

معمای بی نهایت

نظریه میدان کوانتومی و پژوهشی
در نظم عالم

فرانک کلوز

ترجمه‌ی تورج حوری

مقالات ماریار

فهرست مطالب

پیشگفتار: آمستردام، سال ۱۹۷۱ ۷

بخش ۱

پیدایش

۱. نقطه بی‌نهایت ۲۱

۲. شلتر آیلند و QED ۳۷

۳. فاینمن، شوینگر ... و توموناگا (و دایسون) ۵۷

میان پرده: ۱۹۵۰ ۶۵

۴. عبدالسلام: یک شروع پرصلابت ۶۷

۵. یانگ، میلز، ... و شاو ۷۵

۶. اتحاد جان وارد ۹۱

۷. پیوند نیروهای ضعیف و الکترومغناطیسی — تا ۱۹۶۴ ۱۰۵

میان پرده: ۱۹۶۰ ۱۲۱

۸. تقارن‌های شکسته ۱۲۳

۹. «بوزونی که نام من بر آن نهاده شده است»... ۱۴۵

میان پرده: نیمه دهه ۱۹۶۰ ۱۷۳

۱۰. ۱۹۶۷: از کیبل تا سلام و واینبرگ ۱۷۵

۱۱. «و اینک آقای توفت را معرفی می‌کنم» ۱۹۱

میان پرده: آغاز دهه ۱۹۷۰ ۲۱۶

بخش ۲
مکاشفه

۱۲. بی. جی و کواریک های کیهانی ۲۱۹
۱۳. کمدی ای از خطاها ۲۴۳

میان پرده: ۱۹۷۵ ۲۶۵

۱۴. نور سنگین ۲۶۷
۱۵. به گرمی ستوده، براستی سزاوار ۲۷۹
۱۶. ماشین بزرگ ۲۹۵

میان پرده: پایان قرن بیستم ۳۱۳

۱۷. به سوی بی نهایت و ماورای آن ۳۱۵
گفتار پایانی ۳۳۳
پی نوشت ۳۳۷
فرهنگ اصطلاحات ۳۳۹
نمایه ۳۴۷

نقطه بی نهایت

در سال ۱۹۴۶ عبدالسلام از هند به کمبریج می آید و به طور اتفاقی فیزیکدانی نظری می شود. پل متیوز به او می گوید که کتاب های درسی فیزیک اتمی قدیمی شده اند. نظریه زیبای اتم ها و نور – الکترو دینامیک کوانتومی – دچار بحران شده چون معادلات آن به نتیجه بی معنی «بی نهایت» منجر می شوند، در حالی که می دانیم جواب این کمیت ها محدود است.

در شامگاه یکی از روزهای سال ۱۹۶۰، عبدالسلام این فیزیکدان فوق العاده را به طور اتفاقی ملاقات کردم. در آن روزها بی بی سی یک ماموریت اطلاع رسانی داشت و پنخس علمی هفتگی آن برای سخنرانی شخصیت های پیشگام درباره آخرین کشفیات به زبانی همه فهم و در عین حال به سبکی جدی، برنامه ریزی شده بود. در شبی زمستانی به یک رادیوی قدیم آنالوگ گوش می دادم که سلام پیشرفت هایی را شرح می داد که نوید بخش متحول شدن درک ما از طبیعت بود. ایده چندانی از موضوع نداشتم، اما سخنرانی مسحور کننده بود. این رویداد در فیزیک هرچه که بود، حقیقتاً هیجان انگیز به نظر می رسید. همان شب فهمیدم که باید بخشی از آن باشم.

سال ها بعد وقتی او جایزه نوبل برد، در یادداشتی مختصر به او تبریک گفتم که کلامش چه تأثیری روی من داشته است. در مقابل، جذاب ترین و فروتنانه ترین نامه عمرم را دریافت کردم؛ اینکه این برنامه برای کسی این چنین الهام بخش عجایب علم بوده، برای او مهم تر از جایزه ای بود که در شرف دریافت آن بود. آنان که او را بیشتر می شناختند خاطرات خاص خود را از این مرد پیچیده داشتند، نخستین دانشمند مسلمان برنده جایزه نوبل، یک سیاستمدار بین المللی و یک قهرمان علم در جهان در حال توسعه و کسی که تصوراتش برای علم و جامعه به یک اندازه بی بدیل بود. او که در حلقه هم دوره هایش شور و اشتیاق زیادی به پا کرد، از سوی تعدادی چون نابغه ای با شهود عمیق و از سوی برخی چون یک فرصت طلب توصیف می شد.

سلام در نظر ملت‌هایی که در دهه ۱۹۶۰ جهان سومی شناخته می‌شدند، یک چهره مقدس بود، مردی سرشار از انرژی، کاریزما و ماهر در امور سیاسی، او مسیب و حامی اختصاص بودجه یونسکو برای مرکز بین‌المللی فیزیک نظری (ICTP) بود. برای روشنفکران جهان سومی ICTP به یک کعبه آمال علمی تبدیل شده بود. روح عبدالسلام همچون مجموعه مقالاتش هنوز در آنجا حاضر است.

در حاشیه اعطای جایزه نوبل در ۱۹۷۹ وقتی از او پرسیدم «چرا» مثلاً به جای «ایجاد یک مرکز مهندسی یا پزشکی که هر دو می‌توانست استفاده عملی بیشتری برای کشورهای ذینفع داشته باشد مرکزی برای فیزیک نظری و ذرات پایه‌گذاری کرده است؟» واکنش او برای من متحیرکننده بود او گفت: «در واقع فرقی نمی‌کند در بسیاری از آن کشورها، روشنفکران بیشتر زمان خود را صرف نگه داشتن سرهاشان روی شانه‌هایشان می‌کنند.» اینجا نیز همچون حیطه علم، نگاه سلام به مسایل با بسیاری از دیگران تفاوت داشت.

عبدالسلام در ۲۹ ژوئن ۱۹۲۶ در پنجاب که بعدها ایالتی از هند شد به دنیا آمد. پدر او معلم مدرسه بود که ذهن فرزندش را با درخواست تکرار داستان‌هایی که برای او می‌خواندند آموزش می‌داد.

فیزیکدان نظری شدن سلام اتفاقی بود. کمیسیون عالی هند یک بورس دکتری ادبیات در کالج اس تی جونز دانشگاه کمبریج برای دانشجویی پیشنهاد کرده بود. اما در اگوست ۱۹۴۶ این دانشجو کناره‌گیری کرد و کالج اعلام کرد به جای او یک دانشجوی فوق لیسانس می‌گیرد. سلام از قبل از دانشگاه لاهور فوق لیسانس ریاضی داشت بنابراین می‌توانست مستقیماً وارد دوره دکتری شود. اما خانواده او برایش برنامه دیگری داشتند: آن‌ها می‌خواستند او را وارد سازمان‌های دولتی کنند و معاون رئیس دانشگاه پنجاب آن‌ها را برای گرفتن رضایت‌نامه رسمی دانشگاه کمبریج راهنمایی کرد. بنابراین یک دوره فوق لیسانس ریاضی می‌توانست کارساز شود. این فرصت بهتر از آن بود که از دست برود. اگر تکرار ریاضیات فوق لیسانس بهای ورود به کمبریج است، بگذار باشد.

او تلگرام پیشنهاد را در سوم سپتامبر دریافت کرد و هشت روز بعد سوار بر کشتی اقیانوس پیمای فرانکونیا به مقصد لیورپول بود تا سفر خود را با قطار و تاکسی کامل کند. تمام اسباب و اثاثیه و کتاب‌ها و لباس‌های همراه او در یک چمدان بزرگ جا شده بود. این اودیسه او را تا کالج سنت جان برد، جایی که مشکل او بردن اسباب و اثاثیه به اتاقش بود. با در خواست کمک از باربر، یک چرخ دستی در اختیار او قرار دادند.

چیزی که او هنگام رسیدن با آن مواجه شد با هر آنچه که قبلاً تجربه کرده بود کاملاً متفاوت بود. انگلیس در ۱۹۴۶ در حال زدودن محرومیت‌های ناشی از جنگ بود. آن سال سردترین زمستان دهه‌های اخیر بود و ذغال سنگ به سه بلوک کوچک در هفته محدود شده بود. غذا کمیاب بود، گوشت و تخم مرغ و شکر به همراه چند قلم دیگر با دفترچه کوپن توزیع می‌شد. تهیه این دفترچه فوری‌ترین نیاز سلام بود اما بلافاصله پس از تهیه آن، کالج دفترچه همه دانشجویان را به نفع عموم مردم مصادره کرد. سلام بعدها به خاطر می‌آورد که تنها با خوردن سیب زمینی، تنها چیزی که کوپنی نبود ویا در خانه دوست‌اش پل متیوز با سوسیس و کالباس‌های حلالی که سهمیه‌بندی نبودند، زندگی کرده است.

در جایی که هنوز یک جزیره مهاجرنشین و تقریباً به تمامی یک جامعه فقفازی^۱ بود، تعصب و پیش داوری در آن روزها بیشتر تحقیرآمیز بود تا بدخواهانه، اما سلام در دانشگاه از این موضوع خبر نداشت. زندگی در کالج در سال ۱۹۴۶ یک امتیاز بزرگ محسوب می‌شد. خدمتکاران کالج مانند پیشخدمت‌های شخصی بودند که شما را بیدار می‌کردند، تخت خواب‌تان را مرتب می‌کردند، اتاق‌تان را تمیز و کفش‌های‌تان را واکس می‌زدند. سالن غذاخوری با صدها سال قدمت دارای سقفی بلند، پنجره‌های رنگی و تصاویری از اشراف بود. دانشجویان بورس دور یک میز بلند با هم غذا می‌خوردند و سه ردیف میز از چوب بلوط به دانشجویان دوره لیسانس اختصاص داشت. اما به دلیل یکنواختی برنامه غذایی که ناشی از اثرات جنگ بود، مجالس شام به ضیافت‌های قرون وسطی شبیه بود.

با فوق لیسانسی که سلام از قبل در ریاضیات داشت، توانست تمام افتخارات درجه اول کمبریج را در پایان سال نخست به شایستگی کسب کند. او تصمیم گرفت مستقیماً وارد دوره پیشرفته که بخش سوم نام داشت شود و در سال دانشگاهی ۱۹۴۸-۱۹۴۷ این دوره، شرکت در مجموعه‌ای از سخنرانی‌ها در موضوع مکانیک کوانتومی را شامل می‌شد که دیراک برنده جایزه نوبل و یکی از بزرگترین فیزیکدانان نظری قرن بیستم آن را ارائه می‌کرد. این تجربه مسیر زندگی سلام را عوض کرد.

تا آن موقع برنامه او کسب موفقیت در کمبریج و دست و پا کردن یک حق ورود به مشاغل دولتی بود، اما بحث‌های دیراک زیبایی بی‌پایانی را برای سلام آشکار کرد: توانایی اسرارآمیز ریاضیات برای طنین‌انداز شدن با کارکردهای عالم فیزیکی. برای این

۱. منظور جامعه‌ای با دسته‌بندی نژادی است. یوهان بلومباخ، آناتومیست آلمانی اعتقاد داشت نژاد فقفازی شکل ایده‌آل خلقت انسان است.