

جهاد کیفیت در توسعه علمی



محمد جواد لاریجانی
رئیس مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات

۱. برای بسواد کردن توده‌ها و افزایش سطح دانش مردم، دلایل اخلاقی فراوانی وجود دارد. اما این دلایل به هنگام تصمیم‌گیری برای تخصیص بودجه و امکانات کشور غالباً نمی‌توانند توجه سیاستمداران را به خود جلب کنند و اولویت مورد انتظار علما را القا نمایند. این پدیده اختصاصاً به ایران ندارد، بلکه وضعیت در همه کشورهای از این نظر تقریباً مشابه است. لیکن، هنگامی که نقش علم در توسعه کشور مطرح می‌شود، برای سیاستمداران معیار اولویتها روشن می‌گردد و در اینجا است که باید مسئله توسعه علمی را جدا از ارزش اخلاقی و بعد صرفاً (و بلافاصله) معنوی مطرح کنیم: با توجه به وضعیت کنونی و نیازهای ما، امکانات ملی ما باید تا چه اندازه و به چه نحو به امر توسعه علمی اختصاص یابد؟ این سؤال اساسی برای دولتمردان تصمیم‌گیرنده در اداره کشور است.

۲. در چهار سال گذشته دولت برای ایجاد امکانات تحصیل دانشگاهی تلاش چشمگیری کرده است و این امر در تأسیس دانشگاهها در نقاط مختلف کشور و در افزایش میزان پذیرش دانشجویان کاملاً منعکس است. البته هنوز تا وضعیتی که برای هر فرد طالب علم - به هر دلیل - راهی برای تحقق این امر باشد، فاصله داریم. حال فرض کنید، همه کسانی که می‌خواهند بتوانند مثلاً 'لیسانس' بگیرند. این امر برای توسعه کشور چه اهمیتی دارد؟ آیا باعث جهش در 'مدار توسعه یافتگی' می‌شود؟ آیا با این سطح سواد همگانی می‌توانیم از وضعیتی پایتیر به مداری بالاتر در توسعه یافتگی جهش کنیم؟ من در این امر تردید جدی دارم! زیرا برای سیاستمدار، اهداف اصلی توسعه عبارت‌اند از: اول، تأمین امنیت و دفاع مورد نیاز برای نگهداری حکومت؛ دوم، تأمین نیازهای اساسی زندگی مردم؛ سوم، نیل به جایگاهی که مملکت باید در مجموعه جهانی داشته باشد (هدف ملی). سریعترین و کم‌خرج‌ترین راه، مسلماً خط برنامه‌های توسعه را در سر به سوی این اهداف روشن می‌کند. لذا هیچ‌کس نمی‌خواهد کشوری دفاع باشد و در عوض همه مردم لیسانس باشند، ویا ملت 'گدا' و فقیر باشد در حالی که غالب افراد تحصیلات عالی داشته باشند!

۳. با توجه به چنین مسائلی است که می‌توانیم برای استراتژی توسعه علمی کشور در برنامه دوم توسعه، مسیری نوپرزیشیم. توسعه علمی در کشور باید حول دو محور عمده صورت گیرد:

- محور اول: توسعه عمومی علم، که هدف آن ایجاد امکانات برای هر فردی است که بخواهد سطح دانش خود را بالا ببرد؛



مکتب‌تعمیر فیزیک نظری و ریاضیات



سال دوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۷۲، شماره مسلسل ۶

در این شماره

گزارشی از وضعیت علوم ریاضی در ایران
ارزیابی تحقیقات علمی ایران در سطح جهان
سیستمهای دینامیکی، نظریه اندازه، و برخالها
آنچه گذشت
شبکه در اخبار
با هسته‌های تحقیقاتی مرکز
انتشارات مرکز
برنامه‌های فصل
گزارشی از کتابخانه مرکز

حرف آخر در باره قضیه آخر فرما

استعدادهای پرورش یافته (نیروی زبده علمی). باید توجه داشته باشیم که محیط کاری معمولی برای نیروی زبده می‌تواند سم مهلک باشد! و از سوی دیگر نوع کاری که نیروی زبده باید بکند خود مسائل متنوعی را به دنبال دارد که همه اینها نیازمند طراحی و ایجاد مکانیزمهای لازم است. محیط علمی-کاری مورد اشاره در بالا از لحاظ کیفیت و امکانات می‌تواند قابل مقایسه با هیچ یک از مراکز علمی کشور نباشد! اما این 'جزیره' زبندگان، بر مبنای نیاز، گروه و یا باند خاصی استوار نیست بلکه فقط 'علمیت' مجوز ورود را می‌دهد. لذا نباید در آن اثری از تبعیض و یا نخبه‌گرایی باشد. آری چنین مرکزی در کشور ممکن است منحصر به فرد باشد، اما درب آن به روی هر که می‌داند و می‌خواهد و می‌تواند بگذرد باز است. لذا صرف بودجه و امکانات در چنین قطبهایی مسئله‌ای منطقه‌ای نیست اگرچه می‌تواند آثار منطقه‌ای در کشور داشته باشد.

برای تحقق چنین ایده‌هایی باید در نظام ارزشیابی و به‌کارگیری تحصیل‌کرده‌ها تجدید نظر کنیم: امروز هر کس از هر کجا 'لیسانس' داشته باشد، برای نظام یک معنی می‌دهد! در حالی که مراکز علمی متفاوت باید ارزشهای علمی متفاوتی را القاکند و این امر خود باعث تحرک مراکز خواهد شد.

خلاصه کلام اینکه: ایران اسلامی می‌تواند و باید به یک کشور آباد و پیشرفته و قوی مبدل شود و در این راه 'زبندگان علمی' نقشی اساسی دارند و برای ایفای این نقش، اندیشه‌های نوینی در سیاستها و جهادی برای ارتقای کیفیت علمی ضروری است.

و من الله التوفیق و علیه التکلان

• محور دوم: توسعه هدف‌دار علم، برای تربیت یک گروه زبده و 'خط شکن' که بتوانند با ایجاد جهشهای لازم و مورد نیاز در زمینه‌های حساب شده، مدار توسعه کشور را به جلو منتقل کنند. دولت باید امکانات خود را در هر دو زمینه بکار گیرد، اما اولویت باید با زمینه دوم باشد و این ویژگی جدید در سرلوحه برنامه دوم توسعه ما قرار گیرد.

در مورد اول، معتقدم علاوه بر سرمایه‌گذاری نظام در تأسیس دانشگاهها و مراکز آموزشی، باید برای تأسیس مراکز غیر دولتی زمینه‌های تشویقی لازم را ایجاد کرد، به‌نوعی که یار قابل توجهی از این برنامه روی دوش آنان قرار گیرد. اما در مورد محور دوم، یعنی توسعه هدف‌دار علم، دولت باید بار اصلی را به‌عهده داشته باشد و بودجه کلان صرف نماید.

۴. مقصود از تربیت یک گروه زبده و خط شکن علمی چیست؟ مسلماً نباید این را با قدرت گرفتن یک شخصیت نخبه انحصار طلب و خود محور اشتباه کرد: بدون شک، تبعیض و ترجیح غیر علمی و صرفاً 'باندی'، آفتی خطرناک در این راه است. بلکه مقصود این است که امکانات برای دو امر مهم زیر مهیا شود:

• استعدادهای جوان کشور، بدون هیچ‌گونه تبعیض و با ترجیح غیر علمی، با چشمان تیزبین دلسوختگان کشور شناسایی شوند و از سالهای آخر دوره متوسطه تحت پوشش ویژه علمی قرار گیرند و به موازات پیشرفت، در مراکز کاملاً مجهز و پیشرفته کشور جذب شوند. لذا تأسیس مراکزی به عنوان قطبهای ویژه علمی، با صرف بودجه کلان و سایر امکانات ویژه به همراه نظامی مبتنی بر رقابت دقیق علمی، ضروری است.

• ایجاد زمینه کاری متناسب با اهداف برنامه، و جهشهای مورد نیاز برای

معرفی نشانه جدید مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات

از قدیمیترین نظریه‌های انسان در باب نگرش به جهان هستی،

• دو دایره طرفین نشانه، همانند دو بازو، نماینده فیزیک و ریاضیات و حالت چرخش و اتصال آنها به چهار ضلعی مرکزی علامت بینهایت را به‌وجود آورده است. این اتصال، نماینده کوشش انسان در شناخت جهان هستی از گذشته بسیار دور تا بینهایت در آینده است.

توضیح اخبار: چنانکه در طرح زیر دیده می‌شود، بخش مرکزی نشانه سه حرف IPM را که نام اختصاری مرکز به زبان انگلیسی است، در خود نهفته دارد.

نشانه جدید مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات در جلسه‌ای با حضور ریاست و اعضای شورای علمی مرکز در تاریخ ۲۲/۱/۲۶ به تصویب رسید. طراح اثر، آقای اسداللهی، این نشانه را چنین معرفی کرده است: "نشانه جدید مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات در رده‌بندی نشانه‌ها، در گروه نشانه‌های تصویری قرار می‌گیرد که بخشهای مختلف آن به شرح زیر در کار طراحی مورد نظر بوده است:



• دایره مرکزی نشانه، نماینده عدد صفر و مرکز تحقیقات،

• چهار ضلعی مرکز نشانه، اشاره‌ای به نقش گردونه مهر به‌عنوان یکی



گزارشی مختصر از وضعیت پژوهش و آموزش علوم ریاضی در ایران

هم از نظر کمی و هم از لحاظ کیفی رشد دائمی داشته است. نرخ واقعی رشد خیلی کمتر از آن چیزی بوده است که ۲۵ سال پیش انتظار آن می‌رفت. علل این رکود را می‌توان در عوامل زیر جست:

- میزان نسبتاً زیاد مهاجرت محققان بالقوه به خارج در طول جنگ هشت ساله ایران و عراق، و بالاتر از آن، بازنگشتن دکترهای جوان ایرانی از خارج.
- افزایش شدید ساعات مقرر تدریس برای گروههای ریاضی دانشگاهها در نتیجه گسترش فضای دانشگاهی.
- قطع خدمات حمایت کننده از امر پژوهش، به ویژه در طول جنگ، مانند کاهش ارز خارجی برای تجهیز کتابخانه‌ها و امکانات کامپیوتری. مشکلات سفر به خارج از کشور، و کاهش کمکهای مالی برای تحقیقات.

امروزه نیز وجود این عوامل منفي همچنان رشد تحقیقات را تهدید می‌کند. با وجود اینکه میزان خروج ریاضدانان از کشور اساساً به سفر رسیده است، میزان ورود ریاضدانان و نیز نرخ تولید دکترهای ریاضیات در داخل کشور، متناسب با رشد تقاضا برای تدریس در دانشگاهها افزایش نیافته است. به هم خوردن توازن جمعیتی ایران به سوی جمعیت جوان بی‌شک وضعیت را در آینده وخیمتر نیز خواهد کرد. به علاوه، حذف ارز دولتی برای مسافرتها خارجی و خرید کتاب، مجله، کامپیوتر و دیگر تجهیزات علمی، می‌تواند تأثیر مخربی بر امر پژوهش به مفهوم عام داشته باشد. با این همه، دلایلی قوی برای خوش‌بینی نیست به آینده پژوهش ریاضیات در ایران وجود دارد، که توسط عوامل مثبت زیر پدید آمده است:

- با تأسیس برنامه‌های دکتری ریاضیات، پژوهش به عنوان ستونی اصلی از فعالیتهای دانشگاهی در آمده است. محققان دیگر به عنوان برج عاج‌نشین‌های منزوی تلقی نمی‌شوند، و پشتیبانی مالی از تحقیقات به صورت اقدامی جدی از سوی نهاد آموزش عالی در آمده است.

- تاکنون چندین مرکز تحقیقاتی تأسیس شده یا در شرف تشکیل است، و این مراکز از فعالیتهای پژوهشی دانشگاهها حمایت می‌کنند. در این میان، مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات، و مرکز فیزیک نظری و ریاضیات سازمان انرژی اتمی، شاخص‌ترند. مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات نخستین ارتباط پست الکترونیک (E-mail) ایران را برقرار کرده است. کتابخانه‌ای روز آمد دارد، کمکهای مالی به محققان اعطا می‌کند، از همکاریهای بین‌المللی پشتیبانی به عمل می‌آورد، و مبادرت به ایجاد برنامه‌های منظم برای تسهیل بازگشت ریاضیدانان و فیزیکدانان مقیم خارج کرده است.

- اخیراً ریاضیات کشور با روی آوردن گروهی از جوانان بسیار مستعد به رشته ریاضیات مواجه شده است. المپیادهای بین‌المللی ریاضیات انگیزه‌ای برای این اقبال جدید به ریاضیات بوداند، و اغلب شرکت کنندگان در این المپیادها، ریاضیات را به عنوان رشته تحصیلی اصلی خود پس از دبیرستان انتخاب می‌کنند. با در نظر گرفتن موفقیت چشمگیر تهمای ایرانی در المپیاد (چین و ویتنام تنها کشورهای جهان سوم بودند که نتیجه‌ای بهتر از ایران داشته‌اند)، این پیشرفت فرصت گرانقدری برای ساختن بنیادی ریاضیات ایران به دست می‌دهد.

گزارشی توسط دکتر سیاروش شهشهانی برای ارائه به اجلاس آکادمی علوم جهان سوم (کویت، پاییز ۱۳۷۱) تهیه شده که با اندک تغییری در زیر می‌آید.

اخبار

در این گزارش، منظور از علوم ریاضی، ریاضیات و آمار است. شاخه‌های کامپیوتری وابسته به عنوان یکی از رشته‌های علوم پایه (علم کامپیوتر) و یا به عنوان شاخه‌ای از مهندسی (مهندسی کامپیوتر) رده‌بندی می‌شوند. در حال حاضر تنها شاخه اخیر در دانشگاههای ایران عرضه می‌شود، اما برنامه‌هایی برای احیای علوم کامپیوتر در داخل علوم ریاضی در دست بررسی است. آنچه در زیر می‌آید، مروری نسبتاً تفصیلی از وضعیت ریاضیات است؛ برخی از این مشاهدات کلی را می‌توان در مقیاسی کوچکتر برای رشته آمار نیز معتبر دانست.

۱. دانشگاهها، درجه‌ها و دوره‌های تحصیلی

در حدود ۳۰ دانشگاه و مؤسسه آموزش عالی در ایران، درجه کارشناسی ریاضیات را با گرایشهای گوناگون اعطا می‌کنند. برنامه جدیداً اصلاح شده تحصیلات عالی، سه نوع درجه کارشناسی را پیش‌بینی کرده است:

- درجه کارشناسی آموزش ریاضی، عمدتاً به منظور تربیت معلمان دبیرستانها.
- درجه کارشناسی ریاضیات کاربردی، به منظور تربیت متخصصانی با مهارتهای کمی وسیع در ریاضیات، محاسبه آمار، و فنون بیهیسه‌سازی.
- درجه کارشناسی ریاضیات محض، به منظور تربیت ریاضیدانان آینده با علائقی در ریاضیات محض، یا کاربردهای جدید در علوم فیزیکی.

در حال حاضر بیش از ۵۰۰۰ نفر در دوره‌های کارشناسی ریاضیات در ایران مشغول تحصیل‌اند.

در دوره کارشناسی ارشد، دو نوع درجه به نامهای ریاضیات محض و ریاضیات کاربردی اعطا می‌شود که برنامه هر یک ادامه برنامه مربوطه دوره کارشناسی به شمار می‌آید. بیش از ۱۵ دانشگاه، یک یا هر دو درجه را اعطا می‌کنند. در مجموع حدود ۲۵۰ نفر در این دوره‌ها به تحصیل مشغول‌اند.

برنامه دکتری ریاضیات در ایران حدود پنج سال پیش تأسیس شد، نزدیک به ۱۲ دانشگاه اجازه ایجاد چنین دوره‌ای را یافته‌اند که ۶ تای آنها هم‌اینک دانشجوی پذیرفته‌اند. تعداد این دانشجویان در حال حاضر بالغ بر ۵۰ نفر است و ۵ دانشجوی نیز تاکنون موفق به اخذ درجه دکتری شده‌اند.

۲. پژوهش

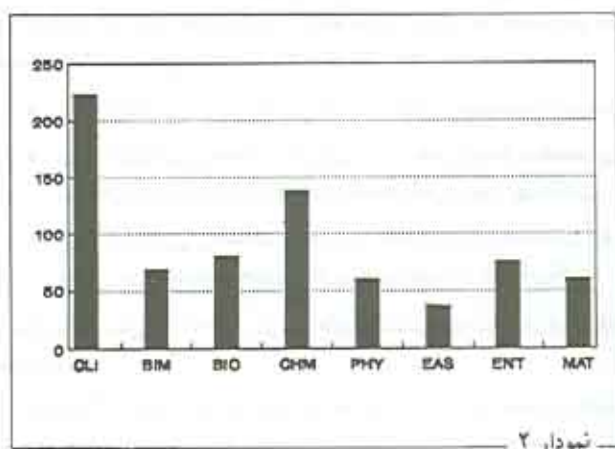
پژوهش ریاضی به سبک جدید، همچون دیگر علوم پایه، پدیده‌ای تازه در ایران است. در حدود سالهای جنگ دوم جهانی، نسل اول ریاضیدانان ایرانی تحصیل کرده اروپا، در دوره‌ای کوتاه به پژوهشهایی پراکنده پرداختند. پس از یک وقفه ۲۵ ساله، در اواخر دهه ۱۹۶۰ بار دیگر مقالات پژوهشی ریاضیدانان ایرانی تبار در مجله‌های بین‌المللی ظاهر شدند. اگر چه از آن زمان تاکنون فعالیتهای پژوهشی در ریاضیات

ارزیابی تحقیقات علمی ایران در سطح جهان: فیزیک و ریاضیات

شاپور اعتماد
پژوهشکده تاریخ و فلسفه علوم

بر مبنای این منحنی مشاهده می‌شود که باروری علمی ایران بعد از رونق بازار نفت به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد (۱۹۸۰/۱۳۵۹-۱۹۷۵/۱۳۵۳) ولی در دوره بعد شاهد سقوط آن هستیم (۱۹۸۶/۱۳۶۵-۱۹۸۱/۱۳۶۰) و در دوره نهایی (۱۹۹۲/۱۳۷۱-۱۹۸۷/۱۳۶۶) رکود آن همراه است با اندکی افزایش در انتهای دوره.

برای آنکه تصویر دقیقتری از روند تحقیقات علمی ایران به‌دست آوریم، توجه خود را محدود می‌کنیم به دوره میانی یعنی سالهای (۱۹۸۱/۱۳۶۰-۱۹۸۶/۱۳۶۵) و بر مبنای طبقه‌بندی کاربردی علوم، عملکرد علمی ایران را بر حسب رشته‌های گوناگون برای کل این دوره ارائه می‌کنیم. در این طبقه‌بندی فعالیت علمی به هشت رشته تقسیم می‌شود: ریاضیات (MAT)، فیزیک (PHY)، شیمی (CHM)، علوم فنی و مهندسی (ENT)، علوم زمین‌شناختی و فضاشناختی (EAS)، زیست‌شناخت (BIO)، زیست پزشکی (BIM)، و پزشکی بالینی (CLI). بر مبنای این طبقه‌بندی، ساختار معرفتی تحقیقات علمی ایران در دوره مورد بررسی در نمودار ۲ ارائه شده است.



همان‌طور که ملاحظه می‌شود نیمی از تحقیقات علمی ما در زمینه علوم زیستی و نیمی دیگر در زمینه علوم فیزیکی و ریاضی است. فعالترین رشته گروه اول، پزشکی بالینی و فعالترین رشته گروه دوم، شیمی است. فیزیک و ریاضیات روی هم رفته عملکرد یکسانی داشته‌اند.

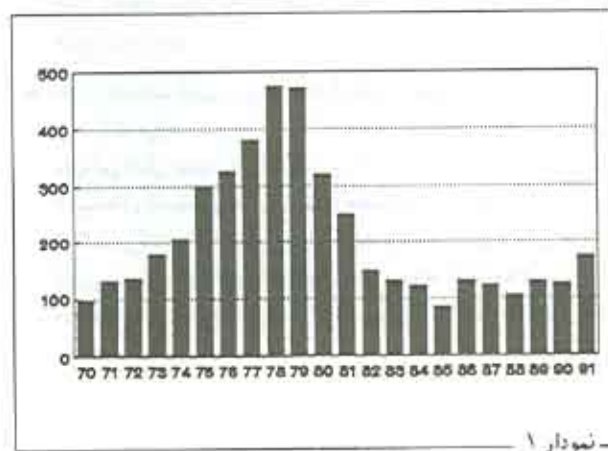
برای آنکه تصویر دقیقتری از فعالیت تحقیقاتی دو رشته فیزیک و ریاضیات به دست آوریم، تحقیقات انجام شده در این دو رشته را به‌طور سال به سال ارائه می‌کنیم. در هر رشته سالانه به تقریب ۱۰ مقاله چاپ شده است. در نمودارهای ۳ و ۴ عملکرد هر رشته به‌طور جداگانه ارائه شده است. در مورد رشته فیزیک نوسان بیشتری قابل مشاهده است. در حالی که در رشته ریاضیات ثبات بیشتری وجود دارد. از آنجا که این ارقام بسیار کوچک‌اند، تفسیر آماری آنها کاری است دشوار. ولی با توجه به اختلاف تعداد مقالات رشته فیزیک در سال ۱۹۸۱ نسبت به سالهای دیگر، و افت تحقیقاتی که در نمودار ۱ ملاحظه می‌شود، شاید بتوان ادعا کرد که بخشی از تحقیقات این سال میراث تحقیقاتی دوره قبل باشد و به‌طور طبیعی به دوره مورد بررسی ما تعلق نداشته باشد. در نتیجه، کاملاً ممکن است که میانگین رشته فیزیک کمتر از رشته ریاضیات باشد. نمودارهای ارائه شده، کل

مصلحت علمی ایران چیست؟ سیاست علمی کشور چه باید باشد؟ منظور از توسعه علمی چیست؟ این پرسشها و پرسشهایی از این دست، اخیراً مورد توجه خاص جامعه علمی ما قرار گرفته‌است.

از سوی دیگر، پرسشهای دیگری در سطح کل جامعه مطرح شده است که معطوف به نسبت میان علم و جامعه است. هسته اصلی این پرسشها، مفهوم 'تحقیق و توسعه' (Research and Development=R & D) است. توسعه صنعتی چیست؟ انتقال تکنولوژی چگونه است؟ طبقه‌بندی تحقیقات کدام است؟ هزینه تحقیقات چه اندازه باید باشد؟ و مانند اینها. پاسخ به این پرسشها، و نحوه تحقق نتایج علمی آن، فقط سرنوشته تعداد کمی از افراد جامعه ما را تعیین می‌کند. و پاسخ به پرسشهای نوع اول به طریق اولی بر سرنوشته حتی تعداد کمتری تأثیر دارد. با تمام این اوصاف، بسیاری معتقدند که پاسخ به این پرسشها نقشی تعیین‌کننده در سرنوشته ملی ما خواهد داشت، زیرا که مصلحت ملی ما در گرو توسعه صنعتی است. اما توسعه صنعتی ما در عین حال تابع توسعه علمی ماست.

اینکه این استدلال تا چه اندازه سنجیده است و اجرای سیاستهای ناشی از آن چگونه ممکن است، موضوع مورد بحث ما نیست. نکته مهم این است که بنابر بصیرت مستتر در این استدلالها، مصلحت ملی ما به نوعی با مصلحت علمی ما گره خورده است. بنابراین بررسی عملکرد تحقیقات علمی ایران در سطح جهان می‌تواند به بحث حاضر کمک کند.

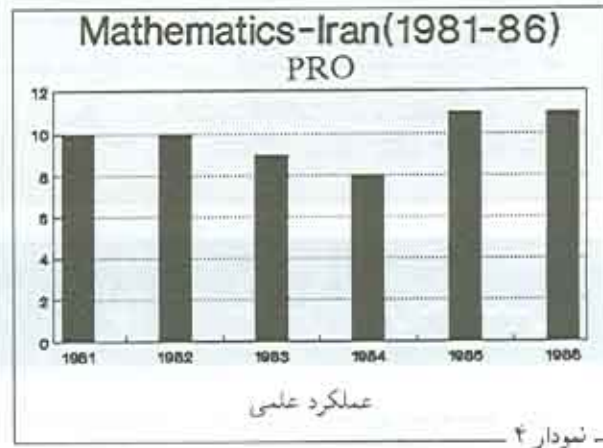
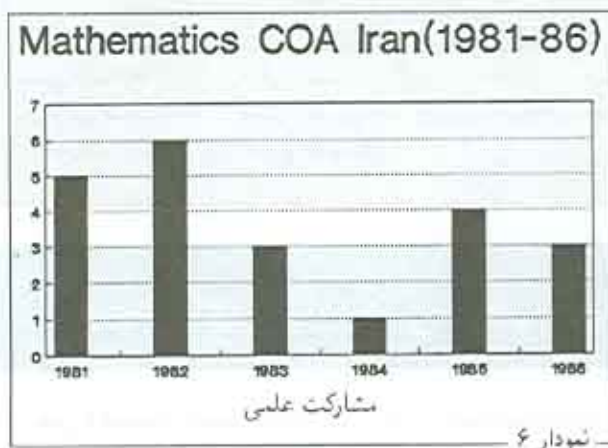
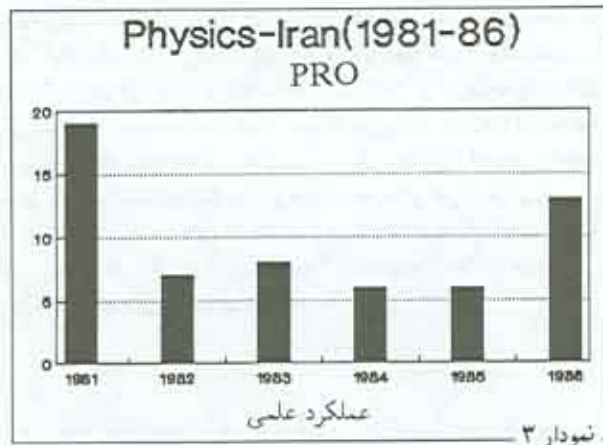
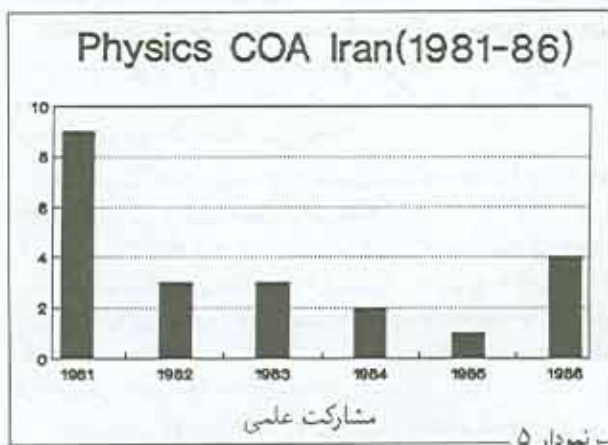
برای آنکه از عهده این بررسی برآیم، توجه خود را به دادمبایه‌های جهانی که روز به روز بیشتر مورد قبول محققان قرار می‌گیرد معطوف می‌کنیم. البته خلصت گزینشی این دادمبایه چنان است که نمی‌توان اطلاعات مندرج در آن را لااقل در مورد کشورهای جهان سوم دقیق دانست. اگر شاخص اندازه‌گیری عملکرد علمی را تعداد مقالات چاپ شده در نشریات این دادمبایه در نظر بگیریم، آنگاه حدود پنج تا شش درصد از کل باروری علمی جهان به کشورهای جهان سوم تعلق دارد. این دادمبایه از سوی مؤسسه اطلاعات علمی امریکا تحت عنوان ساینس سایتیشن ایندکس (Science Citation Index=SCI) به چاپ می‌رسد. بر مبنای شمارش مقالات چاپ شده در آن، می‌توان عملکرد علمی یک کشور را تخمین زد. در نمودار ۱ منحنی باروری علمی ایران را طی دوده ملاحظه می‌کنید.



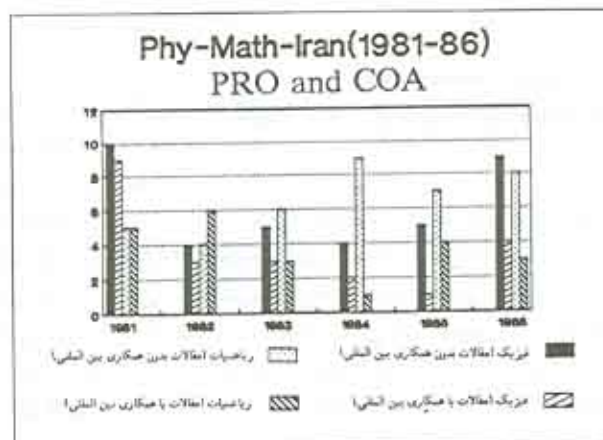
حدودی نقش جهان را هم در استمرار فعالیت علمی در رشته‌های فیزیک و ریاضیات مشاهده کنیم. مقالاتی که حاصل فعالیت مشترک تحقیقات بین‌المللی در دو رشته فیزیک و ریاضیات است، به‌طور سالانه در نمودارهای ۵ و ۶ ارائه شده است.

ملاحظه می‌شود که با وجود حجم اندک تحقیقات علمی این دوره، حدود سی درصد از آن مرهون فعالیت علمی بین‌المللی است. از این رو سهم تحقیقاتی ایران در جهان حتی کمتر از آن است که در نمودارهای ۳ و ۴ ارائه شده است.

تحقیقات فیزیکدانان و ریاضیدانان را در این دوره منعکس می‌کند. در حقیقت، این آمار سهم ایران را در تحقیقات جهانی در رشته فیزیک و ریاضیات برجسته می‌کند. ولی بسیاری از همین تحقیقات با همکاری فیزیکدانان و ریاضیدانان (ایرانی یا غیر ایرانی) کشورهای دیگر جهان انجام پذیرفته است. از این رو اگر همکاری حداقل دو فیزیکدان یا دو ریاضیدان را که یکی مقیم ایران و دیگری مقیم کشور دیگری باشد به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری مشارکت علمی تعریف کنیم، آنگاه می‌توانیم تا



این ارقام و آمار ممکن است بسیار مایوس‌کننده به نظر آید. متأسفانه چنین است و نویسنده هنوز در مورد دوره بعد، یعنی (۱۹۸۷/۱۳۶۶-۱۹۹۲/۱۳۷۱) نمی‌تواند سخن دقیقی بیان کند. یا در نظر گرفتن این محدودیت، اگر سال ۱۹۹۰ را ملاک قرار دهیم، می‌توان گفت که تعداد مقالات فیزیک‌اندکی افزایش یافته است در حالی که در مورد ریاضیات همین قضاوت هم امکان‌پذیر نیست. ناچیز بودن این آمار حاکی از وخامت موقعیت تحقیقاتی ما در سطح جهان است. بنابراین، اگر بخواهیم به تحقیقات علمی کشور معنا و مفهومی ببخشیم، به ناچار باید حداقل توان تحقیقاتی قبل از جنگ و انقلاب را احیا کنیم. با تأسیس دوره‌های دکتری و مراکز پژوهشی طی چند سال گذشته، این امر احتمالاً تحقق خواهد یافت. اما واضح است که این به هیچ‌وجه پاسخگوی نیاز توسعه صنعتی کشور نیست. اگر همان‌طور که در ابتدای مقاله بیان کردیم، پوندی میان توسعه صنعتی و توسعه علمی باید وجود داشته باشد، چنانکه تجربه کشورهای تازه صنعتی شده مؤید آن است، تحقیقات علمی ایران باید به‌طور جهشی افزایش یابد.



حرف آخر درباره قضیه آخر فرما

پروفسور رابیت از دانشگاه کالیفرنیا در برکلی از طرف وایلز به خبرنگاران چنین گفت: "دکتر وایلز به هر معادله $x^n + y^n = z^n$ در قضیه فرما یک خم بیضوی نسبت می‌دهد. هرگاه این معادله دارای جواب باشد، خمی با شرایط ویژه به دست می‌آید. اما اثبات او نشان می‌دهد که چنین خم ویژه‌ای وجود ندارد." رابیت همچنین گفت: "۷ سال طول کشید تا وایلز مسئله را حل کند. او این نتیجه را در پایان سومین سخنرانی از مجموعه سخنرانیهای خود که در روزهای دوشنبه ۲۱، سه‌شنبه ۲۲ و چهارشنبه ۲۳ ژوئن ارائه کرد، اعلام نمود. عنوان سخنرانی او قرمهای بیانه‌های خمهای بیضوی و نمایشهای گالوا بود. او ادعا کرد که حالتی کلی از حدس تانیاما را ثابت کرده است. بعد در حالی که چانه‌اش را می‌خاراند، اضافه کرد که این مطلب نشان می‌دهد که قضیه آخر فرما درست است." رابیت افزود: "همه ۶۰ نفر حاضران در جلسه، از شنیدن این مطلب به‌تازده شدتند"

پیر فرما (۱۶۶۵-۱۶۶۰) ریاضیدان بزرگ فرانسوی در حاشیه بخش ۸ کتاب *آی دیوفانتوس*، زیر عنوان برای تجزیه یک عدد مربع به دو عدد مربع دیگر چنین نوشت: "تجزیه یک عدد مکعب به دو عدد مکعب دیگر، یا عددی از توان چهارم، یا در حالت کلی از هر توان به دو عدد از همان توان، بالاتر از توان دوم، غیر ممکن است، و من به یقین اثبات تحسین برانگیزی برای این مطلب پیدا کرده‌ام که در این حاشیه تنگ نمی‌گنجد."

محتوای این حاشیه معروف، همان حکمی است که به قضیه آخر فرما شهرت یافته است. این به زبان امروزی، یعنی اینکه معادله $x^n + y^n = z^n$ برای $n \geq 3$ در میان اعداد صحیح مثبت جواب ندارد. تلاش بسیاری از ریاضیدانان بزرگ برای اثبات یا رد این مطلب، در طول بیش از سه قرن راه به جایی نبرد، لکن این تلاش طولانی، خصوصاً در سالهای اخیر، خود موجب پیشرفتهایی عظیم در نظریه اعداد و هندسه جبری شده که نمونه شاخص آن اثبات حدس موردل توسط گورد فالنتینگر در اوایل دهه هشتاد است.

روز چهارشنبه ۲۳ ژوئن ۱۹۹۳ (۲ تیر ۱۳۷۲) رویداد غیرمنتظره‌ای در باب این مسئله حل نشده معروف به‌توقع پیوست. در این روز پروفسور اندرو وایلز، که یک ریاضیدان ۳۰ ساله انگلیسی‌تبار و استاد دانشگاه پرینستون امریکاست، اثباتی از حدس تانیاما ارائه کرد. پیش از آن ریاضیدانان دیگری نشان داده بودند که درستی این حدس، صحت قضیه آخر فرما را نتیجه می‌دهد. وایلز این مطلب را در سخنرانی خود در انستیتو آیساک نیوتم کمبریج اعلام کرد.

قتی از خبر اثبات قضیه آخر فرما که از طریق پست الکترونیک به اخبار رسید.

.....
Fermat's Last Theorem seems to be proven.
.....

On Wednesday June 23, 1993, Professor Andrew Wiles, a 40 year-old English Mathematician who works at Princeton University, showed a proof for Fermat's Conjecture, then he noted that, this means Fermat's Last Theorem is true.
He was lecturing at "F-ado Oculis Representations, Teesem Theory and the Teesem Numbers of Natives" in Cambridge, England.

سیستمهای دینامیکی، نظریه اندازه، و برخالها از طریق نظریه قلمرو

در زبانهای برنامه‌سازی دست یافت. برای آشنایی با کاربرد نظریه قلمرو در معنی‌سازی به کتاب زیر مراجعه کنید

C. Gunter, *Semantics of Programming Languages*, MIT Press, 1992

در ۲۰ سال گذشته، نظریه قلمرو به عنوان شاخه‌ای از ریاضیات در ارتباط نزدیک با نظریه معنی‌سازی تکامل یافت، به طوری که هم اکنون یکی از شاخه‌های اصلی علوم کامپیوتر نظری را تشکیل می‌دهد. منطبق مشاهده در ۱۰ سال گذشته توسط سامسون آبرامسکی (Samson Abramsky)، پیتر جانستون (Peter Johnstone)، مایکل اسمیت (Michael Smyth) و استیو ویکرز (Steve Vickers) در ارتباط نزدیک با نظریه قلمرو شکل گرفته و تفکر جون باروایز (Jon Barwise) متفقان امریکایی در زمینه نظریه وضعیت در چند

نقطه ثابت دارد که کوچکترین نقطه ثابت تابع هم است. از این قضیه در نظریه معنی‌سازی برای مشخص نمودن توابعی که به طور بازگشتی تعریف شده‌اند، استفاده عمده‌ای می‌شود.

برای آنکه به یک نظریه کارآمد دست بایم، لازم است با دسته‌ای از ترتیبهایی جزئی کامل کار کنیم که سد پیوسته نام دارند. اینها دارای یک زیر مجموعه شمارشپذیرند که پایه نام دارد و خواص آن ساختار کارآمد را ممکن می‌سازد. به عنوان مثال، بازه $[0, 1]$ با ترتیب جزئی معمولی اعداد حقیقی یک ترتیب جزئی کامل سدپیوسته است و اعداد گویای بین 0 و 1 پایه شمارشپذیری برای آن تشکیل می‌دهند. دریک ترتیب جزئی کامل سدپیوسته، کوچکترین کران بالایی هر زنجیره صعودی از عناصر پایه که کارآمد باشد محاسبه‌پذیر است. یک تابع بین دو ترتیب جزئی کامل سدپیوسته محاسبه‌پذیر است هر گاه عناصر محاسبه‌پذیر پذیر را به طور کارآمد به عناصر محاسبه‌پذیر تصویر نماید. به این صورت می‌توان به نظریه کارآمدی برای معنی‌سازی

نظریه قلمرو (Domain Theory) در اوایل دهه ۱۹۷۰ در ارتباط با نظریه معنی (semantics) برای مدل‌سازی زبانهای برنامه‌سازی توسط دیناسکات (Dana Scott) متفقان امریکایی و عده‌ای دیگر از متفقانان و نظریه پردازان علوم کامپیوتر ارائه گردید.

جوهر اصلی نظریه قلمرو، مفهوم ترتیب جزئی اطلاعات در معنی‌سازی است. ترتیبهایی جزئی که در اینجا به کار می‌روند کامل‌اند، به این معنی که در آنها هر زنجیره شمارشپذیر صعودی دارای کوچکترین کران بالایی است. اسکات برای ترتیبهایی جزئی کامل یک توپولوژی تعریف می‌کند که T_0 است و توپولوژی اسکات نامیده می‌شود. یک تابع بین دو ترتیب جزئی کامل نسبت به توپولوژی اسکات پیوسته است اگر و تنها اگر یکتا باشد و کوچکترین کران بالایی زنجیره‌های شمارشپذیر صعودی را حفظ کند. از اینجا قضیه‌ای شبیه به قضیه نارسکی برای شبکه‌های کامل نتیجه می‌شود: هر تابع پیوسته روی یک ترتیب جزئی کامل که دارای زیرینه (یعنی کوچکترین عنصر) باشد یک



سلسله مقالات عضو پژوهشی بخش محاسبات امیرجلال کتایع است. وی پیش از این یک سال در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی شریف تدریس کرده است. مقالات تخصصی خود را در امیرجلال کتایع و دانشگاه واریک انگلستان در زمینه سیستمهای دینامیکی به انجام رسانیده است. پژوهشهای وی عمدتاً در زمینه سیستمهای دینامیکی و علوم کامپیوتر نظری است.

سیستم مانند ریابنده‌های غریب (strange attractors) را می‌توان به عنوان کوچکترین نقطه ثابت $U(X) : U(X) \rightarrow U(X)$ به دست آورد. از آنجا که $U(X)$ هنگامی که X موضعاً فشرده و دارای پایه شمارشپذیر باشد، یک ساختار کارآمد دارد، می‌توان از این طریق محاسبه‌پذیری مجموعه‌های ناوردا و ریابنده‌های سیستم را بررسی کرد. یکی از کاربردهای مهم این روش بررسی محاسبه‌پذیری مجموعه‌های زولیاست که طی یکی دو دهه اخیر مورد مطالعه وسیع بسیاری از ریاضیدانان بوده است. کاربرد دیگر آن در محاسبه ریابنده‌های سیستمهای تابعی تکراری (iterated function systems) است که به عنوان کوچکترین نقطه ثابت یک تابع پیوسته روی فضای بالایی به دست می‌آیند.

ارتباط نظریه قلمرو و نظریه اندازه از طریق قلمرو توانی احتمالی (probabilistic power domain) تحقق می‌یابد. به هر فضای توپولوژیک X می‌توان یک فضای جدید $P(X)$ مرکب از اندازه‌هایی متناهی که بر روی مجموعه‌های باز تعریف شده‌اند، نسبت داد. این اندازه‌ها دارای یک ترتیب جزئی طبیعی‌اند که از طریق آن $P(X)$ یک ترتیب جزئی کامل می‌شود. هرگاه X یک ترتیب جزئی کامل سببوسته باشد، آنگاه $P(X)$ نیز چنین خواهد بود. پیشتر گفتیم که اگر Y موضعاً فشرده و دارای پایه شمارشپذیر باشد، آنگاه $U(Y)$ ترتیب جزئی کامل سببوسته‌ای خواهد بود. بنابراین، $P(U(Y))$ نیز یک ترتیب جزئی کامل سببوسته است. می‌توان نشان داد که مجموعه اندازه‌های بورل روی Y قابل نشان دادن در $P(U(Y))$ است. از آنجا که $P(U(Y))$ دارای یک ساختار کارآمد است، می‌توان از این طریق یک اندازه بورل روی Y را به طور کارآمد و به صورت حد دنباله‌ای از ترکیبات خطی اندازه‌های تک نقطه‌ای به دست آورد. از این راه روش کارآمدی برای انتگرالگیری نیز حاصل می‌شود. یکی از کاربردهای مهم در اینجا، محاسبه اندازه ناوردای یک سیستم تابعی تکراری با احتمالات است. برای اطلاعات بیشتر به کتاب زیر رجوع کنید.

M. Barnsley, *Fractals Everywhere*,
Academic Press, 1988

این اندازه ناوردا در حقیقت کوچکترین نقطه ثابت یک تابع پیوسته روی $P(U(Y))$ است. از این اندازه ناوردا در گرافیک کامپیوتری و فشرده‌سازی تصاویر استفاده می‌شود.

برای آشنایی با جزئیات کامل می‌توانید به مقاله زیر مراجعه کنید:

Abbas Edalat, *Dynamical Systems, Measures and Fractals via Domain Theory*, Proceedings of the First Imperial College Theory and Formal Methods Workshop, Springer Verlag, 1993.

سال اخیر با منطبق مشاهده و در نتیجه با نظریه قلمرو تجانس یافته است.

لیکن تاکنون نظریه قلمرو، جدا از شاخه‌های اصلی ریاضیات که با توپولوژیهای هائوسدورف سرو کار دارند تکامل یافته است، به طوری که متخصصان این شاخه‌های اصلی تا به حال با نظریه قلمرو آشنایی پیدا نکرده‌اند.

ما در اینجا برای اولین بار یک ارتباط اساسی بین نظریه قلمرو و پاره‌ای از شاخه‌های اصلی ریاضیات یعنی سیستمهای دینامیکی، برخالها (fractals) و نظریه اندازه ارائه می‌دهیم. پل ارتباطی در این زمینه، مفهوم فضاهای توانی، و به طور مشخص فضای بالایی و فضای احتمالی، است. فضای بالایی یک فضای توپولوژیک مرکب است از زیر مجموعه‌های فشرده غیر تهی فضای مزبور یا توپولوژی T ، که توپولوژی بالایی نام دارد. این توپولوژی ترتیب جزئی ویژه‌ای القا می‌کند، بدین ترتیب که هر مجموعه فشرده که زیرمجموعه مجموعه فشرده دیگر باشد از آن بزرگتر است. بنابراین فضای بالایی یک ترتیب جزئی کامل است که در آن کوچکترین کران بالایی زنجیره‌های شمارشپذیر صعودی از زیرمجموعه‌های فشرده غیر تهی اشتراک این زیرمجموعه‌هاست. اگر فضای اولیه موضعاً فشرده و دارای پایه شمارشپذیر باشد، آنگاه فضای بالایی یک ترتیب جزئی کامل سببوسته است و می‌توان به آن ساختار کارآمدی نسبت داد.

اگر فضای بالایی فضای X را با $U(X)$ نشان دهیم و اگر $f : X \rightarrow Y$ یک تابع پیوسته باشد، آنگاه تابع

$$U(f) : U(X) \rightarrow U(Y) \\ A \mapsto f(A)$$

یک تابع خوش تعریف و پیوسته خواهد بود.

می‌توان نشان داد که هرگاه (X, f) یک سیستم دینامیکی گسسته باشد که با عمل تابع پیوسته $f : X \rightarrow X$ روی فضای متری کامل X داده شده است، آنگاه (X, f) و $(U(X), U(f))$ دارای خواص دینامیکی و توپولوژیکی مشترک‌اند. به طور مشخص می‌توان گفت که آشوبناک بودن هر یک، آشوبناک بودن دیگری را نتیجه می‌دهد. مجموعه‌های ناوردا و ریابنده‌های

آنچه گذشت

سمینار فارابی

روز سه‌شنبه ۲۴ فروردین ۱۳۷۲، جلسه ماهانه سمینار فارابی، که توسط هسته تحقیقاتی منطق ریاضی و علوم کامپیوتر نظری دایمی‌شود، تشکیل شد. سخنران این جلسه دکتر عباس عدالت بود که تحت عنوان سیستم‌های دینامیکی، نظریه اندازه، و برخالها، از طریق نظریه قلمرو به سخنرانی پرداخت.

متن خلاصه این سخنرانی را در همین شماره می‌خوانید.

اقامت پروفیسور گریگورچوک در مرکز



به دعوت مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات، پروفیسور روسیلاو ایوانویچ گریگورچوک از تاریخ ۲۲/۱/۱۹ تا ۲۲/۲/۲۴ مهمان این مرکز بود. وی که چهل ساله و برنده جوایز المپیاد ریاضی مسکو و انجمن ریاضی مسکو بوده است، او در سال ۱۹۸۵ درجه دکتری ریاضی خود را از دانشگاه ایالتی مسکو دریافت کرد. گریگورچوک متخصص نظریه ترکیباتی گروه‌هاست و اولین کسی است که مثال نقضی در مورد مسئله برنساید ارائه داده و گروه‌های با رشد متوسط را معرفی کرده است. وی هم اکنون مدیر گروه ریاضی موسسه تباری راه آهن مسکو، عضو شورای ویراستاران مجلات

International Journal of Algebra
Mathematischeskies, and Computation
Zamethi است.

پروفیسور گریگورچوک در مدت اقامت خود در ایران، هشت سخنرانی در زمینه رشد گروه‌ها، گروه‌های اتوماتیک، و کوهومولوژی کراندار در مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات و دانشگاه‌های صنعتی شریف، صنعتی اصفهان، اصفهان، و رشت ایراد کرد.

گریگورچوک در پایان مدت اقامتش به چند سؤال ما پاسخ داد که در زیر نظران می‌گذرد.

۱. چه مقدار محاسبه واقعی (توسط کامپیوتر) در نظریه ترکیباتی گروه‌ها صورت می‌گیرد؟ آیا می‌توانید شرح مختصری از تاریخچه نظریه ترکیباتی گروه‌ها بیان کنید؟

محاسبه (توسط کامپیوتر) نقش مهمی در این نظریه بازی می‌کند. من در دنیا سه مرکز را می‌شناسم که به این کار مشغول‌اند: گروه پرفیسور مایکل نوین در استرالیا، گروه پرفیسور ایستابن در انگلیس، و گروه پرفیسور باومسلگ در آمریکا که یکی از اعضای آن همیشه شورت است. نتیجه این فعالیتها اثبات قضیه‌هایی در مورد مسئله برنساید، نظریه گروه‌های فیوناچی، گروه‌های اتوماتیک و غیره بوده است.

در مورد تاریخچه این نظریه، کتابی تحت عنوان تاریخ نظریه ترکیباتی گروه‌ها نوشته ماگنوس انتشار یافته است. این کتاب تاریخ این نظریه را تا (تقریباً) سال ۱۹۷۹ در برمی‌گیرد. در مدت کوتاه پانزده سال گذشته در نظریه مذکور انقلابی روی داده است. منظور من نتایج اولشانسکی درباره تعدادی از گروه‌های غول‌آسا، نتایج خودم درباره رشد متوسط و روش معروف هندسی در نظریه ترکیباتی گروه‌هاست، که به دو بخش مهم تقسیم می‌شود: نظریه گروه‌های هذلولوی و نظریه گروه‌های اتوماتیک، و بالاخره نتیجه ایوانف و لیزونک که مستقلاً و تقریباً همزمان ثابت کردند که تعداد گروه‌های برنساید بانمای نا کمتر از 2^{12} نامتناهی است.

۲. اجازه بدهید درباره ریاضیات روسیه بپرسیم. در حال حاضر وضعیت ریاضیات در روسیه چگونه است؟ پیش‌بینی شما در مورد آینده آن چیست؟
- وضعیت ریاضیات در روسیه به خوبی ده سال

پیش نیست، ولی هنوز هم بد نیست. در روسیه هنوز هم ریاضیدانان خوب بسیار زیادند و ریاضیات با کیفیت بالایی تولید می‌کنند. معلمان مدارس تغییر نیافته‌اند و دانش‌آموزان خوبی برای فرستادن به دانشگاه‌ها تربیت می‌کنند. مثلاً وقتی چندی پیش از آکریلوف ریاضیدان مشهور و رئیس شورای ویراستاران مجله آنالیز تابعی و کاربردهای آن درباره سطح مقالات وارد به مجله در یک سال گذشته سؤال کردم، وی پاسخ داد که تعداد کمتر و سطح متوسط بالاتر از سابق بوده است. به نظر من اگر اوضاع سیاسی و اقتصادی در ده سال آینده بهبود یابد، بعد از بیست سال روسیه مجدداً رهبر ریاضیات دنیا خواهد شد.

۳. با توجه به مهاجرت دانشمندان (مخصوصاً ریاضیدانان) زیادی از روسیه به آمریکا و دیگر نقاط جهان، آیا می‌توانید راه‌هایی را برای جذب بخشی از آنان به ایران، پیشنهاد کنید؟ به نظر ما به دلیل مشترکات فرهنگی و جغرافیایی این کار به سود هر دو طرف است.

- این سؤال شما نا مربوط است، من در مقامی نیستم که چگونگی تغییر جهت مهاجرت از غرب به جنوب را بیان کنم. ولی اگر منظور شما همکاری است، می‌توانم دو نکته را توصیه کنم.

- از ریاضیدانان شوروی سابق برای دیدار از دانشگاه‌های ایران دعوت کنید.

- دانشجویان خوب ایرانی را برای تحصیل و اخذ درجه دکتری به دانشگاه‌های مسکو، سن پترزبورگ، کیف و نووسیرسک بفرستید.

۴. یک سوال کلیتر: آیا می‌توانید از نظر فکری در تحقیقات علوم محض در کشورهای کمتر توسعه‌یافته‌ای مانند ایران سهم شوید؟ پیشنهادهایی دارید؟

- به نظر می‌رسد که در ایران جوانان زیادی به ریاضیات علاقه‌مندند و می‌توانند ریاضیدانهای خوبی شوند، استادان خوبی هم در دانشگاه‌ها حضور دارند، ولی با عرض معذرت باید بگویم بیشتر به آموزش پرداخته می‌شود تا تحقیق. این بدان معناست که پس از اخذ درجه دکتری، دانش‌آموختگان دیگر در صف مقدم علوم کار نمی‌کنند. برای فعال ساختن زندگی علمی باید به شما کمک شود. این کمکها را می‌توان از

شبکه در اخبار

گزارشی از اجلاس مدیران شبکه EARN

بیست و نهمین اجلاس مدیران شبکه EARN در روزهای نهم و دهم ماه مه سال ۱۹۹۳ در شهر ترنونهام کشور نروژ برگزار شد. در این اجلاس، نمایندگان کشورهای اتریش، بلژیک، چک، اسلواکی، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایران، ایرلند، رژیم اشغالگر قدس، ایتالیا، هلند، نروژ، لهستان، پرتغال، اسپانیا، سوئد، سوئیس، ترکیه و انگلستان شرکت داشتند و نمایندگان کشورهای بلغارستان، لوکزامبورگ، روسیه، ایسلند، قبرس، مصر، لیتوانی، رومانی، تونس و یوگسلاوی از اعضای اصلی غایب بودند.

در این جلسه، گزارش مفصلي از اقدامات انجام گرفته در دفتر شبکه در پاریس به اطلاع حاضران رسانیده شد که بسیار مورد توجه قرار گرفت. از موارد مهمی که در این اجلاس مطرح شد، پیشنهاد نماینده لهستان در مورد اختصاص بودجه خاصی جهت کمک به کشورهایی بود که به تازگی به شبکه راه یافته‌اند. بنا به این پیشنهاد، دفتر شبکه در پاریس از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی در کشورهای مختلف، به انتقال تکنولوژی شبکه به این گونه کشورها کمک خواهد کرد. این پیشنهاد با سیزده رأی موافق، چهار رأی مخالف و چهار رأی ممتنع به تصویب رسید. همچنین، نامه مسئول شبکه اروپایی Operational Unit (OU) به شبکه EARN در مورد همکاریهای متقابل مطرح شد و مسئول این شبکه که در جلسه حضور داشت به سؤالات حاضران در مورد اهداف و دربرگیرنده شبکه مزبور پاسخ گفت. در خاتمه، مدیران شبکه EARN ضمن رد پیشنهاد پیوستن به شبکه OU، خواستار ادامه تماس و هماهنگی بیشتر شدند. تصمیم‌گیری در مورد بودجه سال آینده، مانند همیشه بسیار بحث‌انگیز و طولانی بود و تصویب نهایی آن به اجلاس بعدی که در ماه اکتبر برگزار خواهد شد موکول گردید. در شبکه EARN تعدادی از کشورهای پیشرفته مانند انگلستان، آلمان و هلند خواستار کاهش خدمات شبکه و در نتیجه کاهش بودجه و حق اشتراک -سالانه کشورشان هستند، زیرا در آن کشورها به

دلیل وجود شبکه‌های ملی قوی، اکثر این خدمات به طرق دیگر به کاربران ارائه می‌شود. از سوی دیگر، اغلب کشورهای عضو شبکه EARN مانند کشورهای اروپای شرقی، آسیای میانه، خاورمیانه و آفریقا، استفاده زیادی از این گونه خدمات می‌برند و خواهان ارائه آنها هستند.

در این اجلاس، درخواست کشور گرجستان برای پیوستن به شبکه به اتفاق آرا به تصویب رسید.

گزارشی از فعالیتهای واحد کامپیوتر

۱. راه‌اندازی سرویس FTP

در اردیبهشت ماه سال جاری دو نفر از کارشناسان واحد کامپیوتر در اجلاس سالانه شبکه آموزش و پژوهش اروپا (EARN) و نیز کنفرانس مشترک شبکه اروپا شرکت کردند. یکی از مسائلی که در خلال جلسات گروه عملیاتی شبکه مطرح شد، فراهم ساختن یک ماشین FTP در آلمان بود. استفاده کنندگان شبکه EARN/BITNET تا کنون امکان استفاده از این ابزار را تنها از طریق دانشگاه برنستون داشتند. اینک با احداث گروه FTP در آلمان، کلیه استفاده کنندگان شبکه EARN می‌توانند از امکانات FTP با استفاده از یست الکترونیک بهره‌مند شوند. نام این ماشین BITFTP است. گروه آلمان اولین گروه شبکه EARN است که این سرویس را ارائه می‌دهد. در ضمن کلیه تغییرات لازم در جدولهای مسیریابی در گروه ایران برای استفاده از این سرویس اعمال گردیده است.

• FTP چیست؟

قابلیت تبادل اطلاعات بین کامپیوترها در سیستمهای جدید اطلاعاتی از اهمیت خاصی برخوردار است. به دلیل اختلافی که در نحوه سازماندهی و ذخیره اطلاعات در سیستمهای مختلف وجود دارد، تهیه یک ابزار عمومی برای تبادل اطلاعات کاری دشوار است. تهیه استانداردهایی برای ساختن اطلاعات در سیستمهای مختلف تقریباً امکانپذیر نیست و به همین لحاظ تمرکز اصلی بر وضع استاندارد برای نحوه تبادل اطلاعات معطوف شده است و این امر دامنه پروتکل تبادل پرونده (FTP) را در برمی‌گیرد. FTP روش انتقال پرونده‌های اطلاعاتی را بین دو کامپیوتر فراهم می‌سازد.

• BITFTP چیست؟

BITFTP سرویس دهنده FTP در شبکه‌های با ساختار BITNET است و به استفاده کنندگان شبکه EARN امکان استفاده از سرویس FTP روی گروه‌های شبکه INTERNET را می‌دهد. به منظور بهره‌گیری از خدمات ماشین BITFTP، استفاده کننده باید با به کارگیری بیست الکترونیک تقاضای خود را روانه این ماشینها کند. ماشین BITFTP فرمانهای موجود در بدنه پیام را به ماشینهایی که توان پاسخدهی به تقاضای استفاده کننده را داشته باشند روانه می‌کند و پاسخ دریافتی را نیز به طور خودکار به استفاده کننده باز می‌گرداند.

۲. تهیه جزوه‌های راهنمای فارسی

برای سهولت استفاده از امکانات شبکه، واحد کامپیوتر مستراً جزوات راهنمایی را به زبان فارسی برای هر یک از خدمات شبکه آماده می‌کند و در دسترس استفاده کنندگان قرار می‌دهد.

در حال حاضر، دو راهنمای جدید آماده شده است که استفاده کنندگان می‌توانند برای دریافت آنها به واحد کامپیوتر مراجعه کنند:

- راهنمای استفاده از FTP. در این راهنما ضمن معرفی این سرویس جدید، فرمانهای قابل استفاده و نحوه به کارگیری این سرویس تشریح شده است.

- راهنمای استفاده از نرم افزار Kermit. از نرم افزار Kermit می‌توان برای انتقال پرونده‌ها بین دو کامپیوتر که دارای سیستمهای عامل متفاوتی هستند استفاده کرد. به دلیل محدودیت کامپیوتر گروه ایران، از کلیه استفاده کنندگان درخواست شده است که پرونده‌های حجیم خود را روی کامپیوتر Vax نگهداری نکنند و آنها را به کامپیوتر شخصی خود منتقل نمایند. مطالب مندرج در این راهنما، برای انتقال پرونده‌ها از کامپیوتر Vax به کامپیوتر شخصی و بر عکس، دستور العملهای مرحله به مرحله‌ای را به استفاده کننده می‌دهد.

۳. برگزاری دوره آشنایی با شبکه

یک دوره آموزشی یک روزه برای آشنا کردن استفاده کنندگان جدید از خدمات شبکه در تاریخ سه شنبه ۱۸ خرداد ماه سال جاری در محل ساختمان اختیاریه برگزار شد. این دوره در برگیرنده مطالب زیر بود:

آن کلیه گره‌های دارای نشانی IP روی این شبکه تعریف می‌شوند.

در ضمن، تجهیزات لازم برای نصب شبکه محلی ساختمان فیزیک نیز خریداری شده است و این شبکه به زودی راه‌اندازی خواهد شد. قرار است در آینده نزدیک شبکه‌های محلی در ساختمان از طریق یک خط تلفن استیجاری (leased line) به یکدیگر متصل گردند.

۶. نرم افزارهای جدید در محیط VMS

به منظور تبادل پرونده‌ها از طریق خطوط ارتباطی، بانکهای اطلاعاتی مختلف از روشهای متفاوتی برای فشرده‌سازی و کد گذاری اطلاعات درون پرونده‌ها استفاده می‌کنند.

واحد کامپیوتر در تلاش است تا کلیه نرم افزارهای موجود در این زمینه را فراهم و در دسترس استفاده کنندگان قرار دهد.

نرم افزارهایی که جدیداً برای فشرده‌سازی و کدگذاری آماده شده‌اند عبارت‌اند از

- VMSTAR
- VMS-SHARE
- UUDECODE
- UUENCODE
- LZDCOMP

از کارهای پژوهشی جاری خود را ذکر کنند. این تقاضا نامه در کمیته کامپیوتر مرکز بررسی می‌شود و در صورت تأیید، یک شناسه کاربری به متقاضی اختصاص می‌یابد. از آن پس، امکان استفاده از خدمات واحد کامپیوتر و سرویسهای شبکه در محل مرکز میسر خواهد بود.

۵. ایجاد شبکه محلی (LAN) در ساختمان اختیاریه

یک شبکه محلی کامپیوتری در ساختمان اختیاریه نصب و راه‌اندازی شده است. به کمک این شبکه کلیه کامپیوترهای شخصی موجود در این ساختمان و از جمله کامپیوترهای شخصی کتابخانه مرکز به یکدیگر مرتبط شده‌اند.

برنامه آینده واحد کامپیوتر، اصلاح نرم افزارهای کتابخانه برای استفاده در این شبکه محلی است. پس از انجام این عمل، کلیه اعمال کتابخانه کاملاً مکانیزه خواهد شد. همچنین در آینده نزدیک، این شبکه محلی به کامپیوتر گره ایران در شبکه EARN متصل می‌شود و از این طریق کلیه کامپیوترهای شخصی موجود در ساختمان اختیاریه قابلیت برقراری ارتباط با شبکه‌های BITNET, EARN و INTERNET را خواهند داشت.

این شبکه محلی در حال حاضر تحت پروتکل IPX کار می‌کند. در آینده نزدیک پروتکل TCP/IP نیز به کار گرفته خواهد شد و پس از

- آشنایی مقدماتی با سیستم عامل VMS

- آشنایی مقدماتی با نکتوروزی شبکه

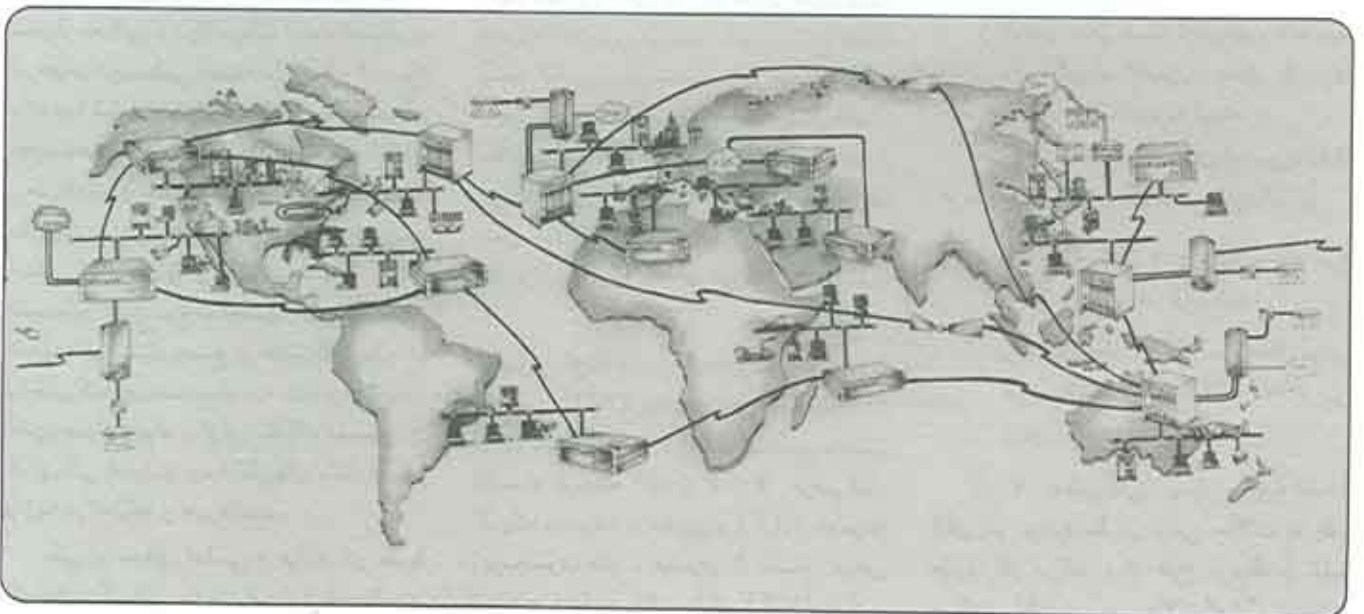
- آشنایی با خدمات شبکه

- پرسش و پاسخ

مطالب این دوره طوری برنامه‌ریزی شده بود که استفاده کننده بتواند به طور مستقل از پایانه‌های موجود در مرکز استفاده کند و از خدمات شبکه بهره‌مند شود. در انتهای این دوره، طی یک جلسه پرسش و پاسخ به سئوالات شرکت کنندگان در زمینه شبکه و خدمات آن پاسخ داده شد و آنها ضمن بازدید از مرکز کامپیوتر، از نزدیک با نحوه استفاده از خدمات شبکه آشنا شدند. در این دوره جمعاً ۲۱ نفر از دانشگاهها و سازمانهای دولتی شرکت داشتند. در آینده نیز چنین دوره‌هایی به طور مستمر از طرف واحد کامپیوتر برگزار خواهد شد.

۴. تعریف شناسه کاربری برای اعضای هیئت علمی دانشگاهها

به منظور ارائه هر چه بیشتر خدمات شبکه، از این پس برای آن دسته از اعضای هیئت علمی دانشگاهها که برای پروژه‌های تحقیقاتی خود نیاز به استفاده از خدمات پست الکترونیک داشته باشند، شناسه کاربری (user id) بر روی کامپیوتر مرکز تعریف می‌شود. بدین منظور، کسانی که مایل به استفاده از این خدمات هستند باید فرم تقاضای شناسه کاربری را تکمیل و شرح مختصری



$$P_{A,B} = \begin{cases} 1 & A \subset B \\ 0 & A \not\subset B \end{cases}$$

در برخورد ما دستگاه معادلات خطی غیرهمگن

$$(*) \quad P_{tk}^v F = \lambda e_t$$

نقش اساسی دارد، که در آن $e_t = (1, \dots, 1)$

• یک جواب صحیح F $(*)$ طرح علامتدار نامیده و با $SS(\lambda; t, k, v)$ نشان داده می‌شود λ عددی است صحیح و غیر منفی.

• یک جواب صحیح غیر منفی $(*)$ یک t -طرح نامیده و با $S(\lambda; t, k, v)$ نشان داده می‌شود.

• به ازای $\lambda = 0$ یک جواب صحیح $(*)$ یک تریید (trade) نامیده می‌شود.

نریدها به وسیله هدایت در سال ۱۹۷۷ معرفی شدند و هسته تحقیقاتی ترکیبیات و محاسبه در شناسایی نظری و الگوریتمی آنها گامهای بلندی برداشته است و ادامه این کار در فهرست برنامه کاری این هسته قرار دارد.

الگوریتم ما در مورد t -طرحها بر پایه یک قضیه معروف ویلسون، گریور و یورکات (۱۹۷۳) بنا شده است که می‌گوید:

به ازای v, k, t داده شده، یک طرح علامتدار وجود دارد اگر و تنها اگر λ در شرایط لازم بدیهی صدق کند.

از کارهای دیگر هسته ترکیبیات و محاسبه، نوشتن یک الگوریتم کامپیوتری بسیار مؤثر برای تولید طرحهای علامتدار بوده است.

حال که دستگاه معادلات در این مورد دقیقاً تعریف شده است، دو گام دیگر عبارت‌اند از:

۱. به ازای λ, t, k, v ی مقبول، یک طرح علامتدار 'مناسب' تولید کنید.

۲. برای تولید یک t -طرح، درایه‌های منفی طرح علامتدار را به وسیله تریدها از بین ببرید.

گام ۲، به طور کلی، بسیار پیچیده است. الگوریتم موجود ما در برخی حالات به طور مؤثری کار می‌کند و t -طرح مربوطه را تولید می‌کند. لکن در برخی حالات که $\binom{v}{k}$ نسبت به $\binom{v}{t}$ چندان کوچک نیست، کار به سختی می‌کشد

محاسباتی در دست است، ولی در حالت کلی هنوز مسئله وجود داشتن یا نداشتن این نوع ساختارهای ترکیبانی، عملاً باید منجر به کشف الگوریتمهایی شود که از نظریه‌ی محاسبه قابل قبول باشند.

مسئله اصلی و محوری مورد نظر ما در فعالیتهای تحقیقاتی این هسته، به طور کلی یافتن الگوریتمهایی است که به ازای پارامترهای داده شده طرح ترکیبانی، بتوان در عمل و با کامپیوتر طرح مزبور را به دست آورد، برای انجام چنین کاری، برخورد اصلی ما از دیدگاه جبرخطی است و نه ترکیبانی یا گروهی.

پس دیدگاه ما چنین خلاصه می‌شود:

• فرمول‌بندی وجود این طرحها به زبان یک دستگاه معادلات خطی غیر همگن،

• یافتن جوابی عمومی برای این دستگاه،

• تبدیل یک جواب عمومی به یک جواب مطلوب.

برای روشن شدن مسئله، پیشرفت کارهایی را در مورد این برخورد جبری در t -طرحها که خانواده‌ای بسیار مهم از طرحهای ترکیبانی و طرحهای آماری هستند می‌آوریم. این روش را 'Trading Signed Designs Algorithm' می‌نامیم. ناگفته نماند که اگرچه نتایجی مانند قضایای ویلسون و ترلینک در مورد وجود t -طرحها در دست است، اولاً جملگی آنها وجود t -طرحها را به طور مجانی (یعنی به ازای مقادیر بسیار بزرگ پارامترها) تضمین می‌کنند، ثانیاً این نوع قضایا جنبه الگوریتمی ندارند. برخی روشهای کامپیوتری نیز در طول چند سال اخیر مطرح شده‌اند که آنها نیز محدودیتها و مشکلات ویژه خود را دارند. بررسیهای ما نشان می‌دهد که به طور کلی جای یک روش جامع و کلی برای تولید t -طرحها هنوز خالی است.

توصیفی کوتاه درباره 'Trading Signed Design Algorithm (TSD)

فرض کنید v, k, t, λ اعداد صحیح مثبتی باشند به طوری که $t \leq k \leq v/2$. فرض کنید X یک مجموعه v عضوی و $P_t(X)$ مجموعه زیرمجموعه‌های t عضوی X باشد. فرض کنید $P_{tk}^v = (P_{A,B})$ ، به ازای $A \in P_t(X)$ و $B \in P_k(X)$ به صورت زیر تعریف شود:

با هسته‌های تحقیقاتی مرکز

هسته تحقیقاتی ترکیبیات و محاسبه

ترکیبیات مدرن، به منزله موضوعی نو در عرصه بین ریاضیات محض و ریاضیات کاربردی، دربرگیرنده فعالیتهای بسیار متنوعی از قبیل نظریه گراف، نظریه کدگذاری، نظریه رمزنگاری، و نظریه طرحهای ترکیبانی است.

از سوی دیگر، ثابت شده است که اثر متقابل بین ریاضیات و علوم کامپیوتر در ۳۰ سال گذشته برای رشد و شکوفایی هر دو زمینه بسیار اساسی و حیاتی بوده است. مثلاً ابزارهای نظریه گراف تقریباً در تمامی عرصه‌های مطالعات محاسباتی، طرح و تحلیل شبکه‌ها، نظریه پایگاه داده‌ها، هوش مصنوعی، نظریه پیچیدگی محاسبه، و نظریه محاسبات ماتریسی به کار گرفته می‌شود. به طور کلی گرافها در اغلب مسائل ریاضی و کامپیوتری، مدل‌هایی بسیار جالب و طبیعی فراهم می‌سازند. نقش ترکیبیات در علوم کامپیوتری فقط به نظریه گراف محدود نمی‌شود، بلکه مسائل زیادی وجود دارند که ساختهای بایبانی را شامل می‌شوند که دارای محدودیتهای فراوانی هستند.

مطالعه این نوع ساختها، موضوع شاخه بسیار فعالی از ترکیبیات است که نظریه طرحهای ترکیبانی نامیده می‌شود. این نوع ساختها شامل خانواده‌ای از زیرمجموعه‌های مجموعه‌های بایبانی هستند که از نوعی 'تعادل' برخوردارند، و آغاز مطالعه آنها تقریباً به ۱۵۰ سال پیش برمی‌گردد. لکن نقطه شروع بررسی جدی و امروزی آنها را می‌توان سالهای ۱۹۳۰ دانست. این نوع ساختها نیز علاوه بر کاربردهای بسیار وسیع در علوم کامپیوتر، در ساختن کدهای تصحیح‌کننده خطا و طرحهای آماری بسیار مهم‌اند و از این نظرگاه، اهمیت آنها در بهینگی آماری و وجود تقارنهای بسیار دلپذیر و زیبا در تحلیلهای و تعبیرهاست.

یکی از مسائل اساسی و مرکزی در نظریه طرحهای ترکیبانی، ساختن این نوع طرحهاست. برای بعضی از طرحها، نتایج نظری و روشهای

علی شکوفنده نیز از فارغ التحصیلان دوره کارشناسی کامپیوتر با گرایش نرم افزار دانشگاه تهران است. شکوفنده پس از فراغت از تحصیل، همکاری خود را با هسته تحقیقاتی ترکیبات و محاسبه آغاز کرد و برای امور مختلف محاسباتی گسته مورد نیاز هسته، نرم افزارهای فراوان و بسیار جالبی تهیه کرد و این همکاری همچنان ادامه دارد. از سوی دیگر، در طول دو سال همکاری با واحد کامپیوتر مرکز، شکوفنده در تأسیس و راه اندازی شبکه پست الکترونیک نقش بسزایی ایفا کرده و تاکنون رسماً و عملاً گرداننده گره ایران بوده است. به یقین می توان اذعان کرد که اتصال ایران به شبکه بین المللی یکی از دستاوردهای مهم زندگی او بوده است. آنهایی که او را در این کار نظاره کرده اند، به رأی العین کار فشرده و هدفمند او را به وقت نیاز مشاهده کرده و قدرت رهبری او را در امور ستوده اند. شکوفنده نیز از بدو انتشار اخبار همکاری صمیمانه خود را با نشریه آغاز و مقالات متعدد و اخبار گوناگونی برای بخش شبکه نشریه گردآوری کرده است.

اخبار ضمن قدردانی از همکاری جانانه این دو تن، برای آنان آرزوی موفقیت‌های بیشتری دارد و امیدوار است در آینده‌ای نه چندان دور، ریاضیات و کامپیوتر و مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات، در سطحی فراتر و گسترده‌تر، از وجود آنان بهره‌مند شود.

اقامت دکتر احمدی در مرکز



دکتر داود احمدی دستجردی در مأموریتی از سوی دانشگاه گیلان، از تاریخ ۷۲/۱/۵ تا ۷۲/۳/۳۱ را در مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات گذراند.



سعید ذاکری حین گذراندن دوره کارشناسی برق دانشکده فنی دانشگاه تهران، به عشق وافر و نهفته‌ای که به ریاضیات داشت مدتی در اطراف گروه ریاضی دانشکده علوم به فعالیت‌های فوق برنامه از قبیل ترجمه کتاب و همکاری با نشریه جنگ ریاضی دانشجو پرداخت و سپس رسماً در آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد ریاضیات با رتبه اول پذیرفته شد و با درجه درخشانی نیز دوره را به پایان رسانید. ذاکری در طول این چند سال در امتحانات و مسابقات متعدد شرکت کرد و معمولاً در ردیف نرات اول بود و اینک تقریباً دو سالی است که از محققان هسته تحقیقاتی سیستم‌های دینامیکی مرکز است. در همین زمان نیز با اخبار همه گونه همکاری از قبیل ترجمه و تألیف مقاله، تنظیم، ویرایش، نمونه خوانی، صفحه آرایی و طراحی را با اشتیاق و وسواس تمام انجام داده است. ذاکری در زمره استعدادهای درخشانی است که هر چند سال یک بار در عرصه علمی ظاهر می‌شوند و ریاضیات ایران یقیناً از چنین افرادی که از عشق به ریاضیات سرشارند تعالی خواهد یافت.



و فریاد کامپیوتر از زیادی حالات و تنگی عرصه در می‌آید!

به طور کلی کارهای اساسی و محوری هسته ترکیبات و محاسبه را به شرح زیر خلاصه می‌کنیم:

- تکمیل و به نتیجه نهایی رسانیدن الگوریتم TSD.

- جبری کردن طرح‌های ترکیباتی دیگر از قبیل آرایه‌های متعامد، طرح‌های مندلسن، و طرح‌های t -گونه متعادل (t -wise balanced designs).

- ابداع الگوریتم‌های کامپیوتری لازم برای حل دستگاه‌های فوق.

- شناسایی فضای بوجی و ابعاد ماتریس‌های ضرایب.

- در ضمن هسته ترکیبات و محاسبه در زمینه‌هایی از قبیل

- تقاطع در دستگاه‌های سمتایی،

- بررسی طیف اندازه محصل طرح‌های چهارتایی یا λ کوچک.

به فعالیت می‌پردازد.

خبرهایی از مرکز

عزیمت دو تن از همکاران اخبار به خارج

دو تن از همکاران اخبار و محققان مرکز، سعید ذاکری و علی شکوفنده، برای ادامه تحصیل عازم خارج از کشور هستند. به بهانه قدردانی، جا دارد چند کلمه‌ای در این باره بنویسیم.



اعضای تیم المپیاد ریاضی ۱۳۷۲ از چپ به راست: محمدرضا رزوان، افشین عبداللهی، حسین مواساتی، محمد مهدیان، مهرداد عباسپور، عمران احمدی درویشوند.

حوزه پژوهشی دکتر احمدی سیستمهای دینامیکی گسسته مختلط، با تأکید بر دیدگاه توپولوژیک است. وی در مدت اقامتش در مرکز، با هسته تحقیقاتی سیستمهای دینامیکی همکاری کرد.

دیدار تیم المپیاد ریاضی ۱۳۷۲ کشور از مرکز

روز دوشنبه ۲۴ خرداد ماه ۱۳۷۲ اعضای تیم المپیاد ریاضی کشور که در تیرماه امسال برای شرکت در سی و چهارمین المپیاد بین‌المللی ریاضیات در شهر استامبول ترکیه شرکت خواهند کرد، از مرکز دیدن کردند.



از چپ به راست: غلامرضا خسروشاهی، کرت لیتدئر، عبدالله محمودیان

دیدار پروفیسور لیتدئر از مرکز

روز چهارشنبه ۱۱ فروردین ماه ۱۳۷۲ پروفیسور کرت لیتدئر استاد دانشگاه آبورن امریکا که میهمان مدعو بیست و چهارمین کنفرانس سالانه ریاضی کشور بود، از مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات دیدن کرد و درباره پیشرفت امور پژوهشی هسته تحقیقاتی ترکیبیات و محاسبه با دکتر خسروشاهی و دکتر محمودیان به مشاوره پرداخت.

بدینوسیله از جناب آقای یدالله کابلی خوانساری، استاد خط شکسته نستعلیق، به خاطر خوشنویسی روی جلد نام مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات تشکر می‌کنیم.

انتشارات مرکز

IPM 93-019

*Intersections of triple systems:
small orders***S. Ajoodani-Namini,
G.B. Khosrovshahi, and
A. Shokoufandeh**

IPM 93-020

*The 2-parametric extension of h
deformation of $GL(2)$, and the
differential calculus on its quantum
plane***A. Aghamohammadi**

۲. مجموعه مقالات کنفرانسها

IPM Proceedings Series No. 1

*Proceedings of the First Logic
Congress*

Edited by

**S. Etemad, M.J.A. Larijani,
and Z. Movahed**

۳. درسنامه‌ها

*A Short Course on Nonstandard
Analysis***V.G. Kanovei**

زیر چاپ

*Model Theory and Theoretical Com-
puter Science***M.J.A Larijani and****V. Lyubetski**

به زودی منتشر می‌شود.

ring of $GL_q(3)$ **V. Karimipour**

IPM 93-011

*Representations of the quantum ma-
trix algebra $M_{q,p}(2)$, examples of
toroidal, and cylindrical representa-
tions***V. Karimipour**

IPM 93-012

*The multiparametric non-standard
deformation of A_{n-1}* **A. Aghamohammadi,
V. Karimipour, and****S. Rouhani**

IPM 93-013

*The quantum double and the univer-
sal R -matrix**for non-standard deformation of
 A_{n-1}* **V. Karimipour**

IPM 93-014

*Further characterization
of basic trades***G.B. Khosrovshahi and N.M.
Singhi**

IPM 93-015

*Some results on bounded cohomol-
ogy***R.I. Grigorchuk**

IPM 93-016

*Tuning of hyperbolic rational
maps of degree 2***D. Ahmadi**

IPM 93-017

*The action of groups on
hyperbolic spaces***A.R. Ranjbar-Motlagh**

IPM 93-018

*The quantum de rham complexes
associated with $SL_h(2)$* **V. Karimipour**

۱. گزارشهای فنی

IPM 93-001

*A generalization of the Temperley-
Lieb algebra***S. Rouhani**

IPM 93-002

*On the arithmetical difference of two
Cantor sets***S. Zakeri**

IPM 93-003

*2D black holes and 2D gravity***F. Ardalan**

IPM 93-004

*Short proofs of some results on hy-
perbolic groups***A. Ranjbar-Motlagh**

IPM 93-005

*Adaptation and the "shifting bal-
ance"***N.H. Barton and S. Rouhani**

IPM 93-006

*Halving the complete designs:
A progress report***G.B. Khosrovshahi**

IPM 93-007

*Gauged WZW models, Liouville
field, and black holes***M. Alimohammadi,****F. Ardalan, and H. Arfaei**

IPM 93-008

*A new nonstandard quantum super-
group***A. Aghamohammadi**

IPM 93-009

 *Q -boson representation of the quan-
tum matrix algebra $M_q(3)$* **V. Karimipour**

IPM 93-010

Representations of the coordinate

علاقه‌مندان می‌توانند برای دریافت
نسخه‌هایی از انتشارات مرکز، با آدرس زیر
مکاتبه کنند:

واحد انتشارات

مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات

صندوق پستی ۱۷۹۵-۱۹۳۹۵

تهران.

