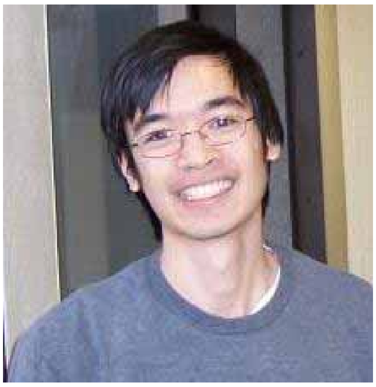
مصاحبه

مصاحبه با ترنس تائو

توسط کاریم کار (چهارم اکتبر ۲۰۰۹)



ترنس تائو، برنده مدال فیلدز، بدون شک یک ریاضی‌دان موفق است. وی عمدتاً در زمینه‌های آنالیز هارمونیک، معادلات دیفرانسیل جزیی، ترکیبیات هندسی، ترکیبیات ریاضی، نظریه تحلیلی اعداد و ترکیبیات جبری فعالیت می‌کند. وی در ۲۳ سالگی به درجه استادی دانشگاه کالیفرنیا در لس آنجلس نائل آمده و هم اکنون ۳۴ ساله است. من(کاریم کار) از طریق ای ـ میل مصاحبه‌ای با وی انجام دادم تا پی ببرم ریاضی‌دانان چگونه می‌توانند مانند او موفق باشند. این مصاحبه را می‌توان در وبلاگ انجمن ریاضی آمریکا مشاهده کرد.

- لیست گسترده‌ای از توصیه‌های حرفه‌ای در صفحهٔ شخصی شما وجود دارد که من همه را به خواندن آن تشویق می‌کنم. مهم ترین توصیه شما در وب سایتتان به ریاضی‌دانان جوان چیست؟

این به ریاضی‌دانان بستگی دارد مثلاً من بسیاری از افراد سخت‌کوش را می‌شناسم که در مورد سؤالات گنگی که می‌تواند موجب پیشرفت دانش آن‌ها شود تحقیقی نمی‌کنند و از طرف دیگر ریاضی‌دانان جوانی را می‌شناسم که دقیقاً در نقطهٔ مقابل قرار دارند. در عین حال مطلوب‌ترین توصیه من در آن صفحات، حتی مربوط به من نمی‌شود و آن نقل قولی از اریکا یانگ است که می‌گوید "راهنمایی عبارت است از چیزی که، آن را می‌پرسیم وقتی تقریباً جواب آن را می‌دانیم ولی آرزو می‌کنیم که نمی‌دانستیم"

نهایتاً شما باید توصیه‌ها را دنبال کنید، نه به خاطر این‌که کسی آن‌ها را به شما می‌گوید بلکه به این دلیل که خود می‌دانسته‌اید که باید آن را انجام دهید.

- به عنوان کسی که مدت طولانی است وبلاگ شما را مطالعه می‌کنم، شما فردی فعال و پر بار هستید و به نظر می‌رسد نتایج فوق‌العاده‌ای از کارهایتان می‌گیرید. چند ساعت در روز را صرف تحقیقات ریاضیات در مقابل کارهای دیگر می‌کنید؟

به شکل عجیبی، روز به روز متفاوت است. روز را به گونه‌ای که باید کارهای مختلفی انجام و تحقیقاتی در سطوح مختلف پیچیده ریاضی انجام شود، برنامه‌ریزی و هم‌چنین میزان انرژی و انگیزه‌ام را امتحان کرده و آن‌ها را جمع‌بندی می‌کنم. من همواره آنچه را که ابتدا قصد انجام آن را داشته‌ام به اتمام نمی‌رسانم، بلکه معمولاً آن را به تدریج به جلو می‌برم، حتی اگر آن موضوع تنها وظیفه‌اش پر کردن سطح انگیزه‌ام باشد. موضوع جالبی که وبلاگ به دست می‌دهد عبارت از کارهایی است که وقتی کسی می‌خواهد به یک موضوع پیچیده منطقی ریاضی بپردازد (مثلاً موضوع خاصی را به طور کامل فرا بگیرد)، ولی واقعاً انرژی و زمان کافی برای کار کردن روی آن را ندارد باید انجام دهد. (من به طور معمول بیش از یک تا دو ساعت در هر روز نمی‌توانم روی یک موضوع تمرکز کنم). اما قطعاً روزهایی وجود دارد که بسیار خسته هستم یا به امور متفرقه گرفتار شده‌ام. چنین روزهایی معمولاً زمان مناسبی است برای خواندن و اصلاح مقالات، ویرایش مقالات یا مطالب وبلاگ و جواب دادن به ای ـ میل‌ها.

- شما نوشته‌اید که برنامه کاری خودتان را با میزان انرژی‌تان وفق می‌دهید. چه زمانی از روز بیشترین کارایی و خلاقیت را در مسایل ریاضی دارید و چرا فکر می‌کنید چنین است؟

باز هم تکرار می‌کنم، برای هر روز متغیر است. مسلماً اگر یک سخنرانی و یا یک گفتگوی عمیق داشته باشم، برای چند ساعت کاملاً خسته بوده و قادر به انجام هیچ تحقیق پیشرفته ریاضی نیستم، به علاوه چنانچه نگرانی نسبت به موضوعی داشته و مشوش باشم، معمولاً نمی‌توانم روی ریاضیات تمرکز کنم. متقابلاً اگر خودم یا یکی از همکارانم سر نخ جالبی از یک اثبات (استدلال) را پیدا کرده باشد، به طوری که برای دنبال کردن آن بی‌تاب بوده‌ام، آن جاست که می‌توانم موضوعات دیگر را کلاً کنار گذاشته و به آن موضوع بپردازم. از اینها که بگذریم فکر می‌کنم که نمی‌توانم میزان انرژی‌ام

را غیر از لحظه حاضر پیش‌بینی کنم.

- آیا فکر می‌کنید برنامه‌نویسی، مهارت مفیدی برای یک ریاضی‌دان است؟ در این صورت، کدام زبان مفیدترین خواهد بود؟

مسلماً، دانستن حداقل یک زبان مفید است که در موارد لزوم بتوان برخی محاسبات ابتدایی را انجام داد. اگر کسی مجبور به انجام محاسبات در مقیاس بزرگ است، احتمالاً مجبور به یادگیری ابزارها و بسته‌های نرم‌افزاری است و لذا نوع زبان برنامه‌نویسی مهم نیست، بلکه آشنایی عمومی با چگونگی عملکرد زبان‌های برنامه‌نویسی ارزشمندتر است. (هر چند برای برخی از زمینه‌های تخصصی ریاضی، بسته‌های نرم‌افزاری خاصی می‌تواند بیشتر مفید باشد). هم‌چنین فکر می‌کنم شباهت مفیدی بین نوشتن برنامه‌های کامپیوتری و نگارش مقالات ریاضی وجود دارد. به عنوان مثال، در صفحات شخصی‌ام در مورد نوشتن مقالات به این بحث می‌پردازم که چگونه برنامه‌نویسی ساختاری می‌تواند به یک شخص کمک کند که ساختار یک مقاله ریاضی را بهبود بخشیده و آن را برای خوانندگان جذاب کند.

- شما همکاری زیادی در زمینه‌های مختلف دارید. مهم‌ترین عامل موفقیت در این مشارکت، خصوصاً در ریاضیات بین رشته‌ای چیست؟

من احساس می‌کنم که مشارکت، وقتی که از یک رابطهٔ دوستانه واقعی ناشی می‌شود، لذت‌بخش‌تر و سازنده‌تر است تا از جنبهٔ تجاری. خصوصاً یک شخص نباید بیش از حد نگران چگونگی تقسیم اعتبار و میزان مشارکت کاری خود در یک پروژه باشد، بلکه باید همواره در تلاش برای برقراری ارتباط افکار خود با دیگر همکاران باشد. حداقل یکی از همکاران من به شدت بر روی «طرح مشارکت Hardly-Littlewood[1]» در مورد همکاری با دیگر همکارانم اصرار می‌ورزد. ما نباید به چنین قوانینی در حرف پایبند باشیم، بلکه باید روح این قوانین را در اکثر مواقع دنبال کنیم.

- یکی از استادان من زمانی گفت که بخش بزرگی از ریاضیات، مدیریت تمایلات، شکست و سرخوردگی در آن است. چگونه می‌توان این مسأله را مدیریت کرد؟

[1] برای جزئیات بیشتر به نشانی http://www.math.ufl.edu/misc/hlrules.html مراجعه کنید.

من تمایل دارم که در هر زمان کارهای تحقیقاتی زیادی را داشته باشم. تا آنجایی که از عهده حل آن‌ها برآمده‌ام، آن‌ها را یادداشت کرده و توجه‌ام را روی مسأله دیگری معطوف می‌کنم (که این اغلب اتفاق می‌افتد). هم‌چنین یک سری کارهای تحقیقاتی نسبتاً خوبی برای انجام دادن دارم که حل آن‌ها به اندازهٔ سختی حل یک مسأله باز نیست (مثلاً وبلاگ‌نویسی در مورد موضوع‌های شناخته شدهٔ ریاضی) به طوری که این روند معمولاً یک راه فرار از ناامیدی و شکست است. وقتی چند ماه یا چند سال بعد با دیدگاهی جدید به مسأله نگاه می‌کنید، راه‌کاری برای پیشرفت بدست می‌آورید که قبلاً به آن نرسیده بودید.

ترجمه: **محمود هادیزاده‌یزدی**

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

منبع:

AMS Graduate Student Blog, "An Interview with Terence Tao", 4 October 2009.

http://mathgradblog.williams.edu/

★ ★ ★

دعوت به ارسال خبر

خبرنامه انجمن ریاضی ایران از کلیه اعضای انجمن (به‌ویژه نمایندگان محترم انجمن در دانشگاه‌ها) صمیمانه دعوت می‌کند که با ارسال اخبار (ترجیحاً الکترونیکی)، مقالات، جملات کوتاه (ترجمه یا تألیف)، گزارش همایش‌ها، نکات خواندنی، دیدگاه‌ها، آگهی‌ها و ... به نشانی Newsletter@ims.ir (همراه با نشانی کامل و تلفن تماس) به اعتلای اطلاعات جامعه ریاضی کشور کمک کنند.

اخبار و مقالات ارسالی پس از تصویب، همراه با نام نویسنده در خبرنامه درج خواهد شد.

هیأت تحریریهٔ خبرنامهٔ انجمن ریاضی ایران

مصاحبه‌ای با جان جی تامپسون و ژاک تیتز
قسمت اول

جان تامپسون و ژاک تیتز برندگان جایزهٔ آبل از فرهنگستان علوم و ادب نروژ هستند. در ۱۹ ماه مه سال ۲۰۰۸ پیش از برگزاری مراسم جایزه آبل در شهر اُسلو، مارتین راسن از دانشگاه آلبورگ و کریستین اسکاو از دانشگاه علم و صنعت نروژ مصاحبه‌ای با تامپسون و تیتز انجام دادند. این مصاحبه اولین بار در شماره سپتامبر ۲۰۰۸ خبرنامه انجمن ریاضی اروپا چاپ شد.

این مصاحبه که توسط آقایان دکتر **محمدرضا درفشه** و دکتر **حمید زمان‌پور** ترجمه گردیده است در دو قسمت در خبرنامه درج می‌گردد. مصاحبه زیر توسط مارتین راسن و کریستین اسکاو با دو ریاضی‌دان نامی تامپسون و تیتز انجام شده که در مجله Notices of Am.Math.Soc.Vol 56, No.4, 2009 چاپ شده است.

تجارب اولیه

- مصاحبه‌کنندگان: ابتدا از طرف انجمن‌های ریاضی نروژ دانمارک و اروپا به شما برای انتخاب شدن به عنوان برندگان جایزه آبل در سال ۲۰۰۸ تبریک عرض می‌کنیم. به عنوان سؤال اول می‌خواهیم بپرسیم اولین باری که به ریاضیات علاقه پیدا کردید چه زمانی بود؟ آیا هیچگونه نتایج یا قضایای ریاضی وجود داشتند که در دوران بچگی یا اوایل جوانی‌تان تأثیر خاصی روی شما گذاشته باشند؟ آیا در آن دوران هیچگونه کشف ریاضیاتی انجام داده بودید؟

تیتز: من مقدمات حساب را بسیار زود یاد گرفتم، فکر کنم قبل از چهار سالگی بود که می‌توانستم مانند یک بچهٔ کوچک حساب کنم. در سن ۱۳ سالگی من کتب ریاضیاتی را که در کتابخانهٔ پدرم پیدا می‌کردم، می‌خواندم و کمی پس از آن به جوانان ۵ سال بزرگتر از خودم که برای آزمون ورودی مدرسه پلی تکنیک در بروکسل آماده می‌شدند شروع به تدریس خصوصی کردم، این اولین خاطره‌ای است که بیاد می‌آورم. در آن زمان من به آنالیز علاقه داشتم ولی بعدها هندسه‌دان شدم. با توجه به کارهایم در آن سال‌های اولیه، من نمی‌توانم قطعاً دربارهٔ کشفیات بزرگ صحبت کنم ولی فکر می‌کنم برخی نتایجی را که بدست آورده بودم غیرقابل توجه هم نبودند. اولین تحقیق من در ریاضیات «بررسی گروه‌های سه ـ تراگذر اکید» بود که استادم (پروفسور پل لیبوا) به من ارجاع کرده بود. مسئله این بود که ما هندسه تصویری آکسیوماتیک (اصل موضوعی) را در بعدهای بزرگتر از یک می‌شناسیم ولی در مورد نمونهٔ یک بعدی هیچ‌کس تعریف آکسیوماتیکی ارائه نداده است. مورد یک بعدی به PSL (۲) (گروه‌های خطی فضای پروژکتیو) مربوط می‌شود. معلم من مسئلهٔ فرمول‌بندی آکسیوماتیک این گروه‌ها را به من داد. ایده اصلی، ارائه سه ـ تراگذری به‌عنوان اولین آکسیوم بود. بنابراین من با این نوع مسئله شروع به کار کردم: ارائه آکسیوماتیک هندسهٔ تصویری بر اساس سه ـ تراگذری «البته در آن هنگام توجه من به طور طبیعی به سوی چهار ـ تراگذری و پنج ـ تراگذری متمایل شد»، این‌گونه بود که توانستم تمام گروه‌های ماتیو به غیر از عجیب‌ترین و بزرگترین آن‌ها، یعنی پنج ـ تراگذری، را دوباره کشف کنم. من می‌بایست آن را دوباره پیدا می‌کردم.

- پس شما دربارهٔ گروه‌های ماتیو در آن هنگام چیزی نمی‌دانستید؟

تیتز: نه، نمی‌دانستم.

- شما در آن هنگام چند سال داشتید؟

تیتز: فکر می‌کنم ۱۸ سال. در واقع من ابتدا تمام گروه‌های چهار ـ تراگذر اکید را پیدا کردم. کامیل ژردان آن‌ها را حقیقتاً می‌شناخت ولی من از این موضوع اطلاعی نداشتم و خودم دوباره آن‌ها را کشف کردم.

- در آن زمان شما احتمالاً نسبت به هم کلاسی‌هایتان جوان‌تر بودید، آیا این مسئله در تطابق با محیط مشکلی برایتان ایجاد نمی‌کرد؟

تیتز: من از هم کلاسی‌ها و هم‌چنین خانواده‌ام بسیار سپاسگذارم، زیرا بعضی اوقات مرا نابغهٔ کوچک صدا می‌کردند. من نسبت به سایرین خیلی سریع‌تر بودم ولی هیچ‌کس به این مسئله توجهی نمی‌کرد و اجازه می‌دادند آزاد باشم. پدرم از این که من خیلی سریع پیش می‌رفتم کمی واهمه داشت. مادرم می‌دانست من استثنائی هستم ولی هرگز در مورد من مبالغه نمی‌کرد. در واقع یک‌بار خانم همسایه به مادرم گفت اگر من پسری مثل این داشتم همه جا می‌رفتم و اعلام می‌کردم. مادر من این کار را احمقانه می‌دانست. من هیچ‌وقت محور توجه نبودم.

- هاردی زمانی گفته است ریاضیات بازی یک مرد جوان است. آیا شما با این گفته او موافقید؟

تیتز: من فکر می‌کنم تا حدی درست است. ولی انسان‌هایی وجود دارند که در سنین بالا کارهای بسیار عمیق و بزرگی را انجام

می‌دهند. از این گذشته مهم‌ترین کار شوالی زمانی انجام شد که بیش از ۴۰ سال سن داشت و شاید حتی بالاتر. این یک قانون مطلق نیست. مردم به بیان قوانینی نظیر این علاقه دارند. من واقعاً آن‌ها را دوست ندارم.

تامپسون: خب، درسته که شخصی در دوران بچگی در زمینه سیاست نبوغی نداشته، اما در زمینه شطرنج، موسیقی و ریاضیات برای استثنائی شدن در دوران بچگی جا هست. مطمئناً این مسئله در مورد موسیقی و شطرنج و تا حدی هم ریاضیات بدیهی است. این مسئله ممکن است علت سمت‌گیری کتاب‌ها به جهت خاصی باشد. تا آنجا که توصیه هاردی مورد توجه است، من نمی‌دانم که او دربارهٔ خودش در زمانی که این نظر را داشت چه احساسی داشته است؟ ممکن است این راهی باشد برای شخص، برای اظهار این که من دیگر تسویه حساب کرده‌ام، من به سنی رسیده‌ام که دیگر نمی‌خواهم ادامه دهم. من نمی‌دانم که نظر جامعه‌شناسان و روان‌شناسان چیست، این را به خودشان واگذار می‌کنم ولی من ریاضی‌دانانی را می‌شناسم که به سن ۵۰ سالگی رسیده‌اند و هنوز به صورت باورنکردنی سرزنده و توانمندند. من این مسئله را به عنوان یک قانون صریح نمی‌بینیم. لذا تیتز و من در موقعیتی نیستیم که دربارهٔ سن‌مان صحبت کنیم.

- جان فون نویمان، گفته: «با کمی اغراق باید بگویم هر آنچه که شما در ریاضیات در سن بیش از ۳۰ سالگی انجام دهید هیچ ارزشی ندارد، حداقل در مقایسه با آنچه که شما پیش از ۳۰ سالگی انجام می‌دهید». ولی زمانی که او خودش به سن ۳۰ سالگی رسید، این محدودیت را از بین برد. پای تجربه به میان می‌آید و غیره.

تامپسون: ولی او یک اعجوبه بود. بنابراین او از دوران بچگی موضوع را می‌دانست.
تیتز: ما همه ریاضی‌دانان بسیار جوان و باهوش را می‌شناسیم. نکته این است که برای یافتن ریاضیات عمیق، لازم به داشتن تمام تکنیک‌ها نیست. ما می‌توانیم بدون دانستن تکنیک‌های متعدد ریاضی به نتایج عمیقی در ریاضیات دست پیدا کنیم.

- استاد تامپسون، شما نیز دربارهٔ خاطرات مربوط به تجارب ابتدایی زندگیتان توضیح دهید.

تامپسون: من خاطرات شفاف و روشن خاصی ندارم. من یک برادر بزرگتر دارم که سه سال از من بزرگتر است و ریاضیاتش بسیار خوب بود. او در جذب من به سوی اولین مسائل، نقش مهمی ایفا کرده است. مسلماً او نسبت به من بسیار پیشرفته‌تر بود. ما در خانواده‌مان ورق هم بازی می‌کردیم. من از به کاربردن ترکیبیات در ورق بازی خوشم می‌آمد. در آن هنگام من ده یا دوازده ساله بودم. من از شطرنج هم خوشم می‌آمد. من هیچ وقت نتوانستم خوب شطرنج بازی کنم ولی دوستش داشتم. زمانی که برادرم به دانشگاه رفت و ریاضیات عمومی را یاد گرفت برای توضیح آن به من تلاش کرد. این مبحث برایم جامعیت لازم را نداشت ولی زمینه‌ساز و انگیزه‌بخش من شد. من خودم کتاب‌ها را از کتابخانه بیرون آورده و می‌خواندم ولی بدون کمک و پیشرفت چندانی بدست نمی‌آوردم.

شروع نظریهٔ گروه‌ها

- شما به خاطر دستاوردهایتان در نظریه گروه‌ها جایزه آبل امسال را بدست آوردید. می‌توانیم با مقدمهٔ تاریخی کوتاهی دربارهٔ این موضوع شروع کنیم؟ ما می‌خواهیم شما به ما بگویید که چگونه مفهوم یک گروه بوجود آمد و چگونه این نظریه در طول قرن نوزدهم شروع به رشد کرد. در واقع ریاضی‌دانان نروژی نقش مهمی در این بازی داشتند، این طور نیست؟

تیتز: خب، هنگامی که دربارهٔ نظریه گروه‌ها صحبت می‌کنید صحبت درباره گالوا طبیعی است، من فکر می‌کنم آبل از گروه‌ها در نظریه‌اش استفاده نمی‌کرد آیا شما می‌دانید؟
تامپسون: حداقل من به طور ضمنی فکر می‌کنم معادلهٔ درجهٔ پنجم اینجا ظاهر می‌شود. من خودم به مقالهٔ بسیار خوبی از لاگرانژ نگاهی انداختم، فکر می‌کنم در سال ۱۷۷۰، قبل از انقلاب فرانسه منتشر شده بود، او در این مقاله به بررسی معادلات پرداخته است و دربارهٔ معادلات درجه پنجم هم چیزهایی گفته است. او بسیار به مفهوم یک گروه نزدیک شده بود. من دربارهٔ تعریف رسمی گروه نظر نمی‌دهم ولی فکر می‌کنم باید آن را به گالوا نسبت دهیم. به هر حال، قطعاً کسی که به مفهوم زیر گروه‌های نرمال دست یافت او بود. من کاملاً مطمئنم که این ایدهٔ گالوا بود. او به ایدهٔ زیر گروه نرمال دست یافت که حقیقتاً مفهومی بنیادین است.
تیتز: ولی فکر می‌کنم قضیهٔ معادلهٔ درجه پنجم در ابتدا توسط آبل کشف شد. البته گالوا تکنیکی داشت که در بررسی بسیاری از انواع مختلف معادلات کمک می‌کرد که آبل آن را نداشت. گالوا حقیقتاً متخصص جبر بود، در حالی که آبل آنالیزدان هم بود. زمانی که ما دربارهٔ توابع آبلی صحبت می‌کنیم، این ایده‌ها به آبل بر می‌گردند.

- می‌توانید توضیح دهید که چرا گروه‌های ساده برای طبقه‌بندی

کردن گروه‌های متناهی در کل، بسیار با اهمیت‌اند؟ حدس می‌زنم که این ایده توسط کامیل ژردان و قضیهٔ تجزیه‌اش محقق شد. درست است؟

تیتز: ببینید، من فکر می‌کنم یکی از رؤیاهای ریاضی‌دانان همیشه توصیف و طبقه‌بندی کلیه گروه‌ها بوده است و اگر بخواهید تمام گروه‌ها را توصیف کنید آن‌ها را تجزیه می‌کنید، پس فاکتورها ساده خواهند بود. من فکر می‌کنم که این کار، یکی از اهداف آن‌هاست. ولی البته آن‌ها خیلی فراتر نرفتند. اخیراً ما توانسته‌ایم تمام گروه‌های ساده متناهی را پیدا کنیم، کاری که جان تامپسون در آن مشارکت زیادی داشته است.

- دربارهٔ سیلو و لی در آغاز نظریهٔ گروه‌ها چطور؟

تامپسون: آن‌ها دو نروژی دیگر هستند.
تیتز: لی نقش مهمی را در مسیر کاری من داشته است. در حقیقت، از لحاظ عملی از ابتدا موضوع اصلی کار من در حول گروه‌های استثنائی لی، متمرکز شده بود، لذا کار لی در آنچه که من انجام داده‌ام نقش اساسی ایفا می‌کند.

- می‌توانید نظرتان را درباره کار فروبنیوس و برنساید بفرمایید؟

تامپسون: البته، پس از نیمهٔ دوم قرن نوزدهم، فروبنیوس، در میان چیزهای دیگر، نظریهٔ سرشت گروه‌های متناهی را بر مبنای محکمی بنا نهاد. او روابط تعامد را به اثبات رسانید و از نگاشت انتقال صحبت به میان آورد. برنساید سرانجام سوار قطار شد و عاقبت قضیهٔ p^aq^b خودش را با استفاده از نظریهٔ سرشت به اثبات رسانید؛ یعنی گروه‌هایی با این مرتبه‌ها حل‌پذیر هستند. احساس می‌کنم که این کار قدم بسیار خوبی به جلو بود. این کار فروبنیوس قدرت نظریهٔ سرشت را نشان داد. فروبنیوس هم‌چنین نظریهٔ سرشت گروه‌های متقارن و گروه‌های چندگانه تراگذر جایگشتی را هم مورد بررسی قرار داد. نمی‌دانم او چقدر از گروه‌های ماتیو اطلاع داشت ولی آن‌ها موارد کاملا غریبی بودند که پیش از نظریهٔ سرشت کشف شده بودند. برای مدتی نسبت به مطالعه گروه‌های چندگانه تراگذر جایگشتی، علاقه و گرایش کمی وجود داشت؛ مطالبی پیچیده و سرشار از مباحث ترکیبیاتی. برنساید و فروبنیوس در آن مرحله در عمق مسائل بودند.

تیتز: زمانی که من یک ریاضی‌دان جوان بودم تاریخ را نادیده می‌گرفتم. برای مثال من نتایج بسیار زیادی را درباره گروه‌های چندگانه تراگذر، دوباره کشف کردم مخصوصاً در مورد گروه‌های اکیداً چهار ـ تراگذر و پنج ـ تراگذر. خوشبختانه من این کار را با روش‌هایی متفاوت با آنچه که قبلاً مورد استفاده قرار می‌گرفت انجام دادم. بنابراین این نتایج از یک لحاظ جدید بودند.

- آیا این موضوع که این مسائل قبلاً کشف شده بودند برایتان ناامیدکننده نبودند؟

تیتز: نه خیلی زیاد.

- برنساید هم جالب بود چون مسائلی را مطرح می‌کرد و حدس میزد که شما و سایرین بعدها بر روی آن‌ها کار کردید، درست است؟

تامپسون: درست است، من ابتدا روی حدس فروبنیوس شروع به کار کردم که تا آن موقع حل نشده بود. فکر می‌کنم راینهولد بئر یا شاید مارشال هال بود که دربارهٔ حدس فروبنیوس با من صحبت کرد. این حدس بیان می‌کند که هستهٔ فروبنیوس در گروه فروبنیوس پوچ توان است. من به دلیل زیر به این حدس علاقه دارم. اگر شما گروه حرکت‌های مناسب صفحه اقلیدسی را در نظر بگیرید، این یک واقعیت هندسی است که هر حرکت مناسب یا نوعی برگردان است یا نوعی انتقال. امیدوارم بچه‌ها هم‌چنان این مسئله را یاد بگیرند. این پدیده‌ی پر رمز و رازی است. انتقال‌ها یک زیر گروه نرمال را تشکیل می‌دهند. بنابراین چیزی است که می‌توانید در دوران باستان دنبالش بگردید. بدون شک فروبنیوس این موضوع را می‌دانست. بنابراین هنگامی که قضیه‌اش را دربارهٔ وجود مکمل نرمال ثابت کرد من احساس می‌کنم که به نوعی با مسائل خیلی قدیمی هندسه مرتبط می‌شد، سپس تلاش برای استفاده از قضیه‌های سیلو و کمی هم از نظریهٔ سرشت برای حل کردن این مسئله. بدین ترتیب من برای اولین بار با ریاضیات محض درگیر شدم.

- ماتیو اولین گروه‌های ساده پراکنده را در دهه‌های ۱۸۶۰ و ۱۸۷۰ کشف کرد. فکر می‌کنید چرا ما باید صد سال منتظر می‌ماندیم تا گروه پراکنده بعدی توسط یانکو کشف شود، البته پس از مقاله مشترک شما و فایت. چرا اینقدر زمان برد؟

تامپسون: بخشی از پاسخ شما مربوط به جریان تاریخ است. توجه جامعهٔ ریاضی به جهات دیگری کشیده شده بود. من نمی‌خواهم بگویم نظریهٔ گروه‌ها، و مسلماً نظریهٔ گروه‌های متناهی، واقعاً در مرکز توجه ریاضیات قرن نوزدهم قرار داشت. از طرفی ریمان ظاهر شد، توپولوژی ارائه شد و اثرات بسیار زیادی در ریاضیات اعمال کرد و همان‌گونه که ژاک پیشتر ذکر کرد، آنالیز بسیار عمیق بود و ریاضی‌دانان بزرگ را به سوی خود جذب کرد. درست است، همان‌گونه که شما قبلاً گفتید فروبنیوس و برنساید هم وجود داشتند

و لذا نظریهٔ گروهها کاملاً در حاشیه نبود. ولی پیشرفت زیادی هم به عمل نیامده بود. اکنون ، البته، پیشرفت‌های بسیار زیادی هم در ریاضیات محض و هم در ریاضیات کاربردی وجود دارد. چیزهای بسیاری وجود دارند که می‌توانند مردم را واقعاً جذب کنند. پس این که چرا میان گروههایی که ماتیو کشف کرد و رشد بسیار سریع نظریه گروه‌های ساده مانند گروه‌های پراکنده در نیمه دوم قرن بیستم شکافی وجود داشت مسئله‌ای است که حل آن را به مورخان واگذار می‌کنم. ولی این مسئله را آن‌قدرها هم مرموز نمی‌دانم. شما می‌دانید ریاضیات گستره بسیار بزرگی را شامل می‌شود.

قضیهٔ فایت ـ تامپسون

- قضیهٔ مشهور فایت ـ تامپسون که بیان می‌کند گروههای متناهی با مرتبهٔ فرد حل‌پذیرند، و شما آن را در اوایل دههٔ ۱۹۶۰ به اثبات رساندید، در واقع حدسی از برنساید بود، درست است؟

تامپسون: برنساید دربارهٔ این موضوع چیزهایی داشت بله، و او واقعاً به برخی از اعداد صحیح خاص توجه داشت و ثابت کرد که گروه‌های با آن مرتبه حل‌پذیر هستند. پس او کار را آغاز کرد.

- هنگامی که شما و فایت این پروژه را شروع کردید آیا نتایج خاصی قبل از حملهٔ شما به حدس برنساید وجود داشت که شما را نسبت به ثابت کردن این مسئله خوش‌بین کند؟

تامپسون: مطمئناً. نتیجهٔ شگفت‌انگیز و بنیادین میشیو سوزوکی به نام قضیهٔ CA. سوزکی در پایان جنگ جهانی دوم پا به سن بلوغ نهاد. او در ژاپن بزرگ شد و خوشبختانه به دانشگاه ایلینویز آمد. فکر می‌کنم حوالی سال ۱۹۵۲ بود که مقاله‌اش را در مورد گروه‌های CA با مرتبه فرد منتشر کرد و با استفاده از نظریهٔ سرشت‌های استثنائی ثابت کرد که این گروه‌ها حل‌پذیرند. این مقاله زیاد طولانی نبود ولی در نظر من به طرز باورنکردنی مبتکرانه بود. من هنوز هم آن مقاله را می‌ستایم. وقتی من بعدها از او درباره آن مقاله پرسیدم او گفت که دو سال تمام روی آن کار می‌کرده است. این کار او مانند گوِه شکافنده‌ای برای قضیهٔ فایت و من بود شکافی که در آینده عمیق و عمیق‌تر می‌شد.
تیتز: می‌توانید به من بگویید گروه CA چیست؟
تامپسون گروه CA گروهی است که در آن مرکزساز هر عضو غیرهمانی آبلی است. می‌بینید که دوباره نام آبل ظاهر می‌شود منظور از حرف A همان حرف اول اسم آبل است.

- برهانی که سرانجام توسط فایت و شما نوشته شد، ۲۵۵ صفحه بود و این یک شماره کامل از ژرنال پاسیفیک را به خود اختصاص داد.

تامپسون: بله، طولانی بود.

- این برهان طولانی است و رشته‌های فراوانی برای ارتباط دادن به هم وجود داشت؛ آیا از این که شکافی در این برهان وجود داشته باشد عصبی نبودید؟

تامپسون: بله، درسته، موضوع برای ما نسبتاً مسیری طبیعی داشت، قسمتی نظریه گروهها، بخشی نظریه سرشت‌ها و در آخر چیز کم ارزش و کوچکی از تئوری اعداد، تمام این‌ها در انتها با هم جور شدند. ولی به هر حال ممکن بود اشتباهی هم مرتکب شده باشیم. چندین نفر آن را بررسی کردند. من به خاطر این مسئله بی‌خواب نشدم.

- چنین به نظر می‌رسد که به خصوص در نظریهٔ گروههای متناهی، ارتباطات زیادی با دیگر موضوعات ریاضیات مانند آنالیز وجود نداشت. این مسئله ایجاب می‌کرد که شما ابزارهای لازم را کم و بیش با استفاده از بررسی‌های هوشمندانه گسترش دهید. آیا این مطلب می‌تواند دلیلی باشد برای طولانی بودن این روش اثبات؟

تامپسون: ممکن است این طور باشد. البته ممکن است این اثبات کوتاه‌تر هم بشود هر چند نمی‌دانم این کار ممکن است یا نه. فکر نمی‌کنم در زمان حیات من اثبات کوتاه‌تری ارائه شود به هر حال نکات ظریفی وجود دارد که باید شرح و بسط داده شود.

تیتز: می‌دانید نتایجی وجود دارد که به خودی خود مشکل هستند. می‌توانم بگویم که نتیجهٔ فایت ـ تامپسون از این دسته است. من شخصاً اعتقاد ندارم که اثبات آن‌قدر کوچک شود که هضمش مشکل بشود.

تامپسون: نمی‌دانم آیا این کار صورت می‌گیرد یا نه؟ فکر نمی‌کنم ریاضی واقعاً به پایان قلمرو خود رسیده باشد.

تیتز: به هر حال امکان این مسئله هست که یک نفر بتواند بر روی استدلال‌های بسیار دقیق مانند استدلال جان با استفاده از ساز و کارهای بزرگ مانند آنالیز تابعی، کار کند و نتیجه را تجزیه

کند. این مسئله کاملا غیرممکن نیست. اما سؤال این است که آیا سرمایه‌گذاری روی این کار ارزشش را دارد یا نه؟

ژاک تیتز در حال دریافت جایزه از هرالد پادشاه نروژ و جان گریگز تامسون در سمت چپ با جایزه مشاهده می‌شود

نظریه ساختمان‌ها

- پروفسور تیتز، شما گروه‌های لی را به عنوان نقطهٔ شروع کارتان ذکر کردید. گروه‌های ساده لی به طور گسترده در پایان قرن ۱۹ طبقه‌بندی شده بودند، در ابتدا توسط کیلینگ و سپس توسط الی کارتان که به سری‌هائی از گروه‌های ماتریسی و ۵ گروه ساده استثنائی لی منجر شدند. برای آن هدف، تئوری جبرهای لی می‌بایست گسترش یابد. وقتی شما کار روی گروه‌های جبری خطی را شروع کردید، ابزار زیادی وجود نداشت. شوالی چند کار پیشگام را انجام داده بود اما تصویر وقتی کامل شد که شما آن را در چارچوب نظریهٔ ساختمان‌ها قرار دادید، این بار اشیای هندسی را به گروه‌ها ارتباط دادید. می‌توانید برای ما توضیح دهید ایده‌ی ساختمان‌ها، شامل آپارتمان‌ها، اتاقک‌ها و لغات این چنینی، چه چیز را بیان می‌کنند، چه دستاوردهایی دارند و چرا این نظریه این قدر مثمر ثمر واقع شده است؟

تیتز: قبل از همه، باید بگویم که اصطلاحاتی مانند ساختمان‌ها، آپارتمان‌ها و مانند آن ... مال من نیست. من این چیزها را کشف کردم اما بورباکی این نام‌ها را به آن‌ها داد. آن‌ها در مورد کارهای من نوشتند و دریافتند که اصطلاحات من در هم ریخته و بی نظم است. آن‌ها به آن نظم و ترتیب دادند و اصطلاحاتی چون آپارتمان‌ها و غیره به وجود آمد. من این اشیا را مطالعه کردم چون می‌خواستم گروه‌های لی استثنایی را از نظر هندسی درک کنم. در واقع من از طریق هندسهٔ تصویری به ریاضیات وارد شدم، چیزی که می‌دانستم هندسهٔ تصویری بود. در هندسهٔ تصویری شما نقاط، خطوط و غیره را دارید. وقتی مطالعهٔ گروه‌های لی استثنایی را شروع کردم به دنبال چیزهایی از همین نوع می‌گشتم. برای مثال من کشف کردم ـ یا شخص دیگری کشف کرد ـ که گروه E_6 گروه تبدیلات همخطی‌ها از صفحه تصویری هشت‌گانی است. و چند وقت بعد، راه‌های اتوماتیکی برای اثبات چنین نتایجی را کشف کردم، شروع از گروه به سمت بازسازی صفحه تصویری. من این روش را برای ارائهٔ تفسیرهای هندسی از دیگر گروه‌های استثنائی مانند E_7 و E_8 به کار بردم. این واقعاً نقطهٔ شروع کار من بود. سپس تلاش کردم ساختاری انتزاعی از این هندسه‌ها ایجاد کنم. در این ساختار، عباراتی چون اسکلت را به کار بردم، چیزی که آن موقع اسکلت و اکنون آپارتمان نامیده می‌شود. در واقع در یکی از مجلات بورباکی، اغلب تمرین‌ها بر پایهٔ کارهای اولیه من طراحی شده است.

- یک سؤال دیگر در مورد ساختمان‌ها؛ این مفهوم آن چنان پرثمر است که ارتباطات زیادی در زمینه‌های مختلف ریاضیات ایجاد کرده است برای مثال تئوری صلبیت، آیا شما در آن زمان به این موضوع فکر نکرده بودید؟

تیتز: قصد واقعی من ارائهٔ تفسیرهای هندسی از این گروه‌های اسرارآمیز بود، گروه‌های استثنائی که هر چیزی را نشانه می‌گرفتند. پس از آن افراد دیگری از این ساختمان‌ها در کارهای خود استفاده کردند. برای مثال، برخی آنالیزدان‌ها از آن‌ها استفاده کردند. اما من در ابتدا چیزی در مورد این کاربردها نمی‌دانستم.

- چند دقیقه قبل در مورد گروه‌های CA گفتید. ممکن است در مورد جفت‌های BN از شما بپرسم که چه هستند و چگونه موقع ساختن نظریه ساختمان‌ها به وجود آمدند؟

تیتز: می‌دانید، دوباره من رهیافتی اصل موضوعی به سوی این گروه‌ها داشتم. جفت‌های BN روشی اصل موضوعی برای اثبات برخی قضایای کلی در مورد گروه‌های جبری ساده بودند. یک جفت BN، جفتی از دو گروه است N و B با چند ویژگی ساده است. توجه کردم که این ویژگی‌ها برای اثبات کافی بودند، نمی‌توانم بگویم، نتایج عمیق ولی نتایج مهمی چون ساده بودن گروه‌ها را اثبات می‌کردند. اگر شما گروهی با یک جفت BN داشته باشید، بدون هزینه زیر گروه‌هایی ساده خواهید گرفت. مفهوم جفت‌های BN به طور طبیعی در مطالعهٔ گروه‌های لی ساده شکافته شده به دست می‌آیند. چنین گروه‌هایی یک کلاس مزدوج ممتاز از زیرگروه‌ها بنام زیرگروه‌های بورل دارند. این‌ها Bهای کلاس ممتاز جفت‌های BN هستند.

مترجمان: محمدرضا درفشه و حمید زمان‌پور