

مرزهای علم

جین ریگبی

جین ریگبی، اخترفیزیکدانی است که در مرکز پروازهای فضایی «گارد» کار می‌کند و دانشمند پروژه عملیات «تلسکوپ فضایی جیمز وب» (JWST) است. این ستاره‌شناس نقشی کلیدی در رساندن تلسکوپ فضایی جیمز وب به فضا و عملکرد صحیح آن برای مطالعه کیهان داشته است. پس از پرتاب تلسکوپ فضایی جیمز وب در ۲۵ دسامبر ۲۰۲۱، ممکن بود چندین اشتباه در حین پرتاب و پس از آن رخ دهد و فکر کردن به همین موضوع برای جین ریگبی به کابوس تبدیل شده بود. فکر او درگیر زمانی بود که این تلسکوپ ۱۰ میلیارد دلاری در اعماق فضا مجبور شود آینه‌های ثانویه را در مقابل آینه اصلی بزرگ خود مستقر کند.

آینه اصلی ۶/۵ متری وب از ۱۸ بخش شش ضلعی، شامل یک بخش مرکزی و دو بخش جانبی کوچک‌تر تشکیل شده است. دو بخش جانبی آن پیش از پرتاب، به سمت پشت آینه تا شدند تا آینه درون کپسول محافظ «موشک آریان ۵» قرار گیرد. نام آینه دوم از آن جهت «وب» انتخاب شده که این آینه دومین سطح پس از آینه اصلی است که نور در راه رسیدن به چهار جزء علمی وب به آن برخورد می‌کند. این تلسکوپ به مطالعه جهان در نور فروسرخ خواهد پرداخت.

ریگبی، دانشمند پروژه عملیاتی این تلسکوپ در «مرکز پرواز فضایی گارد ناسا» در «گرین‌بلت» مریلند گفت: «این تلسکوپ در اعماق فضا عملیات استقرار آینه دوم خود را به همراه سایر اجزای آن در طول یک ماه به خوبی اجرا کرد. هدف اصلی این تلسکوپ، بررسی چگونگی شکل‌گیری و تکامل کهکشان‌ها پس از مه‌بانگ است و قصد دارد با نگاهی به اعماق کیهان، تصویرهایی از کهکشان‌هایی که تاکنون شکل گرفته‌اند، ثبت کند.»

یونگ لانگ کائو: پیش‌بینی کننده کرونا



هنگامی که یون لانگ ریچارد کائو در اواخر سال ۲۰۱۹ از ایالات متحده به چین بازگشت، امیدوار بود که تحقیقات دکترای خود را در زمینه «ژنومیک تک‌سلولی» انجام دهد. اما مدت کوتاهی پس از استقرار او در موقعیت هم‌یار پژوهشی در دانشگاه پکن، شهر به حالت قرنطینه درآمد. پس از قرنطینه کائو و مشاورش، شیائولیانگ سانی زی، شیمی‌دان بیوفیزیک، دریافتند که دیگر هیچ یک از «فن‌ورزان (تکنسین‌ها) و دانشجویان نمی‌توانند به آزمایشگاه بیایند. در مواجهه با روند توقف کار، کائو متوجه شد روش‌هایی که او در آن‌ها تخصص داشت، می‌تواند برای مطالعه آنتی‌بادی‌های ایجاد شده در اثر عفونت با «کروناویروس نشانگان (سندرم) حاد تنفسی ۲» مورد استفاده قرار گیرد. کائو در این باره گفت: «هیچ وقت فکر نمی‌کردم که ایمنی‌شناسی (ایمونولوژی) و ویروس‌شناسی را دنبال کنم.» لورا واکر، متخصص ایمنی‌شناسی (ایمونولوژیست) و مدیر ارشد علمی در شرکت بیودارویی «اینوپوید» در «والتهام»، ماساچوست، که برای پیش‌بینی تکامل امیکرون تلاش کرده است، گفت: «آن‌ها با عمق و وسعت مطالعات خود ما را شرمند کرده‌اند. تیم او با بررسی پادتن‌های افراد با جزئیات دقیق، موفق به پیش‌بینی بسیاری از جهش‌ها شدند و آن را سوپ جهش توصیف کردند.»

نتایج این مأموریت تقریباً فراتر از انتظارات همه و موفقیت‌آمیز بود. از اولین تصویرهایی که تلسکوپ فضایی جیمز وب در ژوئیه فرستاد و منتشر شد، تا اکتشافاتش در کهکشان‌های دور دست و جو سیارات فراخورشیدی، همه باعث شدند، در سراسر سال ۲۰۲۲ این تلسکوپ در صدر تمام اخبار نجومی جهان قرار گیرد. از میان هزاران ستاره‌شناس که در طول دهه‌ها روی تلسکوپ کار کردند، ریگی یکی از مهم‌ترین آن‌ها بوده است.

او که در یک روستا در ایالت «دلاور» بزرگ شد، سریال «کیهان» اثر کارل سیگان را از تلویزیون تماشا می‌کرد و در مورد سالی رایید، اخترفیزیکدان آمریکایی که فضاورد شد، بسیار کتاب می‌خواند. ریگی شرایط فیزیکی لازم برای تبدیل شدن به یک خلبان فضاپیمای «شاتل» را نداشت، بنابراین نجوم را به عنوان راهی برای ورود به دنیای کاوش فضا انتخاب کرد. او یک تلسکوپ دست دوم خرید و شبانه آن را به مزرعه برد و با پدرش که یک معلم فیزیک بود، تجربه‌ای عملی از لحیم‌کاری و سرهم‌بندی یک وسیله را کسب کرد.

در دوره کارشناسی، او مستقیماً وارد تحقیقات حوزه نجوم شد و با داده‌های تلسکوپ «کک» در هاوایی کار می‌کرد. زمانی که تحصیلاتش را در دانشگاه آریزونا در «توسان» آغاز کرد، در حال تجزیه و تحلیل مشاهدات تلسکوپ فضایی ماسپیتزر ناسا بود. تا آن زمان مشخص نبود که پروژه جیمز وب موفقیت‌آمیز باشد. کار روی این پروژه در سال ۱۹۸۹ آغاز شد و در ادامه با تأخیرهای بسیار در برنامه‌ریزی‌ها و هزینه‌های سرسام‌آور مواجه شد. در سال ۲۰۱۰، درست زمانی که تمام مشکلات تلسکوپ در حال پیچیده‌شدن بود، ریگی دو پیشنهاد شغلی دیگر را رد کرد و به پروژه جیمز وب پیوست. بخشی از کار او این بود که چگونه توانایی‌هایی افراد را دوباره شناسایی و بازیابی کند. در آن زمان بودجه پروژه نیز افزایش یافته بود.

۱۲ سال بعد، روز پرتاب برای ریگی در مؤسسه علمی تلسکوپ فضایی در بالتیمور، مریلند، درست همانطور که تیم او بارها و بارها تمرین کرده بود، فرا رسید. ریگی پس از پرتاب نیز در کارهایی مثل اندازه‌گیری و درک نور پس‌زمینه‌ای که به مشاهدات تلسکوپ فضایی جیمز وب نفوذ می‌کند، نقش کلیدی داشت؛ زیرا این تلسکوپ مانند «هابل» در یک لوله قرار ندارد. کلاوس پونتوپیدان، دانشمند پروژه تلسکوپ فضایی جیمز وب در مؤسسه علمی تلسکوپ فضایی گفت: «او هر روز بسیار سخت کار می‌کرد تا ابهامات موجود در مورد تأثیر نور پس‌زمینه بر داده‌های تلسکوپ را کاهش دهد؛ چرا که این کار به اخترشناسان اجازه می‌دهد تا مطمئن شوند که اندازه‌گیری‌هایشان دقیق است.»

نتایج اولیه خوب به نظر می‌رسیدند، اما پس از اینکه دانشمندان در آفریقای جنوبی نوع بتا را در اواخر سال ۲۰۲۰ شناسایی کردند، شرکت داروسازی عملیات توسعه دارو را متوقف کرد.

کائو تلاش‌های فراگیر خود را با غربالگری افرادی که از کووید ۱۹ بهبود یافته بودند، برای پادتن‌هایی که می‌توانند در درمان استفاده شوند، آغاز کرد. این گروه با همکاری یک شرکت داروسازی چینی، دو مورد از قوی‌ترین پادتن‌های مسدودکننده یا خنثاکنده عفونت را انتخاب کردند و شروع به آزمایش آن‌ها روی افراد مبتلا به کووید ۱۹ کردند.

کائو در مطالعاتش از مطالعه‌ای الهام گرفت که در آن توضیح داده شده بود چگونه تقریباً هر تغییر ممکن در دامنه اتصال گیرنده پروتئین کروناویروس نشانگان (سندرم) حاد تنفسی ۲ - تقریباً ۴۰۰۰ ترکیب اسید آمینه - بر توانایی آن برای اتصال به سلول‌های میزبان و آلوده کردن آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

اما این مطالعه که توسط ویروس‌شناس تکاملی، جسی بلوم، در «مرکز سرطان فرد هاجینسون» در سیاتل واشنگتن انجام شده بود، فقط شامل یک پروتئین بود. کائو می‌خواست همین نوع مطالعه را برای ردیابی چگونگی تکامل ویروس برای فرار از صدها و حتی هزاران آنتی‌بادی انجام دهد. کائو دریافت که این کار با استفاده از فن‌های (تکنیک‌های) مرسوم سالها طول می‌کشد، بنابراین روشی را با توان بالا توسعه داد تا این کار را ظرف چند هفته انجام دهد.

تلاش او با جزئیات دقیق نشان داد که چگونه ویروس می‌تواند به فشار آنتی‌بادی پاسخ دهد. همچنین وی جهش‌هایی را شناسایی کرد که از دستگاه ایمنی فرار می‌کردند. این رویکرد به تیم کائو اجازه داد بررسی کند که قرار گرفتن در معرض انواع سوبیه، چگونه بر آنتی‌بادی‌هایی که افراد تولید می‌کنند، تأثیر می‌گذارد. تیم کائو با مطالعه آنتی‌بادی‌های افرادی که از امیکرون و انواع قبلی بهبود یافته بودند، جهش‌هایی کلیدی را پیش‌بینی کرد که بسیاری از جهش‌های در حال گردش را مشخص می‌کنند. این پیش‌بینی‌ها به تیم او اجازه می‌دادند توانایی جهش‌ها برای فرار از دستگاه ایمنی را مدت کوتاهی پس از شناسایی و اغلب هفته‌ها قبل از سایر تیم‌ها ارزیابی کند. کائو گفت: «به اعتقاد من، این اولین بار است که ما از این ویروس جلوتر هستیم.»

