



نمایش از ماتریس آدامار مرتبه ۲۲۸  
 (درایه های ۱ و -۱ با دو رنگ متفاوت نمایش داده شده اند.)

پسندید

## در این شماره:

- ساخت ماتریس آدامار از مرتبه ۲۲۸
- پژوهش در زمینهٔ بنایی کامپیوتری
- هندسهٔ ناچاه‌جایی چیست؟
- رییس، پژوهشکده‌ای برای ژاپن و برای جهان
- گفتگو با پینو گمرن
- تأسیس ابو رایانهٔ خوشه‌ای در پژوهشگاه
- گزارش پانزدهمین کنفرانس منطقه‌ای ریاضی فیزیک
- آنچه در بهار ۱۳۸۳ گذشت

## ساخت ماتریس آدامار از مرتبه ۴۲۸

سرانجام ماتریس آدامار مرتبه ۴۲۸ در مرکز محاسبات علمی پژوهشکده ریاضیات ساخته شد. سازندگان آن، هادی خرقانی و بهروز طایفه رضایی هستند.

هادی خرقانی استاد دانشگاه لث‌بریج در کانادا است که از ۸ بهمن ۱۳۸۲ میهمان پژوهشکده ریاضیات بوده و علاوه بر تحقیق در زمینه ماتریس آدامار، در سمینار هفتگی ترکیبیات و محاسبه نیز سخنرانی کرده است. بهروز طایفه رضایی محقق پست‌دکتری پژوهشکده ریاضیات است.

از راست: هادی خرقانی و بهروز طایفه رضایی

متعامد باشد باید (الف)  $AA^t + BB^t + CC^t + DD^t = 4nI$

و (ب)  $XY^t = YX^t$ ، به‌ازای هر زوج  $Y, X$  به‌طوری‌که  $X, Y \in \{A, B, C, D\}$ ، ویلیامسن ماتریس‌های  $A, B, C$  و

$D$  را دوری و متقارن در نظر گرفت و توانست ماتریسی آدامار از مرتبه ۱۷۲ بسازد. مارشال هال و همکارانش در ۲۷ سپتامبر ۱۹۶۱ با یک ساعت محاسبه کامپیوتری توانستند با روش ویلیامسن، یک ماتریس آدامار از مرتبه ۹۲ به‌دست آورند. در دهه‌های ۶۰ و ۷۰ رده‌های نامتناهی فراوانی از ماتریس‌های آدامار ساخته شد. اولین نتیجهٔ میجانبی در سال ۱۹۷۶ به‌دست آمد. در این سال سی‌بری (Seberry) نشان داد که ماتریس‌های آدامار مرتبه  $2^t n$  به‌ازای هر  $t > 2 \log_2(n-3)$  وجود دارند. کوچکترین ماتریس آدامار ناشناخته در دههٔ ۷۰، از مرتبه ۲۶۸ بود. در سال ۱۹۸۵، سوده (Sawade) با جستجوی کامپیوتری، موفق به‌ساخت این ماتریس شد و به‌این ترتیب ماتریس‌های آدامار از مرتبه‌های کوچکتر از ۴۲۸ معلوم شدند.

در طی ۲۰ سال گذشته همزمان با پیشرفت‌های گوناگون در زمینهٔ ماتریس‌های آدامار، گروه‌های متعددی در نقاط مختلف دنیا، تلاش‌های زیادی برای ساخت ماتریس آدامار از مرتبه ۴۲۸ به‌عمل آوردند اما ناموفق بودند. این ماتریس اخیراً در مرکز محاسبات علمی پژوهشکده ریاضیات ساخته شد. روش ساخت به‌کار رفته، بر اساس دنباله‌هایی از نوع تورین است. به‌عبارت دیگر، باید چهار دنباله با درایه‌های ۱ و -۱ و با طول‌های ۳۶، ۳۶، ۳۶ و ۳۵ پیدا کرد به‌طوری‌که مجموع ضرایب خودبستگی نامتناوب (nonperiodic autocorrelation) این دنباله‌ها برابر صفر باشد. با استفاده از این دنباله‌ها، چهار ماتریس دوری از مرتبه ۱۰۷ پیدا می‌شود که با قرار دادن در آرایه‌ای نظیر آرایه ویلیامسن ماتریسی آدامار از مرتبه ۴۲۸ به‌دست می‌آید. علاوه بر این ماتریس، تعداد زیادی ماتریس آدامار نیز ساخته می‌شود که قبلاً نامعلوم بوده‌اند.

محاسبات برای جستجوی دنباله‌های فوق با یک ابررایانهٔ خوشه‌ای شامل ۱۶ رایانهٔ شخصی ۲/۶ گیگاهرتزی انجام شد که پس از حدود ۱۲ ساعت، جوابی به‌دست آمد. ماتریس ساخته شده و مقالهٔ مربوط که در آن روش ساخت شرح داده شده در نشانی زیر قابل دسترسی است:

<http://math.ipm.ac.ir/tayfeh-r/research.htm>.

حال کوچکترین ماتریس آدامار نامعلوم، از مرتبه ۶۶۸ است.

ژاک آدامار، ریاضیدان نامی فرانسوی، در سال ۱۸۹۳ مسألهٔ تعیین ماتریس‌های حقیقی با ماکسیمم دترمینان را مورد مطالعه قرار داد. فرض کنید  $A$  یک ماتریس مربع حقیقی از مرتبه  $n$  باشد به‌طوری‌که ماکسیمم قدر مطلق درایه‌های آن یک است. بزرگترین مقدار دترمینان  $A$  چه می‌تواند باشد؟ به‌سادگی می‌توان دید از آنجا که طول هر بردار ستونی در  $A$  حداکثر  $\sqrt{n}$  است این مقدار از  $n^{3/4}$  تجاوز نمی‌کند. آدامار ماتریس‌هایی را مورد بررسی قرار داد که دترمینان آنها برابر  $n^{3/4}$  بود. وی نشان داد که چنین ماتریس‌هایی باید متعامد بوده، درایه‌های آنها ۱ و -۱ و مرتبهٔ آنها ۱، ۲ و یا مضربی از ۴ باشد. آدامار به‌علاوه این ماتریس‌ها را به‌ازای مرتبه‌های ۱۲ و ۲۰ ساخت. البته باید گفت این ماتریس‌ها که بعداً به‌ماتریس‌های آدامار معروف شدند سال‌ها قبل توسط سیلوستر مطرح شده بودند.

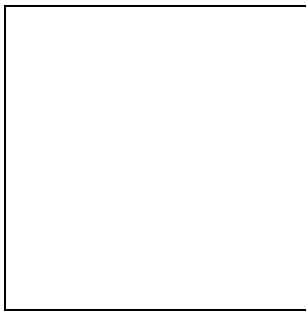
ماتریس‌های آدامار یکی از زمینه‌های مهم تحقیق در ترکیبیات است. این ماتریس‌ها بعد از جنگ جهانی دوم، مورد استفادهٔ فراوانی در عمل پیدا کرده‌اند. یکی از موارد استفاده جالب این ماتریس‌ها، در کدگذاری تصاویری است که توسط سفینه‌ها از سیارات دیگر ارسال می‌شود. علاوه بر نظریهٔ کدگذاری، این ماتریس‌ها در نظریهٔ رمزنگاری، پردازش سیگنال‌ها، نظریهٔ طرح‌ها، آزمایش‌های آماری و غیره کاربرد فراوان دارند.

مسألهٔ وجود ماتریس‌های آدامار از هر مرتبه‌ای که مضرب ۴ باشد به‌حدس آدامار معروف شده است. در سال ۱۹۳۳، پی‌لی (Paley) نشان داد که به‌ازای هر توان اول  $q$  و هر عدد صحیح مثبت  $m$ ، ماتریس‌های آدامار از مرتبه‌های  $2^m(1+q)$  وجود دارند. پی‌لی فهرستی شامل اعداد ۹۲، ۱۱۶، ۱۵۶، ۱۷۲، ۱۸۴، ۱۸۸ تهیه کرد که همهٔ مرتبه‌های حل نشده کمتر از ۲۰۰ را در برداشت. ویلیامسن در سال ۱۹۴۴، روش جدیدی برای ساخت ماتریس‌های آدامار ارائه داد که بعدها به‌صورت گوناگون تعمیم یافت. ایدهٔ ویلیامسن در اصل ساده است. برای آنکه آرایهٔ ماتریس

$$\begin{pmatrix} A & B & C & D \\ -B & A & D & -C \\ -C & -D & A & B \\ -D & C & -B & A \end{pmatrix}$$

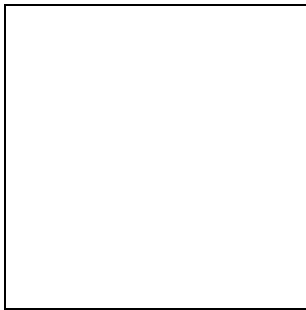
## پژوهش در زمینه بینایی کامپیوتری

دیگر معتبر نیست. یک مشکل عمده در استفاده از گشتاورهای مراتب بالاتر مجموعه‌های بزرگ داده‌ها، ناپایداری آنهاست. برای غلبه بر این مسائل، ما دو روش متمایز برای استخراج اطلاعات از یک تصویر عرضه کردیم که در آنها از جداسازی و تحلیل تغییرات ساختارهای همبستگی موضعی استفاده می‌شود. این روش‌ها، ناوردهایی عددی به دست می‌دهند که هم پایدارند و هم شامل اطلاعاتی درباره گشتاورهای بالاتر یک تصویر. کارایی این روش‌ها در مورد تشخیص یک شیء خارجی در یک تصویر، آزمایش شد. مثلاً شکل ۱، حشره کوچکی را روی یک درخت نشان می‌دهد و نمای (texture) حشره طوری است که با فضای اطراف کاملاً هماهنگ است.



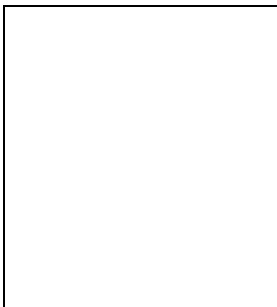
شکل ۱

بدون استفاده از بانک داده‌ها یا حافظه و با تحلیل آماری موضعی تک تصویر، روش‌های ما مکان حشره را روی درخت، به طوری که در شکل ۲ دیده می‌شود به درستی، معین کرد. شاید نکته جالبتر این باشد که وقتی دو

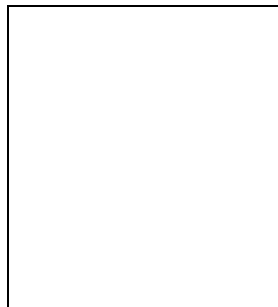


شکل ۲

سکه به تصویر سکه‌ها (شکل ۳) اضافه کردیم، روش ما نتوانست سکه‌های جدید را تشخیص دهد (شکل ۴). به عبارت دیگر، این روش‌ها فقط نسبت



شکل ۴



شکل ۳

### مهرداد شهشهانی\*

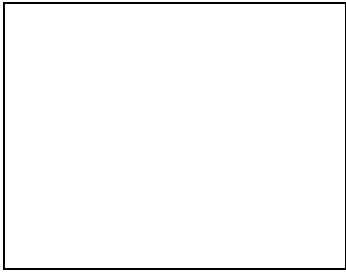
مسئله بینایی توجه مهندسان و دانشمندان از رشته‌های گوناگون را به خود جلب کرده است. به این مسئله می‌توان هم از دیدگاه عصب-روان‌شناختی و هم از دیدگاه محاسباتی نگریست: دیدگاه اول معطوف به فهم فرآیند بینایی در موجودات زنده است و دیدگاه دوم ناظر به ارتباط ادراک بصری انسان با کامپیوتر و در نتیجه، «بینایی کامپیوتری». عموماً پذیرفته‌اند که بیشتر فعالیت‌های مغز انسان بر فهم تصاویر بصری تمرکز دارد. ما کارهای ساده‌ای مانند تشخیص یک پروانه در میان انبوه گل‌ها یا حشره‌ای روی یک درخت یا به هم ربط دادن تصاویر مختلفی از یک شخص که از زوایای متفاوت و در زمان‌های گوناگون گرفته شده یا تشخیص سگ از گربه را بدیهی و پیش‌پا افتاده می‌دانیم ولی حتی با یک بررسی سطحی از فرآیند بصری که به چنین ادراکات پیش‌پا افتاده‌ای می‌انجامد، معلوم می‌شود که چه دشواری‌های بزرگی در فهم عملکرد مغز و نحوه دستیابی آن به این هدف‌ها وجود دارد. با ظهور روش‌هایی که از علوم طبیعی و ریاضی گرفته شده، پیشرفتی در کشف ماهیت برهم‌کنش‌های عصب-روان‌شناختی انسان به دست آمده است. با این حال، هنوز تا مرحله شناخت قطعی فرآیند بصری فاصله زیادی داریم.

مقایسه بینایی با گفتار ممکن است پیچیدگی‌های فرآیند بصری را روشن سازد. گفتار اساساً یک پدیده یک بعدی است ولی بینایی دست کم دوبعدی و احتمالاً سه بعدی است. با مطالعه حروف مجاور هم در یک زبان طبیعی می‌توان برنامه‌هایی کامپیوتری طراحی کرد که قطعه‌های جدید موسیقی یا کلمه‌ها و جمله‌های جدید تولید کند. حاصل کار، جمله‌های واقعی در یک زبان طبیعی یا قابل مقایسه با بهترین قطعات موسیقی نیست، ولی شبیه آنهاست. در بینایی، مسئله بسیار مشکل‌تر است. تلاش‌هایی برای تقلید فرآیند دیدن انجام شده اما نتایج آنها به هیچ وجه رضایت‌بخش نبوده است. هرچند این دوجنبه یا دیدگاه یعنی دیدگاه عصب-روان‌شناختی و دیدگاه محاسباتی، به هم مربوط‌اند ولی اساساً متعلق به شاخه‌های متفاوتی از علم هستند. از تحقیق در هر یک از دو جنبه مسئله بینایی، مسائل چالش برانگیز زیادی سربرآورده است و در آینده قابل پیش‌بینی، انتظار می‌رود این دو حوزه همچنان حوزه‌های پر جنب و جوشی در علم و مهندسی باشند. حتی مسائل ساده تشخیص و تمایز هنوز راه‌حل‌های قطعی ندارند. پژوهش در زمینه بینایی در پژوهشکده ریاضیات پژوهشگاه معطوف به بینایی کامپیوتری است نه مسائل عصب-روان‌شناختی.

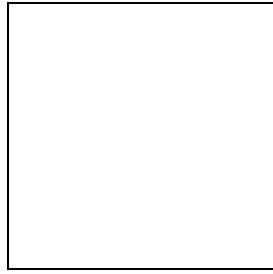
تحلیل آماری و کلاً تحلیل ریاضی داده‌های تشکیل دهنده یک تصویر، رویکردی کلی است که گروه بینایی کامپیوتری در پژوهشگاه در پیش گرفته است. زمانی بلا جولس (Bela Julesz) یکی از پیشگامان مبحث بینایی، حدس زد که ادراک مستقیم انسان از یک تصویر تماماً مبتنی بر گشتاورهای اول و دوم داده هاست. ولی این فرض از نظر متخصصان بینایی کامپیوتری



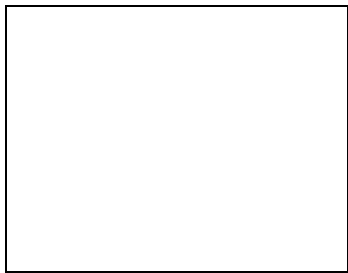
هم متمایز می‌کرد. شکل‌های ۱۱ تا ۱۴ نشان دهنده تصاویری از یک سگ و یک گربه و رویه‌های مشخصه متناظر است.



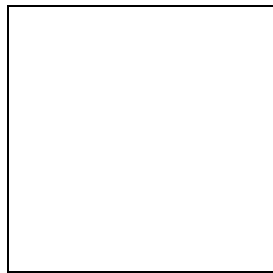
شکل ۱۲



شکل ۱۱

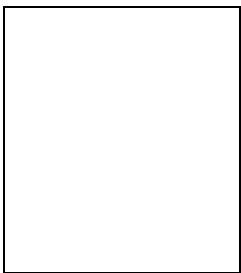


شکل ۱۴

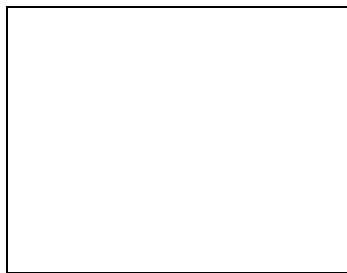


شکل ۱۳

این رویه‌ها در اساس ساختار نمای سگ‌ها و گربه‌ها را مشخص می‌کرد. این البته با ادراک انسانی تفاوت بنیادی دارد زیرا ادراک انسان برای تمایز بین سگ و گربه به ساختار شکلی و حافظه اتکا می‌کند. همچنین توجه کنید که اعوجاج تصویر چهره انسان خواه بر اثر دوران یا تغییر نورپردازی موضعی یا وارد کار کردن عینک، تأثیری بر تعیین مکان چشم‌ها به صورتی که در شکل‌های ۱۵ و ۱۶ نشان داده شده، ندارد.



شکل ۱۶



شکل ۱۵

مسائلی که شرح آنها در بالا آمد فقط نمونه کوچکی از مسائلی هستند که نظر اهل علم و مهندسان را به سمت بینایی کامپیوتری جلب کرده‌اند. بسیاری از مسائل بنیادی در بینایی کامپیوتری به یافتن روش‌هایی برای سازماندهی داده‌های بصری فرو می‌کاهند به نحوی که مجموعه‌های داده‌های نزدیک به هم ارتباط نزدیکی با هم داشته باشند و اشیای متمایز نسبت به متریکی که به طور کارآمدی قابل محاسبه است دور از هم قرار گیرند. هرچند در این زمینه ایده‌های جالب توجهی مطرح شده، هنوز پاسخی قطعی به دست نیامده است.

\*\*\*\*\*

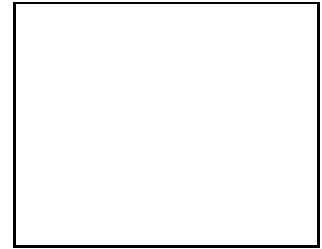
\* مهرداد شهشهانی، استاد پژوهشکده ریاضیات، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی.

به بعضی از مشخصات ساختاری و کیفی تصویر حساس‌اند و نه به جزئیات ساختار. این نوع اطلاعات کیفی به راحتی قابل تشخیص با دید انسانی و قابل بیان در یک زبان طبیعی است ولی فرمولبندی همین پدیده در یک زبان کامپیوتری بسیار مشکل است.

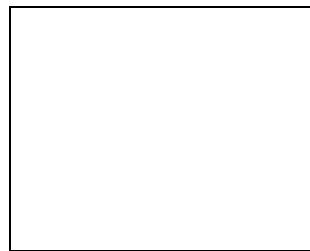
یک مسأله مهم در بینایی کامپیوتری، جداسازی یا تفکیک یک شیء از محیط اطراف آن (segmentation) است. از روش‌های به دست آمده در پژوهشگاه می‌توان در مسأله جداسازی استفاده کرد؛ چند مثال را در شکل‌های ۵ تا ۱۰ می‌بینید.



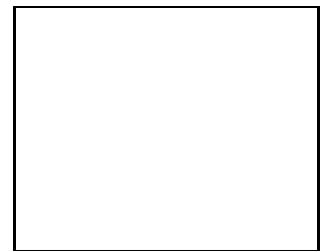
شکل ۶



شکل ۵



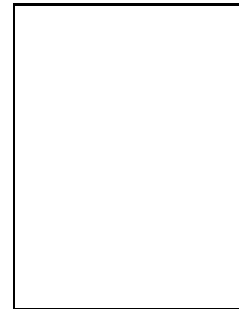
شکل ۸



شکل ۷



شکل ۱۰



شکل ۹

توجه کنید که اسکی باز و وساتلش به درستی مشخص شده‌اند ولی سایه‌اش هرچند که از لحاظ رنگ متمایز از زمینه است، از زمینه تفکیک نشده است. دلیلش این است که عامل تعیین کننده اصلی، ساختار نمای تصویر است و نه رنگ‌ها یا مقدار پیکسل‌ها. همین‌طور، علی‌رغم فراوانی نوارهایی که رنگ‌های بسیار متفاوتی دارند، ببر به درستی تفکیک شده است. از موارد دیگری که ما روش‌های خود را در آنها آزمایش کردیم، تعیین مکان چشم‌ها در تصویری از چهره انسان و مسأله ساده ولی جالب بازگویی تفاوت بین یک سگ و یک گربه است. در مسأله دوم، رویه‌های مشخصه خاصی را به تصاویر سگ‌ها و گربه‌ها منسوب ساختیم و از طریق تحلیل نوسان‌های این رویه‌ها یک معیار عددی عملی به دست آوردیم که آنها را از

## هندسه ناچابه‌جایی چیست؟

مسعود خلخالی نویسنده این مقاله که استاد دانشگاه انتاریوی غربی در کانادا است از تاریخ ۱۵ فروردین ماه ۱۳۸۳ به مدت یک ماه میهمان پژوهشکده ریاضیات بود. خلخالی در مدت اقامت خود یک دوره آموزشی کوتاه مدت با عنوان

*Non-commutative geometry, cyclic cohomology, and Hopf algebra*

در پژوهشکده برگزار کرد و سخنرانی‌های متعددی نیز در دانشگاه‌های مختلف ایراد نمود.

بنابراین می‌توان فضاهای فشرده (و یا حتی موضعاً فشرده) را به زبانی کاملاً جبری مطالعه کرد. در این هم‌ارزی، به فضای فشرده  $X$  جبر  $C(X)$  متشکل از توابع پیوسته روی  $X$  با مقادیر در مجموعه اعداد مختلط نسبت داده می‌شود.

بنابراین می‌توان مطالعه جبرهای  $C^*$  ناچابه‌جایی را مطالعه فضاهای ناچابه‌جایی دانست، اگرچه در حال حاضر تعریف دیگری از این فضاهای ناچابه‌جایی در دست نیست ولی همین تعریف نیز کاملاً دقیق و کافی است.

به‌عنوان مثالی دیگر، یادآوری می‌کنیم که طبق قضیه سر-سوان (Serre-Swan) یک هم‌ارزی بین رده کلاف‌های برداری روی یک فضای فشرده هاوسدورف  $X$  از یک سو و مدول‌های متناهی پروژکتیو روی جبر  $C(X)$  از سوی دیگر، وجود دارد:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{کلاف‌های برداری} \\ \text{روی } X \end{array} \right\} \longleftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{مدول‌های متناهی} \\ \text{پروژکتیو روی } C(X) \end{array} \right\}$$

در این تناظر به کلاف  $E$  روی  $X$ ،  $C(X)$ -مدول مقاطع سراسری پیوسته  $E$  نسبت داده می‌شود:

$$E \longmapsto \Gamma(E) = \{S; \text{مقطع سراسری پیوسته } E\}$$

بنابراین قضیه، می‌توان یک مدول متناهی پروژکتیو روی یک جبر ناچابه‌جایی  $A$  را معادل ناچابه‌جایی یک کلاف برداری روی فضای ناچابه‌جایی تعریف شده توسط جبر  $A$  دانست. این دیدگاه به نتایج بسیار زیبایی در نظریه  $K$  جبری و  $K$  توبولوژیک برای فضاهای ناچابه‌جایی منجر شده است: مثلاً بهترین قضیه نظریه  $K$  توبولوژیک برای فضاهای ناچابه‌جایی، یعنی قضیه تناوبی بوست (Bost)، به‌طور کامل به نظریه  $K$  جبرهای باناخ توسعه می‌یابد.

جدول زیر به درک موقعیت کنونی هندسه ناچابه‌جایی کمک می‌کند.

### ۱. مقدمه

یکی از کشفیات بزرگ علمی در قرن بیستم کشف مکانیک کوانتومی توسط هایزنبرگ در سال ۱۹۲۵ بود. از دیدگاه ریاضی، عبور از مکانیک کلاسیک به مکانیک کوانتومی به منزله گذار از جبر جابه‌جایی مشاهده‌پذیرهای کلاسیک به جبر ناچابه‌جایی مشاهده‌پذیرهای کوانتومی است. در حدود ۵۰ سال بعد، یک ریاضیدان فرانسوی به نام آلن کن دریافت که در هندسه و توبولوژی نیز می‌توان چنین مسیری را پیمود [۲، ۱] و [۳]. نظریه جدید ایجاد شده قابلیت‌های شگرفی حتی در حل مسائل کلاسیک حل نشده هندسه، جبر، و توبولوژی دارد. نظریه کن، که امروزه عموماً هندسه ناچابه‌جایی خوانده می‌شود، ریشه‌های بسیار مستحکمی در قسمت‌های متنوعی از ریاضیات همچون آنالیز تابعی، جبر عملگرها روی فضاهای هیلبرت، نظریه  $K$ ، توبولوژی جبری، و هندسه دیفرانسیل دارد. در این مقاله منظور ما از جبر یک جبر انجمنی روی یک هیأت (یا یک حلقه جابه‌جایی) است، منظور از جبر جابه‌جایی جبری است که برای همه اعضای  $a$  و  $b$  آن رابطه  $ab = ba$  برقرار است. هرگاه این رابطه الزاماً برقرار نباشد به آن جبر ناچابه‌جایی می‌گوییم.

برای فهم هندسه ناچابه‌جایی باید نخست مفهوم فضای ناچابه‌جایی را فهمید. این مفهوم ریشه در یک دوگانگی (duality) عمیق در ریاضیات دارد که در تمام تاریخ ریاضیات از ابتدا تاکنون دیده می‌شود و آن، تناظر بین زبان جبری و زبان هندسی است.

جبر  $\longleftrightarrow$  هندسه

برای ملاحظه بحث کاملی در این زمینه، رک. [Shafarevich].

به‌عنوان نمونه، در آنالیز تابعی قضیه گلفاند-نایمارک می‌گوید که یک هم‌ارزی بین رده فضاهای فشرده هاوسدورف از یک سو و جبرهای جابه‌جایی  $C^*$  یک‌دار از سوی دیگر وجود دارد:

$$\{\text{جبرهای جابه‌جایی } C^* \text{ یک‌دار}\} \longleftrightarrow \{\text{فضاهای فشرده هاوسدورف}\}$$



(iii) فضای آجرش‌های پروز.

به‌عنوان منبع سرشار دیگری از فضاهای ناجابه‌جایی باید از کوانتشن دگرشکلی (deformation quantization) خمینه‌های پواسونی یاد کرد. بنا بر یک قضیه بسیار مشکل و عمیق از کونتسویچ (M. Kontsevich) (1997) هر خمینه پواسونی دارای یک کوانتشن دگر شکلی است. جبرهای ناجابه‌جایی حاصل شده از چنین کوانتشن پیچیده‌ترین خواص خمینه‌های پواسونی و از جمله خمینه‌های هم‌تافته (symplectic) را در خود دارند. باور بسیاری از محققان در این رشته این است که مطالعه هندسه ناجابه‌جایی چنین جبرهایی، راهی جدید و ساده‌تر برای مطالعه ناوردهای گروموف-ویتن (Gromov-Witten) خمینه‌های هم‌تافته خواهد گشود.

### ۳. کوهمولوژی دوری و نظریه $K$

کشف عمده‌ای که آلن کن در سال ۱۹۸۱ به آن نائل شد، کشف کوهمولوژی دوری به‌عنوان معادل ناجابه‌جایی نظریه همولوژی دورام و به‌عنوان فضای بُرد یک مشخصه چرن ناجابه‌جایی از نظریه  $K$  و نظریه  $KY$  همولوژیک بود. همراه با نظریه  $K$ ، نظریه  $KY$  همولوژیک و نظریه  $KK$ ، کوهمولوژی دوری بسیاری از جنبه‌های توپولوژی دیفرانسیل کلاسیک همچون نظریه چرن-ویل (Chern-Weil) را به‌طور کامل به فضاهای ناجابه‌جایی تعمیم می‌دهد. دوگان دور (cocycle) های نظریه دوری یک جبر  $A$  روی یک هیأت  $k$  به‌صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$C^n(A) := \text{Hom}(A^{\otimes(n+1)}, k),$$

که طرف راست، فضای تابعک‌های  $(n+1)$ -خطی روی جبر  $A$  است. یک تابعک  $k : A^{\otimes(n+1)} \rightarrow k$  دوری خوانده می‌شود اگر

$$\varphi(a_n, a_0, \dots, a_{n-1}) = (-1)^n \varphi(a_0, \dots, a_{n-1}, a_n),$$

به‌ازای هر  $a_n, \dots, a_0$  در  $A$ . زیر فضای  $(n+1)$ -تابعک‌های دوری را با  $C_\lambda^n(A)$  نمایش می‌دهیم.

عملگر مرز  $C^n(A) \rightarrow C^{n+1}(A)$  با فرمول زیر تعریف می‌شود:

$$(b\varphi)(a_0, \dots, a_{n+1}) = \sum_{i=0}^n (-1)^i \varphi(a_0, \dots, a_i a_{i+1}, \dots, a_{n+1}) + (-1)^{n+1} \varphi(a_{n+1} a_0, a_1, \dots, a_n).$$

می‌توان نشان داد که اولاً  $b^2 = 0$  و ثانیاً عملگر  $b$  روی زیر فضاهای  $C_\lambda^n(A)$  خوش تعریف است.

کوهمولوژی همبافت  $(C_\lambda^n(A), b)$ ، کوهمولوژی دوری  $A$  خوانده می‌شود، در حالی که کوهمولوژی همبافت  $(C^\bullet(A), b)$  کوهمولوژی هوشیلد  $A$  با ضرایب در  $A^* = \text{Hom}(A, k)$  است. این کوهمولوژی‌ها

ناجابه‌جایی / کوانتومی	جابه‌جایی / کلاسیک
جبرهای $C^*$ ، جبرهای ناجابه‌جایی، جبرهای باناخ	فضاهای توپولوژیک
مدول‌های پروژکتیو منتهی	کلاف برداری
همولوژی دوری	کوهمولوژی دورام
نظریه $KK$ و $K$	نظریه $KY$ توپولوژیک
نظریه ناجابه‌جایی چرن-ویل	هموستار، انحنای، رده‌های مشخصه
سه‌تایی‌های طیفی	خمینه‌های ریمانی و اسپینی
جبر هوف، گروه کوانتومی	گروه، عمل‌گروه، تقارن
همولوژی دوری جبرهای هوف	کوهمولوژی گروه، جبرلی
قضیه اندیس موضعی کن-مسکوویچ	قضیه اندیس

در اینجا باید به نکته مهمی اشاره کرد و آن اینکه یافتن معادل‌های ناجابه‌جایی نظریه‌های جابه‌جایی کار چندان ساده‌ای نیست. به‌ظاهر چنین به‌نظر می‌رسد که می‌توان ابتدا مفاهیم را به‌زبان جبرهای جابه‌جایی بیان کرد و سپس شرط جابه‌جایی بودن را حذف کرد. متأسفانه — یا خوشبختانه! — چنین روشی فقط در یک مورد کاربرد داشته و آن نظریه  $K$  بوده است. در بقیه موارد فهرست فوق، یافتن معادل‌های ناجابه‌جایی کاری بسیار مشکل و نابدیهی است. برای آشنایی بیشتر، مطالعه مراجع [۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱] را پیشنهاد می‌کنیم.

در زیر به برخی از مهمترین موضوعات مطرح روز در هندسه ناجابه‌جایی اشاره می‌کنیم. برای آشنایی عمیق‌تر با این موضوعات، خواننده می‌تواند به آثار و مقالات توصیفی کن و مراجع مطرح شده در آنجا مراجعه کند.

### ۲. منابع فضاهای ناجابه‌جایی

بسیاری از فضاهای توپولوژیک مورد استفاده در ریاضیات به‌عنوان خارج قسمت یک فضای توپولوژیک نسبت به یک رابطه هم‌ارزی (مثلاً تعریف شده توسط عمل یک گروه) تعریف می‌شوند. این فضاهای خارج قسمت به دو دسته تقسیم می‌شوند: خوب و بد. خارج قسمت‌های خوب آنهاپی هستند که فضای خارج قسمت  $X/\sim$  خواصی مشابه خواص  $X$  دارد. مثلاً اگر  $X$  هاوسدورف یا هموار است،  $X/\sim$  نیز هاوسدورف یا هموار است. در غیر این صورت خارج قسمت را بد می‌دانیم. یک ایده اساسی کن این است که به‌این خارج قسمت‌های بد می‌توان فضاهای ناجابه‌جایی متناسبی نسبت داد. با به‌کار بردن ابزارهای هندسه ناجابه‌جایی می‌توان ناوردهای هندسی و توپولوژیک این فضاها را نیز مطالعه کرد. به این مفهوم، هندسه ناجابه‌جایی، ابزارهای توپولوژی، هندسه و آنالیز را به فضاهای بسیار تکین تعمیم می‌دهد. مثال‌های چنین فضاهایی عبارت‌اند از:

- (i) فضای برگ‌های یک برگ‌بندی روی یک خمینه
- (ii) فضای نمایش‌های تحویل‌ناپذیر یک گروه (لی) نافروده

به صورت تابع افراز یک سیستم دینامیکی ناجابه جایی به دست می دهد. آنها نشان دادند که در  $\beta = 1$  تقارن این سیستم نقض می شود. گروه تقارن این سیستم گروه ایدل ها (ideles) است که با گروه گالوای  $\text{Gal}(Q^{ab}/Q)$  یکریخت است. این نظریه توسط افراد دیگری به تمام توابع زتای ددکیند، توسیع های آبلی اعداد جبری تعمیم داده شده اند.

(۲) کارکن در زمینه حدس ریمان: شروع این کار یک فرمول اثر (trace) است که فرمول اثر آرت-سلبرگ (Arthur-Selberg) را تعمیم می دهد. قضیه اصلی کن در اینجا این است که این فرمول اثر برقرار است اگر و تنها اگر حدس ریمان برای تمامی  $L$ -تابع های یک هیأت جبری  $k$  برقرار باشد. (۳) کارکن-مسکوویچ در زمینه تقارن های کوانتومی جبرهای هکه (Hecke) مدولار  $A(\Gamma)$ : آنها نشان دادند که جبر هوپف کن-مسکوویچی به طور طبیعی روی  $A(\Gamma)$  عمل می کند. در اینجا  $\Gamma$  یک همبندی زیر گروه  $SL(2, \mathbb{Z})$  است. آنچه که بسیار تعجب انگیز است این است که جبر هوپف  $H_1$  به عنوان تقارن کوانتومی برگ بندی ها با نقص بعد ۱ نیز عمل می کند. (۴) کارهای اخیر منین (Manin)، مارکولی (Marcolli)، کوزانی (Consani) (Deninger) که رابطه نزدیکی بین هندسه آراک洛夫 (Arakelov) در نقاط بینهایت و هندسه ناجابه جایی ایجاد کرده است.

## ۶. حدس باوم-کن (Baum-Connes)

این حدس، در ساده ترین حالت خود، برای هر گروه توپولوژیک موضعاً فشرده  $G$  بیان شده است و پیش بینی می کند که نظریه  $K$  گروه-جبر  $C^*$  تعریف شده توسط  $G$ ، با نظریه  $K$  همولوژی فضای رده بندی کننده مناسبی برای  $G$  یکریخت است. به عبارت دیگر ناوردهایی که توسط هندسه ناجابه جایی و توسط توپولوژی جبری کلاسیک به یک گروه نافشرده نسبت داده می شوند با هم یکریخت اند. حدس نوویکوف (Novikov) درباره ناوردهای هموتوپیک نشان (signature) های بالاتر یک خمینه غیر ساده-همبند از حدس باوم-کن نتیجه می شود (گروه مربوط در اینجا گروه هموتوپی اول  $M$ ،  $\pi_1(M)$  است).

## ۷. هندسه ناجابه جایی و فیزیک

گرچه گذار از توپولوژی و هندسه کلاسیک به هندسه ناجابه جایی به طور شگفت آوری به گذار از مکانیک کلاسیک به مکانیک کوانتومی شباهت دارد، این تشابه در توسعه هندسه ناجابه جایی نقش چندانی بازی نکرده بود. اما کارهای کن و همکاران او روی نظریه یانگ-میلز ناجابه جایی، نظریه استاندارد ذرات بنیادی، توجه بسیاری از فیزیکدانان را به خود جلب کرد. این علاقه و توجه در سال های اخیر با کشف روابط جالبی بین فشرده سازی های نظریه ریمان، نظریه  $M$ ، هندسه ناجابه جایی، جنبه های ناجابه جایی (توسط کن-داگلاس-شوراتس) دو چندان شده است. اکنون حتی انتظار می رود که در اثبات کامل تقارن آینه ای همولوژیک کونتسویچ، هندسه

را به ترتیب با  $HC^n(A)$  و  $HH^n(A)$  نمایش می دهیم. یکی از قضایای اصلی اولیه در کوهمولوژی دوری دنباله دقیق طولانی کن است:

$$\dots \rightarrow HC^n(A) \xrightarrow{s} HC^{n+2}(A) \xrightarrow{l} HH^{n+2}(A) \xrightarrow{B} HC^{n+1}(A) \rightarrow \dots$$

رابطه بین کوهمولوژی دوری و همولوژی دورام با قضیه زیر از کن مشخص می شود.

فرض کنید  $A = C^\infty(M)$  جبر توابع هموار روی یک خمینه فشرده و هموار باشد. آنگاه کوهمولوژی دوری پیوسته  $A$  از رابطه زیر به دست می آید:

$$HC^n(A) \cong \ker d \oplus H_{n-2i}^{dR}(M).$$

در رابطه فوق،  $H_{\bullet}^{dR}(M)$  همولوژی جریان های دورام روی  $M$  است و  $d$  عملگر مرز روی جریان های دورام.

همولوژی دوری برای جبرهای ناجابه جایی زیادی همچون جبر گروه ها و جبر توابع روی جنبه های ناجابه جایی محاسبه شده اند. مراجع [۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱] منابع خوبی برای کوهمولوژی دوری هستند.

## ۴. قضیه اندیس اتیا-سینگر و هندسه ناجابه جایی

قضیه اندیس اتیا-سینگر و تعمیم های آن به کلاف های تار و برگ بندی ها و به فضاهای تکین در ایجاد و گسترش هندسه ناجابه جایی نقش عمده ای ایفا کرده است. یک قضیه اندیس مدرن، قضیه اندیس موضعی کن و مسکوویچی (Moscovici) است. این قضیه مربوط است به «سه تایی های طیفی»  $(A, H, D)$  که در آن  $A$  جبری است که روی فضای عملگرهای خطی روی یک فضای هیلبرت  $H$  عمل می کند، و  $D: H \rightarrow H$  یک عملگر خودالحاق است. این سه تایی ها در شرایطی که تعمیم شرایط عملگرهای بیضوی روی خمینه های فشرده هستند، صدق می کنند. از کارهای اتیا، براون-داگلاس-فیلیمور (Brown-Douglas-Fillmore) و کاسپاروف (Kasparov) معلوم شده است که سه تایی های طیفی را می توان به صورت دوگان دورهای یک نظریه همولوژیک که دوگان نظریه  $K$  است در نظر گرفت. قضیه کن-مسکوویچی مشخصه چرن این رده  $K$ -همولوژی را در کوهمولوژی دوری  $A$  به دست می دهد. موضعی بودن این فرمول بدین معنی است که در حالت کلاسیک این فرمول تنها به جرم هسته گرمایی عملگر  $D$  در روی قطر  $M \times M$  بستگی پیدا می کند، از جمله تحت اختلال های هموار فشرده  $D$  ناورداست. این امر محاسبه این دوگان دور را بسیار تسهیل می کند.

## ۵. هندسه ناجابه جایی و نظریه اعداد

کاربردهای کنونی هندسه ناجابه جایی را در نظریه اعداد می توان به چهار دسته تقسیم کرد: (۱) دستاورد کن و پوست که تابع زتای ریمان  $\eta(\beta)$  را



- 604.
2. **A. Connes**, *Non-commutative differential geometry*, Inst. Hautes Études Sci. Publ. Math. **62** (1985), 257-360.
  3. **A. Connes**, *Non-commutative Geometry*, 1st edition, Academic Press, San Diego, 1994.
  4. **J. Cuntz** and **M. Khalkhali**, *Cyclic cohomology and non-commutative geometry*, in: Proceedings of the Workshop held in Waterloo, June 14-18, 1995, Fields Institute Communications 17, American Mathematical Society, Providence, 1997. *Études Sci. Publ. Math.* **62** (1985), 257-360.
  5. **J.L. Loday**, *Cyclic Homology*, 2nd edition, Springer-Verlag, Berlin, 1998.
  6. **I.R. Shafarevich**, *Basic Notions of Algebra*, 1st edition, Springer-Verlag, Berlin, 1990.

ناجابه جایی نقش عمده‌ای بازی کند. در واقع اکنون در ساده‌ترین اثبات‌های واقعاً ریاضی و قابل اعتماد این اصل برای چنبره‌های کلاسیک، از هندسه چنبره‌های ناجابه جایی استفاده می‌شود. اصل تقارن آینه‌ای همولوژیک که اثبات آن یکی از دلمشغولی‌های اصلی ریاضیدانان در هندسه جبری و رشته‌های نزدیک به آن است، پیش‌بینی می‌کند که رسته استخراج شده از بافه‌های شبه‌منسجم روی یک وارینه تصویری مختلط، هم‌ارز است با یک رسته (هنوز تعریف نشده!) از زیر خمینه‌های لاگرانژی یک خمینه هم‌تافته (حدسی!) موسوم به آینه خمینه اصلی. به‌عنوان اولین قدم، اکنون باید به دنبال رویه‌های  $K^3$  ناجابه جایی یا حتی رویه‌های کالابی-یائو (Calabi-Yau) ناجابه جایی بود. آنچه در اینجا به ما امید می‌دهد این حقیقت است که به یک مفهوم، رویه‌های  $K^3$  تعمیم خم‌های بیضوی به بعد بالاتر هستند و خم‌های بیضوی در حال حاضر به خم‌های بیضوی ناجابه جایی تعمیم داده شده‌اند.

\*\*\*\*\*

منابع:

1. **A. Connes**, *C\*-algebra et geometrie differentielle*, C. R. Acad. Sci. Paris Ser. A-B **290** (1980), 599-

## آگاهی ارائه درس

### • کریپکی: دلالت، ضرورت و ذهن

مدرس: حمید وحید

زمان: ۱۱ مهرماه تا ۱۲ دیماه ۱۳۸۳، شنبه‌ها (یک هفته در میان) ۱۶-۱۴

### • کل‌گرایی معنایی

مدرس: مهدی نسرین

زمان: ۱۳ مهرماه تا ۱۴ دیماه ۱۳۸۳، دوشنبه‌ها ۱۶-۱۴

رئوس مطالب:

معرفی مفاهیم، کواچین: کل‌گرایی معنایی و کل‌گرایی تاییدی، دیویدسون: کل‌گرایی معنایی و تعبیر رادیکال، لوتیس: کل‌گرایی معنایی و اولویت باور، دنت: کل‌گرایی معنایی و حیث التفاتی، بلاک: کل‌گرایی معنایی و معناشناسی نقش‌های مفهومی، چرچلند: معناشناسی عصب شناسانه، و نتیجه‌گیری.

\*\*\*\*\*

مکان: پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، پژوهشکده فلسفه تحلیلی

(انتهای نیاوران، جمال‌آباد، خیابان جبلی، کوچه چناران، پلاک ۹، طبقه همکف)

علاقه‌مندان می‌توانند برای کسب اطلاع بیشتر و ثبت نام اولیه در ساعات اداری با پژوهشکده فلسفه تحلیلی ۲۲۸۷۱۷۸، تماس حاصل نمایند. دانشجویان می‌توانند با موافقت دانشکده‌های مربوطه این درس را به‌عنوان یک درس سه واحدی اختیاری در مقطع کارشناسی ارشد اخذ کنند.



## ریمس، پژوهشکده‌ای برای ژاپن و برای جهان

نوبل فیزیک بسیار افزایش یافت. او به خاطر پیش‌بینی نظری وجود مزون برنده این جایزه شد. در سال ۱۹۵۳ به توصیه «شورای علم ژاپن» انستیتوی یوکاوا برای فیزیک نظری به هزینه دولت ژاپن در دانشگاه کیوتو تأسیس شد. شورای علم پس از جنگ جهانی دوم برای ارائه نظرات مشورتی به دولت در زمینه علم به وجود آمد و با آنکه ارگانی دولتی است ولی عملکرد آن مستقل از دولت و مرکب از دانشمندانی است که داوطلبانه در آن کار می‌کنند. این شورا سپس به دولت توصیه کرد که در همه شاخه‌های علوم سرمایه‌گذاری کند و به خصوص مؤسسات پژوهشی بیشتری دایر کند. در سال ۱۹۵۸ شورا تحت فشار ریاضیدانان ژاپنی تأسیس یک مؤسسه پژوهشی در ریاضیات را به دولت توصیه کرد و پس از پنج سال بحث و بررسی در کمیته‌های متعدد، بالاخره کار این مؤسسه آغاز شد. هدف این بود که ریمس هم به ریاضیات محض و هم به ریاضیات کاربردی بپردازد و دانشکده مهندسی دانشگاه کیوتو نقش اساسی در راه اندازی آن داشت.

ریمس از لحاظ داشتن هیأت علمی دائمی مانند مدرسه ریاضیات در مؤسسه مطالعات پیشرفته (IAS) در پرینستون و مؤسسه مطالعات عالی (IHÉS) در فرانسه است. همچون آن دو مؤسسه، اعضای علمی ریمس وظیفه تدریس ندارند (هرچند گاهی ممکن است در دانشگاه کیوتو درس بدهند). ولی ریمس این فرق را با آن دو مؤسسه دارد که اعضای هیأت علمی اش در سه سطح قرار دارند: استاد، دانشیار، دستیار پژوهشی؛ همچنین تعداد این اعضا بیشتر و کلاً چهل نفر است.

ترکیب ریاضیات محض و کاربردی در ژاپن تا حدی غیر معمول بود زیرا در آنجا بیشتر بخش‌های ریاضی دانشگاه‌ها به ریاضیات محض اختصاص دارند و ریاضیات کاربردی معمولاً در بخش‌های مهندسی، علوم کامپیوتر و فیزیک عرضه می‌شود. سازماندهی هیأت علمی ریمس طبق مقررات بوروکراسی دانشگاهی ژاپن صورت گرفت. در آن زمان، هر «واحد» در یک دانشگاه ژاپن مرکب از یک استاد، یک دانشیار، و دو استادیار بود. ریمس کار را با دو واحد آغاز کرد و در سال‌های بعدی این تعداد به نه واحد رسید. در آن زمان، هر واحد آکادمیک معمولاً حول علاقی تحقیقاتی استادی که رئیس واحد بود شکل می‌گرفت، اما ریمس این سنت را کنار گذاشت و از همان آغاز سعی کرد بهترین ریاضیدانان را در هر زمینه‌ای به کار دعوت کند. امروز هم این اصل در استخدام کادرها در ریمس حکمفرماست.

### فعالیت‌ها

حوزه فعالیت‌های ریمس متنوع‌ترین برنامه‌های قابل تصور در یک انستیتوی ریاضی مهم را در برمی‌گیرد. هدف عمده این مؤسسه، ارتقای

پس از معرفی «جامعه ماکس پلانک» و «انستیتوی اوبرولفناخ» آلمان در شماره‌های پیشین اخبار، در اینجا مطالبی در معرفی انستیتوی ریمس در ژاپن می‌آید. هدف از این رشته گزارشها، آشنایی با ساختار و نحوه عملکرد و نوع فعالیت‌های مؤسسات پژوهشی معتبر جهان، و احیاناً الگو گرفتن از جنبه‌های موفق آنها برای مؤسسات مشابه داخلی است.

در سال ۲۰۰۳ یکی از انستیتوهای ریاضی مهم جهان یعنی مؤسسه پژوهش در علوم ریاضی (Research Institute for Mathematical Sciences یا به اختصار، RIMS) در دانشگاه کیوتو ژاپن چهلمین سال فعالیت خود را پشت سر گذاشت. RIMS (در این متن، ریمس) به عنوان تنها انستیتوی ریاضی ژاپن فعالیت‌هایی متنوع‌تر از کارهای معمول در مؤسسات مشابه در کشورهای غربی دارد: برگزاری همایش‌های ریاضیدانان ژاپنی (در واقع ریمس کانون اصلی این همایش‌هاست)، اداره هیأت علمی دائمی، اجرای برنامه‌های بین‌المللی و پذیرش میهمان، و حتی اجرای برنامه تحصیلات تکمیلی از جمله این فعالیت‌هاست.

وجود مؤسسات پژوهشی در دانشگاه‌های ژاپن امری عادی است. مثلاً دانشگاه کیوتو بالغ بر ۲۵ مؤسسه پژوهشی دارد. اما ریمس تنها مرکزی از این نوع در سراسر ژاپن است که به علوم ریاضی اختصاص دارد. این مؤسسه جزو دانشگاه کیوتو است اما مستقل از آن عمل می‌کند و بودجه‌ای مخصوص به خود از وزارت آموزش، فرهنگ، علوم، تربیت بدنی و فناوری ژاپن دریافت می‌کند که در حدود ۳۰۰ میلیون یین (در حدود ۲/۷ میلیون دلار) در سال است. اما ریمس همیشه مستقل نبوده است و در واقع در سال‌های اولیه تأسیس خود بیشتر به عنوان مؤسسه کمکی بخش ریاضی دانشگاه کیوتو عمل می‌کرد. این وضع در خلال دهه ۱۹۷۰ تحت رهبری هیروناکا (Heisuke Hironaka) برنده مدال فیلدز ۱۹۷۰ و ساتو (Mikio Sato) برنده جایزه ولف ۲۰۰۳، تغییر یافت. هیروناکا با حفظ سمت خود در دانشگاه هاروارد نیمی از سال را در ریمس می‌گذراند و ساتو از دانشگاه کیوتو به طور تمام وقت به ریمس منتقل شد. آنها رهبران برجسته‌ای بودند و ریمس را به سمت مؤسسه مستقلی که برنامه‌های پژوهشی خودش را اجرا می‌کند هدایت کردند. به خصوص ریمس به صورت مرکزی برای اشاعه مکتب موفق آنالیز جبری ساتو در آمد که تأثیر زیادی روی پژوهش ریاضی در ژاپن گذاشت.

### تأسیس

ریمس در سال ۱۹۶۳ آغاز به کار کرد ولی برای پی بردن به انگیزه‌های تأسیس آن باید چند سال به عقب برگشت. وجهه و محبوبیت علوم در ژاپن در سال ۱۹۴۹ بر اثر توفیق یوکاوا (Hideki Yukawa) در بردن جایزه

(IHÉS) در فرانسه است. همچون آن دو مؤسسه، اعضای علمی ریمس وظیفه تدریس ندارند (هرچند گاهی ممکن است در دانشگاه کیوتو درس بدهند). ولی ریمس این فرق را با آن دو مؤسسه دارد که اعضای هیأت علمی اش در سه سطح قرار دارند: استاد، دانشیار، دستیار پژوهشی؛ همچنین تعداد این اعضا بیشتر و کلاً چهل نفر است.

بیشتر دستیاران پژوهشی ریمس ریاضیدانان جوانی هستند که چند سالی در آنجا می‌مانند و سپس برای احراز شغلی با رتبه بالاتر به جاهای دیگر می‌روند (ارتقاء در داخل ریمس به ندرت صورت می‌گیرد). اعضای هیأت علمی ریمس اذعان دارند که داشتن دستیاران پژوهشی دراز مدت، مطلوب نیست و گاهی در جامعه ریاضی ژاپن این پیشنهاد مطرح می‌شود که ریمس به سمت کاهش تعداد پست‌های دائمی، و افزایش تعداد پژوهشگران میهمان پیش برود و بیشتر شبیه مؤسسه ریاضی ماکس پلانک در بن عمل کند، ولی چنین تغییر اساسی احتمالاً برای ریمس غیر ممکن است.

### پست‌دکترها و میهمانان

تعدادی سمت موقتی پست‌دکتری در ریمس وجود دارد. برنامه جدیدی برای اعطای بورس‌های پست‌دکتری از اکتبر ۲۰۰۳ آغاز شده که بودجه آن از محل کمک مالی «مرکز حمایت از نخبگان» (COE) از سوی دولت ژاپن تأمین می‌شود. این کمک به بخش ریاضی دانشگاه کیوتو و ریمس مشترکاً اعطا شده و سهم ریمس ۶۰ میلیون یورو در پنج سال آینده است. هدف از کمک مالی COE ارتقاء و پیشبرد پژوهش در سطح جهانی و پرورش نسل‌های آینده ریاضیدانان است. استفاده از بورس‌های سه ساله پست‌دکتری COE برای ریاضیدانان سراسر جهان میسر است.

ریمس برنامه‌ای برای تحصیلات تکمیلی دارد و از این لحاظ شاید در میان مؤسسات ریاضی عمده منحصر به فرد باشد. این برنامه با این هدف آغاز شد که آموزشی در تحصیلات تکمیلی به دانشجویان بدهد که متفاوت با آموزش معمول در دانشگاه‌ها باشد. در این نوع آموزش، تدریس به معنی متعارف آن انجام نمی‌شود بلکه دانشجویان در سمینارهایی شرکت می‌کنند و در آنها به یکدیگر درس می‌دهند.

ریمس برنامه گسترده‌ای نیز برای پذیرش میهمان دارد و در هر زمان هشت تا دوازده میهمان در آن اقامت دارند. کمک مالی «مرکز حمایت از نخبگان» به ریمس امکان خواهد داد که این تعداد را در آینده افزایش دهد. مدت اقامت این میهمانان از چند روز تا یک سال متغیر است و بسیاری از آنان برای شرکت در برنامه‌هایی در ارتباط با موضوع سالانه «تحقیق پروژه‌ای بین‌المللی» به آنجا می‌روند. هزینه اقامت میهمانان تأمین می‌شود ولی حقوقی به آنها پرداخت نمی‌شود. بخشی از این هزینه را ریمس تأمین می‌کند و بخش دیگر از محل کمک مالی که بابت هر پروژه به دست‌اندرکاران

پژوهش گروهی بین ریاضیدانان ژاپنی است. بنابراین، ریمس در وهله اول کانونی برای نشست‌های داخلی است و از این لحاظ نقشی مشابه مؤسسه ابرولفاخ در آلمان دارد ولی از آن هم فعالتر است و سالانه پنجاه تا شصت همایش برگزار می‌کند. بیشتر اینها کمتر از یک هفته به طول می‌انجامد و گاه دو یا سه همایش به‌طور همزمان برگزار می‌کند. تعداد کل شرکت‌کنندگان در همایش‌های ریمس در طول یک سال، بین سه و چهار هزار نفر است.

ریاضیدانان ژاپنی به آسانی می‌توانند برگزاری چنین همایش‌هایی را پیشنهاد کنند و احتمال موافقت با درخواست آنها بسیار زیاد است. تصمیم درباره درخواست‌ها هر ژانویه به وسیله «هیأت مشاوران علمی» ریمس گرفته می‌شود که نیمی از آنها از اعضای هیأت علمی ریمس و نیم دیگر ریاضیدانانی از خارج از ریمس هستند که به وسیله «شورای علمی ژاپن» برگزیده می‌شوند. بودجه‌ای که ریمس می‌تواند در اختیار برگزارکنندگان این همایش‌ها قرار دهد محدود است ولی بسیاری از ریاضیدانان می‌توانند هزینه سفر خود را از طریق بورس‌هایی که از دولت ژاپن می‌گیرند تأمین کنند و نیازی ندارند آن را از ریمس بگیرند. گاه همایش‌ها با شرکت تعدادی ریاضیدان -- از عده‌ای معدود تا بیست سی نفر -- تشکیل می‌شود که فقط می‌خواهند چند روزی را به‌کار مشترک و بحث درباره ایده‌ها بگذرانند؛ معمولاً جدول‌بندی دقیقی برای این سخنرانی‌ها وجود ندارد و شکل، اندازه و ماهیت همایش‌ها به برگزارکنندگان آنها بستگی دارد.

این انستیتو علاوه بر برگزاری همایش‌های داخلی، از آغاز اهتمام خاصی در فعالیت‌های بین‌المللی داشته است ولی به‌خصوص برگزاری کنفرانس بین‌المللی ریاضیدانان در کیوتو (۱۹۹۰) که ریمس نقش فعالی در آن داشت، تجربه‌ای بود که راه را بر گسترش فعالیت‌های بین‌المللی ریمس هموار کرد. از سال ۱۹۹۱ «تحقیق پروژه‌ای بین‌المللی» در این مؤسسه اجرا می‌شود که برنامه‌ای است یکساله مرکب از همایش‌ها، کارگاه‌ها، و سمینارهای هفتگی حول یک موضوع خاص. میهمانانی برای دوره‌های کوتاه یا طولانی از داخل و خارج ژاپن به‌منظور شرکت در این برنامه به ریمس می‌آیند و معمولاً بین صد تا سیصد نفر در طول یک سال در قسمت‌های مختلف برنامه شرکت می‌کنند. اعضای علمی ریمس به‌طور دسته جمعی درباره انتخاب موضوع پروژه بحث و تصمیم‌گیری می‌کنند و تصمیم نهایی را «هیأت مشاوران علمی» مؤسسه می‌گیرد. پروژه بین‌المللی سال ۲۰۰۲ به مدیریت تاکاهاشی (Takahashi) در زمینه آنالیز تصادفی و مباحث وابسته برگزار شد و با سیصد و پنجاه شرکت‌کننده رکورد ریمس را شکست. این پروژه شامل چهار کارگاه و یک سمپوزیم بزرگ بود که قسمتی از آن به بررسی کارهای کیوسی ایتو (Kiyosi Ito)، برنده جایزه ولف در سال ۱۹۸۷ و مدیر ریمس از ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۹ اختصاص داشت.

### کادرهای دائمی

ریمس از لحاظ داشتن هیأت علمی دائمی مانند مدرسه ریاضیات در مؤسسه مطالعات پیشرفته (IAS) در پرینستون و مؤسسه مطالعات عالی

کار و فعالیت ۴۰ نفر اعضای دائمی، ۱۲ میهمان، و بیست نفر منشی و کارمند دفتری است. از آن گذشته، طراحی بنا نیز -- با راهروهای طولی و اتاق‌های کوچک که به ردیف قرار گرفته‌اند -- برای برگزاری همایش‌ها که از عمده‌ترین فعالیت‌های چنین مؤسسه‌ای است، مناسب نیست. از ضعف‌های تجهیزاتی ریمس سیستم کامپیوتری آن است که برای این مؤسسه کفایت نمی‌کند و ارتباط اینترنتی نیز به کندی صورت می‌گیرد. اما ریمس دارای کتابخانه بسیار خوبی است حاوی ۷۰۰۰۰ کتاب و بیش از ۱۰۰۰ عنوان مجله در زمینه ریاضیات و موضوعات وابسته به آن (که شماره‌های قدیمی مجلات را نیز در بر دارد).

### آینده

دولت ژاپن طرحی برای اصلاحات در دانشگاه‌های ملی [غیر خصوصی] ژاپن دارد که از بهار ۲۰۰۴ به اجرا در می‌آید و هدف آن تبدیل دانشگاه‌های ملی به مؤسسات مستقل از دولت اعلام شده است. مهمترین اثر اجرای این طرح این است که استادان این دانشگاه‌ها دیگر جزو کارکنان دولت به شمار نخواهند آمد و فشار زیادی به دانشگاه‌ها وارد خواهد شد که بودجه خود را خودشان تأمین کنند. طبق طرح، دانشگاه‌ها باید هدف‌های خود را مشخص کنند و کمیته‌ای از شهروندان هر شش سال یک بار بررسی خواهد کرد که به آن هدف‌ها رسیده‌اند یا نه. بعضی از اعضای ریمس معتقدند این نوع ارزیابی برای مؤسسه‌ای چون ریمس مناسب نیست. تحقیقات ریاضی را نمی‌توان با هدف‌های مشخصی به پیش برد، و معیارهایی از قبیل تعداد مقاله‌های نوشته شده در یک سال نیز برای ارزیابی پژوهش ریاضی مناسب نیست. به علاوه، تأکید این طرح اصلاحی بر هدف‌های کوتاه مدت است حال آنکه سیاست ریمس در اختیار داشتن استادان دائمی است که برای پیشبرد هدف‌های دراز مدت مناسب است. وانگهی، احتمالاً دانشگاه‌های ملی مجبور خواهند شد برای کسب بودجه از دولت وارد رقابت با یکدیگر شوند و معلوم نیست که ریاضیات و سایر علوم پایه در یک جو رقابتی و «نتیجه-محور» چه وضعی پیدا خواهند کرد. علی‌رغم تمام این نگرانی‌ها، کاشی‌وارا (Kashiwara) یکی از استادان ریمس می‌گوید: «ریمس تنها انستیتوی ریاضیات محض در ژاپن است. باید سعی کنیم آن را نگه داریم و توسعه بدهیم...»

\*\*\*\*\*

برگرفته از:

A. Jackson, *RIMS, an institute for Japan and world*, Notices 51 (2004), 194-200.

آن تعلق می‌گیرد، تأمین می‌شود. علاوه بر آن، ریمس هر ساله سه کرسی برای استادان میهمان دارد و به این میهمانان حقوقی پرداخت می‌کند که حداکثر آن ۷۰۰۰۰۰۰ ین در ماه است. ریمس مهمانسرای برای اقامت میهمانان ندارد. بنابراین اگر میهمان آنقدر شانس نداشته باشد که از امکانات مسکن ارزان قیمت و نادر دانشگاه کیوتو بهره‌مند شود، ممکن است قدری دچار مشکل شود زیرا هزینه مسکن در کیوتو بالاست؛ حقوق استادان میهمان، همانند حقوق کادر علمی ریمس، مطابق مقررات دانشگاهی ژاپن پرداخت می‌شود که تقریباً به طور کامل به ارشدیت وابسته است. اگر میهمانی تازه کار باشد و سابقه کار طولانی دانشگاهی نداشته باشد، ریمس باید توجهات خاصی، از قبیل اینکه آن شخص برنده فلان جایزه است و یا سمت مدیریتی داشته است، فراهم کند تا بتواند به او حقوق کامل بپردازد.

علاوه بر (و مهمتر از) برگزاری همایش‌ها، پذیرش میهمان، و دارا بودن کادر علمی، ریمس برنامه‌ای برای تحصیلات تکمیلی دارد و از این لحاظ شاید در میان مؤسسات ریاضی عمده منحصر به فرد باشد (مؤسسه مطالعات عالی در پرینستون شرایط لازم را برای اعطای درجه دکتری دارد ولی هیچ‌گاه به این کار مبادرت نکرده است). از ۲۵ سال پیش که این برنامه آغاز شده، ریمس (جدا از دانشگاه کیوتو) به حدود صد نفر درجه دکتری داده است. این برنامه با این هدف آغاز شد که آموزشی در تحصیلات تکمیلی به دانشجویان بدهد که متفاوت با آموزش معمول در دانشگاه‌ها باشد. در این نوع آموزش، تدریس به معنی متعارف آن انجام نمی‌شود بلکه دانشجویان در سمینارهایی شرکت می‌کنند و در آنها به یکدیگر درس می‌دهند. تأکید بر تعامل دانشجویان با اعضای ریمس است که سعی می‌کنند دانشجویان را مستقیماً درگیر تحقیق کنند. از دانشجویان انتظار می‌رود در حین کار، پیشنهادهای لازم را فرابگیرند.

در ژاپن، دانشجویانی که به سراغ تحصیلات تکمیلی می‌روند تمایل دارند در همان دانشگاهی که دوره کارشناسی خود را گذرانده‌اند ادامه تحصیل دهند. این تمایل همراه با گسترش برنامه‌های تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌ها باعث شده که ریمس در سال‌های اخیر دانشجویان کمتری داشته باشد. به طور کلی، گرایش به کار و حرفه ریاضی در میان دانشجویان ژاپنی زیاد نیست (شاید مانند همه جای دنیا). ریمس سعی می‌کند با استفاده از کمک مالی «مرکز حمایت از نخبگان» رغبت بیشتری نسبت به ریاضیات برانگیزد، مانند سمینار سه‌روزه‌ای که اخیراً برای دانشجویان دوره کارشناسی برگزار کرد.

### ساختمان و تجهیزات

ساختمان ریمس حتی در مقیاس ژاپنی خیلی کوچک است به طوری که اگر از بیرون به آن نگاه کنید، مشکل بتوان تصور کرد که این ساختمان محل

## گفتگو با پیتر کمرن

کمرن: ترکیبیات رابطه پر مسأله‌ای با ریاضیات «واقعی» داشته است. مثلاً، بورباکی آن را نادیده می‌گرفت زیرا ترکیبیات یک مبحث اصل موضوعی نیست. ولی تأثیر کاربردهای جدید ترکیبیات، مثلاً در علوم کامپیوتر و تحقیق در عملیات، آن را به صورت مبحثی مهم درآورده است. همین طور، از پیشرفت‌های اخیر در گرانش کوانتومی چنین بر می‌آید که ساختار عالم ممکن است گسسته باشد.

• ترکیبیات به کجا می‌رود؟ درباره آینده آن چه فکر می‌کنید؟

کمرن: من این نظر را ابراز کرده‌ام که ترکیبیات در حال درآمیختن با جریان اصلی ریاضیات است و این روند در آینده نیز ادامه خواهد یافت. پیوندهای عمیقی بین بخش‌های متفاوت ریاضیات وجود دارد که اغلب ماهیت ترکیبیاتی دارند (مثلاً ظهور نمودارهای دینکین در بسیاری از مباحث، و رابطه مون شاین «moonshine» بین گروه ساده مونستر [هیولا] و جبرهای لی (بینهایت بعدی). گمان می‌کنم روابط بیشتری از این نوع پیدا خواهد شد.

• شاخه‌های عمده یا حوزه‌های تحقیقاتی مهم و نوید بخش ترکیبیات، که به ریاضیدانان جوان ایرانی توصیه می‌کنید دنبال آنها بروند، کدام است؟

کمرن: جواب دادن به این سؤال مشکل است. ولی گمان می‌کنم که ریاضیدانان با مباحث را با این معیار که آینده نوید بخشی دارند انتخاب نمی‌کنند؛ آنها به توان و قدرت خودشان اتکا دارند. امروزه فشارهای زیادی وارد می‌شود که ریاضیدانان در مسائلی کار کنند که کاربردهای کوتاه مدت دارد. ولی به نظر من، ما باید آزادی خود را برای دست زدن به پژوهش‌هایی که به خودی خود جالب‌اند حفظ کنیم. کاربردها به دنبال آن خواهند آمد.

• به نظر شما، اهمیت یک مسأله یا یک مبحث در ترکیبیات با چه معیاری مشخص می‌شود؟ آیا معیارهای شما مبتنی بر شم و شهود شخصی است یا از جو غالب پیروی می‌کنید؟

کمرن: من هیچ وقت در به دست گرفتن یک مسأله مشکل و تمرکز کردن بر آن مسأله خاص چندان موفق نبوده‌ام. ترجیح می‌دادم در موضوعی کار کنم که بخش‌های مختلفی از ریاضیات را به هم می‌پیوندد. البته این ارتباط‌ها را نمی‌توان از قبل پیش‌بینی کرد. در دوره کاری‌ام گرایش فزاینده‌ای به همکاری با دیگران داشته‌ام؛ من در بسیاری مواقع می‌توانم رویکرد جدیدی به مسائل آنها پیدا کنم.

• سال گذشته برای شرکت در «کارگاه ترکیبیات، جبر خطی، و رنگ آمیزی گراف‌ها» به این پژوهشگاه دعوت شدید. ممکن است نظر خودتان را درباره آن کارگاه و سطح علمی‌اش بگویید؟ همین طور درباره نقائص آن.

کمرن: برگزاری کارگاه سال گذشته رویداد خیلی خوبی بود. فرصت‌های زیادی برای افراد محلی و میهمانان فراهم آورد تا درباره کارشان با هم بحث کنند. سطح علمی کارگاه بالا بود و من چیزهای زیادی آموختم. برنامه گردش و تماشای جاهای دیدنی هم به یاد ماندنی بود. این تجربه‌ها همیشه در یاد من خواهند ماند.

پیتر کمرن (Peter Cameron) متخصص برجسته ترکیبیات مدتی میهمان پژوهشگاه بود (ر.ک. ص. ۲۶) کمرن صاحب دستاوردهای مهمی در این شاخه از ریاضیات است. زمینه اصلی تحقیقاتی او، گروه‌های جایگشتها، عمل آنها بر تعدادی از ساختارهای متناهی

یا نامتناهی، و خود آن ساختارها، از جمله طرحها، گرافها، کدها و هندسه‌هاست. کمرن علاوه بر اینکه محقق برجسته‌ای است، کتابهای درسی مهمی، از جمله کتابی با همکاری ون لینت (Van Lint) نوشته و تلاش زیادی برای شناساندن ترکیبیات به عامه انجام داده است.

نشریه اخبار با استفاده از حضور کمرن در پژوهشگاه مصاحبه‌ای با او انجام داد که ترجمه آن را در اینجا می‌خوانید.

• اگر ممکن است، لطفاً مختصری از سوابق تحصیلی، دانشگاهی، و تحقیقاتی خودتان برای خوانندگان اخبار بگویید.

کمرن: من در استرالیا متولد شدم و درجه کارشناسی‌ام را از دانشگاه کوینزلند گرفتم. بعداً با دریافت بورسی به آکسفورد رفتم و دوره دکتری را در آنجا گذراندم. از آن زمان در انگلیس زندگی می‌کنم و به تدریس در دانشگاه‌های لندن و آکسفورد اشتغال داشته‌ام.

رسالة دکتری‌ام در زمینه گروه‌ها بود ولی روش‌هایی که در آن به کار بردم جنبه ترکیبیاتی داشت. از آنجا به سوی ترکیبیات کشیده شدم و از آن زمان به بعد در هر دو زمینه کار کرده‌ام.

• اصولاً چطور شد که به ترکیبیات علاقه‌مند شدید؟ آیا این تصمیم یا انتخاب را تحت تأثیر استادان خاصی انجام دادید؟

کمرن: در زمانی که من دانشجو بودم، هیچ درسی در ترکیبیات وجود نداشت. تا حدی خودم آن را کشف کردم. به دلیل تفاوت سال دانشگاهی در نیمکره‌های جنوبی و شمالی، بین تمام دوره کارشناسی و شروع تحصیلات تکمیلی من شش ماه فاصله افتاد، و تصمیم گرفتم در این مورد تحقیق کنم که آیا ساختاری برای زوج‌های نامرتب، مشابه حاصلضرب دکارتی برای زوج‌های مرتب، وجود دارد یا نه. سپس، همان طور که در بالا گفتم، موضوع رساله دکتری‌ام مرا به طرف ترکیبیات، به خصوص نظریه طرح‌ها و نظریه جبری گرافها کشاند.

• به نظر شما جایگاه ترکیبیات در ریاضیات چیست؟ آیا فکر می‌کنید که ترکیبیات تأثیر مهمی بر ریاضیات داشته است؟



پس از فراغت از تحصیل غالباً به انگلیس برمی‌گردند؟ همان‌طور که احتمالاً می‌دانید، بیشتر ایرانیانی که برای تحصیل به خارج می‌روند دیگر بر نمی‌گردند، به نظر شما دلیل آن چیست؟

**کمرن:** بیشتر محققان انگلیسی که در خارج تحصیل کرده‌اند بعداً به انگلیس برمی‌گردند، ولی اقلیت قابل ملاحظه‌ای از آنها زندگی و کار در خارج را انتخاب می‌کنند. این نقصان با مهاجرت محققان از سایر کشورها به انگلیس، جبران می‌شود. به نظر من باید مردم آزاد باشند که موقعیت دلخواه خود را انتخاب کنند. اگر در ایران هم فرصت‌ها و امکانات جذابی برای دانشگاهیان وجود داشته باشد، محققان خوب به اینجا می‌آیند و جای خالی رفته‌ها را پر می‌کنند.

• عقیده شما درباره آینده ریاضیات در ایران چیست؟

**کمرن:** دانشجویانی که من در اینجا دیده‌ام، خیلی خوب‌اند: توانا، متعهد، و سختکوش. این نقطه مثبتی برای آینده است. ولی شاید ادب و احترامی که ایرانی‌ها برای استاد قائل‌اند، باعث شده که این دانشجویان به قدر کافی مستقل بار نیابند. باید آنها را تشویق کرد که توان و استعداد خود را در مسائل مهم ریاضیات بیازمایند؛ بعضی موفق خواهند شد و همه به هر حال چیزی به دست خواهند آورد. من روزی را در آینده می‌بینم که ریاضیدانان ایرانی، علاوه بر مدال‌های المپیاد، مدال فیلدز هم به دست آورند!

• شما برای برگزاری دوره کوتاهی در زمینه گروه‌های جابجستی و گروه‌های کلاسیک به پژوهشگاه دعوت شده‌اید. استقبال دانشجویان و استادان از این دوره چگونه است؟

**کمرن:** قضاوت در این باره کمی مشکل است. دانشجویان علاقه ندارند صحبت مرا قطع کنند یا نظری در خلال درس‌ها بدهند و ترجیح می‌دهند سؤال‌هایشان را بعداً مطرح کنند. من موضوعی را انتخاب کرده‌ام که پایه‌ای است و مستقیماً به کاربرد نمی‌انجامد، ولی برای پژوهش در ترکیب‌یات و هندسه در درازمدت مهم است. بنابراین امیدوارم در آینده بسیار سودمند باشد.

• آیا به نظر شما برقراری نوعی رابطه متقابل علمی و فرهنگی بین ایران و انگلیس، مثلاً در زمینه استاد و دانشجو میسر است؟

**کمرن:** در سفرم به شیراز به من گفته شد که توافق نامه‌ای با دانشگاه خودم به امضاء رسیده است! پس چنین رابطه‌ای مسلماً میسر است. من امیدوارم این گونه ترتیبات در عمل مفید از آب درآیند؛ به این منظور، تلاش زیادی لازم است.

در خاتمه می‌ایم از پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و دوستانم در این مؤسسه به خاطر مهمان‌نوازی گرمشان تشکر کنم. اقامت در اینجا برایم بسیار بارآور و مملو از تجربه‌های به یاد ماندنی بوده است. البته امیدوارم در آینده‌ای نه چندان دور به اینجا برگردم.

آن کارگاه برای من خیلی سودمند بود و به تحقیقات مشترکی با اعضای پژوهشگاه انجامید که هنوز در جریان است، و همچنین دعوتی برای بازگشت و ارائه یک رشته درس دریافت کردم. بسیاری از شرکت‌کنندگان دیگر هم به من گفتند که کارگاه خیلی برایشان سودمند بوده است. نقائص کارگاه خیلی کم بود. یکی از آنها (که شاید رفع آن مشکل باشد)، فقدان سالنی مشترک بود که افراد بتوانند در آن به صحبت با یکدیگر و تبادل آرا بپردازند. میهمانان می‌توانستند در سالن مهمانسرا با هم گفتگو کنند اما بحث با افراد محلی محدود به وقت نهار یا هنگام قدم زدن در باغ بود.

• آیا به نظر شما کشوری مانند ایران و انستیتوی مانند پژوهشگاه دانش‌های بنیادی باید تمام امکانات و منابع خود را در رشته علمی خاصی متمرکز کند تا بتواند در آن رشته در سطح جهانی شاخص شود یا اینکه باید همزمان به رشته‌های مختلفی بپردازد؟

**کمرن:** به عقیده من تمام رشته‌های جالب علمی باید حمایت شوند و فعالانه در آنها تحقیق شود. در بعضی از شاخه‌های علم، پژوهش‌ها به وسیله گروه‌های بزرگی با تجهیزات گران قیمت صورت می‌گیرد. اما در ریاضیات چنین نیست و یک فرد (یا گروه کوچکی از افراد) می‌تواند خدمات مهمی انجام دهد. در واقع، گزینشی در میان دانشجویان وجود دارد که پا درجای پای استادان خود بگذارند. ولی به نظر من باید آنها را تشویق کرد که راه خودشان را پیدا کنند.

• در کشور شما انستیتوهای آموزشی و پژوهشی که از حمایت مالی دولت برخوردارند چگونه عمل می‌کنند؟ (پژوهشگاه ما به وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری ایران وابسته است و از آنجا بودجه مخصوصی دریافت می‌کند). برنامه‌ها و جو تحقیقاتی این پژوهشگاه در مقایسه با مؤسسات مشابه در انگلیس چگونه است؟

**کمرن:** ما هیچ مؤسسه‌ای که مستقیماً از حمایت مالی دولت برخوردار باشد نداریم. انستیتوهایی مانند انستیتوی آیرک نیوتن در کمبریج و ICMS در ادینبورو بیشتر بودجه خود را از «شورای پژوهش‌های مهندسی و علوم فیزیکی» و قسمتی از آن را هم از دانشگاهی که به آن وابسته‌اند دریافت می‌کنند. مؤسسات دیگر مانند BRIMS و OCTAM حامیان مالی صنعتی دارند.

به طور کلی مؤسسه‌ای که کاملاً مشابه با پژوهشگاه شما باشد نداریم. پژوهشگران پست‌دکتری گرایش به این دارند که در دانشگاه‌ها کار کنند هر چند از سازمان‌های دیگر (شوراهای پژوهشی، انجمن سلطنتی، و غیره) بورس گرفته باشند. انستیتوی نیوتن برنامه‌هایی ۴ یا ۶ ماهه در مباحث خاص برگزار می‌کند و محققان پست‌دکتری می‌توانند در این برنامه‌ها شرکت کنند اما انستیتو مستقیماً به آنها کمک مالی نمی‌کند. من گمان می‌کنم حضور پژوهشگران مقیم در پژوهشگاه شما نتایج خوبی در بر خواهد داشت.

• آیا دانشجویان انگلیسی که برای ادامه تحصیل به خارج از کشور می‌روند



## تأسیس ابررایانه خوشه‌ای در پژوهشگاه

### علی کتانفروش \*

در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی از چندی پیش افراد مختلفی با گرایشها، انگیزه‌ها و دیدگاه‌های متفاوت بر سر ضرورت وجود یک سخت‌افزار کارآمد برای اجرای محاسبات با حجم بالا به اتفاق نظر رسیدند، هرچند این خواست جمعی تا مدتی، بیشتر به شکل برنامه‌ای برای «آینده» باقی ماند.

می‌دانیم که کاربردهای رایانه بسیار گوناگون است و چه بسا کاربردهای نوآورانه‌ای که اطلاع از آنها ما را شگفت‌زده می‌کند. از جمله، آنچه بیشتر پژوهشگران علوم پایه را به طرف رایانه می‌کشاند کاربردهایی است که برخی از آنها کاملاً خاص و منحصر به فرد هستند. اکنون در تحقیقات علوم پایه و حتی در ریاضیات محض، حل بسیاری از مسائل و اثبات برخی از قضایا منوط به اجرای تعدادی محاسبات عددی و بررسی جوابهای به دست آمده توسط رایانه هستند. در فیزیک تمام پژوهشهایی که در حوزه شبیه‌سازیهای عددی هستند نیاز به سخت‌افزارهای بسیار قدرتمند دارند تا انجام محاسبات در مدت زمانی تا حد ممکن کوتاه برایشان امکان‌پذیر باشد. در این موارد معمولاً اجراهای مکرر یک برنامه ثابت لازم است تا داده‌های کافی برای تحلیل مسئله فراهم شود. اجرای موازی چندین برنامه شبیه‌سازی به طور همزمان یکی از ابتدایی‌ترین شگردها برای سریع‌تر رسیدن به جواب در این دست از مسائل است. در ریاضیات کاربردی علاوه بر مسائلی که بر پایه شبیه‌سازیهای عددی هستند، مسائل گوناگون دیگری مطرح می‌شوند که پیچیدگی ذاتی الگوریتم‌هایشان، راهکارهایی را می‌طلبند که برای کاهش زمان اجرا و نیز امکان دسترسی به حافظه با حجم بالا روشهایی عملی داشته باشند. در اینجا یک راه حل عمومی، پیاده‌سازی الگوریتم به صورت یک برنامه موازی است. در ریاضیات محض نیز دست کم از دو جنبه محاسبات رایانه‌ای مفید واقع می‌شوند. یکی بررسی گزاره‌های اثبات نشده در حالت‌های متناهی به ازای مقادیر کوچک پارامتر یا بررسی تقریب گسسته برخی از این گزاره‌هاست. در این موارد با اینکه محاسبه نوعی شبیه‌سازی به شمار می‌آید ولی پژوهشگر تنها یک بار آن را انجام می‌دهد. مهمتر اینکه انجام چنین تجربیاتی وقتی سودمند است که زمان آزمایش درستی یک حدس به ازای یک مقدار خاص توسط رایانه بیشتر از زمان اثبات یا رد آن حدس به طور نظری نباشد. دیگر کاربرد، «اثبات به کمک رایانه» است که در آن معمولاً اثبات کامل یک قضیه به بررسی تعداد متناهی از حالات قضیه کاهش می‌یابد. این مسائل در عمل الگوریتم‌های بسیار پیچیده‌ای دارند که با این که یک بار بیشتر اجرا نمی‌شوند ولی در همان یک بار هم زمان بسیار زیادی صرف می‌کنند.

سخت‌افزارهایی که واجد توانایی‌های برتر از لحاظ سرعت پردازشگر و حجم حافظه باشند، ابررایانه‌ها یا دست کم ایستگاه‌های رایانه‌ای هستند. فراهم کردن این نوع رایانه‌ها به دلیل گران‌قیمت بودنشان و نیز تحریم‌ها مشکل است. در عوض آنچه «ابرایانه خوشه‌ای» (HPC Cluster)

نامیده می‌شود با هزینه بسیار کمتر و با جمع‌آوری همان سخت‌افزار رایج در بازار ساخته می‌شود. ساخت چنین ابررایانه‌هایی از سال ۱۹۹۴ آغاز شد که در ناسا برای اولین بار به منظور جلوگیری از بی‌استفاده ماندن رایانه‌های قدیمیتر و از رده خارج شده، تعداد بسیار زیادی از این رایانه‌ها را توسط یک شبکه به یکدیگر مرتبط کردند و سیستمی که از پردازشگرهای تمامی این رایانه‌ها همزمان و به طور موازی استفاده می‌کرد به سادگی قدرتی در حد یک ابررایانه به دست آورد. از آن پس مراکز و مؤسسات علمی و صنعتی بسیاری به ساخت چنین ابررایانه‌هایی رو آوردند و امروزه گویی هر دانشگاه و مرکز پژوهشی داشتن ابررایانه خوشه‌ای را امری لازم و اجتناب‌ناپذیر می‌داند. در ایران نیز ساخت این نوع ابررایانه‌ها از ۳ سال پیش رواج یافته است و پس از ابررایانه‌های خوشه‌ای که در دانشگاه‌های امیرکبیر، صنعتی شریف، شیراز و مرکز تحصیلات تکمیلی علوم پایه در زنجان ساخته شدند، ما نیز در پژوهشکده ریاضیات پژوهشگاه دانش‌های بنیادی دست به ساخت چنین ابررایانه‌ای زدیم. در اوایل زمستان گذشته با تشکیل تیم کوچکی شامل تعدادی از همکاران بخش شبکه و گروهی از همکاران مرکز محاسباتی علمی کار ساخت ابررایانه آغاز شد. آنچه در خردادماه گذشته عملاً به عنوان ابررایانه خوشه‌ای در مرکز محاسبات علمی به بهره‌برداری رسید مجموعه‌ای از ۱۶ پردازنده پنتیوم ۴ است. برای کسب اطلاعات بیشتر و نیز آگاهی از مشخصات فنی این ابررایانه، <http://math.ipm.ac.ir/hpccluster> را ببینید.

در عمل، سرعت افزوده یک خوشه رایانه‌ای کسری از سرعت افزوده آرمانی آن است. نرم‌افزارهای ویژه‌ای که برای سنجش توان پردازش در رایانه‌ها به کار می‌روند سرعت آرمانی حدود ۶۰ میلیارد عمل اصلی در ثانیه را برای این ابررایانه تخمین می‌زنند. ولی در عمل بیشترین سرعت به دست آمده حدود ۳۴ میلیارد عمل اصلی در ثانیه بوده است که توسط یک برنامه محک زنده به دست آمد. این اختلاف به دلیل زمان تلف شده حین رفت و آمد اطلاعات بین رایانه‌ها در شبکه و نیز نوع موازی سازی برنامه است. این ابررایانه کوچک توانست در همان روزهای ابتدایی کارش برنامه یافتن ماتریس آدامار مرتبه ۴۲۸ را که یک مسئله حل نشده بود، در مدت ۱۲ ساعت اجرا کند و جواب را پیدا کند.

دکتر مختارزاده از محققان پژوهشکده ریاضیات در حال ایجاد امکاناتی برای اجرای نرم‌افزار Mathematica به صورت توزیع شده بر روی خوشه رایانه‌ای هستند و علاقه‌مندان به زودی می‌توانند از این امکانات هم استفاده کنند. در حال حاضر داشتن حساب کاربری در این ابررایانه محدود به پژوهشگران پژوهشگاه است که در صورت علاقه می‌توانند با مرکز محاسبات علمی هماهنگی لازم را برای گرفتن حساب کاربری انجام دهند.

\*\*\*\*\*

\* علی کتانفروش، مسئول مرکز محاسبات علمی پژوهشکده ریاضیات.







## • افتتاحیه

پنجمین خصوصیت ایران در دوران جدید، که مرتبط با همایش کنونی ما نیز هست، مشخصه نخبگی علمی است. قبل از اینکه به ریشه‌های این مطلب بپردازم، می‌خواهم توضیح دهم که اشکالاتی در برنامه‌ریزی در طول ربع قرن اخیر وجود داشته است که به نوعی در برابر رسیدن به این هدف مقاومت نموده است:

یک جنبه این ماجرا بالا بردن ظرفیت دانشگاه‌ها در پذیرش متقاضیان ورود به مراکز تحصیلی است. با وجود این که فکر می‌کنم این افزایش کمی در خور توجه است، معذرت‌آمیز شاهد عدم هم‌ترازی و پایین بودن امکانات، از جمله امکانات شغلی در کنار افزایش تقاضا هستیم.

دومین نکته قابل مشاهده، بالا بردن کیفیت تحصیلات عالی به خصوص تأسیس برنامه‌های دکتری — بوده که فکر می‌کنم بسیار موفق بوده است. سومین اقدام موفق، برپایی مؤسسات پژوهشی است که برای حمایت از تحقیقات و ابداعات علمی بنیان‌گذاری شده‌اند.

باز می‌گردیم به ایده نخبگی علمی که اندیشه جدیدی در فرهنگ ما نیست؛ بلکه این دیدگاه ریشه‌ای بس عمیق در فرهنگ ما دارد. قبل از اسلام این اندیشه جزئی از فرهنگ ما بوده است؛ به عنوان مثال در دوران حکمرانی کوروش کبیر، بیش از ۲۵۰۰ تن از دانشمندان یونانی در ایران زندگی می‌کردند. این واقعیت فرهنگی بخشی از تاریخ ماست که توسط خود مورخان یونانی به دست ما رسیده است. این دانشمندان در طیف وسیعی از علوم کار می‌کردند: مانند علوم پزشکی، فلسفه، اخترشناسی و غیره.

بعد از اسلام در کشور ما ایده نخبگی علمی نه تنها از بین نرفت بلکه از جهات مختلف وسعت یافت. من می‌خواهم این جنبه‌ها را در دوران پس از اسلام بازگو کنم.

یکی از نکات مهم، انتخاب یک زبان واحد به عنوان زبان علم بود و آن زبان عربی بود. با وجود حساسیت‌هایی که بین اعراب و غیر اعراب در آن زمان وجود داشت، ایرانی‌ها از جمله ملت‌هایی بودند که توانایی کاملی در جذب فرهنگ حاکم و استفاده از آن به منظور آفرینش و توسعه فرهنگ موجود از خود نشان دادند. پس هیچ ابایی در استفاده از زبان عربی برای خلق مهم‌ترین آثار علمی در آن زمان از طرف ایرانی‌ها وجود نداشته است. افرادی مانند فارابی از آسیای میانه، طوسی و ابن‌سینا و دیگران مهم‌ترین آثار علمی خود را به زبان عربی نگاشته‌اند. حتی افرادی مانند ابن‌سینا که در زبان عربی تبحر چندانی نداشته (و این نکته با مطالعه آثار او واضح می‌شود)، در نگارش متون خود به زبان عربی جهت استفاده جامعه علمی آن زمان پافشاری می‌کرده‌اند.

دومین مشخصه نخبگی علمی در آن دوران، افتتاح دانشگاه‌ها، رصدخانه‌ها و کتابخانه‌هاست. به عنوان مثال طوسی در حدود ۱۰۰۰ سال پیش کتابخانه‌ای تأسیس کرد که شامل ۴۰۰۰۰ نسخه کتاب بود، متونی که قبل از گوتنبرگ و اختراع چاپ نوشته شده بودند. پس می‌بینید مهم‌ترین کار او جمع‌آوری این آثار و عرضه آن برای استفاده دانشمندان بوده است.

### محمد جواد ا. لاریجانی

برای من افتخار بزرگی است که به میهمانان و شرکت‌کنندگان عالیقدر در این کنفرانس خوشامد بگویم و برایشان اقامتی خوشایند و ملاقات علمی گرم و پر ثمری را آرزو نمایم.

لطفاً در آغاز مراتب عذرخواهی اینجانب را برای هرگونه کمی و کاستی بپذیرید. من مطمئنم که با هدایت پروفیسور فرهاد اردلان ریاست پژوهشکده فیزیک و همکاران عالیقدرشان گردهمایی موفقی خواهیم داشت.

می‌خواهم با استفاده از این فرصت برای شما توضیحاتی هرچند مختصر از خصوصیات دوران جدید تاریخی در ایران بدهم. منظور من از دوران جدید در ایران، دوران بعد از انقلاب اسلامی است که از عمر آن بیش از ۲۵ سال — که مدت کوتاهی نیست — می‌گذرد. فکر می‌کنم در میان کلیه فراز و نشیب‌ها، اشتباهات و موفقیت‌ها، تغییرات و گردش‌ها، پنج خصوصیت بارز را در ایران دوران جدید یافته‌ام.

اولین آنها — که برای من به عنوان یک سیاستمدار مهم‌ترین آنهاست — استقلال سیاسی‌مان است. برای کشوری که بیش از دو قرن تحت سلطه بیگانگان بوده است، استقلال نعمت بزرگی است. خدا را شکر که این سیاستمداران ما هستند که با تمام اشتباهاتشان کشور را می‌گردانند و نه سفارتخانه این یا آن کشور. برای من این دستاورد، دستاورد گرانقدری است.

دومین خصوصیت ایران دوران جدید، وجود گسترده روش‌های دموکراتیک در زندگی مدنی ماست. برای اولین بار است که در کشوری که محل حکومت امپراطوران بزرگ و پادشاهان بوده سیاستمداران با انتخاب مردم به قدرت می‌رسند یا از قدرت عزل می‌شوند؛ آنها از پلکان قدرت با انتخاب مردم بالا می‌روند و با انتخاب مردم پایین می‌آیند. این نهایت قانون‌مداری در سیاست جدید ایران است. من شخصاً مره خوش بر سر قدرت نشستن توسط انتخاب مردم را چشیده‌ام، و مزه تلخ آن را پس از باختن در انتخابات مردمی نیز تجربه کرده‌ام.

سومین خصوصیت ایران در دوران جدید که زیاد هم مورد بحث این همایش نیست، مسأله خودکفایی ما در امر مواد غذایی و صنایع دفاعی است. من به این مطلب در همین سطح اشاره می‌کنم و از آن می‌گذرم.

چهارمین ویژگی که به لحاظ اجتماعی اهمیت فراوان دارد، تغییرات اساسی و ساختاری است که در موقعیت زنان ایرانی به ویژه از لحاظ جایگاه آنان در مراکز تحصیلی پیش آمده است. من شخصاً در طول ۲۵ سال سابقه کار دانشگاهی خود شاهد پشتکار قابل تحسین دختران در امر تحصیل بوده‌ام که در بسیاری از موارد نسبت به پسران برتر و فزون‌تر بوده است. محققاً افزایش تعداد بانوان فارغ‌التحصیل، منجر به حضور بیشتر و پررنگ‌تر آنان در صحنه اجتماعی خواهد شد و این واقعیتی است که امروزه در زندگی جمعی ما قابل رؤیت است. این تحول در حکم دستاوردی عظیم برای جامعه و سیاستمداران و زندگی مدنی ماست.



به طور خلاصه می‌توان گفت که ایده نخبگی علمی، که به آن رسیده‌ایم، در حال افزایش ظرفیت‌های ملی ما است. در میان نکاتی که ذکر کردیم به عنوان مثال، از پیشرفت آموزش عالی در ایران چه از لحاظ کیفی چه از لحاظ کمی، افتتاح مراکز پژوهشی -- که با سطح بالایی از کیفیت علمی اداره می‌شوند و در آن افرادی مشغول به کار هستند که تلاش‌های قابل توجهی برای برقراری ارتباط علمی چه منطقه‌ای و چه بین‌المللی انجام می‌دهند -- می‌توان نام برد. خوشبختانه انقلاب ما در مقایسه با انقلاب‌های دیگر در قرن بیستم، انقلابی با درهای باز برای کشور بوده است. سیاست درهای باز علمی حتی در مورد تعامل بین دانشمندان ایرانی و امریکایی -- علی‌رغم خصومت‌های موجود سیاسی -- نیز جاری بوده است.

من فکر می‌کنم که اجتماع ما مولد نخبگی علمی در منطقه است. می‌گویم «منطقه» بدون آنکه چیز دیگری به آن اضافه نمایم. چنین نگرشی بسیار سازنده و موجبی برای بالا بردن سطح ارتباطات علمی است و امیدوارم تمام این سنت‌های حسنه، دوباره زنده شوند، به طوریکه دانشمندان به راحتی به کشورهای منطقه نه تنها از پایتختی به پایتخت دیگر، بلکه از مرکزی به مرکزی دیگر بروند و نه تنها در منطقه بلکه در تمامی جهان محیط زیبایی برای رشد و ارتقاء نخبگی علمی وجود بیاید.

## • گزارش کنفرانس

یازدهمین کنفرانس منطقه‌ای ریاضی فیزیک در روزهای چهاردهم تا هفدهم اردیبهشت ماه سال جاری (مطابق با سوم تا ششم ماه مه ۲۰۰۴ میلادی) توسط پژوهشگاه دانش‌های بنیادی با همکاری بعضی دیگر از مراکز علمی و پژوهشی در تهران برگزار شد. محل برگزاری این کنفرانس در ساختمان مرکز آموزش مدیریت پتروشیمی (شرکت راهبران پتروشیمی) واقع در خیابان شهید باهنر (خیابان کوهستان) تهران بود.

این کنفرانس ادامه سلسله کنفرانس‌های منطقه‌ای بود که سابقه آن به سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۱ میلادی باز می‌گردد. اولین تا دهمین دوره این کنفرانس منطقه‌ای در کشورهای ترکیه (آدانا ۱۹۸۴ و ۱۹۸۷، اردن ۱۹۹۱ و استانبول ۱۹۹۹ میلادی)، پاکستان (اسلام‌آباد ۱۹۸۹ و ۱۹۹۳ میلادی)، ایران (تهران ۱۹۹۰ و بندر انزلی ۱۹۹۵ میلادی)، ارمنستان (ایروان ۱۹۹۷ میلادی) و گرجستان (تفلیس ۲۰۰۱ میلادی) برگزار شده بود.

هدف کلی از برگزاری کنفرانس‌های منطقه‌ای از ابتدا فراهم آوردن بستر مناسبی برای برقراری ارتباط علمی بین محققان فیزیک نظری، تقویت روحیه پژوهش خصوصاً در میان محققان جوان منطقه و آشنایی آنان با زمینه‌های جدید تحقیقاتی بوده است.

موضوعات عمده مطرح شده در کنفرانس تهران عبارت بودند از ریاضی فیزیک، فیزیک آماری، فیزیک پلاسما، فیزیک ماده چگال اعم از نظری و تجربی، هواشناسی، اختر فیزیک و کیهان‌شناسی، گرانش کلاسیک و کوانتومی، نظریه ریسمان، نظریه میدان‌های هم‌مدیس و پدیده شناختی

سومین مشخصه، وجود روشی خاص در طرز نگارش متون علمی است. من برای شما یک مثال از کتاب «الجبر» خوارزمی می‌زنم. او که بنیان‌گذار مفهوم الگوریتم بوده است، در مقدمه کتاب خود به نام الجبر که به زبان عربی است، از سه روش برای نگارش متون علمی نام می‌برد. روش اول برای نگارش متونی است که جهت آموزش در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرند؛ چنین متونی باید آسان نگاشته شده باشند و پراز مثال باشند و دقیقاً مطابق نیازهای دانشجویان تنظیم شده باشند.

دومین نوع نگارش متن علمی در واقع جمع‌آوری نتایجی است که در مورد یک موضوع خاص ارائه شده است و این چنین متونی مورد نیاز محققان می‌باشد. این متون نباید ایده‌های جدیدی را ارائه دهند، بلکه هدف از نگارش آنها جمع‌آوری راه حل‌های مختلفی است که افراد برای موضوعی خاص ارائه داده‌اند. سومین نوع -- که بسیار نزدیک به شیوه چاپ مقاله در زمان مدرن ما است -- متونی هستند که به ارائه راه‌حلی برای مسائل حل نشده می‌پردازند. خوارزمی اشاره می‌کند که متن کتاب او در واقع در این دسته قرار می‌گیرد و حق با اوست. آنچه که او در الجبر می‌نویسد کاملاً جدید و بدیع بوده و دقیقاً در دسته سوم قرار می‌گرفته است.

آخرین نکته شایان ذکر، مهاجرت علمی در آن دوران است. مهاجرت علمی به این معناست که باید از یک جامعه علمی به جامعه علمی دیگری حرکت کرد و دانشمندان دیگر را ملاقات نمود، فقط در کنج خانه خود ننشست و اکتفا به خواندن کتب خود نکرد، باید با دیگر اندیشمندان تعامل داشت. این قسمتی از نخبگی علمی است. جالب است که در آن زمان حرکت از کشوری به کشور دیگر چقدر آسان بوده است و با سهولت بسیار امکان برقراری ارتباط با جوامع علمی دیگر فراهم می‌آمده است. ملاقات با دیگران با چنین روش‌های آسانی با ذوق و شوق بسیار زیادی اتفاق می‌افتاده است. به عنوان مثال، فارابی، یکی از مشاهیر علمی در آسیای میانه، برای تحصیلات پیشرفته به ری (در نزدیکی تهران کنونی) می‌آید و بعد به بغداد سپس به مصر سفر می‌کند و در انتها به خراسان یکی از استان‌های شمال شرقی ایران می‌رود که مشاهیر زیادی از آن دیار بوده‌اند و در آنجاست که فارابی رساله خود را در زمینه فلسفه، منطق و موسیقی می‌نگارد. کتاب فارابی در موسیقی فقط موسیقی نیست بلکه ارزیابی خوبی است در مورد مسأله‌ای که ما امروزه به آن آنالیز هارمونیک می‌گوییم، این کتاب پر از ریاضیات است. در واقع موسیقی در فرهنگ کهن آن زمان مفهومی عمومی بوده است که بسیاری از موضوعات را در بر داشته و بعضی از آنها آغاز آنالیز عددی است که ما با آن سروکار داریم. فارابی این نوشته‌ها را به عربی نگاشته است، او هیچگاه در طی دوران مهاجرت، خود را بیگانه احساس نمی‌کرده است.

بازگردیم به ایده نخبگی علمی. در ایران امروز این اندیشه آرزویی دست نیافتنی نیست، بلکه هدفی مشخص و مطمئن است؛ یک هدف خوب که ریشه در فرهنگ ما دارد و ما با اعتماد کامل در حال برنامه‌ریزی برای رسیدن به آن هستیم.



فیزیک انرژی بالا.

کمیته علمی بین‌المللی کنفرانس منطقه‌ای تهران متشکل بود از

- فرهاد اردلان، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

- حسام‌الدین ارفعی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

- شاهین روحانی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

- جورج پوگوسیان، دانشگاه ایالتی ایروان، ارمنستان و انستیتو پژوهش‌های هسته‌ای (JINR)، روسیه،

- جورج جرجادزه، انستیتوی ریاضی رازمادزه (Razmadze)، گرجستان،

- فهیم‌الله حسین، مرکز بین‌المللی فیزیک نظری عبدالسلام (ICTP)، ایتالیا،

- علی شمس‌الدین، دانشگاه آمریکایی بیروت و مرکز علوم ریاضی پیشرفته (CAMS)، لبنان،

- اصغر قدیر، دانشگاه قائد اعظم، پاکستان،

- الیاس کریسیس، مدرسه پلی تکنیک، فرانسه،

- علی مصطفی‌زاده، دانشگاه کوچ، ترکیه،

- روبن مکرچیان، دانشگاه ایالتی ایروان، ارمنستان،

- یاووز نوتکو، انستیتو فضاگورسی، ترکیه،

- سپنتا وادیا، انستیتو تاتا، هندوستان.

کمیته برگزارکننده کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران متشکل بود از فرهاد اردلان، سهراب راهوار، ندا صدوقی از دانشگاه صنعتی شریف و پژوهشکده فیزیک و فاطمه شجاعی از پژوهشکده فیزیک.

حامی اصلی کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران، که یک سوم از کل مخارج این کنفرانس را بر عهده داشت، پژوهشکده فیزیک پژوهشگاه دانش‌های بنیادی بود. دیگر حامیان مالی این کنفرانس عبارت بودند از:

- مرکز بین‌المللی فیزیک نظری عبدالسلام (ICTP)، ایتالیا،

- قطب فیزیک دانشگاه صنعتی شریف (CEP)،

- مرکز مطالعات و همکاری‌های علمی بین‌المللی (ISMO)،

- مرکز آموزش مدیریت پتروشیمی (شرکت راهبران پتروشیمی)،

- سازمان هواشناسی کشور (ASMEC).

همچنین همکاری‌ها و حمایت‌های آقایان مهندس نعمت‌زاده معاون وزیر نفت و مدیر عامل شرکت صنایع پتروشیمی، دکتر نوریان معاون وزیر راه و ترابری و رئیس سازمان هواشناسی کشور و مهندس چراغی ریاست مرکز آموزش مدیریت پتروشیمی (شرکت راهبران پتروشیمی) شایان کمال تشکر است.

شایان ذکر است که اعتبار مالی جهت شرکت اکثریت شرکت کنندگان پاکستانی در کنفرانس از طرف سه مرکز علمی در پاکستان پرداخت شده بود. این مراکز عبارت بودند از کمیته همکاری‌های علمی و تکنولوژیک، بنیاد علوم، و مرکز تحصیلات عالی پاکستان.

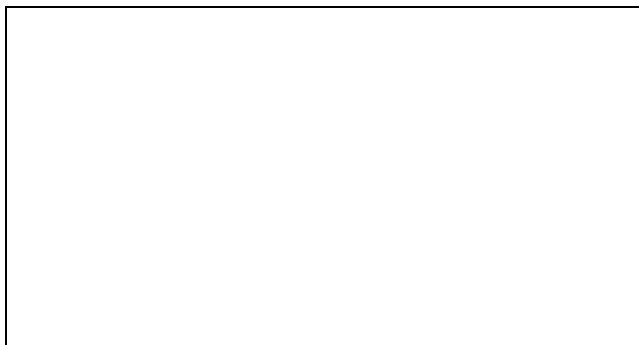
محل برگزاری کنفرانس، سالن‌هایی بود که مرکز آموزش مدیریت پتروشیمی (شرکت راهبران پتروشیمی) برای این منظور تخصیص داده بود و امکانات سمعی و بصری مناسب و بگ وبگاه اینترنتی نیز در اختیار شرکت کنندگان قرار داشت. محل اسکان شرکت کنندگان، ۱۲ اتاق در مهمانسرای آن مرکز، ۱۸ اتاق در مهمانسرای پژوهشگاه، ۶ اتاق در مهمانسرای باشگاه وزارت کار و امور اجتماعی و ۶ اتاق در هتل استقلال بود.

کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران در روز دوشنبه چهاردهم اردیبهشت ماه با سخنرانی ریاست پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، دکتر محمد جواد لاریجانی افتتاح شد. متن کامل سخنرانی در ابتدای این گزارش آمده است.

سخنرانی‌های کنفرانس به دو صورت عمومی و موازی در ساعات ۹:۳۰ تا ۱۹:۳۰ روزهای دوشنبه چهاردهم تا چهارشنبه شانزدهم اردیبهشت ماه و همچنین در ساعات ۹:۳۰ تا ۱۲:۳۰ روز پنجشنبه هفدهم اردیبهشت ماه برگزار شد، به طوری که صبح‌ها عمدتاً به سخنرانی‌های عمومی و بعدازظهرها به سه‌سری سخنرانی‌های موازی اختصاص داشتند. در این میان سهم پژوهشگران ایرانی چه در میان سخنرانی‌های عمومی و چه در میان سخنرانی‌های موازی در تمامی رشته‌های تخصصی بسیار بارز بود.

بعد از ایران که با ۴۳ سخنرانی بیشترین سهم را به خود اختصاص داد، به ترتیب کشورهای پاکستان با ۸، هندوستان با ۶، ترکیه و آذربایجان هر کدام با ۵، ارمنستان با ۴، گرجستان با ۳، بنگلادش، روسیه و اوکراین هر کدام با ۲ سخنرانی در سخنرانی‌های عمومی و موازی سهم بودند. در میان سخنرانان مدعو تنی چند از اساتید و محققین فعال اروپایی از کشورهای آلمان، فرانسه، ایتالیا، فنلاند، سوئد، لهستان و مجارستان حضور داشتند، که روی هم ۱۴ سخنرانی عمومی و موازی را ایراد نمودند.

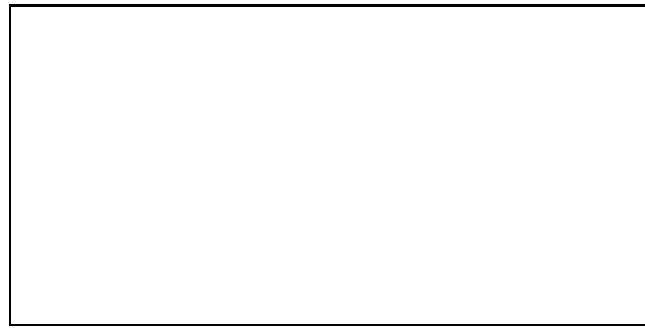
نمودار ۱ توزیع کل شرکت کنندگان (ستون سیاه) و سخنرانان (ستون سفید) ایرانی و خارجی را نشان می‌دهد.



نمودار ۱

نمودار ۲ توزیع شرکت کنندگان (ستون سیاه) و سخنرانان (ستون سفید) خارجی را از میان کشورهای منطقه نشان می‌دهد.

برقراری ارتباطات علمی برای محققان جوان: تجمع عده بسیار زیادی از اساتید برجسته منطقه همراه با جمع کثیری از اساتید پیشکسوت و محققان فعال داخلی، جو علمی بسیار مناسبی را برای پژوهشگران منطقه فراهم آورد. آنان نه تنها امکان استفاده از سخنرانی‌های عرضه شده را پیدا کردند، بلکه با ایراد سخنرانی، اولاً دانش خود را محک زدند، ثانیاً دیگران را از یافته‌های علمی خویش آگاه ساختند. لازم به ذکر است که در میان شرکت کنندگان عده نه چندان کمی از اساتید و محققان با سابقه داخلی حضور داشتند که برای اولین بار در کنفرانس علمی بین‌المللی حضور می‌یافتند یا برای اولین بار در مقابل جمع کثیری از اساتید بین‌المللی سخنرانی می‌کردند. شروع همکاری‌های دو جانبه منطقه‌ای: کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران فرصت مناسبی را نیز در اختیار رؤسای تعدادی از مؤسسات تحقیقاتی منطقه برای آشنایی آنان با کیفیت فعالیت‌های پژوهشی در ایران قرار داد. رشد سریع فعالیت‌های تحقیقاتی در زمینه‌های مختلف فیزیک در کشور، لزوم برقراری امکان بازدیدهای کوتاه مدت محققان فعال داخلی را از مراکز مهم تحقیقاتی جهان در اولویت سیاست علمی کشورمان قرار داده است. این بازدیدها باعث آشنایی پژوهشگران جوان با دانش روز و با فرهنگ کار فشرده و گروهی می‌شود و به تدریج به استقلال علمی آنان می‌انجامد. در حین کار گروهی است که محققان خواه‌ناخواه در جوی قرار می‌گیرند که در آن مجبور به ابراز عقاید مستقل علمی می‌شوند و در عین حال قدرت تشخیص کیفیت استدلال‌های علمی و تفکیک صحیح از ناصحیح در آنها رشد می‌یابد. همین تجارب است که باعث بلوغ شخصیت علمی محققان فعال کشورمان می‌شود و آنها را از وظیفه همانا بالا بردن سطح علمی و رشد کیفی فعالیت‌های مستقل علمی در تمامی زمینه‌های پژوهشی است. اخیراً با جدی‌تر شدن فعالیت‌های علمی در ایران و همچنین با تلاش‌های مستمر اساتید پیشکسوت کشورمان برای ایجاد زمینه بازدیدهای کوتاه مدت محققان داخلی از مؤسسات و مراکز تحقیقاتی جهان این امکان برای محققان داخلی فراهم آمده است. از جمله این مراکز علمی، مرکز بین‌دانشگاهی اخترشناسی و اختر فیزیک (IUCAA) در پونا هندوستان است که رئیس آن پروفیسور دادهیچ، همراه با تنی چند از اساتید آن مرکز، کمیته‌ای و سهرنی که از اخترشناسان و کیهان‌شناسان برجسته بین‌المللی هستند، در کنفرانس منطقه‌ای فیزیک حضور داشتند. در این میان آقای دادهیچ از تنی چند از محققان کشورمان برای بازدیدهای کوتاه مدت دعوت به عمل آورد. ایشان بر بازدیدهای کوتاه مدت دانشجویان علاقه‌مند نیز در طول ایام تابستان تأکید زیادی می‌کردند. مورد بعدی پروفیسور مونیه از دانشگاه پاریس است که با توجه به سابقه همکاری علمی با گروه کیهان‌شناسی آمادگی خود را برای پذیرش کوتاه مدت سه تن از دانشجویان دکتری جهت مشارکت در آزمایش‌های تجربی کیهان‌شناسی اعلام کرد. در راستای همین نوع ارتباطات منطقه‌ای از طرف اساتید دانشگاه شهید بهنر کرمان از پروفیسور دادهیچ، از طرف اساتید دانشگاه صنعتی شریف از فواد حسن، و از طرف اساتید دانشگاه فردوسی مشهد از مونیه دعوت به عمل آمد. این اساتید این



نمودار ۲

## دستاوردهای کنفرانس

دنیای علم امروز، دنیای ارتباطات و همکاری‌های بین‌المللی است. سال‌هاست که بدون این نوع همکاری‌ها، چه در پروژه‌های کوچک چه در پروژه‌ها، نمی‌توان کار مهم و مفید علمی را در سطحی عرضه داشت که به راحتی مورد قبول جامعه علمی بین‌المللی قرار بگیرد. یکی از راه‌های برقراری این نوع ارتباطات، شرکت فعال محققان در کنفرانس‌های تخصصی است. به خصوص حضور محققان جوان در این نوع کنفرانس‌ها فرصتی برای ابراز وجود آنها پدید می‌آورد و برقراری ارتباط سالم علمی را سبب می‌شود که به نوبه خود باعث تقویت روحیه همکاری علمی و بالا بردن میزان اعتماد به نفس آنان می‌شود. مهمترین هدف از برگزاری کنفرانس‌های منطقه‌ای نیز فراهم آوردن امکان آشنایی محققان منطقه با یکدیگر است، و این گامی است در جهت همکاری‌های آتی آنان. کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران نیز به نوبه خود نقش مهمی را در این رابطه بر عهده داشت. از جمله دستاوردهای بارز کنفرانس تهران می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

ارتباط علمی با محققان منطقه: در این کنفرانس از جمع زیادی از محققان صاحب‌نظر منطقه و تنی چند از استادان و محققان با سابقه اروپایی دعوت به عمل آمده بود. در میان فیزیکدانان مدعو خارجی، اگر بخواهیم فقط از تنی چند از برجسته‌ترینشان نام ببریم، می‌توان از پروفیسور نم (W. Nahm) استاد دانشگاه بن آلمان و رئیس فعلی انستیتوی مطالعات پیشرفته دابلین (DIAS) در ایرلند، پروفیسور دادهیچ (N. Dadhich) رئیس مرکز بین‌دانشگاهی اخترشناسی و اختر فیزیک (IUCAA) در پونا (Puna) هندوستان، پروفیسور ریاض‌الدین و فیاض‌الدین هر دو از اساتید برجسته دانشگاه قائد اعظم اسلام‌آباد پاکستان و پروفیسور سیدهارت (B. G. Sidharth) عضو و مسئول برگزاری همایش‌های بین‌المللی در مرکز تحقیقات بیرلا (Birla) در حیدرآباد هندوستان نام برد. از دیگر محققان برجسته حاضر در کنفرانس، می‌توان از واراداراجان (M. Varadarajan) از مرکز تحقیقاتی رامان (Raman) بنگلور هندوستان، کمیته‌ای (A. Kembhavi) و سحرنی (V. Sahni) از مرکز IUCAA، بانرجی (R. Banerjee) از مرکز ملی علوم پایه بوزه (S. N. Bose) کلکته هندوستان و مونیه (M. Moniez) از آزمایشگاه شتاب دهنده خطی (LAL) فرانسه نام برد.



اسامی سخنرانان و عناوین سخنرانی‌های عمومی:  
حسام الدین ارفعی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

*Iranian collaboration with CERN and CMS.*

نودر تسمینتساده، آکادمی علوم گرجستان، گرجستان،

*Sound waves in plasmas in the presence of strong magnetic field.*

نارش دادهیچ، مرکز بین دانشگاهی اخترشناسی و اختر فیزیک، هندوستان،

*Universalization as a physical guiding principle.*

محمدرضا رحیمی تبار، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

*Regeneration of stochastic process.*

ریاض الدین، دانشگاه قائد اعظم، پاکستان،

*Some remarks on the form and origin of the neutrino mass matrix.*

بورگاتا م سیدهارت، مرکز تحقیقات بیرلا، هندوستان،

*Glimpses of new physics.*

وارون سحنی، مرکز بین دانشگاهی اخترشناسی و اختر فیزیک، هندوستان،

*The mysterious nature of dark energy.*

محسن علیشاهیها، پژوهشگاه،

*String theory.*

اصغر قدیر، دانشگاه قائد اعظم، پاکستان،

*Observing black holes.*

رامین گلستانیان، پژوهشگاه و مرکز تحصیلات تکمیلی زنجان،

*Biomolecular electrostatics: A fascinating story.*

مارک مونیه، لابراتوار شتابدهنده خطی، فرانسه،

*Does transparent hidden matter generate optical scintillation.*

ورنر نم، انستیتو مطالعات پیشرفته دابلین، ایرلند،

*Thermodynamical Bethe Ansatz.*

در میان سخنرانی‌های عمومی، باید از سخنرانی ریاست پژوهشگاه فیزیک پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، دکتر فرهاد اردلان، در صبح روز چهارشنبه شانزدهم اردیبهشت ماه نیز نام برد. ایشان پس از ذکر تاریخچه و اهداف کلی از برگزاری کنفرانس‌های منطقه‌ای ریاضی فیزیک از ابتدا، دلایلی را برای لزوم برگزاری کنفرانس عمومی‌تری به نام کنفرانس فیزیک در

دعوت‌ها را پذیرفتند و پس از اتمام کنفرانس ضمن بازدید از امکانات این دانشگاه‌ها برای دانشجویان سخنرانی کردند. همچنین از طرف گروه ریسمان پژوهشگاه فیزیک از بانرجی از مرکز ملی علوم پایه بوزه در کلکته هندوستان برای بازدید کوتاه مدت و همکاری با اعضای گروه دعوت به عمل آمد که با استقبال ایشان روبرو شد. شایان ذکر است که کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران مصادف بود با بازدید پانزده تا شصت روزه سه تن از شرکت‌کنندگان در کنفرانس: فؤاد حسن (همکاری با اعضای گروه ریسمان)، نودر تسمینتساده N. Tsintsadze و رومن پوپویچ R. Popovych (همکاری با گروه پلاسما).

تجربه‌ای سازنده برای گروه برگزارکننده کنفرانس: ناگفته نماند که اداره کنفرانس در مقیاس منطقه‌ای فیزیک تهران با ۱۴۰ شرکت‌کننده از ملیت‌های گوناگون آسیایی و اروپایی، احتیاج به برنامه‌ریزی بسیار دقیق و کار گروهی سازمان یافته اعضای کمیته برگزارکننده و مسئولین اجرایی پژوهشگاه فیزیک داشت. این برنامه‌ریزی‌ها از حدود شش ماه قبل از شروع کنفرانس آغاز شده بود. هرچه تاریخ برگزاری کنفرانس نزدیکتر می‌شد، کارها فشرده‌تر و لزوم کار گروهی و منسجم بیشتر احساس می‌شد. شایان ذکر است که برای سه تن از مسئولان کمیته برگزارکننده، سهراب راهوار، فاطمه شجاعی، و ندا صدوقی، کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران اولین و مهمترین تجربه در برگزاری و اداره کنفرانسی با این وسعت بوده است. حتی برای مسئولین اجرایی پژوهشگاه فیزیک، شیرین داورپناه و مریم سلطانی، که در طول ده سال گذشته مسئولیت برگزاری بیش از ده مدرسه و کارگاه تخصصی را در زمینه‌های مختلف برعهده داشته‌اند، به اذعان خود آنان، کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران جزو مهمترین تجربیات شخصی در امر اداره کنفرانس‌های بزرگ مقیاس بوده است. لازم به ذکر است که شیرین داورپناه، مسئول اجرایی پژوهشگاه فیزیک، سهم بسیار مؤثری در برنامه‌ریزی کنفرانس ایفا کرده و شبانه‌روز مراقب اجرای صحیح این برنامه‌ها بود و مریم سلطانی، مسئول کامپیوتر پژوهشگاه فیزیک، مسئولیت راه‌اندازی وب‌گاه کامپیوتری را در محل تشکیل کنفرانس جهت استفاده مهمانان برعهده داشت. بدون تلاش‌های شبانه‌روزی این دو تن و سایر همکاران، امر برگزاری این کنفرانس به‌سختی امکان‌پذیر بود. امید است که تجربیات کسب شده در این کنفرانس در آینده در امر بهینه‌سازی کیفیت کنفرانس‌های داخلی یا منطقه‌ای و همچنین روان‌تر کردن روند اداره این نوع کنفرانس‌ها مفید واقع شود.

## سخنرانی‌های عمومی

شایان ذکر است که تمامی اطلاعات مربوط به برنامه کنفرانس منطقه‌ای فیزیک تهران همراه با فهرست سخنرانان، عناوین سخنرانی‌ها و عکس‌های متنوع در آدرس اینترنتی این کنفرانس: <http://physics.ipm.ac.ir/conferences/regconf11> موجود است.



*Iranian collaboration with CERN and CMS.*

یوری اشتانف، انستیتو فیزیک نظری بوگولیوبوف، اوکراین،

*Some features of braneworld cosmology.*

همایون اشراقی، پژوهشگاه،

*Zero-spirality in helicityless ideal flows.*

ایمان اصغرزاده، انستیتو فیزیک آذربایجان و دانشگاه آنکارا، ترکیه،

*Two-band Ginzburg-Landau theory and their application to recently discovered superconductors.*

وحید اصفهانیان، دانشگاه تهران،

*Numerical simulation of unsteady shallow water equations based on proper orthogonal decomposition.*

وادیم اهانیان، دانشگاه ایروان، ارمنستان،

*Magnetization plateaux in the Ising limit of the multiple spin exchange model on the diamond plaquette chain.*

اعظم ایرجی زاد، دانشگاه صنعتی شریف،

*Structural and physical properties of porous silicon as a gas sensor.*

علی ایمانیور، پژوهشگاه و دانشگاه تربیت مدرس،

*Deformed instantons.*

رابین بانرجی، مرکز ملی علوم پایه بوزه، هندوستان،

*Aspects of non-commutative gauge theories and their commutative equivalents.*

آقا محمد بلوری زاده، دانشگاه باهنر کرمان،

*A fully quantum mechanical approach to electron capture as a three body problem.*

ولفگانگ بیتنهانز، دانشگاه هومبولت، آلمان،

*A non-perturbative study of the non-commutative  $\varphi^4$  model.*

دیوید پارنیت، دانشگاه اگستر، انگلستان،

*Exactly solvable problems for two-dimensional excitons.*

شاهرخ پرویزی، پژوهشگاه،

*$N=1/2$  SUSY on  $AdS_2 \times S_2$ .*

منطقه، متشکل از کشورهای آسیای مرکزی، خاورمیانه و حتی شمال آفریقا، برشمردند. سپس همین مسئله را به بحث آزاد گذاردند که تئوری چند از حضار نظرات خود را در این باره اعلام کردند.

در جوار برنامه فشرده علمی و به منظور تجدید قوای ذهنی شرکت کنندگان و آشنایی محققان خارجی با فرهنگ ایران، دو برنامه فرهنگی نیز ترتیب داده شده بود که یکی صرف شام همراه با اجرای موسیقی در رستوران سنتی آذری و دیگر، بازدید دسته جمعی از موزه ملی ایران بود. همچنین ضیافت شامی با حضور ریاست پژوهشگاه و تئوری چند از مسئولان اجرایی و استادان دانشگاه صنعتی شریف و مرکز تحصیلات تکمیلی زنجان برای مهمانان ترتیب یافت.

طبق مذاکرات به عمل آمده در طول کنفرانس منطقه ای فیزیک تهران، قرار شد دوازدهمین دوره کنفرانس منطقه ای ریاضی فیزیک به دعوت اساتید پاکستانی در زمستان سال ۲۰۰۶ میلادی مصادف با زمستان سال ۱۳۸۴ هجری شمسی در اسلام آباد پاکستان برگزار شود.

اسامی سخنرانان و عناوین سخنرانی ها:

فیروز آرش، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

*Hadronic structure from a basic structure.*

مجید آزادی، مرکز تحقیقاتی علوم جوی و هواشناسی،

*The process of numerical weather prediction.*

نرسس آتانیکیان، انستیتو فیزیک ایروان، ارمنستان،

*Arnold tongues in one and multi-dimensional mapping of physical systems.*

کارلو آنجلانتونو، دانشگاه هومبولت، آلمان،

*Orientifold, supersymmetry breaking and cosmological constant.*

امیل توفیق احمدف، مؤسسه فیزیک نظری و تجربی، روسیه،

*How perturbative expansion in QFT is related to the simplicial string theory.*

حاجی احمدف، انستیتو فضاگورسی، ترکیه،

*Energy momentum tensor in triangular regions.*

سپهر اربابی بیدگلی، پژوهشگاه،

*Voids in the large scale structure of the universe.*

فرهاد اردلان، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

*Future of regional conferences.*

حسام الدین ارفعی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،



*Non-Noether symmetries in integrable PDEs.*

فواد حسن، دانشگاه استکهلم، سوئد،

*Worksheet boundary couplings in curved backgrounds and worldvolume covariance.*

علی اصغر حسینی، دانشگاه مازندران،

*Inverse photo emission spectroscopy.*

فہیم الله حسین، ICTP، ایتالیا،

*Bounds on four-fermion contact interactions induced by string resonances.*

منصور حقیقت، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی اصفهان،

*Lorentz invariant non-commutative QED and Bjorken scaling.*

علی نقی خرمیان، پژوهشگاه و دانشگاه سمنان،

*The rules of higher order corrections in determining polarized parton densities in the nucleon.*

نارش دادھیچ، مرکز بین دانشگاهی اخترشناسی و اختر فیزیک، هندوستان،

*Universalization as a physical guiding principle.*

صدیقه دلدار، دانشگاه تهران،

*QCD confinement and fat-center-vortices model.*

محمد حسین دهقانی، پژوهشگاه و دانشگاه شیراز،

*Magnetic rotating solutions in higher curvature gravity and the counterterm method.*

آقا سلطان ذاکر جهانگیری، دانشگاه صنعتی آذربایجان، آذربایجان،

*Ab initio and Hubbard-Sham model calculation of band structure of GeSe.*

سہراب راہوار، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

*Galactic MACHO budget: Problems and possible solution with the abundant brown dwarfs.*

محمد رضا رحیمی تبار، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

*Regeneration of stochastic process.*

ریاض الدین، دانشگاه قائد اعظم، پاکستان،

*Some remarks on the form and origin of the neutrino mass matrix.*

رومن پوپویچ، آکادمی ملی علوم، اوکراین،

*Group classification of nonlinear Schrödinger equations with potentials.*

محمد رضا پهلوانی، پژوهشگاه و دانشگاه مازندران،

*Emission angle dependence of fission fragments spin in  $B^{10&11} + Th^{232} & Np^{237}$  fusion.*

نودر تسینتسازده، آکادمی علوم گرجستان، گرجستان،

*Sound waves in plasmas in the presence of strong magnetic field.*

نیما تقوی نیا، دانشگاه صنعتی شریف،

*Control of the size of nanoparticles using UV illumination.*

بایرام تکین، دانشگاه صنعتی خاورمیانه، ترکیه،

*Energy in higher curvature gravity.*

آنکا تورانو، دانشگاه هلسینکی، فنلاند،

*High-energy bounds on scattering amplitudes on non-commutative space-time.*

والری تولستوی، دانشگاه مسکو، روسیه،

*Quantum deformation of Jordanian type for Lie superalgebras.*

جرج جاپاریدزه، آکادمی علوم گرجستان، گرجستان،

*Magnetic field induced transitions in spin ladders with ferromagnetic legs.*

فرهاد جعفری پور، پژوهشگاه و دانشگاه بوعلی سینا، همدان،

*Phase transition and shock formation in reaction-diffusion systems: Numerical approach.*

محمد علی جعفری زاده، پژوهشگاه و دانشگاه تبریز،

*Quantum tomography based on Banach space wavelets.*

سہیلا جوانمرد، انستیتوی تحقیقاتی اقلیم شناسی،

*Theory and numerical modeling of physical mechanisms in cloud seeding.*

جرج چاوانیدزه، انستیتوی ریاضیات رازماده، گرجستان،



- محرم زربالی زربالیف، آکادمی ملی علوم، آذربایجان،  
*Scanning Tunneling Microscope (STM) and surface photoconductivity of InSe, GaSe layer semiconductors.*
- محسن علیشاهیها، پژوهشگاه،  
*String theory.*
- مسعود علی محمدی، دانشگاه تهران،  
*General integrable reaction-diffusion process.*
- حمیدرضا سپنجی، پژوهشگاه و دانشگاه شهید بهشتی،  
*Unification of Higgs and Maxwell fields in higher dimensional gravity.*
- فیاض الدین، دانشگاه قائد اعظم، پاکستان،  
*Electroweak unification based on the gauge group  $SU_L(4)$ .*
- محمد سلیم الله، دانشگاه جهانگیر نگار، بنگلادش،  
*An overview of physics of dusty plasmas.*
- سرمد قادر، دانشگاه تهران،  
*Super compact spatial differencing for the linear and nonlinear geophysical fluid dynamics problems.*
- آزاد اختر صدیقی، دانشگاه ملی علوم و فناوری، پاکستان،  
*Similarities between time-like geodesics in a naked Reissner-Nordstrom singularity background and the behavior of electrons in quantum theory.*
- احمد قدسی، پژوهشگاه،  
*Braneworld inflation.*
- بوراکاتام سید هارت، مرکز تحقیقات بیرلا، هندوستان،  
*Glimpses of new physics.*
- اصغر قدیر، دانشگاه قائد اعظم، پاکستان،  
*Observing black holes.*
- خالد سیف الله، دانشگاه قائد اعظم، پاکستان،  
*Ricci conformal collineations for static spacetimes.*
- روبن قولقازاریان، انستیتو فیزیک ایروان، ارمنستان،  
*Partition function zeros of potts models on recursive lattices.*
- حسن امیر شاه، دانشگاه دولتی لاهور، پاکستان،  
*Non-Maxwellian distributions in space plasmas.*
- عبدالرحمن کاشیف، دانشگاه ملی علوم و فناوری، پاکستان،  
*Spherically symmetric static spacetime and their classification by Ricci inheritance symmetries.*
- فاطمه شجاعی، پژوهشگاه،  
*Causal quantum gravity in terms of new variables.*
- الیاس کریتسیس، دانشگاه پلی تکنیک پاریس، فرانسه،  
*String dynamics in pp-wave background.*
- محمد شریف، دانشگاه پنجاب، پاکستان،  
*Kinematic self-similar solutions.*
- آجیت کمبهاوی، مرکز بین دانشگاهی اخترشناسی و اختر فیزیک، هندوستان،  
*Connection between  $N = 4$  superconformal algebra and  $D(2/1; \alpha)$  in zero mode.*
- گابور کویبی، رصدخانه کنکولی، مجارستان،  
*Virtual observatories.*
- وارون سحنی، مرکز بین دانشگاهی اخترشناسی و اختر فیزیک، هندوستان،  
*The mysterious nature of dark energy.*
- ندا صدوقی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،  
*Effective superpotential of supersymmetric non-commutative  $U(1)$ .*
- آرچیل کوباخیدزه، انستیتو فیزیک هلسینکی، فنلاند،  
*Unification in higher dimensions.*
- حسین عباسی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی امیرکبیر،  
*Spot size effects on the laser plasma interaction features.*



علی مصطفی زاده، دانشگاه کوچ، ترکیه،

*An explicit construction of the Hilbert space and observables in relativistic QM of scalar fields and quantum cosmology.*

امیر اسماعیل مصفا، دانشگاه صنعتی شریف،

*$N = 1$   $G(2)$  super Yang-Mills theory and compactification to three dimensions.*

سامان مقیمی عراقی، دانشگاه صنعتی شریف،

*Correlation functions in LCFT's using AdS/LCFT correspondence.*

مارک مونیبه، لابراتوار شتابدهنده خطی، فرانسه،

*Does transparent hidden matter generate optical scintillation?*

ابوالفضل میرجلیلی، پژوهشگاه و دانشگاه یزد،

*Investigating the QCD scale dependence of total cross section for heavy quark production in  $p$ - $\bar{p}$  collisions.*

روبن میناسیان، دانشگاه پلی تکنیک پاریس، فرانسه،

*Mirror symmetry with fluxes.*

ورنر نم، انستیتو مطالعات پیشرفته دابلین، ایرلند،

*Thermodynamic Bethe Ansatz.*

شاکر نقی اف، آکادمی علوم آذربایجان، آذربایجان،

*Exactly solvable finite-difference models of the linear harmonic oscillator.*

مدهوان وازاداراجان، مرکز تحقیقاتی رامن، هندوستان،

*Photons and gravitons from loops.*

محمدعلی وساقی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

*DLC.*

حسین یاورتنو، پژوهشگاه،

*Multi-spin string solutions in AdS Black hole and confining backgrounds.*

سهراب راهوار، فاطمه شجاعی، و ندا صدوقی.

دنيس کوچان، دانشگاه هلسینکی، فنلاند،

*Differential forms and worms.*

محمد رضا گروسی، پژوهشگاه و دانشگاه فردوسی مشهد،

*Cosmology from rolling massive scalar field on the anti- $D3$  brane of de Sitter vacua.*

رامین گلستانیان، پژوهشگاه و مرکز تحصیلات تکمیلی زنجان،

*Biomolecular electrostatics: A fascinating story.*

یورداهان گولر، دانشگاه چانکایا، ترکیه،

*On quantization of constrained systems.*

فرهنگ لران، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی اصفهان،

*Non-Abelianizable first class constraints.*

عبدالله لنگری، پژوهشگاه و مرکز تحصیلات تکمیلی زنجان،

*Charge and magnetization plateaux in strongly correlated systems.*

جرزی لوکیورسکی، دانشگاه وروسلاو، لهستان،

*Quantum deformations of relativistic symmetries: Recent developments.*

مامون مامون، دانشگاه جهانگیرنگار، بنگلادش،

*Dusty plasma physics: New horizons.*

شاهین محمدف، پژوهشگاه و دانشگاه دولتی باکو، آذربایجان،

*AdS interpretation of two and three point correlation function of QED.*

واقارش مخیتاریان، انستیتو فیزیک ایروان، ارمنستان،

*Bethe Ansatz for the spin-1/2 staggered XXZ-model.*

بهروز مراغه چی، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

*Relativistic Raman free electron lasers with self-fields.*

حمیدرضا مشفق، پژوهشگاه و دانشگاه تهران،

*Uniform electron gas fluid in the LOCV framework.*

علیرضا مشفق، دانشگاه صنعتی شریف،

*Physics and technology of thin films.*

## آنچه در بهار ۱۳۸۳ گذشت

### پژوهشکده ریاضیات

#### • گزارش کارگاه بینایی کامپیوتری

«کارگاه بین‌المللی بینایی کامپیوتری»، به‌عنوان بخشی از اقدامات پژوهشگاه در جهت پیشبرد تحقیقات در ریاضیات تجربی و بینایی کامپیوتری، در روزهای ۷ تا ۱۱ اردیبهشت‌ماه سال جاری (۲۶ تا ۳۰ آوریل ۲۰۰۴) در پژوهشگاه برگزار شد. سازمان دهندگان اصلی کارگاه، مهرداد شهشهانی (پژوهشگاه) و علی محمد جعفری (سوپلک، فرانسه) بودند. سخنرانان مدعو عبارت بودند از یان اولاف اکلوند (Jan-Olof Eklundh) از KTH، سوئد، ژان-فیلیپ تیران (Jean-Philippe Thiran) از EPFL، سوئیس، یان-مارک خوزه بروک (Jan Marc Geusebroek) از دانشگاه آمستردام، هلند، افرا زمریدیان (از دانشگاه استنفرد، آمریکا)، پاتریسیو فروزینی (Patrizio Frosini) از دانشگاه بولونیا، ایتالیا، و آلفرد هیرو (Alfred Hero) از دانشگاه میشیگان، آمریکا که محققانی برجسته در حوزه‌های مختلف بینایی کامپیوتری‌اند.

فایل‌های Power-Point سخنرانی‌ها در نشانی زیر موجود است:

[www.ipm.ac.ir/computervision/lecture.html](http://www.ipm.ac.ir/computervision/lecture.html)

در حدود هفتاد نفر از استادان و دانشجویان ایرانی در این همایش شرکت داشتند. ده سخنرانی به وسیله محققان پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف ایراد شد. کیفیت ارتباطات شخصی و تبادل آراء بین شرکت‌کنندگان بسیار بالا بود. این کارگاه راه‌های جدیدی در برابر محققان پژوهشگاه گشود تا فعالیت‌های پژوهشی خود را در زمینه بینایی کامپیوتری گسترش بخشند. احساس کلی شرکت‌کنندگان شاید به‌بهترین وجه در اظهار نظرهای آلفرد هیرو و پاتریسیو فروزینی متجلی باشد که خلاصه آن در زیر آمده است:

هیرو: «من از برگزارکنندگان سپاسگزارم که کارگاه بسیار سازمان‌یافته

و مطلوبی در پژوهشگاه برپا کردند. محل کوچک کارگاه همراه با شرکت‌کنندگانی که تمایل زیاد به‌همفکری و همکاری با یکدیگر داشتند جو مطلوبی برای تبادل نظرات فنی پدید آورده بود که به‌ندرت در همایش‌ها و کارگاه‌های دیگر دیده‌ام. پختگی علمی دانشجویان ایرانی شرکت‌کننده تأثیر خوشایندی بر من داشت. دانشجویان دوره کارشناسی سخنرانی‌های جالب و شسته‌رفته‌ای ایراد کردند که برای پژوهشگرانی در آن سطح، خارق‌العاده بود. عده‌ای از دانشجویان مقاطع بالاتر که من با آنها گفتگو کردم، مصاحبان بسیار دلپذیری بودند و درباره پروژه‌های تحقیقاتی‌شان، که بعضی مربوط و بعضی نامربوط به‌کاری بود که در کارگاه عرضه کردم، بحث‌های اساسی و مهمی داشتیم. در جریان برنامه‌های جنبی کارگاه، ایران را کشور بسیار جذابی یافتیم و اطلاعاتم درباره آن به‌کمک میزبانم -- به‌خصوص مهرداد شهشهانی رئیس کمیته برگزاری و علی فرهادی که مرا در سفر به‌اصفهان همراهی کرد -- بسیار افزایش یافت.»

فروزینی: «کارگاه بین‌المللی بینایی کامپیوتری در پژوهشگاه یکی از بهترین نشست‌هایی بود که من در آن شرکت کرده‌ام. این کارگاه سرشار از همکاری علمی، دوستی، و مبادله جالب ایده‌ها بود. به‌عقیده من، این تنها راهی است که علم می‌تواند بارآور شود. چون اگر چیزی تقریباً کامل باشد سعی در تغییر دادن آن مخاطره آمیز است، من نمی‌توانم رهنمود مفیدی برای بهبود این کارگاه بدهم («تقریباً» اشاره به ترافیک وحشتناک تهران دارد، ولی من حدس می‌زنم که هیچ چیزی در دنیا کامل نیست). از برگزارکنندگان سپاسگزارم که مرا دعوت کردند و به‌من امکان دادند در این تجربه زیبای علمی و انسانی شرکت کنم.»

افراد زیر در برگزاری این کارگاه سهیم بودند و شایسته است از آنها قدردانی شود: لیلا تقوی، علی‌رضا توکلی، سمیه دانافر، نیما رضوی، آزاد شادمان، مسعود علی‌پور، علی فرهادی، و حنیف محمدی.

اسامی سخنرانان و عناوین سخنرانی‌ها:

آرش آبادپور، دانشگاه صنعتی شریف،

- *New PCA-based compression method for natural color images,*
- *Performance analysis of three likelihood measures for color image processing.*

غلامرضا آماهی، دانشگاه صنعتی شریف،

*Modified algorithm to obtain translation, rotation and scale invariant Zernike moment shape descriptors.*

یان اولاف اکلوند، دانشگاه سلطنتی صنعتی استکهلم، سوئد،

- *A system for observing and recognizing objects in the real world,*
- *Shape, illumination and material properties from surface appearance.*

مهدی بازرگان، دانشگاه پونه، هندوستان،

*Stellar spectral classification using artificial neural networks.*

علیرضا توکلی، دانشگاه صنعتی شریف،

*A fast and efficient video object plane extraction method based on watershed segmentation.*

علیرضا توکلی طرفی، دانشگاه سلطنتی صنعتی استکهلم، سوئد،

*SVD transform in computer vision.*

ژان-فیلیپ تیران، دانشگاه پلی‌تکنیک فدرال لوزان، سوئیس،

- *Multimodal signal and image processing,*
- *A priori shape information in image segmentation.*

علی محمد جعفری، دانشگاه سوپلک، فرانسه،

*Bayesian data and image fusion (I, II, III).*

یان-مارک خوزه بروک، دانشگاه آمستردام، هلند،

- *Color measurement and invariants in image processing,*
- *Cognitive vision systems.*

برگزارکنندگان و سخنرانان مدعو کارگاه

نیما رضوی، دانشگاه صنعتی شریف،

*A new method for eye printing.*

افرا زمردیان، دانشگاه استنفرد، آمریکا،

- *Topological persistence,*
- *Shape description via persistent homology speaker.*

مهرداد شهشهانی، پژوهشگاه،

*Computer vision at IPM.*

مسعود علی پور، پژوهشگاه،

*How to tell the difference between a dog and a cat.*

علی فرهادی، پژوهشگاه،

*New methods for segmentation and image differentiation.*

پاتریسیو فروزینی، دانشگاه بولونیا، ایتالیا،

- *The natural pseudodistance: A geometric-topological tool for comparing shapes,*
- *Size functions: comparing shapes by counting equivalence classes,*
- *Size functions as a tool for evaluating the natural,*
- *Computing size functions.*

بردیا محبتی، دانشگاه صنعتی شریف،

*Neural networks ensembles for face recognition.*

آلفرد هیرو، دانشگاه میشیگان، آمریکا،

- *Entropic graph theory,*
- *Entropic graph applications,*
- *Analysis of gene microarray data.*



## پژوهشکده فیزیک

### • گزارش مدرسه و کارگاه کیهان‌شناسی ریسمان

مدرسه و کارگاه کیهان‌شناسی ریسمان در روزهای ۲ تا ۴ اردیبهشت ۱۳۸۳ توسط پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و با حمایت مرکز مطالعات و همکاری‌های علمی بین‌المللی (ISMO)، قطب علمی فیزیک دانشگاه صنعتی شریف (CEP) و سازمان میراث فرهنگی استان یزد در خورنق یزد برگزار شد.

هدف از این مدرسه و کارگاه آشنا شدن محققین داخل کشور در دو زمینه فیزیک انرژی‌های بالا و کیهان‌شناسی با موضوعات تحقیقاتی یکدیگر و ایجاد همکاری بین دو گروه بود. رشد و گسترش آزمایش‌ها در کیهان‌شناسی در سال‌های اخیر و مطرح بودن کیهان به‌عنوان آزمایشگاهی برای آزمودن نظریات فیزیک انرژی‌های بالا، ضرورت همکاری‌های این دو گروه را ایجاد می‌کند.

این مدرسه در روز اول شامل هشت جلسه درسی بود که توسط چهار مدرس ارائه شد. مدت زمان هر جلسه حدود یک ساعت و نیم در نظر گرفته شده بود. در روزهای دوم و سوم بعضی از محققان شرکت‌کننده کارهای پژوهشی خود را ارائه کردند. مدت زمان این سخنرانی‌ها نیز نیم ساعت در نظر گرفته شده بود. عمده سخنرانی‌ها حول مدل استاندارد کیهان‌شناسی، مدل تورمی در کیهان‌شناسی، کیهان‌شناسی شامه‌ای و مدل‌های تورمی ریسمان بود.

محل برگزاری کارگاه در کاروانسرای خورنق بود که با معماری زیبایی، فضای خوبی بر کارگاه حاکم کرده بود. این ساختمان به‌خوبی مرمت شده و به سیستم سمعی-بصری مدرن مجهز بود. علاوه بر بحث‌های زیادی که در طول سخنرانی‌ها می‌شد، در خارج از جلسات نیز بحث‌های مفیدی انجام می‌گرفت که آغازگر یک سری همکاری‌های پژوهشی بین شرکت‌کنندگان بود. در جنب این کنفرانس شرکت‌کنندگان از قلعه خورنق، منطقه حفاظت شده خورنق و تعدادی از آثار تاریخی استان یزد بازدید کردند. برنامه‌ریزی علمی این کنفرانس را شاهرخ پرویزی، سهراب راهوار و محسن علیشاهی انجام داده بودند. امید است که در سال‌های آینده این کارگاه تداوم داشته باشد.

اسامی سخنرانان و عناوین سخنرانی‌ها:

سپهر اربابی، پژوهشگاه،

*Voids in the 2dF galaxy survey.*

فرهاد اردلان، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

*Noncommutative effects in brane-world cosmology.*

شاهرخ پرویزی، پژوهشگاه،

*Brane in string theory.*

### • دوره آموزشی و سخنرانی پیتز کمرن

پیتز کمرن به مدت یک‌ماه میهمان پژوهشکده ریاضیات پژوهشگاه دانش‌های بنیادی بود. وی در طول اقامت خود علاوه بر فعالیت‌های تحقیقاتی یک دوره آموزشی-پژوهشی کوتاه مدت و دو سخنرانی در پژوهشکده ریاضیات برگزار کرد.

عناوین دوره آموزشی، سخنرانی عمومی، و سخنرانی تخصصی او به ترتیب عبارت بود از:

- *Permutation groups and classical groups,*
- *The random graph and the Urysohn space,*
- *Product action and counting matrices.*

### • دوره آموزشی کوتاه مدت

مرتضی محمد نوری، دانشجوی دکتری دانشگاه تهران، یک دوره آموزشی کوتاه مدت با عنوان «ترکیببات واژگان» در پژوهشکده ریاضیات برگزار کرد. این دوره از تاریخ ۱۳ خردادماه ۱۳۸۳ آغاز شده و تا ۶ تیرماه ادامه دارد. قابل ذکر است که محمد نوری هم اکنون

مشغول گذراندن یک دوره تحقیقاتی در دانشگاه پاریس جنوب در اوریسی (پاریس ۱۱) است.

چکیده مطالب این دوره:

واژه‌ها (رشته‌های ساخته شده از تعدادی نماد داده شده) دارای نقشی اساسی در پردازش کامپیوتری هستند. الگوریتم‌های مربوط به واژه‌ها، تقریباً در همه نرم‌افزارهای کامپیوتری ظاهر می‌شوند و به علاوه، در برخی حوزه‌های دیگر، مانند فشرده‌سازی داده، آنالیز دنباله‌های DNA، گرافیک کامپیوتری، و رمزنگاری کاربردهای فراوانی دارند. ترکیببات واژگان، شاخه‌ای از ریاضیات گسسته و همچنین علوم نظری کامپیوتر است، ولی در ارتباط با بسیاری از شاخه‌های دیگر ریاضیات و علوم کامپیوتر، مانند اتوماتونها، زبان‌های فرمال، احتمالات، نیمگروه‌ها، گروه‌ها، سیستم‌های دینامیکی، توپولوژی ترکیبباتی، و نظریه اعداد است. در حالی که تاریخ «ترکیببات واژگان» به کارهای اکسل تو (Axel Thue) در حدود صد سال پیش باز می‌گردد، مطالعه سیستماتیک خواص ترکیبباتی واژه‌ها از اواخر دهه پنجاه قرن گذشته میلادی آغاز شده است. موضوع کلی این مبحث، مطالعه خواص عمومی واژه‌ها و همچنین مجموعه‌ها، توابع، و دنباله‌های واژه‌هاست. در این مجموعه از سخنرانی‌ها مباحث اساسی این رشته اجمالاً مورد بحث قرار می‌گیرد.



کارگاه علوم اعصاب شناختی شرکت داشتند و گزارش جداگانه‌ای دربارهٔ این کارگاه به قلم دیاموند در صفحهٔ بعد می‌آید.

۳-۱۶ اردیبهشت

نانسی کانویشر، دانشگاه ام.آی.تی.، آمریکا،

- *An overview of the functional neuroanatomy of human visual cortex as revealed by fMRI,*

- *fMRI investigation of the ventral visual object recognition pathway,*

- *Debates about the ventral visual pathway: Modularity, domain specificity, distributed representations, and origins of cortical organization,*

- *fMRI investigation of other domains: Response selection, numerosity, and other minds.*

۱۹-۲۲ اردیبهشت

جیمز داگلاس، دانشگاه پست دام، آلمان،

- *Introduction to language and the brain,*

- *Introduction to language related evoked brain potentials,*

- *Investigating the processing of ambiguity resolution – Problems in analysis,*

- *Alternative approaches – Alternative questions.*

۳۱ اردیبهشت-۳ خرداد

ماتیو دیاموند، مدرسهٔ بین‌المللی مطالعات پیشرفته، ایتالیا،

- *Role of cortical maps in the representation of touch in humans,*

- *Changeable neural representations: Tactile learning,*

- *Neural coding of textures.*

حسین دهقانی، دانشگاه شیراز،

*Cosmology in Gauss-Bonnet gravity.*

سهراب راهوار، پژوهشگاه و دانشگاه صنعتی شریف،

*Standard cosmology model.*

محمد رضا ستاره، دانشگاه کردستان،

*Casimir effect in brane-world cosmology.*

فاطمه شجاعی، پژوهشگاه،

*Theory in terms of quantum understanding geometry.*

احمد شیخی، دانشگاه شیراز،

*Inhomogeneous brane cosmology.*

محسن علیشاهیها، پژوهشگاه،

*Cosmological models from string theory.*

سایما قاسمی، دانشگاه صنعتی شریف،

*Thick flat branes in a flat background.*

احمد قدسی، پژوهشگاه،

*Inflation from wrapped brane-worlds.*

محمد رضا گروسی، پژوهشگاه و دانشگاه فردوسی، مشهد،

*Inflation and dark energy arising from rolling massive scalar field on the D-brane.*

رضا منصوری، دانشگاه صنعتی شریف،

*A quick course on cosmic inflation.*

محمد نوری زنونز، پژوهشگاه و دانشگاه تهران،

*The cosmological constant problem and dark energy.*

## پژوهشکدهٔ علوم شناختی

• همایش‌های پژوهشکدهٔ علوم شناختی

در بهار ۱۳۸۳، پژوهشکدهٔ علوم شناختی دو سمینار و یک کارگاه در زمینهٔ علوم اعصاب شناختی برگزار کرد. محل برگزاری این همایش‌ها تالار اجتماعات پژوهشگاه بود و در آنها چند مدعو خارجی و جمعی از محققان و استادان دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های کشور شرکت کردند. عناوین سخنرانی‌ها به ترتیب برگزاری در زیر می‌آید. دو سخنران آخر (دیاموند و شلیس) در



می‌پردازند که آیا عملکردهای شناختی به‌طور گسترده توزیع می‌شوند یا مدولار هستند. دومین سخنرانی او به ساختار بندی اطلاعات در قشر مغز انسان اختصاص داشت و بر شواهدی تأکید می‌کرد حاکی از اینکه طبقات اطلاعات ممکن است پس از رخ دادن ضایعه‌ای برای مغز از بین بروند. در سومین سخنرانی، خلاصه‌ای از این ایده مطرح شد که قشر جلوبندی پیشانی، یک سیستم اجرایی است که عملکرد سیستم‌های سطح پایین را برای ادراک پیچیده مستقیم، تنظیم می‌کند. به نظر من، این همایش از هر لحاظ موفقیت‌آمیز بود. نخست اینکه دانشجویان به سخنرانی‌ها کاملاً توجه داشتند و در بحث‌ها شرکت می‌جستند. سؤال‌های زیادی مطرح می‌کردند، اشکالات منطقی از استدلال سخنران‌ها می‌گرفتند و نظره‌های جالب و مفیدی درباره تعبیرها، تعمیم به مسائل وابسته، و مسیر پژوهش‌های آتی می‌دادند. این گفت و شنودها در خارج از وقت سخنرانی‌ها ادامه می‌یافت. دوم اینکه سخنرانان فرصت یافتند از آزمایشگاه‌های استکی بازدید کنند. در این آزمایشگاه‌ها تحقیقات درجه اولی در زمینه‌های پردازش بصری سطح بالا در قطعه گیجگاهی و روان فیزیک (سایکوفیزیکس) انجام می‌شود.

سوم اینکه، چند طرح همکاری و مبادله برای آینده پایه‌ریزی شد. در حدود ۱۰-۱۵ دانشجوی پژوهشگاه در دوره‌ای ۲ هفته‌ای در زمینه علوم اعصاب که دکتر دیاموند در سپتامبر-اکتبر ۲۰۰۴ در تریست برگزار می‌کند شرکت خواهند کرد و دکتر استکی نیز از سخنرانان آن دوره خواهد بود. به‌علاوه، رئیس یک طرح تحقیقاتی مورد توافق قرار گرفت که طبق آن، آقای دیاموند به‌اتفاق آقای عباسیان پروژه‌هایی درباره یادگیری لامسه در انسان که به‌وسیله دانشجویان پژوهشگاه برگزار می‌شود، نظارت داشته باشند.

و بالاخره، از لحاظ شخصی، این دیدار برای من از نظر ایجاد دوستی‌های جدید و حفظ دوستی‌های قدیم بسیار عالی بود. هر روز، در اوقات آزاد پیش از سخنرانی‌ها، گروه کوچکی از دانشجویان پژوهشگاه مرا در شهر شلوغ و پرسر و صدای تهران همراهی می‌کردند و موزه‌ها، پارک‌ها، و غذاخوری‌های سنتی را به من نشان می‌دادند. شاید تنها نکته منفی در این برنامه بسیار موفقیت‌آمیز این بود که چندین سخنرانی برنامه‌ریزی شده به‌علت مشکلاتی که برای سخنران‌ها پیش آمد در آخرین دقیقه لغو شد.

#### • بازدید رئیس مرکز تحقیقات ENS فرانسه از پژوهشکده علوم شناختی

در تاریخ ۱۳۸۳/۳/۱۹ دکتر گابریل روژه (Gabriel Ruget) رئیس دانشسرای عالی پاریس (École Normale Supérieure-ENS) به‌همراه خانم لورنس فرابولو (Laurence Frablot) مدیر روابط بین‌الملل ENS، طی بازدیدی سه ساعته از پژوهشکده علوم شناختی با حسین استکی رئیس پژوهشکده مذکور ملاقات و پیرامون همکاری‌های علمی و پژوهشی بین آن مرکز و پژوهشکده علوم شناختی مذاکره نمودند.

گابریل روژه علاوه بر ریاست ENS، فعالیت عمده‌ای در دانشسرای عالی پاریس در زمینه‌های عصب‌شناختی، تفسیر تصاویر پزشکی، تصویر

تیموتی شلیس، مؤسسه علوم شناختی یونیورسیتی کالج لندن، انگلیس،

- *From neuropsychological evidence to theories of cognitive structure,*
- *The brain bases of meaning,*
- *Supervisory processes of prefrontal cortex.*

#### • گزارش کارگاه علوم اعصاب شناختی از زبان ماتئو دیاموند:

در روزهای ۲۰ تا ۲۲ مه (۳۱ اردیبهشت تا ۲ خرداد) سال جاری، دوره کوتاهی در زمینه علوم اعصاب شناختی در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی برگزار شد که در آن دو سخنران هر یک سه سخنرانی ایراد کردند. یکی دکتر ماتئو دیاموند (Mathew E. Diamond) از بخش علوم اعصاب شناختی مدرسه بین‌المللی مطالعات پیشرفته (SISSA) در تریست ایتالیا بود و دیگری دکتر تیموتی شلیس (Timothy Shallice) از مؤسسه علوم شناختی یونیورسیتی کالج لندن، که سمتی هم در بخش علوم اعصاب شناختی تریست ایتالیا دارد.

برگزارکنندگان این همایش، دکتر جان نیکولز از SISSA و دکتر حسین استکی بودند.

در آغاز دوره در ۳۱ اردیبهشت، آقایان دیاموند و استکی توافق درباره مبادله و همکاری علمی را که اخیراً بین پژوهشگاه و مدرسه بین‌المللی تریست به‌امضا رسیده، اعلام کردند و بر پیوند طبیعی بین دو مؤسسه، که هر دو انستیتوهای کوچکی هستند که به پژوهش‌های سطح بالا و تحصیلات تکمیلی اختصاص دارند، تأکید نمودند. همچنین خاطر نشان کردند که این مبادله، واقعی است نه صوری؛ و در واقع مبادله اعضای هیأت علمی و دانشجویان بین دو مؤسسه از قبل انجام می‌شده است.

در حدود ۳۰-۴۰ دانشجوی مشتاق و فعال و ۴-۵ نفر عضو هیأت علمی در این سخنرانی‌ها حضور یافتند. بیشتر دانشجویان، محصلان دکتری و پیش‌دکتری پژوهشگاه بودند و عده‌ای هم از دانشکده‌های پزشکی تهران و چند نفری از شهرهای دیگر، مانند شیراز، اصفهان، و کرمان، آمده بودند.

درس‌ها از ساعت ۴ تا ۷ بعدازظهر برگزار می‌شد. اولین سخنرانی دکتر دیاموند درباره نقش ساختار بندی مکانی قشر مغز در یادگیری در سیستم حس تماس موش صحرائی بود. دومین سخنرانی، مفهوم یادگیری مکانی را به سیستم لامسه انسان تسری می‌داد و به‌کارهای جدید در زمینه کدگذاری لرزش در قشر مغز انسان اشاره داشت. سومین سخنرانی به تحلیل مبسوط نمایش عصبی بافت‌ها در سیستم حس تماس موش صحرائی اختصاص داشت. اولین سخنرانی دکتر شلیس درباره عصب-روان‌شناسی (نورو سایکولوژی) و تصویربرداری عملکردی بود که در آن به تعیین این موضوع



برداری از مغز، نورو روباتیک، علوم انفورماتیک، زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی دارد.

• گزارش آزمون دوره سوم دکتری علوم اعصاب‌شناختی

رشد سریع علوم اعصاب در دهه‌های اخیر منجر به گسترش و تعمیق دانش بشر درباره عملکردهای شناختی شده است. تئوری‌ها و یافته‌های علوم اعصاب شناختی متکی به مجموعه‌ای غنی از مطالعات و دستاوردهای علوم اعصاب مولکولی، سلولی و سیستم می‌باشد. در دو دهه اخیر اغلب دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی معتبر کشورهای صنعتی مبادرت به تأسیس دوره‌های تخصصی در زمینه‌های مختلف علوم اعصاب کرده‌اند.

دوره دکتری علوم اعصاب شناختی بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این رشته است که به‌عطای درجه دکتری تخصصی (PhD) می‌انجامد و شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی است که با توجه به هدف دوره، اهمیت بیشتری برای بخش پژوهش در نظر گرفته شده است. هدف از این دوره تربیت نیروی انسانی متخصص و محقق درگرایش‌های مغز و شناخت، رایانش و هوش مصنوعی در رشته علوم اعصاب‌شناختی است.

سومین دوره آزمون دکتری علوم اعصاب‌شناختی با دوگرایش مغز و شناخت، رایانش و هوش مصنوعی در تاریخ ۸۳/۱/۲۱ در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی با شرکت ۸۳ نفر داوطلب برگزار شد.

۴۶ درصد شرکت‌کنندگان پزشک، ۳۴ درصد مهندس، ۱۴ درصد از علوم پایه و ۶ درصد نیز از سایر رشته‌ها بودند.

بر اساس آزمون کتبی ۷ نفر برای مصاحبه دعوت شدند که از میان آنها افراد زیر به‌صورت نهایی برگزیده شدند:

- علی برجی، رشته مهندسی کامپیوتر، گرایش هوش مصنوعی، دانشگاه شیراز با درجه کارشناسی ارشد.
- یوسف سلیم پور، رشته برق با گرایش سیستم، دانشگاه علم و صنعت، با درجه کارشناسی ارشد.
- مهسا عسگری حاتم آبادی، پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
- آذر قراقرزلو، پزشک عمومی، دانشگاه پزشکی اصفهان.
- شاهین نصر، رشته مهندسی پزشکی، دانشگاه علم و صنعت با درجه کارشناسی ارشد.
- سید محمد نوربخش آهنگر کلایی، پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

• سمینارهای پژوهشی هفتگی

این جلسات، یکشنبه هر هفته از ۲۷ اردیبهشت تا ۳۱ خرداد در ساعت

۱۶-۱۸ در تالار اجتماعات پژوهشگاه دانش‌های بنیادی برگزار شد. سخنرانان و عناوین سخنرانی‌ها:

رضا راجی مهر، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی ایران،

*Extracting 3D from motion.*

محسن عمرانی، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی تهران،

*Importance of initial hand position in implementation of kinesthetic.*

احمد ایمانی پور، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی تهران،

*Fuzzy Q-learning.*

علی مهدوی، دانشگاه تهران،

*fMRI and brain language function.*

لیلا منتصر کوهساری، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی ایران،

*Attention and adaptation.*

نیما خشنودی، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی تهران،

*Sequence learning.*

امیرمسعود فرهمند، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی تهران،

*Hierarchical reinforcement learning.*

الهه سلیمان نژاد، پژوهشگاه،

*Neuroimaging and bilingualism.*

بهادر بهرامی، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی تهران،

*Can I borrow your lesion: The use of trans cranial magnetic stimulation in cognitive neuropsychology.*

• جلسات هفتگی مباحثی در علوم اعصاب

این جلسات، شنبه هر هفته از ۲۲ فروردین تا ۳۰ خرداد در ساعت ۱۷-۱۹ در تالار اجتماعات پژوهشگاه دانش‌های بنیادی برگزار شد.

سخنرانان و عناوین سخنرانی‌ها:

کوروش میرپور، پژوهشگاه،

*Brain, art, and abstract thinking.*

لیلا منتصر کوهساری، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی ایران،

*Brain area specific for attentional load in a motion tracking task.*



- *Random walk and some applications*, امین زند وکیلی، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی تهران،
- *Minimization or maximization of functions*. - *Motion perception: global vs. local*,
- مهدی نیک عمل، پژوهشگاه، - *Functional neuroimaging of first & second order motion*.
- *Calculation of heat flux and magnetization profile in 3D Ising model using Monte carlo simulation*, یوسف ناجیان تبریز، پژوهشگاه،
- *Error propagation and generation in computational physics*. *Plasticity in somatosensory cortex*.
- آرمین لک، دانشگاه علوم پزشکی ایران،
- امین الله واعظ، پژوهشگاه، *Illusory contour perception and fMRI*.
- *Percolation*, رضا راجی مهر، پژوهشگاه و دانشگاه علوم پزشکی ایران،
- *Random number generator*. *Brain fMRI investigations in monkey: stereovision*.

#### • قرارداد با دانشگاه شهید بهشتی

در شماره ۳۱ / اخبار به تفاهمی بین پژوهشگاه و دانشگاه شهید بهشتی برای همکاری در زمینه علوم نانو اشاره شده بود. تفصیل خبر از این قرار است: قرارداد ده ساله‌ای بین پژوهشکده علوم نانو و دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه شهید بهشتی به امضا رسیده است که هدف از آن به راه انداختن مبحث نانوپزشکی بر پایه دو آزمایشگاه، یکی در پژوهشکده نانو و دیگری در دانشگاه علوم پزشکی است. جنبه نظری و محاسباتی این مبحث در آزمایشگاه پژوهش‌های علوم فیزیکی محاسباتی در پژوهشکده پیگیری می‌شود و آزمایش‌های تجربی آن در آزمایشگاهی در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی اجرا خواهد شد. شایان ذکر است که نانوپزشکی یکی از زمینه‌های رشدیابنده علم و فناوری نانو است و این دو مؤسسه تصمیم دارند این مبحث را در ایران به پیش ببرند. از جمله پروژه‌هایی که مشترکاً اجرا خواهند کرد، طرح داروهای هوشمند و طرح تولید نانوحسگرها برای تشخیص پزشکی است. در این قرارداد به تربیت کادرهای فنی مناسب، از جمله دانشجویان دکتری، نیز اشاره شده است.

پویا پاکاریان، پژوهشگاه،

*Bistable perceptions*.

#### پژوهشکده علوم نانو

#### • سمینارهای هفتگی علوم نانو

- ریحانه اشرفی، پژوهشگاه،
- روش مونت‌کارلو و کاربرد آن در حل مسائل فیزیکی.
- یوسف جمالی، پژوهشگاه،
- مقدمه‌ای بر الگوریتم‌های هوشمند و کاربرد آنها در حل مسائل پیچیده،
- *Multi-scale modelling of solidification phenomena in binary alloys*,
- *An introduction to parallel computing*.
- امیر لهراسی، پژوهشگاه،

## لوح زرین برای شرکت هیکو

قسمت‌های ساخته شده در ایران برای آزمایش آشکارساز CMS در سرن CERN مورد استفاده قرار گرفته است (اخبار ۲۹). شرکت هیکو که این قطعات را با دقت بسیار زیاد و طبق برنامه زمانبندی شده ساخته است از طرف آزمایشگاه CMS مفتخر به کسب لوح زرین شد. در مراسمی که در تاریخ ۲۵ خرداد در سرن با حضور دکتر توفیقی وزیر محترم علوم، تحقیقات، و فناوری، دکتر منصوری معاون پژوهشی، و دکتر خدادادی معاون پارلمانی ایشان برگزار شد، این لوح زرین به مهدی رفیعی مدیر عامل شرکت هیکو داده شد. در ضمن هیأت اعزامی به همراه دکتر توفیقی از قسمت‌های مختلف سرن از جمله آزمایشگاه تحقیقاتی ATLAS و CLICK و CMS که از سال ۲۰۰۷ نقش اساسی در آزمایش‌های فیزیک ذرات ایفاء می‌کنند و انتظار می‌رود نکات مبهم نظریه سلام-واینبرگ-گلاشو را روشن سازند، بازدید کردند.