انتخاب طبیعی

تفسیر زیبایی از نگاه طبیعت

تنوع رنگ در موجودات و نقش آنها در بقای بسیاری از جانوران

ترجمه: امیر کرمیان

جهان بدون وجود جانوران به معنای واقعی کلمه کسل‌کننده است. سیاره ما بر است از موجوداتی با رنگ‌های تند و روشن، از طاووس گرفته که دم رنگارنگش را در مراسمی سنگین‌گام‌به‌گام نمایش می‌گذارد تا ماهی‌ها و قورباغه‌هایی که به‌قدری روشن هستند که برای دیدنشان باید از عینک آفتابی استفاده کنیم. اگر رنگی در کار نباشد، بسیاری از جانوران دچار دردسر می‌شوند. آنها در موارد بسیاری به رنگ نیاز دارند؛ مثلا برای برقراری ارتباط. آگاهی‌دادن به یکدیگر درباره وجود شکارچیان، استتار خود، محافظت در برابر پرتوهای خورشید در سواحل یا تقلیدکردن از سایر موجودات. در همه این موارد رنگ‌ها نقش بسیار مهمی در بقای بسیاری از جانوران ایفا می‌کنند. به‌عنوان مثال نگاهی می‌اندازیم به ماندریل (بوزینه رنگارنگ آفریقایی)؛ این جانور یکی از بزرگ‌ترین میمون‌های غرب زمین است و به لطف داستان یوسفی آی‌برگ در صورت، یک خطوط قرمزرنگ که تا دماغش کشیده می‌شود و نشیمنگاه به رنگ صورتی روشن تا قرمز، می‌توان به آسانی او را دید. هرقدر این جانوران جهان‌بزده تر تحریک می‌شوند، رنگ‌شان هم تندتر می‌شود و زمانی که جانور نر (که معمولا رنگ‌های تندتری هم دارد)، پیرتر و مسلط‌تر می‌شود، رنگش هم تیزتر می‌شود. این رنگ‌آمیزی به ماندریل‌ها در امکان می‌دهد بخش‌های مهمی را به جفت احتمالی‌شان ارسال کنند. روشن‌شدن بخش‌های مشخص بدنش نشان‌دهنده مردانگی و رتبه او در سلسله‌مراتب گروه است. مشخص است که ماده‌ها در زمان انتخاب جفت به رنگ‌ها توجه می‌کنند. آنها به دنبال شدیدترین تضاد میان قرمز و آبی هستند. بررسی‌ها نشان می‌دهند که رنگ‌های قرمز و آبی برای با رتبه بالاتر، در مقایسه با افراد پایین‌تر سیرتر است.

آفتاب‌پرست‌های پلنگی با استفاده از قدرت رنگ‌ها ارتباط برقرار می‌کنند: توانایی آفتاب‌پرست‌های پلنگی برای تغییر سریع رنگ، خارق‌العاده است. غالبا فرض می‌شود که آنها از این کار برای استتار کامل خود در برابر بسیاری از شکارچیان استفاده می‌کنند؛ اما بررسی‌ها نشان داده که این توقف هم نشانه‌ای از خلق‌وخوی این جانور است و هم راهی برای تنظیم دمای بدن آنها. آفتاب‌پرست‌ها نمی‌توانند حرارتی در بدن خود تولید کنند؛ بنابراین زمانی که لازم باشد این خزنده گوه مهم، رنگش تیره‌تر می‌شود و این امکان را برای آنها فراهم می‌کند که حرارت خورشید را جذب کند. به‌همین‌ترتیب، برای خنک‌شدن، رنگ جانور روشن می‌شود؛ اما استفاده از رنگ در برقراری روابط اجتماعی در آفتاب‌پرست‌ها جذابیت بیشتری دارد. نرها در زمان مواجهه با رقیب می‌توانند از سمت به زرد یا نارنجی تغییر رنگ کنند و برای نشان‌دادن برتری خود، حتی رنگ‌شان را کمی روشن‌تر کنند. اگر آنها آماده جفت‌گیری باشند، ماده‌ها از خاکستری به قهوه‌ای تا صورتی یا نارنجی تند تغییر رنگ داده و نر را به سمت خود می‌کشانند؛ به بیان دیگر برای جلب توجه نر، خود را روشن‌تر می‌کنند. زمانی هم که ماده حامله باشد، دوباره رنگش تیره می‌شود.

پرنده بهشتی وِیلسون: پرنده بهشتی ویلسون ماده، سالک جرب جزایر پاپوآ است و تاج آبی زیبایی هم دارد. بالی‌هعه در برابر زیبایی‌های نرهای بالغ بزرگ‌پوزه‌رنگ، حرفی برای گفتن ندارد. رنگ سر نرها هم مثل سر ماده‌ها، آبی است؛ اما آنها بالهایی به رنگ قرمز و زرد دارند. این رنگ تمام بدنشان را می‌پوشاند. این ترکیب رنگ‌های روشن برای ماده‌ها جذاب است، حتی بخش دومی دهان‌شان هم زردرنگ است. رنگ‌های قرمز و زرد نتیجه وجود رنگدانه‌های کاروتنوئید است که نور سفید را جذب کرده و سپس طول موج‌های رنگی مختلفی را منتشر می‌کند. رنگ آبی، رنگ ساختاری است که نشان می‌دهد تاج و بالی پرنده ساختارهای میکروسکوپی با آرایش خاص و دقیق دارد که می‌تواند طول موج آبی را بازتاب و بقیه طول موج‌ها را جذب کند. پرنده بهشتی ویلسون دم بلند، ماریچی و بنفش هم دارد. نرها دمشان را در زمان مقابله پیش از جفت‌گیری به ماده‌ها نشان می‌دهند. این معاشقه شامل عرضه سینه پرنده و اجرای آواز هم می‌شود.

سوسک جواهر زاپنی: سوسک جواهر ژاپنی به رنگ سبز و بنفش متالیک دیده می‌شود و حالت رنگ‌کمانی او سبب می‌شود از هر زاویه به رنگی خاص دراید. این رنگ‌آمیزی غیرمعمول، به دلیل بازتاب ظریف و دقیق نور ایجاد شده است. نه به دلیل وجود رنگدانه در سلول. رنگ در نتیجه وجود توده‌های متراکمی از ماده‌ای به نام کیتین ایجاد می‌شود. هر گروه رنگ هم به دلیل وجود یک لایه از این توده است. با اینکه بسیاری از حشرات در سطح پشتی، تیغه‌هایی برای تولید رنگ رنگین‌کمانی دارند، اما سطح سوسک‌های جواهر ژاپنی صاف است و این نشان‌دهنده آن است که چنین پدیده چشم‌نوازی برای یک هدف خاص تکامل یافته است. دانشمندان بر این باورند که رنگ رنگین‌کمانی سوسک‌ها، امکان یافتن جفت و شناسایی افراد از یکدیگر را برای آنها فراهم می‌کند.

مار بوآی رنگین‌کمانی: پوست بوای رنگین‌کمانی بزیرنی ترکیبی از قرمز و قهوه‌ای است. به موازات پیرشدن این مار بوا، رنگ آن روشن‌تر نیز می‌شود. آنها همچنین در حضور نور، سرق رنگین‌کمانی دارند و این اثر معمولا قبل مقایسه است با طیف رنگی که بعد از شناورشدن لکه نفتی روی آب مشاهده می‌شود. این اثر به دلیل تیغه‌های میکروسکوپی است که سبب انعکاس بسیاری از طول موج‌های نور مرئی می‌شود. طول موج‌ها یکدیگر را تقویت کرده و تابش شبیه به رنگین‌کمان در پوست مار ایجاد می‌کنند.

ماکائوی آبی و زرد: این طوطی بزرگ آمریکای جنوبی برهای آبی درختانی در پشت و پهلای زردی در بخش‌های زیرین بدن دارد. این گونه رنگ‌آمیزی برای پرواز بر فراز جنگل‌های بارانی مناسب است؛ زیرا او را مطمئن می‌کند که رنگ آبی‌اش در زمینه رنگ آسمان و همچنین نور آفتاب درختان ترکیب شده است. این ترکیب رنگی نه‌تنها به جانور اجازه استتار در برابر شکارچیان را می‌دهد، بلکه این قرصت را پدید می‌آورد که پرنده، طعمه‌ای را شکار کند. رنگ روشن برهای پرنده نتیجه ساختار میکروسکوپی است. پرها از ساختاری از جنس رشته‌های کیراتین تشکیل شده‌اند که سبب پراکنده‌کردن طول موج‌های کوتاه‌رنگ آبی در تمام جهات می‌شود و ظاهر آبی زیبایی را برای پر پدید می‌آورد. آسمان نیز به همین دلیل آبی‌رنگ است. نور آبی آسمان از رنگ‌های دیگر بیشتر پخش می‌شود؛ زیرا کوتاه‌تر است. از سوی دیگر پرهای زردرنگ خود را از رنگدانه‌های سلولی نزدیک به سطح می‌گیرند.

www.emagazine.com

موافقان و مخالفان تراریخته‌ها چه می‌گویند؟

اهمیت و لزوم بهره‌گیری از روش‌های مهندسی ژنتیک در تولید محصولات کشاورزی

محمدرضا توکلی‌صابری*

من به مدرک و سند اعتقاد دارم. من به مشاهده، اندازه‌گیری و استدلال اعتقاد دارم که توسط ناظران مستقل تائید شده باشد. من به هر چیزی که مدرک و سندی برای آن باشد اعتقاد پیدا می‌کنم، مهم نیست که چقدر نستبعد و مضحک باشد.

«ایزاک آسیموف، نویسنده کتاب‌های علمی

رشد روزافزون جمعیت جهان و افزایش تقاضا برای مواد غذایی در قرن اخیر موجب شده کشاورزی و مواد غذایی از کیفیتی سنتی به کشاورزی پیشرفته تغییر یابد. استفاده از کودهای شیمیایی، حشره‌کش‌ها، روش‌های آبیاری، ماشین‌آلات مختلف برای کاشت، آبیاری، برداشت و بسته‌بندی، بازده این محصولات را بسیار افزایش داده است. پس از کشف ساختمان دی‌ای‌ای و ژن‌ها و دست‌کاری آنها، انسان قدرت بهره‌گیری از تغییر و مهندسی موجودات زنده پیدا کرد و زیست‌فناوری ایجاد شد. مهندسی ژنتیک یکی از شاخه‌های زیست‌فناوری است که در آن با بردن بخشی از مولکول دی‌ای‌ای و کدانشین آن در موجود دیگری تغییرات اساسی و موروثی در موجود زنده ایجاد می‌شود. از مهندسی ژنتیک برای افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی، غذایی و دارویی از یک سو و کاهش هزینه‌ها و زمان تولید از سوی دیگر استفاده می‌شود. دانش‌وران بر این عقیده‌اند که غذاهای تغییریافته ژنتیکی موجود خطری بیشتر از غذاهای معمولی ندارند، ولی هر نوع فراورده تراریخته پیش از ورود به بازار و مصرف انسان یا جانور باید مطالعه و بررسی شود. کشورهای مختلف برای مصرف غذاهای تغییریافته ژنتیکی قوانین متفاوتی دارند. بعضی کشورها با وضع قوانینی آن را آزاد گذاشته و برخی دیگر مصرف آنها را محدود یا ممنوع کرده‌اند. ولی مانند هر ماده و پدیده جدید، جوامع مختلف درباره بی‌خطری و اثر آنها بر محیط زیست نگران هستند.

محصولات تراریخته

محصولات تراریخته، محصولاتی هستند که با استفاده از مهندسی ژنتیک از انتقال یک یا چند ژن بین دو نوع موجود زنده مختلف (گیاه یا جانور) به وجود می‌آیند. استفاده از مهندسی ژنتیک از سال ۱۹۸۳ آغاز شد و روزبه‌روز، به‌ویژه در اصلاح گیاهان غذایی مذهبی مصبحیت پیدا کرد؛ اما تولید تجاری محصولات تغییریافته ژنتیکی از سال ۱۹۹۴ آغاز شد. قرن‌هاست که از روش‌هایی مانند هیبریداسیون و ترکیب نژادی و جهش برای تغییر ژنتیک گیاهان و بهبود طعم و ارزش غذایی محصولات استفاده می‌شود و در این مدت نزدیم این محصولات تغییر یافته و پیچیده‌تر شده است؛ اما در مهندسی ژنتیک کنترل انسان بر تغییر و نیز انواع تغییراتی که می‌تواند ایجاد کند، بیشتر شده است. انسان با وارد کردن ژن‌های فراوان (مربوط به صفات مختلف، به دهها گونه گیاهی مانند گندم، جو، کوچه‌فرنگی، ذرت، سیب‌زمینی، سویا، پنبه، مارچوبه، تنباکو و چغندر قند خصوصیت آنها را اصلاح کرده تا بهبود داده و موفق به تولید انبوه مواد مانند روغن‌های خوراکی، موهها، جربی‌ها و نشاسته‌ها شده است که در شرایط عادی به مقدار بسیار جزئی تولید می‌شدند. علاوه بر افزایش بازده محصولات تراریخته، از تغییر ژنتیک برای تولید مواد دارویی و حشره‌کش‌ها و نیز تکثیر و پرورش گونه‌های حاوی ژن‌های مفاوه به نمک و تولید انبوه آنها در درون همین گونه‌ها استفاده می‌شود. در این حالت بعضی ژن‌ها تغییر داده شده. فعال شده یا خاموش می‌شوند. مانند انتقال ژن‌هایی که تنوع‌فرنگی را نسبت به قارچ‌ها مقاوم می‌کند (از بعضی گونه‌های دیگر توت‌فرنگی)، این نوع تنوع‌فرنگی یک نوع «محصول همریخته» است. پس از اینکه محصولات تراریخته مورد تائید وزارت کشاورزی، سازمان غذا و دارو و سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا قرار گرفت، برای اولین‌بار در سال ۱۹۹۶ زمین‌های کشاورزی در آمریکا زیر کشت این گونه از محصولات رفت و به این ترتیب کشت و تولید آنها به شکل چشمگیری افزایش یافت. بیش از ۹۰ درصد از اراضی زیر کشت سویا، پنبه و ذرت در آمریکا برای کاشت و برداشت محصولات تراریخته مورد استفاده قرار می‌گیرند. چندین نوع گیاه تغییریافته ژنتیکی در آمریکا برای استفاده تصویب شده‌اند، مانند جغندر قند، بونجه، کلزا، پاپایا، کدوحلوایی، گیاهان مقاوم به حشره‌کش‌ها و علف‌کش‌ها، گیاهانی که تولید اسید چرب در آنها تغییر یافته است (مانند روغن کانولا)، میوه‌هایی که بر اثر برده‌شدن و ماندن قهوه‌ای نمی‌شوند (مانند سیب) و درختان مقاوم به لپه قارچ‌ها و ویروس‌ها که بعضی از آنها هنوز به مرحله تولید انبوه و تجارتی نرسیده‌اند و در مراحل مختلف پژوهش هستند. در سال ۱۹۹۹ یک نوع برنج تراریخته به نام «برنج طلایی» در آمریکا تولید شد. در این برنج ژن‌های تولیدکننده ناکاروتن که در بدن به ویتامین آ تبدیل می‌شود، فعال شده بود. به همین علت رنگ این برنج زرد بود. در جهانی که سالانه ۷۰۰ هزار کودک زیر پنج سال دچار کمبود ویتامین آ است و در حدود نیمیلیون کودک هرساله نابینا می‌شوند، عرضه این نوع برنج که ماده غذایی بسیاری از کشورهای جهان است، به‌ویژه کشورهایی که کوری و مرگ ناشی از ویتامین آ شایع است، امید تازه‌ای را برای درمان این کودکان برانگیخت. در ایران تولید آزمایشگاهی رقمی از محصولات تراریخته در مراکز علمی و دانشگاهی از حدود ۲۵ سال قبل آغاز شده است. اولین محصول کشاورزی تراریخته، رقمی از برنج است که در برابر کرم ساقه‌خوار برنج (Chilo suppressalis) مقاومت نشان می‌دهد. محصولات دیگری مانند سیب‌زمینی و پنبه نیز تولید شده‌اند و در حال طی‌کردن مراحل نهایی ارزیابی و اخذ مجوز راهسازی هستند.

مخالفان غذاهای تغییریافته ژنتیکی چه می‌گویند؟

۱- مخالفان محصولات حاصل از مهندسی ژنتیک فراوان‌اند. پس از لایی تولیدکنندگان غذاهای آلی و تولیدکنندگان مواد شیمیایی و حشره‌کش‌ها در آمریکا تبلیغات زیادی علیه محصولات حاصل از مهندسی ژنتیک به راه افتاد. صنعت مواد غذایی آلی یک صنعت چندصد میلیارد دلاری در آمریکاست. علاوه بر آنها، بعضی از طرفداران محیط زیست و بعضی فرقه‌های مذهبی مصبحیت نیز مخالف هر گونه دست‌کاری ژنتیک موجودات زنده هستند؛ زیرا معتقدند بشر نباید در کار آفرینش خداوند دخالت کند. بعضی‌ها هم از روی ترس و جهل نسبت به موجودات و آن مخالفت می‌کنند؛ اینها از آن گروهی هستند که با هر پدیده، ابداع و اختراع تازه مخالف‌اند و حاضر نیستند حتی یک بار آن را امتحان کنند.

۲- مخالفان مهندسی ژنتیک فکر می‌کنند «گوجه‌ماهی» چیز عجیب و غریبی است و گوجه‌فرنگی حاصل از مهندسی ژنتیک، ژن‌های ژن ماهی در آن وجود دارد. این ژن هیچ‌یک از خواص ماهی را به گوجه‌فرنگی انتقال نمی‌دهد و فقط سرخی تیره‌تر به گوجه‌فرنگی انتقال می‌دهد و آن هم مفاومت در برابر سرماست. جالب است بدانیم که این نوع گوجه‌فرنگی هیچ‌گاه وارد بازار نشد. مخالفان تراریخته و همریخته استدلال می‌کنند که چنین چیزی در طبیعت انجام نمی‌شود، بنابراین کاری غیرطبیعی است و نباید انجام شود. این استدلال کاری غیرطبیعی است و نباید انجام شود. در طبیعت هم ژن‌ها در میان گونه‌های مختلف انتقال پیدا می‌کنند. به این پدیده انتقال ژنتیکی افقی می‌گویند. برای مثال سیمزمیمی شیرین ژن را تفکر مصنوعی در لوله آزمایش نام اگروباکتریم را ما خواهد بود. مهم این است که نظریات و موجب بروز خصوصیات جدیدی در تیاه یا جانور می‌شوند.

۳- بسیاری از مخالفان مهندسی ژنتیک واژه «طبیعی» را در مقابل مواد حاصل از مهندسی ژنتیک به کار می‌برند تا نشان دهند که هر طبیعی باشد، بهتر است. طبیعت این همه گیاهان و جانورانی را که بشر تکوین نیافته‌اند، به عنوان غذا مصرف می‌کند. به همین صورت در اختیار بشر نگذاشته است. تیاکن با جوگوفرنگی کوشتی، مهز و ذرت را به همین شکلی که ما مصرف می‌کنیم، در اختیار نداشتند. اجداد دور ذرت به شکل دانه‌های ریز و بسیار کوچک بسیار سخت بودند که به آن «تئوسینت» می‌گفتند و در مکزیک می‌رویید. گوجه‌فرنگی کوشتی به شکل تاپریزی و مانند تاک مو و سمی بود و در کوه‌های آند و جزایر گالاپاگوس می‌رویید. مهز بسیار کوچک‌تر و بر از دانه‌های سخت بود و در جنوب شرقی آسیا می‌رویید. همه گیاهانی که می‌خوریم در محدوده کوچکی از جهان می‌رویدند و بشر با انتخاب مصنوعی به‌تدریج آنها را بهتر کرده و در بخش‌های دیگر پخش کرده است. به‌طور خلاصه هر آنچه را که ما امروز از آن گروهی هستند که با هر پدیده، ابداع و اختراع تازه مخالف‌اند و حاضر نیستند حتی یک بار آن را امتحان کنند.

رضا مه‌منظر*

سال ۲۰۲۰ برای بسیاری همچنان با بزرگ‌ترین همه‌گیری و قرنطینه تاریخ پزشکی است. ویروس کووید نه‌تنها برای سلامت جهانی، بلکه بر پروژه‌های علمی بسیاری سایه افکند. اما سال گذشته میلادی یکی از سال‌های هیجان‌آورتر در تاریخ فضا و نجوم است که دستاوردهای بسیاری را نیز با خود به بشریت هدیه کرد. از به‌ثمررسیدن بسیاری از ایده‌ها و پروژه‌های فضایی تا نمونه‌برداری و رصد دقیق اجرام فضایی.

● در فروریه سال ۲۰۲۰ نخستین داده‌ها از کاوشگر ارسالی ناسا به مریخ دریافت شد؛ ثبت صدها میچ‌لرزه توسط سطح‌نشین ایستایت در منطقه «هاموئه الیسیوم». دومین منطقه انتشاشی بزرگ در این سیاره. البته تمامی کوه‌های انتشاشی مریخ تا حدود زیادی غیرفعال هستند و احتمال خروج گاه‌ویژگی‌ها متان نظر دانشمندان را به خود جلب کرده است. این رباتِ با نصب یک دستگاه لرزه‌نگار حساس بر سطح مریخ اطلاعات ارزشمندی از فعالیت‌های درونی و ساختار عمقی این سیاره در اختیار محققان قرار داد. کشف ۲۰ زمین‌لرزه با بزرگای بیش از چهار ریشتر که کانون آنها در عمق ۱۰ تا ۲۰۰ کیلومتری عمق مریخ است، می‌تواند به درک بهتری از پیشینه زمین‌شناسی این سیاره منتهی شود.

● در ماه می سال ۲۰۲۰، شرکت فضایی اسپیس‌ایکس به رهبری «ایلان ماسک» با ارسال نخستین محموله فضایی خود به همراه چند فضانورد به ایستگاه بین‌المللی فضایی، تاریخ‌ساز شد. پس از بازنشستگی شاتل‌های فضایی ناسا در سال ۲۰۱۱، ارسال هر محموله فضایی توسط پرتابگر سایوز کشور روسیه صورت می‌پذیرفت. اما فضاپیمای «دراگون» ساخت شرکت خصوصی اسپیس‌ایکس، در یک سفر رفت و برگشت دوماهه، اثبات کرد که شرکت‌های خصوصی نیز می‌توانند با فناوری پیشرفته و هزینه کمتر در عرصه فضا حودنمایی کنند. به عبارت دیگر، ما شاهد سفرهای فضایی متعدد و گردشگران فضایی بسیاری در دهه آینده توسط شرکت‌های خصوصی خواهیم بود.

● در ژوئن سال ۲۰۲۰، کاوشگر مشترک سازمان فضایی اروپا و آمریکا موفق به شکار نزدیک‌ترین و دقیق‌ترین تصویر از خورشید شد. کاوشگر Solar Orbiter حاصل تحقیق بین‌المللی بود که فوریه امسال برپاش شد و به پژوهش در نوین‌ترین ابزار خورشید (تناج و قوتسفر) می‌پردازد. همچنین این کاوشگر به مطالعه میدان مغناطیسی بزرگ خورشید می‌پردازد که منظومه شمسی را از زوود ذرات باردار کهکشانی نقاط دورست قضا محافظت می‌کند. در این ماموریت با نصب تصاویری در مدار ۲۴میلیون‌کیلومتری از سطح خورشید، حقایق جالبی از نزدیک‌ترین ستاره به زمین برملا شد. همچنین با اخذ فعالیت‌های جدید لکه‌های خورشیدی و پایش مستقیم آنها، بهتر می‌توان در رابطه با تاثیر این پدیده بر سیاره زمین نظر داد.

● در زمینه کشف سیارات فراخورشیدی و تحلیل داده‌های دریافتی از آنها می‌توان سال ۲۰۲۰ را یکسی از موفقیت‌آمیزترین سال‌ها در این زمینه قلمداد کرد. کشف تعداد بالایی از فراخورشیدی‌ها با ابعاد مشابه زمین از جمله آنهاست. اما یکی از خاص‌ترین سیارات فراخورشیدی یافت‌شده در سال گذشته، غول گازی بزرگتر از سیاره مشتری با نام WD1856B بود که در فاصله ۸۰ سال نوری به دور یک ستاره در حال مرگ از نوع کوتوله سفید گردش می‌کند. کوتوله‌های سفید هسته‌های باقی‌مانده از پایان عمر ستارگان متابه خورشید هستند. ستاره‌ای که این غول گازی به دور آن گردش می‌کند کوتوله سفیدی با ابعادی در حدود کوچک سیاره

از سطح آن برداخت. دو سال بعد، در یک مدارسیر پیچیده و تماس با سطح این سیارک، موفق به برداشت ۶ گرم نمونه و جداشدن مجدد از آن شد تا این نمونه‌ها را به زمین بیاورد. این محموله ارزشمند به آرامی در راه زمین است و در سال ۲۰۲۳ در شهر واحد رسید. البته این همه مارجانب نیست. پس از نمونه‌برداری، این کاوشگر به دو قسمت تقسیم شد؛ کپسول حاوی نمونه که در راه رسیدن به زمین است و بخش اصلی کاوشگر که در مدار جدید خود به سمت دیگر ستاره‌ها پیش می‌رود تا از حقایق دیگر خردهسیارک‌ها رازگشایی کند. مولکول‌های کربنی یافتن در این سیارک حیرت‌انگیزی از روزهای نخست زمین در منظومه شمسی درلنه زنانی که غبارهای گرانی‌ها پیش سطح زمین سقوط کرده و باعث شکل‌گیری حیات در زمین شدند.

● در این میان یک خبر هیجان‌انگیز، اما کمی با رنگ‌وبوی سیاسی در ۲۷ اکتبر در رسانه‌ها منتشر شد: خبر کشف ذخایر وسیع و گسترده آب در سمت آفتابگیر ماه است که البته با حجمی از انتقادات نیز روبه‌رو شد و به اعتقاد بسیاری این خبر بزرگ‌نمایی رسانه‌ای شده است. اما از نگاه دیگر منتقدان این بزرگ‌نویی و تاثیرگذارترین اکتشاف برای تسهیل حضور انسان در ماه است. زمانی که «دونالد ترامپ» در وعده‌های انتخاباتی خود حضرت از بازگشت مجدد انسان و سکونت طولانی‌مدت در ماه را کرد، بسیاری از انتقادهای وارده به او عدم دسترسی به خاک‌رافی آب بود. دانشمندان دو سال قبل در عمق همیشه تاریک کوه‌ال‌ماس ماه و در دمای منهای ۶۰ درجه نشانه‌هایی از دارنی بزرگ آب یخ‌زده یافته بودند. اما ابعاد پایگاه و استخراج آب در تاریکی و بدون کاوش پنل‌های خورشیدی، کار بسیار سخت و پرهزینه‌ای بود. در حضور آقای نیزیخ سرباز تصعید می‌شود و انری از آن باقی نخواهد ماند. اما در مطالعه‌ای که ناسا در اکتبر سال ۲۰۲۰ منتشر کرد، با کمک تلسکوپ سوار بر هواپیمای سوفیا که در طیف فروسرخ فعالیت می‌کند، دانشمندان موفق شدند مولکول‌های پراکنده آب را در قسمت‌های گرم‌تری که در معرض تابش نور خورشید است، کشف کنند (گفتنی است که تصعید از عمق چندسانتی‌متری خاک و در نزدیکی یکی از دهانه‌های برخوردی ماه با نام دهانه کلاویوس کب یکی از بزرگ‌ترین دهانه‌ها قابل مشاهده از زمین است. مولکول‌های آب به صورت پراکنده شناسایی شده‌اند). این منطقه از ماه دارای آب در غلظت‌های ۱۰۰ تا ۴۱۲ پی‌پی‌ام است که تقریبا برابر با یک بطری کوچک آب در یک مترمکعب از خاک ماه است. شاید این مقدار، میزان زیادی به نظر برسد، اما جالب است بدانید که خاک صحرای بزرگ آفریقا که جزو خشک‌ترین مناطق کره زمین محسوب می‌شود، حدد برابر مرطوب‌تر از این مقدار است؛ می‌توان این طور گفت که برای برگردن یک بشکه ۱۰۰لیتری آب در سطح ماه، نیاز به تخریب یک کوه داریم. اما این یک شیوه جذاب برای حضور طولانی‌مدت انسان در ماه به حساب می‌آید.

درحالی‌که سال جدید میلادی با پروژه‌های تازه و هیجان‌انگیز شروع شد، بسیاری بشر است و درحالی‌که مرغ‌نبود دیگر با «ام استفامت» یک ماه دیگر قدم بر سطح مریخ خواهد گذاشت و چشم‌ها در انتظار پرتاب تلسکوپ غول‌پیکر فضایی جیمزوب است تا از اسرار روزهای نخست جهان پرده بردارد، اما هیچ‌چیز مهم‌تر از شکار بیماری کووید و افزایش سلامت جهانی نخواهد بود. امید است روزی نسل بشر در سلامت و صلح بایدار به کاوش اسرار نهفته در عالم بپردازد.

* منجم و مروج علم

۲۰۲۰ به روایت فضا

مروری بر مهم‌ترین رویدادها و دستاوردهای نجومی در سالی که گذشت

● امسا یکی از غریب‌ترین اخبار نجومی سال ۲۰۲۰، در ۱۴ سپتامبر و با کشف نشانه‌های مولکولی حیات در اتمسفر دا‌غزین سیاره منظومه شمسی منتشر شد. سیاره با دمای ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد در سطحش عمل نمی‌تواند کزینه مناسبی برای پشتیبانی از حیات باشد، اما در کمال تعجب میزان قابل توجهی از گاز «فسفین» در جو این سیاره یافت شد. این گاز در زمین توسط برخی از باکتری‌ها در فرایندهای زیستی تولید می‌شود و حضور فسفین در جایی که لقب سیاره جهنمی را به دوش می‌کشد، تعجب همکان را برانگیخت. هرچند که این اکتشاف می‌تواند تائیدی بر یک فرایند زمین‌شناسی ناشناخته باشد و نه حیات، اما به درک بهتری از معیارهای کاوش حیات در عالم کمک خواهد کرد.

● توسط دکتر اسپارک سال ۲۰۲۰ توسط ناسا اعلام شد. کاوشگر فضایی «OSIRISREX» با موفقیت نمونه‌هایی از سیارک Bennu 101955 به نام «بنو» شناخته می‌شود. نمونه‌برداری توز. این کاوشگر از سال ۲۰۱۸ در مدار این سیارک ۴۹۲متری قرار گرفت و به کاوش و نقشه‌برداری زمین است؛ اما حرم و چگالی آن بسیار بالاست و می‌تواند سیارات بزرگ‌تر از مشتری را نیز در دام گرانش خود گرفتار کند. نکته جالب دیگر فاصله سیارک نزدیک این نوع سیاره و ستاره نسبت به یکدیگر است. در حقیقت این سیاره غول‌پیکر هر ۳۶ ساعت یک دور به دور ستاره خود گردش می‌کند؛ کاری که زمین در مدت ۳۶۵ روز انجام می‌دهد! تکنیک همین‌اکنز جزیی این است که چطور سیاره‌ای با این ابعاد توانسته از روزهای پایانی زندگی ستاره خود جان سالم به در ببرد؛ چراکه ستاره‌ها پیش از تبدیل‌شدن به کوتوله سفید، برای چندین میلیون سال افزایش حجم پیدا می‌کنند. به کجا چنین چیزی می‌شود ستاره‌ها در نزدیکی آنها داخل ستاره سقوط می‌کند و نابود می‌شود. بنابراین حضور باعث شکل‌گیری سیاره‌ای پیچیده‌تر از چنین فاصله اندکی از یک کوتوله سفید که پیش از آن یک غول سرخ بوده، شاید تعجب دارد. این کشف می‌تواند به شناخت بهتر سرنوشت سیارات منظومه شمسی در زمان مرگ خورشید کمک کند.

● در ماه می سال ۲۰۲۰، شرکت فضایی اسپیس‌ایکس به رهبری «ایلان ماسک» با ارسال نخستین محموله فضایی خود به همراه چند فضانورد به ایستگاه بین‌المللی فضایی، تاریخ‌ساز شد. پس از بازنشستگی شاتل‌های فضایی ناسا در سال ۲۰۱۱، ارسال هر محموله فضایی توسط پرتابگر سایوز کشور روسیه صورت می‌پذیرفت. اما فضاپیمای «دراگون» ساخت شرکت خصوصی اسپیس‌ایکس، در یک سفر رفت و برگشت دوماهه، اثبات کرد که شرکت‌های خصوصی نیز می‌توانند با فناوری پیشرفته و هزینه کمتر در عرصه فضا خودنمایی کنند. به عبارت دیگر، ما شاهد سفرهای فضایی متعدد و گردشگران فضایی بسیاری در دهه آینده توسط شرکت‌های خصوصی خواهیم بود.

● در ژوئن سال ۲۰۲۰، کاوشگر مشترک سازمان فضایی اروپا و آمریکا موفق به شکار نزدیک‌ترین و دقیق‌ترین تصویر از خورشید شد. کاوشگر Solar Orbiter حاصل تحقیق بین‌المللی بود که فوریه امسال برپاش شد و به پژوهش در نوین‌ترین ابزار خورشید (تناج و قوتسفر) می‌پردازد. همچنین این کاوشگر

عطا کالیراد*

«توماس کوهن» شاید از معدود فلاسفه علمی باشد که نامش برای دانشجویان علوم که اغلب است («کارل پوپر» احتمالا به صحبت از فلاسفه در میان دانشجویان علم اشنا باشد). مفاهیمی همچون تحول پارادایم، قیاس‌ناپذیری علم بهنجار و امثال آن به سبب اثر او در سرنگش، یعنی ساختار انقلاب‌های علمی، به واژگانی رایج در زبان علمورزان بدل شده‌اند؛ واژگانی که حتی به زبان روزمره نیز نشت کرده‌اند. دیدگاه «کوهن» نسبت به واژه‌های علمی در خصوص فهم پیدایش رادیکالست. گرچه به نظر رانم این سخنور، دیدگاه «کوهن» در باب قیاس‌ناپذیری واژه‌های علمی بیش از پرسشتون را به پایان رساند. بحث‌های «موریس» یا «کوهن» و پرتاب‌شب زیبرسکاری به‌سوی «موریس»، طبق توصیف «موریس» «حول محور «حقیقت» می‌گشت و «موریس» سعی می‌کرد تا با ساختن جایی جامع و کاملی در زیبرسکاری به «کوهن» در این باب بدهد. «موریس» همیشه قائل به حقیقت بیرون از اذهان ماست و مستندهای او را می‌توان به‌مثابه جست‌وجویی به زبی حقیقت در میان وقایع تفسیر کرد. در مرز باریک آبی» مشهورترین و پرارجاع‌ترین اثر او سیمیمی «موریس»، «موریس» تلاش می‌کند در پس پرده‌ای زخیم اسناد را پاسخ بدهد. «موریس» در دستروی بود که «کوهن» به‌عنوان «توماس کوهن» در ذهن «موریس» دستروی بود که «کوهن» به‌عنوان «توماس کوهن» عمدا نسبت به سیمی‌گرایی «کوهن» سخنرانی‌ها موضع پیدا کنی؟ شیطنه شدی؟». سخنرانی‌های مدنظر «کوهن»، سه سخنرانی که «کوهن» در پاییز ۱۹۷۱ میلادی در دانشگاه پرینستون ارائه می‌کرد و «موریس» چون اشتیاق فراوانی به حضور در آنها داشت. یک سال پیش، «کریبکه» سه سخنرانی تحت عنوان «نامگذاری و صورت» را ارائه کرده بود. از منظر «موریس»، فهم نظریه «کریبکه» در باب نام و معنای ژن برای درک و فهم نقص‌های رویکرد «توماس کوهن» به علمورزی است. نظریه ارجاع «کریبکه»، نام را از توصیف و معنا جدا می‌کند. البته رابطه میان نام و توصیف‌ها از آن دست مباحث فلسفی است که بسیار مورد بحث قرار گرفته و در اینجا صرفا به توصیف اسناد فهمی که «موریس» ارائه می‌دهد، بسنده می‌کنیم. رابطه بین نظریه ارجاع «کریبکه» و ساختار انقلاب‌های علمی «کوهن» تا حدی آشکار می‌شود که توصیف «کوهن» از قیاس‌ناپذیری مفاهیم هم‌نام بین دو پارادایم از در نظر بگیریم: «چیزهای فیزیکی مورد ارجاع مفاهیم اینشتینی به‌هم‌چوجه با مفاهیم نیوتونی هم‌نام یکسان نیستند (جرم نیوتونی بقا می‌یابد؛ جرم اینشتینی قابل تبدیل به انرژی است. تنها در سرعت‌های پایین جرم در هردو پارادایم به یک اندازه موردند اندازه‌گیری می‌شود و حتی در این شرایط نیز نباید به این مفاهیم به‌صورت مشابه در نظر گرفت». چنین تفسیری در چارچوب نظریه ارجاع «کریبکه» این‌معناست: چراکه «جرم» به چیزی ارجاع می‌دهد و معنای «جرم» در پایانکار هیچ‌گاه به خارج از آزمایشگاه نرفت، تبدیل به مصطلح نشد و به بازار نیامد. با این حنجال‌ها در آمریکا، شرکت موستانگ فورد داد که هیچ‌گاه به تولید دانه‌های بلوکی نپردازد. به‌این‌ترتیب جنجال بر سر یک فناوری آزمایش‌نشده، ثابت‌نشده و استفاده‌نشده این ترس را در جوامع مختلف بارانگیخت که موستانگ و شرکت‌های بیوتکنولوژی محیط زیست را متهم کرده، کشاورزان جهان را ت