

نگاه نو

آواتار؛ یک همزیستی کیهانی

نمایش عبور آگاهی در چرخه وسیع طبیعت



عبدالرضا نامر مقدسی
متخصص مغز و اعصاب

● «آواتار» فیلم جذابی است؛ فیلمی که با قدرت بالای تکنولوژیک و یک داستان عامه‌پسند فروش بسیار خوبی در گیشه کسب کرد و پرفروش‌ترین فیلم تاریخ لقب گرفت. این فیلم سه‌بعدی بوده و سال‌های زیادی را جیمز کامرون صرف ساخت آن کرد؛ اما به گمان من «آواتار» ارزش‌های بسیاری دارد که فدای داستان سطحی آن شده است. فیلم یک داستان ساده دارد. این فیلم در ماهی به نام پندورا در سامانه ستاره‌ای آلفا قنطورس رخ می‌دهد. مردمانی به نام ناوی‌ها در این ماه زندگی می‌کنند. پندورا حاوی یک نوع ماده بسیار کمیاب و مرموز است که به دلیل اثر یادگرنشی آن مورد توجه زمینیان قرار گرفته است؛ اما زمینیان برای رسیدن به این ماده باید دست به تخریب سکونتگاه‌های ناوی‌ها بزنند. ناوی‌ها همان‌طور که گفتیم، مردمان بومی قمر پندورا هستند. آنها در محیطی متفاوت زندگی می‌کنند، با هوایی متفاوت که قابل تنفس و استفاده برای زمینی‌ها نیست. شکل زندگی و ارتباط عمیق بین ناوی‌ها و دیگر جانداران مورد توجه زیست‌شناسان قرار گرفته است. هم زیست‌شناسان و هم افراد نظامی هریک به طور مشترک در پروژه‌ای دخالت دارند که در آن با یک تکنولوژی پیشرفته، ذهن یک انسان زمینی وارد کالبد ساخته‌شده‌ای به نام آواتار می‌شود. آواتار ترکیبی از دی‌ان‌ای انسان و ناوی‌هاست؛ کالبدی که کاملا شبیه ناوی‌ها بوده؛ اما در واقع با ذهن انسان‌ها کنترل می‌شود. این‌گونه آنها می‌توانند برای مدتی در محیط ناوی‌ها زندگی کرده و درعین‌حال به شناخت آنها بپردازند. داستان از جایی شروع می‌شود که جیک سالی، یک تکنکار قدیمی آمریکا، به یکی از آواتارها متصل شده تا از فرهنگ و رسوم ناوی‌ها سر دربیارد؛ اما او دراین‌بین عاشق شاهزاده ناوی‌ها به نام نایتیری می‌شود و بقیه داستان هم معلوم است. این عشق سبب می‌شود که در نهایت جیک سالی در برابر انسان‌هایی قرار گیرد که خوب یا بد مجددا پندورا را نابود کنند و طبق روال تمام این فیلم‌ها در این مجادله پیروز می‌شود و در نهایت نیز به وسیله درخت اسرارآمیز ناوی‌ها به یک ناوی بدل شده و خوش‌خرم با شاهزاده‌خانم نایتیری زندگی جدیدی را در پندورا آغاز می‌کند؛ اما همان‌طور که گفته شد، فیلم ارزش‌ها و مفاهیمی دارد که ای کاش بیشتر روی آنها تاکید می‌شد و کارگردان سعی می‌کرد با ورود به عمق آنها شکل دیگر و پیچیده‌تری به فیلم ببخشد. مهم‌ترین ارزش فیلم در نمایش نوعی دیگر از زیست کیهانی است؛ یک نوع بیولوژی متفاوت، یک آگاهی دسته‌جمعی که در گونه انسان دیده نمی‌شود. فیلم نوعی شبکه وسیع عصبی را نشان می‌دهد که بین ناوی‌ها و دیگر جانداران پندورا به‌ویژه درخت بزرگ اسرارآمیز که برای آنها جنبه معنوی نیز دارد، مشترک است. ناوی‌ها در انتهای موهای خود نوعی پیانه عصبی دارند. چیزی که همانند سیناپس عمل کرده و سبب اتصال ناوی‌ها با اسب‌ها و پرندگان و گیاهان می‌شود. این شبکه عصبی در تمام پندورا گسترده است و نوعی وحدت و یگانگی بین ساکنان این سیاره ایجاد می‌کند؛ یک شبکه عصبی به بزرگی پندورا. البته این شبکه کلی به معنای آن نیست که ناوی‌ها قدرت تفکر فردی نداشته باشند. با وجود این کلیت، فردیت آنها نیز حفظ شده است. مهم‌ترین مشخصه فیلم «آواتار» در نمایش این زیست دیگرگونه است. این زیست کاملا متفاوت که می‌تواند بسیار مورد توجه قرار گیرد. خوب بود به جای یک روایت سطحی، کامرون از این زیست درهم‌جوش استفاده کرد و نوعی دیگر از آگاهی را به نمایش می‌گذاشت؛ آگاهی‌ای که برتر است و در برابر زیاده‌جویی‌های نوع انسان می‌ایستد و بر آن فائق می‌شود. کامرون می‌توانست بسیار عمیق‌تر شود. وقتی ناوی‌ها با انتهای گیسوان خود به این شبکه عظیم متصل می‌شدند، چه اتفاقی می‌افتاد؟ ترکیب علم و هنر می‌توانست درجه‌ای‌به‌روی ریه دانشمندان و تخیل آنها بکشد. اینها همه می‌توانست اتفاق بیفتد؛ اما توجه به گیشه و نبود یک تفکر در پشت چنین فیلم‌نامه‌ای آن را به یک داستان و فیلم سطحی تقلیل داد.



۵۰ سال پیش، درست ۱۱۴ سال پس از آنکه ژول ورن رمان مشهور از زمین تا ماه را نوشت، نیل آرمسترانگ به آرامی از نردبان مازول ایگل آپولو۱۱ پایین آمد و بلندترین گام فضایی بشر تا آن زمان را برداشت. گامی که به هزار و یک دلیل پس از گذشت نیم‌قرن هنوز هم دورترین گام فضایی ماست. در حالی که آن زمان همه فکر می‌کردند که ما انسان‌های ۵۰ سال بعد حتما جایی در مدار مریخ خواهیم بود، این روزها اما دوباره همه در جوش و خروش بازگشت به ماه هستند؛ سفر چالش‌برانگیزی که گویی حتی از نیم‌قرن پیش خود نیز سخت‌تر به نظر می‌رسد. حقیقت این است که برنامه آپولو در چارچوب شرایطی خاص به سرانجام رسید؛ شرایطی که خوب یا بد مجددا دوباره در تاریخ دقیقا تکرار نشد.

رقابت برسردنای جدید

برخلاف رمان ژول ورن این باشگاه اسلحه نبود که برای اثبات یک نظریه، سفر به ماه را ترتیب داد بلکه همه چیز را باید گردن رقابت نفس‌گیر آمریکا و شوروی در جریان جنگ سرد انداخت؛ رقابتی که در آن زمان آژانس فضایی تازه‌تأسیس آمریکا (ناسا) را مجبور کرد تا در فشرده‌ترین زمان ممکن با صرف هزینه‌ای سرسام‌آور روایی بزرگ را محقق کند. رقابتی که در اصل با پرتاب اولین ماهواره (اسپوتنیک) به فضا توسط شوروی در ۱۹۵۷ شروع شد. آمریکا در این رقابت به وضوح یک قدم عقب‌تر از شوروی بود. در چنین شرایطی جان اف کندی در حالی پیروز انتخابات ۱۹۶۰ آمریکا شد که یکی از شعارهایش شکست‌دادن شوروی در رقابت فضایی بود. کندی پس از انتخاب‌شدن تغییرات گسترده‌ای در سازماندهی فضایی آمریکا انجام داد. او حتی درخواست افزایش ۳۰درصدی بودجه ناسا نیز موافقت کرد. با این حال چرخ‌های صنعت شوروی در این ایام حسابی با سرعت می‌چرخید، به صورتی که باز هم آنها توانستند با پیشدستی بر رقیب آن سوی آب‌هایشان بوری گاکارین را به عنوان اولین انسان در دوازدهم آوریل ۱۹۶۱ به فضا بفرستند؛ این هم در حالی که آمریکایی‌ها با برنامه مرمکوری خود با فاصله چهار ماه از شوروی اولین فضانورد خود را به فضا فرستادند. در نتیجه ترس از جاماندن آمریکا از شوروی به صورت دامنه‌داری ادامه داشت. اثر این موضوع به حدی بود که تنها یک ماه بعد از پرتاب بوری گاکارین، کندی در نطق خود در مجلس سنا قول داد که ایالات متحده خود را ملزم می‌داند که تا پیش از پایان این دهه، مأموریت پست‌داندن انسان به ماه و بازگشت آن به زمین را به انجام برساند. از طرفی اندیشه فرود بر ماه حتی پیش از دوران کندی نیز وجود داشت و آمریکایی‌ها در سال ۵۹ اولین تلاش‌ها را برای فرود یک فضاییمای بدون سرنشین بر ماه صورت داده بودند. اما حتی تلاش‌های پیاپی آنها نیز به نتیجه نرسیده بود. این در حالی بود که شوروی در سومین و چهارمین تلاش خود موفق شده بود اولین فضاییماهای بدون سرنشین خود را با موفقیت در ماه فرود آورد.

مشکلات متعدد

زمانی که ناسا تصمیم به اجرای برنامه آپولو گرفت با مشکلات عدیده‌ای مواجه بود. اولاً هنوز هیچ موشکی به اندازه کافی قدرتمند برای چنین عملیاتی وجود نداشت. در درجه دوم اساسا ناسا به جز پرتاب آل شیرد برای تنها ۱۵ دقیقه به فضا هیچ تجربه‌ای در مورد پرتاب فضاییمای سرنشین‌دار به فضا نیز نداشت چه برسد به ساخت فضاییمایی برای سفر به مدار ماه و همچنین فرود روی آن. به این ترتیب ناسا با دعوت از تیم‌های مختلف شروع به توسعه طرح‌های مختلفی کرد که از این میان سه ایده نهایی بود. اول پرواز مستقیم از زمین به ماه و بازگشت در قالب یک فضاییمای واحد که پیچیدگی کمتری داشت، اما نیازمند توسعه

موشکی بسیار قدرتمند بود. دوم وعده‌گاه مداری زمین که بر اساس این طرح دو موشک نه‌چندان بزرگ قطعات فضاییما را به مدار زمین منتقل کرده و به این ترتیب فضاییما پس از سرهم‌شدن در مدار زمین می‌توانست به سوی ماه حرکت کند و در نهایت وعده‌گاه مداری ماه که این ایده هم بر اساس اتصال فضاییما به هم در مدار ماه تعریف شده بود. با توجه به محدودیت‌های تکنولوژی و ریسک بالای عملیات که ناسا هیچ تجربه مشابهی هم در آن نداشت، ایده اول انتخاب شد که هم ساده‌تر بود و هم ریسک کمتری داشت. در نتیجه به فاصله دو سال از شروع دهه ۶۰ میلادی با تلاش‌های پیگیر مهندسان ناسا سه مازول اصلی فضاییمای آپولو به همراه لباس فضانوردی مناسب توسعه پیدا کرد. این در حالی بود که به مدد ورتر فون براون، دانشمند برجسته آلمانی و تیمش که حالا دیگر به جای پروژه‌های نظامی رو توسعه موشک‌های پرتابگر فضایی کار می‌کردند دستگاه موشک‌های ساترن توسعه پیدا کرد. موشک ساترن ۵ غول فلزی بزرگی بود به ارتفاع ۱۱۱ متر که در نوع خود بلندترین سازه پرنده بشر به شمار می‌رفت. موشک سه‌مرحله‌ای که به لطف موتورهای قدرتمند اف۱ خود می‌توانست فضاییمای آپولو و ماه‌نشین همراهش را به راحتی از زمین به سوسی ماه بفرستد. خود آپولو نیز در قالب فضاییمای چندبخشی طراحی شد که از چندین مازول مختلف تشکیل می‌شد؛ به این ترتیب که مازول فرماندهی (CM) که نقش سفینه مادر را بر فراز ماه بازی می‌کرد و بخش فنی که شامل ملزومات پشتیبانی و فنی عملیات همچون مخازن سوخت و اکسیژن می‌شد که این دو بخش در حقیقت یک مازول واحد را تشکیل می‌دادند. همچنین مازول ماه‌نشین (LM) که در حقیقت در نوع خود یک فضاییمای دومرحله‌ای کوچک شمرده می‌شد.

شروع نه‌چندان خوب

آپولو با حادثه‌ای تلخ و نه‌چندان امیدوارکننده کارش را شروع کرد. اولین آپولو روی سکو منفجر شد و هر سه سرنشین خود را به کام مرگ فرستاد. اما به‌رحال ناسا تازه هنوز در حال یادگیری الهای پرواز فضایی بود و همین موضوع موجب شد تا از اینجا به بعد با احتیاط بیشتری کام برادرار. به دنبال وقوع این حادثه ناسا برای حصول اطمینان از موفقیت برنامه و فضاییماهای سرنشین‌دار، تمام آزمایش‌های بعدی را ابتدا به صورت بی‌سرنشین انجام داد. آن هم در شرایطی که نقشه‌راه ناسا این بود که ابتدا فضاییمایی سرنشین‌دار را به مدار زمین فرستاده، سپس فضاییما را به مدار ماه و در نهایت روی ماه بفرستند. این در شرایطی بود که خبرها می‌گفت شوروی هم در تلاش است تا به زودی فضانوردانی را به ماه بفرستد. آنها حتی موشک و فضاییمای مورد نیاز خود را هم در دست توسعه داشتند. در چنین شرایطی ناسا پس از دو پرتاب بدون سرنشین فضاییمای آپولو سرانجام بلیت پروازهای مجددا سرنشین‌دار آپولو را صادر کرد. این به این ترتیب، ابتدا آپولو۷ به مدار ماه و سپس آپولو۸ به مدار ماه سفر کرد. آپولو۹ و ۱۰ نیز مجددا این پروازها را تکرار کردند تا ناسا ضمن اطمینان‌یافتن از برخی جزئیات برای پرواز نهایی آماده شود.

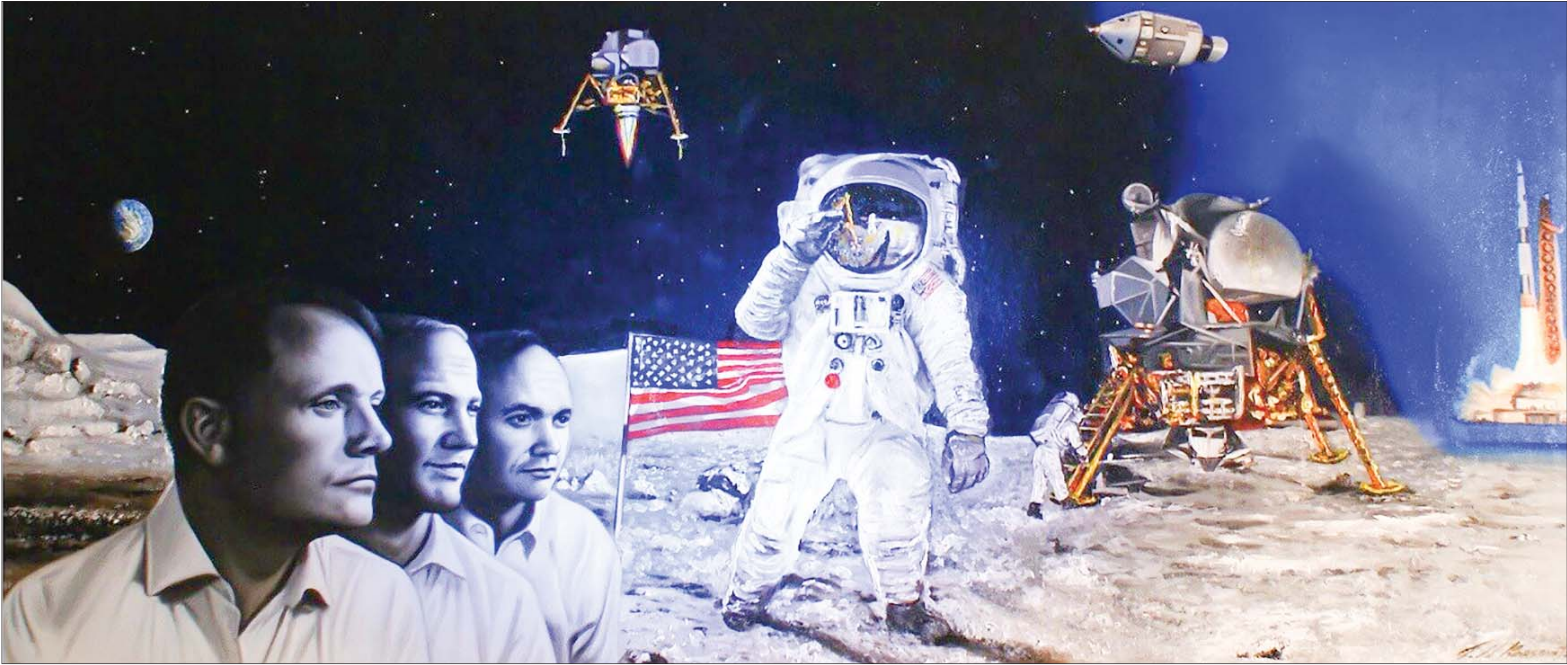
پیش به سوی ماه

۹:۴۲ دقیقه صبحگاه شانزدهم جولای ۱۹۶۹ (مصادف با ۲۵ تیر ۱۳۴۸) صدای موتورهای قدرتمند ساترن ۵ سکوت همراه با اضطراب پایگاه فضایی کیپ‌کندی را شکست. آپولو۱۱ به همراه سه فضانورد همراهش باز آلدرین، مایکل کالینز و نیل آرمسترانگ رهسپار سفر به ماه شدند. ۶۰ کیلومتر بالاتر مرحله اول موشک جدا شد و کمتر

از ۱۲ دقیقه پس از پرتاب موشک با جداشدن مرحله دوم در ۱۸۵ کیلومتری زمین، آپولو۱۱ به مدار زمین رسید. موتورهای مرحله سوم موشک ابتدا پس از جداشدن مرحله دوم روشن شدند تا فضاییما به‌سرعت به مداری مناسب دست یابد و پس از آن خاموش شدند تا پس از طی‌کردن یک‌ونیم گردش مداری حول زمین مجددا برای آخرین‌بار روشن شوند و فاز نهایی سفر به سوی ماه آغاز شود. ۳۰ دقیقه بعد سرنشینان آپولو با آخرین قطعات ساترن خداحافظی کردند و تصویر ماه به سرعت روی پنجره‌های آپولو بزرگ و بزرگ‌تر شد. ۶۲ ساعت پس از پرتاب ساترن در ساعت ۵:۱۹ دقیقه ۱۹ جولای، آپولو ۱۱ پس از طی ۴۰۰ هزار کیلومتر به مدار ماه رسید؛ آن هم در شرایطی که ابتدا بر اثر نیروی گرانشی زمین سرعت فضاییما تا سه‌هزارو ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت کاهش پیدا کرده بود. اما با نزدیک شدن هرچه بیشتر به ماه و افزایش نیروی گرانشی ماه سرعت فضاییما نیز مجددا افزایش پیدا کرد. از ابتدا قرار بود آپولو پس از رسیدن به ماه از پشت آن عبور کند، اما به دلیل گرانش پایین ماه حتما نیاز بود که در طول مسیر با مانور مناسب مازول فرماندهی به مدار پایین‌تری منتقل نشود. با ورود فضاییما به سایه پشت ماه برای مدت ۴۵ دقیقه آپولو از دید زمین ناپدید شد. در تمام این مدت به دلیل قرارگیری ماه میان فضاییما و زمین مسیر ارتباط رادیویی با مرکز کنترل زمینی نیز قطع بود. پس از آن آپولو با روشن‌کردن پیشران خود اقدام به مانور برای قراردادن فضاییما در مدار ماه کرد، اما شروع مراحل بعدی عملیات تا فرادی آن روز به طول انجامید و به این ترتیب خدمه آپولو۱۱ درحالی‌که مرکب‌شان با سرعت پنج هزارو ۸۰۰ کیلومتر بر ساعت در حال گردش به دور مدار ماه بود، اولین شب را حول مداری خارج از مدار زمین به صبح رساندند.

فرودروی ماه

فرادی این روز مصادف با ۲۰ جولای درست چهار روز پس از آغاز سفر، پس از قراردگیری در موقعیت مناسب، مازول فرود آپولو (به نام ایگل و به معنی عقاب) از فضاییمای صادر (مازول فرماندهی آپولو۱۱) به قصد فرود بر ماه جدا شد. درحالی‌که مایکل کالینز برای نظارت بر عملیات فرود در داخل مازول فرماندهی در مدار ماه باقی مانده بود. در ساعت ۲۰:۱۷ دقیقه به وقت جهانی روز ۲۰ جولای ایگل به‌دلیل عدم تنظیم فشار کامل هنگام جداجام از مازول فرماندهی با کمی اختلاف در موقعیت پیش‌بینی‌شده در حال فرود بود. محل فرود سایت شماره دو واقع در منطقه‌ای از ماه تحت عنوان دریای ترانکوئیلیتی (دریای آرامش) برای به‌شمار می‌رفت. در این زمان آرمسترانگ برای تصحیح موقعیت خود، بیشتر سوخت تراسترهای ماه‌نشین را مصرف کرده بود؛ به‌صورتی‌که سوخت باقی‌مانده در مزر اخطار قرار داشت؛ به‌طوری‌که اگر مراحل فرود تنها ۱۵ ثانیه بیشتر به طول می‌انجامید کنترل زمین اقدام به لغتو عملیات فرود می‌کرد. خطای پیش‌آمده در موقعیت فرود فضاییما بیشتر شدن کامپیوتر ماه‌نشین ایگل بود؛ کامپیوتری که فقط دو هفته پیش از پرتاب فضاییما تمام شده بود و خدمه فقط همین دو هفته را برای یادگرفتن کارکردن با آن وقت داشتند. کامپیوتری که با استانداردهای امروز دنیا ما بیشتر به یک ماشین حساب بزرگ شبیه بودی تا چیزی دیگر. با این همه آرمسترانگ در نهایت توانست ماه‌نشین ایگل را به سلامت بر سطح ماه فرود آورد. آماده‌شدن آرمسترانگ و آلدرین برای کاپنهانان روی ماه بیش از چیزی که تمرین شده بود، طول کشید. به این ترتیب شش‌ساعت و ۳۹ دقیقه پس از فرود روی ماه آرمسترانگ سرانجام در ایگل از باز کرد و اولین گام خود را روی ماه



به مناسبت ۵۰سالگی سفر آپولو۱۱ به ماه

گامی کوچک برای انسان و جهشی بزرگ برای بشریت

برداشت. اولین گامی که با پیام مشهور این کام کوچکی برای انسان و جهشی بزرگ برای بشریت است، همراه شد. البته این کام چندان هم کوچک نبود چراکه به لطف جاذبه کم ماه آرمسترانگ برای رسیدن به گام بعدی خود عملا مسافتی در حدود ۱،۵ متر را طی کرد؛ صحنه‌ای که از دوربین‌های ماه‌نشین ایگل به صورت زنده برای بیش از ۶۰۰ میلیون بیننده در سراسر جهان پخش شد. صحنه ارسالی سیاه و سفید به سوی گیرنده‌های زمینی نیل آرمسترانگ را همچون شیخ سفیدی از دنیایی دیگر نشان می‌داد که اکنون به صفحات تاریخ گام می‌نهاد. پس از پیوستن آلدرین به آرمسترانگ، هر دو به سرعت مشغول انجام مأموریت‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده خود (همچون آزمایش مقاومت خاک بر سطح ماه و تعیین فاصله دقیق زمین تا ماه توسط لیزر) شدند. البته پیش از آن فضاییما را نیز برای بازگشت به مدار ماه حاضر کرده بودند. پس از نزدیک به دوساعت‌ونیم پیاده‌روی و جمع‌آوری نزدیک به ۲۱ کیلوگرم نمونه خاک از سطح ماه همچنین مکالمه کوتاه رادیویی با نیکسون رئیس‌جمهوری وقت آمریکا، مأموریت روی ماه عملا به پایان رسید. در نهایت ابتدا آلدرین و سپس آرمسترانگ به نوبت وارد ماه‌نشین ایگل شدند و پس از استراحتی هفت‌ساعته سفر بازگشت به مدار ماه را آغاز کردند. سفر بازگشت با پراختش ماه‌نشین عقاب از سطح ماه شروع شد؛ در حالی که خدمه تمامی تجهیزات اضافی خود را برای سبکی مازول هنگام برخاستن روی ماه جا گذاشته بودند. پس از رسیدن به مازول فرماندهی و انتقال نمونه‌خاک‌های برداشت‌شده خود مازول فرود نیز از سفینه اصلی جدا شد تا آپولو عازم سفر بازگشت به زمین شود. آپولو نهایتا مصادف با ۲۴ جولای در میان آب‌های خروشان اقیانوس اطلس به زمین بازگشت و به این ترتیب داستان اولین گام انسان بر کره‌ای غیر از زمین به خوبی به پایان رسید. سفر آپولو۱۱ به ماه از ابتدا تا انتها چیزی در حدود ۹۰ ساعت طول کشید که از این میان ۲۱ ساعت مأموریت روی ماه گذشت. پایان سفر آپولو۱۱ و سفرهای بعدی این برنامه به ماه (آپولو۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷) موجب شد تا آمریکا رسماً پیروز مهم‌ترین فاز از رقابت فضایی با شوروی شود؛ پیروزی‌ای که موجب شد شوروی از دنبال‌کردن برنامه خود برای سفر به ماه صرف‌نظر کرده و روی توسعه ایستگاه‌های فضایی خود متمرکز شود.

دنیای امروز

سفرهای آپولو همچنین موجب شد تا بسیاری از صنایع مرتبط به لطف سرمایه‌گذاری گسترده با رشدی چشمگیر در تمامی ابعاد مواجه شوند و شاهد جهشی فناورانه در تمامی حوزه‌ها باشیم. با پایان برنامه آپولو ناسا بودجه چشمگیری که در طول این دوران دریافت می‌کرد را از دست داد و دیگر هیچ وقت نتوانست بودجه‌ای در این ابعاد (با سهم بیش از چهار درصد از سرانه تولید ناخالص داخلی) را از آن خود کند. به علاوه تغییر سیاست‌های دولت که منجرشدن بلندمدت فضایی گذاشت. ماحصل این دوران توسعه شاتل‌ها و ایستگاه اسکای‌لب در آمریکا و ایستگاه بزرگ میر در شوروی بود. پس از جنگ سرد آتش رقابت فضایی تا حد زیادی خاکستر شد و سرعت توسعه فضایی نیز پایین آمد. با این حال کشورهای بیشتری درگیر موضوع شدند و بخش خصوصی نیز سرانجام نقش پررنگی در توسعه این حوزه پیدا کرد. با این همه ماه مجددا دوباره به صدر خبرها بازگشت. آن هم در حالی‌که همه فکر می‌کردند مریخ هدف بعدی خواهد بود. اما حالا همه می‌خواهند دوباره به ماه بازگردند؛ چالشی که در ناسا موجب طراحی برنامه آرتیمیس و تصمیم برای ساخت ایستگاهی در مدار آن شد. چین، هند و روسیه هم برنامه‌های اختصاصی خاص خودشان را دارند. به علاوه شرکت‌های خصوصی مثل اسپیس‌ایکس و بلو اوربیت نیز سخت در تکاپوی دست‌یابی به ماه هستند؛ سفری که این بار قرار است سکوی پرتاب ما به سوی مریخ و دیگر اجرام فضایی باشد.

انتخاب طبیعی

روندهای خیالی تکامل

آیا تغییرات تکاملی غایت‌مندانه است؟



عرفان خسروی
دیرینه‌شناس

● در هفته‌های گذشته با یکی از مهم‌ترین فرایندهای دخیل در تغییرات تکاملی آشنا شدیم: ناهم‌زمانی. ناهم‌زمانی (هتروکرونی) فرایندی است که طی تکامل کلان و از طریق تغییر در نرخ و زمان‌بندی بیان ژن‌ها، منجر به تغییر نسبت و اندازه اندام‌های بدن می‌شود. وقتی تغییرات ریخت‌شناسی بیان در ناهم‌زمانی را بررسی می‌کنیم، معمولاً شاهد روندی از تغییرات هم‌جهت هستیم که در تباری متشکل از گونه‌ها و سرده‌ها و حتی خانواده‌های پی‌درپی دنبال می‌شود؛ مثلاً در دایناسورهای شاخ‌دار (سراتوپس‌ها؛ Ceratopsia) چنین روندی دیده می‌شود. قدیمی‌ترین نمایندگان تبار «دایناسورهای شاخ‌دار» اصلاً شاخ نداشتند؛ بلکه دایناسورهایی دوبا با جثه خرگوش یا سگ از اواخر دوره ژوراسیک و ابتدای کرتاسه هستند، با مقارنهایی طوطی‌مانند و بقیه استخوانی کوچکی که از پس سر به سمت گردن رشد کرده است. با نزدیک‌شدن به میانه دوره کرتاسه جثه این دایناسورها بزرگ‌تر می‌شود و به یک متر تا دو متر می‌رسد؛ بقیه استخوانی پس‌سری بزرگ‌تر می‌شود و طول و عرض آن با بقیه جمجمه قابل مقایسه می‌شود؛ شاخ‌های کوچکی روی بینی، بالای ابروها و دو سوی گونه‌ها ظاهر می‌شوند و تمایل به حرکت چهارپا (به‌خصوص پس از بلوغ و وزن‌گرفتن) افزایش می‌یابد. با نزدیک‌شدن به پایان دوره کرتاسه، جثه این دایناسورها همچنان بزرگ‌تر می‌شود و از چهار تا ۱۰ متر می‌رسد؛ شیوه راه‌رفتن به‌اجار به چهارپایی تغییر می‌کند؛ اندازه بقیه پس‌سری حسابی بزرگ می‌شود و شاخ‌ها و تزئینات شاخ‌مانند گوناگونی روی چشم‌ها، بینی، گونه‌ها و لبه بقیه استخوانی پس‌سری ظاهر می‌شود. وقتی به کل این تغییرات نگاه کنیم، گویی روندی از بزرگ‌شدن جثه و بقیه پس‌سری و شاخ‌ها در این تبار دایناسورها وجود داشته که از آغاز دوره کرتاسه (۱۴۵ میلیون سال پیش) تا پایان این دوره (۶۶ میلیون سال پیش) همچنان ادامه می‌یابد. طبیعی است که تصور کنیم چنین روندی واقعا وجود داشته است.

مشابه همین روند را می‌توان برای تکامل اسب‌ها تصور کرد. طی ۵۰ میلیون سال، اسب‌هایی پنج‌انگشتی با جثه روه‌ا تکامل پیدا کردند و تبدیل به اسب‌هایی سه‌انگشتی با جثه گوسفند و گاو و سرانجام اسب‌هایی تک‌انگشتی درشت‌جثه امروزی شدند. گویی در بدو تکامل اسب‌ها، برنامه‌ریزی دقیقی برای طی‌شدن تمام این مراحل در نهاد نخستین اسب‌های روه‌ا‌جثه و پنج‌انگشتی قرار داده شده یا دربارۀ دایناسورهای شاخ‌دار، تقدیر تکاملی نخستین دایناسورهای کوچک‌جثه و دوبا با منقار طوطی‌مانند و بقیه‌های پس‌سری ظرف این‌گونه نوشته شده بود که چندده میلیون سال بعد، به دایناسورهایی عاژآسا با طول پنج تا ۱۰ متر تکامل یابند.

اما در حقیقت چنین روند، تقدیری با برنامه‌ریزی دقیقی از آغاز در کار نبوده است. خلاف این تصور که روندی خطی در جریان تکامل موجودات زنده دخیل است، در حقیقت (همان‌طور که در قسمت‌های پیش‌تر اشاره کردیم) تکامل با الگویی شاخه‌شاخه پیش می‌رود. موجودات زنده حین تکامل کلان، از هم جدا می‌شوند و شجره‌نامه‌ای منشعب به وجود می‌آورند. بنابراین از نسل نخستین اسب‌های کوچک‌جثه پنج‌انگشتی، نه یک گونه اسب سه‌انگشتی، بلکه چندین‌وچند گونه سه‌انگشتی تکامل یافتند و دالما این‌گونه‌های جدید نیز به گونه‌هایی جدیدتر منشعب شدند و سرانجام از نسل برخی انواع سه‌انگشتی، گونه‌هایی بزرگ‌تر و تک‌انگشتی تکامل یافتند. اسب‌ها و گورهای امروزی بازماندگانی‌اند از تنوعی بسیار بزرگ‌تر. خویشاوندان دیگر آنها به دلایل مختلفی پیش‌تر منقرض شدند. این‌گونه‌های مختلف هرکدام در مسیر متفاوتی پیش رفتند؛ ازجمله برخی از آنها دوباره صفاتی پیدا کردند شبیه نیاکان قدیمی‌تر و کوچک‌جثه خود. حتی همین امروز هم نژادهایی از اسبچه‌ها و اسب‌های کوتوله وجود دارند که اگر شرایط برای بقای آنها مناسب باشد، ممکن است پس از طی مدت کافی، تبدیل به گونه‌ای مستقل با جثه نیاکان قدیمی خود شوند. هم الگوی انشعایی تکامل کلان و روند گونه‌زایی و هم تنوعی که در حین انشعاب گونه‌های تازه پدید می‌آید، از نادرستی تصور درکاربودن روندی کلی حکایت می‌کند. با این الگو و واقعیت می‌دانیم، باید همه اسب‌ها از یک منشعب‌گیری از تغییر می‌داند؟ سینما ارزش‌ها و توانایی‌های بی‌شماری دارد که باید برای ایجاد معرفت‌های جدید به کار رود. تصویرهایی را می‌تواند بیافریند که در هیچ کجا دیده نمی‌شود. در این شبکه اتصالات عصبی، سینما می‌توانست عبور آگاهی را در چرخه‌ای وسیع از طبیعت به نمایش بگذارد. می‌توانست سخنان‌های گیاهان و جانداران را به صورت یک امر متعالی به تصویر بکشد. اینها همه می‌توانست اتفاق بیفتد؛ اما توجه به گیشه و نبود یک تفکر در پشت چنین فیلم‌نامه‌ای آن را به یک داستان و فیلم سطحی تقلیل داد.