

افق‌های نو

بازسازی منشأ حیات در اعماق دریا

ترجمه: منصور نقی‌لو

● بیش از چهار میلیارد سال پیش، وقتی زمین متلامم سال‌های آغازین حیاتش را سپری می‌کرد، اثر عجیبی از حیات پدیدار شد. از کم‌ویکیف این اتفاق اطلاع چندانی نداریم، اما شواهد گویای آن است که این اتفاق در اعماق دریا جایی به دور از دسترس پرتوهای خورشید به وقوع پیوست. به گزارش بیک‌بنگ، اگر دلیل و چگونگی پیدایش این جرقه یا اثر را بفهمیم، می‌توان به سرنخ‌هایی درباره یافتن حیات در سیاره‌های بیگانه دست پیدا کرد. حالا اخترزیست‌شناسان ناسا شرایط زیر دریا را که به آن جرقه ختم شد، بازسازی کردند. در یکی از فرضیه‌های منشأ حیات، ویژگی‌های اعماق دریا مثل گودال‌های موجود در کف اقیانوس‌ها مطرح می‌شود؛ در این راستا، غالباً فعالیت آتشفشانی هم مورد توجه قرار می‌گیرد.

در دوران نخست عمر زمین، زمانی که این سیاره در معرض شدید پرتوهای فرابنفش مرگ‌بار ناشی از خورشید قرار داشت، حیات احتمالا در اقیانوس پدید آمد؛ جایی که پرتوها توان نفوذ به درونش را نداشتند. در اطراف درچه‌های آب‌گرمایی، موجودات به فوستر نیاز ندارند؛ فرایندی که برای اکثر موجودات زنده به امری حیاتی بدل شده است. در عوض، آنها در اعماق اقیانوس، به شیمی‌سنتز متکی هستند. باکتری‌های پیرامون درچه‌های آب‌گرمایی از انرژی شیمیایی بهره‌گشی می‌کنند تا مولکول‌های قند و غذا تولید کنند.

وقتی باکتری‌ها وجود داشته باشند، سایر حیوانات از آنها تغذیه می‌کنند. به این ترتیب، یک زنجیره غذایی کامل در تاریکی رشد کرده و شکوفا می‌شود. این پروسه خیلی جالب است زیرا محققان ناسا با دلایل منطقی اعلام کرده‌اند که برخی از اقمار یخی منظومه شمسی مثل اروپا یا انسلادوس شاید دارای درچه‌های آب‌گرمایی در اقیانوس‌های مایع خود باشند. «لوری برگ» اخترزیست‌شناس و تیمس به منظور بررسی دقیق‌تر شرایط اقدام به ساخت کف اقیانوس در آزمایشگاه پیشران‌ش جت ناسا کردند و در این راستا از بقایای فسیلی بهره جستند. آنان ابراز امیدواری کردند که این فرایند می‌تواند در ایجاد مکانی برای رشد آمینواسیدها مؤثر باشد. آمینواسیدها اجزای اصلی بودند که پروتئین‌ها از آنها به وجود آمدند. برگ می‌گوید: «درک این مسئله که قبل از رسیدن به یک سلول واقعی، چقدر می‌توانید در مورد مواد آلی و معدنی به کسب اطلاعات بپردازید، برای درک اینکه حیات در چه محیط‌هایی می‌توانست به وجود آید، خیلی مهم است. همچنین، بررسی این نکته که عواملی از قبیل اتمسفر، اقیانوس و مواد معدنی در درچه‌های اقیانوسی بر کل این مسائل تأثیر می‌گذارند، می‌تواند به ما در درک میزان احتمال پیدایش همین نوع از حیات در سیاره‌های دیگر حائز اهمیت باشد.»

ترکیبات از آب، مواد معدنی، پیروویک و آمونیاک نیسانند؛ دهنه دو مولکول پیروویک و آمونیاک می‌توانند تحت شرایط درچه‌های آب‌گرمایی ایجاد شوند و نقشی حیاتی هم در تشکیل آمینواسیدها دارند. محققان اکسین را از آب جدا کردند تا شرایط اکسیزنی زمین را در سال‌های ابتدایی عمرش بررسی کنند. آنان pH را تنظیم کرده و آهن هیدروکسید را اضافه کردند. آهن هیدروکسید، اقیانوس و مواد عمر زمین به وفور یافت می‌شد. آنان سپس دما را تا ۷۰ درجه سلسیوس افزایش دادند. وقتی محققان مقادیر اندکی از اکسین را به این آب تزریق کردند، آمینواسید الانین به وجود آمد. همچنین الفا هیدروکسی اسید لاکتات هم پدید آمد؛ این ماده یکی از فراورده‌های جانبی واکنش‌های آمینواسید است، اما می‌تواند با مولکول‌های آلی پیچیده ترکیب شود تا حیات را تشکیل دهد.

برگ خاطرنشان می‌کند: «یافته‌های ما نشان می‌دهد که در شرایط داخلی مشابه سیاره با زمین در سال‌های ابتدایی آن، می‌توانیم آمینواسید و آلفا هیدروکسی اسید را از یک واکنش ساده و تحت شرایط ملایم به وجود بیاوریم؛ این شرایط احتمالا در آن زمان بر کف اقیانوس‌ها حاکم بوده است.» محققان نزدیک به ۱۰ سال در این زمینه مشغول انجام کارهای تحقیقاتی بودند. آنان در تلاش هستند تا دریابند چه مقدار انرژی می‌تواند توسط درچه‌های آب‌گرمایی تولید شود و چه عناصری در پیرامون آنها یافت می‌شود. این اولین بار است که محققان موفق به دیدن یک واکنش آلی در شرایط درچه آب‌گرمایی شده‌اند. ناسا این درچه‌های آب‌گرمایی را در کف اقیانوس‌ها نیز مورد مطالعه قرار داده و نمونه‌هایی را از آنجا جمع‌آوری می‌کند. اگر نوعی از حیات در منظومه شمسی وجود داشته باشد که نظیر آن در زمین نیست، اقماری یخی که در ابتدا به آنها اشاره کردیم و درچه‌های آب‌گرمایی فرض‌شان باید بیشتر بررسی شوند.

در حقیقت، همین سال گذشته بود که محققان ناسا مولکول‌های پیچیده آلی را در آب‌فشان‌های نمکی که در انسلادوس جریان داشتند، پیدا کردند. برگ در پایان می‌گوید: «ما هنوز شواهدی قوی و مستدل از وجود حیات در مکان‌های دیگر جهان نداریم. اما درک شرایط لازم برای پیدایش حیات ممکن است در پیداکردن مکان‌های بالقوه که می‌توانند از حیات پشتیبانی کنند، مؤثر باشد.»

www.sciencelert.com



سینا فلاح‌زاده ر استه‌کناری کارشناس ارشد مکانیک

آیا الکترون‌ها به واقع در جهان خارج وجود دارند؟! سیاه‌چاله‌ها، امواج گرانشی و ساده تاریک جطور؟ آیا این مفاهیم فقط واژه‌هایی نظری در علم فیزیک نیستند که برای توصیف پدیده‌های تجربی ابداع شده و به کار می‌روند؟ آیا ممکن است با پیشرفت علم متوجه شویم برخی از چیزهایی که ما تاکنون وجودشان را مسلم می‌انگاشتیم و رفتارها و ویژگی‌هایی را نیز به آنها نسبت می‌دادیم، از اساس چیزهایی دیگر بوده‌اند و وجود آن رفتارها و ویژگی‌ها نیز باید به نحوی دیگر با فرض وجود چیزهایی دیگر توجیه شود؟ پرسیدن چنین سؤال‌هایی از دانشمندانی که با تلاش فراوان مشغول نظریه‌پردازی درباره ماهیت و رفتار اشیا و موجودات عالم از ذرات زیر اتمی تا سیاه‌چاله‌ها و کهکشان‌ها هستند، کمی عجیب به نظر می‌رسد، اما پرداختن به این سنخ از سؤال‌ها برای فیلسوفان علم یک دل‌مشغولی روزانه و حتی وظیفه‌ای مهم به شمار می‌رود. پاسخ سؤال‌هایی از این دست که «آیا الکترون‌ها یا یوزترون‌ها به واقع در عالم خارج از ذهن و زبان مدلول‌هایی دارند. (دقت کنید مفهوم مشاهده در این زمینه بحث بسیار پیچیده‌تر از آن چیزی که ما می‌توانیم به پشتوانه شهودهای روزمره تصویری از آن داشته باشیم: Scientific Realism) جست‌وجو می‌شود. در نگاه اول، شاید به نظر برسد ما چاره‌ای جز این نداریم که بپذیریم نظریه‌های موفق علمی چسان را «چنان‌که واقعا هست» توصیف می‌کنند و مؤلفه‌هایی که وجودشان در این نظریه‌ها فرض می‌شود، در واقع در عالم خارج وجود دارند. دست‌کم باید پذیرفت اکثر دانشمندان در کارهای روزمره خود چنین تصویری از یافته‌ها و نظریات خود دارند و به صورت کلی شفاف واقع‌گرا هستند. برای مثال، به قسمتی از مقاله‌ای که در ۱۱ فوریه سال ۲۰۱۶ از سوی پژوهشگران رصدخانه موج گرانشی با تداخل‌سنجی لیزری (LIGO) در لیندنگتن واقع در ایالت لوئیزیای آمریکا منتشر شد، توجه کنید: «آشکارسازهای رصدخانه موج گرانشی با تداخل‌سنجی لیزری امواج گرانشی را از ترکیب دو سیاه‌چاله دارای جرم‌های در حد ستاره‌ای آشکارسازی کردند. شکل موج آشکارسازی‌شده با پیش‌بینی‌های نظریه نسبیت عام اینشتین درباره ترکیب دو سیاه‌چاله و چرخ‌زدن سیاه‌چاله حاصل‌شده از این ترکیب توافق دارد. این مشاهدات وجود سیستم‌های دوگانه سیاه‌چاله‌ای دارای جرم‌های ستاره‌ای را نشان می‌دهند. این اولین مورد از مشاهده مستقیم امواج گرانشی و ترکیب سیستم‌های دوگانه سیاه‌چاله‌ای را نشان می‌دهد»^۱.

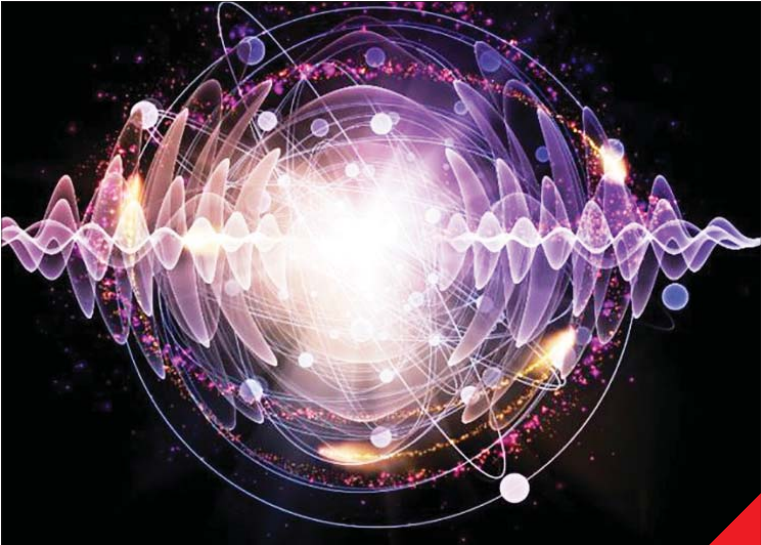
چنان‌که پاول هونینگن-هونه (فیلسوف علم معاصر آلمانی) در مقاله اخیرش درباره واقع‌گرایی علمی^۲ اشاره می‌کند، لحن این مقاله آشکارا و قاطعانه نویسنده آن است: «نشان‌دهندگان مقاله می‌گویند «امواج گرانشی را مشاهده کرده‌اند»، «وجود سیستم‌های دوگانه‌ای سیاه‌چاله نشان داده شده است»، امواج گرانشی به صورت مستقیم «آشکارسازی شده‌اند» و همین‌طور «ترکیب سیستم‌های دوگانه سیاه‌چاله‌ای» برای اولین‌بار «نشان داده شده است». در مقاله مربوط به آشکارسازی امواج گرانشی که یکی از مهم‌ترین مقالات فیزیک چند سال اخیر است و همین‌طور در اکثر مقالاتی که در علوم پایه و مهندسی منتشر می‌شوند، هیچ استدلالی برای تبیین واقع‌گراییه داده‌ها ارائه نمی‌شود با اساسا هیچ احتمال دیگری به غیر از اینکه مؤلفه‌های نام برده‌شده در تئوری‌ها «واقعی» هستند، مطرح نمی‌شود. نمونه‌های دیگری از گزارش «مشاهده مستقیم» مؤلفه‌های نظری تئوری‌های علمی وجود دارد که نشان می‌دهد دانشمندان و به‌ویژه فیزیک‌دانان و بسیاری از نظریه‌پردازان علوم مهندسی درباره تئوری‌های موقفی که به صورت روزمره با آنها کار می‌کنند، کاملا واقع‌گرا هستند. به‌طوری‌که حتی می‌توان گفت در بسیاری از موارد قبل از «آشکارسازی» یا «مشاهده مستقیم» پدیده مورد نظر نیز همین نوع از واقع‌گرایی (طبیعتا با درجه‌ای کمتر از یقین) در میان دانشمندان وجود دارد. در طول چند دهه گذشته جدال میان واقع‌گرایان علمی و منتقدان‌شان محور مباحث فلسفه علم بوده است. واقع‌گرایان معتقدند که توجیه به دستاوردهای چشم‌گیر نظریه‌های موفق علمی و کاربردهای موفق مهندسی آنها، اینکه این نظریه‌ها عالم را به‌درستی توصیف نکنند، در واقع اتفاقی معجزه‌آسااست. البته به دست‌دادن یک تعریف جامع از واقع‌گرایی علمی با توجه به گستردگی مباحث این حوزه کار آسانی نیست و حتی سخن گفتن دقیق از موضوع متعددی که در این زمینه مطرح هستند، به مفاهیمی نیاز دارد که از حوصله این نوشتار خارج است، اما به‌طور ساده می‌توان گفت از دهه ۱۹۷۰ به این سو واقع‌گرایی علمی عموما با باورمندی به شاخه‌های زیر شاخته می‌شود:

– جهان مستقل از ذهن و زبان ما وجود دارد. – علم تلاش می‌کند حقیقت را درباره جهان کشف کند. در واقع از نظر واقع‌گرایی هدف علم دستیابی به حقیقت است. آموزه واقع‌گرایی این کار را ممکن می‌داند و نسبت به پیشروی علم در دستیابی به حقیقت خوش‌بین است. – قبول‌کردن یک نظریه به این معناست که آن نظریه دست‌کم به صورت تقریبی درست است و

علم

آیا الکترون‌ها وجود دارند؟!

واقع‌گرایی و ضدواقع‌گرایی در فلسفه علم و جایگاه مدل‌سازی در فهم علمی از جهان



در ابعاد کوانتومی ذرات و از جمله الکترون‌ها می‌توانند به‌صورت هم‌زمان از خود خواص موجی و ذره‌ای نشان دهند

مؤلفه‌های «مشاهده‌ناپذیری» که آن نظریه وجودشان را فرض می‌کند، در واقع در جهان خارج وجود دارند. به بیان دیگر، این مؤلفه‌های نظری تبیین‌هایی هستند که در جهان خارج از ذهن و زبان مدلول‌هایی دارند. (دقت کنید مفهوم مشاهده در این زمینه بحث بسیار پیچیده‌تر از آن چیزی که ما می‌توانیم به پشتوانه شهودهای روزمره تصویری از آن داشته باشیم: Scientific Realism) جست‌وجو می‌شود. در نگاه اول، شاید به نظر برسد ما چاره‌ای جز این نداریم که بپذیریم نظریه‌های موفق علمی چسان را «چنان‌که واقعا هست» توصیف می‌کنند و مؤلفه‌هایی که وجودشان در این نظریه‌ها فرض می‌شود، در واقع در عالم خارج وجود دارند. دست‌کم باید پذیرفت اکثر دانشمندان در کارهای روزمره خود چنین تصویری از یافته‌ها و نظریات خود دارند و به صورت کلی شفاف واقع‌گرا هستند. برای مثال، به قسمتی از مقاله‌ای که در ۱۱ فوریه سال ۲۰۱۶ از سوی پژوهشگران رصدخانه موج گرانشی با تداخل‌سنجی لیزری (LIGO) در لیندنگتن واقع در ایالت لوئیزیای آمریکا منتشر شد، توجه کنید: «آشکارسازهای رصدخانه موج گرانشی با تداخل‌سنجی لیزری امواج گرانشی را از ترکیب دو سیاه‌چاله دارای جرم‌های در حد ستاره‌ای آشکارسازی کردند. شکل موج آشکارسازی‌شده با پیش‌بینی‌های نظریه نسبیت عام اینشتین درباره ترکیب دو سیاه‌چاله و چرخ‌زدن سیاه‌چاله حاصل‌شده از این ترکیب توافق دارد. این مشاهدات وجود سیستم‌های دوگانه سیاه‌چاله‌ای دارای جرم‌های ستاره‌ای را نشان می‌دهند. این اولین مورد از مشاهده مستقیم امواج گرانشی و ترکیب سیستم‌های دوگانه سیاه‌چاله‌ای را نشان می‌دهد»^۱.

چنان‌که پاول هونینگن-هونه (فیلسوف علم معاصر آلمانی) در مقاله اخیرش درباره واقع‌گرایی علمی^۲ اشاره می‌کند، لحن این مقاله آشکارا و قاطعانه نویسنده آن است: «نشان‌دهندگان مقاله می‌گویند «امواج گرانشی را مشاهده کرده‌اند»، «وجود سیستم‌های دوگانه‌ای سیاه‌چاله نشان داده شده است»، امواج گرانشی به صورت مستقیم «آشکارسازی شده‌اند» و همین‌طور «ترکیب سیستم‌های دوگانه سیاه‌چاله‌ای» برای اولین‌بار «نشان داده شده است». در مقاله مربوط به آشکارسازی امواج گرانشی که یکی از مهم‌ترین مقالات فیزیک چند سال اخیر است و همین‌طور در اکثر مقالاتی که در علوم پایه و مهندسی منتشر می‌شوند، هیچ استدلالی برای تبیین واقع‌گراییه داده‌ها ارائه نمی‌شود با اساسا هیچ احتمال دیگری به غیر از اینکه مؤلفه‌های نام برده‌شده در تئوری‌ها «واقعی» هستند، مطرح نمی‌شود. نمونه‌های دیگری از گزارش «مشاهده مستقیم» مؤلفه‌های نظری تئوری‌های علمی وجود دارد که نشان می‌دهد دانشمندان و به‌ویژه فیزیک‌دانان و بسیاری از نظریه‌پردازان علوم مهندسی درباره تئوری‌های موقفی که به صورت روزمره با آنها کار می‌کنند، کاملا واقع‌گرا هستند. به‌طوری‌که حتی می‌توان گفت در بسیاری از موارد قبل از «آشکارسازی» یا «مشاهده مستقیم» پدیده مورد نظر نیز همین نوع از واقع‌گرایی (طبیعتا با درجه‌ای کمتر از یقین) در میان دانشمندان وجود دارد. در طول چند دهه گذشته جدال میان واقع‌گرایان علمی و منتقدان‌شان محور مباحث فلسفه علم بوده است. واقع‌گرایان معتقدند که توجیه به دستاوردهای چشم‌گیر نظریه‌های موفق علمی و کاربردهای موفق مهندسی آنها، اینکه این نظریه‌ها عالم را به‌درستی توصیف نکنند، در واقع اتفاقی معجزه‌آسااست. البته به دست‌دادن یک تعریف جامع از واقع‌گرایی علمی با توجه به گستردگی مباحث این حوزه کار آسانی نیست و حتی سخن گفتن دقیق از موضوع متعددی که در این زمینه مطرح هستند، به مفاهیمی نیاز دارد که از حوصله این نوشتار خارج است، اما به‌طور ساده می‌توان گفت از دهه ۱۹۷۰ به این سو واقع‌گرایی علمی عموما با باورمندی به شاخه‌های زیر شاخته می‌شود:

– جهان مستقل از ذهن و زبان ما وجود دارد. – علم تلاش می‌کند حقیقت را درباره جهان کشف کند. در واقع از نظر واقع‌گرایی هدف علم دستیابی به حقیقت است. آموزه واقع‌گرایی این کار را ممکن می‌داند و نسبت به پیشروی علم در دستیابی به حقیقت خوش‌بین است. – قبول‌کردن یک نظریه به این معناست که آن نظریه دست‌کم به صورت تقریبی درست است و

علم

نگذاشته بود. سپس او سیارات را جای جرم متمرکز نقطه‌ای به‌صورت کروی مدل‌سازی کرد و در نهایت اثر سیارات بر یک‌دیگر را با استفاده از روشی ریاضیاتی موسوم به روش اختلال به بررسی گذاشت. در بسیاری از موارد دیگر در علوم مختلف این روش شروع از یک حالت ساده و پیچیده‌ترکردن پله‌ای مدل به چشم می‌خورد. اما مدل‌ها تا کجا توانایی پیچیده‌ترشدن دارند؟ قسمت اعظمی از تلاش دانشمندان در عرصه علوم طبیعی همیشه مصروف به این می‌شود که ظرفیت زبان‌ها و فضاهای مدل‌سازی را افزایش دهند: یعنی حرکت به سوی کامپیوترهای قدرتمندتر و روش‌های محاسباتی سریع‌تر و کارآمدتر. به‌طوری‌که گاهی ممکن است فکر کنیم توانایی ما برای این افزایش ظرفیت واقعا بی‌نهایت است، اما در عمل این‌طور نیست. بسیاری از نظریات فقط به‌دلیل بار محاسباتی فراوانی که دارند مسیری برعکسی را طی می‌کنند؛ یعنی در بسیاری از موارد ما یک تئوری بسیار پیچیده داریم که اثرات فراوانی در آن مدل‌سازی شده و به صورت ریاضیاتی بیان شده‌اند، اما در عمل درباره این نظریات بسیار پیچیده (که با وجود پیچیدگی بالایشان باز هم می‌دانیم که اثرات فراوانی در سخنرانی خود به مرکز فضای به دلیل محدودیت‌های سخت‌افزاری و زمانی مجبور به عقب‌نشینی‌های فاحش هستیم. این نوع عقب‌نشینی در ابتدایی‌ترین مسائل فیزیک نیز وجود دارد. تجارسی که استادان فیزیک پایه می‌گویند از فلان اثر «صرف‌نظر» می‌کنیم. این‌صرف‌نظرکردن گاهی به این دلیل است که ممکن است در صورت صرف‌نظرکردن کل وقت یک ترم فقط به حل یک مسئله اختصاص پیدا کند و در حالت‌های دیگر حتی ممکن است این صرف‌نظرکردن به پدیدآمدن معادلاتی بنیجامد که هنوز برای حل آنها روشی ابداع نشده است. این شیوه کوتاه‌آمدن یک کار هر روزینه در آثار دانشمندان بعد از واردکردن داده‌ها منظر باشیم قوی‌تری ساخته بشوند باز هم به‌سادگی می‌توان

مسائلی یافت که «هزینه محاسباتی» آنها به‌طورکامل توجیه‌ناپذیر باشد؛ برای مثال حالتی را در نظر بگیرید که داده‌های آب‌وهوایی یک ناحیه مشخص و همه معادلات و کدهای لازم برای پیش‌بینی وضع هوای ۲۴ ساعت آینده در آن منطقه فراهم باشد. حال کافی است بعد از واردکردن داده‌ها منظر باشیم بنیان این نحوه توصیف بر رابطه شباهت استوار است. دانشمندان آنچه را به یاری شواهد یا با استفاده از شهودها و حدسیات خود از جهان درمی‌یابند در قالب مدل‌ها بیان می‌کنند. تاکنون کتاب‌ها و مقالات بی‌شماری در زمینه مدل‌سازی علمی نوشته شده است. اما امروزه به خوبی می‌دانیم که مدل‌های برای توصیف واقعیت بیش از اندازه تمیز و قابل فهم هستند و این‌خطر همواره در کمین دانشمندان است که خیال کنند واقعا می‌توانند با استفاده از این مدل‌های زیبا و روشن به توصیف دقیقی از جهان دست یابند که چه بسا توصیف نهایی و واقعیت محض جهان باشد. دیگری این است که در کند که راهی به حقیقت محض در چنته دارد، مثال از اثرات غیرخطی یا اصطکاک یا هر چیزی که فکر می‌کنیم «هزینه محاسبات را بالا می‌برد» صرف‌نظر کنیم. در همین نقطه مشخص می‌شود که داشتن دغدغه نزدیکی نتایج به حقیقت (با فرض اینکه حل کامل معادلات نتایج کاملا منطبق با واقعیت بدهد که اساسا می‌دانیم چنین نیست) تا چه میزان دشوار است. دانشمندان در بسیاری از موارد صرف داشتن یک نتیجه برای انتشار را با وجود اینکه می‌دانند چقدر ساده‌سازی در به‌دست‌آوردن آن به کار گرفته شده است، به ناداشتن آن ترجیح می‌دهند. در مورد اندازگرایی مستقیم خواص سیستم‌ها نیز بحث‌های مشابهی وجود دارد.

حال با توجه به آنچه درباره مدل‌سازی‌ها و محدودیت‌های آن گفتیم به سؤال خودشان برمی‌گردیم: آیا مؤلفه‌های نظریه‌های علمی به واقع در عالم خارج وجود دارند؟ آیا این مؤلفه‌ها و روابط علمی ما را به حقیقت جهان رهنمون شود، شک کنیم. در ابتدا به دور هسته اتم موجب می‌شود که بیشتر شبیه یک ابر به دور هسته به نظر بیایند تا ذرات در حال حرکت. شما چه فکر می‌کنید؟ الکترون‌ها برای اینکه واقعا در جهان ما وجود داشته باشند تا حدی انتزاعی و شبیه به نور نیستند؟

پس به‌نهایت؛

1. Abbott, B. P. et al. (2016). Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger. Physical Review Letters 116 (6), 061102.
2. Hoyningen-Huene, Paul. (2018). Are There Good Arguments Against Scientific Realism?. 10.1007/978-3-319-72577-2_1.
3. https://www.iep.utm.edu/sci-real/
4. Duhem, P., 1954, The Aim and Structure of Physical Theory, Princeton: Princeton University Press.
5. https://plato.stanford.edu/entries/scientific-progress/#Realism

تا این مرحله هنوز اثر سیارات بر هم‌دیگر را به بحث

رو به فردا

فردو بر ماه، اولویت اصلی ناسا

ترجمه: زینب ثابت

● واحد مدیریت بودجه ترامپ، در پی تغییر اولویت در ناسا، پیشنهاد افزایش ۶۰۰ میلیون دلاری بودجه برای سال آینده را به منظور ساخت پایگاهی بر فراز ماه و آغاز توسعه و تکامل فضاییماهی یک ماه بعد از فضانوردان و بازگشت به سطح ماه را داده است؛ اما با توجه به اولویت دولت در برابر بخش خصوصی، این پیشنهاد تاکید بیشتری بر رویکرد تجاری کاوش ماه دارد و سبب کاهش بودجه در سایر عرصه‌ها می‌شود. برای پیشرفت و ارتقا و تکمیل راکت غول‌پیکر ناسا و مأموریت‌های علمی، این سازمان می‌تواند بودجه را با لغو ساخت یکی از تلسکوپ‌های مهم و در شرف تکمیل، ۱۰ درصد کاهش دهد. مجلس سنا در سال‌های اخیر چنین کسری‌هایی را پوشش داده است. درحالی‌که بسیاری از برنامه‌های داخلی با کاهش بودجه چشمگیری در دولت ترامپ مواجه هستند، بودجه کلی ناسا نسبتا خوب است. بودجه سال مالی ۲۰۲۰ که از ابتدای اکتبر آغاز می‌شود، کمی بیش از ۲۱ میلیارد دلار است که این مبلغ یک میلیارد دلار بیشتر از بودجه ارائه‌شده برای این سال مالی و ۵۰۰ میلیون دلار کمتر از تصمیم نهایی کنگره (مبلغ ۲۱۵ میلیارد دلار) است. مدیر آژانس فضایی ناسا، جیم برایدننتان، در سخنرانی خود در مرکز فضایی کندی فلوریدا، بارها بودجه را «قوی» توصیف کرد و گفت: «ما پشتیبانی هر دو حزب، مجلس و سنا را در اختیار داریم». رئیس‌جمهور اوباما از ناسا خواسته بود که بر فرستادن فضانوردان به مریخ متمرکز شود؛ اما دولت ترامپ، به‌عنوان مقصدی نزدیک‌تر و سریع‌تر، هدف آنها را به سمت ماه تغییر داده و به‌عنوان اولین گام، نام «Gateway» - به معنای ایستگاه مداری جدید به دور ماه- را بر این طرح گذاشته است. در این‌طرح، فضاییما، فضانوردانش را بین «ایستگاه مداری جدید» و سطح ماه پیاده می‌کند. دولت ترامپ می‌گوید بعد از حدود ۶۰ سال از فرود ناسا بر ماه، ممکن است فضانوردان تا سال ۲۰۲۸ بتوانند به روی آن بازگردند. «Gateway» همکاری بین آژانس‌های فضایی مختلف است؛ چیزی شبیه به ایستگاه فضایی بین‌المللی، اولین کشوری که موافقت خود را برای شرکت در این پروژه اعلام کرد، کانادا بود. این کشور ماه گذشته اعلام کرد تجهیزات رباتیک را به پایگاه ماه‌پیمایی روی ماه خواهد رساند. به جای برنامه‌های اصلی دولتی مانند پروژه آپولو در دهه ۱۹۶۰ تا حتی پروژه موسوم به «کانستلیشن» (صورت فلکی) -که در زمان ریاست‌جمهوری جورج دبلیو بوش تعیین بودجه شد- آخرین رویکرد رقابتی میان شرکت‌های خصوصی، پروژه بازگشت به ماه خواهد بود. برای توسعه فرودگرهای محموله و در نهایت فضانوردان، پیشنهاد بودجه‌ای معادل ۳۲۶ میلیون دلار در دهه ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۴ میلیارد دلار هزینه خواهد کرد. «دستری ناسا به تازگی ورود صنعت به این چنین زمینه‌هایی را درخواست کرده است؛ اما در طرح بودجه، جزئیات نحوه اجرای این رقابت مشخص نشده است. تأمین مالی (سرمایه‌گذاری) پروژه در سال‌های آینده افزایش خواهد داشت و سرمایه‌گذاران این پروژه ناسا در سال پیشنهاد بودجه‌ای معادل ۳۲۶ میلیون دلار در دهه ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۴ میلیارد دلار هزینه خواهند کرد. به بودجه برای پروژه فرود تا ارتقای مرحله دوم سیستم رانندازی فضایی معوق شده است. موشک بالابر سنگین ناسا، برای مأموریت‌های دوربرد فضایی در حال توسعه است؛ ولی قابلیت‌های بیشتری برای مأموریت‌های اولیه فضاییما مورد نیاز نیست. کمبود بودجه همچنین می‌تواند آغاز مأموریت «پروپلا کلیپر» را از حالت رباتیک خارج کرده و در مقابل به سمت انجام با یک موشک تجاری ارزان‌قیمت‌تر به پیش برید. با این پیشنهاد، اواخر دهه ۲۰۲۰ تا اوایل ۲۰۳۰، مأموریت جدیدی در مریخ تأمین مالی خواهد شد که سنگ‌های مریخ را برای مطالعه دقیق‌تر به زمین خواهد آورد. در همین مدت سال گذشته مجدداً، به دنبال لغو مأموریت wfirst با تلسکوپ نقشه‌برداری میدان باز فروسخ است؛ این دومین مأموریت بزرگ ستاره‌شناسی است که پس از تلسکوپ فضایی جیمز وب به تأخیر می‌افتد. بااین‌حال کنگره، تأمین مالی تلسکوپ نقشه‌برداری میدان باز فروسخ را برعهده گرفت. همچنین، دولت در تلاش است تا مأموریت‌های علوم زمینی ناسا در فراهم‌آوردن داده‌های استفاده‌شده برای مطالعات دانشمندان درباره تغییرات اقلیمی را کاهش دهد. در بودجه پیشنهادی کنگره با پیشنهاد کاهش بودجه دولت است). او همچنین بدون هیچ‌گونه شک و تردید و واهمه از مقامات دولتی، توضیحاتی را درباره تغییر آب‌وهوا و آثار آن بر کره زمین داد. او در ادامه می‌افزاید: «وضعیت کار کلان‌های ایدآکس کربن در جو زمین طوری است که تا قبل از این ندیده بودیم و ما مسئول آن هستیم و ناسا ملزم به ادامه مطالعه و تحقیق درباره این وضعیت است».این پیشنهاد بودجه، تنها اشاره‌ای به طرح بودجه سال گذشته است که بیشترین جنجال را به همراه داشت؛ توقف بودجه ایستگاه بین‌المللی فضایی در پایان سال ۲۰۲۴. در عوض، در این سند برای قابلیت‌های تجاری ایستگاه بین‌المللی فضایی و همچنین امکانات و پایگاه‌های جدید برای حضور آمریکا در مدار زمین تا سال ۲۰۲۵ بودجه پیش‌بینی شده است.

www.NewYorkTimes.com