

# گزارشی از کنفرانس تکنولوژی فضایی

محسن بهرامی

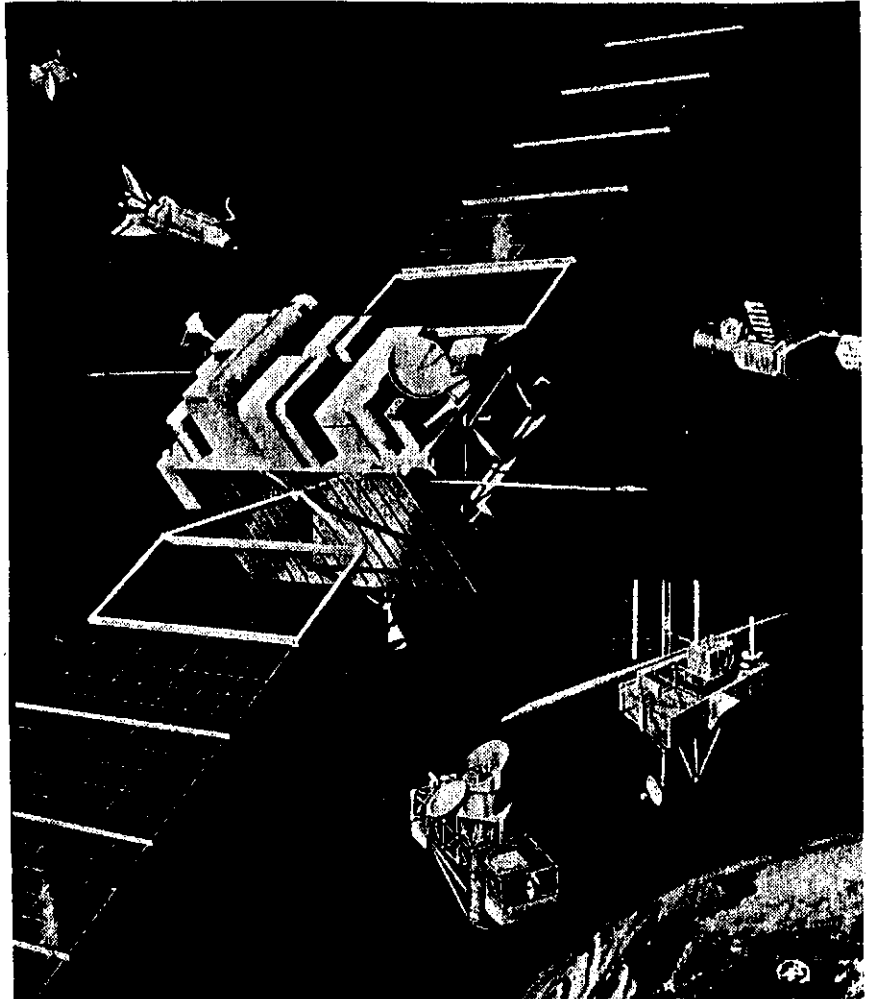
کمیته تکنولوژی نو کمیسیون صنعت  
شورای پژوهش‌های علمی کشور

برنامه زنده تلویزیونی المپیک، با صدها میلیون تماشاگر داستانهائی از گوشه و کنار جهان به همراه داشت که گزارشگران به منظور جلوگیری از اعتراضات و آثار سیاسی ماهواره‌ها، از آنتن‌های ماهواره‌ای بسته‌بندی شده کمک گرفتند. پیوندهای ایجاد شده در داد و ستدهای مالی بین نیویورک، لندن، توکیو و هنگ‌کنگ، منجر به یک داد و ستد جهانی گردید و امروزه اکثر کشورها با خط تلفنی به هم مرتبط هستند و حتی توان دریافت تعداد زیادی کانال تلویزیونی مختلف از ماهواره را در کشور خود و پخش در کشورهای دیگر دارند. حتی آنتن‌های روی بام منجر به هماهنگی دفاتر سازمان‌های بیمه، شعبه‌های بانکی و ایمنی انبارها می‌گردد.

اما شاید بزرگترین کار در قسمت‌های مختلف جهان مخصوصاً آن مناطقی که سیستم ماهواره‌ای معتبر نداشته‌اند، تبادل تکنولوژی باشد. پیش از این بسیاری از کشورهای در حال توسعه با کمک امواج رادیویی فرکانس بالا، به یکدیگر و سایر نقاط جهان مرتبط بودند. ولی امروزه این کشورها با کمک ایستگاه‌های زمینی ماهواره‌ای، به طور مؤثری با سراسر جهان در ارتباط هستند، و از این نظر ماهواره‌ها به منظور حذف فاصله بین مردم سراسر جهان (از آلاسکا تا برزیل و استرالیا) به کار می‌رود.

اگر چه ما صحبت تکنولوژی ماهواره‌ای می‌کنم (به طور عملی) ولی هنوز هم آن را کاملاً درک نکرده‌ایم. چرا که ماهواره‌های مختلف حاوی اطلاعاتی از کشورهای مختلف (لهستان، پاناما، فیلیپین و چین) هستند که دوباره به طور معکوس به خود کشور (توسط ماهواره) برگردانده می‌شود. برنامه‌های تلویزیونی به ارتقاء درک مسائلی نظیر قحطی در آفریقا و ... کمک کرده است و به این طریق می‌توان تعهدی در سراسر جهان بین شرق و غرب به منظور ایجاد شناخت متقابل و همکاری و کمک بین ملیت‌های مختلف و فرهنگ‌های متنوع ایجاد کرد. شبکه‌های مالی در داد و ستدهای جهانی (پیوسته) همانطور که تاکنون مشاهده شده‌است، قادر به دفع عکس‌العمل‌های جهانی هستند و خدمات تلفنی ماهواره‌ای نیز به منظور سهولت ارتباطات، پیوستن تولیدکننده به خریدار (به منظور مستقیم) را ممکن ساخته‌اند.

توانایی در اینجا معنای دیگری را نیز شامل می‌شود و آن عوامل سیاسی و اقتصادی بازارهای داد و ستدی است. به این ترتیب بایستی نگاهی اجمالی به سیاست و اقتصاد و محیط‌های اجتماعی بیندازیم (نه تنها برای درک ارتباطات ماهواره‌ای بلکه به منظور ادا کردن



و این امر در زمینه‌های فرهنگی در کشورهای مختلف از جمله در جمهوری اسلامی ایران با واکنش‌های دستگاه‌های قانونگذاری نیز رویه‌رو شده است. در اینجا ابتدا مختصری درباره تاریخچه تکنولوژی فضایی صحبت و سپس گزارشی از کنفرانس ارائه می‌شود.

## نگاهی به توسعه تکنولوژی فضایی

در سال ۱۹۵۷ «اسپوتنیک ۱» (قمر مصنوعی روسیه) جهان را مهیوت ساخت و ۷ سال بعد یک ماهواره ایستای نسبت به زمین با نام سینکوم (Syncom)، تصاویر تلویزیونی از المپیک توکیو را در اقیانوس آرام منتشر ساخت.

کمیته «تکنولوژی نو» کمیسیون صنعت شورای پژوهش‌های علمی کشور تکنولوژیها فضایی را یکی از تکنولوژی محوری برای توسعه بلندمدت شناسایی و معرفی نموده است. این تکنولوژی با زمینه‌های کاربردی در مخابرات (صوت و تصویر داده‌ها)، کشاورزی، شناسایی و حفاظت منابع طبیعی، حفاظت محیط‌زیست، جستجو و نجات، آموزش، ناوبری وسایل حمل و نقل (هوایی، زمینی و دریایی)، حمل و نقل مسافر و ... گستردگی خاصی را به خود اختصاص داده است. این گستردگی باعث شده است که اثر فرهنگی و امنیتی این تکنولوژی‌ها نیز سریع و عمیق باشد



مدارهای ماهواره‌ای

مدارهای ایستا نسبت به زمین، بعضی اوقات به نام مدار کلرک و گاهی هم به عنوان باندکلرک نامیده می‌شوند. در مدارهای همزمان زمینی، زمان چرخش ماهواره، برابر زمان چرخش زمین به دور محور خود است. یک مدار همزمان زمینی می‌تواند دایره‌ای و یا بیضوی و با انحرافات مختلفی نسبت به خط استوا باشد. مدار ایستای زمینی منحصر به فرد است و در صورت سیکرول بودن، به صورت دایره‌ای در مدار اصلی سیاره‌ای قرار داد. در این مدار، زاویه دید ماهواره ۱۸۰ درجه است و ۴۲/۳ درصد از سطح زمین را می‌پوشاند و

امریکائی ساخته شد. در سال ۱۹۶۴ ماهواره سینکوم ۳، تصویر تلویزیونی المپیک توکیو را منتشر ساخت. تحول تکنولوژی در سراسر جهان مشهود بود. در سال ۱۹۶۵ (۲۰ سال پس از نظریه کلرک) اولین ماهواره بین‌المللی تجاری اینتلسات (Intelsat)، به منظور پیوستن امریکای شمالی و اروپا پرتاب شد.

ماهواره‌ها از سال ۱۹۶۵ تا به حال به طور وسیعی تغییر یافته‌اند. اینتلسات ۱، با ۴۸۰ کانال، مجهزترین ماهواره بین‌المللی بود در حالی که اینتلسات ۶ دارای ۸ هزار کانال است. ماهواره‌ها به طور عمده بزرگتر و وسیعتر می‌شوند.

### نظریه‌ها و رؤیایا و واقعیت

ایده جایگزینی اجسام در فضا، با تاریخ راکت‌ها شکل گرفت. اسحاق نیوتن رؤیای پرتاب با آتش توپ و با قدرت کافی و زاویه مناسب در سر می‌پروارند.

در سال ۱۸۶۹، ماهنامه آتلانتیک، داستانی تحت عنوان ماه آجری (The Brick Moon)، توسط ادوار هال منتشر ساخت که طی آن یک قمر مصنوعی که توسط قدرت چرخ دنده‌های آبی به فضا پرتاب شده بود راهنمای ملوانان بود. این قمر مصنوعی در حالی پرتاب شد، که کارگران و مهندسان و کارکنان آن تصادفاً بر روی آن سوار بودند و محل آنها با استفاده از خط و نقطه‌های کد مرس از فضا دریافت می‌شد و این نخستین راه ارتباطی از فضا بود.

اشخاص دیگری قبل از کلرک، ایده‌ای در زمینه مدار ایستایی داشتند. به طوری که یک دانشمند روسی (کنستانتین تسیلوکوفسکی)<sup>۲</sup> اشاره‌ای در زمینه وجود یک مدار ایستا نسبت به زمین داشت اما نتوانست کاربرد آن را مشخص کند. در سال ۱۹۲۸ نیز یک دانشمند اتریشی با نام هرمن نوردنگ<sup>۳</sup>، پیشنهاد کرد که مدار ایستا نسبت به زمین، موقعیت خوبی برای ایستگاه‌های فضایی با سرنشین ایجاد می‌کند. به این ترتیب، کسب ارتباطات فضایی مورد بحث بیشتر واقع شد. دانشمندی آلمانی و ماهر در مسائل مربوط به راکت (هرمن ابرت)<sup>۴</sup> نیز در سال ۱۹۲۳ پیشنهاد کرد که سرنشینان مدار قادر به ارتباط با زمین از طریق سیگنال‌های آینه‌ای هستند. جورج اسمیت نیز در سال ۱۹۴۲، داستانی در زمینه علوم متحرک‌کننده و در سال ۱۹۴۳ داستانی در مورد مریخ نوشته و داستانی نیز در مورد سیاره‌ای مصنوعی که به صورت ایستگاه تقویتی بین مریخ و زمین قرار داشت، به رشته تحریر درآورد.

حق آن. برای نمونه، چرا سیستم‌های ماهواره‌ای بین‌المللی قبل از سیستم‌های عادی ارتباطی شناخته شد؟ چرا صدها دهکده در آلاسکا از خدمات تلفنی ماهواره‌ای استفاده می‌کنند؟ چرا بسیاری از ملل اروپای غربی مطالعات و بررسی‌های وسیعی در زمینه پخش ماهواره‌ای انجام می‌دهند و چرا ماهواره‌های غربی، برزیل، مکزیک و اندونزی فقط در حد مختصری بکار می‌روند؟ چرا هیچ ماهواره‌ای در کشورهای آفریقائی وجود ندارد در حالی که محل آن برای پرتاب ماهواره خیلی مناسب است؟

در سال ۱۹۴۵ آرتور کلرک (Clarke) در مقاله‌ای با نام «جهان بی‌سیم» به معرفی سیستم تقویت کمکی زمینی پرداخت. کسی که در ۴۵ سال پیش، منشی دفتر ارتباطات بین سیاره‌ای انگلستان بود. او محاسبه کرد که یک جسم در یک مدار ۳۶۰۰۰ km بالای زمین در هر ۲۴ ساعت یک دور خواهد چرخید و در همین زمان زمین یک دور بر حول محور خود می‌چرخد. بنابراین ماهواره نسبت به زمین حرکتی ندارد. همچنین او اشاره کرد که اگر ماهواره در ۱۲° درجه بالای استوا قرار داده شود کاملاً سراسر جهان را پوشش می‌دهد (ماهواره ایستا نسبت به زمین یا سینکرون)

نظر کلرک، درباره ماهواره ایستا نسبت به زمین، منجر به ایجاد ماهواره‌های مخابراتی شد که امروزه در ارتباطات بین‌المللی و محلی بکار می‌روند. کلرک در کتاب خود با عنوان «صداهایی از آسمان» اشاره کرد که «من می‌توانم ادعا کنم که یکی از ایده‌های بزرگ تجاری و بادوام قرن ۲۰ را ارائه کردم در حالی که آن را به ۴۰ دلار می‌فروشم». کلرک ایده خود را کاملاً ظاهر نکرد چرا که فکر می‌کرد ماهواره‌ها تا قرن بعدی به طور اقتصادی و فنی پیشرفت ندارند و تصور می‌کرد مادامی که ایستگاه‌های فضایی با تکنیسین‌های مجرب جایگزین لامپ‌های رادیویی نشده‌اند، ماهواره‌ها کاربرد عملی چندانی ندارند. کلرک، انتظار اختراع ترانزیستورها را نداشت.

در حقیقت، کمتر از ۲۰ سال بعد از نظریه کلرک، در سال ۱۹۵۷ با قمر مصنوعی اسپوتنیک روسیه، حقیقت دست‌یابی به ماهواره‌ها آشکار شد. اسپوتنیک یک ماهواره ایستا نسبت به زمین نبود و در مدار نزدیک زمین (LEO) پرتاب شده و مسیر آن تحت تعقیب قرار می‌گرفت. این اقدام روسیه دانشمندان امریکائی را برانگیخت و در اوایل سال ۱۹۶۰ سری ماهواره‌های سینکوم

فعالیت دارند، برای نمونه، انگلستان مبادرت به پرتاب ماهواره‌ای نموده است که به علت مخارج بالا مدتی است پرتاب‌های خود را قطع کرده است. برزیل فعالیت‌های زیادی در ساخت انجام می‌دهد و از سیستم پرتاب کشورهای دیگر استفاده می‌کند از استرالیا، آفریقای جنوبی، تایوان، اندونزی، اتریش و ایتالیا می‌توان به عنوان کشورهای نام برد که در زمینه ساخت و کاربرد، برنامه‌های منسجم و فعالی را دارا هستند.

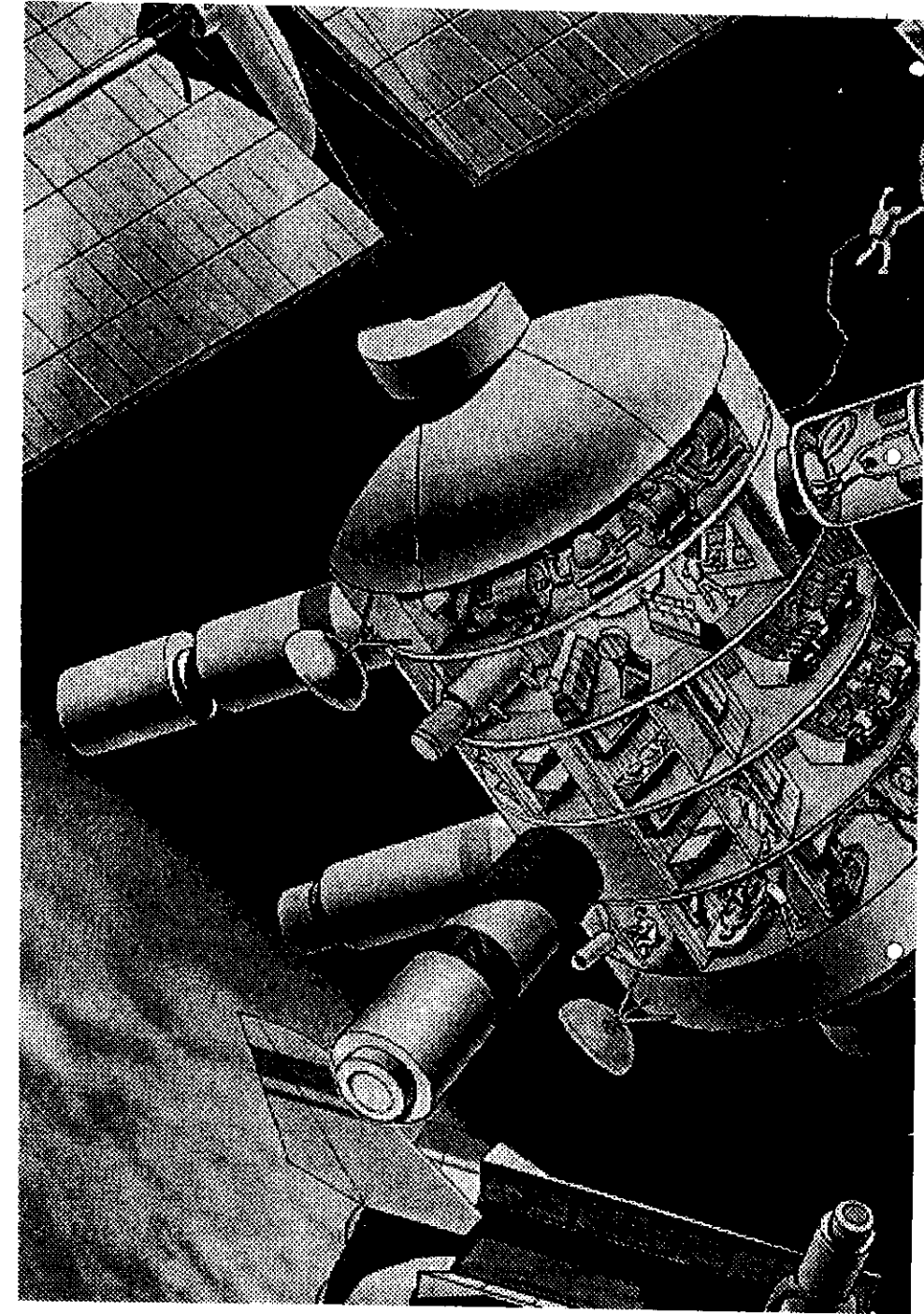
جنبه‌های کاربردی مخابراتی و سنجش از دور و هواشناسی تکنولوژی فضایی گستردگی و قدمت بیشتری دارند. در چند سال آینده انتظار همگانی شدن سیستم تلفن شخصی از طریق ارتباط ماهواره با هزینه‌های قابل قبول می‌رود و منابع اطلاعات حاصل از ماهواره‌های سنجش از دور در همهٔ زمینه‌ها از جمله منابع طبیعی، محیط زیست و کشاورزی از توجه خاصی برخوردار شده است. مرکز سنجش از راه دور جمهوری اسلامی، خود از مراکز اولیه با قدمت ۲۰ ساله است.

با توجه به گستردگی حاصل از فعالیت‌های تکنولوژی فضایی که در بالا به اختصار به آن اشاره شد و آثار روزافزون آن در امور صنعتی، ارتباطات، اجتماعی و فرهنگی، کمیسیون خاص شورای پژوهش‌های علمی کشور با پیشنهاد کمیتهٔ تکنولوژی نو کمیسیون صنعت قریب به دو سال پیش با برگزاری کنفرانس تکنولوژی فضایی و کشورهای در حال توسعه موافقت کرد.

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران به عنوان برگزارکنندهٔ اصلی داوطلب شد. وزارت فرهنگ و آموزش عالی، سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران، هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران، سازمان هواپیمایی کشوری، سازمان هواشناسی، وزارت صنایع و وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی با پشتیبانی مؤثر خود در زمینه‌های فکری و مالی موفقیت بین‌المللی کنفرانس را در حد قابل توجهی تسهیل و ممکن ساختند. پشتیبانی کمیتهٔ بین‌المللی تحقیقات فضایی و اداره ماوراء جو سازمان ملل و شرکت نمایندگان عالی رتبهٔ این اداره، جنبهٔ بین‌المللی کنفرانس را تقویت کرد. کنفرانس در زمینه‌های اصلی زیر اقدام به دریافت مقاله کرد.

### الف) تکنولوژی فضایی، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری

— برنامه‌ها و فعالیت‌های ملی در رابطه با



گاهی هم در مخابرات کاربرد دارند. سیستم مولنیا (Molnija)، به عنوان مثال از چند ماهواره (در مدار قطبی) به منظور پخش تلویزیونی روسیه استفاده می‌شود و سرانجام مدارهای بین ماه و زمین (با فاصلهٔ زیاد) که بین مدارهای همزمان زمینی و مدارهای همزمان ماه قرار دارند، در آینده کاربردی در زمینهٔ علوم نظامی و فنی دارند.

کشورهای محدودی در حال حاضر از توانایی ساخت پرتاب، هدایت و تجهیز ماهواره برخوردار هستند. امریکا، اسرائیل، فرانسه، ژاپن، روسیه، چین و هند، در همهٔ زمینه‌های کم ساخت و پرتاب و کاربرد در سطوح مختلف

حداکثر فاصله بین ایستگاه‌های زمین در حدود ۱۸ هزار کیلومتر است. سایر مدارها نیز برای ماهواره‌ها به کار می‌روند، از جمله مدار نزدیک زمین (LEO) که کمتر از ۵۰۰ کیلومتر با زمین فاصله دارد.

شاتل فضایی امریکا نیز قادر به پرتاب ماهواره‌ها در مدارهای نزدیک زمین است، و ایستگاه‌های فضایی نیز قادر به فعالیت در این فاصله هستند.

در مدارهای متوسط زمین (در حدود ۱۲۰۰۰ کیلومتر) ماهواره‌ها اغلب در یک مدار قطبی پرتاب می‌شوند و اغلب این ماهواره‌ها، به منظور هدایت (ناوبری) و سنجش از دور و

**تکنولوژی فضایی**

— برنامه‌های همکاری بین‌المللی در تکنولوژی فضایی

— روش‌های فعال ساختن پژوهش‌ها و کاربردهای تکنولوژی فضایی در کشورهای در حال توسعه

— روش‌های ایجاد و انتقال تکنولوژی فضایی

— تکنولوژی فضایی و آموزش

— تکنولوژی فضایی و محیط‌زیست

— تکنولوژی فضایی و برنامه‌های توسعه ملی

**ب) پژوهش‌های تکنولوژی فضایی با تأکید در به‌کارگیری ماهواره‌های کوچک**

— تکنولوژی ماهواره‌های کوچک: طراحی، ساخت، پرتاب و کاربرد

— کاربرد ریز-کامپیوترها در فعالیت‌های ماهواره‌ای

— دینامیک، کنترل، پایداری و مانور ماهواره‌ها

— مخایرات ماهواره‌ای

— مأموریت‌های مداری زمین و بین سیاره‌ای

— سنجش از دور، زمین‌نگری و هواشناسی

**ج) زمینه‌های ویژه**

— قوانین بین‌المللی فضایی

— آثار فرهنگی و اجتماعی تکنولوژی فضایی

— تاریخچه فعالیت‌های فضایی

بعد از اولین اعلام برنامه، ۷۸ چکیده مقاله دریافت شد که بعد از دوری از حدود ۵۵ مورد تقاضا خواسته شد تا اصل مقالات را ارسال کنند. در نهایت، ۴۳ مقاله پذیرفته شده به تفکیک زیر دریافت شد:

نویسندگان ایرانی ۱۴ مقاله  
نویسندگان ایرانی مقیم خارج از کشور ۱۱ مقاله

نویسندگان غیر ایرانی ۱۸ مقاله

نویسندگان ایرانی هم از متخصصان دانشگاهی و هم غیردانشگاهی بودند.

نویسندگان غیرایرانی، از کشورهای آفریقای جنوبی، آلمان، آمریکا، ایتالیا، استرالیا، چین و هند بودند.

کارگاه‌های آموزشی کاربرد تکنولوژی فضایی در نقشه‌برداری، توسط سازمان نقشه‌برداری ایران کاربرد تکنولوژی فضایی در هواشناسی توسط سازمان هواشناسی کشور برگزار شد.

مقدمه‌ای بر طراحی ماهواره‌های کوچک نیز توسط دانشگاه هوایی مسکو در چین کنفرانس برگزار گردید.

سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی با

استقرار پایگاه متحرک ارسال و دریافت ماهواره‌ای به جو حاکم بر کنفرانس جنبه کاربردی و عینی داد.

کنفرانس به ریاست مقام محترم وزارت فرهنگ و آموزش عالی جناب آقای دکتر هاشمی گیلپایگانی افتتاح شد. آقای دکتر

جاستومیانا رئیس اداره ماوراء جو سازمان ملل متحد برای کنفرانس پیامی ارسال کردند که توسط معاون ایشان قرائت شد. ۱۵ نفر از

نویسندگان و متخصصان خارجی در کنفرانس شرکت کردند.

**پیامدهای کنفرانس**

کنفرانس وجود جو همکاری و احساس نیاز ملی به پرداختن به این تکنولوژی را در سطح کشور به نمایش گذاشت. همچنین نشان داده شد که سرمایه‌گذاری مملکتی در به‌کارگیری این

تکنولوژی در حال حاضر در کشور از سطح بالایی برخوردار است و بسیاری از سازمان‌ها — که تعداد زیادی هم موفق به شرکت شده‌اند — به

انحاء مختلف با تکنولوژی فضایی سروکار دارند.

از این رو، نیاز به برنامه‌ریزی بلندمدت با در نظر داشتن گستردگی این تکنولوژی به منظور استفاده بهینه از امکانات مالی و انسانی و بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری کاملاً ضروری است.

کنفرانس، زمینه‌آشنایی متخصصان و علاقه‌مندان را با یکدیگر و امکانات و توان موجود کشور آشنا ساخت. شرکت‌کنندگان کشورهای دیگر به ویژه نمایندگان سازمان ملل، علاقه‌مندی و توانایی برنامه‌ریزی و ارتباطات بین‌المللی در این زمینه را مشاهده کردند.

طی مذاکراتی که با نمایندگان سازمان ملل به عمل آمد، توافق شد که همکاری بیشتر و مؤثرتری از اداره ماوراء جو برای کنفرانس بعدی دریافت شود و این اداره در انتخاب جمهوری اسلامی ایران به عنوان یکی از مراکز منطقه‌ای آموزش کاربردهای تکنولوژی فضایی پشتیبانی مؤثری به عمل آورد.

**قطع‌نامه**

عموم شرکت‌کنندگان برگزاری کنفرانس‌های بعدی را مورد تأکید قرار دادند و متخصصان شرکت‌کننده پیشنهادهای زیر را برای جمهوری اسلامی ایران ارائه دادند.

۱- تشکیل انجمن هوا — فضا برای اشاعه هرچه بیشتر فرهنگ و دانش هوا — فضا

۲- ایجاد یک تشکیلات ملی برای برنامه‌ریزی

کلان، در جهت شناسایی، جذب و به‌کارگیری زمینه‌های مناسب تکنولوژی فضایی در برنامه‌های توسعه آتی کشور.

شرکت‌کنندگان ضمن تأیید اهداف کنفرانس نکات زیر را مورد تأکید قرار دادند:

● شرکت‌کنندگان، معاهده‌های سازمان ملل متحد شامل اصول اولیه مربوط به فضا را مورد تأکید قرار می‌دهند و بر این باور هستند که این معاهده‌ها حقوق کشورهای در حال توسعه را در فضا حفظ می‌کند.

● اهمیت تکنولوژی فضایی و آثار آن در توسعه آتی نیاز به کنفرانس‌های بعدی را مشخص می‌کند که در صورت امکان، به صورت منظم و با هدف جلب همکاری ملی، منطقه‌ای و بین منطقه‌ای تشکیل شود.

● کنفرانس‌های بعدی باید به معرفی بیشتر دانش و علوم و تکنولوژی فضایی و کاربردهای آن از طریق تشکیل کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی با تأکید بر نیازهای کشورهای در حال توسعه برپا شود.

● با توجه به گستردگی و هزینه بالای تکنولوژی فضایی، همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی باید مورد توجه قرار گیرد. به ویژه سرمایه‌گذاری‌های مشترک جدید باید مطالعه و بررسی شود.

● حضور فعال و پشتیبانی اداره ماورا جو سازمان ملل متحد در موفقیت کنفرانس‌های بعدی بسیار مؤثر است. از این اداره انتظار می‌رود که پشتیبانی خود را از این کنفرانس ادامه دهد و امکان ایجاد یک مرکز منطقه‌ای آموزش علوم و تکنولوژی فضایی در ایران را مورد بررسی قرار دهد.

● هیأت علمی و کمیته برگزارکننده فعلی برای برگزاری کنفرانس بعدی با همکاری نزدیک با اداره ماورا جو سازمان ملل متحد فعالیت خواهند کرد و امکان جذب پشتیبانی از سازمان‌های ملی و بین‌المللی و سازمان‌های فضایی را بررسی خواهد کرد.

● مؤکداً پیشنهاد می‌شود که کشورهای در حال توسعه تشکیلات و یا سازمان‌های ملی مناسب برای برخورد متمرکز با تکنولوژی فضایی را به‌وجود آورند.

**یادداشتها**

- 1- Sputnik
- 2- Konstatin Tsiolkovsky
- 4- Hermann Oberth