



چاندراسکهارا ونکاتا رامان

آیا سامی جایارامان

مقدمه

بزرگترین خوشبختی من این بوده است که مدت یازده سال (از نوامبر ۱۹۴۹ تا اکتبر ۱۹۶۰)، یعنی از همان آغاز گشایش انستیتوی پژوهشی رامان، انستیتوی که رامان برای ارائهٔ علایق علمی خویش پس از بازنشستگی از انستیتوی علمی هند برپا کرد، معاشر نزدیک پروفیسور رامان بوده‌ام. من کار علمی خود را با وی به عنوان دستیار آغاز کرده و محبت و اطمینان وی را به خود جلب نمودم. او نسبت به من فوق العاده مهربان بود و مرا در تمام علایق علمی و سایر موضوعات مورد علاقهٔ خود سهیم می‌کرد.

رامان دانشمندی واقعی بود و تمام عمر خود را به عنوان پژوهشگری فعال سپری کرد. وی در زندگی علمی خویش، موضوعات پژوهشی مورد علاقهٔ خود را با اشتیاق تمام دنبال می‌کرد و بالاترین استانداردها و هدفها را پیش رو داشت. کنجکاوی بی اندازه در درک پدیده‌های طبیعی، قدرت مشاهده و پیگیری او منجر به یکی از بزرگترین کشفها در فیزیک، یعنی «اثر رامان» گردید. یک نکته جالب توجه این است که تجهیزاتی که رامان برای این کشف بسیار مهم به کار برد بسیار ساده و ارزان و در آن زمان قیمتش در حدود ۵۰۰ روپیه بوده است. کشف رامان و دریافت جایزه نوبل تنها یک پیروزی شخصی برای وی نبود بلکه برای هند و توسعهٔ علمی آن بسیار با اهمیت بود. شخصیت رامان در دوران علمی فوق العاده پربارش، که حدود شش دهه طول کشید، اثر عمیقی بر صحنهٔ علمی هند به جا گذاشت. او منبع الهام نسلهایی از دانشجویان و دوست‌داشتنی‌ترین مختران علم گردید. داستان موفقیت علمی او حداقل در هندوستان همنا ندارد. موفقیت وی را تنها می‌توان به ماهیت منحصر به فرد شخصیت او، و شور و اشتیاقی که برای دنبال کردن هدفهایش داشت نسبت داد. رامان از همان آغاز قابلیت‌های استثنایی خویش را در تفکر درست و مستقل نشان داد و به جای یک شغل پرسود دولتی، زندگی علمی را برگزید. هنگامی که به پژوهشهای علمی روی آورد منتهای اطمینان را به موفقیت شایان خویش ابراز می‌کرد. ظاهراً

عادت داشت اظهار کند که جایزه نوبل در فیزیک را برای شرق سوئز به ارمغان خواهد آورد. رایبندانات تا گوردسال ۱۹۱۳ به دریافت جایزه نوبل در ادبیات نایل آمد، اما رامان اولین آسیایی بود که موفق به دریافت جایزه نوبل در علوم گردید.

رامان در هفتم نوامبر ۱۸۸۸ در جنوب هند دیده به جهان گشود و تا ۸۲ سالگی زندگی کرد، و در ۲۱ نوامبر ۱۹۷۰ بدرود حیات گفت. وی تقریباً تا پایان عمرش دانشمندی سختکوش باقی ماند. سال ۱۹۸۸ صدمین سال تولد رامان و نیز شصتمین سالگرد کشف بزرگ وی «اثر رامان» بود.

رامان یک رهبر علمی عالی‌رتبه بود و وعده زیادی دانشمند را در هندوستان تربیت کرد تا رهبری این زمینه را بپذیرند. در خلال دوران زندگی او صدها دانشجو در آزمایشگاه وی به کار پژوهشی پرداختند و در آنجا با روشهای علمی تفکر آشنا شدند و شیوهٔ پژوهشهای علمی را فرا گرفتند. رامان منبع الهام بزرگی برای مغزهای جوان بود و خلاقیت و علاقهٔ واقعی به علم را در آنان برمی‌انگیخت. او مسائل جالبی برایشان طرح می‌کرد، و در درک نتایجشان با آنان همکاری می‌کرد و مهارت‌ها و تفکر آنان را وسعت می‌بخشید. به آنان می‌آموخت که مقالات علمی را چگونه بنویسند و چگونه سخنوری توانا باشند. مقالات علمی رامان با چنان شیوهٔ دلنشینی نوشته می‌شد، که همچون نمایش ادبی می‌نمود. وی اغلب برای تأکید بزرگ نکته از عبارتهای لاتینی استفاده می‌کرد. اشتیاق و کنجکاوی وی پیرامون طبیعت مسری بود. هر کس فقط با مشاهده کردن وی دانش زیادی فرامی‌گرفت. رامان در واقع معلمی استثنایی بود که نظیروی را کمتر می‌توان یافت. در این نوشتار به طور اجمال نشان می‌دهیم که رامان چه دانشمند بزرگ و با استعدادی بود و چگونه به دانشجویان و همکارانش الهام می‌بخشید. او به شیوهٔ مرسوم تدریس نمی‌کرد، اگرچه در خلال تصدیق به عنوان استاد کرسی پالیلت در دورهٔ کارشناسی ارشد تدریس می‌نمود.

هر کس تنها با معاشرت با وی، گوش دادن به سخنرانیهایش، در

بحث وجدل باوی و با مشاهده وی در هنگام کار در آزمایشگاه به قدر باور نکردنی فیزیک می آموخت. هر کسی از وی می آموخت که چگونه طبیعت را ادراک کند، زیرا کنجکاوی شدیدی پیرامون طبیعت و پدیده‌های طبیعی داشت. رنگها و تقارن در طبیعت او را به شگفتی وامی داشت و تلاش می کرد آنها را از نگاه یک فیزیکدان عمیقاً بشناسد. رنگ آبی آسمان و اقیانوسها چیزی بود که او را بر سر راه کشف اثر پراکندگی نور، که به نام خود او مشهور گردید، قرار داد.

رامان دانشمند

رامان در طی عمر خویش چهار دوره مشخص را گذراند. به دنبال یک زندگی آکادمیک درخشان، در سال ۱۹۰۷ و در ۱۸۵ سالگی به عنوان دستیار حسابرس کل در کلکته مشغول به کار شد. اما از فکر پژوهشهای علمی و ادامه و تکمیل مطالعاتش لحظه‌ای غافل نمی شد. وی به محض ورود به کلکته متوجه وجود «انجمن هندی ترویج علم» شد. در خلال سالهای ۱۹۰۷ تا ۱۹۱۷ رامان تمام اوقات فراغتش را، در بیشتر صبحها، بعد از ظهرها و تعطیلات آخر هفته در آزمایشگاه انجمن مشغول آزمایش بود و سیلی از مقالات را در بولتنهای انجمن و در نشریات خارجی به چاپ می رساند. کارهای فوق العاده اش پیرامون آکوستیک، ابزار موسیقی و نور وی را به شهرت جهانی رساند. به زودی دانشجویان و مریدانی از سرتاسر هند گرد او آمدند تا در کارهای علمی او شرکت کنند. بدین ترتیب مکتب رامان در فیزیک شکل گرفت. این دوره را می توان اولین دوره زندگی رامان و ورود جدی وی به جهان فیزیک تلقی کرد.

در سال ۱۹۱۷، آسوتاش موکرژی، معاون برجسته دانشگاه کلکته، کرسی استادی فیزیک را به وی پیشنهاد کرد. رامان کرسی استادی را پذیرفت و از اداره دارایی استعفا کرد و به این ترتیب یک شغل پردرآمد را با شغل دیگری که درآمدش حدود یک پنجم شغل قبلی بود، عوض کرد. بدین ترتیب از ۱۹۱۷ زندگی رامان وارد مرحله دوم گردید و وی پژوهشگر تمام وقت و استاد دانشگاه کلکته شد. وی نظارت کامل بر آزمایشگاههای انجمن هندی ترویج علم و همچنین آزمایشگاههای دانشگاه کلکته را به عهده گرفت. از سال ۱۹۱۷ تا ۱۹۳۳ مقام استادی دانشگاه کلکته را حفظ نمود و در خلال این دوره بود که به مطالعه پراکندگی نور، که سرانجام به کشف «اثر رامان» انجامید، روی آورد.

در سال ۱۹۳۳ رامان کلکته را ترک نمود تا عهده دار مدیریت و استادی کرسی فیزیک انستیتوی علوم هند در بنگلور شود: او تا زمان بازنشستگی خود در ۱۹۴۸ به عنوان پژوهشگر فیزیک در این انستیتو باقی ماند. در طی این دوره تعداد زیادی دانشجو انتخاب کرده و آنها را در زمینه پژوهش تربیت نمود و به عنوان فیزیکدان روانه ساخت. وی بخش فیزیک در یونیورسیتی کالج را بر پا کرد و در چندین زمینه از فیزیک مانند نورشناسی، طیف بینی، پراکندگی نور، ماورای صوت و پراش پرتو X شروع به تحقیق نمود. سالهای ۱۹۳۳ تا ۱۹۴۸ را می توان سومین مرحله زندگی رامان به حساب آورد.

در سال ۱۹۴۹، پس از بازنشستگی از انستیتوی علمی هند، انستیتوی پژوهشی رامان را تأسیس کرد تا بتواند کارهای مورد

علاقه اش را، به دور از تزیینات اداری دنبال کند. در آغاز چند دانشجوی پژوهشی اختیار کرد، که در مقایسه با مراحل قبلی قطره‌ای بیش نبود. او پژوهشهایی درباره جواهرات و کانیها، رنگهای گلها، الماسها، فیزیولوژی بینایی و بسیاری عناوین دیگر انجام داد. آنچه علاقه وی را برمی انگیزت موضوعی برای مطالعه وی می شد. او علاوه بر سخنرانیهای مربوط به مطالعات پژوهشهای علمی اش سخنرانیهای پیرامون موضوعات گوناگون مانند ابرها، هوا، جو، بینایی، زلزله، صوت و شنوایی ایراد می کرد. سخنرانی یاد بود گاندی وی در هر اکتبر، که دانشمندان و افراد عامی با شور و شغف فراوان به آن گوش می سپردند، در بنگلور یک رویداد بود. دانشجویان کالج و دانش آموزان دبیرستان با میل و رغبت برای دیدن رامان و بازدید از انستیتوی پژوهشی وی به آنجا می رفتند. مجموعه موزه وی آنها را مجذوب خود می ساخت. انستیتوی پژوهشی رامان و خود وی به عنوان شخصیت برجسته آن کعبه آمال دانشمندان شده بود. دیدار از این انستیتو و ملاقات با رامان و گفتگو با وی تجربه ای الهام بخش برای هر کس، خصوصاً دانشجویان جوان رشته های علوم شده بود. رامان تا پایان زندگی دانشمندی پر شور و فعال باقی ماند. تنها چند ماهی مجبور شد تا از انستیتوی محبوب خویش دور بماند. این را می توان چهارمین و آخرین دوره زندگی وی تلقی کرد.

رامان ملی گرایی ثابت قدم بود و به میراث و موفقیتهای گذشته هند افتخار می کرد. مهاتما گاندی و جواهر لعل نهرو را تحسین می کرد، هر چند موافق تمام سیاستهای آنان نبود. در زمینه پژوهشهای علمی اصرار داشت که دانشمندان هندی نباید دنباله رو باشند و از آنچه در غرب انجام می شود تقلید کنند. رامان بارها اظهار داشته بود که آنچه ما می کنیم وقتی به کار پژوهش می آید که نه تنها بدیع بلکه همچنین در ارتباط با نیازهای جامعه هند باشد. او مخالف بود که دانشمندان هندی برای تحقیقات پیشرفته به خارج بروند و اعتقاد داشت که این کار مانع ابتکار فکری آنان می شود. مشکل بتوان گفت که آیاحق با او بود یا نه، اما این واقعیتی است که هند مستقل اینک باید دانشمندانی با استعداد رامان پرورش دهد؛ هر چند هزینه مصرفی پیرامون پژوهشهای علمی در مقایسه با دوران رامان هنگفت است. رامان ممکن است نکته ای را مدنظر داشته باشد. او فردی احساساتی بود و ممکن بود به شدت عصبانی شود. با وجود این فوق العاده بذله گو بود و می توانست شنوندگانش را با توصیف یک رویداد معمولی مدتها به خنده وادارد. هیچ کس نبود که در ملاقات با رامان عشقی که او به زندگی داشت در وی نفوذ نکند. گفتگو با او برای مدتی مانند دارویی مقوی بود. برای رامان فعالیت پژوهشی ارضای نیازی درونی بود. رهیافت او در مورد علم از روی هیجان، کنجکاوی و سادگی بود. برای او، علم یک تلاش شخصی، یک پیشه زیباشناسی، و بالاتر از همه یک تجربه لذتبخش بود.

در سخنرانیهای عمومی از توانایی زیادی برخوردار بود و می توانست مثلاً درباره تاریخ مصر با بلباده سخنرانی کند. سخنرانیهای علمی او لذت فراوان داشت و مملو از لطیفه های خود ساخته ای بود که در صدای پر شور و وطنین اندازش تقدیم حضار می شد. سخنرانیهای وی، که سرشار از فصاحت و تخیل بودند، به شیوه ای

چنان ساده و مردم‌پسند ایراد می‌شد که هر شنونده‌ای احساس می‌کرد تمام علمی را که سخنران عالم بدان پرداخته، درک کرده است. رامان يك بار به من گفت «نشانه يك سخنران خوب آن است که شنوندگان آن به این دلخوشی بی‌اساس دست یابند که هرچه را او گفته است، فهمیده‌اند». رامان عادت داشت در خیال هزاران شنونده‌اش این تصور را ایجاد کند که تمام آنچه را وی درباره آن گفتگو کرده است، درک کرده‌اند.

کاشیاب شیوه خاص رامان در ایراد سخنرانی را به نحو زیبایی چنین خلاصه می‌کند: «قیافه‌ای با قامت بلند و با عمامه، که در آن چشمانی کنجکاو و جستجوگر تقریباً با یقین‌رایی کودکانه جای داشت، مستقیماً به سوی سکوی سخنرانی قدم برمی‌داشت. گاهی به چپ یا به راست برمی‌گشت، نکته‌های را تصدیق می‌کرد یا پرسشی را از طرف مسئولان سخنرانی که او را به سوی سکوهادایت می‌کردند، جواب می‌داد. قیافه‌اش اطمینان‌بخش بود و حتی پیش از آنکه صحبتش را آغاز کند، چنین احساس می‌شد که این سخنران بهترینها را ارائه خواهد کرد.»

حضورش، خود مقدمه چینپها و خوشامدگوییهای مطلوبی را که غالباً چیزی جز لطمه‌زدن به اثر جالب يك سخنرانی زیبا نیست، کوتاه می‌کند. نخستین کلماتش به نحو مشخص و با حرکات دست ادا می‌شد و راه را برای سخنرانی بازمی‌کرد. «اواز حبابهای صابون صحبت می‌کرد، و پیرامون حباب‌صابونی که به سختی چند ثانیه‌ای دوام می‌آورد، نیم ساعتی شما را به اندیشه وامی‌داشت!»

رامان پرسید «آیا هرگز در فکر این بوده‌اید که حباب صابون را برای مدتی طولانی نگه دارید؟» پرسشی وسوسه‌انگیز - سؤالی که هرگز برای بسیاری پیش نیامده است. می‌دانید مسئله‌ای که رامان در نظر داشت مطرح کند این بود که بدانیم قطره آب در پایین جمع نمی‌شود. سپس ادامه داد که چگونه وی و چند دانشمند دیگر، برخی از فرانسو، ترتیبی دادند که يك حباب صابون را با قراردادن آن تحت نیروهایی در جهت مخالف برای چند روز سالم نگه دارند. «هیچ کسی حتی برای لحظه‌ای کسل نمی‌شد و حتی نمی‌دانست که سخنرانی به پایان رسیده است. گوش سپردن به رامان چیزی بیش از فراگیری فیزیک بود. او فن استفاده از مناسبترین اصطلاحات را، که در هیچ کتابی وجود نداشت، می‌دانست. عادت داشت یقه کتش را بکشد و این از خصوصیات او بود. او پرسشها را می‌پذیرفت و با وضوح مبهوت‌کننده‌ای تمام آنها را پاسخ می‌گفت. وقتی انتقاد می‌کرد رك گو بود. در خلال گردهمایی سالانه فرهنگستان علوم هند در بارودا در ۱۹۵۸، رامان صحبت يك فیزیکدان پرنانژی را که داشت تخته سیاه را با معادلات ریاضی پر می‌کرد قطع کرده و گفت «همکار عزیزم، لطفاً سعی کنید آنچه را انجام داده‌اید در چند جمله توضیح دهید. اگر نمی‌توانید این کار را بکنید، دانستن آن ارزشی ندارد.»

در زندگی دانشمندان بزرگ، همواره دوران پریشانی، درمیان لذات موفقیت‌های علمی وجود داشته است. زندگی رامان نیز در این مورد استثنا نبود. وی هم در کلکته و هم در انجمن علوم هند بنگلور، با مشکلاتی مواجه شده که احساسات وی را شدیداً جریحه‌دار کرد. البته این مشکلات هیچ ربطی به علم نداشت بلکه به سیاست‌های

علمی آن زمان مربوط می‌شد. او با معطوف ساختن اندیشه‌هایش به جانب طبیعت ولذت بردن از آن موهبت بزرگی داشت. نقل قول زیر این نکته را روشن می‌کند. رامان در خطابه گردهمایی دانشجویان تحصیلات عالی در انجمن تکنولوژی هند مدرس در جولای ۱۹۶۶ گفت:

«من سیاحت لذتبخشی در محوطه دانشگاه داشته‌ام و از دیدن درختان جالب انجیر قدیمی هندی، علفهای وحشی، خارهایی که این سو و آن سو به چشم می‌خورند و ساختمانهایی که گهگاه پیش رو قد علم می‌کنند، به هیجان آمده‌ام. بزرگترین معلم خود طبیعت است، طبیعت هنرمندی متعالی است که انواع زیبایی، دلپذیری و رنگ را می‌آفریند آن چنان که از آغاز زمان کسی بر آن تفوق نیافته است. طبیعت منبع الهام نه تنها هنرمندان، نقاشان و مجسمه‌سازان، بلکه مردان علم نیز بوده است.»

تأملاتی در شخصیت رامان

هیچ کس يك تنه به اندازه رامان در هند به علم خدمت نکرده است. او با سرمشقی که از خود در سختکوشی آفریده بود، با موفقیتش به عنوان معلم و پیشگام تربیت نسل‌هایی از فیزیکدانان که خود آموزشگاههای پژوهشی مستقلی ایجاد کردند، با ایجاد نهادهای علمی و امکانات تحقیق، با تأسیس فرهنگستانها و مجلات علمی جهت توسعه و انتشار علم و با قدرت سخنوریش که منبع الهام و ایجاد انگیزه در علاقه‌عموم به علم بود، تأثیر عظیمی بر پیشبرد علم در هند داشته است.

رامان در زمره آن دسته از دانشمندان است که نسلشان رو به انقراض می‌رود، وی تمام زمینه‌های علم از فیزیک تا شیمی و زیست‌شناسی را در نور دید. رامان به عنوان بزرگترین دانشمندی که هند به جهان تحویل داد همتا نداشت. درست همان طور که والمیکی شاعر در توصیف جنگک بین رامان و راوانا در شعر رزمی رامایانا گفته است: «آسمان تنها با آسمان، اقیانوس فقط با اقیانوس و جنگک میان رامان و راوانا فقط با جنگک رامان - راوانا قابل مقایسه است.» در هند جدید نیز، رامان فقط با رامان قابل مقایسه است.

ترجمه مسعود حسن پور

• Chandrasekhara Venkata Raman
A. Jayaraman

National Physical Laboratory, Technical Bulletin (special issue),
Nov. 7, 1988.

