سموئل آیلنبرگ (۱۹۱۳-۱۹۹۸)

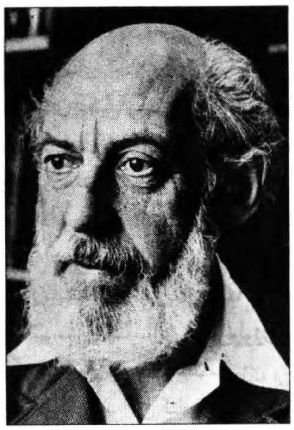
در شمارهٔ اول سال ۹ خبر درگذشت سموئل آیلنبرگ (Samuel Eilenberg) را با شرح کوتاهی در بارهٔ زندگی و کارهایش آوردیم. در اینجا دو نوشتهٔ مفصلتر در این باره به قلم دو ریاضیدان سرشناس، ساندرز مک‌لین (Saunders Mac Lane) و پیتر فراید (Peter Freyd) از نظرتان می‌گذرد. این نوشته‌ها از

Notices Amer. Math. Soc., (10) 45 (1998)

ترجمه شده است.

ساندرز مک‌لین

ترجمهٔ بیژن محبی



سموئل آیلنبرگ که آثارش در توپولوژی و قسمتهای دیگری از ریاضیات سرنوشت‌ساز بوده است، روز ۳۰ ژانویهٔ ۱۹۹۸ در نیویورک درگذشت. او از سال ۱۹۴۷ از اعضای برجستهٔ بخش ریاضی دانشگاه کلمبیا بود. کتابها، ایده‌ها، و مقالات او در عرصهٔ ریاضیات تأثیر عمده‌ای به جا گذاشته است.

آیلنبرگ در سال ۱۹۱۳ در لهستان به دنیا آمد. هنگام تحصیل در دانشگاه ورشو از شاگردان بورسوک[1] درمکتب فعال توپولوژی لهستان بود. رسالهٔ او در بارهٔ توپولوژی صفحه، در سال ۱۹۳۶ در *فوندامنتامتمتیکا* منتشر شد و نتایج آن هم در لهستان و هم در آمریکا بسیار مورد توجه قرارگرفت. او در سال ۱۹۳۸ در همان مجله مقالهٔ تأثیرگذار دیگری در باب عمل گروه بنیادی به روی گروههای هوموتوپی بالاتر یک فضا منتشرکرد. جبر از توپولوژی او به دور نبود.

در اوایل ۱۹۳۹ پدر سمی[2] به او گفت: «سمی، اوضاع لهستان خوب نیست. برو خارج.» او هم همین کار را کرد و در ۲۳ آوریل ۱۹۳۹ وارد نیویورک، شد و مستقیماً به دانشگاه پرینستن رفت. در آن دانشگاه آزوالد وبلن[3] و سالومون لفشتز[4] ریاضیدانان آواره را به گرمی می‌پذیرفتند و مشاغل مناسبی برای آنها در دانشگاههای آمریکا پیدا می‌کردند. دستاوردهای سمی در توپولوژی معروف بود، لذا برای او شغلی در دانشگاه میشیگان پیدا شد. در آنجا وایلدر[5] سرپرستی گروهی فعال از توپولوژیدانان را بر عهده داشت. یکی از آنها نرمن استینراد[6] بود که تازه از پرینستن دکتری گرفته بود. سمی بلافاصله جای

1. Borsuk

۲. Sammy مخفف Samuel.

3. Oswald Veblen 4. Solomon Lefschetz 5. Ray Wilder

6. Norman Steenrod

مناسب خود را در جمع یافت و تحقیقاتی با همکاری دیگران (مثلاً وایلدر، هرلد[1]، و مونتگمری[2]) به انجام رساند. مقالهٔ سال ۱۹۴۰ او در *آنالز آو متمتیکس*، مفاهیم مربوط به «مانعها[3]» را که به‌تازگی توسط هسلرویتنی[4] معرفی شده بودند، صورتبندی و تنظیم کرد. وی همچنین با لفشتز به مجادله پرداخت. پس از آنکه مبحث کتاب لفشتز را در باب هومولوژی تکین (۱۹۴۲) مبهم یافت، آن را به صورت ظریف و قاطعی در *آنالز*، در سال ۱۹۴۴، ارائه کرد.

ایدهٔ سمی این بود که هر موضوع را تا عمیقترین لایه‌اش بکاود. من این را وقتی در دانشگاه ان آربر در بارهٔ توسیع گروهها درس می‌دادم فهمیدم. من نمونه‌ای از گروه توسیعهای گروهی را برای یک گروه خارج‌قسمتی جالب توجه که با یک عدد اول p ارتباط داشت محاسبه کرده بودم. وقتی این را به سمی گفتم، بلافاصله متوجه شد که حاصل کار من جوابگوی یک سؤال استینراد در مورد دورهای منظم سلنوئید pای است (در یک چنبرهٔ توپر، چنبرهٔ توپر دیگری را p بار بپیچانید و این کار را ادامه دهید). من و سمی تمام شب بیدار ماندیم تا به دلیل این پیدایش غیرمترقبهٔ توسیعهای گروهی پی ببریم. اما به چیزهای بیشتری دست یافتیم: این موضوع مبتنی بود بر یک «قضیهٔ عمومی ضرایب» که کوهومولوژی با هر گروه ضرایب G را برحسب هومولوژی و یک دنبالهٔ دقیق تعیین می‌کرد که این دنبالهٔ دقیق به Ext ــ گروه توسیعهای گروهی ــ مربوط می‌شد. به این ترتیب، سمی بر لزوم شناخت این رابطهٔ غیرمترقبه میان جبر و توپولوژی پافشاری کرد. در این زمینه به مطالب دیگری هم دست یافتیم. این رابطه شامل نگاشتن توپولوژی بر جبر بود، لذا

1. O. G. Harrold 2. Deane Montgomery 3. obstructions

4. Hassler Whitney

مجبور شدیم تابعگونها، تبدیلهای طبیعی، و رسته‌ها را ابداع کنیم تا بتوانیم آن را توصیف کنیم. حاصل کار، پانزده مقالهٔ مشترک ما بود.

راهنمای عمل در همهٔ آنها این اصل بود: کندوکاو تا عمیقترین لایه برای فهم موضوع. مثلاً هورویچ[1] و هاینتس هوپف[2] پی برده بودند که گروه بنیادی یک فضا اثراتی روی گروههای هومولوژی و کوهومولوژی بالاتر دارد. سمی با در دست داشتن نظریهٔ هومولوژی تکین خودش، همان ابزار لازم را برای درک این موضوع در اختیار داشت، و با آن توانستیم کوهومولوژی گروهها را کشف کنیم. سمی متوجه شد که برد این ایده فراتر از اینهاست. لذا گرهارد هوخشیلد[3] را به مطالعهٔ کوهومولوژی جبرها برانگیخت و بعدها با هانری کارتان کتاب بسیار تأثیرگذاری را در باب جبر هومولوژیک تألیف کرد. این کتاب نظر بسیاری از جبردانها را به خود جلب کرد و برای اولین‌بار روش مهم فرانسوی دنباله‌های طیفی در کتابی منتشر شد.

سمی اصل بالا را در موارد دیگری نیز به کار برد. او رستهٔ مجموعه‌های سادکی را به عنوان یک فضای جدید با همکاری جوزیلبر[4] ابداع کرد؛ این کار را با استفاده از سادکهای تکین و عملهای وجهی و تباهیدن انجام داد. با کلوین الگات[5] دربارهٔ نظریهٔ بازگشتی که مبحثی در منطق است مطالبی به چاپ رساند. به تنهایی دو جلد کتاب دربارهٔ *اتوماتون، زبان، و ماشین* تألیف کرد، و با همکاری الدون دایر دو جلد کتاب (که هنوز منتشر نشده‌اند) در باب توپولوژی عمومی و رسته‌ای تهیه کرد.

اثر آیلنبرگ با همکاری استینراد که در سال ۱۹۵۲ با عنوان *مبانی توپولوژی جبری* منتشر شده بود تأثیر سرنوشت‌سازی در توپولوژی جبری گذاشت. در آن زمان گونه‌های زیاد و گیج‌کننده‌ای از نظریهٔ هومولوژی وجود داشت که بعضی تکین و برخی دیگر یاخته‌ای بودند. این کتاب با استفاده از رسته‌ها نشان داد که همهٔ اینها را می‌توان از لحاظ مفهومی معرف تابعگونهای هومولوژی از رستهٔ جفتهای فضاها به گروهها یا حلقه‌ها دانست که در چند اصل موضوع مناسب مانند «قطعهٔ برداری» صدق می‌کنند. این کتاب نحوهٔ تدریس توپولوژی را به‌طور چشمگیری عوض کرد و این مدیون بینش و شور و اشتیاق سمی بود.

سمی در دانشگاه کلمبیا فعالیت شدیدی در جهت گسترش بخش ریاضی داشت. شاگردان بسیاری را در دورهٔ تحصیلات تکمیلی تعلیم داد. از جملهٔ شاگردان و دانشجویان فوق دکتری او در نظریهٔ رسته‌ها، هری اپلگیت[6]، مایک بار[7]، جاناتان بک[8]، دیوید باکسباوم[9]، پیتر فراید، الکس هلر[10]، دنیل کان[11]، بیل لاویر[12]، فرد لینتن[13]، استیو شنوئل[14]، و مایلز تیرنی[15] بودند. او معلمی الهامبخش بود.

در اوایل ۱۹۹۶ سمی دچار سکتهٔ مغزی شد. حرف زدن برایش مشکل شد. در ماه مه ۱۹۹۷ من توانستم به عیادت او بروم؛ با نشاط بود و پیشنهادی به من داد که کاملاً مفهوم نبود. بعد از آن توانست مدتی را در آپارتمانش در ریورساید درایو بگذراند. فکر می‌کنم پیام او در آن موقع همان اصل بود: برای فهم موضوع تا عمیقترین لایه‌ها کندوکاو کن. زندگیش کاملاً معرف [عمل کردن به] این اصل بود. ایده‌های او — هومولوژی تکین، رسته‌ها، مجموعه‌های سادکی،

1. Hurewicz 2. Heinz Hopf 3. Gerhard Hochschild
4. JoeZilber 5. Calvin Elgot 6. Harry Applegate
7. Mike Barr 8. Jonathan Beck 9. David Buchsbaum
10. Alex Heller 11. Daniel Kan 12. Bill Lawvere
13. Fred Linton 14. Steve Schanuel 15. Myles Tierney

نادوری بودن نوعی، مانعها، اتوماتونها، و مابقی — همچنان زنده خواهند ماند.

پانزده مقالهٔ تحقیقی مشترک ما در مجموعه آثار آیلنبرگ‌ـ‌مک‌لین[1] گردآوری شده است.

ذیلاً به سهم آیلنبرگ در ایجاد جبر هومولوژیک اشاره می‌کنم. این ایدهٔ شگفت‌آور که از نظریهٔ هومولوژی برای فضاهای توپولوژیک می‌توان برای اشیاء جبری استفاده کرد، نخست با کشف گروههای کوهومولوژی یک گروه پدید آمد. هورویچ فضاهای غیرکروی را در نظر گرفته بود (هر تصویر کره در ابعاد بالاتر می‌تواند با تغییر شکل به یک نقطه تبدیل شود) و نشان داده بود که گروه بنیادی π_1 نوع هوموتوپی فضا — و در نتیجه گروههای هومولوژی و کوهومولوژی آن — را تعیین می‌کند. هوپف به دنبال آن فرمولهای صریحی برای گروههای هومولوژی (بتی) چنین فضایی پیدا کرده بود. سپس آیلنبرگ و مک‌لین نشان دادند که nامین گروه کوهومولوژی $H^n(X, A)$ چنین فضایی با ضرایب در گروه آبلی A، تابعگونی از π_1 و A — یعنی $H^n(\pi_1, A)$، nامین کوهومولوژی گروه π_1 با ضرایب در π_1ـمدول A، است. خصوصاً H^1 همان گروه «همریختیهای ضربدری»[2] $f : \pi_1 \to A$ با ضابطهٔ

$$f(xy) = xf(y) + f(x)$$

بود به پیمانهٔ زیرگروه همریختیهای ضربدری «اصلی» یعنی fهایی که به صورت $f(x) = xa - a$ به ازای aای در A هستند. عناصر $H^n(\pi_1, A)$، تابعهایی چون $f(x_1, \ldots, x_n)$ از n عنصر x_i بودند که در معادلهٔ مناسبی با تقریب جوابهای بدیهی صدق می‌کردند. به عبارت دیگر، کوهومولوژی π_1 به صورت کوهومولوژی مجتمع زنجیره‌ای خاصی معین شد. در زبانی که بعداً به دست کارتان و آیلنبرگ پالایش یافت، $H^n(\pi_1, -)$ عبارت بود از $(n-1)$امین تابعگون «مشتق‌شدهٔ»[3] $H^1(\pi_1, -)$. به عبارت دیگر، تابعگونهای اولی تابعگونهای بعدی را به‌وجود می‌آورند.

آیلنبرگ خیلی زود فهمید که چنین روشهای کوهومولوژیک را برای هر شیء جبری می‌توان به کار گرفت. او این مطلب را در مقالهٔ سال ۱۹۴۹ خود [۲] تشریح کرد. در ۱۹۴۸ با شواله[4] مقاله‌ای در باب نظریهٔ کوهومولوژی جبرهای لی تألیف کرد و تقریباً همزمان با آن گرهارد هوخشیلد را که در آن زمان دانشجوی او در مقطع دکتری بود تشویق کرد تا به تعریف و بررسی گروههای کوهومولوژی جبرهای شرکت‌پذیر بپردازد. در هر یک از این موارد، گروههای کوهومولوژی مورد نظر تابعگونهای مشتق‌شده از تابعگونهای Hom بودند که این تابعگونها به صورت طبیعی ظاهر می‌شدند. مسائل سنتی توپولوژی جبری نیز به وسیلهٔ فرمولهای کونت[5] مطرح می‌شدند. این فرمولها در ابتدا برای به‌دست آوردن عددهای بتی و ضرایب تاب حاصلضرب دو فضای X و Y ارائه شده بودند. این درواقع مستلزم حاصلضرب تانسوری گروههای هومولوژی بود، و در کتاب معروف آیلنبرگ‌ـاستینراد به‌صورت دنبالهٔ دقیق کوتاه زیر آمده است:

$$0 \to \sum_{m+q=n} H_m(X)\otimes H_q(Y) \to H_n(X\times Y)$$
$$\to \sum_{m+q=n-1} \mathrm{Tor}(H_m(X), H_q(Y)) \to 0$$

1. Eilenberg/Mac Lane, *Collected Works*, Academic Press, Inc., NewYork (1988). 2. crossed homomorphisms
3. derivedfunctor 4. Chevalley 5. Künneth

در اینجا «دقیق» بدین معناست که در هر مرحلهٔ تصویر پیکان ورودی هستهٔ پیکان خروجی است. همچنین $\mathrm{Tor}(A,B)$ تابعگونی از گروههای آبلی می‌باشد و همین‌طور $\otimes$؛ درواقع معلوم می‌شود که Tor اولین تابعگون مشتق‌شدهٔ $\otimes$ است؛ تعاریف این اشیاء برای کارِ توپولوژیک مورد نظر کافی هستند: عناصر Tor را عناصر دارای مرتبهٔ متناهی از گروههای A و B معین می‌کنند. من به‌وضوح آن وقتی را که سعی کردم به استاد کونت در دانشگاه ارلانگن توضیح بدهم که این زبان مجرد مسلماً فرمولهای عددی اولیهٔ کونت را تولید می‌کند به یاد دارم. همان‌طور که گفته شد، Tor اولین تابعگون مشتق‌شدهٔ $\otimes$ است؛ برای مدولها معلوم می‌شود که تابعگونهای مشتق‌شدهٔ بالا مرتبه‌تر $\mathrm{Tor}_n(A,B)$ به‌ازای هر n وجود دارند. آیلنبرگ و مک‌لین ساختن این حاصلضربهای تابی بالاتر و توصیف آنها به واسطهٔ مولدها و روابط را بررسی کردند. این حاصلضربها نمونه‌های جدیدی از تابعگونهای مشتق‌شدهٔ بالاتر به‌دست دادند. برای گروههای آبلی A و B، $\mathrm{Tor}_n(A,B)=0$ به‌ازای $n>1$.

حال بازگردیم به تابعگون $\mathrm{Ext}(A,B)$، گروه توسیعهای گروهی آبلی E از B توسط A، که E در یک دنبالهٔ کوتاه دقیق از گروههای آبلی ظاهر می‌شود:

$$0\to B\to E\to A\to 0$$

جریان بدین قرار است که $\mathrm{Ext}(A,-)$ اولین تابعگون مشتق‌شدهٔ $\mathrm{Hom}(A,-)$ است و لذا تابعگونهای مشتق‌شدهٔ بالامرتبه‌تر $\mathrm{Ext}_n(A,-)$ وجود دارند. این گروهها برای گروههای آبلی بدیهی هستند، ولی در حالت کلی برای مدولها چنین نیستند. تحقیقات ریاضیدان ژاپنی یوندا[1] نشان داد که هر عنصر $\mathrm{Ext}_n(A,B)$ را به‌صورت یک دنبالهٔ دقیق طولانی می‌توان نمایش داد (با n جملهٔ میانی):

$$0\to B\to E_1\to E_2\to\dots\to E_n\to A\to 0$$

این نمونه‌های مختلفِ ساختن تابعگونهای جدید از طریق اشتقاق از تابعگونهای داده شده، تماماً در اختیار آیلنبرگ بود. او دریافت که چگونه می‌توان از آنها برای تعریف یک «بعد» هومولوژیک برای اشیاء جبری استفاده کرد، و رابطهٔ آن را با ایدهٔ سیزیجی[2] هیلبرت در مقاله‌ای در سال ۱۹۵۶ برقرار ساخت. این کار زمینه را برای کتاب تأثیرگذار کارتان و آیلنبرگ در باب جبر هومولوژیک فراهم کرد [1]. تأکید این کتاب بر چگونگی محاسبهٔ تابعگونهای مشتق‌شده برای یک M برحسب هر «تجزیهٔ» M به‌وسیلهٔ مدولهای آزاد بود، یعنی یک دنبالهٔ دقیق طولانی

$$0\leftarrow M\leftarrow X_0\leftarrow X_1\leftarrow X_2\leftarrow\dots$$

که در آن همهٔ X_iها آزادند. کافی است تابعگون را روی این تجزیه پس از حذف M اثر دهیم و سپس هومولوژی یا کوهومولوژیِ مجتمع به‌دست آمده را محاسبه کنیم. این فرایندْ عملاً محاسبه از «تجزیه‌های» خاصی را که برای تعریف کوهومولوژیِ یک گروه به‌کار می‌رفتند تعمیم داد. ایده‌های جبر هومولوژیک در دو کتاب پیشگام کارتان‌ـآیلنبرگ [1] و مک‌لین [4] ارائه شدند. نوشتهٔ کارتان‌ـآیلنبرگ اثر گسترده و سرنوشت‌سازی در جبر به جا گذاشت. این امر بار دیگر نبوغ آیلنبرگ را آشکار می‌کند: وقتی ایدهٔ اساساً یکسانی در جاهای مختلفی پدیدار می‌شود، باید به جستجوی جایگاه طبیعی آن پرداخت.

1. Yoneda 2. syzygy

پیتر فراید
ترجمهٔ عطاءالله تقا

سی سال پیش از این من و آرتر پوپ[1] استاد هنر باستانی ایران، همسایهٔ هم بودیم. او که در نود و چند سالگی بازنشسته شده بود، در ملکی در مرکز شهر شیراز در جنوب ایران ــ شهری که من هم مدت کوتاهی در آن زندگی کردم ــ زندگی می‌کرد و خانه‌اش آن سوی خیابان روبه‌روی محل اقامت من بود. روزی به بهانه‌ای به حضورش «شرفیاب شدم» و به وی گفتم که از دوستان سموئل آیلنبرگ هستم.

گفت «با ایشان آشنایی حضوری ندارم، البته *دورادور* می‌شناسمش. تو از کجا می‌شناسیش؟»

«ما هر دو در یک زمینهٔ ریاضیات کار می‌کنیم.»

«تو حتماً راجع به یک آیلنبرگ دیگر داری صحبت می‌کنی. منظور من آن دلال هنر هندی بود.»

«راستش ایشان همان شخص‌اند. هم ریاضیدان است و هم اهل جمع‌آوری آثار هنری هندی.»

«جوان، حالت خوب است؟! آن آیلنبرگی که من می‌گویم *کلکسیونر* هنر هندی نیست، *دلال* هنر هندی است. من خودم خوب می‌شناسمش. او وجود یکی از پادشاهان ایران باستان را از لحاظ تاریخی به اثبات رساند. یقیناً او اهل ریاضیات نیست.»

پایان شرفیابی.

اگر آرتر پوپ را عمری باقی می‌بود، حتی وی هم به واقع امر پی می‌بُرد. بعدها در دنیای هنر همه‌جا آیلنبرگ را با عنوان «پروفسور» می‌شناختند. در واقع اگر در لندن یا زوریخ یا حتی فیلادلفیا با او قدم می‌زدی و کلمهٔ «پروفسور» را می‌شنیدی، همواره مخاطَبْ آیلنبرگ بود و همواره هم اهل هنر بودند که او را چنین خطاب می‌کردند.

اما اگر می‌شنیدی «سمی»، معلوم بود که ریاضیدانی دارد او را صدا می‌زند.

توجیه این اسم کار مشکلی بود. از نظر کسی که اولْ بار با وی از طریق آثار ریاضی او آشنا شده بود، تصور کردنِ آیلنبرگ به عنوانِ «سمی» دشوار بود؛ و بعد از ملاقات با او برای بار نخست حتی دشوارتر: او بر بخشهای کاملی از ریاضیات سیطره داشت ــ درواقع خودش چند تا از این بخشها را پدید آورده بود. وقتی که در اتاقی بود، سنگینی وجودش بر کل اتاق احساس می‌شد، و مهم نبود که اتاق مالِ کی هست. سمی؟ اصلاً جور در نمی‌آمد.

1. Arthur Upham Pope

ولی او باید چنین اسمی می‌داشت. گفتم که مشکل می‌شد توضیح داد چرا. او روحیه‌ای تهاجمی داشت. تقریباً هر چیزی را زیر سؤال می‌برد. اگر کسی دربارهٔ آب و هوا چیزی می‌گفت، شروع می‌کرد به بحث و جدل: یک بار در کالیفرنیا شاهد بودم که داشت اصرار می‌ورزید که «آب و هوا» غلط است؛ «اقلیم» درست است. ولی در این میان یک چیز آشکار بود: اصلاً ایرادی نداشت که همان وقت حرفِ خود او را هم به نقد بکشی. مهاجم بود و راحت زیر بار نمی‌رفت، ولی ابداً متکبر نبود. آخر نمی‌شود که آدمی با اسمی مثل سمی متکبر باشد.

برای سمی ریاضیات و هنر دو عالَم جدا از هم بودند. ولی گویی که این هر دو در یک چیز اشتراک داشتند، همان چیزی که آرتر پوپ بر آن پای فشرده بود: سمی این وسط دلال بود.

شکی نیست که سمی سخت خوش داشت که نقش دلال را به عهده بگیرد. در ایامی که بازار ریاضیدانها رونقی داشت و شغل آسان به کف می‌آمد، سمی عاشق آن بود که دربارهٔ بازار ریاضیی که خود می‌خواست ایجاد کند حرف بزند. کالای مورد معاملهٔ آیندهٔ شخص ریاضیدان بود: «این یکی در یک سال گذشته فقط دو لم و یک گزاره ثابت کرده؛ آخرین قضیه‌اش مال دوسال پیش است؛ بهتر است او را، حتی به ضرر، بفروشیم. با آن سیگار برگ (گران قیمت) بزرگ و آن حلقهٔ طلایی بزرگ (که در واقع از صنایع دستی پربهای هند بود) می‌توانست فوراً در هیأت دلالی ظاهر شود. آدم همیشه داش می‌خواست بداند که واقعاً زندگی شغلی چند ریاضیکار جوان در دست اوست.

با این همه، دو عالَم او، ریاضیات و هنر، این نقش دلالی وی را به دوگونهٔ کاملاً متفاوت می‌فهمیدند. در ریاضیات ما می‌دانستیم که او عاشق ایفای این نقش است ولی در عین حال، فقط دارد بازی می‌کند. اصلْ ریاضیدان بودنِ او بود، خواه وی نقش دلال را بازی می‌کرد یا نه، یا این طور بگوییم، خواه با مبلغ بالا قمار می‌کرد ــ که می‌کرد ــ یا نه. مطلب در آن عالَم دیگر چندان واضح نبود.

سمی در توضیح اینکه همکاران ریاضیِ سمی چگونه به وی می‌نگریستند اغلب سعی عبثی بود. او برای ابراز این نظر که ریاضیات هم هوش می‌خواهد و هم روحیهٔ تهاجمی، اصطلاحی به کار می‌برد که نمی‌شود آن را اینجا آورد. ولی تصورش را بکنید که آدم نداند ریاضیاتِ وی ــ پس از پایانِ کار ــ چگونه کاملاً آن روحیهٔ تهاجمی را پنهان می‌کرد. تصورش را بکنید که آدم نداند که حاصل کار ریاضی وی همواره چه بسیار خوشرفتار بود. تصورش را بکنید که آدم نداند که ریاضیاتِ او، وقتی که کار را به پایان برده بود، همیشه مُقَدَّر به‌نظر می‌آمد و مانند برآمدن آفتاب در هنگامِ معیّنِ طبیعی می‌نمود.

چهل سال پیش سمی امید داشت که موضوع برنزآلات هندی را هم به مبحثی به همان اندازه خوشرفتار تبدیل کند. همان وقت هم مشهور بود که زبده‌ترین کسی است که می‌تواند در این حرفه بدل را از اصل تمیز دهد، و خودش عقیده داشت که می‌تواند این فرایند را اصل موضوعی کند. حتی یک فهرست سردستی از اصول موضوع هم داشت ــ که واقعاً فهرست قشنگی بود.

چند سال بعد در یک کافهٔ فرانسوی‌مآب در لاهویای کالیفرنیا به هم رسیدیم. مدتی می‌شد که از هم خبر نداشتیم: بحثی دربارهٔ اخلاق در ریاضیات بین ما پیش آمده بود که آن را یک طوری حل و فصل کرده بودیم؛ آن شام چیزی در مایهٔ جشن پایان مناقشه بود. من از کتابش دربارهٔ برنز آلات پرسیدم.

«اصول موضوع به درد نخور از آب در آمدند.»

«یعنی چه؟»

«یعنی من گول خوردم. یک جنس قلابی به من انداختند.»

تازه بعد از چند هفته که جنس بدل را توی اتاق خوابش گذاشته بود به قضیه شک کرده بود. ولی حداقل این لذت نصیبش شد که سر در بیاورد استادِ بدلساز که بوده و ردّش را تا اتاق کار او دنبال کرده بود، نه برای اینکه تلافی کند، بلکه برای آنکه به او تبریک بگوید.

بعد از آن سمی بنا را بر آن نهاد که این دو عالَم را از هم جدا نگه دارد. من فقط یک استثناء یادم می‌آید که او در صحبتی از مجسمه‌سازی گریزی به ریاضیات زد و گفت که مجسمه‌سازان زود یاد می‌گیرند که مجسمه را از درون به برون بسازند: آنچه در پایان کار در صورت ظاهر می‌گردد نتیجهٔ زحمت فراوان برای تجسم درون است. ولی دیگرانی هستند که برایشان درونْ حاصل زحمت فراوان برای درست درآوردن برون است. سپس پرسید: آیا ریاضیات من از همین قسم نیست؟

سبک، فقط بخشی از ریاضیات اوست ــ چنانکه البته خودش آگاه بود ــ ولی داستانهای عجیب و غریبی از وی بر سر زبانهاست که او در همان حال که به نظر می‌رسید مشغول سطحی‌ترین مسائل سبکی است، مباحث کاملی را بازسازی می‌کرد.

بسیاری افراد شاهد این غلبهٔ سبک بر محتوا بوده‌اند، به‌ویژه در کار او با دانشجوها، ولی درخشانترین نمونهٔ این موضوع، بازیگر برجسته‌ای داشت.

در بهار سال ۱۹۶۲، اسپنسر[1] سخنرانیی در دانشگاه کلمبیا ایراد کرد و سمی وقت را برای به نمایش گذاردن قاعدهٔ «خلاصی از شر اندیس» مغتنم دید: اگر تعاریف را درست عرضه کنید، احتیاجی به اندیس نخواهید داشت. اسپنسر با ملایمت تمام ــ بی‌دلیل نبود که همان وقتها هم مهربانانه «عمو دان[2]» صدایش می‌زدند ــ فرامین سمی را اجرا نمود و همان‌طور که پای تخته بود ذره‌ذره مطلب را بازسازی کرد. به مدد تعریفهای جدیدی که سمی انشاء می‌کرد، اندیسها یکی‌یکی محو می‌شدند. وی واقعاً از معنای نمادها هیچ اطلاعی نداشت. او فقط با عنایت به شکل نحوی، به‌طور کامل روی صورت کار می‌کرد.

1. D. C. Spencer 2. Don

این قضیه چند دقیقه ادامه یافت تا آنکه سمی به گزاره‌ای که روی تخته بود اشاره کرد: «خُب، حالا معنی این چیست؟»

«چه عرض کنم، سمی! تو خودت داری تمام تعریفها را می‌دهی.»

آنگاه سمی تعریفهایش را اعمال کرد و اندیسها همچنان یکی‌یکی ناپدید می‌شدند تا آنکه در نهایت خودِ گزاره هم ناپدید شد: گزارهٔ کذا به شکل این حکم درآمد که فلان چیز ــ دقت کنید ــ با خودش برابر است.

«پدرِ مادرم که صاحب آبجوسازیِ شهر بود و یک فرزند دختر داشت، به مدرسهٔ مذهبی شهر رفت و سراغِ بهترین دانش‌آموز را گرفت.» این را سمی برایم تعریف می‌کرد. «بنابراین پدرِ من به جای آنکه خاخام شود، آبجوساز از آب درآمد.»

سمی به لهستانِ پیش از جنگ نظر محبت‌آمیزی داشت. احساسش آن بود که جامعهٔ ریاضیدانان لهستانی وی را خوب پرورانده‌اند و برایم از لذت بار یافتن به درگاه استفن باناخ تعریف کرد، ماجرای پذیرفته شدن به مکان مقدس یعنی کافه‌ای که باناخ در طی همایشهای سالانهٔ ریاضی لهستان، در آنجا وقتش را سپری می‌کرد. زمانی که سمی در بیست و چند سالگی به امریکا آمد خودش یک توپولوژیدان معروف بود.

وقتی نظرش را دربارهٔ لهستان پیش از جنگ، پرسیدم پاسخ داد که باید «به مشتق توجه کرد»: نباید فقط بر اساس آنکه وضع چه اندازه خوب است قضاوت کرد. بلکه باید این را که وضع دارد با چه سرعتی بهتر می‌شود، ملحوظ داشت.

نظر سمی دربارهٔ لهستان پس از جنگ پیچیده‌تر بود، به‌ویژه به‌خاطر نحوهٔ برخورد ریاضیدانان آن دورهٔ لهستان با نظریهٔ رسته‌ها که آن را یک موضوع حاشیه‌ای می‌دانستند.

سمی در اواخر دههٔ ۱۹۵۰ فعالیتهای ریاضیش را، هم در عرصهٔ تحقیق و هم در تدریس، بر نظریهٔ رسته‌ها متمرکز ساخت. او و مک‌لین بنیانگذاران این مبحث بودند، ولی از نظر ایشان نظریهٔ رسته‌ها همواره یک مبحث کاربردی بود، نه اینکه خودش غایتی باشد. رسته‌ها را تعریف کرده بودند که تابعگونها را تعریف کنند، و آن هم برای آن بود که تبدیلات طبیعی را تعریف کنند، که سرانجام برای آن بود که قضیه‌هایی را ثابت کنند که پیش از آن نمی‌شد ثابت کرد. از این نظرگاه، نظریهٔ رسته‌ها جزو جریانات اصلی ریاضیات می‌بود.

نظرگاه دیگری وجود داشت حاکی از اینکه نظریهٔ رسته‌ها حاشیه‌ای است. بنابراین نظرگاه، رسته‌ها تعریف شده بودند تا قضیه‌هایی را که پیشتر نمی‌شد بیان کرد، *بیان کنند*، و اینکه رسته‌ها ابزار نیستند بلکه اشیایی طبیعی هستند که به خودی خود قابلیّت بررسی دارند. سمی بر آن عقیده بود که این نظرگاهِ مخالفْ چالش مستقیمی علیه نقش وی به عنوان دست‌اندرکار عمدهٔ نظریهٔ رسته‌هاست. وی دیده بود که بسیاری ابداعاتش جزو ریاضیاتِ استاندارد شده‌اند ــ هومولوژی تکین، نظریهٔ موانع[1]، جبر هومولوژیک ــ و اصلاً قصد نداشت که آیندهٔ نظریهٔ رسته‌ها را به دیگران واگذارد.

امروزه زبانِ نظریهٔ رسته‌ها در بخش معتنابهی از ریاضیات رسوخ کرده و اعتباری کسب نموده است. اما سابقاً به این نحو نبود. سالهای سال کلماتِ «رسته» و «تابعگون» را در حضور بسیاری از فرقه‌های ریاضی نمی‌شد بی عرض پوزش به زبان آورد. یکی از خاطرات دلپذیر من مربوط به اوایل دههٔ ۱۹۶۰ است که من درکنار سمی نشسته بودم و فرانک آدامز یکی از اولین سخنرانیهایش را در باب اینکه هر تابعگون بر فضاهای برداریِ متناهی‌بُعد به یک تبدیل طبیعی روی Kـتابعگون منجر می‌شود، ایراد می‌کرد. فرانک از آن ساخت برای به‌دست آوردن آنچه اکنون عملهای آدامز نامیده می‌شوند استفاده کرد، و به مدد آنها تعداد میدانهای برداری مستقلی را که می‌توان بر روی یک کُره داشت، شمارش کرد. تازه آن وقت بود که گفتنِ «تابعگون» بدون شرمساری ممکن شد.

در آن ایام، سمی یک‌تنه عین یک بنگاه استخدامی برای نسلِ جدید ریاضیدانانی عمل می‌کرد که به رسته‌ها نه تنها به عنوان یک زبان بلکه به عنوان مبحثی که بالقوه یکی از مباحث اصلی ریاضیات است می‌نگریستند.

در طیِ سی‌وپنج سالِ بعد، او تقریباً به تمام کنفرانسهای مربوط به نظریهٔ رسته‌ها سر زد و مهمتر از آن، مهارتهای بیانی استادانه‌اش را برای انتقال ایده‌های مربوطه به دیگر ریاضیدانان به کار گرفت. تلاشهای سمی برای زبان نظریهٔ رسته‌ها به‌بار نشست، و او هیچگاه در تلاش برای پیشبرد خودِ نظریه از پای ننشست. وی اطمینان داشت که دیگاه رسته‌ای سرانجام دیدگاه استانداردِ ریاضی خواهد شد، خواه خود او دلال این معامله باشد یا نه. ناگزیریِ آن مبتنی بر مهارتهای دلالانه سمی نیست، بلکه بر قضیه‌هایی استوار خواهد بود که برهانشان به نظریهٔ رسته‌ها محتاج است. این برای سمی روشن بود، ولی می‌خواست که آن را به همه بنمایاند.

مراجع

[1] H. CARTAN and S. EILENBERG, *Homological algebra*, Princeton Univ. Press, Princeton, NJ, 1956.

[2] S. EILENBERG, *Topological methods in abstract algebra: Cohomology theory of groups*, Bull. Amer. Math. Soc. **55** (1949), 3-37.

[3] ———, *Homological dimension and syzygies*, Ann. Math. (2) **64** (1956), 328-336.

[4] S. MACLANE, *Homology*, Springer-Verlag, Berlin, 1963.

---

1. obstruction theory