

نگاه نو

بیگانگان در پیام‌های اینترنتی

اینترنت؛ تکنولوژی‌ای جامع در جوامع انسانی



عبدالرضا نامر مقدسی، متخصص مغز و اعصاب

● زمانه ما به آن اندازه عجیب است که هرکدامان را به هر اندیشه و تفکری که داشته باشیم افسون و گرفتار خود می‌کند. همیشه به آیندگان غبطه می‌خورم؛ ما که این همه شگفتی در جهان و زندگی‌مان دیده‌ایم، آنگاه آیندگان با چه چیزهایی مواجه خواهند شد؟ حتی تصورش هم غیرممکن است.

انگار هیچ فکری عجیب نیست و هر فکری در جهان ما قابلیت اتفاق‌افتادن دارد. چندی پیش که به دنبال مطلبی می‌گشتم، ناگهان به یک سایت عجیب و درعین‌حال معتبر برخوردیم. سایتی به نام IETI.org که از بیگانگان فضایی می‌خواهد خود را در این سایت، ثبت‌نام و معرفی کنند. اولش جا خوردم. این دیگر چیست؟ ولی بعد که با پایه‌گذار آن آشنا شدم احساس کردم که باید آن را جدی بگیرم. آئن تاف که متأسفانه در سال ۲۰۱۱ فوت کرده است، از جست‌وجوگران ستی یا همان تمدن‌های هوشمند فرازمینی و استاد دانشگاه تورنتو بود. به غیر از ستی، آینده بشریت و جست‌وجو برای معنا از دغدغه‌های این دانشمند نوگرا بود. او همسو با همین دغدغه‌ها این سایت را به وجود آورد. ذهنیت نهفته در پس احداث چنین سایتی، این بود که شاید بیگانگان بخواهند از طریق اینترنت با ما تماس بگیرند؟ و اگر این‌گونه عجیب اما شدیداً متهورانه و خلاقانه. برای درک بهتر موضوع می‌توانیم کمی بنیادی‌تر به موضوع نگاه کنیم. آیا اینترنت به‌عنوان یکی از سازه‌های گونه هومو ساپینس می‌تواند فرصتی را برای بیگانگان ایجاد کند تا به آن وسیله بخواهند با ما تماس بگیرند؟ و اگر این‌گونه است، این تماس به چه شکلی خواهد بود؟ یک حالت سنتی مثل نوشتن یک ایمیل که برای همه جهانیان فرستاده نشود یا نه، ثبت خود همانند یک برند در سایتی مثل IETI؟ شاید هم روششان استفاده از اینترنت به‌عنوان یک کل باشد.

اینترنت روزبه‌روز در حال پیچیده‌ترشدن است. تلاش کشورها برای محدودکردن آن به جایی نرسیده و نخواهد رسید. اینترنت بیش از پیش یک کل را تشکیل داده؛ کلی که بیشتر از هر زمانی ما را نیز به خود وابسته کرده است. اینترنت هوشمند نیست، ولی به‌عنوان یک مجموعه کاملاً پیچیده می‌تواند هوشمند شود و همانند فیلم تحسین‌شده «her» زمام فکری ما را در دست بگیرد. حال اگر این موجودات بیگانه بخواهند طبق آگاهی خود یا آگاهی‌ای که در ما می‌بینند و می‌شناسند، کلیت اینترنت را هوشمند و آگاه کنند چگونه؟ می‌تواند هم هیجان‌انگیز و هم بی‌اندازه وحشتناک باشد. اینکه کدام اتفاق بیفتد وابسته به نظر و نیت بیگانگان خواهد بود. یک جواب ساده این است که بیگانگان در پی تسلط بر ما بوده و چه چیزی بهتر از یک حمله سایبری هوشمند از طریق وسایلهای آگاه و خردمند ساخته‌ایم. به گمان من می‌توان به شکل‌های دیگر نیز به موضوع نگاه کرد؛ اگر بیگانگان بتوانند به سرزمین ما بیایند و قدرت آگاهی‌بخشیدن به اینترنت را داشته باشند حتماً از مراحل بسیار عمیق تمدنی عبور کرده‌اند. آنها درگیری‌های قومی و سیاسی و مذهبی را پشت‌سر گذاشته‌اند، همدیگر را نکشته‌اند، در سر هم بمب هسته‌ای ریخته‌اند و توانسته‌اند به آگاهی بالائی برسند. به گمان من رسیدن به این حد از تکنولوژی لازمه‌اش داشتن ذهنی آزاد و دموکرات است. بدون آزادی و دموکراسی و احترام به حقوق دیگران نمی‌توان به چنین مرحله‌ای از تفکر رسید. پس آنها به دنبال تسلط بر ما نیستند. آنها به دنبال ارتباط با ذهن و عقل جمعی ما هستند و برای این کار چه چیزی بهتر از اینترنت که شاید تنها تکنولوژی جهان شمول در جوامع انسانی باشد. در این صورت ما با تعاملی جهانی با جهان بیگانگان از طریق اینترنت روبه‌رو می‌شویم و هر کس می‌تواند طبق بینش خود در این تعامل حضور داشته باشد. در این صورت ما با گفت‌وگوی دو جهان روبه‌رو می‌شویم که بی‌شک برای هر دو تمدن بسیار درس‌آموز است. یک تمدن هرچند که پیشرفته باشد، باید باشد، باز از دیالوگ استقبال می‌کند. چنین چیزی آغاز یک پیشرفت عظیم فکری و فلسفی برای تمدن زمینی است؛ چیزی که شاید برای اولین‌بار به اتحاد درونی چنین تمدنی نیز منجر شود. ازاین‌رو فکر می‌کنم استفاده از اینترنت برای ارتباط با تمدن ما، بهترین روش ممکن بر اساس تکنولوژی‌های موجود باشد. یک نکته دیگر هم وجود دارد؛ ما باید به چنین امکاناتی فکر و روی آن سرمایه‌گذاری کنیم. کاری که آئن تاف انجام داد فقط شروع ماجراست، هرچند متأسفانه هنوز که هنوز است چندان جدی گرفته نشده.



زهر ا کویا

جناب آقای مهندس میرزاخانی پدر زنده‌یاد مریم میرزاخانی، در هر مراسمی که به مناسبت پرواز ناباورانه فرزندش برگزار می‌شد، مصراانه می‌خواست که از فرزندش اسطوره ساخته نشود و در عوض، وی به عنوان الگو شناسانده شود. بدین سبب در این نوشته، به بعضی از ویژگی‌های شخصیتی روان‌شاد مریم میرزاخانی تنها در حد اشاره‌ای پرداخته می‌شود که زنان و مردان ریاضی‌دان جوان می‌توانند از آن الگو بگیرند. در چنین حالتی، به جای اسطوره که به تعبیر درست ایشان، «دست‌نیافتنی» است، زندگی کوتاه ولی پربر این ستاره ریاضی جهان، می‌تواند برای دیگران الگویی حرکت‌آفرین باشد. در سال ۲۰۱۷، نگارنده در خربانمه «کمیسون بین‌المللی تدریس ریاضی» نوشت که «سازمان‌های بسیاری در ایران، از تأسیس جایزه‌ای به نام مریم میرزاخانی و اهدای هرساله آن به بااستعدادترین زن جوان ایرانی در ریاضی، حمایت کردند، ولی مریم میرزاخانی متعلق به جهان است. در نتیجه، مصنفانه نیست که در حقشان تأکید کرد و ملی بسازیم؛ با آنکه جایزه را فقط بر اساس جنسیت تعریف کنیم. او به جامعه ریاضی جهان و به‌خصوص زنان ریاضی‌دان، خدمت بزرگی کرده است. به باور من، میراث او باید منبع انگیزه‌بخشی برای تمام زنان ریاضی‌دان جوان در جهان شود». خوشبختانه، در سال ۲۰۱۸، از طرف «کمیته بانوان انجمن ریاضی ایران»، از «کمیته زنان ریاضی اتحادیه بین‌المللی ریاضی» درخواست شد که روز تولد زنده‌یاد مریم میرزاخانی مصادف با ۱۲ ماه می- ۲۲ اردیبهشت- «روز زنان در ریاضیات» در جهان نامیده شود که با اکثریت قریب به اتفاق آرای شرکت‌کنندگان تصویب شد. این اتفاق، فرصت مناسبی برای پرداختن به نقش الگویی مریم برای جامعه جوان ریاضی در سطح جهان به وجود آورد که در این مختصر، تنها به معرفی بعضی از مؤلفه‌های آن اشاره می‌شود.

چهره انسانی ریاضی:از جمله اهداف اصلی سال جهانی ریاضی- ۲۰۰۰، تغییر تصور اجتماعی نسبت به ریاضی بود و مریم میرزاخانی، این مهم را به برجسته‌ترین شکلش محقق کرد، زیرا با مناسبات انسانی و غیرتصنعی‌اش، نمادی برای نشان‌دادن چهره انسانی ریاضی و ریاضی‌دان شد و این یکی از میراث‌های جاودان میرزاخانی بود (کویا، ۲۰۱۷). یکی از جنبه‌های منحصر‌به‌فرد میرزاخانی این بود که یک نابغه معمولی بود! برای او هنر و ریاضی هر دو زیبایی‌های طبیعی بودند. او مادر یک مهربان، همسری زاینبد دخترتی بی‌نظیر برای والدینش، دوستی قابل اتکا، اسادی همراه، دقیق و موشکاف و صدا البته یک ریاضی‌دان جوان و الهام‌بخش بود. مریم برای رسیدن به قله، گاهی دوید، گاهی نشست و گاه و بیگاه، تنها چند قدم برداشت؛ حتی زمانی که با بالاترین سرعت در حرکت بود، باز هم به نظر می‌رسید که هیچ جلله‌ای ندارد! یکی دیگر از موهبت‌هایی که مرحوم میرزاخانی داشت، این بود که آدمی بود مثل دوگانه‌ای و چه دوگانه حیرت‌آوری؛ مریم میرزاخانی، اکثر تصورات کلیشه‌ای را نسبت به دانشمندان و به‌خصوص زنان ریاضی‌دان، در هم شکست و این تابوشکنی، یکی دیگر از میراث‌های ماندگار اوست. او ازدواج کرد و دختر دردانه‌اش را تا آخرین لحظات، در آغوش خود بزرگ کرد و اگرچه بسیار کوتاه، ولی با اثر جاودانه، اکسیر محبت مادرانه‌اش را در جان او دمید و باقی گذاشت. او در عمر کوتاهش که چون آذرخش بود، هیچ‌وقت «حال» و ضرورت‌های آن را برای آینده‌ای نامعلوم به تعویق نینداخت. مریم به طرز ویژه‌ای، زندگی شخصی و حرفه‌ای خود را با هم درآمیخت بود.

در کنگره بین‌المللی ریاضی‌دانان ۱۸-۲۰۰۳، نمایشگاهی با ۱۸ تابلو/ پوستر کم‌نظیر با ترتیبی خاطره‌انگیز و روایی، از زندگی این نابغه دوران افتتاح شد و در طول کنگره، شرکت‌کنندگان فرصت بازدید از آن را پیدا کردند. در این نمایشگاه همچنین یک دفتر یادبود، مجموعه‌ای از مقاله‌های ریاضی مریم میرزاخانی و کتابی که مقاله‌های دیگران درباره وی جمع‌آوری شده بود، به نمایش گذاشته شد. سرپرست این نمایشگاه، «تانیس یوردانو» و طراح آن، «رافائل میرلس باروسو» بود. «کمیته زنان در ریاضی»، وابسته به «اتحادیه بین‌المللی ریاضی» که میزبان این نشست بود، اعلام کرد هر مؤسسه یا جمعی که بخواهد مدتی میزبان این نمایشگاه باشد، می‌تواند با این کمیته تماس بگیرد و با رعایت «قوانین استفاده»، به صورت رایگان آن مجموعه را برای مدتی مشخص به آنجا منتقل کند.

به بهانه روز «زنان در ریاضیات»



«مریم میرزاخانی»؛ الگویی متواضع برای ریاضی‌دانان جهان

مبارزطلب:مریم به گونه‌ای زیست که به هیچ مانعی،

اجازه مداخله در توقف کار و تلاش علمی‌اش نداد. او هرگز اجازه نداد که بیماری‌اش، لحظه‌ای او را از حلق‌ها و کشف‌های خیره‌کننده‌اش بازدارد. اشتیاق او برای شکستن موانع علمی و درنوردیدن عرصه‌های ناشناخته، تا چند ماه قبل از آسمانی‌شدنش ادامه داشت. کسری رفیع، ریاضی‌دان ایرانی در دانشگاه تورنتو، نقل می‌کند که در سال ۲۰۱۶، او و مریم میرزاخانی، از خانه مریم در پالواتو، پیاده به سمت گروه ریاضی دانشگاه استانفورد می‌رفتند تا در سخنرانی میخائیل گروموف شرکت کنند. در آن زمان، بیماری مریم به استخوان‌ها و کبدش سرایت کرده بود و درد بی‌امان، نشان از آن داشت که پروازش به سوی عالم باقی نزدیک است. رفیع بیان می‌کند که برایش شگفت‌انگیز بود که حتی در چنان شرایطی، «مریم خستگی‌ناپذیر قدم برمی‌داشت تا آن سخنرانی را گوش دهد» و این در حالی بود که «هر چند دقیقه یک بار، مریم مجبور بود دراز نکشد و کمی استراحت کند» (نیچر، ۲۰۱۷). این روایت واقعی، شباهت عجیبی به داستانی دارد که به ابوریحان بیرونی منتسب است. گویند او در لحظات آخر عمرش، از کسی مسئله‌ای می‌پرسد. آن فرد با تعجب از ابوریحان سؤال می‌کند که چگونه در حقشان تأکید کرد و علاقه‌مند به پرسیدن و دانستن است؟ نقل است که ابوریحان در جواب می‌گوید: «بدانم و بمیرم بهتر است، یا ندانم و بمیرم؟!».

قدرشناس:یکی از ویژگی‌های قابل یادگیری مریم میرزاخانی، قدرشناسی او بود. او در مصاحبه‌های متعددی که انجام داد، همیشه بر تمام مؤلفه‌هایی که به نوعی در موفقیتش نقش داشتند، تأکید کرد و آنها را برشمرد. مریم قردران پدر و مادر و خانواده، مدرسه، مدیر، معلمان، دانشگاه در ایران و آمریکا، دوستان و همه و همه بود. این خصلت به‌خصوص برای ایرانیان در زمان حاضر نادر است و الگوی ارزنده‌ای برای کسانی است که دائم، خود را قربانی شرایط می‌دانند و احساس می‌کنند در حقشان ظلم شده است! میرزاخانی در مصاحبه‌ها و مکتوباتش، همیشه رعایت انصاف را کرد و از هر موقعیتی که چیزی یاد گرفته بود، با قدرشناسی یاد کرد.

گریزان از شهرت:مریم آن‌قدر از مرکز توجه فرارگرفتن

بیزار بود که حتی خبر بیماری‌اش را هم که چند سال در حال مبارزه با آن بود، جز با خانواده و دوستان نزدیکش درمیان نگذاشت تا بتواند به دور از هیاهو و در اوج بیماری، ناب‌ترین ریاضیات را تولید کند و در عین حال، با همسر و فرزندش به زندگی خانوادگی‌اش برسد. کرت میلان استاد راهنمای رساله مریم که خود نیز از برندگان جایزه فیلز است، در مراسم بزرگداشت او در دانشگاه استانفورد گفت: «وقتی موقع اهدای جایزه فیلز در سنول، در جایگاه قرار گرفتم تا کارهای مریم را معرفی کنم، نگران بودم که آیا همه چیز خوب است و مریم از گفته‌های من رضایت دارد یا نه. ولی دیدم آنها تنها را در آغوش گرفته و اصلاً به من گوش نمی‌دهد!» وقتی هم که برای دریافت جایزه به جایگاه دعوت شد و دخترش را به پدرش داد، همه دیدیم که از آن بالا با چشمان درباری‌اش، بی‌وسسته آنها را که از آغوش پدرش بود، نگاه می‌کرد.

الهام‌بخش و جست‌وجوگر:در ادای احترام یونسکو

نسبت به روان‌شاد مریم میرزاخانی، بر جهانی‌بودن

شخصیت وی تأکید شده بود که «زندگی‌اش

الهام‌بخش زنان جوان در هر کجای جهان و منبعی

بیرگان برای ترغیب همه کسانی است که به ادامه

تحصیل در علوم پایه یا ریاضی، علاقه‌مندند. خاطره

او نیز همچنان می‌تواند مشوق آثانی باشد که می‌باید

از موانع و کلیشه‌های همیشگی و بی‌پایه در باب

ادامه تحصیل دختران جوان در ریاضی یا علوم عبور

کنند» (سایت رسمی یونسکو، ۲۰۱۶). احمد جلالی نیز

به عنوان نماینده ایران در یونسکو (۱۳۹۶)، به نقش

الگویی مریم اشاره کرد که «نگاه ناپ جست‌وجوگر

مریم میرزاخانی به افق‌های دوردست، همه و همه به

ما می‌گویند که می‌باید در این بهت و حسرت، فرصتی

برای هم‌اندیشی فراهم آوریم تا ببینیم چگونه از تمامی

خاطره او، از فروتنی و خلوص و زلالی شخصیتش، سرمشقی بسازیم برای بچه‌هایمان. تا دانقه ذهنی

آنها برای چشیدن لذت دانش، پرورش یابد». وی

سپس تأکید کرد که آن حفظ میراث مریم، لازم

است سازگارهایی مناسب برای رفع موانع شکوفایی

استعدادهای جوان اندیشیده شود، «به‌خصوص

که برای میدان‌یافتن قابلیت‌های معرفتی دختران

جوان در بسیاری از نقاط جهان، همچنان نیازمند

ژرف‌اندیشی در فرهنگ‌سازی اجتماعی هستیم».

روز زنان در ریاضیات

در ۳۱ جولای ۲۰۱۸ و یک روز قبل از «کنگره بین‌المللی ریاضی‌دانان» که از اول تا هشتم اگوست ۲۰۱۸ در شهر ریودوژانیرو در برزیل تشکیل شد، اولین «نشست جهانی برای زنان در ریاضی» توسط «کمیته زنان در ریاضی» این اتحادیه برگزار شد. در این نشست، خانم دکتر اشرف دانشخواه از طرف «کمیته بانوان انجمن ریاضی ایران» پیشنهاد داد که ۱۲ می مصادف با ۲۲ اردیبهشت سالروز تولد زنده‌یاد مریم میرزاخانی، «روز زنان در ریاضیات» نامیده شود و «کمیته زنان در ریاضی» از آن حمایت کند. این پیشنهاد مورد تأیید اکثریت قریب به اتفاق شرکت‌کنندگان واقع شد و قرار شد که هر سال، شکل‌های زنان در جوامع ریاضی کشورهای مختلف، با برگزاری مراسم در سطح ملی و بزرگداشت این روز، زنان را تشویق به توسعه دستاوردهای خود در ریاضی کنند. در این راستا، «گروه هماهنگی»‌ای برای بزرگداشت ۱۲ ماه می، شامل نمایندگان از «زنان اروپایی در ریاضی»، «انجمن زنان در ریاضی»، «انجمن زنان آفریقایی در ریاضی»، «زنان هندی و ریاضی»، «گروه ریاضی زنان در شیلی» و «کمیته بانوان انجمن ریاضی ایران» تشکیل شد. (هماهنگ‌کننده ایران، خانم دکتر مرژگان محمودی استاد گروه ریاضی محض دانشگاه شهید بهشتی و عضو کمیته اجرایی انجمن ریاضی ایران است). رئیس «کمیته زنان در ریاضی» تا ماه دسامبر ۲۰۲۲، «ماری فرانسوا روی» از دانشگاه رنه واقع در فرانسه و معاون آن، کارولینا آرایوهو از مؤسسه ایمپا در ریودوژانیرو است. سایر اعضا از کشورهای کانادا، ایالات متحده، گابن، کنیا، هند، ژاپن، ترکیه و استرالیا هستند و رئیس «اتحادیه بین‌المللی ریاضی» کارلوس کینیک نیز، رابط بین کمیته اجرایی اتحادیه با این کمیته است. گفتنی است گزارش اولین نشست در قالب کتابی با عنوان «زنان و ریاضی در جهان - ۲۰۱۸» توسط کارولینا آرایوهو، معاون کمیته زنان و ریاضی اتحادیه بین‌المللی ریاضی، تدوین شده و در سال ۲۰۱۹ (۱۳۹۸) چاپ خواهد شد. این گزارش با هماهنگی «انجمن زنان در ریاضی» تهیه شده و شامل سخنرانی‌های مدعوین و بحث‌های مطرح‌شده در میزگرد این نشست است. ویراستاران این کتاب کارولینا آرایوهو، جورجینا بک‌کارت، شریل پریگر و بتول تانایا هستند و قرار است انتشارات اشپرینگر، آن را چاپ کند. این کتاب، به خاطره مریم میرزاخانی اهدا شده و در آن آمده است که: «مریم میرزاخانی اولین زن ریاضی‌دان بود که در کنگره بین‌المللی ریاضی‌دانان ۲۰۱۴ در سنول، مدال فیلز به او اهدا شد و نابهنگام، در ۴۰سالگی در ۱۴ جولای ۲۰۱۷ درگذشت. نور درخشان مریم میرزاخانی، الهام‌بخش مهمی برای شکل‌گیری نشست جهانی برای زنان در ریاضی بود. او همیشه چراغ راهی برای زنان در ریاضی خواهد بود. روحش آرزیده باد».

مسئله حل‌کن:مریم میرزاخانی در سال ۱۳۷۷ و زمانی که دانشجوی دوره کارشناسی ریاضی در دانشگاه صنعتی شریف بود، برای سخنرانی و ایجاد انگیزه در شرکت‌کنندگان در سومین «گردهمایی شکوفه‌های ریاضی» در دانشگاه شهید بهشتی که نزدیک به هزار دانش‌آموز دوره متوسطه بودند، نگاهی عمیق و زیبا به حل مسئله ریاضی را عرضه کرد. وی در پاسخ به سؤال یکی از دانش‌آموزان که رمز موفقیتش را در المپیاد ریاضی و علاقه‌مندی‌اش را نسبت به ریاضی پرسید، گفت: «تنها موقع کلنجاررفتن با فرایند حل مسئله است که به ریاضی علاقه‌مند می‌شویم و حتی اگر به راه‌حل نرسیم، چیزهای جالب دیگری پیدا می‌کنیم». وی سپس تأکید کرد که «تا درگیر فرایند حل مسئله نشویم، نمی‌توانیم به ریاضی نزدیک شویم و آن را دست‌نیافتنی می‌بینیم». مریم بعد از اتمام دوره دکترای خود نیز در مصاحبه‌ای که از او در مورد حل مسئله ریاضی سؤال شد، پاسخ داد «اصولاً کار ریاضی، به صورت خطی جلو نمی‌رود. گاهی مثلاً قرار است یک مقاله را تمام کنید، یا باید آخرین نسخه‌هایش را آماده کنید. خب باید بیشتر کار کنید!» ولی هشدار داد که «در سایر مواقع، این‌طور نیست که اگر بیشتر کار کنید، بهتر باشد. مهم این است که انگیزه‌تان را حفظ کنید و به مسئله‌هایی که می‌خواهید حل کنید، مدت طولانی‌تری فکر کنید» و بدانچه که «میزان پیشرفت ممکن است بعضی روزها زیاد و بعضی روزها کم باشد». شگفت‌آور اینکه پس از ۱۷ سال، وقتی جایزه فیلز به مریم اهدا شد، در پاسخ به سؤال خبرنگارانی که از او راجع به رویکردش برای خلق اثبات‌های جدید پرسیدند، پاسخی داد که یادآور همان رویکرد زمان دانشجویی‌اش به حل مسئله، البته این بار، پخته‌تر و عمیق‌تر بود. پاسخ او، نشان از پویایی، سالی اندیشه و ارزش و اهمیت تفکر و تلاش هدفمند و از سر شوق و نه اجبار بود: «من دستورالعمل خاصی ندارم... این دلیلی است که چرا تحقیق، هم چالش‌برانگیز و هم جذاب است. این کار، مثل این است که در جنگلی گم شده‌اید و تلاش می‌کنید از تمام دانشی که دارید استفاده کنید تا بتوانید چند ترفند پیدا کنید و به مقصدی شانس، ممکن است راهی برای خروج از آن بیابید.» (گزارش استانفورد، ۱۲ اگوست ۲۰۱۴).

■ ■ ■

در حقیقت، کسی قابلیت‌الگوشدن دارد که نظرات نوآورانه و خلاق داشته و زندگی‌اش، بازتابی از همان نظرات باشد. برای مثال، بعضی از ویژگی‌های شخصیتی زنده‌یاد مریم میرزاخانی که به آنها اشاره شد، تکه‌هایی از یک لباس عاریتی و بی‌قواره بر تن وی نبودند؛ بلکه آنها جزئی از ماهیت وجودی‌اش بودند. مثلاً مریم، کسی را ترغیب به تلاشگری و سخت‌کوشی نمی‌کرد و برای این دو ویژگی، به خودی خود ارزش جادگانه‌ای قائل نبود. ولی هرکس که زندگی او را بخواند و شخصی وی را مطالعه کند، درمی‌یابد که مریم، مصداق روشنی از تلاشگری و سخت‌کوشی بود؛ برای مریم بدیهی بود که مسئله حل‌کن برای موفقیت خود، نیازمند تلاش و پشتکار است، اما تشخیص زمان و میزان آن، به عهده خودش است. مریم مسیر حرکت و موفقیت را خطی و گام به گام نمی‌دید و آن را تابع قاعده‌های خشک نمی‌دانست. وی در عوض، فرایند حل مسئله را سیال و پر از پستی و بلندی تصور می‌کرد که در آن، انگیزه و علاقه و خواست درونی فرد برای رسیدن به قله و خروج از بن‌بست و گشودن راه‌های جدید، حیاتی است. در حقیقت، ارائه چهره‌ای انسانی از ریاضی و ریاضی‌دان، مبارزطلبی، قدرشناسی، گریزانی از شهرت، الهام‌بخشی و جست‌وجوگری و حل‌کننده مسئله بودن، مؤلفه‌های الگویی است که زنده‌یاد مریم میرزاخانی، بدون تعارف نماد آن است. الگویی که تا همیشه می‌تواند روش‌کننده راه بر فراز و فرود و دشوار ریاضی‌دان‌هایی باشد که تولید ریاضی ناب در جهان، وابسته به وجود آنان است.

✽ **استاد آموزش ریاضی دانشگاه شهید بهشتی**

انتخاب طبیعی

حیات ترمودینامیک

برایندهای زیستی نظریه‌ای فیزیکی



عرفان خسروی، دبیرینده‌شناس

● شرودینگر موفق شد نشان دهد ماهیت حیات، تافته‌ای جدابافته از سایر پدیده‌های عالم نیست و آن‌طور که نظریه ترمودینامیک پیش‌بینی می‌کند، موجودات زنده نیز مثل هر چیز دیگری در جهان، در معرض بی‌نظمی و اضمحلال و ازدست‌دادن نظم هستند. بااین‌حال، جانداران با جذب انرژی از محیط اطراف، منبع انرژی را بی‌نظم می‌کنند و درعوض خود را منظم نگاه می‌دارند؛ مثلاً جانوری که میوه یا گوشت شکار می‌خورد، غذای خود را بی‌نظم می‌کند. انرژی آن را جذب می‌کند و خود را منظم نگاه می‌دارد؛ یعنی در برابر بی‌نظمی‌های خودبه‌خودی دائمی که بر جسمش تحمیل می‌شود (آسب‌های محیطی، تجزیه مولکول‌های حیات، ازدست‌دادن انرژی به صورت گرما و...) مقاومت می‌کند، آسیب‌ها را ترمیم و ذخیره انرژی خود را تجدید می‌کند. بی‌این‌ترتیب، هر جاندا تا وقتی به جب فعالانه انرژی و حفظ نظم خویش ادامه می‌دهد، زنده و پایدار می‌ماند و حتی، می‌تواند با جذب ماده غیرزنده و افزودن نظم، یعنی و انرژی به آن، ماده زنده جدید تولید کند؛ یعنی همان چیزی که ما رشد و تولیدمثل می‌نامیم.

بی‌نظمی خودبه‌خود رخ می‌دهد و ترمیم آن، هنری است که جانداران فعالانه آن را انجام می‌دهند، اما این انکاره فیزیکی براینده عجیبی را پیش‌بینی می‌کنند: موجود زنده همواره در حال ترمیم آسیب‌های ناشی از بی‌نظمی است و ترمیم لزوماً بازسازی دقیق نظم ازدست‌رفته نیست. اغلب تغییرات کوچکی رخ می‌دهد و این تغییرات، به مرور همه ساختارهای زنده موجود زنده را درمی‌نوردد. بنابراین جانداران همواره در حال تغییر هستند.

نظریه ترمودینامیک ماهیت حیات را به‌گونه‌ای پیش‌بینی می‌کند که براینند آن، تغییر و دگرگونی همیشگی ساختارهای زنده است. این پیش‌بینی مصداق‌های عینی فراوان دارد. زن‌ها دچار آسیب‌های خودبه‌خودی می‌شوند، اما ماشین‌های مولکولی داخل یاخته این آسیب‌ها را ترمیم می‌کنند و نتیجه ترمیم، لزوماً مطابق اصل نیست. بنابراین توالی‌های ژنتیک در معرض تغییرند. ساختار یاخته‌ها و بافت‌ها نیز در معرض آسیب و ترمیم و در نتیجه تغییر دائمی است. تغییر زن‌ها منجر به تغییر فرآورده‌های زن‌ها؛ یعنی نوع و میزان پروتئین‌ها می‌شود و در نهایت، تغییر نوع یا میزان ساخت پروتئین‌ها، منجر به تغییرات ظاهری و رفتاری در جانداران می‌شود. تغییر، ویژگی ذاتی جانداران است. در این نگاه که دیگر مقید به ویژگی‌هایی از قبیل تغذیه و تنفس نیست، بیروس‌ها نیز با احترام کامل زنده شمرده خواهند شد؛ آنها گرچه سوخت‌وساز ندارند، اما در معرض تغییر می‌کنند و توانایی هم‌شدن و هرگز به یک شکل باقی نمی‌مانند.

این روند دائمی تغییر طی تولیدمثل نیز دیده می‌شود و نتیجه حتمی آن، تفاوت میان والد و فرزندان است. از یاخته‌ای که تقسیم می‌شود، دو یاخته با اندکی تفاوت خواهد زایید. از جانوری نیز که تولیدمثل می‌کند، زاده‌هایی متفاوت پیدا خواهد شد. دو جمعیت از جانداران نیز که از دل جمعیتی واحد جدا شده‌اند، واجد تفاوت‌های فراوان خواهند بود. تغییر دائمی منتهی به تفاوت خواهد شد و تفاوت، ماده خامی برای ایجاد تنوع است. موجودات زنده در تکاپوی نظم و بی‌نظمی همواره تغییر می‌کنند و ازاین‌روست که تنوع دارند. همه اینها و در نهایت پدیده‌ای که آن را تنوع زیستی نامیده‌ایم، پیش‌بینی‌های نظریه ترمودینامیک برای ماهیت حیات هستند.

انکون می‌توان برخی از پرسش‌های مهم درباره چرایی و چیستی حیات و ویژگی‌های آن را پاسخ گفت. موجودات زنده ذاتاً میل به تغییر و تنوع و تفاوت دارند. بنابراین دفعه بعدی که دو موجود زنده را مقایسه می‌کنید، سعی کنید به‌جای توجه به تفاوت‌های آنها، ویژگی‌های مشترک آنها را ببینید. وجود ویژگی مشترک میان دو جاندار، پدیده عجیبی است؛ جانداران چنان به تغییر و دگرگونی میل دارند که باید از دیدن هرگونه شباهت میان آنها شگفت‌زده شد و برای آن دلیلی جست. توجه کنید که برای تفاوت‌ها دنبال دلیل نمی‌گردیم، چون تفاوت ویژگی ذاتی زندگی است. آنچه پیش‌بینی نشده و مشاهده آن، محتاج اقامه دلیل تازه‌ای است، شباهت میان جانداران است. چرا همه جانداران دستگاه ژنتیک مشابه دارند؟ چرا همه جانداران RNA دارند؟ چرا اغلب جانداران ساختار یاخته‌ای دارند؟ چرا همه جانوران پروتئینی به نام کلان دارند؟ چرا زن‌های مسئول ساخت و الگودهی بندهای بدن در همه جانوران، از جمله بدنپایان و مهره‌داران یکسان است؟ چرا تمام جانداران گره زمین از انتاتیمور D قندها استفاده می‌کنند و از انتاتیمور I اسیدهای آمینه؟ چرایی اینها و بسیاری شباهت‌های دیگر میان جانداران مختلف را هفته آینده در همین ستون «انتخاب طبیعی» دنبال خواهیم کرد.