



اندازه اقتصاد فضایی جهان واقعاً چقدر است!؟

آزمایشگاه تحقیقات فضایی

www.spacerl.com

اندازه اقتصاد فضایی جهان واقعاً چقدر است؟!

اندازه اقتصاد فضایی جهان واقعاً چقدر است؟!

در این گزارش منظور از «اقتصاد فضایی»، ارزش تولیدات و خدمات فضا پایه است که در اختیار دولت‌ها و دست اندکاران اقتصادی قرار گرفته و یا برای حمایت از انجام فعالیت‌ها در فضا از آن‌ها استفاده می‌گردد.

اقتصاد فضایی از چهار بخش اصلی زیر تشکیل می‌گردد

۱- بخش سرمایه‌گذاری دولتی، که عمدتاً در زمینه‌هایی مثل مأموریت‌های فضایی سرنشین‌دار، علوم و کاربردهای نظامی به انجام می‌رسد.

۲- بخش خدمات فضایی، که سرمایه‌گذاری آن توسط فعالان اقتصادی با هدف استفاده از این خدمات بر روی زمین یا در فضا صورت می‌پذیرد. مثل سرویس‌های پهن باند و غیره

۳- سومین بخش، زنجیره تأمین کنندگان تجهیزات فضایی و خدمات مربوط به آن‌ها مثل ماهواره‌ها، پرتابگرها، ایستگاه‌های زمینی و غیره هستند.

۴- بخش چهارم را معمولاً به نام صنعت خدمات و حمایت از مشتریان می‌شناسیم. در این بخش تجهیزاتی مثل، دیش‌های خانگی ماهواره‌ای، گیرنده‌های GNSS و نرم‌افزارهای مربوطه، دسته‌بندی می‌گردند.

جمع‌بندی اطلاعات مربوط به چهار بخش فوق‌الذکر برای سال ۲۰۱۶ میلادی نشان داد که، حجم اقتصاد واقعی فضایی در این سال با اختلاف زیاد نسبت به سایر ارزیابی‌های صورت گرفته، عددی در حدود ۱۷۰ میلیارد دلار بوده است. این در حالی است که ارزیابی صورت گرفته توسط دو سازمان معتبر SIA و Space Foundation در سال ۲۰۱۳، حجم اقتصاد فضایی در سال ۲۰۱۶ را، هر کدام به صورت مستقل حدود دو برابر این عدد پیش‌گویی کرده بودند (جدول ۱). براساس ارزیابی انجام گرفته در مجموعه STPI، با مدلی متفاوت، این عدد ۱۵۵/۷ میلیارد ارزیابی شده بود، که به مراتب به عدد واقعی اقتصاد فضایی در سال ۲۰۱۶ (عدد ۱۷۰ میلیارد دلار) نزدیک‌تر بود (جدول ۱)

جدول ۱: ارزیابی اندازه اقتصاد فضایی جهان در سال ۲۰۱۶ (انجام گرفته در سال ۲۰۱۳) برحسب دلار آمریکا {۱}

ردیف	سرفصل	SIA	SPACE Foundation	STPI
۱	بودجه فضایی دولتی	-	۷۴/۱	۷۶/۳
۲	خدمات ماهواره‌ای	۱۱۸/۶	۱۲۲/۶	۳۷/۴
۳	صنعت فضایی	۵۵/۵	۱۰۹/۶	۴۲/۰
۴	سایر	۱۲۴/۵	-	-
۵	زنجیره تأمین کنندگان صنایع فضایی	۲۱/۱	۷/۹	-
	جمع	۳۲۰	۳۱۴/۲	۱۵۵/۷

حال سؤال اینجا است، که اولاً اختلاف بین ارزیابی‌های انجام شده در اثر چه وجود آمده؟ و ثانیاً این ارزیابی‌ها و اعداد بدست آمده چه کارایی خواهند داشت؟

در جواب به سؤال اول می‌توان به خطاهای زیر که مدل‌های محاسباتی موجود با آن‌ها مواجه هستند اشاره نمود. ادعای مؤسسه STPI آن است که در مدل خود این خطاها را در نظر گرفته و اختلاف بین ارزیابی و سایر مراکز (SIA و Space foundation) ناشی از همین امر است.

- خطای اول: محاسبه مضاعف یک چرخش مالی است. مثلاً دولت محصولی را از یک شرکت برای بکارگیری در مأموریت فضایی خریداری کرده است. در مدل‌های استفاده شده این چرخش مالی هم برای دولت به عنوان خریدار و هم برای شرکت به عنوان فروشنده ثبت می‌شوند. این خطا در کل باعث می‌گردد حجم اقتصاد فضایی، در ارزیابی‌ها از ۸ تا ۲۰ میلیارد دلار بیش‌تر برآورد گردد.

- خطای دوم: مربوط به در نظر گرفتن خدماتی است که در روی زمین تولید شده‌اند و در مدل‌های بکار رفته شده این خدمات به حساب فضا گذاشته می‌شوند و از آن جمله می‌توان به هزینه‌های بازاریابی و جوایزی که برای فروش پخش مستقیم تلویزیون صرف می‌شوند، اشاره کرد این خطا به تنهایی می‌تواند اندازه اقتصاد فضایی را تا ۸۰ میلیارد دلار بالاتر ارزیابی نماید.

اندازه اقتصاد فضایی جهان واقعاً چقدر است؟!

- خطای سوم: با اضافه کردن هزینه‌ها و درآمدهایی که ربطی به فضا ندارند حاصل می‌گردد. مثلاً اقتصاد «موقعیت‌یابی فضا پایه» را کل زنجیره خدمات به کار گرفته شده در نظر می‌گیریم. در صورتیکه این اقتصاد فقط شامل فروش گیرنده‌های سیگنال‌های ماهواره‌های ناوبری است و نه اقتصادی که در بازار تلفن همراه وجود دارد. مثلاً تولید دیتا از تلفن‌های همراه برای بکارگیری در موقعیت‌یابی و یا زیرساخت نرم‌افزاری که برای مدیریت حمل و نقل جاده‌ای فعال می‌باشد. این خطا در حدود ۷۰ میلیارد دلار به حجم اقتصاد فضایی در جهان اضافه می‌کند.

مجموع خطاهای فوق‌الذکر نشان دهنده اختلاف ارزیابی‌های به عمل آمده توسط مؤسسه STPI و دو موسسه Space foundation و SIA می‌باشد.

اما در جواب سؤال دوم، که کاربرد این ارزیابی‌ها را مورد پرسش قرار می‌دهد، می‌توان گفت، ارزیابی‌های اقتصادی آینده، مبنای برنامه ریزی‌ها و اقدامات دولت‌ها و بخش خصوصی خواهند بود. ارزیابی‌های اقتصادی آینده براساس روند تغییرات و اطلاعات اقتصادی گذشته صورت می‌گیرند. پیش بینی میان مدت و بلند مدت رشد اقتصاد فضایی، وابسته به اندازه گیری صحیح این اقتصاد و شناخت دقیق روندهای رشد تکنولوژی و بازار در زمان حال دارد. به جدول (شماره ۲) توجه کنید. این جدول ارزیابی مؤسسه و مراکز مشاوره معتبر را از اندازه اقتصاد فضایی در سال ۲۰۴۰ نشان می‌دهد، (به عبارت دیگر اقتصاد فضایی بعد از ۲۰ سال!) این اعداد با مبنا قراردادن ارزیابی‌های حال حاضر از اقتصاد فضایی جهان و با در نظر گرفتن رشد متوسط سالیانه ۵ تا ۱۱ درصدی بدست آمده‌اند.

جدول ۲: پیش بینی اندازه اقتصاد جهانی فضا در سال ۲۰۴۰ {۲}

ردیف	نام مؤسسه عامل ارزیابی	عدد بر حسب میلیارد دلار آمریکا
۱	UBS	926
۲	Goldman Sachs	1000
۳	US Chamber of commerce	1500
۴	Morgan Stanley	600-1750
۵	Bank of America	2700

همانطور که اشاره گردید، اعداد پیش‌بینی شده در جدول ۲، بر مبنای اندازه‌گیری اقتصاد فضایی در حال حاضر و روند رشد آن در آینده بدست آمده‌اند.

اگر در ارزیابی اقتصاد فضایی در حال حاضر خطا داشته باشیم، این خطا با در نظر گرفتن ضرایب رشد سالیانه نهایتاً به ۲۰ سال آینده نیز منتقل خواهد شد. پس اگر اقتصاد فضایی ۱۷۰ میلیارد دلاری سال ۲۰۱۶ را ۳۰۰ یا ۳۴۰ میلیون دلار به حساب آوریم، حتماً در سال ۲۰۴۰ تا چندین مرتبه در ارزیابی حجم اقتصاد فضایی خطا خواهیم داشت. این خطا قرار گرفته‌اند در مورد پیش‌بینی بازارهای آینده، تحولات تکنولوژیک و نرخ رشد سالیانه هم عیناً صدق می‌کند.

زمینه‌های که به نظر کارشناسان علت اصلی رشد اقتصاد فضایی در آینده خواهند شد و مبنای محاسبه اعدادی مثل جدول ۲، قرار گرفته‌اند عبارتند از:

- ارتباطات فضایی در حوزه IOT

- سرویس‌های جدید مخابراتی با استفاده از ظرفیت اینترنت جهانی فضایی

- توریسم فضایی

- سفرهای هاپیرسونیک، نقطه به نقطه روی زمین

- معدن کاوی فضایی

- ساخت و تولید در فضا

رشد «اقتصاد فضایی» در زمینه‌های فوق به هیچ عنوان قطعیت ندارد. بگذارید چند حقیقت بازار فضایی جهان که در چند سال اخیر اتفاق افتاده‌اند را مرور نمایم،

۱- ارتباطات ماهواره‌ای پهن باند در حال حاضر ۲/۵ میلیارد دلار سوددهی دارد، (خیلی سخت است که بگویم این رقم به ۳۰۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۴۰ خواهد رسید). مثلاً کمپانی Morgan Stanley پیش‌بینی کرده در سال ۲۰۴۰ اندازه اقتصاد جهانی فضا، رقمی در حدود ۱۱۰۰ میلیارد دلار باشد. ¼ این عدد مربوط به رشد تقاضا در بازار اینترنت پهن باند است، خطای محاسباتی این

اندازه اقتصاد فضایی جهان واقعاً چقدر است؟!

کمپانی، آن است که همه اقتصاد مربوط به رشد تبلیغات، رشد اقتصادهای اینترنت مبنای شبکه‌های اجتماعی را به حساب بازار اینترنت پهن باند گذاشته‌اند.

۲- گردشگری فضایی، کار بسیار لوکس و پرهزینه است که مشتری بسیار کمی خواهد داشت. به عنوان مثال در سال ۲۰۰۲ یک گزارش تحلیلی توسط شرکت مشاوره معتبر فضایی به نام "Furton" منتشر شد. در آن گزارش، پیش‌بینی شده بود که تا سال ۲۰۲۱ (یکسال دیگر) سالانه ۱۵۰۰۰ مسافر متقاضی پروازهای زیر مداری وجود خواهند داشت. این یعنی ما بازاری ۷۰۰ میلیون دلار در سال. اما ما در سال ۲۰۲۰ هستیم و هنوز منتظر ثبت‌نام اولین مسافران!! البته باید اقرار کرد، این بازار روزی رونق خواهد گرفت ولی چه زمانی و با چه اندازه‌ای؟! تا این تاریخ هفت نفر به عنوان مسافر فضایی به ایستگاه فضایی رفته‌اند با پرتابگرهای مختلف، دونفر هم اخیراً برای راهپیمایی فضایی، هر کدام یک صندلی با قیمت ۵۵ میلیون دلار رزرو کرده‌اند. ولی یکی، دو تا سفارش را نمی‌توان اقتصاد نامید. اگر می‌خواهیم از توریسم فضایی صحبت کنیم باید چیزی شبیه حجم مسافر صنعت هوایی داشته باشیم و نه ۵ تا ۱۰ مسافر در سال!

موارد دیگری که می‌توان به آنها اشاره نمود عبارتند از:

الف- رشد صنایع ماهواره‌ای در سال‌های اخیر ۳ درصد کاهش یافته است.

ب- سود سالیانه، سنجش از دور ماهواره‌ای، با رشد منفی از سال ۲۰۱۷ روبرو است.

ت- هزینه‌کرد همه دولت‌ها در سطح جهان در امور فضایی رشد بسیار آهسته‌ای دارد. این در حالی است که بیش از نصف اقتصاد جهانی فضا، هنوز دولتی است و پیش‌بینی می‌گردد همچنان در آینده دولتی باقی بماند.

ث- بررسی‌های کارشناسی نشان داده، در حال حاضر، معدن کاوی سیارک‌ها برای استفاده بر روی زمین، اصلاً اقتصادی نیست.

ج- سوخت تولید شده، در فضا همچنان، تا چند دهه دیگر، بسیار گران‌تر از سوخت تولید شده بر روی زمین خواهد بود.

و نهایتاً اشتباه محاسباتی دیگری که در گزارشات شرکت‌ها (جدول ۲) مشاهده می‌گردد، استفاده از قوانین استقرایی (برونایی) برای فرآیندهای محاسباتی دیگر است، که ذاتاً استقرارپذیر نمی‌باشند. مثلاً آقای دنیس تتو (Dennis Tito) با پرداخت ۲۰ میلیون دلار توانست سفری به ایستگاه فضایی بین‌المللی با ارتفاع مداری ۴۰۰ کیلومتر داشته باشد. یک شرکت برای انجام پرتاب زیر مداری (با ارتفاع ۸۰ کیلومتر) مبلغ ۲۵۰۰۰۰ دلار پیشنهاد می‌دهد. حالا می‌توان نتیجه گرفت، این شرکت سفر به ایستگاه فضایی بین‌المللی را با مبلغی در حدود ۲/۵ میلیون دلار به انجام می‌رساند؟ جواب این سؤال قطعاً خیر است! رسیدن به ایستگاه فضایی حداقل ۵۰ برابر رسیدن به ارتفاع زیر مداری، انرژی نیاز دارد. در گزارش‌های مورد اشاره در جدول ۲، با شمار زیادی از این نوع نتیجه‌گیری‌های استقرایی برخورد می‌کنیم.

جمع بندی

پیش‌بینی‌های صورت گرفته در مورد اقتصاد فضایی در سال ۲۰۴۰ از دو دیدگاه مورد بررسی و نقد قرار گرفتند، دیدگاه اول صحت‌سنجی نقطه شروع این محاسبات بود، که حجم اقتصاد فضا در حال حاضر را مورد توجه قرار می‌دهد و دیدگاه دوم فرضیات و مدل‌های بکار گرفته شده به منظور پیش‌بینی حجم اقتصاد فضا در ۲۰۴۰ را مورد بررسی قرار می‌دهد. هردوی این دیدگاه‌ها نشان دهنده، وجود خطا چه در اندازه‌گیری اندازه اقتصاد کنونی فضا در جهان و چه در روش‌ها و مدل‌های پیش‌بینی رشد این اقتصاد در آینده است.

سخن آخر اینکه، پیشنهاد می‌گردد در ارزیابی اقتصاد فضایی، موارد زیر در نظر گرفته شوند:

۱- در محاسبات فقط ارزش کالاها و خدمات با منشاء فضایی و ارزش کالاها و خدمات که برای حمایت از فعالیت‌ها در فضا بکار گرفته می‌شوند، در نظر گرفته شود.

۲- سناریوهای مختلف و متنوعی برای توسعه تکنولوژی و رشد بازار وجود دارند. در یک تحلیل صحیح همه بایستی مورد توجه و بررسی دقیق قرار گیرند.

مراجع

1- Bhavya Lal, Keith Crane, Evan Linck, IDA, Science and Technology policy Institute, "How Big is the Space Economy?", National Oceanic and Atmospheric Administration's Advisory Committee on Commercial Remote Sensing (ACCRES) Meeting, June 4, 2019 .

2- Planetary Radio, Space Policy Edition, A Trillion Dollar Space Economy, Casey Driver, Bhavya Lal, 03 July 2020.