علم برای عموم

تفاوت علم با شبه‌علم

شبه‌علم، پدیده‌ای با جواب‌های قطعی و ساده

شایان صولتی

یکی از موضوعاتی که بارها دیده‌ایم که به عناوین گوناگون از آن برای معتبر نشان دادن موضوع یا عقیده‌ای استفاده می‌شود، این عبارت است: «این علمیه و ثابت شده است!». اما چگونه باید تفاوت علم از شبه‌علم را تشخیص دهیم؟ چگونه متوجه شویم که آن موضوع را علم ثابت کرده یا اساسا ماهیت و ذات آن، با شروطی که علم برای پذیرش دارد، منطبق است یا نه؟

در ابتدا باید با این پیش‌فرض شروع کنیم که سرعت پیشرفت علم، آهسته است و به‌مرور زمان خود را تکمیل می‌کند و این بدین‌معنی است که ممکن است موضوعاتی وجود داشته باشند که هنوز براساس دانش امروزی ما قابل اثبات نباشند. اما در اینجا باید به نکته‌ای اشاره کرد. دلیل آنکه برخی افراد برای اعتباربخشی به نظریه یا عقیده‌شان از «علم» کمک می‌گیرند این است که تقریبا می‌توان گفت که شروطی که علم برای پذیرش یا رد فرضیه‌ای دارد، آن‌قدر قابل اتکاست که می‌توانیم به آن اعتماد کنیم و آن را بپذیریم. برای نمونه دلیل اینکه به‌راحتی یک هواپیما با توجه به شرایط جوی متفاوت می‌تواند از یک طرف کره زمین به طرف دیگر آن سفر کند، این است که ما قوانین جاذبه، آیرودینامیک و... را کشف کرده‌ایم و می‌دانیم که جاذبه زمین و قوانین دیگری که در شرایط سفر هوایی موثر است، به چه صورت عمل می‌کند. تـا اینجای کار موضوع مورد بحـث را مطرح کردیم و بیان کردیم که به چه علت علم قابل اتکاست و چرا افراد می‌خواهند برای اعتباربخشی به فرضیات خود از علم وام بگیرند. حال باید به این سـوال بپردازیم که علم برای پذیرش یک موضوع یا فرضیه چه شرط و شروطی دارد؟ و محدودیت‌های ذاتی برخی مسائل چرا مانع از این می‌شوند که بتوانیم آنها را با منطق علم بسنجیم؟

در ابتدا باید شـرایط علم را برای رد یا پذیرش یک فرضیه بررسی کنیم. روش علمی یکی از مهم‌ترین تعریف‌هایی اسـت که باید با آن آشنا باشـیم تا بتوانیم از دسـتورالعملی که علم برای تنظیم‌گری استفاده می‌کنـد، آگاه شـویم. روش علمـی یا به عبـارت دقیق‌تر روش اثبات تجربی یک پدیده، به گـسترای از روش‌ها اشاره می‌کند که برای بررسـی پدیده‌ها، دسـت‌یافتن به دانش نوین یا بازسازی و درهم‌آمیزی دانش‌های پیشـین به‌کار می‌رود. یک روش پژوهشـی برای اینکه علمی به‌شـمار آید باید بر پایه داده‌های مشـاهده‌پذیر، تجربی و اندازه‌گیری‌شونده ساخته شده باشد و از یک رشته بنادهای روشـن اسـتدلالی پیروی کند. به عبارت دیگر، در روش دانشورانه و علمی، داده‌ها از راه مشـاهده و آزمایش گردآوری می‌شـوند و پس از آن اسـت که تدوین (فرمول‌بندی) شـده و یا فرضیه‌های موجود سنجیده می‌شوند. بنابراین یک فرضیه که حتی شرم آن دارم که در این مقاله ذکر کنـم) در درمان کووید ۱۹ بدوجیم که با اطمینان و قطعیت یا شـواهد کافی از افـراد مبتلا به کووید، درحالی‌که علم از آنجایی که بـر مبنای حدس، منطق و اسـتناد بر نتایج مورد آزمایش بنا شـده، در هیچ زمان، حتی هنگامی‌که واکسن این ویروس به افراد نـدادم، اصبرادم در این مقاله گوئه، به‌طور مختصر توانسـته باشم مثر و معیاری از راه‌های تشخیص علم از شبه‌علم ارائه کرده باشم.

علی دوکتکین، و رفتارهای اهالی در مسابقه

نام کردن روباه سرکش (همچون سگ)

علی الن دوکتکین، لیودمیلا ترات
ترجمه: عطا کالیراد
انتشارات فاطمی

عکس تاریخی از «دیمتری بلیایف» و رفتارهای انگلیسی «دیمتری»

«لیودمیلا ترات»، و روباهی اهلی

قصه پریان روسی در سرمای جانسوز سیبری

«دیمتری بِلیایِف» و آزمایش شگفت‌آور او برای بدل‌کردن روباه به سگ

عطا کالیراد*

در فصل نخسـت منشـأ گونه‌ها (۱۸۵۹)، «داروین» به منظور معرفی نظریه تکامل خود برای تبیین دکرگونی جانداران در طبیعت، به خاندانی که به دست انسان اهلی شده‌اند، می‌پردازد. روش «داروین» برای توضیح آنچه در طبیعت به خودی خود رخ می‌دهد، مقایسه آن با فرایندی است که آگاهانه و در بسـیاری از مواقع ناآگاهانه، به دست انسان رخ می‌دهد: انتخاب مصنوعی. بسیاری از هم‌عصران «داروین»، تنوع اقسام اهلی را به تنوع اسـکال اولیه از این نژادها نسـبت می‌دادند. (مفهوم نژاد در این بستر صرفا اشـاره به اشکال متنوعی است که اشـکارا با هم متفاوت‌اند اما نه آن‌قدر که به عنوان گونه‌های مختلف طبقه‌بندی شوند). در چارچوب این نگرش، نژادهای مختلف سـگ‌های اهلی، از سـگ چوپان آلمان تا پودل، هریک از نسل‌ولیه‌ای نشئت گرفته‌اند، اما از منظر «داروین»، اشکال اهلی حاصل انتخاب آگاهانه یا ناآگاهانه انسان بودهاند و از نیاکانی وحشی منشق می‌شوند. آزمودن فرضیه «داروین» در باب افراد اهلی‌شدن جندان آسان نیست اما «دیمتری بلیایف*»، ژنتیک‌دانی بیشرو در اتحاد جماهیر شوروی در میانه قرن بیستم دست به آزمون این فرضیه زد. انجام چنین آزمایشی در شوروی در دوره تسلط «توفیم لیسنکو*»، شارلاتانی که باورهای غیرعلمی خود را به عنوان جایگزینی انقلابی برای ژنتیک «بورژوایی» غربی به سران شـوروی به‌ویژه «اسـتالین» فروخته بود، کار سراسـر متهورانه‌ای بود. «بلیایف» در مؤسسـه سـیتولوژی و ژنتیک، واقع در شـهرک علمی (آکادم‌گورودک*) در شهر نووسیبرسک* در سیبری، آزمایش خود برای فهم فرایند اهلی‌شدن را در میانه قرن بیستم آغاز کرد. در این آزمایش، راهزنین روباه‌ها به عنوان والدین نسـل بعد برگزیده می‌شدند و تغییرات رفتاری و ریختی روباه‌ها در این آزمایش انتخاب مصنوعی ثبت و ضبط می‌شد. «لی آلن دوکتکین*»، تکامل‌دان، رفتارشـناس و مورخ علم آمریکایی، به همراه «لیودمیلا ترات*»، ژنتیک‌دان روس، داسـتان جذاب آزمایش روباه را در قالب کتابی جذاب با عنوان راهزدن روباه سرکش* روایت کردند. «لیودمیلا ترات*» خود از همکاران «دیمتری بلیایف» بود و از علم‌ورزانی بود که نقشی پررنگ در آزمایش روباه داشـت و هنوز هم سرگرم ادامه این آزمایش اسـت. پس از خواندن این کتاب و جذابیت یافتن، رافع این سـطور تصمیم به ترجمه این کتاب گرفت که به مدد دوسـتان انتشارات فاطمی اجرا به چاپ رسـید.[1] پس از پایان ترجمه این کتاب، امکان گفت‌وگو با «لی دوکتکین» در باب این اثر مهیا شد که ترجمه آن را با اندکی جرح و تعدیل، در ادامه این متن می‌خوانید.

رویاپردازی علمی در میانه شبی فیرگون

کالیراد: خوش‌وقتم از این ملاقات مجازی. جِ شد که از ماجرای آزمایش روباه در شـوروی باخبر شـدید و جِ شـد که آزمایش را جذاب یافتید و راهزدن روباه سرکش را دریابش نگاشتید؟

دوکتکین: همانند شما، من نیز تکامل‌دان هسـتم و طی سالیان چشـم‌به مقالاتی در باب این آزمایش خیرساز شـدم، اما بحتمل در یکی از کلاس‌های درس تکامل، اسـتادی به این آزمایش اشـاره کرد بود. ازاین‌رو، از کلیات این آزمایش باخبر بودم و می‌دانسـته که در این آزمایـش روباه‌هایی را دم‌هایی پیچ‌خورده و گوش‌هایی آویزان پدیدار شـدند. مدت‌ها بعد، در حوالی سـال ۲۰۱۰ میلادی، در پی موضوعـی برای نگارش کتابی در باب تاریخ علم بودم. در این زمان به بنا آزمایش روباه افتادم و از آنجا که آثاری تاریخ علم بودم، در این زمان به بنا آزمایش روباه افتادم و از آنجا که آثاری دیگر در باب زیسـت‌شناسـی و تکامل در روسیه نگاشته بودم *، از ماجرای «لیسنکو» و اتحاد زیسـت‌شناسی شـوروی در دوره «بلیایف» باخبر بودم و تصور کردم که رژیم «لیسنکو» مظهـرا بر آزمایش روباه سایه افکنده بود، چراکه این آزمایش در اوج یکجائی «لیسنکو» آغاز شد. نگارش کتابی در باب تاریخ علم برای عموم مردم نیازمند چند ویژگی اسـت: ویژگی اسـت که علمی جذاب اسـت که به نظرم اثرگیری از آن جذاب اسـت که به صورت اشـکار و به صورت پنهان دخیل مسـتند بتوانند در آزمایش بسـنجند) و مشاهدات قبلی اسـت. بنابراین با توجه به اجـرا از روش علمی برمی‌آید، بـدیـدای قابلیت اعتباردیزی از علم را دارد که بتوان آن را بارها یا بارها اندازه‌گیری و آزمایش کرد و نکته مهم‌تر اینکه نتایجش در شـرایط مختلف (فـارغ از اینکه چه فردی آن را آزمایش می‌کند) یکسان باشـد. به همین دلیل اسـت که اگر یک فرضیه تبدیل به نظریه شـد، در هرجای دنیا، این موضوع صادق اسـت. حال بیوبیم سراغ «شـبه‌علم» و مشکلات و ایراداتی که به آن وارد اسـت و همچنین جزئیاتی را که معمولا نادیده گرفته می‌شوند که به غلط به عنوان علم معرفی می‌شـوند. ولی بـر پایه روش علمی نیسـتند. اولین نقطه ابهام‌زایی که با روش علمی دارند این اسـت که برخلاف علم که روشـمند و گام‌به‌گام حرکت می‌کند، در شـبه‌علم عموما در پـی وام‌ها‌ز نتیجه‌ای دلخواه مطرح می‌شـود و بعد از آن برای رسـیدن به نتیجه مطلوب، دلایلی ذکـر می‌کنند که بتوانند به کمک آن به پـرسش‌های ارتباطی مورد نظرشان بپردازند. دومین نکته‌ای که وجه تمایز علم از شـبه‌علم اسـت این است که برخلاف علم که خودش را به‌دسـت آزمایش و راسـتی‌آزمایی می‌گذارد، در شـبه‌علم اغـلب عقاید یا نتیجه‌ها به آنچه آزمایش‌های گوناگـون ندارند و هر آنچه با نتیجه دلخواه‌مان مغایرت داشته باشد، از داده‌ها و اطلاعات مربوط و در بسـیاری از مدارس دانش‌آموزان به دوگروه تقسیم شدند و در هر روز یک گروه در مدرسه آموزش حاضر می‌شـدند و گروه دوم در منزل آموزش مجازی داشـتند. در آموزش ترکیبی نیز الزام

عکس تاریخی از «دیمتری بلیایف» و رفتارهای انگلیسی «دیمتری»

«لیودمیلا ترات»، و روباهی اهلی

سـگ بدل کرد چراکه هریک مسیر تکاملی خاص خود را طی کرده‌اند! اما این روباه‌ها به حدی شـگفت‌آور به سگ می‌مانند. رفتار سگ‌مانند آنان با انسان به سبب آموزش نیسـت بلکه انتخاب مصنوعی سبب این دکرگونی شده اسـت. ریخت آنان نیز بسیار به سگ شبیه اسـت: دم‌هایشان پیچ‌خورده است و صورت‌هایشان، برخلاف روباه‌هایی که در طبیعت می‌بینید و پوزه نوک‌تیزی دارند، دوراهنر و سـگ‌مانند اسـت. رفتار و ریختشان مانند سگ دوسـتانه اسـت. مزیـه روباه بسـیار بزرگ اسـت و روباه‌ها در چند کیر در مزرعه نگهداری می‌شـود و حدود ۵۰ روباه در دریک کیر یافت می‌شوند. وقتی به ۱۰۰ متری این کیرها نزدیک شـوید و روباه‌ها شـما را ببینند چنان شـادمانی نشان می‌دهند که قابل وصف نیسـت. این واکنش صرفا به این علت نیسـت که انسـان‌ها به روباه غذا می‌دهند. من رفتارشناس هسـتم و از توصیف انسـانوار رفتار حیوانات حذر می‌کنم، اما روش دیگری برای توصیف رفتار این روباه‌ها وجود ندارد. آزمایش روباه آشکارا موفقیت‌آمیز بوده و سریع‌تر و شگفت‌آورتر از آنچه «بلیایف» و «ترات» تصور می‌کردند به نتیجه رسـید. آزمایش اکنون به سـال ۶۰-۶۱ رسـیده است که برابر با همین تعداد نسـل اسـت. آنچه را در ۶۰ نسل در این آزمایش به وقوع رخ می‌دهد، داسـت. ویدئوهای رفتار این حیوانات دقیق هستند، اما باید از نزدیک آنها را دید تا عمق دگرگونی را دریافت.

کالیراد: رابطه «لیسنکو» با این آزمایش بسیار جذاب بود. «اولیوف[2]» نیز با وجود آنکه ژنتیک‌دانی سرشـناس در شوروی بود توانست از چنگ «لیسـنکو» بگریزد. درخصوص «دیمتری»، او آزمایش خود را مخفیانـه در محیطی آغاز کرد که پذیرای چنیـن رویکرد تکاملی‌ای نبود؛ زیسـت‌شناسـی تکاملی را علمی وایس‌گرایانه می‌انگاشتند که بی‌بایسـت جای خود را به زیست‌شناسـی تکاملی نوین و همسـو بـا مکتب فکری غالـب حاکمیت می‌داد. با توجه مطالعه شـما در باب «دیمتری بلیایف» و «لیسـنکو» و شـناخت از شخصیتی جون پیشـرفت علم به ما می‌دهد؟ چگونه است که‌اگر آزمایش‌های علمی را در بسترپارادایمی غالب تبیین می‌کنیم اما در آزمایش روباه، آزمایش علمی سنجتی یا پارادایم غالب (لیسکوا) تدارد و باید در خنا انتهام شود. افزون بر این پرسـش، از نظرشما چه عواملی به فیروزیای غلبه لیسکوگرایی در شوروی انجامید.

دوکتکین: این پرسش مبسـوط اسـت. کتاب «والری سـوبو» در باب بسـیار سـودمند اسـت[3]. نخسـت، در باب چوکتگی ازمیان رفتن نفوذ «لیسـنکو»، به نظر عوامل بسـیاری منجر به پایان سلطه او شدند. شاید مهمترین علت این باشد که در اواخردوره «لیسنکو» خزعبلات به هم می‌بافت و پیشنهادهایش در عمل هیچ نتیجه‌ای بر نمی‌ندارد. «لیسـنکو» با دعوی اینکه می‌تواند

«لیودمیلا ترات»، و روباهی اهلی

آن مرکز بالا بود چراکه پیش از ظهور «لیسـنکو»، اتحاد جماهیر شوروی یکی از قطب‌های ژنتیک در سـطح جهان بود؛ افراد از سراسر جهان برای مطالعه ژنتیک به شوروی می‌رفتند. پس از شرکت در جنگ جهانی دوم و دریافت مدال شـجاعت، او شغلی در مؤسسه‌ای مربوط به تولید خزر در موسکو می‌یابد و در آنجاست که با روباه‌ها آشنا می‌شود. مشاهده برخی ویژگی‌های ژنتیکی در میان روباه‌ها او را به تفکر در باب سرشت ژنی صفات روباه انداخت؛ او با آثار «داروین» در باب اهلی‌سـازی آشـنا بود و هنگام بررسی روباه‌ها ناخواسته آنان را با سگ‌ها مقایسه می‌کرد و همین مسئله او را به غور و غوص در باب ژنتیک فرایند اهلی‌سازی کشاند. اگر حافظه یاری کند، تصور می‌کنم در اتاقی که به یادبود «بلیایف» در مؤسسه سیتولوژی و ژنتیکی در نووسیبرسک اختصاص دارد نسخه‌ای از کتاب «داروین» در باب اهلی‌سازی را خواهید یافت که ابنانشه است از یادداشت‌های «دیمتری».

کالیـراد: در دهه‌های اخیر، تکامل آزمایشـگاهی امکان بسـیاری از پرسـش‌های بنیادین در بـاب تکامل موجـودات زندگی مانند جبر و بخـت در تکامل را فراهم کرده اسـت. آزمایش روباه را از این منظر بسـیار جذاب می‌نماید. چراکه منجربه تغییر شـگرف رفتار و ریخت روباه‌ها شـد. به نظرتان این آزمایش چه اطلاعاتی در باب فرایندهای بنیادین تکامل به دست می‌دهد؟

دوکتکیـن: هرچه هدف نیاکان مـا از اهلی‌کردن بوده باشـد -تولید انبوه گوشـت، شـیر، تخم یا ترابری و باسـانی- آنان باید جانداران را برای اهلی‌کردن برمی‌گزینـد که از همان ابتدا به انسـان حمله نمی‌کردند. «بلیایف» تصمیم گرفت تا این پیش‌فرض در باب اهلی‌سـازی را بیازماید و این‌گونه آزمایش روباه شکل گرفت. طرح او این بود که آزمایش روباه‌ها را به عنوان والدین نسـل بعد انتخاب کند و این تنها معیار انتخاب والدین در این آزمایش تا به امروز بوده اسـت. دگرگونی‌های دیگری که در کتاب به تفصیل توضیح داده‌ایم صرفا نتیجه جانبی انتخاب راهزنین روباه‌هاست. این مشـاهده تصور ما در باب چگونگی اهلی‌شـدن را زیر و رو کرد و به دیدگاه غالب در باب اهلی‌شدن بدل شده است. البته پیشرفت‌های بسـیاری از زمانی «بلیایف» در فهم این فرایند صورت گرفته. اما باید متذکر شـوم که وقتی آثار نخسـتین «بلیایف» را می‌خوانیم، آثاری که ۱۵،۱۰ سال پیش از اغاز آزمایش انتشـار یافته بودند، شگفت‌زده شدم که او تا چه حد فراتر از دیدگاه عصر خویش در باب اهلی‌سازی می‌اندیشید. ایده‌های آن زمان «دیمتری» را مبرور تحت عنوان خود تکامل- تکوین* طبقه‌بندی می‌کنیم اما این حوزه در زمان «بلیایف» وجود نداشت. او اساسا فهم ما از چگونگی اهلی‌شدن جانداران را متحول کرد.

پی‌نوشت‌ها:

1- Prototype
2- Dmitry Konstantinovich Belyayev
3- Trofim Denisovich Lysenko
4- Akademgorodok
5- Novosibirsk
6- Lee Alan Dugatkin
7- Lyudmila Nikolaevna Trut
8- How to Tame a Fox (and Build a Dog): Visionary Scientists and a Siberian Tale of Jump-Started Evolution
۹- راهزدن روباه سرکش، تهران: انتشارات فاطمی، ۱۴۰۰.
۱۰- دوکتکین پیش‌ترکتابی در باب کوپرنیکوس نگاشته است: The Prince of Evolution: Peter Kropotkins Adventures in Science and Politics (2011)
۱۱- نیکـولای اولیـوف (Nikolai Vavilov) از برجسـته‌ترین ژنتیک‌دانان شوروی با دیدگاه‌های خود مخالف بود. او در اعتراض به رفتار قاطعی، ۱۴۰۰.
۱۲- Valery N. Soyfer, Lysenko and the Tragedy of Soviet Science, 1994.
۱۳- Rada Khrushcheva

*- evo-devo- حـوزه‌ای کـه تلاش می‌کند با درآمیختن زیسـت‌شناسـی تکاملی و تکوین، تصویری دقیق‌تر از چگونگی تکامل موجودات به دسـت دهد.

* پژوهشگر زیست‌شناسی تکاملی
موسسه ماکس پلانک در توبینگن، آلمان

علم از دریچه سینما

نقصان‌هایی در جهان

معرفی و بررسی کوتاه فیلم «جاودانگان»

عبدالرضا ناصرمقدسی*

دنیای مارول دارد همین‌طـور پیش می‌رود. قهرمانان جدیدی را معرفی می‌کند و از همه جالب‌تر اینکه سـعی می‌کند قهرمانان و داسـتان‌های پیشـین را به هم متصل کرده و یک دنیای تخیلی واحد را بسـازد. این سیاسـتی اسـت که مسـئولان مارول در چند سـال اخیر پیـش گرفته‌اند تا به‌جـای معرفی دنیاهـای مجزا با قهرمانانـی پراکنده، همـه را در زیر یک چتر جمـع کرده و دنیای واحدی را شـکل دهنـد. به کمانم این اتفاقـی فوق‌العاده هم در عرصـه سـینما و هم در عرصه تخیل‌ورزی شـیر اسـت. برای درک بهتر موضوع می‌توانیم آن را با سایر دنیاهای تخیلی مقایسه کنیم. شـاید بهترین نمونه، مجموعه سه‌گانه ارباب حلقه‌های «تالکین» باشـد؛ دنیایی خیالی و درعین‌حـال کامل که می‌تواند انسـان را به دورد‌سـت‌های تخیل و تصور ببرد. اما مشـکل اینجاسـت که همه‌چیز در این دنیای تخیلی واژه‌ها تمام می‌شـود. درست است که «تالکین» کتاب‌های جانبی‌ای در مورد ارباب حلقه‌ها نوشـت، کتاب‌هایی مانند «هابیت‌ها» یا «سـیلمارلیون» که به دوره قبل از وقوع داستان ارباب حلقه‌ها می‌پردازد اما این جهان بزرگ تخیلی در همین‌جا به پایان رسـید. کاری که مارول در حال انجام اسـت، دیگر برخلاف دنیای واژگان و نویسندگی وابسته به فرد نیسـت. هر کارگردان و فیلم‌نامه‌نویسی می‌تواند قهرمانان و داستان‌های خود را در این فضا تعریف کند و همین‌طور این جهان تخیلی را گسترش دهد. به کمانـم این اتفاق بزرگ و درعین‌حـال هیجان‌انگیز فقط می‌توانسـت در جهان سـینما رخ دهد و دنیای مارول با فراسـت تمام این کار را بر عهده گرفت. فیلم «جاودانگان» محصـول سـال ۲۰۲۱ کشور آمریکاسـت. این فیلم نیست‌وشـمین فیلم در دنیای مارول محسـوب می‌شود و داستانی جدید با قهرمانانی جدید را در فضای مارول توصیف می‌کند؛ درعین‌حال نشـانه‌هایی از خود به جا می‌گذارد که ما را به فیلم‌های دیگر این اسـتودیوی فیلم‌سـازی متصـل می‌کند و در قسـمت‌های دیگر احتمالا بایـد منتظر روود قهرمانان پیشین مارول برای کمک به جاودانگانی باشیم که اکنون در دسـتان آریـشم گیر افتاده‌اند. اگر فیلم بهتریـن دریچه برای اتصال دنیاهای متفاوت مارول با یکدیگر است. داستان جاودانگان سرشـتی دیگـر از جهان را در دنیـای تخیلی مارول به ما نشـان می‌دهـد. در ابتدا متوجه می‌شـویم که نیروهای خیر و شـری در جهـان وجود دارند. جاودانگان که طبق فیلم و روایت ابتدایی آن، جزئی از نیروهای خیر هسـتند، این وظیفه را دارند که از انسان‌ها در برابر نیروهای شیطانی یا دیوانت‌ها محافظت کنند. در ابتدا به نظر می‌رسـد که ما با همان دنیای تنهی هیمنگی این فیلم‌ها روبه‌رو هسـتیم؛ دنیایی که در یک سوی آن نیروهای خیر و در سوی دیگر نیروهای شـر وجود دارد و در نهایت نیز این نیروهای خیر هسـتند که پیروز نهایی می‌شوند.

فیلم سـبر تکاملی انسـان را روی زمین از منظـر دنیای مارول نشـان می‌دهد و ایـنکه چگونـه گاه و یگاه این جاودانگان به غیـر از حیات از انسان‌ها در برابر دیوانت‌ها به محافظت کنند. در ابتدا به نظر می‌رسـد که به‌عنوان نگرانی مشـترک دو گونه که کماکان اعتقاد قلبی شـدیدی بـه آریـشم و سـایر سـلسـلاها دارد، وارد عمـل شـده و اجـیر را می‌کشـد. او البته به جمع جاودانگانی می‌پیوندد که می‌خواهند جلوی فرمان آریشم را گرفته و از تولد سلسلاتی جلوگیری کنند. البته در واقع می‌خواهد از تولد جاودانگان برای حفظ نسـل و مردمانش جلوگیری کند. ازاین‌رو چالش بزرگی بین او و سـایر جاودانگان رخ می‌دهـد. در نـگاه اول جاودانگان، قدرت مقابله با ایکاروس را نداشـته و همچنین اینکه نتوانند جلوی یک سلسـلات را بگیرند، بسـیار بعید می‌نماید. اما درین سرسی که بعد از جلد به راحتی جاودانگان رسیده است، شکوفا می‌شود و او می‌تواند با این قدرت ویژه‌ای که درون او رشـد کرده، سلسلات را به یک مجسمه سـنگی تبدیل کند. ایکاروس هم که نتوانسـته جلوی جاودانگان را بگیرد، به سرنوشـت محتوم خود در اساطیر دچار می‌شود. اما این‌بار با اینکه علاقت کار را می‌داند به‌سوی خورشید پرواز کرده و در سلعه‌های آن حل می‌شود و از بین می‌رود.

با اینکه انتقادات زیادی نسـبت به این فیلم شد اما من از دیدن آن لذت بردم. فیلم به من یاد داد که فکر کنم. درست همانجا که فکر می‌کنم همه‌چیز بی‌نقص اسـت، ناگهان دنیای ما با تمام ایراداتش بنیان‌ای‌اش خودش را به رخ می‌کشـاند و ما باید دوباره از نو همه چیز را بررسـی و دوباره کنیم. این در صورتی اسـت که هم قدرت و هم آزادی شکرکردن را داشته باشیم. فقط در این صورت اسـت که می‌توانیـم از نقصان‌های جهان عبور کرده و دنیای شـگفت‌انگیز روبه‌روی خود را کشف کنیم.

* متخصص علوم و اعصاب

آموزش مجازی و افت تحصیلی

لزوم توجه به آموزش‌های حضوری دانش‌آموزان

حسین معافی
تحلیلگر مسائل فرهنگی

نزدیک به دو سال است که با وجود بیماری کرونا آموزش‌ها در مدارس و دانشگاه‌ها به صورت غیرحضـوری انجام می‌شـود که علاوه بر گسـترش و به‌کارگیری برخی فناوری‌ها و تکنولوژی‌ها جلش‌هایی نیز به دنبال داشته است که مهم‌ترین آنها نبود زیرساخت‌های لازم در نقاط دورادست، تکرر تحصیل تعدادی از دانش‌آموزان، جدی‌نگرفتن آموزش‌ها و آزمون‌های مجازی، افت تحصیلی و کم‌سوادی دانش‌آموزان بوده است. با افزایش واکسیناسـیون در کشـور و کاهش شـیوع بیماری کرونا در اوایل سـال تحصیلی، آموزش در مدارس کم‌جمعیت و روستایی به صورت کاملا حضوری و در مدارس شهری و پرجمعیت به صورت ترکیبی یعنی آموزش حضوری و غیرحضوری ادامه پیدا کرد و در بسیاری از مدارس دانش‌آموزان به دوگروه تقسیم شدند و در هر روز یک گروه در مدرسه آموزش حاضر می‌شـدند و گروه دوم در منزل آموزش مجازی داشـتند. در آموزش ترکیبی نیز الزام

فرا رسـت یک کاوشگر جدید در ۵۰ سال، ۱۵۰ میلیارد کیلومتر سفر کند و برای اولین‌بار به بررسـی فضای بین‌ستاره‌ای بپردازد. برای اینکه کاوشگر با دشـت به سـرعت فضای برای این سفر دست یابد، به بزرگ‌ترین موشـک چهان و یک عملیات جـسـوراته در نزدیکی خورشید نیاز دارد.

همان‌طور که کاوشـگر بین‌ستاره‌ای به سـمت خورشید می‌رود، شـتاب می‌گیرد و سـرعتش از سـرعت همه ابزارها و کاوشـگرهایی که بشر پیش‌ازاین سـاخته است، بسیار بیشتر می‌شود. هنگامی که این کاوشـگر از منظومه شـمسی ما بیرون می‌رود، سرعتش از ۳۰۰ هزار کیلومتر در ساعت نیز بیشـتر می‌شود. کاوشگر فضایی باشدت، با چنین سـرعتی می‌تواند فقط در مسـافت‌های کوتاه به مریخ سفر کند؛ اما قرار اسـت به سفری بسیار فراتر از آن برود. سفر کاوشگر بین‌ستاره‌ای به فضا، نیمقرن طول می‌کشـد و در مسـت دادده‌های خود را به زمین می‌فرسـتد. مقصد این کاوشـگر، فضای بین ستارگان اسـت که فضای بین‌سـتاره‌ای نام دارد. در اینجا خورشـید هم مثل بسـیاری از ستارگان دیگر کهکشـان راه شیری، به یک نقطه نورانی کوچک تبدیل می‌شـود. در اینجا هیچ چیزی نیسـت، جز کمی گاز و گردوغبار. این کاوشـگر فضایی، در ماموریتی ۱۵۰-۱۵۰ میلیارد کیلومتر را طی می‌کند که هزار برابر فاصله زمین تا خورشـید است. دراحال حاضر پروژه کاوشـگر بین‌ستاره‌ای هنوز در مرحله طراحی اسـت. ایده ساخت چنین کاوشگری را «رالف مک‌نات»، «دانشمند فضایی آمریکا» مطرح کرده است. او از سال ۱۹۹۲ در چندین ماموریت فضایی که کرده و در ۲۵ سال گذشته، متناقل‌ترین طرفدار اجرای ماموریتی است که در آن کاوشـگری از منظومه شـمسی خارج شود. ما هنوز فناوری اجرای چنین ماموریتی را نداریم؛ اما ایرموشکی که در سال‌های آینده ساخته می‌شود، می‌تواند امکان دستیابی این کاوشگر به سرعت کافی را فراهم کند. اکنون سـازمان فضایی آمریکا (ناسا) و سـازمان فضایی اروپا (اسـا) این ایده را جدی گرفته‌اند. احتمالا در سال آینده (۲۰۲۳) باخبرمی‌شـویم که با ماموریت خروج از منظومه شمسـی موافقت شده است یا خیر.

نقشه کوچکی به نام زمین

هدف اصلی کاوشـگر فضایی بین‌ستاره‌ای بررسـی «سـوپ» بسـیار رقیق مواد و پرتوهای موجود در فضای میان‌ستاره‌ای اسـت. شناخت مواد بادشـده، این امکان را برای دانشـمندان فراهـم می‌آورد که چگونگی شـکل‌گیری منظومه شـمسی را دقیق‌تر بررسی کنند. ماده موجود در محیط بین‌سـتاره‌ای، یکی‌مانده سـتارگان بزرگ اسـت. آن سـتارگان مدت‌ها پیش، سـوخت‌شـان را مصرف کرده و به انتهای عمرشان رسیده و به شـکل ابرنواختر منفجر شدند. خورشید و همه سـیاره‌های منظومه شمسـی از این نوع مواد پدید آمده‌اند. این مواد به شـکل ابر بسیار بزرگی شامل غبار و گاز بوده که ۴،۶ میلیارد سال پیش جمع شـدند. شـاید این کردوغبارها، مولکول‌های آلی را نیز در خود داشـته باشند. مولکول‌های آلی واحدهای سازنده مولکول‌های پیچیده‌تری هسـتند؛ مانند مولکول‌هایی که حیات از آنها پدید آمده رفت. می‌توانند به پشت سـرش نگاه کند و پدیده منظومه ما از بیرون چگونه دیده می‌شـود. آیا منظومه خورشـیدی ما شـبیه منظومه‌های دیگر اسـت یا منظومـه خاص و ویژه‌ای اسـت؟ ـ سـیارات از چنین آن ما فاصله گرفت که سـیاره زمین، بسـیار کوچک شد و به شکل یک پیکسل آبی کوچک در عکس درآمد. باز هم می‌توان فهمید که زمین ما مسکونی اسـت و حیات در آن جریان دارد؟ پاسخ به این پرسش‌ها می‌تواند در جسـتوجوی حیات در دیگر نقاط جهان به اخترشـناسان کمک کند. اخترشـناسان پس از این- ۵۰ سـیاره را شناسایی کرده‌اند که به دور ستاره‌ای غیر از خورشـید می‌چرخند و اندازه و دمای آنها برای حیات مناسب اسـت. وجود جانداران باعث ایجاد تغییر در اجزای تشـکیل‌دهنده جو زمین شـده اسـت. دانشمندان با اسـتفاده از کاوشـگر فضایی در بیرون از منظومه شـمسی، درمی‌یابند که چگونه می‌توان چنین موجودی را از فاصله دور مشاهده کرد و تشخیص داد. این‌ترتیب متوجه می‌شوند هنگامی که در تلاش‌اند تا دریافت که آیا

سفر در اعماق اقیانوس تاریکی

شناخت فضای بین‌ستاره‌ای با دوربین‌ترین کاوشگر

هنریک بندیکس . ترجمه: اسماعیل مؤمنی

در جهان تنها هسـتیم یا کوته‌های جاندار دیگری هم وجود دارند. باید در نور سیارات دیگر به دنبال چه چیزی بگردند.

عبور از کاوشگر ارمز منظومه شمسی

یک کاوشگر برای دیدن منظومه شمسی از بیرون، باید مایلسفر را ترک کند. هلیوسفر حباب بسیار بزرگ باری بود. علاوه‌براین، فرصت آنها نیز محدود است؛ زیرا مایلی برای راه‌پیماییتوان آنها در چند سال آینده تمام می‌شود؛ اما همان داده‌های محدودی را که ابزارهای هنوز ساخته ووجود می‌فرستد، اطلاعات مفیدی درباره نفوذ هلیوسفر یا فضای میان‌ستاره‌ای به دانشمندان ارائه می‌دهد. هنگامی که کاوشگرها به مرحله هلیوپاز رسیدند، حسگرهای آنها، ناگهان افزایش تعداد ذرات را نشـان داد که عافلفیکرکننده بود. تراکم الکترون از عدد دو هزار در مترمعکـب به ۲۰ برابر این مقدار افزایش یافت. از طرف دیگر، تراکم ذرات دارای ذرات باردار آیا وجود دارد یا خیر؟ پاسخ این پرسش‌ها، ما نباید آسـوده باشیم و همواره باید مراقب کاوشـگرهای ووجیر هنوز هم در حال ارسال داده‌ها به زمین هستند؛ اما نمی‌توانند درباره فضای میان‌ستاره‌ای کپه هماگنون در حال سـفر از آن هستند). جیز چندان زیادی به ما بگویند. این کاوشگرهای قدیمی برای چنین کاری طراحی شـده بودند، بلکه صدف اصلی از «استالین» و مشـاور مقامات شوروی بود، اما امروز نیز در رابطه با موضوعاتی چون گرمایش جهانی، در ایالات متحده سیاسـت‌مدارانی هستند که انبوه داده‌ها و یافته را نادیده می‌گیرند و انکشت‌شمار متخصص‌نما می‌یابند تا مُهر علم بر آنچه باب میل آنان است بزنند. به مدد چنین سیاسـت‌مدارانی، این متخصص‌نماها به جایگاه‌های والای تصمیم‌گیری در حاکمیت دست می‌یابند. البته چنین موادی به هولناکی دوره «لیسنکو» نیستند؛ دوره‌ای که در آن علم‌ورزی به سـبب باورهای علمی اخراج شده یا سر از زندان درمی‌آوردند. اما شباهت‌هایی وجود دارد. درخصوص تلاش نیز موادری مشـابه در ایالات متحـده رخ می‌دهد: سیاست‌مداری که با تکامل سر جنگ دارد، خلق