رو به فردا

«دنیس موکوگی» که بود و چه کرد؟

درمانگر جسم و روح

عبدالرضا ناصرمقدسی
متخصص مغز و اعصاب

● جایزه نوبل صلح امسال به نادیا مراد و دنیس موکوگی برای کوشش‌هایشان در جهت پایان‌دادن به استفاده از خشونت جنسی به عنوان سلاح جنگی و درگیری مسلحانه اعطا شد. نادیا مراد خود یک قربانی تجاوز جنسی بود. یک ایزدی که توسط داعش به اسارت گرفته شده و مورد بردگی جنسی قرار می‌گیرد. اما او با اینکه از لحاظ روحی بسیار ضربه دیده بود، عزم خود را جمع کرد تا سخنگوی کسانی باشد که بی‌رحمانه و طی جنگ‌ها به‌عنوان یک‌جور ابراز خشونت مورد تجاوز وحشیانه قرار می‌گیرند. او از این رنج‌ها در مجامع مختلف جهانی سخن گفت. سعی کرد روح خود را عریان به نمایش بگذارد، روحی که بسیار صدمه دیده و زخمی شده بود. ولی همین روح زخمی توانست از شرایط موجود فراتر رفته و این‌گونه به نمادی برای جهان بهتر و بدون خشونت بدل شود. دکتر دنیس موکوگی اما کسی بود که در میان جنگ پر از خشونت کنگو، جایی که به پایتخت تجاوز جهان معروف است، ندای این قربانیان را شنید و تمام هم و غم خود را درمان جسمی و روحی آنها قرار داد.

دنیس موکوگی متولد ۱۹۵۵ و یک متخصص زنان است که به درمان هزاران زنی پرداخته که در جنگ داخلی کنگو مورد تجاوز وحشیانه و گروهی قرار گرفته بودند. یک تجاوز جنسی آن هم به این شکل وحشیانه می‌تواند آسیب شدید جسمی برای قربانی به‌وجود آورد، آسیبی که حتی می‌تواند منجر به مرگ این زنان شود. دکتر موکوگی کار خود را به عنوان یک متخصص زنان با درمان آسیب‌های جسمی این قربانیان آغاز کرد. اما او نمی‌توانست محدود به درمان جسم بیماران باشد، زیرا در یک نگاه بوداوار آنچه او را به صورت جدی به دنیای پزشکی و درمان کشاند مشاهده رنج زنانی بود که حین زایمان به دلیل کمبود امکانات و مراقبت‌های لازم دچار آسیب می‌شدند. نقل است که شروع راه نیروانای بودا نیز از مشاهده رنج آدمیان شروع شد. زمانی که او پس از خروج از قصر، یک بیمار، یک فرد پیر و یک انسان مرده را دید، از این همه رنجی که انسان می‌کشد بسیار متألم و محزون شد.

اما راهی که دکتر موکوگی برای رهایی انسان‌ها از رنج انتخاب کرد، بسیار متفاوت از راه بودا بود. او به جای اینکه به ریاضت در زیر درختان پناه ببرد، به درمان این همه زن آسیب‌دیده پرداخت. او پس از اتمام تحصیلات خود به کنگو برگشت و به مداوای زنانی پرداخت که اکثرا به دنبال یک خشونت جنسی دچار آسیب شدید ناحیه تناسلی شده بودند. اما او در عین حال فهمید که فقط با یک آسیب جسمی روبه‌رو نیست و کار پزشک صرفا به بهبود جسمی بیماران ختم نمی‌شود. او دریافت که این آسیب‌های شدید که در ناحیه تناسلی این زنان قربانی دیده می‌شود، به مثابه نوعی سلاح است که متجاوزان از آن برای به‌نمایش‌گذاشتن قدرت خود استفاده می‌کنند. آنها به کشتن انسان‌ها بسنده نمی‌کنند، آنها با این تجاوزهای وحشیانه و رهاکردن قربانیان عملا روح انسان را نیز می‌کشند. زنان اما وحشت‌زده و گاه حتی کاملا عریان به بیمارستان دکتر موکوگی پناه می‌آورند. انگار تنها ملجأ آنها همین شفقت و انسانیت بالای دکتر موکوگی است. او گاه تا روزی ۱۸ ساعت در بیمارستان خود کار می‌کند. کار می‌کند تا روح و جسم این زنان را درمان کند. اینکه کسی بتواند برای بیش از ۲۰ سال این‌گونه کار کند نه‌تنها نشانگر تعهد عمیق او به درمان بیمارانش است، بلکه عشق عمیقش به انسان و آزادی را نیز می‌رساند. او آزادی انسان‌ها و حق خوب‌زندگی‌کردن آنها را با تمام وجودش درک کرده و این‌گونه آن را به تعهد حرفه‌ای خود گره زده است. وجود او و تک‌تک سلول‌های او گوش شنوای فریاد بی‌صدای رنجی است که این زنان آسیب‌دیده در این هیاهوی خشونت و تبعیض می‌کشند. می‌توانم او را تصور کنم که چه شب‌های بسیاری پس از خستگی این کار طاقت‌فرسا به آسمان بی‌صدای کنگو خیره شده و در مورد چرایی این‌همه رنج و خشونت از خود سؤال کرده است.

شادی بیماران او پس از شنیدن خبر کسب جایزه نوبل توسط دکتر موکوگی صرفا سپاس از این مدافع بزرگ حرمت انسان نیست، بلکه نشان‌دهنده خوشحالی آنها از شنیده‌شدن رنجشان از سوی جهانیان است؛ مهمی که توسط دکتر بی‌ادعایشان مقدور و میسر شده است. حتما دکتر موکوگی هم چالش‌های عمیق درونی داشته است، چالش‌هایی مملو از رنج، ناامیدی و البته شادی. پزشکی روح انسان را صیقل می‌دهد و دکتر موکوگی بی‌شک یکی از صیقل‌خورده‌ترین طبیبان در طول تاریخ است.

«نسبیت: خاص و عام»

درس‌نامه‌ای عالی در دستگاه مختصات آموزش عالی ایران

حسن فتاحی*

نظریه نسبیت خاص و عام اینشتین بی‌شک از معروف‌ترین و مهم‌ترین نظریه‌های فیزیک به شمار می‌رود که انقلابی را در این حوزه پدید آورد. در این مقاله قصد دارم کتابی را به تفصیل معرفی کنم که به‌تازگی یوسف ثبوتی، از استادان نامور و شناخته‌شده فیزیک کشورمان تألیف و چاپ کرده است. اما پیش از آن، برای آشنایی خوانندگان محترم، به اختصار درباره این دو نظریه و آلبرت اینشتین توضیحاتی را می‌نویسم.

نسبیت یعنی چه؟

به‌طورکلی در علوم، پدیده «نسبی‌بودن» را بررسی وضعیت کمیت یا کیفیتی در برابر کنش هر چیز دیگر گویند. در فیزیک نیز دو نظریه پیشنهادی آلبرت اینشتین درباره توضیح انحراف‌های مکانیک نیوتنی را نسبیت می‌نامند. نسبیت خاص در سال ۱۹۰۵ درباره جسم‌های متحرک و با سرعت زیاد، نزدیک به سرعت نور در چارچوب‌های مرجع بدون شتاب بیان شده و نسبیت عام هم به سال ۱۹۱۶ درباره سامانه‌های با شتاب یا بدون شتاب فرمول‌بندی شده است.

- **نسبیت خاص:** ناوردایی همه قانون‌های فیزیک در جابه‌جایی هر چارچوب مرجع لَختی با چارچوب مرجع لَخت دیگر؛ به سخن دیگر، بررسی فرمول‌بندی قانون فیزیک توسط ناظر لَخت در حرکت نسبی. نظریه پیشنهادی اینشتین به سال ۱۹۰۵، به‌واقع تعمیم اصل نسبیت مکانیک نیوتنی است. از اینجا نخست نتیجه می‌گیریم که برای نوشتن رابطه قانون‌های فیزیک هیچ چارچوب مرجع لَخت برتری وجود ندارد که بتوان آن را به‌طور مطلق بی‌حرکت فرض کرد. این اصلِ موضوع ما را ناگزیر می‌کند که در برابر تبدیل لورنتس، تبدیل گالیله را رها کنیم و بنابراین نسبی‌بودن زمان را، باوجود ناسازی ظاهری که در اندازه‌گیری فاصله‌ها و مدت زمان‌ها پدید می‌آورد، بپذیریم. همچنین، تبدیل لورنتس است که به‌کارگیری فضا-زمان چهاربعدی، یعنی جهان مینکوفسکی را الزامی می‌کند. تاکنون پیش‌بینی‌های نسبیت خاص در رویارویی با آزمایش درستی خود را نشان داده‌اند. قانون‌های مکانیک نسبیتی با مکانیک نیوتنی کاملا یکی نیستند، با وجود این، هنگامی که سرعت‌های مورد نظر در برابر سرعت نور خیلی کم باشند، عملا یکی می‌شوند. برعکس، در بررسی ذرات تند با شتاب‌دهنده‌های بزرگ استفاده از اصول مکانیک نسبیتی اجتناب‌ناپذیر است. هم‌ارزی میان جرم و انرژی و کشف مکانیک نسبیتی آنچنان اهمیتی دارد -خواه در حوزه علمی و خواه در حوزه اقتصاد انرژی و راکتورهای هسته‌ای- که امروزه کسی نمی‌تواند منکر آن باشد.

- **نسبیت عام:** نظریه گرانشی اینشتین، تعمیم نظریه نسبیت خاص به ناحیه‌های فضا-زمان ناتخت؛ یعنی رویدادها در فضا-زمان خم رخ می‌دهند. خمیدگی فضا-زمان از گرانش است و از حضور جرم ناشی می‌شود؛ نظریه پیشنهادی اینشتین در سال ۱۹۱۶. در این نظریه خمیدگی فضا-زمان ناشی از میدان گرانشی، حضور جرم جای مفهوم نیوتنی کنش از دورِ آنی را گرفته است. بررسی‌های مقدماتی نشان می‌دهند که قانون‌های مکانیک در اتاقکی که نسبت به چارچوب مرجع لخت دارای حرکت انتقالی تندشونده با شتاب a است، با چارچوب مرجع لخت یکی است، به شرطی که در اتاقک میدان گرانشی یکنواخت g=a وجود داشته باشد. در آسان‌بر/ آسانسور در حال سقوط اصل لختی معتبر است. برابری جرم لختی و جرم گرانشی که آزمایش آن را نشان داده است، اجازه می‌دهد بگوییم که این اصل درباره همه چیزهای موجود در اتاقک، بدون توجه به جرم آنها صادق است. نسبیت عام هم‌ارزی اتاقک را با چارچوب مرجع لخت برای همه حرکت‌های اتاقک و برای همه پدیده‌هایی که از آن برمی‌خیزند، تعمیم می‌دهد. محاسبات نسبیت عام را در فضا-زمان عالم چهاربعدی، مانند عالم مینکوفسکی انجام می‌دهند. اما به سبب میدان گرانشی، این عالم اقلیدسی نیست. همچنین، بازه فضا-زمان میان دو رویداد نزدیک به هم، شکلی پیچیده‌تر از عالم اقلیدسی دارد. بنابراین عالم‌های نسبیت عام «خم یا منحنی»اند. درحالی‌که عالم‌های مینکوفسکی، دور از هر ماده گرانشی، عالم‌های تخت با خمیدگی صفر هستند. برای اینکه اصل لختی در همه شرایط معتبر بماند، تعریفی به شکل جدید وضع کرده‌اند: هرگاه به نقطه مادی هیچ نیرویی وارد نشود، در عالم مفروض خطی می‌پیماید که متناظر با بازه کل «کمین» است که خط ژئودزیک آن عالم نام دارد. اگر خمیدگی عالم صفر نباشد، این خط خمیده است. اگر خمیدگی عالم صفر باشد خط راست است با سرعت ثابت. بنابراین حضور ماده گرانشی ویژگی فضا-زمان را دگرگون می‌کند که گاهی آن را «دگرشکلی» می‌نامند. این «دگرشکلی» عالم است و نه دخالت نیروهای وارد از فاصله که موجب تغییر حرکت نقطه مادی می‌شود. آنچه گذشت زبان جدیدی است که نسبیت عام آفریده است. تاکنون این نظریه با آزمایش سازگاری نشان داده است. این نظریه برای پاره‌ای از پدیده‌های مشاهده شده ولی بدون توضیح روشن، مانند جابجایی «حضیض خورشیدی» سیاره عطارد توضیح پیدا کرده است. برخی از پیش‌بینی‌های به ظاهر شگفت‌آور آن را، مانند کمانی‌شدن پرتوهای نور در نزدیکی خورشید، یا تغییر بسامد ارتعاش‌های نوری گسیلی از ناحیه‌هایی که بر آنها میدان گرانشی شدید حاکم است، به‌ویژه در نزدیکی کوتوله‌های سفید -انتقال به سرخ طول‌موج‌ها به سبب اثر اینشتین- را آزمایش تأیید کرده است. سرانجام، نسبیت عام در حل پاره‌ای از دشواری‌های کیهان‌شناختی کارساز بوده و سازگاری نشان داده است.

نسبیت: خاص و عام

کتاب «نسبیت: خاص و عام» یک اثر درسی است که در ۱۰ فصل و ۲۰۰ صفحه و همراه با تعدادی تمرین نوشته شده است. نویسنده در معرفی کتاب در مقدمه‌ای کوتاه، اما آموزنده و خواندنی، این‌گونه گفته است: همه زیرشاخه‌های فیزیک مبتنی بر اصول موضوعه‌اند، دست‌کم من چنین می‌پندارم. دانشجوی فیزیک تا با این اصول انس نگیرد، به توانایی‌ها و زیبایی‌های فیزیک راه نخواهد برد؛ به وسعت و مجال اندیشه‌ورزی که در آن نهفته است دست نخواهد یافت و در کاربردهای نظری و عملی فیزیک درخواهد ماند. من چاره را در این دیده‌ام و به همکاران خوب و سخت‌کوشم در دانشگاه‌ها نیز توصیه می‌کنم نوشته‌هایی مختص زیرشاخه‌های اصلی فیزیک تدوین کنیم. در این نوشته‌ها بر مبانی نظری و جهان‌شمولی اصول موضوعه فیزیک تأکید کنیم. پرداختن به شاخه‌های فرعی را به مجالی دیگر واگذاریم. به این ترتیب شاید بتوانیم تصویر نسبتا جامعی از نظام فکری و منطقی که فیزیک بر آنها استوار است برای مخاطب ایرانی ترسیم کنیم. در این کتاب کم‌حجم و پرمحتوای ۱۰ فصلی، نویسنده با خواننده کنجکاو و جوان و با پشتکار از موضوعات زیر سخن گفته است:

۱- از مبانی و اصول موضوعه الکترومغناطیس و ثابت‌بودن سرعت نور.

۲- از برابری ناظران لخت و ثابت‌بودن سرعت نور برای همه آنها و مآلا پیدایش نسبیت خاص.

۳- از پیدایش مکانیک نسبیتی؛ صرفا با پذیرش منطق زیبایی‌پسند اینشتین که نمی‌شود بخشی از فیزیک از تبدیل‌های لورنتس تبعیت کند (مانند الکترومغناطیس) و بخش دیگر همچون مکانیک نیوتنی از تبدیل‌های گالیله. همه قانون‌های فیزیک باید از یک تبدیل پیروی کنند؛ گالیله یا لورنتس.

۴- از تعمیم اصل برابری ناظرهای لخت؛ به این معنا که در هیچ‌جای عالم ناظر ممتاز وجود ندارد. همه ناظرها، چه لخت و چه نالخت با هم برابرند. قانون‌های فیزیک در همه دستگاه‌های لخت و نالخت باید به یک صورت نوشته شوند.

۵- از پیدایش نسبیت عام با پذیرش نبود ناظر ممتاز و اینکه نمی‌شود فضا- زمان تحول زمانی- مکانیِ انرژی-تکانه را رقم بزند و خود از انرژی- تکانه اثر نپذیرد. این دو باید با هم اندرکنش داشته باشند.

۶- از شواهد مشاهداتی تأییدکننده نسبیت عام.

۷- از برخی یافته‌های اخترفیزیکی و کیهان‌شناسی بر پایه نسبیت عام.

این کتاب با توجه به سابقه بیش از نیم قرن استادی نویسنده، اثری ممتاز و متناسب با نیاز دانشجوی ایرانی است. نویسنده به‌خوبی با دروس ارائه‌شده در دانشگاه‌های ایران، کیفیت و کمیت متوسط آن آشنایی دارد، بنابراین حجم مطالب کتاب را به گونه‌ای تنظیم کرده است که مدرس کتاب به‌راحتی می‌تواند همه آن را طی یک نیم‌سال تحصیلی، تدریس و حتی کلاس حل تمرین هم برگزار کند

نگاهی به فصل‌های کتاب

فصل اول با عنوان «نظری بر مباحث فیزیک در سال‌های پایانی سده ۱۹ و آغازین سده ۲۰» نگاهی سریع دارد بر فیزیک سده ۱۹ و پیش از نظریه‌های اینشتین جوان. در این فصل و در صفحات آغازین خواننده تازه‌کار دو اصل نسبیت خاص، یعنی ثابت‌بودن سرعت نور در دستگاه‌های لخت و یکسان‌بودن قانون‌ها در دستگاه‌های لخت را فهمیده و در پی آن مکانیک کلاسیک و ناوردایی تحت تبدیل‌های گالیله را می‌آموزد.

عنوان فصل دوم «الکترومغناطیس- خاستگاه نسبیت خاص» است که با نگاهی گذرا به معادله‌های مکسول شروع شده و در ادامه پتانسیل‌های برداری و نرده‌ای-آزادی در گزیدن پیمانه، تکانه و انرژی میدان الکترومغناطیسی آمده‌اند. از فصل دوم کتاب، نویسنده وارد معادله‌های ضروری درس‌نامه شده و خواننده را گام‌به‌گام با ریاضیات پایه‌ای پیش می‌برد. واژه درس‌نامه را به کار بردم چون این کتاب درس‌نامه‌ای عالی در دستگاه مختصات آموزش عالیِ ایرانی است.

فصل سوم کتاب «تبدیل‌های لورنتس- سخن سینماتیک» است. این فصل پروپیمان، بر شش موضوع تمرکز دارد: سرعت نور ثابت جهانی- تبدیل‌های لورنتس، سینماتیک تبدیل‌های لورنتس که انقباض طول و اتساع زمان و بیشینه‌بودن سرعت نور از موارد ذکرشده در این بخش است. فصل سوم با فضا- زمان مینکوفسکی و نیز کنکا بیشتر در تبدیل‌های لورنتس و پوانکاره ادامه یافته و آخرین بحث این فصل تعریف نرده، بردار و تانسور به همراه قاعده تبدیل آنهاست. در طی این فصل هرجا لازم بوده تعاریف اصلی خیلی شفاف بیان شده است بی‌آنکه خواننده را درگیر موضوعات غیرضروری کند. در پایان پانزده مسئله هم برای تثبیت یادگیری قید شده است.

فصل چهارم به نوعی ادامه فصل سوم و عنوان آن «تبدیل‌های لورنتس-سخن دینامیک» است که سه مبحث اصلی دارد. هم‌وردایی قانون‌های فیزیک، چند کاربرد تبدیل‌های لورنتس از جمله جابه‌جایی دوپلر و ابیراهی نور ستارگان و در پایان راه و نگاه دیگر به الکترومغناطیس است که رهیافت نویسنده برای به‌دست‌آوردن هم‌زمان الکترومغناطیس و الکترودینامیک، تنها با پذیرش دو گزاره ساده و بی‌نیاز از قانون‌های آمپیریک و آزمایشگاهی آن است.

فصل پنجم این اثر تألیفی «نسبیت عام- قانون حرکت و گرانش» است. در این فصل ابتدا نارسایی‌های مفهومی و انتزاعی مکانیک کلاسیک نیوتنی برشمرده شده و سه موضوع مهم در دستور کار قرار گرفته است. نخستین مبحث اصل هم‌ارزی- مقدمه است. سپس بخشی از اصل‌های موضوعه نسبیت عام-گفتار سینماتیک است و در نهایت موضوع هیجان‌انگیز بردارها و تانسورها در فضای خمیده. استخوان‌بندی این فصل بسیار متکی بر فهم مفاهیم و توان کارکردن با معادلات است و شش مسئله زینت‌بخش فهم هرچه‌دقیق‌تر مطالب شده است.

فصل ششم با عنوان «فضاهای خمیده» از جمله فصول نسبتا کوتاه است که در پیش‌گفتار بسیار مفهومی معنای فضای خمیده شرح داده شده و ابدا به ارائه معادلات اکتفا نشده است. همچنین تانسور خمشِ ریمان-کریستوفل که به اختصار تانسور خمش نام دارد بررسی شده. این فصل حاوی سه مسئله است.

فصل هفتم بسیار کوتاه است. عنوان آن «داشته‌های کیهان: مادّه و تابش-اصل‌های پایستگی» و جانِ کلام آن پایستگی شمار ذره‌ها و پایستگی انرژی-تکانه است.

یکی از فصول مهم کتاب که البته در مقایسه با دیگر فصل‌ها نسبتا مفصل و طولانی است، فصل هشتم با عنوان «گرانش اینشتین» است. لازم به توضیح است که در تمام کتاب نام اینشتین، مطابق با سلیقه نویسنده محترم به شکل «انیشتن» نوشته شده است. در این فصل موضوعاتی بررسی شده‌اند که احتمالا پیش‌تر واژه‌هایی از آن در اخبار علمی یا کتاب‌های علم برای عموم به گوش خواننده مشتاق خورده‌اند؛ واژه‌هایی همچون امواج گرانشی، سیاه‌چاله و خم‌شدن نور ستاره. حالا در این فصل خواننده به شکل اصولی با مفاهیم اصلی و ریاضیات حاکم بر آنها آشنا می‌شود. پنج بحث اصلی این فصل عبارتند از: معادله میدان اینشتین و پدیدارشدن ثابت کیهان‌شناختی، چند جواب تحلیلی معادله میدان و آشنایی با متریک شوارتسشیلد و متریک برکهوف و متریک کِر، آزمون‌های نسبیت عام همچون تقدیم حضیض سیاره عطارد/تیر و خمش نور در میدان گرانش و نیز عدسی گرانشی که پیش‌بینی و محاسبه شعاع آن تا کشف رصدی آن قریب به نیم قرن طول کشید. همچنین اشاره‌ای گذرا به انرژی- تکانه فضا-زمانِ خمیده شده و آخرین موضوع فصل داستان موج گرانشی است که با ریاضیات زیبایی پیش‌روی خواننده قرار دارد. نویسنده چیره‌دست در چند صفحه مفاهیم اولیه و ماهیت ریاضی و نحوه آشکارسازی امواج گرانشی را توضیح داده و راه را برای مطالعات بیشتر نشان می‌دهد.

نسبیت: خاص و عام
یوسف ثبوتی
مرکز نشر دانشگاهی

فصل نهم «کیهان-آنچه از رصدهای نجومی می‌دانیم» نام دارد و حال و هوای اخترفیزیکی و کیهان‌شناسی رصدی دارد. ریاضیات این فصل کم، اما مطالب آن بسیار شیرین و خواندنی است. فصل نهم با ستارگان و نودار هرتسپرانگ-راسل شروع شده و اندکی از ستارگان و جمعیت‌های ستاره‌ای می‌گوید. سپس آرایش اجرام کیهانی-رده‌بندی کهکشان‌ها را به تفصیل شرح داده و وارد مادّه تاریک و داستان آن می‌شود. در پایان هم دوری و دورسنجی در اندازه‌های کیهانی به بحث گذاشته شده و چندین تکنیک آن معرفی می‌شود. همچنین چند خطی هم درباره تابش پس‌زمینه کیهانی نوشته شده است. این فصل از کتاب آنچنان روایت شیوایی از مطالب اشاره‌شده در چند خط بالاتر است که حتی معلمان خوش‌ذوق دبیرستانی هم می‌توانند با صرف اندکی وقت و حوصله در کلاس‌های نجوم، برای دانش‌آموزان مستعد بهره گیرند.

فصل پایانی کتاب «کیهان‌شناسی-مدل استاندارد» نام دارد. جان کلام این فصل آشنایی خواننده تازه راه‌یافته به دنیای نسبیت و کیهان‌شناسی با متریک و دینامیک فریدمان-رابرتسون-واکر است. در مبحث مربوط به متریک فریدمان-رابرتسون-واکر مسائلی از قبیل هندسه فضای سه‌بعدی و نیز چند ویژگی آن از قبیل سُرخیدگی کیهانی و دوری‌سنجی بررسی شده است. در دینامیک کیهانِ فریدمان-رابرتسون-واکر هم چگالی‌های بی‌بُعد و مسئله تختی مدل‌های لامبدا-مادّه تاریک سرد و دو مدل مهم دوسیته و لومتر ارائه شده. افق ذره و افق رویداد پایان‌بخش مطالب این فصل و این کتاب است.

شماری از ویژگی‌های مهم و قابل تأمل کتاب

این اثر تألیفی از چند جهت قابل تأمل است. یاسمن فرزان، پژوهشگر فیزیک ذرات بنیادی در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، درباره این کتاب این‌گونه نوشته است: «کتاب تنها در ۲۰۰ صفحه، مباحث مهم و کلیدی نسبیت خاص و عام را پوشش می‌دهد. به مارک تواین، نویسنده شهیر و تیزبین آمریکایی (نویسنده تام سایر و...) منسوب است که نامه‌ای را با این جمله شروع کرده است: «متأسفم که این نامه این‌قدر طولانی است، اما متأسفانه وقت نداشتم آن را کوتاه‌تر بنویسم!» در نظر اول این جمله طنزآمیز و متناقض می‌نماید، اما هر کس که دستی در نوشتن دارد، درک می‌کند که چقدر این جمله حکمت دارد. وقتی می‌خواهیم مطلبی را کوتاه بیان کنیم یا بنویسیم، ناگزیریم بارها و بارها آن را سبک‌سنگین کنیم تا دریابیم چه نکاتی آن‌قدر ارزشمند هستند که ارزش گنجاندن در متن موجز را دارند. نویسنده کتاب حاضر که حدود نیم قرن به آموزش فیزیک پرداخته، فرصت کافی داشته است که دقیقا «کُل» مباحث نسبیت خاص و عام را در کتاب گرد آورد. جالب آنکه مطالبی را هم آورده که اغلب تدریس نمی‌شود مثل میدان پروکا». کتاب نسبیت: خاص و عام از چند وجه دیگر هم اثری در خور تأمل است که به اختصار ذکر می‌کنم.

۱- این کتاب با توجه به سابقه بیش از نیم قرن استادی نویسنده، اثری ممتاز و متناسب با نیاز دانشجوی ایرانی است. نویسنده به‌خوبی با دروس ارائه‌شده در دانشگاه‌های ایران، کیفیت و کمیت متوسط آن آشنایی دارد و بنابراین این اثر منطبق با نیاز دانشجوی ایرانی است.

۲- حجم مطالب کتاب آنچنان است که مدرس کتاب به‌راحتی می‌تواند همه آن را طی یک نیم‌سال تحصیلی ۱۶هفته‌ای که در ایران مرسوم است، تدریس و حتی کلاس حل تمرین هم برگزار کند.

۳- نکته مهم دیگری که شاید چندان به چشم نیاید، اما در دل خود درسی بزرگ دارد، قید نام نویسنده کتاب بدون پیشوندهای مرسوم و نامطلوب جاافتاده در ایران است. روی جلد کتاب قید شده؛ یوسف ثبوتی. بدون هیچ پیشوند اضافی و دقیقا منطبق با راه و رسم آکادمیک در دنیا. بارها و بارها شاهد بوده‌ام که مترجم یا مؤلف کتابی چقدر اصرار دارد بر قید عناوینی همچون: دکتر یا حتی پروفسور در کنار نام خود. چه بسیار کتب ترجمه‌ای که در کشورمان چاپ شده و می‌شوند که نویسنده آن دانشمندی بزرگ بوده و فقط نام و در مواردی صرفا نام خانوادگی او نوشته شده و در عوض نام مترجم درشت و با قطاری از عناوین درج شده است. نمونه بارز آن کتاب درسی فیزیک هالیدی است که چندین ناشر آن را چاپ کرده‌اند و جملگی به نوشتن نام خانوادگی نویسندگان، هالیدی، رزنیک و واکر اکتفا کرده‌اند و نام مترجمان گاهی درشت‌تر از نام نویسندگان با قطاری از عناوین دهان پرکن نوشته شده‌اند. یوسف ثبوتی، بزرگمرد فیزیک ایران است و کتاب او نیز اثری تألیفی است که ارزشی بسیار دارد. حتی اگر نام ثبوتی با عناوین ذکرشده هم نوشته می‌شد، ابدا ایرادی نداشت و همگان جایگاه والای علمی او را می‌دانند. اما ایشان با مناعت طبع بالا روی جلد کتاب هم درس‌هایی برای گفتن دارند؛ برای نسل جوان دانشگاهی ایران.

۴- چاپ این کتاب برای جامعه دانشگاهی ایران باعث مباهات است و به استادان باتجربه این پیام را می‌دهد که دست به قلم شوند و خودشان مطابق با نیازهای دانشجویان کشور کتاب تألیف کنند. اما آنچه موجبات ناراحتی است، تیراژ کم آن است. مرکز نشر دانشگاهی از این اثر فقط ۵۰۰ نسخه چاپ کرده است. این درحالی است که در کشور آن‌قدر کتابخانه دانشگاهی داریم که دو برابر این تیراژ هم کم باشد. تیراژ کم کتب دانشگاهی دردی است که باید به درمان آن اهتمام ورزید پیش از آنکه مرکب قلم اهل فن خشک شود.

* عضو هیئت تحریریه
فصلنامه نقد کتاب علوم محض و کاربردی

زاویه معکوس

مروری کوتاه بر رویدادهای هفته جهانی فضا

یک هفته با ماه

محمدحسین جهان‌پناه

● همان‌طور که شاید شنیده باشید، هفته‌ای که گذشت، هفته فضا بود؛ هفته‌ای که در واپسین سال قرن گذشته میلادی از سوی سازمان ملل به‌عنوان «هفته جهانی فضا» به تصویب رسید. بزرگ‌ترین رویداد فضایی دنیا که هرساله در فاصله چهارم تا ۱۰ اکتبر (۱۲ تا ۱۸ مهرماه) برگزار می‌شود. آغاز و پایانی که خود نماد برخی از مهم‌ترین رخدادهای فضایی تاریخ بشریت هستند؛ از چهارم اکتبر که سالگرد پرتاب اولین ماهواره جهان (اسپوتنیک-۱) به فضاست، تا دهم اکتبر که ۵۱ سال پیش در چنان روزی «پیمان فضایی ماورای جو» به امضا رسید. همان پیمانی که مبنای همه قوانین بین‌المللی فضایی پس از خود شمرده می‌شود. سازمان ملل هر سال به این هفته عنوان و موضوعی خاص می‌بخشد. موضوع امسال هم ماه بود و رسما عنوان «ماه: دروازه ستارگان» را با خود یدک می‌کشید؛ نام‌گذاری‌ای که ضمن نزدیک‌شدن به ۵۰سالگی فرود اولین انسان روی ماه (در جولای ۲۰۱۹) تا حد زیادی به انبوه برنامه‌های متنوع برای بازگشت مستقیم یا غیرمستقیم به ماه از سوی کشورهای مختلف اشاره دارد. درواقع می‌شود گفت که این روزها سرِ ماه حتی از مریخ هم شلوغ‌تر است؛ آن هم مریخی که سال‌هاست در آرزوی رسیدن به آن بوده و هستیم. در این بین، اکنون به‌نظر می‌رسد که شاید این‌بار راه رسیدن به سیاره سرخ هم روزی از همین ماه بالای سرمان عبور کند. قمر دوست‌داشتنی زمین این روزها میزبان میهمان‌های ناخوانده فراوانی است؛ از کاوشگرهای چینی و هندی گرفته که چندسالی است در آسمان و حتی روی شن‌های خاکستری ماه جولان می‌دهند تا ژاپنی‌ها و اروپایی‌ها که به‌منابع معدنی ماه چشم دارند. حتی ناسا هم حالا تصمیم دارد پس از سال‌ها دوباره به ماه بازگردد؛ بازگشتی که تصمیم آن در دوران دولت فعلی آمریکا رقم خورد و موجب شد ناسا همه برنامه‌های قدیمی خود را برای سفر مستقیم به مریخ تغییر دهد. به‌این‌ترتیب اگر دوباره تغییری رخ ندهد، ناسا می‌خواهد تا با ساختن ایستگاهی در مدار ماه، لنگرگاه فضایی بسازد که در آینده نقش توقف‌گاه بین راهی برای فضاپیماها را بازی خواهد کرد؛ فضاپیماهایی که هدف آنها سفر به سیارات و سیارک‌های دور و نزدیک خواهد بود. به جز این برنامه، ناسا قصد دارد تا با وجود انتقادات مستقیم و غیرمستقیم فراوان، تا سال ۲۰۲۴ مجددا فضانوردانی را هم روانه ماه کرده و حتی ایستگاه فضایی ثابتی را نیز روی آن بنا کند. این در حالی است که ناسا فعلا هیچ فضاپیمایی برای فرستادن فضانورد به فضا ندارد و برای ارسال فضانورد به مدار زمین به روسیه متکی است. در نتیجه همه‌چیز به برنامه توسعه موشک بعدی این سازمان (طرح اس‌ال‌اس) و همچنین آینده کپسول‌های فضایی بویینگ، لاکهید مارتین و اسپیس ایکس بستگی دارد؛ موشکی که همین حالا هم اولین نمونه آن با موتورهای به‌جای‌مانده از شاتل‌ها در حال سرهم‌شدن است و اگر اتفاق پیش‌بینی‌نشده‌ای رخ ندهد، در دو سال آینده شاهد پرتاب آن خواهیم بود. این وسط هیچ بعید نیست که سروکله اولین فضانوردان چینی هم در آینده نه‌چندان دور روی ماه پیدا شود. ضمنا روس‌ها هم آرزوهای طول و دراز برای ماه کم ندارند؛ البته اگر بودجه‌های فضایی کم‌رمقشان سرانجام بتواند جواب‌گوی چنین ریخت‌وپاش‌هایی باشد. جدا از سازمان‌های دولتی، شرکت‌های خصوصی هم ظاهرا آینده تجارت فضایی خود را فعلا در ماه می‌بینند؛ از ایلان ماسک و اسپیس ایکس گرفته که همین حالا هم اولین مشتری خود را برای سفر به مدار ماه ثبت‌نام کرده‌اند تا نوکیا و ودافون که از برقراری اینترنت 4G روی ماه سخن می‌گویند. اینکه واقعا می‌توانند یا نه و اینکه آیا خواهند توانست در زمان‌بندی‌های جاه‌طلبانه اعلام‌شده برای سفر به ماه برسند، جای بحث دارد؛ به‌ویژه با رؤیاهای بلندبالایی شبیه آنهایی که ایلان ماسک برای برقراری خطوط پروازی میان زمین و ماه و همچنین مریخ در نظر دارد. بااین‌همه، در این گوشه جهان ماه فعلا جای چندانی در آرزوهای سازمان‌های فضایی ایران و دیگر کشورهای خاورمیانه ندارد. در مورد ایران، این روزها سازمان و پژوهشگاه فضایی عملا به دلیل شرایط اقتصادی که نیازی به توضیحش نیست، مثل بیشتر سازمان‌های دیگر دولتی از کسری بودجه شدید رنج می‌برند. بیشتر پروژه‌های واقع‌گرایانه این سازمان نیز عملا یا منتظر تأمین منابع مالی‌اند یا نظیر داستان پرتاب‌های فضایی به‌دلیل مسائل سیاسی منتظر مجوزهای خاص هستند. دیگر کشورهای خاورمیانه‌ای هم عموما هنوز در فاز رؤیابافی به سر می‌برند و فعلا تا فکرکردن به ماه کیلومترها فاصله دارند. با این همه، ماه بدون تردید در سال‌های آینده آبستن خبرهای بسیاری خواهد بود؛ خبرهایی که بسیاری از آنها می‌توانند اولین قدم‌ها در مسیر خارج‌شدن ما از لاک زمینی‌مان باشند. دست‌کم فعلا که این‌طور به‌نظر می‌رسد.