دغدغه مدیریت یک بحران زیستی در فیلم «بالا را نگاه نکن»

مدیریت نمادین جهان بحران‌زده

سعید مرید*

فیلم علمی-تخیلی «بالا را نگاه نکن» جزء برندگان اسـکار سال ۲۰۲۱ بود که در اول فروردین ۱۴۰۱ از شـبکه ۴ سـیما نیز بـه نمایش درآمد. موضوع فیلـم، مدیریت نمادین یک بحران جهانی اسـت که در قالب اصابت یک دنباله‌دار به کره زمین روایت می‌شـود. ولـی دغدغه اصلـی آن برخورد جهان با پدیده «تغییر اقلیم» اسـت. عناصر این فیلم را می‌توان در شش بخش شامل: نخبگان، سیاست‌مداران، قدرت اقتصادی، رسانه، فناوری و جامعه تقسـیم و تعامـل آنها را در هفت مرحله بازخوانی کـرد که در ادامه مختصرا تشریح می‌شوند.

۱ **آگاهی نخبگان از بحران و شـروع به اطلاع‌رسانی:** در این مرحله «نخبگان» نسبت به وقـوع بحران بـا داده و اطلاعات لازم آگاه می‌شـوند. در ادامه نیـز امیدوارانه اطلاع‌رسـانی و توجیه سیاست‌مداران را در دستور کار قرار می‌دهند بدون آنکه بخواهند فضای ذهنی جامعه را متشنج کنند.

۲ **برخورد سیاسـت‌مداران با بحران:** در فرایند اطلاع‌رسـانی «سیاست‌مداران» که به شکلی از شنیدن انواع بحران‌ها اشباع شده‌اند و از طرفی نیز به‌شدت درگیر روزمرگی و منافع حزبی هسـتند، پاسخ جدی به بحران پیش‌رو نمی‌دهند. از طرفی ادله‌ای را طلب می‌کنند که نخبگان از چگونگی اثبات آن در حالی که بحران بسیار آشکار است، درمی‌مانند.

۳ **ورود رسـانه و اطلاع‌رسـانی به جامعه:** نخبگان بعد از ناامیدی از واکنش لازم سیاست‌مداران، متوسل به رسانه می‌شوند. در این حین نیز شاهد رفتارهای متنوع و متضادی از رسـانه و جامعه هسـتند. رسـانه‌هایی که بعضا بحران را در حاشیه دیگر فعالیت‌های خود قرار می‌دهند و جامعه‌ای که به دلایل مختلف بحران را جدی نمی‌گیرد. عدم هم‌صدایی نخبگان، وصل‌شدن حواشی به بحران، عدم اولویت محیط زیست نسبت به دیگر مسائلی که جامعه درگیر آن است، همگی بر پیچیدگی این مرحله می‌افزایند.

۴ **ورود سیاست‌مداران:** نهایتا از قِبل نقش‌آفرینی رسانه و از طرفی برخی تهدیدهای سیاسی که سیاست‌مداران برای خود می‌بینند، به مدیریت بحران ورود پیدا می‌کنند و فناوری لازم را برای حل آن به خدمت می‌گیرند. اینجاست که نخبگان احساس می‌کنند که می‌توانند در تصمیم‌گیری‌های کلان نقش‌آفرینی کنند و تأثیرگذار باشند، هرچند که این شادی «پیوند علم و سیاست» کوتاه زمانی بیش باقی نمی‌ماند.

۵ **ورود قدرت اقتصادی:** در شـرایطی که امیدوارانه جامعه نظاره‌گر اقدام سیاسـت‌مداران اسـت، قدرت‌های اقتصادی که عقبه سیاسـی قـوی نیز دارند، وارد می‌شـوند و از ورود راه‌حل‌ها در دسـتور کار ممانعت به عمل می‌آورند. آنهـا توجیه می‌کنند که فناوری‌ای دارند که اصطلاحا می‌تواند این تهدید را به فرصت تبدیل کند. قدرت‌های اقتصادی در این مسیر بخشی از نخبگان و رسانه را نیز به خدمت می‌گیرند. متعاقبا ظرفیت فناورانه خود را چنان برجسته می‌کنند که آن را به راه‌حلی برای پاسخ به چالش‌های اجتماعی جامعه تبدیل می‌کنند. در این بین بخشی از جامعه را نیز با خود همسو می‌کنند. از دیگر ویژگی‌های قدرت‌های اقتصادی این توانمندی است که راهکارهای خارج از قلمرو خود را از میدان به در می‌برند.

۶ **شکسـت فناوری:** پس از اعمال فناوری در دسـتور کار، نتایج نشان می‌دهند که ظرفیت لازم برای پاسـخ به بحران زیسـتی را نداشـت و بیش از توان فناوری روی آن حساب باز شده بود. در این مرحله است که همه تسلیم می‌شوند. اما، سیاست‌مداران و قدرت‌های اقتصادی قلمروهایـی را برای حفظ خود از قبل پیش‌بینی کرده بودنـد و هریک به جای امنی پناه می‌برد. اینجاسـت که جامعه و محیط زیست سیاره در مقابل بحران پیش‌رو تنها می‌مانند و تنها نظاره‌گر نابودی خود و دادن تاوان مدیریت غلط بحران، اقتصاد سیاسی نظام خود و اتکای نابهنگام و بیش از اندازه به فناوری هستند.

۷ **پایان فیلم و دعای رضایت‌مندانه نخبگان:** شاید اثرگذارترین سکانس فیلم، بخش پایانی آن است. زمانی که سیاره زمین تا دقایقی دیگر با فاجعه مواجه خواهد شد و همه محکوم به فنا هستند. در این زمان نخبگان دست در دست هم داده، به زیبایی دعای ساده‌ای را می‌خوانند و اعلام رضایت می‌کنند که «شکر، ما همه تلاشمان را کردیم...» و با لبخندی شرافتمندانه منتظر پایانی تلخ برای خود و حیات سیاره زمین هستند.

نهایتا اینکه؛ هرچند این نوشـتار نگاهی دغدغه‌مند به یک فیلم دغدغه‌مند بود، ولی می‌توان عناصر و مراحل آن را در برخورد کشـورمان با بحران آب و محیط زیسـت جسـت‌وجو و مقایسه کـرد، حتی جایگاه خود را در آن جسـت‌وجو کنیم. امید آنکه همـه دغدغه‌مندانه برای مدیریت خردمندانه این بحران‌ها قدم برداریم، هرچند نهایتا فقط به این نقطه برسـیم که «شـکر، ما همه تلاشمان را کردیم...».

* استاد گروه مهندسی و مدیریت آب، دانشگاه تربیت مدرس

لغزش‌های راهبردی در دانشگاه‌ها

آزموده را آزمودن خطاست!

محمد صال مصلحیان*

درختی را از جایی آباد درآورده‌ایم و در کویر کاشـته‌ایم و دائم نگران این هستیم که چرا میـوه مطلوبی نمی‌دهد. این حکایت علم و فناوری در ایران اسـت. علم و فناوری را بدون توجه به فرهنگ و زمینه‌هایی که در آن به وجود آمده، زیرساخت‌هایی که در آن رشد کرده اسـت و فلسـفه پیدایش آن وارد ایران کرده‌ایم. تصمیم‌های راهبردی ما هم به دلیل عدم درک صحیح و کامل از چرخه علم، فناوری و توسعه با اشتباهاتی همراه است که در اینجا به مهم‌ترین آنها اشاره می‌کنیم:

۱ **بی‌توجهی به اهمیت ارتباطات علمی و تبادلات بین‌المللی:** در چند دهه اخیر، مهلک‌ترین ضربه به علم و فناوری کشور که دانشگاه‌ها را هم تحت تأثیر خود قرار داد، حذف اعزام دانشـجو برای تحصیل در دوره‌های دکتری به خارج از کشور بوده است. این همراه با گسترش بی‌رویه (و در مواردی بی‌کیفیت) دوره‌های دکتری، ارتباطات محدود بین‌المللی با مؤسسـات پژوهشی پیشرفته، مشارکت کم‌شمار در پروژه‌های مشترک در سطح بین‌المللی، دانشگاه‌های ما را کم‌وبیش با مشـکلاتی مانند بازتولید تخصص‌های تکراری، همگام‌نشدن و دورماندن از علم و فناوری روز، تحقیقات غیراصیل و پژوهش روی مسائل حاشیه‌ای روبه‌رو کرده است.

۲ **سفسطه حل مشـکل صنعت توسط دانشگاه‌ها:** گذر از دانشـگاه‌های آموزش‌محور به پژوهش‌محور و سـرانجام ارزش‌محور به چند دهه آماده‌سـازی زیرسـاخت‌ها، نیروی انسانی ماهر، بودجه مکفی، صبر و استمرار احتیاج دارد. نمی‌توان راه چندده‌ساله را در یک شب پیمود. «علم برای علم» و «علم برای جامعه» همان دوگانه «پژوهش‌های نظری برای گشودن افق‌های جدید در علم، چشـم سـوم ما برای دیدن نیازها و مشـکلات فردا» و «پژوهش‌های کاربردی برای حل مسائل بنیادی در جامعه و صنعت، چشمان ما برای دیدن نیازها و مشکلات امروز» است. هر دو مهم و مکمل هم‌اند و نباید آنها را ضد هم پنداشت. توجه بیش از اندازه به پژوهش‌های کاربردی و زودبازده، منجر به ظهور پژوهش‌هایی کم‌مایه تحت لوای تحقیقات کاربردی شـده اسـت. به غیر از تعدادی از صنایع کشـور، عمدتا صنعت ما، نه پذیرش دانش «های‌تـک» را دارد و نه توان کافی برای تبدیل علم به ثـروت. یکی از دلایل آن محدودیت در واحدهای تحقیق و توسـعه صنایع و عدم ارتباط مؤثر با دانشگاه‌هاست. دانشگاه‌ها می‌توانند علم روز را در کشور گسترش دهند؛ اما گسترش فناوری‌های نوین و صنعتی نیاز به زیرساخت، تجهیزات و سـرمایه‌گذاری عظیم دارد و این دلیل اصلی عدم پیشـرفت کافی صنعت نسبت به علم در ایران اسـت. جریان آب در جوی (توسـعه صنعتی) به مانع خورده است. به جای اینکه مانع را رفع کنیم، می‌خواهیم سرچشـمه (توسعه علمی) را خشک کنیم. این پاک‌کردن صورت‌مسئله است.

۳ **زیرسـؤال‌بردن نگارش مقاله:** بعضی با زیرسؤال‌بردن مقالات بین‌المللی محققان کشـور، کار آنان را کم‌اهمیت و بی‌فایده جلوه می‌دهند؛ اما مقاله «گزارش مستند نتایج پژوهش» است. پژوهشـی که باید برنامه‌محور و هم‌راستا و هم‌افق با نیازهای علم، صنعت و جامعه باشـد و در جریان اصلی پژوهش‌های بین‌المللی صورت گیرد. با انتشـار مقاله در مجلات معتبر بین‌المللی، دستاوردهای حاصل از تحقیق هر پژوهشگر، رؤیت‌پذیر، نقدپذیر و کاربست‌پذیر می‌شود؛ بنابراین انتشار دستاوردهای پژوهشی بخش اجتناب‌ناپذیر هر پژوهشی است.

۴ **سفسطه تولید ثروت در دانشگاه‌ها:** آن کسی که بذر تولید می‌کند، همان نیست که بذر را در مزرعه می‌کارد. کار اصلی دانشگاه‌ها تولید محتوای اصیل علمی و گسترش فناوری است. تبدیل دانشگاه‌ها به شهرک‌های صنعتی برای تولید درآمد، آنها را از مأموریت اصلی‌شان بازمی‌دارد و خسارات جبران‌ناپذیری به کشور وارد می‌کند. انتظار می‌رود دانشگاه‌ها دانش فنی یا محصولات دانش‌بنیان خود را به بازار عرضه کنند؛ اما تولید ثروت از طریق تجاری‌سـازی در کشـور را باید بخش خصوصی برعهده بگیرد. البته، دانشـگاه می‌تواند از طریق واگذاری حق امتیاز یا مشاوره، در کنار کارآفرینان، در تولید ثروت سهیم باشد.

۵ **سفسطه حل معضلات کشور توسط دانشگاه:** یکی از وظایف اصلی دانشگاه، تربیت نیروی متخصص و نوآور است. وظیفه مستقیم دانش‌آموختگان آن، رفع نیازهای علمی در صنعت، کشاورزی، جامعه و فرهنگ آن است. دانشگاهیان هم می‌توانند به ارائه مشاوره‌های تخصصی در تیم‌های پژوهشی بپردازند. مأموریت‌های دیگر دانشگاه را می‌توان پژوهش، ارزش‌آفرینی و توسعه فناوری برشمرد. توسعه یک کشور به سه چیز وابسته است: دولتمردان مترقی، سرمایه‌گذاران حامی و پژوهشـگران و فناوران توانمند و خلاق با دیـدی باز به افق علم، جامعه و صنعت. با ضعف در اولی و دومی، یعنی در سیاسـت‌گذاری و سرمایه‌گذاری، تمام مشکلات پیش‌آمده در کشور به پای سومی گذاشته شده است که نه واقع‌بینانه است و نه منصفانه.

* مدیر پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد

چه کسی بود صدا زد مهبانگ

دانشمندی که فهمید «اینشتین» اشتباه می‌کند

نگاهی به نقش کمتر دیده‌شده دانشمند-کشیش بلژیکی در زایش نظریه مهبانگ

ژان-رونه روآ . حسن فتاحی . زیور ایزدپناه

کتاب مقدس چیزی درباره فیزیک نمی‌داند و فیزیک هم چیزی درباره الهیات نمی‌داند

«ژرژ لومیتره»

جهان دانش هم همچون جهان سیاسـت، قهرمانان و گمنامانی دارد. اگر امروز که در حال نوشـتن این مقاله هستیم و روز ملی فناوری هسته‌ای اسـت، از دانشجوی جوانی یا حتی از معاون وزیری بپرسید از پایه‌گذاران دانش هسـته‌ایِ کاربردی در کشور نام ببرند، همان نام‌هایی را خواهند گفت که از رسـانه‌ها می‌شـنوند و پرتکرار است. بسیار دور از انتظار است کسـی از زنده‌یادْ دکتر «قلمسیاه» یا اسـتاد «علی‌اکبر اعتماد» نام ببرد. درحالی‌که اینان حق بزرگی بر گردن صنعت هسته‌ای در ایران دارند. چه‌بسا رئیس‌جمهورهای پیشین و پسین بدشان نیاید خود را امیرکبیر دوران بنامند، اما شـاید کمتر کسی بداند «عباس‌میرزا نایب‌السلطنه» چگونه از پیشتازان اندیشه توسعه در ایران بود و «امیرکبیر» در مکتب او رشد یافت. در دوره‌ای که مدرسه‌های غیرانتفاعی یا بهتر بگوییم مدرسه‌های متکی بر شهریه که از پول پدر و مادرهای دانش‌آموزان «انتفاع» چشمگیری دارند، مثل قارچ رشـد کرده‌اند و پشت هر مدرسه یا مجموعه‌های آموزشی فردی با جایگاه «مؤسس» نشسـته و از مزایایی هم برخوردار است، خود را بانی رشد دانش‌آموزان این مرزوبوم بنامند که البته تنها یک نام‌گذاری است و چنین چیزی خیالی خام است، اندک افرادی باشند که بدانند «میرزا حسـن رشدیه» که بود و چه کوششی برای بنانهادن سـنگ آموزش در ایران کرد؛ آن‌هم در شرایطی که کهنه‌اندیشان کمر به شکستن کمر او بسته بودند. جهان دانش هم شرایط خودش را دارد. نام بسیاری از دانشمندان بر سر زبان است. «آلبرت اینشتین» و «ادوین هابل» را بسیاری کم‌وبیش می‌شناسند. اما نام دانشمندانی بزرگ همچون «امی نوتر» کماکان در پشت ابر است. این مقاله درباره یکی از کیهان‌شناسان ناموری است که به‌رغم کار بزرگش از بزرگ‌ترین انقلاب دانشـی قرن بیستم، کم دیده و کمتر درباره‌اش نوشته شده است. «ژرژ لومیتره»؛ کیهان‌شناس و کشیش بلژیکی. پیش از آنکه مقاله را ادامه دهیم بازگوکردن دو نکته مهم اسـت. نخست اینکه دو نویسنده ایرانی این مقاله (حسن فتاحی و زیور ایزدپناه) وامدار نویسنده نخسـت یعنی پروفسور «ژان-رونه روآ» هستند. او در نگارش این مقاله برای روزنامه «شـرق» سهم بسیار بزرگی دارد. دوم اینکه تلفظ درسـت‌تر نام «لومیتره» که نامی فرانسه‌زبان است، «لومیتقه» است. اما چون تلفظ آن برای ایرانی‌ها دشوار است و بیشتر «لومیتره» شنیده‌اند، ما نیز از تلفظ رایج بهره برده‌ایم. به زندگی و دستاوردهای «ژرژ لومیتره» خوش آمدید.

سـال ۲۰۲۱م. نودمین سالگرد پیشنهاد جسـورانه و خارق‌العاده کیهان‌شناس بلژیکی، «ژرژ لومیتره»، بود که در اوج نگره‌ای هوشـمندانه از سـاختار کیهان، پیشنهاد داد که گیتی میلیاردها سال پیش آغاز شده است. یا اگر پرسونانه بگوییم، گیتی آغازی داشته است. بگِرت یا مفهوم آغاز گیتی که «لومیتره» پیش کشید، برای ۳۰ سال با بی‌توجهی و بی‌مهری روبه‌رو بود و در دهه ۱۹۶۰م. بود که بار دیگر نظریه زایش گیتی که امروزه به آن مهبانگ می‌گوییم، توسـعه یافت و کیهان‌شناسـیِ مهبانگ برگ برنده را برد. «ژان-رونه»، بـه یاد دارد وقتی ۱۷ساله بود، برای نخستین‌بار با واژه «بیگ‌بنگ یا انفجار بزرگ» روبه‌رو شده است. تصوری که می‌گفت گیتی چند میلیارد سال پیش آغازی داشته است. آن زمان به‌رغم اینکه در قرن بیستم بودیم دانشمندانی بودند که به اندازه فیلسوفان قرن‌های پیشین جزم‌اندیشی داشته و در برابر نگره انفجار بزرگ یا مهبانگ مقاومتی سرسـختانه داشتند. استوار بر اندیشه‌های نادانشـی و اسطوره‌ای، از «ارسـطو» و «نیوتن» گرفته تا «اینشتین» و «ادینگتون»، همگی از این بگرت یا مفهوم یا انگاره که گیتی آغازی داشته باشد، بیزار بودند؛ زیرا از دید آنان چگونه ممکـن بود گیتی را از هیچ آفرید. اما کیهان‌شـناس جوان بلژیکی با نـام «ژرژ لومیتره» که مشتاقانه نسبیت عام را آموخته بود و با مکانیک کوانتومی آشنایی داشت، سنگی را به برکه انداخـت که موجی را پدید آورد. موجی که تصویر گیتی ازلی و ابدیِ بدون مهبانگ را برهم زد و خواب دلباختگان گیتیِ همیشه‌بوده را پریشان کرد. انگاره پرجسارتی که «ژرژ لومیتره» جـوان در مجله پـرآوازه نیچر به تاریخ ماه می ۱۹۳۱م. چاپ کـرد، چنین فرض می‌کرد که تمام ماده موجود در گیتی از واپاشی یا رمبش چیزی با نام «اتم نخستین» ناشی شده است. این پیشـنهاد بسیار نوآورانه و انقلابی بود. بی‌دلیل نیست که انگاره «لومیتره» برای بیش از ۲۵ سـال بعد در فضای گرگ‌ومیش به سـر برد و با تردیدهای زیادی روبه‌رو شد. سالی که «لومیتره» انگاره اتم نخستین را در نیچر چاپ کرد، هم‌زمان است با سلطنت رضاشاه در ایران و سـه سال به افتتاح دانشگاه تهران مانده است. ناگفته نماند که دارالفنون خیلی پیش‌تر کارش را در تهران آغازیده و دانش‌آموختگان بسیاری هم پرورش داده بود، اما فاصله دانشی ایران با جهان غرب بسـیار زیاد بود. انگاره «لومیتره» در دهه ۱۹۵۰م. با استقبال سه فیزیک‌دان روبه‌رو شد. «جورج گاموف» از شوروی که در آمریکا زندگی می‌کرد و در حقیقت از شوروی گریخته بود و دو همکار جوان‌تر آمریکایی‌اش با نام‌های «رالف آلفر» و «رابرت هرمان». گروه کاری «گاموف» و همکارانش که حالا «هانس بته» نامدار در اخترفیزیک ستاره‌ای هم به آنها پیوسته بود، به آلفا، بتا، گاما شهره بودند. کار این گروه سه و چهار نفره جنین نظریه مهبانگ شـد. چند کیهان‌شـناس دیگر از جمله «رابرت دیکی» و «جیمز پیبلز» از دانشگاه بلندآوازه پرینسـتون هم با کمی تردید، به طور مسـتقل این نظریه را که آن زمان هنوز در حد فرضیه بود، در نیمه دوم قرن بیستم، بسیار ماهرانه توسـعه دادند. ۹۰ سال بعد از نگره جسورانه «لومیتره»، «جیمز پیبلز» در اکتبر ۲۰۱۹ به دلیل ساختن نظریه‌ای ساختارمند از فیزیک گیتی نخستین و در پی آنچه «لومیتره» پایه‌ریزی کرده بود، جایزه نوبل را کسب کرد.

زایش مهبانگ

سهم اساسـی «لومیتره» در کیهان‌شناسی قرن بیستم این بود. او نخستینِ کسی بود که میان نسبیت اینشتین و اخترشناسی فراکهکشانی (واژه پرسون‌تر اخترشناسی اُسترکهکشانی است) پیوندی برقرار کرد. او موتور محرک دو انقلاب دانشـی بود: نخسـت اینکه به سال ۱۹۲۷م. براسـاس مشـاهدات یا نپاهش‌های دریافتی از آهنگ دورشدگی کهکشان‌ها و نیز رویکردی پرشهامت از نسبیت عام اینشتین، چنین فهمید که گیتی در حال گسترش یا انبساط یا اتساع یا کش‌آمدگی است. او پیشنهاد آنچه را که امروز «انبساط گیتی» می‌نامیم، روی میز گذاشت. دومین کار انقلابی او وارونه‌کردن انبساط گیتی بود. به زبانی ساده او چنین دریافت که اگر روند انبسـاط گیتی را برخلاف جهت پیکان زمان ببینیم، به یک اتم نخستین خواهیم رسید که واپاشـیده و پراکنده شده اسـت. «لومیتره» تخمین زد که این رویداد چند میلیارد سال پیش رخ داده است. ما امروزه به آنچه «لومیتره» دست یافته بود، نقطه تکینه مهبانگ می‌گوییم. کیهان‌شناسـی داستان ما با وجود اینکه ردای کشیشان را بر تن داشت، همواره از زمان آغاز گیتی سـخن می‌گفت و نه از خلقت گیتی. همان‌طور که در آغاز این مقاله گفتیم فیزیک‌دانان و اخترشناسـان و کیهان‌شناسان آن دوره از گیتی بی‌آغاز یا گیتیِ ابدی در زمان پشـتیبانی می‌کردند. گویی هیچ راه فراری از این بن‌بسـت وجود نداشت. اماَ کیهان‌شناسی «لومیتره» آنها را خلع سـلاح کرد. وقتی زمان از هم می‌پاشـد و فضا ناپدید می‌شود، دیگر هیچ چیزی پیش از آن نقطه آغازین وجود ندارد و در واقع اساسا معنا ندارد. به زبان ساده‌تر، پیـش از مهبانگ، وقتی زمان و فضا وجود ندارد، معنا نـدارد. به نظر گیج‌کننده می‌آید، اما زمان و فضا در کیهان‌شناسـی «لومیتره» از هم مستقل نیستند. آری، «لومیتره» از بسیاری از کیهان‌شناسان زمان خودش چند گام جلوتر بود، اما او اهل سروصدا نبود.

«لومیتره» که بود؟

«ژرژ هنری ژوزف ادوارد لومیتره» به تاریخ ۱۷ جولای ۱۸۹۴م. برابر با هفدهم تیر سـال ۱۲۷۳ خورشیدی در شارلوی بلژیک به دنیا آمد. او شخصیتی خونگرم و شاد و گیرا داشت. درخشـش فکر و اندیشه پویای او افسـانه‌ای بود. تمام کسانی که با او در تماس بودند، چه کسـانی که با او هم‌رأی بودند و چه مخالفان دانشـی او، «لومیتره» را فردی گرم و مهربان می‌شـناختند. در پی فراهم‌آیی درباره جمعیت‌های ستاره‌ای که در نپاهشگاه یا رصدخانه واتیکان به تاریخ ۱۹۵۷م. برگزار شـد، «فِرِد هویل»، همان کسی که واژه مهبانگ را با طعنه به کار برد، به همراه همسـرش «باربارا» و «لومیتره» بـه مدت دو هفته از رُم ایتالیا به ناپل و سوئیس سـفر کردند. «هویل» درباره او چنین گفت: مردی چاق، قوی و سرشار از خنده و شوخی. شاگردانش همیشه مشـتاق کلاس درسش بودند. «لومیتره» دلباخته عکاسی بود و خیلـی وقت‌ها با دوربینش آماده عکس‌گرفتن بود؛ هرچند گاهی فراموش می‌کرد نگاتیو را در دوربیـن بارگذاری کنـد. «لومیتره» پس از جنگ جهانی دوم که اروپا از رکود دانشـی خارج شـده بود، به پژوهش‌هایش ادامه داد. او به زمینه‌های پژوهشـی همچون مکانیک آسـمانی و ریاضیات با بهره‌گیری از رایانه‌هایی که کم‌کم داشتند جای خود را باز می‌کردند، علاقه داشت. زمانی که حوزه کیهان‌شناسی در دهه ۱۹۶۰م. به شکوفایی رسید او به بازگویی دیدگاه‌هایش بسنده کرد و از بازیگری مستقیم در زمینِ کیهان‌شناسیِ نوینِ آن زمان اجتناب کرد. اجازه دهید خیلی کوتاه به چند مورد مهم درباره زندگی دانشیِ «لومیتره» اشاره کنیم. نخسـت اینکه استاد راهنمای دوره دکترای او اخترشناس نامور «هارلو شاپلی» یا «شیپلی» بود. درباره نقش «هارلو شـاپلی» و نبرد او با «ادوین هابل»، به کتاب «منشأ کیهان» نوشته اسـتاد اخترشناسی دانشگاه کاردیف، «اسـتیو ایلز»، با ترجمه «حسن فتاحی» نگاه کنید. در آنجا جلوه‌ای دیگر از یک نبرد سهمگین در جهان اخترشناسی روایت شده است. «لومیتره» برای چند چیز دیگر هم شناخته شده است. یکی قانون هابل-لومیتره است و دیگری قانون لومیتره-تولمان است. او همچنین به متریک فریدمان-لومیتره هم معروف است.

داستان دو قانون

اجازه دهید میان زندگی دو اخترشـناس نامور که شـباهت‌هایی دارند مقایسه‌ای انجام دهیم. «نیکلاس کپرنیکِ» لهستانی و «ژرژ لومیتره» بلژیکی. این دو چهار سده با هم فاصله زمانی دارند، اما هر دو غول‌هایی هسـتند که نگرش ما را نسـبت به گیتی دگرگون کردند. با وجود بازه زمانی چهار سده‌ای میان این دو دانشمند، هم در کارکرد خودشان و هم در برخورد با اندیشه‌هایشـان شباهت‌هایی دیده می‌شـود. هر دو پژوهشگرانی از شـمال اروپا بودند. «کپرنیک» درس‌های دانشـگاهی را در کراکوف به پایان رسـاند و سپس هفت سال را برای دانش‌ورزی در حقوق شرعی و پزشکی در رم ایتالیا گذراند. «لومیتره» هم ریاضیات و فیزیک را در دانشگاه کاتولیک لون به پایان برد؛ سپس رهسپار دانشگاه کمبریج در بریتانیا و هاروارد در آمریکا شد. او به سال ۱۹۲۵م. دکترای خود را از مؤسسه فناوری ماساچوست، معروف به ام‌آی‌تی دریافت کرد. «کپرنیک» و «لومیتره» هر دو کشیش بودند. «لومیتره» به سال ۱۹۲۵م. پس از دانش‌آموختگی‌اش در ام‌آی‌تی، در جایگاه استاد به دانشگاه لون پیوست و تمام عمر حرفه‌ای‌اش را آنجا گذراند. «کپرنیک» هم به سال ۱۵۰۳م. در اسقف‌نشین وارمیای لهستان جای پای خود را محکم کرد و به سال ۱۵۱۴م. وارد کلیسای جامع لهستان شد و تا زمان مرگ در آنجا پژوهید. نکته مهمی که در کار هر دو دیده می‌شـود و شـاید درس‌آموزترین بخش از زندگی‌شـان برای زمان کنونی باشد، جداسازی پژوهش‌های اخترشناسی و دانشی‌شان از وظایف دینی و جایگاه کشیش بودن‌شان است. «کپرنیک» به کارهای اقتصادی و به‌اصطلاح پول‌درآوردن علاقه داشت؛ اما کار اقتصادی را با دانش گره نزده بود. درباره «لومیتره» نکته جالبی وجود دارد. پاپ دوازدهم که بالاترین مقام کلیسـایِ جهان مسـیحیت است، در ۲۲ نوامبر ۱۹۵۱م. اعلام کرد که اخترفیزیک از دکترین آفرینش پُشـتیبانی می‌کند؛ اما «لومیتره» قاطعانه اعلام کرد نگرش پاپ هیچ ارتباطی با دیدگاه‌های او یا «آرتور ادینگتون» ندارد. باید این نکته را بیفزاییم که «ادینگتون» بعدها از پشـتیبانان نسخه نخستین نگره‌های مبتنی بر مهبانگ شد. خورشـیدمرکزی «کپرنیک» پایه‌های جهان‌بینی زمین‌مرکزی را که کلیسای رم به ایدئولوژی تبدیل کرده بود، لرزاند. طرفداران خورشـیدمرکزی تحت پیگرد قرار گرفتند و نام‌شـان در لیست سـیاه جای گرفت. انبسـاط گیتی و مدل گیتی آغازین هم که «لومیتره» ارائه داد، برای نزدیک به سـه دهه کنار گذاشـته شـد و نادیده گرفته شد. جالب اینجاست که کیهان‌شناسـیِ «لومیتره» و «فریدمان» با هیچ متن مقدسـی یا سـخنان برجای‌مانده از هیچ پیامبری در تضاد نبود. حتی زمزمه‌هایی به گوش می‌رسید که مقامات کلیسا تمایل به تفسـیر به رأی هم دارند. این مسئله نه‌فقط در جهان مسیحیت؛ بلکه در جهان‌های دیگر و یهودیت هم دیده می‌شـود. فراتر از ادیان، در فرقه‌های نوساخته معنوی هم چنین مصادره به مطلوب‌هایی وجود دارد و کم نیسـتند فرقه‌هایی که بـا بهره‌گیری از تکه‌هایی از دانش مایل‌اند خود را موجه نشـان دهند. اینجا نقطه‌ای است که شبه‌دانش یا به‌اصطلاح رایج‌تر شبه‌علم بسیار پررنگ ظاهر می‌شود. در مسیرهای سیاسی و اجتماعی «کپرنیک» و «لومیتره» تفاوت‌هایی به چشم می‌خورد. لهستان در سده‌های پانزدهم و شانزدهم تا حدی آشفته بود. طبل رنسانس به صدا درآمده بود؛ اما بر اثر درگیری‌ها و به‌ویژه حمله‌های مداوم شوالیه‌ها فرازوفرود داشـت. «لومیتره» هم که در اروپا می‌زیسـت، به واسطه دو جنگ جهانی ویران شـده بود و بی‌ثباتی سیاسـی فراگیر بود. «لومیتره» در جایگاه سـرباز در جنگ جهانی اول ثبت‌نام کرد و حضور داشت. در جنگ جهانی دوم هم خانه‌اش بمباران و ویران شد.

اتم نخستین: ناباوری‌ها و ناراحتی‌ها

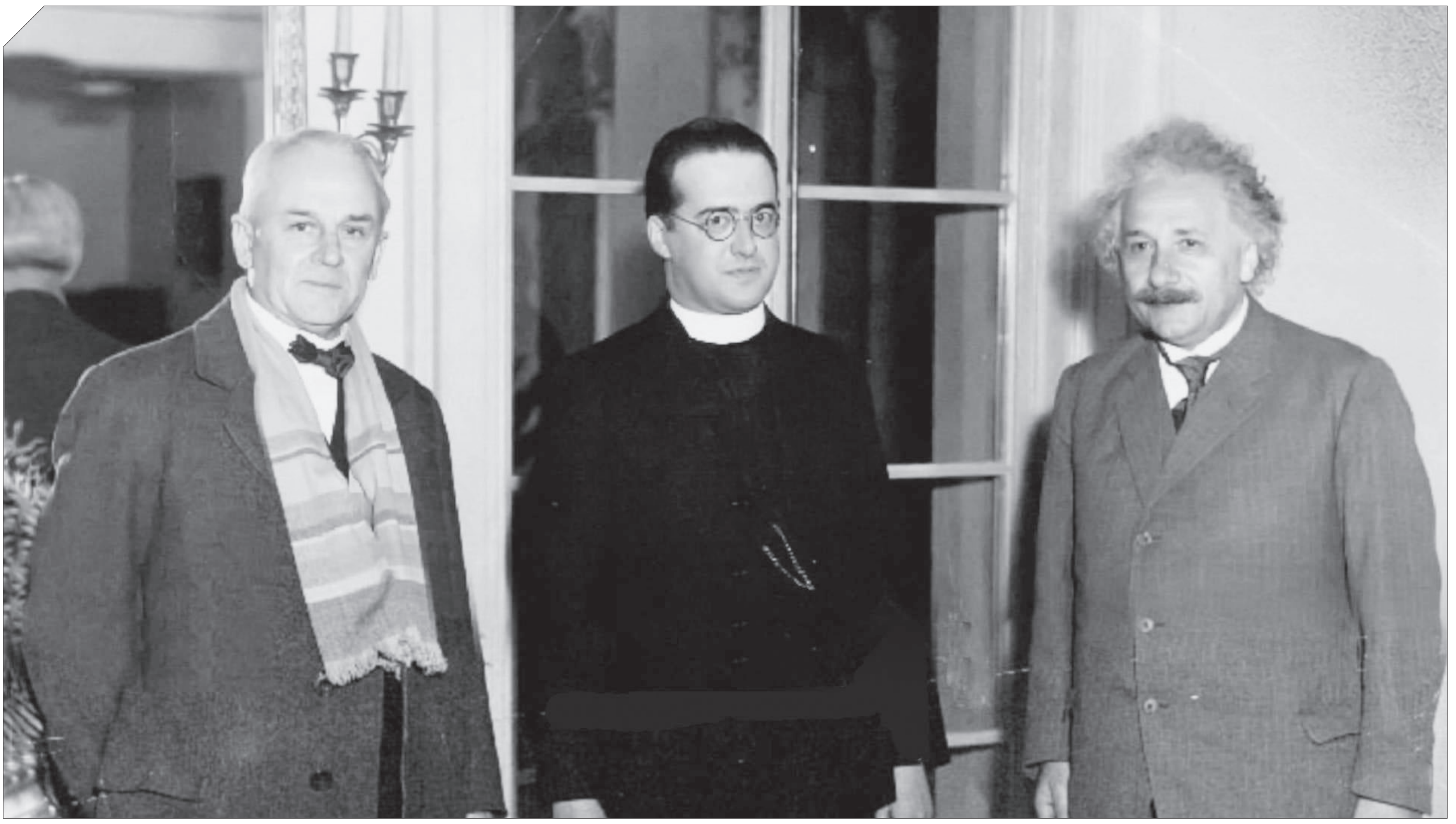
به همان اندازه که پیشـنهادهای «آلکسـاندر فریدمان»، فیزیک‌دان نابغه روس‌تبار، به سـال ۱۹۲۴م. و «ژرژ لومیتره» به سال ۱۹۲۷م. درباره تفسیرهای مبتنی بر پویایی و ناثابتی گیتی از دیسـول‌ها یا فرمول‌ها و معادله‌های نسبیت عام نادیده گرفته شد، به همان اندازه هم فرضیه متهورانه گیتی با مهبانگ و یک تورم شـتابناک هم نادیده گرفته شد. درواقع از دهه ۱۹۳۰م. تا سـال‌ها بعد مهبانگ در جدال برای بقا بود. گویی باورش دشـوار بود که گیتی از نقطه‌ای تکینه، چند میلیارد سـال پیش آغازیده و انبسـاط یافته و ساختارها شکل گرفته‌اند. البته بودند دانشـمندانی مانند کیهان‌شـناس نامور آمریکایی، که پیش‌تر از آنها در دانشـگاه پرینستون نام بردیم، فرضیه اتم نخستین را جدی گرفتند. دانشمند گزیده دیگر اخترشناس فرانسـوی-آمریکایی «ژرارد دو ووکولور» بود که به سال ۱۹۹۵م. درگذشت. او انگاره اتم نخستین را بزرگ‌ترین و جامع‌ترین نظریه کیهان‌شناسی نامید که تا آن زمان ارائه شـده بود. برخی رویکرد کیهان‌شناسـی جوان بلژیکی را به سخره گرفتند. اخترفیزیک‌دان کانادایی، «جان استنلی پلاسکت»، که در نپاهشگاه (رصدخانه) اخترفیزیکی دومینیون در ویکتوریا کار می‌کرد، انگاره اتم نخسـتین «لومیتره» را حدس و گمان احمقانه و بدون نوک سـوزنی شـواهد توصیف کرد. رویکردها و واکنش‌های ابتدایی به انگاره‌های «لومیتره» و طرفـداران مهبانگ بـا بی‌تفاوتی و ناباوری و حتی توهین روبه‌رو بود. بسـیاری از بگرت یا مفهـوم آغاز ناگهانی گیتی و نیز آغاز تصادفی آن، بدون آفریننده هوشـمند، ابراز ناراحتی می‌کردنـد. «رابرت دیکیِ» فیزیک‌دان می‌گفت: داشـتن فضا-زمان در یک روی سـکه و هیچ چیز روی دیگر سـکَه خوشایند نبود. پیشـنهادهای مخالف انگاره «لومیتره» پرتعداد بـود. از یک گیتی چرخه‌ای با آغاز تکرارپذیر ابدی تا گیتی برگشـتی و نوسـانی و درنهایت گیتی ایستا براساس نسـبیت عام تا دیدگاه‌های فلسفه‌پایه را شامل می‌شد. قلب مقاومت علیه انگاره «لومیتره» و مهبانگ حول محور کیهان‌شناس نام‌بردار بریتانیایی، «فرد هویل» و دو همکارش، «هرمان بوندی» و «توماس گلد» اتریشـی بود. این سـه نفر نظریه‌پردازان چیره‌دسـتی بودند که نظریه گیتی حالت پایا یا ایسـتا را مطرح کردند. از دریچه فلسـفی رویکرد جهان ایستا با اتم نخستین هماوردی‌هایی داشت؛ اما آنچه «هویل» و همکارانش می‌گفتند با استقبال بهتری روبه‌رو شد. کیهان‌شناسان گیتی ابدی با آفرینش مدام ماده را که باورپذیرتر از گیتی آغازین از مهبانگ بود، بیشتر پسندیدند. با این حال گزاره حیرت‌انگیز «فرد هویل» و دو همکارش که ریشه‌های اتریشی داشتند، با نپاهش‌های بیشتر فروریخت. اینکه اجرام یا برآخت‌های اخترشناسی دوردست با اجرام اخترشناسی نزدیک تفاوت داشتند که حاکی از فرگشت گیتی در گذر زمان بود، درنهایت مانند تیر خلاص عمل کرد. نپاهش‌های دیگر از مدل کیهان‌شـناختی «لومیتره» و «فریدمان» حمایت کرد و ساختمان زیبای نظری «فرد هویل» بلندآوازه را فروریخت. شـاید جالب باشـد که خوانندگان ایرانی بدانند «فرد هویل» چند سـال پیش از رویدادهای سـال ۱۳۵۷ ه.خ ایران در زمان رونمایی از نپاهشگاه ابوریحان دانشـگاه شیراز به ایران آمد. کسی که از «فرد هویل» دعوت کرد «یوسف ثبوتی» بود. کسـی که در پاگرفتن اخترفیزیک نوین در ایران سهم بسزایی دارد. امروز هم نپاهشگاه دانشگاه شیراز یکی از بهترین مراکز اخترشناسی کشور است که با وجود تمام کاستی‌هایی که دارد، در سـایه مدیریت خوبی که برعهده یکی از اخترشناسـان خوب کشورمان است، بسیار خوش درخشیده.

شواهدی به نفع «لومیتره»

مشـاهده و آشکارسـازی فراوانی بُن‌پار یا عنصر هلیوم که پس از هیدروژن فراوان‌ترین بن‌پار در گیتی اسـت، میخ دیگری بود بر تابوت نظریه گیتی حالت پایدار یا ایستای سه غول؛ یعنی «هویل»، «گلد» و «باندی». هلیوم که در حدود یک‌چهارم از جرم باریونی گیتی است، به قدری زیاد اسـت که با هیچ سازوکار اخترفیزیک هسـته‌ای در ستارگان تولید نمی‌شود. همان‌طور که «گاموف» و همکارانـش گفته بودند، این مقدار از هلیوم برآمده از مرحله‌ای داغ در گیتی بسیار جوان بود. گیتی برخاسته از مهبانگ داغ. زمانی که «لومیتره» بیان کرد که باید از گیتی آغازین ردپایی بر جای مانده باشد. او درست می‌گفت؛ اما تفسیر او مبنی بر اینکه پرتوهای کیهانی ذرات باردار پرانرژی همان باقی‌مانده‌اند، اشتباه بود. درواقع یک باقی‌مانده مهم وجود دارد. تابش زمینه کیهانی.

درس‌هایی که باید آموخت

بی‌شـک، در پی پژوهش‌های دانشمندان کنونی و نسل‌های پسـین اخترشناسان، چه نپاهشگران و چه نظریه‌پردازان، نظریه مهبانگ بسیار پرسون خواهد شد. اصلاحات اساسی در راه اسـت؛ کمااینکه تاکنون هم چنین بوده اسـت. برای مثال یکی از گام‌های اساسـی در مهبانـگ پیش‌بینی تورم بود که به مدل تورمی شـناخته می‌شـود. مهبانگی که امروز می‌شناسـیم با آنچه «لومیتره» در مغز خود داشـت فاصله زیادی دارد. ما همان‌گونه که آموخته‌ایم در هیـچ جای ویژه و ممتازی از گیتی زندگی نمی‌کنیم، هیچ دلیلی هم نداریم کـه گمان کنیم در زمانی ممتـاز زندگی می‌کنیم که تمام دانش را می‌توانیم بسـنجیم و بفهمیم. نباید این‌گونه گمان کنیم که حالا همه چیز سـر جای خودش است و ما جورچین فهم سـازوکار گیتی را، از ریزترین مقیاس‌ها و اندازه‌ها تا دورترین فاصله‌های اخترشناسی فهمیده‌ایم؛ اما از یاد نبریم که مهبانگ به بسـیاری از پرسـش‌ها پاسخ داد. گیتی در حال فرگشـت است و دانش در حال پیشـروی. پژوهش و گذر زمان رازها را خواهد گشود و ما هر روز با پرده‌ای نوین از رازهای سـربه‌مهر آشنا می‌شویم. خلبانان ایرانی شرکت‌کننده در جنگ هشت‌سـاله، دربـاره دو جنگنده آمریکایی فانتوم و تامکـت اصطلاح جالبی دارند. آنهـا این دو جنگنده را سـخاوتمند می‌خوانند؛ یعنی در هر حالی و شـرایطی پا در رکاب هسـتند. در شب تار و در روز برفی خوب پرواز می‌کنند و با خلبان سازگار و همدل هستند. نظریه مهبانگ هم چنین است. تا اینجای کار سخاوتمندانه با تمام کاستی‌ها بسیار خوش درخشیده است. نظریه مهبانگ سـخاوتمندانه با نپاهش‌ها و نظریه‌ها در میدان دانش با دانشـمندان حرکات موزون خوبی را به اجرا گذاشـته اسـت. دو درس مهم دیگر هم در دل داسـتان «لومیتره» وجود دارد. نخست اینکه پژوهشگران باید بدانند توهین و اهانت از ذهن آیندگان پاک نمی‌شود. اخترشناسـانی که با «لومیتره» هم‌نوا نبودند، برخی با ادب و برخی بی‌ادبانه با او برخورد کردند. همان‌طور که در بخش‌های بالاتر دیدید، هر دو رویکرد باقی مانده اسـت. دانش چالش‌برانگیز اسـت؛ اما هیچ عاملی دلیل بـر دوری از ادب در وادی دانش نیسـت. درس مهم دیگر از این قرار است که پژوهشگران جوان و مردم عادی که دنبال‌کننده خبرهای دانش هسـتند، نکته‌ای را از یاد نبرند. «لومیتره» زمانی انگاره اتم نخستین را ارائه داد که تا حد کمال درسش را در یکی از بهترین دانشگاه‌های جهان به پایان برده بود. کم نبوده‌اند دانشجویان فیزیکی که با گذراندن چند درس تخصصی مدعی نقض نسبیت عام شده‌اند. یکی از نویسندگان این مقاله به خاطر دارد که روزی در دانشکده فیزیک دانشـگاه تهران، دانشجویی به استاد پیش‌کسوت اپتیک، دکتر «توسلی» گفت: من ساختار اتمی کنونی را که فیزیک مدرن توصیف می‌کند، قبول ندارم! و استاد «توسلی» از او خواست تا بیشتر درس بخواند و تمرین حل کند. مردم عادی هم باید حواس‌شان به یک نکته باشد. میان گفته‌های شیادانه شبه‌دانش یا شبه‌علم با نظریه‌ها و فرضیه‌ها و انگاره‌های جسورانه دانش تفاوت از زمین تا آسمان است. همان‌طور که از قدیم گفته‌اند «نه هر که سر بتراشد قلندری داند»، هرکسـی را «لومیتره» نبینید و هر گفته‌ای را کـه برخلاف نظریه‌های رایج باشد، گفته‌ای دانشـی بینگارید. بگذارید با یک مثال تمام کنیم. اگر کسی آمد و مدعی شد در گفته‌های «شیخ شهاب‌الدین سـهروردی» نظریه موجی نور نهفته است یا در یک بیت از سـروده‌های مولوی نظریه مهبانگ و جهان‌های موازی اسـت و در بیتی از فلان شـاعر بگرت‌های کوانتوم دیده می‌شود، شک نکنید شبه‌علم است. دانش مدرن سازوکار خودش را دارد و سنگ محک خودش را.



◆ «میلیکان»، «لومیتره» (نفر وسط) و «اینشتین» پس از سخنرانی «لومیتره» در مؤسسه فناوری کالیفرنیا به تاریخ ژانویه 1933

نجوم به زبان ساده

جهان‌های بسیار در یک جهان

به نسخه‌های دیگر خودتان در گیتی‌های دیگر سلام کنید

فاطمه مژده

در چند دهه اخیر در دنیای فیزیک نظری و ریاضیات نظریه‌های جدید تولد یافته که هرچند آبشـخور همه آنها نظریه مهبانگ است، ولی از آنچه بیش از ۵۰ سـال پیش فیزیک‌دانان با پرسش «جهان چگونه زاده شد» مطرح کردند، فاصله بسیار دارد. در این یادداشت کوتاه می‌خواهم نگاهی گذرا داشته باشم به چند معنا و مفهوم به‌کاررفته در کیهان‌شناسی نظری و ریاضیات زیبای آن. کارمان را با تفسیر بس‌جهانی یا بس‌گیتی شروع می‌کنیم.

یکـی از خیره‌کننده‌تریـن نتیجه‌های نظریه کوانتومی این اسـت: چه‌بسـا واقعیـت تعبیر و تفسـیر ما یگانه نباشـد. تعداد ناشـمار گیتی‌هـای موازی می‌تواننـد وجود داشـته باشـند که هر رخـداد ممکن در یکـی از آنها واقع شـود. بنابراین تفسـیر کپنهاگی تابع موج به‌سـادگی بهتریـن روش ما برای توصیـف عـدم قطعیت ذاتی اسـت. تابع مـوج احتمال تمام پیشـامدهای ممکـن برای یک رویـداد را در خود دارد. ولی وقتی یکی از این پیشـامدهای کم‌وبیش هم‌احتمال رخ داد، پیشـامدهای دیگر به‌کلـی از بین می‌روند. مثلا اگر الکترونی از یک آزمایش دوشـکاف بگذرد، احتمال‌های مختلفی هسـت کـه هر جایی روی پرده آشکارسـاز فـرود بیاید ولی وقتی یک جـا فرود آمد دیگر هیچ احتمالی بـرای فرودآمدنش در جاهای دیگر وجود ندارد. هنگامی که مشـاهده‌ای انجام می‌شـود، تابع موج می‌رمبد و فقـط یک برآمد حاصل می‌شود. در سـال ۱۹۵۷م. فیزیک‌دانی با نام «اوِرت» راهکار عجیبی پیشنهاد داد: چـه می‌شـود اگر تابع موج هرگـز دچار رمبش نشـود و در عوض خودِ واقعیت واگرا شـده و به هریک از حالت‌های ممکنـی که تابع موج توصیف می‌کنـد، اجازه دهـد در یک گیتی دیگر رخ دهد؟ اندیشـه «اورت» که امروزه با نام «تفسـیر چندجهانی» می‌شناسیم، جایگزین اصلی برای تفسیر کپنهاگی است. این تنها نظریه کوانتومی در زمینه جهان‌های موازی نیست. نظریه تورم ابدی که جرقه آن با افت‌وخیز کوانتومی زده شـده، می‌تواند بی‌شـمار گیتی جدید خلق کند؛ با مشخصات و حقایق مخصوص خود و حتی می‌تواند تعداد نامتناهی از شـما در گیتی‌های نامتناهی وجود داشته باشد. تصور کنید در یک گیتی دیگر دقیقا رونوشـتی کامل از خودتان وجود داشته باشد. هیجان‌انگیزتر اینکـه بـاز در خیال خود مجسـم کنید بتوانید بـا خودتـان در جهانی دیگر ارتباط برقرار کنید.

شاید از خودتان بپرسـید آیا چندجهانی انواع مختلفی دارد؟ بله دارد. نام چندجهانی به مجموعه‌ای از گیتی‌های مختلف داده شـده که ممکن اسـت تعدادشـان نامتناهی باشـد. «مکس تگمارک»، کیهان‌شناس ام‌آی‌تی حدس می‌زند چهار نوع مخالف چندجهانی وجود دارد. سـاده‌ترین آنها چندجهانی سـطح یک اسـت که به‌سادگی بر این اصل که گیتی بسـیار بزرگ است، تکیه می‌کند. درواقع گیتی بسـیار بزرگ‌تر از گیتی مشاهده‌پذیر ما که مرزهای آن به خاطر محدودیت سـرعت نور کران‌دار است. با درنظرگرفتن انبسـاط کیهانی، پهنه گیتی مشـاهده‌پذیر ما در حدود ۹۶ میلیارد سال نوری است. اگر تک‌تک اتم‌ها در گیتی را گرفته، آنها را درون یک کیسـه قرار داده و تکان دهیم، فقط تعداد متناهی از راه‌هایی که می‌توان آن را از نو تنظیم کرد، وجود دارد. در یک گیتی بی‌نهایت، این بدان معنی است که هر ترتیب ممکن، درنهایت، نه‌تنها یک بار بلکه بی‌نهایت بار تکرار شـود. اگر این اندیشه درست باشد، پس جایی بیـرون از اینجا در فاصله‌ای ورای تصور، در مرکز کره‌ای که دقیقا شـبیه گیتی مشاهده‌پذیر ماست، «شما»ی درست شبیه همین گیتی مشاهده‌پذیر خودمان وجود دارد. بگذارید هر چهار سطح از چندجهانی «مکس تگمارک» را معرفی کنم. در سـطح یک امتداد فضا-زمـان معمولی فراتر از محـدوده رصدپذیر گیتی ما اسـت. در سـطح دو گیتی‌هـای چندجهانی با ویژگی‌هـای فیزیکی متفاوت اسـت که با فرایندهایی نظیر تورم ابدی تولید شده است. سطح سوم چندجهانی گیتی‌های موازی برگرفته از بس‌جهانیِ ناشـی از تفسـیر مکانیک کوانتومی است. سـطح چهارم هم «آنسامبل نهاییِ» نام دارد. مجموعه‌ای از ساختارهای ریاضی که توانایی توصیف هرگونه چندجهانیِ شامل سطح‌های یک تا سه را دارد.

اگر چندجهانی سطح یک فضای بیشتری دارد و شبیه گیتی خودمان ولی با بی‌نهایت تکرار پی‌درپی اسـت، چندجهانی سطح دو «تگمارک» تنوع بیشتری دارد. از آنجایی که افت‌وخیزهای کوانتومی همواره باعث تورم جدید می‌شوند، تورم ابدی پیش‌بینی می‌کند که به طور پیوسـته از درون قسمت‌هایی از گیتی، گیتی‌های جدیدی جوانه می‌زنند. این پدیده تعداد بی‌شماری گیتی‌های جدید ایجاد می‌کند. گیتی‌های نوپا آن‌قدر سـریع گسـترش می‌یابند که هیچ چیز در گیتی ما نمی‌تواند به آنها دست یابد و به درون‌شان نفوذ کند.

اگر نظریه ریسـمان که میان مردم به ابرریسـمان معروف‌تر اسـت، کاملا درسـت باشـد، هر یک از این گیتی‌های جدید می‌تواند بالقوه قوانین فیزیکی کاملا متفاوتی با گیتی ما داشـته باشـد. زیرا معادلات نظریه ریسـمان ممکن است ۱۰ به توان ۵۰۰ جواب بالقوه داشته باشد. هر جواب می‌تواند گیتی‌هایی با قوانین فیزیکی متفاوتی باشـد. هر ترکیب متفاوتی از ابعاد، نیروهای بنیادین با قدرت متفاوت و ذرات بنیادی متفاوتی ایجاد می‌کند. تورم آشوبناک می‌تواند تعـداد نامتناهی از ایـن گیتی‌ها پدیدار کنـد. علاوه بر اینکه بسـیاری از آنها می‌توانند چندجهانی سطح یک در خودشان باشند.

دانشمندان، دیپلمات‌هایی پرتوان

دیپلماسی علمی به‌عنوان بخشی از استراتژی سیاست خارجی برای دانشگاه‌ها

علی طهایی*

علاقه‌مندی دانشـمندان به علم فراتر از مرزهاست. حتی زمانی که اختلافات سیاسی، فرهنگی و اقتصـادی آنها را از هم جدا می‌کند، علاقه مشـترک به علم می‌تواند آنهـا را به هم پیوند دهد. دانشـمندان می‌خواهند آزادانه در فراسـوی مرزها، فرهنگ‌ها و سیاسـت کار کنند. دانشجویان از سراسـر دنیا مسافت‌های طولانی را طی می‌کنند تا با یک اسـتاد برجسته در یک دانشگاه دیگر کار کنند. همچنین شـبکه‌های همکاران علمی از سراسـر دنیا روی چالش‌های بـزرگ جهانی با هم کار می‌کنند. یافتن راه‌حلی برای بحران جهانی ما را ملزم می‌کند تا به‌سـرعت بهترین کارشناسـان را از سراسر گیتی گرد هم آوریم. این موقعیت‌ها اهمیت دیپلماسـی علمـی را در روزهای خوب و بد دنیا نشـان می‌دهد. دانشمندان دیپلمات‌های بالقوه هسـتند. همکاری و آموزش نقطه قوت آنهاست. دانشگاه‌ها می‌توانند و باید از این پتانسیل حداکثر استفاده را در جهت غلبه بر بحران‌های جهانی ببرند. علم ذاتا مشـارکتی است. در سـال‌های اخیر، ما اهمیت به اشتراک‌گذاری اطلاعات، داده‌ها و تخصص درمورد مسـئله کووید ۱۹ را مشـاهده کردیم. ما می‌دانیم که در طول همه‌گیری بیماری سـارس در سال ۲۰۰۲، تأخیر در اشتراک‌گذاری اطلاعات به قیمت جان بسیاری انسان‌ها در نقاط مختلف جهان تمام شـد. فعالیت علمی بین‌المللی باید هنجار باشـد، نه اسـتثنا و تحت هر شـرایطی تداوم یابد. برای تحقق این امر، دانشگاه‌ها باید سیاست خارجی کشور خود را با استراتژی غیرسیاسـی هم‌افزایی خود تقویت کنند. ایجاد شبکه‌های علمی، ظرفیت‌سازی و عمل متقابل سه عنصر مهم سیاست خارجی دانشگاه هستند که باید در نظر گرفته شوند.

شبکه‌سازی علمی

علم مشارکتی شبکه‌هایی را ایجاد می‌کند که بر روابط متقابل بنا می‌شوند، موانع را کاهش می‌دهند و فرصت‌هایی را برای همکاری با یکدیگر ایجاد می‌کنند. این شـبکه‌ها قوی هسـتند زیرا مبتنی بر علم هستند و می‌توانند پل‌هایی بسازند که از تفاوت‌های ژئوپلیتیکی فراتر رود. در سال ۲۰۰۷، شورای تحقیقات اروپا (ERC) به عنوان یک آزمایش شروع به فعالیت در این زمینه کرد. از آن زمان تاکنون، نزدیک به ۱۰ هزار پروژه را در سراسـر اتحادیه اروپا و کشورهای مرتبط حمایت کرده اسـت. علاوه‌براین، کمک‌های مالی شـورای تحقیقات اروپا بهترین استعدادها و همکاری‌ها را برای دانشـگاه‌ها به ارمغان می‌آورد. همکاری‌های علمی، شـرکای جدیدی را پای میز می‌آورد تا همکاری‌های هدفمند صورت پذیرد. شـایان ذکر اسـت برنامه‌های مشابه گسترده دیگری هم در این زمینه در اتحادیه اروپا و سایر کشورهای توسعه‌یافته دنیا وجود دارد. تجربیات سال‌های گذشـته همکاری‌های علمی بین‌المللی باعث شـد آزمایش‌های ارزان‌تر، سریع‌تر و با کاربرد آسان‌تر برای بیماری‌هایی مانند سرطان، مالاریا، نارسایی قلبی، سل و اکنون کوویـد۱۹ ایجاد کند. این فرصت وجود دارد که در سـایر نقاط جهان پل‌های جدیدی سـاخته شـود. باید سـاختارهای چندجانبه مورد نیاز برای ایجاد، رشد و گسترش شبکه‌ها را با شرکای جدید در مکان‌هایی که به طور سـنتی با آنها همکاری نکرده و با دانشـمندان در مکان‌هایی که از هم جدا شـده‌اند، ایجاد شود. دانشگاه‌ها می‌توانند این کار را با پاداش‌دادن به همکاری، اختصاص بودجه مکفی، ایجاد کمک‌های اولیه برای شـروع مشارکت‌های بین‌المللی جدید و حمایت از بودجه دولتی که همکاری بین‌المللی را تشویق می‌کند، انجام دهند.

ظرفیت‌سازی

باید تأکید ویژه‌ای بر ظرفیت‌سـازی در مکان‌هایی داشـته باشـیم که در حال ظهور هستند و در دهه‌های آینده مشـارکت‌کنندگان اصلی در حوزه‌های مختلف علم خواهند بود. به جای مشارکت در یک همکاری صرفا برای کمک به حل یک چالش منطقه‌ای، باید مشـارکت کاری ایجاد شود که محققان ارشـد، همکاران و دانشـجویان جوان آنها را گرد هم آورد. راهنمایی مشترک دانشجویان دکتری، دانشـجویان بسـیار قوی و با اعتماد به نفس را تربیت می‌کند. داشـتن یک اسـتاد مشاور دوم از خارج از بخش، دانشـگاه یا کشورشـان به دانشجویان چشم‌اندازی غنی‌تر و بسیار گسترده‌تر می‌دهد. این مورد می‌تواند درمورد دانشـجویان مقاطع کارشناسـی و کارشناسی‌ارشد هم تعمیم یابد که بتوانند دوره‌های درسـی کوتاه‌مدت و بلندمدت را در دانشگاه‌های خارج از کشور بگذرانند. همچنین گسـترش سیاست خارجی دانشگاه از طریق همکاری با شرکای جدید به عنوان همتایان و همکاران بسـیار مهم و تأثیرگذار اسـت. در جمهوری اسلامی ایران نیز باید همکاری‌های خود را با کشـورهای منطقه تا حد ممکن افزایش دهیم و از تخصص و استعداد آنها بهره لازم را ببریم. این شامل یک مشارکت بزرگ با مؤسسات علمی خاورمیانه باشد که به صراحت هدف آن آموزش نسل بعدی دانشـمندان منطقه باشد. چارچوب‌بندی این مشارکت‌های جدید از طریق دریچه دیپلماسی علمی و توسـعه اهداف و دسـتور کار مشـترک یک مزیت فوق‌العاده برای همه است. اتحاد برای تقویـت همکاری‌های تحقیقاتی و افزایش ظرفیت تحقیقاتی در سراسـر جوامع تحقیقاتی ایران و خاورمیانه باید با یکدیگر همکاری کنند. درمورد اهداف مشـارکت بـرای ایجاد ظرفیت برای علم، تحقیق، نوآوری و تبادل دانش در ایران و سایر کشورها باید به طور دائم، تداوم و گسترش یابد.

عمل متقابل

دو اصل اساسـی دیپلماسی احترام و عمل متقابل اسـت. در سیاست خارجی دانشگاه، این به معنای توسعه روابط است که در آن محققان و دانشجویان از دانشگاه‌های یکدیگر بازدید می‌کنند و کار و اعتبار را در پروژه‌های مشترک به اشتراک می‌گذارند. این دیپلماسی علمی در عمل است و این فرصت را به ما می‌دهد تا اطمینان حاصل کنیم که نسل بعدی دانشمندان نیز برای دیپلمات‌بودن و به‌کارگیری علم در دیپلماسـی آماده هسـتند. نیاز به ایجاد شـبکه‌ها، روابط و ظرفیت‌ها باید در هنـگام همـکاری همواره در ذهن ما باشـد. البته، ما باید از این ذهنیت و وسوسـه پرهیز کنیم که همواره نفر اصلی پژوهش باشـیم که بیشـترین اعتبار را بر عهده می‌گیرنـد. نمونه‌هایی در جهان وجود دارد که پژوهشـگران کارهای گسـترده‌ای انجام داده‌اند و حتی اصرار دارند که همکارانشان در سـایر مؤسسات همکار، جزء نویسندگان مسـئول مقالات اصلی باشند و به این صورت می‌توانند دسـتاوردها و توصیه‌ها را به مراتب بهتر، در آینده اسـتفاده کنند. ما همیشه باید مطمئن شویم که دانشـمندان جوانی هستند که از طریق تحقیق آموزش می‌بینند تا بتوانند پس از اتمام پروژه به کار خود ادامه دهند. در این یادداشـت کوتاه، هدف برجسـته‌کردن قدرت دیپلماسی علمی برای علم عالی و آماده‌کردن نسـل بعدی در این زمینه اسـت. ترکیبی از آمـوزش و تحقیق بین‌المللی برای کشف، درک و پرداختن به سؤال‌های مهم پیش‌روی بشریت است که باید همواره مد نظر قرار گیرد. دانشـگاه‌ها می‌توانند با توسـعه سیاسـت خارجی خود و تبدیل آن به بخشی اساسی از استراتژی کلی خود، همکاری‌های علمی بین‌المللی در تحقیق و تدریس را تقویت و گسـترش دهند. انجام ایـن کار تلاش‌های آنهـا را بهینه می‌کند و پل‌هایی ایجاد می‌کند کـه بـه ایجاد تفاهم پایدار در بین ملت‌ها کمک می‌کند.

* عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی