شاخص ما در سال گذشته شد. اطلاعات جمع‌آوری شده توسط خیام چه کمک‌هایی به کشور کرد؟

ما بعد از پرتاب موفقیت‌آمیز ماهواره خیام، به یک منبع عظیم و ارزشمند تامین داده و تصاویر ماهواره‌ای دست پیدا کردیم. برخی داده‌های تصویری طیف‌های گوناگون به‌صورت رایگان قابل دسترسی هستند اما داده‌های تصویری دقیق مزیت‌های بسیاری دارند که توسط ماهواره خیام قابل حصول است. داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای منابع تخصصی مهمی هستند و با انجام کار حرفه‌ای و بعضا تحقیقاتی تبدیل به داده‌هایی با ارزش افزوده بالا برای کشور می‌شوند که در حوزه‌های مختلف مثل مدیریت منابع زمین، خشکسالی و مدیریت آب، کشاورزی، محیط‌زیست و گردوغبار و... استفاده گسترده‌ای دارند. مرحله کالیبر اسیون و تست‌های در مدار این ماهواره در یک پروسه چندماهه پس از پرتاب انجام شد که از دستاوردهای مهم سال گذشته بود و از اواخر سال گذشته در حال داده‌برداری از سطح کشور هستیم.

امسال از کدام پروژه‌هایی که سال گذشته شروع شده، بهره‌برداری می‌شود؟

پروژه‌های ماهواره‌ای مهمی مانند نمونه پروازی ماهواره مخابراتی ناهید۲، نمونه دوم ماهواره سنجشی پارس۱، ماهواره سنجشی ظفر۲، نمونه پروازی کپسول زیستی، نمونه پروازی بلوک انتقال مداری و برخی ماهواره‌های تحقیقاتی دیگر امسال از شاءالله به بهره‌برداری خواهند رسید. همچنین سال گذشته چند کار بزرگ در بخش خصوصی پیگیری شد که امسال به امید خدا نخستین ثمراتش را می‌بینیم. صنعت فضایی ایران بدون ورود بخش خصوصی نمی‌تواند به هدای بزرگ خود برسد. خدا را شکر طی سال‌های گذشته بخش خصوصی با تحدی در این صنعت شکل گرفته و ما در مرحله‌ای از یک صنعت فضایی وابسته به دولت به صنعت فضایی مردمی و همه‌گیر هستیم. یکی از اهداف مهم دولت سیزدهم که آن را دنبال می‌کنیم، این است که تا می‌توانیم حوزه‌های صنعت فضایی که قابلیت ارائه خدمات تجاری توسط مردم دارند را فعال کنیم. این یعنی حضور بخش خصوصی و به تبع آن درآمدزایی و ساخت ماهواره در کشور.

بحث زیست فضا، استفاده از منابع سایر سیارات و سیارک و اجرام فضایی، اقلیم‌شناسی در فضا و توسعه نحوم، اینها از سرفصل‌های علوم فضایی است که ما با جدیت حوزه زیست فضا را دنبال می‌کنیم و برنامه‌هایی داریم از جمله آموزش فضانورد

بخش خصوصی در چه شرایطی وارد صنعت فضایی شد؟

در بخش خصوصی اقدامات گسترده‌ای شروع شده است.

درباره ماهواره‌های مخابراتی بومی توضیح می‌دهید؟

در حوزه ماهواره‌های مخابراتی یکی از پروژه‌های مهم ما ماهواره ناهید۲ است که نمونه کیفی آن سال گذشته رونمایی شد و اساسا با جدیت دنبال تحویل‌گیری نمونه پروازی آن هستیم تا به سازمان فضایی تحویل شود. گام بعدی ارتقای ماهواره ناهید ۲ است با نام ماهواره ناهید ۳. ما ماهواره یکی از پلتفرم‌های مهم ماهواره‌ای است که امیدواریم به‌وسیله آن، یکی از گام‌های اصلی در رسیدن به منظومه‌های ارتفاع پایین ماهواره‌های مخابراتی را بردارایم. مشخصات فنی ناهید ۳ طی جلسات متعدد و مطالعات مفصل از سال گذشته تقریبا به نقطه نهایی رسیده و امسال به پژوهشگاه فضایی ایران برای طراحی و ساخت ابلاغ شده است. در پژوهشگاه فضایی نیز گروه‌های تخصصی و فنی تشکیل شده و ماهواره در فاز طراحی قرار گرفته و طراحی مقدماتی آن در حال انجام است.

درمان ماهواره‌های در دست طراحی و ساخت، ماهواره سنجشی هم داریم؟

بله، ماهواره طلوع ۳، یک ماهواره سنجشی است با دقتی که دقیقا کرکر شد. کلاس بعدی طلوع ۳ است که دقت بالاتری دارد و می‌تواند تصاویری با حدود دقت ۳متر را بگیرد و طراحی آن در حال انجام است. قرارداد ساخت این ماهواره را مجموعه صابران بسته می‌شود تا بتوانیم منظومه‌ای از ماهواره‌های سنجشی در کلاس‌ها و دقت‌های مختلف داشته باشیم. درنظر داشته باشید که این ماهواره‌ها در کنار ماهواره خیام قرار می‌گیرند و می‌توانند خدمات بسیار ارزشمندی را در حوزه سنجش از دور به کشور ارائه کنند.

مهم‌ترین پروژه‌هایی که بخش خصوصی و شرکت‌های دانش‌بنیان به آن ورود کرده‌اند چه مواردی است؟

سال گذشته ۱۲اقدام مهم شروع شد، یکی خرید تصاویر به صورت تضمینی از ماهواره‌های بومی که توسط بخش خصوصی قرار است به انجام برسد و دیگری منظومه IOT یا اینترنت اشیا مبتنی بر ریزماهواره‌ها، موسوم به منظومه شهید سلیمانی. با فعال‌سازی بخش‌های خصوصی در این حوزه تا حد خوبی پیش رفته‌ایم. قراردادهایی یا به‌زبری شده‌اند. برخی امضا شده‌اند و یا در آینده‌ای نزدیک به امضا می‌رسند. این اتفاق بزرگی در بخش خصوصی پیگیری و ورود به حوزه بالادستی صنعت فضایی کشور است. این مسیر را نیز با بیشتر شدن ماهواره‌ها با قوت ادامه می‌دهیم. در حوزه خدمات فضایی به سنجش از دور نیز با همکاری وزارت جهاد کشاورزی در زمینه برآورد سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و فعال‌سازی بیش از پیش داده یک کار روتین و تخصصی در صنعت فضایی است.

درباره منظومه شهید سلیمانی می‌شود بیشتر توضیح بدهید؟ چرا نیاز به این منظومه داریم؟

در حوزه IOT یا اینترنت اشیا نخستین‌باری است که چنین کاری در صنعت فضایی کشور انجام می‌شود و گام مهمی است که هم بخش خصوصی در صنعت فضایی رشد می‌کند و هم منظومه‌سازی در کشور اتفاق می‌افتد. ما تاکنون داده‌های ماهواره‌ای را به صورت تک‌ماهواره استفاده می‌کردیم اما در منظومه شهید سلیمانی در قالب یک منظومه کوچک از زیرماهواره‌ها، مجموعه‌ای از اقدامات و دانش‌ها و تجربیات کسب می‌شود و سرعت و حجم انتقال داده از یک نقطه‌به‌نقطه دیگر را بالا می‌برد. این دانش و تجربه تا حدی برای ساخت منظومه‌های ماهواره‌ای که پهنای باند بزرگ‌تری در آن استفاده می‌شود و حجم بیشتری از داده را می‌توانند جابه‌جا کنند نیز استفاده می‌شوند و همچنین ما را به جایی می‌رسانند که بتوانیم در پروژه‌های بزرگ بین‌المللی در زمینه منظومه‌سازی ورود کنیم.

برنامه ساخت پایگاه اختصاصی فضایی در چه مرحله‌ای است؟

از دیگر اقدامات مهم صنعت فضایی ایران، ساخت پایگاه اختصاصی پرتاب ماهواره است. درست است که در کشور پایگاه‌های فضایی داریم که پرتاب از آنها انجام می‌شود ولی پایگاهی که بتوانیم در شب‌های مختلف مداری پرتاب داشته‌باشیم تا عملا منظومه‌سازی را به‌درستی انجام دهیم در ایران وجود ندارد. حاشیه دریای عمان در ایران جزو جزر اقیانوس قرار دارد، محدوده زاویه‌ای با قطاع پرتابی بالایی را ایجاد می‌کند که بسیار منحصربه‌فرد است. در جلسه اول شورای عالی فضایی دولت سیزدهم با دستور رئیس جمهور کار مطالعه و ساخت این پایگاه شروع شد. فرایند احداث آن از سال گذشته با جدیت با تامین مالی و انعقاد قرارداد و طراحی مقدماتی آغاز شده، ما حالا در فازی هستیم که ساخت بخش‌هایی از سایت شروع شده و به‌دنبال آن هستیم تا در کوتاه‌ترین زمان بتوانیم پرتاب‌های فضایی را از این پایگاه انجام بدهیم. این پایگاه به‌دلیل ویژگی منحصربه‌فرد و امکان دسترسی به مدارهایی با شیب‌های مختلف به‌ویژه شیب حدود ۹۸درجه که برای ماهواره‌های خورشید آهنگ و سنجشی مناسب است بسیار حائز اهمیت است. حتی کشورهای دیگر هم می‌توانند از ظرفیت این پایگاه برای پرتاب استفاده کنند چون در منطقه غرب آسیا این نقطه برای پرتاب منحصربه‌فرد و متعلق به ایران است.

وقتی صحبت از صنعت فضایی می‌شود شاید برای بسیاری از مردم منافع آن ملموس نباشد. چرا این قدر برای پیشرفت فضایی کشور تلاش می‌شود و به چه درد زندگی مردم می‌خورد؟

چه در حال و چه در آینده، حکمرانی و اداره یک کشور بدون استفاده از داده‌های فضایی و اشراف اطلاعات از طریق فضا، شدنی نیست. مثلا دوره تناوب حرکتی ماهواره دور زمین در ارتفاع حدود ۵۰۰کیلومتر که ارتفاع مرسوم ماهواره‌های سنجشی است حدود ۱۰۰۱۶۰دقیقه است. این سرعت با هیچ وسیله نقلیه‌ای قابل قیاس نیست. اگر ماهواره‌های مختلف در شیب‌ها و فواصل مختلف داشته باشیم می‌شود در هر بازه چند ساعت یک‌بار از نقاط مدنظر داده‌برداری شود. مثلا در زمان زلزله یا سیل یا حادثه غیرمترقبه اشراف اطلاعاتی فقط از طریق این ماهواره‌ها با سرعت بالا امکان‌پذیر است. ماهواره‌های سنجشی چه از نوع ابتیکی و چه از نوع راداری مدیریت را ساده می‌کنند. مثلا اغلب در هنگام سیل به‌دلیل هوای ابری امکان تصویربرداری توسط ماهواره سنجشی ابتیکی ممکن نیست، اگر ماهواره راداری سار داشته باشیم با سرعت خیلی بالا می‌شود از میزان خسارات و جان‌ها و وضعیت موجود اطلاعات کسب کرد. این کار به خدمت‌رسانی دقیق و به موقع و اثربخش برای مردم کمک قابل توجهی می‌کند. در بحث کشاورزی نیز داده‌های ماهواره‌ای، در بازه دوره‌های مختلف رشد گیاه اطلاعات ارزشمندی در اختیار کشت و صنعت‌ها قرار می‌دهد که با استفاده از این داده‌ها، علاوه بر صرفه‌جویی در نهاده‌های زراعی و مصرف آب، می‌توان اقدامات پیشگیرانه انجام داد و از خسارت‌های کلان جلوگیری کرد. در زمینه محیط‌زیست نیز شناسایی کانون‌های گردوغبار یکی از کاربردهای مهم داده‌های ماهواره‌ای است. برآورد سطح زیر کشت، مدیریت کشت، مدیریت منابع آبی و مدیریت سطح در باجه پشت سدها و غیره نیز همه به داده‌های ماهواره‌ای نیاز دارند. ماهواره‌های مخابراتی و ناوبری از سمت مردم بیشتر شناخته و استفاده می‌شوند. امروز از ماهواره‌های ناوبری برای تامین داده‌های نرم‌افزارهای مسیریاب استفاده می‌شوند. در آینده نزدیک پیش‌بینی می‌شود حمل‌ونقل کالا اغلب به‌صورت خودکار یا نیمه‌خودکار انجام شود. بدون داده‌های ناوبری فضایی این کار ممکن نیست. در مناطقی که امکان ارائه خدمات ارتباطی وجود ندارد از طریق ماهواره‌های مخابراتی این امر امکان‌پذیر است. این بروز و ظهور را ممکن است عامه مردم متوجه نشوند ولی این خدمات حاصل صنعت فضایی کشور است.

پرتاب ماهواره خیام نخستین پرتاب بین‌المللی ایران بود که با سایوز انجام شد و همین بحث داغی درباره ایرانی یا روسی بودن ماهواره خیام ایجاد کرد؛ درباره همکاری فضایی روسیه و ایران توضیح می‌دهید؟

دقت ماهواره خیام یک متر است که دقتی منحصربه‌فرد است و این فناوری در اختیار برخی کشورهاست. در بازه زمانی که این قرارداد منعقد شد ما ماهواره با دقت یک متری نداشتیم. ایران درواقع زمانی سراغ قرارداد با کشورهای خارجی می‌رود که برای پروژه، تجهیزات مورد نیاز را در داخل نداشته و برای رفع نیاز در کشور به آن احتیاج داشته باشد. در مورد خیام هم همین اتفاق افتاد. یک طراحی ابتدایی متناسب با نیاز کشور انجام داده‌ایم و به این جمع‌بندی رسیده‌ایم که توانایی ساخت آن را در مدت کوتاه نداریم. بنابراین سراغ کشورهایی رفتیم که در زمان قرارداد صاحب توانمندی بودند و روسیه نیز این کار را قبول کرد. این ماهواره توسط یک شرکت معتبر روس با نظارت ایران و متخصصان کشور ساخته شد و دستاوردها و تجربیات زیادی برای صنعت سنجش از دور بومی و در کل، صنعت فضایی ایران داشته است. لازم به ذکر است که صنعت فضایی ایران به‌صورت بومی در حال رشد است که بسیار مهم و راهبردی است. بعد از پرتاب ماهواره خیام، همکاری‌ها با روسیه در حوزه فضایی توسعه پیدا کرده است؛ با این رویکرد که منجر به افزایش صرفه در توسعه صنعت فضایی بومی در جنبه‌های گوناگون شود.

در سال‌های گذشته شرکت‌های دانش‌بنیان به صنعت فضایی ورود کردند تا اکوسیستم فضایی کشور شکل جدی‌تری به خود بگیرد. به شکل خاص درباره منظومه شهید سلیمانی شرکت‌های دانش‌بنیان چه نقشی دارند؟

می‌توانم بگویم که پروژه منظومه شهید سلیمانی برای صنعت بخش خصوصی ما در حوزه فضایی یک پروژه بی‌بدیل است. ما معتقدیم صنعت فضایی بومی اگر بخواهد به مرحله تجاری‌سازی و صنعتی‌سازی برسد و در دنیا نقش ایفا کند باید به بخش خصوصی اعتماد کند. دولت هم باید ظرفیتی را برای شکل‌گیری بخش خصوصی ایجاد کند. این توانمندی در این بخش به اندازه بخش دولتی وجود دارد. ضمن اینکه به‌واسطه انعطاف‌پذیری بخش خصوصی و کمتر بودن قوانین دست و پاگیر در انعقاد قراردادها و به‌کارگیری نیروهای انسانی نخبه کار بهتر پیش می‌رود. منظومه شهید سلیمانی چند ده ماهواره دارد که باید در مدار قرار بگیرد. ما بخش اول را سال گذشته شروع کرده‌ایم و امسال قرارداد آن منعقد و کار توسط بخش خصوصی شروع می‌شود. این منظومه مربوط به اینترنت اشیاست. یعنی داده‌های حسگرهای گوناگون از سطح زمین جمع‌آوری و این داده‌ها از طریق ایستگاه‌های ارسال داده، به ماهواره یا ماهواره‌هایی که در دید ایستگاه قرار دارند، ارسال می‌شود و سپس ماهواره‌هایی که این داده‌ها را دریافت کرده‌اند، آن را به یک یا چند ایستگاه مرکزی ارسال می‌کنند. با این فرایند می‌توان کار جمع‌آوری و ارسال داده‌ها از سراسر کشور را با سرعت بالا انجام داد.

یک جا همچون آرشیو شباهی

> پروژه منظومه شهید سلیمانی برای صنعت خصوصی ما در حوزه فضایی یک پروژه بی‌بدیل است. ما معتقدیم صنعت فضایی بومی اگر بخواهد به مرحله تجاری‌سازی و صنعتی‌سازی برسد و در دنیا نقش ایفا کند، باید به بخش خصوصی اعتماد کند

این منظومه می‌تواند برای فراهم کردن اینترنت ماهواره‌ای هم فعالیت کند؟

پهنای باند برای دریافت و انتقال داده این منظومه کم است و می‌تواند داده‌های با حجم کم مناسب با کاربری IOT را جابه‌جا کند. اما این منظومه می‌تواند پایه و بنیان پیشرفت ما برای داشتن منظومه‌های ماهواره‌ای برای اینترنت ماهواره‌ای جهت پوشش نقاط دورافتاده شود.

در سال‌های اخیر کشورهای همسایه مثل عربستان و امارات فضانورد به فضا اعزام کرده‌اند. ترکیه هم برنامه مشابهی اعلام کرده است. ایران برنامه‌ای برای اعزام فضانورد دارد؟

سرفصل علوم و اکتشافات فضایی که در برنامه ۱۰ساله صنعت فضایی کشور آمده است، صرفا اختصاصی به حوزه فضانوردی ندارد؛ بلکه فضانوردی جزئی از این سرفصل است. بحث زیست فضا، استفاده از منابع سایر سیارات و سیارک‌ها و اجرام فضایی، اقلیم، توسعه رصد اپتیکی و راداری و نجوم و... از سرفصل‌های علوم فضایی است که در برنامه وجود دارد. ما با جدیت حوزه زیست فضا را دنبال می‌کنیم و برنامه‌های اجرایی برای آن داریم از جمله آموزش فضانورد. برنامه مدونی برای ساخت کپسول زیستی بومی داریم و در این مسیر از مشاوره‌های بین‌المللی برای توسعه کپسول زیستی مطابق با استانداردهای جهانی کمک می‌گیریم. سایر حوزه‌های اکتشافات فضایی را هم پیگیری می‌کنیم. در برنامه‌ها اولویت‌بندی داریم ولی چیزی متوقف نمی‌شود. در آینده خبرهای خوبی در این رابطه به همت دانشمندان فضایی ایران خواهیم داشت.

همکاری بین‌المللی جدیدتری داریم؟

همکاری‌های بین‌المللی ما ۲بخش دارد؛ در بعضی از کشورها برنامه داریم خدمات حوزه فضایی ارائه دهیم و در برخی دیگر خدمات می‌گیریم. ما دنبال کشورهایی هستیم که از خدمات ایران در حوزه صنعت فضایی استفاده کنند. بسیاری از کشورهای منطقه برای همکاری با ایران در حوزه‌های ایجاد ایرانتورهای ماهواره‌ای، ساخت ماهواره و استفاده از خدمات سنجش از دور مبتنی بر داده‌های ماهواره‌ای ابراز علاقه کرده‌اند. در سال گذشته هم تفاهمنامه‌هایی با روسیه در حوزه پرتاب و همچنین توسعه صنعت ماهواره و زیرساخت‌های آزمایشگاهی امضا شد.

حرکت ایران به سمت ماهواره‌های راداری

ماهواره‌های مرسوم سنجشی اپتیکی محدودیت‌هایی از جمله تأثیرپذیری از وضعیت آب‌وهوایی دارند و تصویربرداری آنها می‌تواند در شرایط جوی ناسامد مختل شود. با بلوغ صنعت فضایی در کشور، ما به سمت ماهواره‌ای رادار سایر بومی خیز برداشته‌ایم. کارهای مقدماتی و مطالعات اولیه و مشخصات فنی آنها در سال‌های گذشته انجام شد و امسال پروژه ما به مرحله‌ای رسانده‌ایم که می‌شود آن را رسما شروع کرد و کار طراحی و ساخت را آغاز کنیم. این ماهواره، کشور را به یکی از پیشرفته‌ترین ابزارهای رصد که فارغ از هر شرایط جوی می‌تواند سطح زمین را پایش کند مجهز می‌کند. در دنیا ماهواره‌های رادای سنجشی را در بسیاری موارد به‌عنوان پشتیبان ماهواره‌های اپتیکی سنجشی درنظر می‌گیرند و سطح تکنولوژی آنها بسیار بالاست و در کنار ماهواره‌های سنجشی اپتیکی می‌توانند طیف وسیعی از داده‌های فضایی را در سنجش از دور فراهم کنند.

دست پایی به ماه

ماه به مقصدی برای تحول اقتصادی روی زمین تبدیل شده‌است. اگر ناسا ۵سال پیش در مسیر چنین ماموریتی تکروی می‌کرد، امروز چین و روسیه نیز به‌عنوان رقیب در این مسیر قدم می‌زدند. بازگشت انسان به ماه یکی از جاطلاقه‌ترین پروژه‌های ناسا است و مدت‌هاست برای انجام آن در مراحل مختلف برنامه‌ریزی شده‌است. قصد ناسا این است که یک حضور پایدار در ماه ایجاد کند تا پایگاه خود را برای اقتصاد فضایی که بین زمین، ماه و حتی روزی مریخ قرار است برقرار شود، بسازد. زمین بازی مسابقه فضایی امروزی بزرگ‌تر و مدل‌های رقابت متفاوت است. کل حدف اکتشاف فضا در حال تغییر است زیرا کشورها پتانسیل آن را برای فرصت‌های اقتصادی بلندمدت تشخیص داده‌اند. به این ترتیب، ماموریت آرتمیس ۱ دوره کاملا جدیدی بار خواهد کرد؛ دوره‌ای که تحت مجموعه قوانین جدیدی عمل خواهد کرد.

دریچه

فضا، میدان حساس رقابت کشورها

فضا به محل رقابت جدید دولت‌ها تبدیل شده است. ایالات متحده سال‌ها قدرت بلامنازع فضا بوده است و روسیه نیز چند سالی است از این رقابت بیرون افتاده اما چین به خوبی و با قدرت جای آن را گرفته است. آمریکا در یک مسابقه فضایی جدید با چین وارد شده است و البته نگران این است که پیروزی چین در این میدان می‌تواند منجر به ادعای این کشور در مالکیت بخش‌های وسیعی از ماه شود. پس از آنکه چین به‌دلیل اختلافات سیاسی آمریکا با چین، از ایستگاه فضایی بین‌المللی رانده شد، خیلی سریع روی پای خود ایستاد و اقدام به ایجاد یک ایستگاه فضایی منحصربه خود کرد. سیر اقدامات فضایی چینی‌ها از جمله برنامه سفر به ماه هم نگرانی آمریکایی‌ها را بیشتر کرده است. تا جایی که پیل نلسون، مدیر ناسا، اعلام کرد که اگر چین بتواند زودتر از آمریکا خود را به ماه برساند، ممکن است که غنی‌ترین مناطق سطح ماه را محاصره کند.

تلاش چندجانبه

برنامه فضایی رو به رشد چین در اوایل سال ۲۰۲۳ منجر به ایجاد یک ایستگاه فضایی جدید شد. بعد از این دستاورد، چینی‌ها خبر از پروژه خود برای فرود روی ماه دادند. این در حالی است که ناسا روی سری ماموریت‌های آرتمیس خود برای بازگشت به ماه متمرکز است. ماموریت آرتمیس ۱ در ماه نوامبر برای یک ماموریت ۲