

## با هسته‌های تحقیقاتی مرکز

### هسته تحقیقاتی فیزیک بنیادی

بعد از تدوین نظریه کوانتوم توسط شرودینگر، بورن، و دیراک و یارانشان، فیزیکدانان برای چند دهه فکر می‌کردند که ابراداد فیزیکدانانی نظیر اینشتین و شرودینگر و دوبروی به نظریه کوانتوم صرفاً متعلق به حوزه فلسفه است و به فیزیک ربطی ندارد. اما بعد از اینکه در دهه ۶۰ میلادی واضح شد که همبستگیهای اسرارآمیز آزمایش فکری EPR و یا نامساویهای بل و ملزومات تجربی دارند، بحث درباره مسائل بنیادی فیزیک کوانتومی قوت گرفت و در عرض بیست و پنج سال گذشته، تحقیقات بنیادی در فیزیک، خصوصاً در فیزیک کوانتومی، تعداد قابل ملاحظه‌ای از فیزیکدانان و فلاسفه را به خود مشغول داشته است، به طوری که تنها در دهه ۸۰ میلادی در حدود ۳۰ کنفرانس بین‌المللی درباره ابعاد فیزیکی - فلسفی نظریه کوانتوم، با حضور فیزیکدانان و فلاسفه برگزار شده است و در زمان حاضر بیش از ده ژورنال بین‌المللی درباره جنبه‌های فلسفی نظریه کوانتوم مقاله چاپ می‌کنند.

اکنون مسلم شده است که هیچیک از مشکلات بنیادی نظریه کوانتوم حل نشده است و این نظریه در حالی که در صحنه عمل پیروز است، چنانکه راجر پنروز متذکر شده است، مشکلاتی از لحاظ درک و تعبیر دارد.

هدف هسته فیزیک بنیادی، کوشش در جهت تبیین مشکلات فیزیکی - فلسفی نظریه کوانتوم و تلاش در جهت حل آنهاست. ذیلاً تعدادی از این مسائل که غالباً مربوط به هم و متضمن ابعاد فلسفی نظریه کوانتوم هستند ذکر می‌شود:

۱. مبانی و ملزومات فلسفی مکانیک کوانتومی،
۲. مشکل اندازه‌گیری در نظریه کوانتوم،
۳. تعبیر علمی مکانیک کوانتومی،
۴. ریشه‌های معرفت‌شناختی پارادوکسهای کوانتومی،
۵. رئالیسم فیزیکی،
۶. مسأله دوگانگی موج - ذره،

درس دوم با هدف تشریح برخی از اصول اساسی آنالیز ناستانده، که یکی از شاخه‌های شدیداً در حال توسعه منطقی است، عرضه شد. مسائل مهم مطرحه در این درس شامل مجموعه اعداد حقیقی ناستانده، نظریه مجموعه‌های ناستانده و اندازه‌های لوب (Loeb) بود.

درس سوم با شاخه بسیار جالبی از نظریه مجموعه‌ها در ارتباط بود. نظریه عملها روی مجموعه‌ها، در حدود ۷۰ سال پیش به وسیله کولموگوروف معرفی شد. تحقیقات اخیر ارتباط بسیار نزدیکی را بین تعاریف کلاسیک و پیشرفتهای اخیر به‌ویژه در سوره‌های تعمیم یافته و عملگرهای بازها نشان داد.

مخاطبان این دروس، عمدتاً دانشجویان ریاضی دانشگاههای کشور بودند که علی‌رغم تقارن این دوره با امتحانات پایان ترم تحصیلی به نحو پیگیری در کلاسها شرکت جستند.

پروفسور کان اووی در یادداشتی خطاب به مسئولین مرکز، ضمن تشکر از میهمان‌نوازی‌ها، علاقه دانشجویان به این حوزه از علم و معلومات پایه آنها را ستودند. مضافاً ایشان مجموعه کتب و مجلات و مقالات موجود ریاضی در کتابخانه مرکز را ابزار تحقیقاتی مناسب و کافی برای پژوهشهایی در باب منطق ریاضی ارزیابی کردند، و ادامه مناسبات ترمی بخش مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات با دانشمندان سایر کشورها را یکی از راههای مؤثر ارتقاء توان علمی و بازده پژوهشی طرفین قلمداد کردند.

پروفسور کان اووی در طول اقامت خود در مرکز علاوه بر ارائه درس، و تکمیل دو مقاله تحقیقاتی در آنالیز ناستانده، یک درسامه کوتاه در آنالیز ناستانده نیز - که بحث مبسوطتری از درس ارائه شده را در بردارد - تهیه کردند که از طرف مرکز به چاپ خواهد رسید.

### و سخنرانیهای دیگر

۱. مسئله استین راد (Steenrod) و نظریه نمایش امیر حسین اسدی، دانشگاه و اسکاتسین، امریکا  
خرداد ۷۰
۲. به دست آوردن الگوریتمهای موازی و اثبات درستی این الگوریتمها برای ضرب دو ماتریس لادن کازرونی، انستیتو نانا، هند  
خرداد ۷۱

۷. پارادوکس EPR.

۸. قضایای بل و ملزومات فلسفی آن،

۹. غیر موضعی (Non-Locality) و جدایی ناپذیری (Non-Separability) در مکانیک کوانتومی.

۱۰. مبانی و مشکلات نظریه میدانهای کوانتومی (Quantum Field Theory).

۱۱. سازگاری نسبت خاص با مکانیک کوانتومی،

۱۲. ابعاد فلسفی کیهانشناسی جدید،

۱۳. عدم قطعیت‌های کوانتومی،

۱۴. تأثیر پذیرفتن فیزیکدانان متأخر از فلسفه کانت، این مسئله‌ها در حول و حوش چند مسئله مهم زیرند:

- آیا تعبیر علمی نظریه کوانتوم ناممکن است؟

- آیا آزمایشهای تست کننده نامساویهای بل اصل موضعی اینشتین را طرد کرده‌اند و تئوریهای رئالیسم موضعی امکان‌پذیر نیستند؟

- آیا نظریه کوانتوم با نظریه نسبت خاص سازگار است؟

- تا چه حد مفروضات فلسفی در تئوریهای فیزیکی معاصر به صورت نامرئی وجود دارد؟

### هسته تحقیقاتی

### سیستمهای دینامیکی

کار هسته تحقیقاتی سیستمهای دینامیکی عمدتاً در زمینه بررسی دستگاههای مختلف تحلیلی برنامه‌ریزی شده است. از نظر تاریخی و در نگاه اول، «زمان» در یک سیستم دینامیکی، پارامتری حقیقی است که می‌تواند به صورت پیوسته (پارامتر زمان در معادلات دیفرانسیل) یا به طور گسسته (تواتر نسلیها، تکرار عمل یک نگاهت، یا مقاطع بازگشت جوابهای معادلات دیفرانسیل) ظاهر شود. ولی بررسی سیستمهای دینامیکی حقیقی به گونه‌ای طبیعی منجر به بررسی دستگاههای مختلف می‌شود، یا به قول آدامار «کوئانهترین مسیر میان دو واقعیت حقیقی اغلب از صفحه مختلط عبور می‌کند». از دیدگاهی دیگر نیز مطالعه دستگاههای مختلط مشروعیت دارد. اگر به یک سیستم دینامیکی حقیقی به عنوان کنش گروه  $R$  یا  $Z$  بنگریم، رشته سیستمهای دینامیکی را می‌توان جزئی از مبحث گروههای تبدیلات تلقی کرد. از این دیدگاه مطالعه دستگاههای مختلط پیوسته همان

بررسی کنش تحلیلی گروه C است، و مطالعهٔ دینامیک نگاشتهای تحلیلی کرهٔ ریمان، گذر از گروه Z به نیمگروه  $Z^+$  است. ولی البته در عمل آنچه بررسی سیستمهای دینامیکی را از مطالعهٔ کلی کنش گروهها متمایز میسازد، ویژگیهای خاص Z و R و مسائل اولیه و ریشه‌ای سیستمهای دینامیکی است. در حال حاضر می‌توان چهار حوزهٔ تحقیقی را در سیستمهای دینامیکی مختلط مشخص نمود:

۱. بررسی برگ‌بندیهای تحلیلی یکت بعدی یک خمینهٔ تحلیلی مختلط. این بررسی در واقع تعمیم معادلات دیفرانسیل به معادلات دیفرانسیل با پارامتر زمان مختلط است. مطالعهٔ برگ‌بندی به جای جوابهای معادلات دیفرانسیل در حالت مختلط امری ناگزیر است (با توجه به قضایای عدم وجود مقطعهای تحلیلی مختلط نسبت به کلافهای مماس تحلیلی در حالتی کلی) یعنی جوابها مدرج فرض نمی‌شوند. شروع این نظریه را می‌توان انتشار مقالهٔ معروف سال ۱۹۵۶ ریاضیدانان روسی پتروفسکی و لاندیس دانست که در آن ادعا شده بود نگارندگان یا گذر از زمان حقیقی به زمان مختلط موفق شده‌اند مسألهٔ شانزدهم هیلبرت را حل کنند. هر چند وجود اشتباهی اساسی، ادعای اصلی این مقاله را باطل کرد ولی روشها و دیدگاه آن باب جدیدی را در نظریهٔ کپی معادلات دیفرانسیل گشود. در سالهای اخیر این نظرگاه عمده‌تاً توسط یک مکتب روسی و یک مکتب برزیلی (و تا حدودی در فرانسه) دنبال شده است. بررسیهای هستهٔ تحقیقاتی سیستمهای دینامیکی در سال اول محدود به C و  $CP(2)$  و حول دو مسألهٔ زیر خواهد بود:

الف) آیا نوعی قضیهٔ پوانکاره-بندیکسون برای برگ‌بندیهای مختلط  $CP(2)$  وجود دارد؟ به بیان دیگر آیا تنها مجموعه‌های مینیمال شار مختلط نقاط تکین هستند و یا اینکه آنچه در اصطلاح نظریهٔ برگ‌بندی «مجموعهٔ مینیمال استثنایی» خوانده می‌شود امکان وجود دارد؟ در برزیل و فرانسه کارهای زیادی روی این مسأله شده است ولی نتیجه‌ای قطعی به دست نیامده است.

ب) بعضی حدس می‌زنند که آنچه به «حدس زایفرت» (Seifert conjecture) معروف شده است بسیار دور از واقعیت است و در واقع از ناآگاهی نسبت به برگ‌بندیهای مختلط ناشی می‌شود.

به‌خصوص حدس زده می‌شود که می‌توان از تقاطع برگ‌بندی شار مختلط مناسب در  $CP^2$  با کرهٔ سه‌بعدی مناسب مثال ناقصی برای حدس زایفرت ارائه کرد که حتی تحلیلی باشد. تعیین صحت یا سقم این حدس نیاز به بررسی بسیار دقیقتر شارهای مختلط دارد.

ابزار کار. در مقولات بالا برنامهٔ ما این است که پس از بررسی دقیق کارهای مکتب روسی (به‌خصوص آثار ایلیاشنکو (Il'Yashenko) که کوشش خواهد شد نامبرده برای مدتی به عنوان میهمان هسته دعوت شود)، بیشتر از آنچه تاکنون معمول بوده است از هندسهٔ دیفرانسیل مختلط و نظریهٔ توزیع مقادیر نگاشتهای هلمولرف استفاده کنیم. این احساس مدتی است در بین متخصصان وجود دارد که ابزارهایی که تاکنون در این رشته به کار گرفته شده‌اند، قدرت کافی برای پاسخگویی به مسائل اساسی آن را ندارند و با توجه به غنای هندسی ساختار برگ‌بندی مختلط باید بتوان از هندسهٔ دیفرانسیل استفاده مؤثرتری کرد. همین‌طور به نظر می‌رسد نظریهٔ نیرومند و زیبایی نوانیلینا (Nevanlinna) بتواند تخمینهای گمنامی جالب توجهی ارائه کند که منجر به نتایج کیفی جدیدی بشود.

زمینهٔ (۱) محور اصلی کار هستهٔ تحقیقاتی سیستمهای دینامیکی خواهد بود.

۲. بررسی تکرار نگاشتهای تحلیلی کرهٔ ریمان (مطالعهٔ مجموعه‌های ژولیا و فانو).

۳. تعمیم (۲) در حالت چند متغیر مختلط. پیش‌بینی نمی‌کنیم که در سال ۱۳۷۱ کار چندانی در دو زمینهٔ بالا انجام شود. هر چند که مبحث (۴)، احتمالاً روابط مهمی با (۲) دارد.

۴. نظریهٔ دینامیکی گروههای همدلولوی. از دیرباز رابطهٔ مرموزی میان بحث (۲) و نظریهٔ کلاسیک گروههای کلاسیک مشاهده است ولی علی‌رغم پیشرفتهای عظیمی که توسط سالیوان و مکتب او در مسیر یافتن یک نظریهٔ واحد به دست آمده است، بعضی سؤالات اولیه و اساسی همچنان بی‌پاسخ مانده‌اند. از سوی دیگر، پیدایش نظریهٔ گروموف، گروههای کلاسیک و فوخی را از دیدگاه بسیار تعمیم یافته‌تر و از لحاظی ساده‌تر مطرح می‌کند. به‌طور کلی این دیدگاه که می‌توان پاره‌ای از گروههای نامتناهی مهم را با بررسی کنش آنها روی فضاهای مناسب بازسازی کرد ایدهٔ موفقیت‌آمیزی بوده است و نظریهٔ سیستمهای دینامیکی را به عنوان ابزاری در نظریهٔ گروهها مطرح کرده است. هنوز در این زمینه زوایای تاریک بسیار است و اکثر روابط این دو رشته به‌طور دقیق صورتبندی نشده‌اند. در سال ۱۳۷۱ دست کم یک دستیار پروژه در این زمینه تحقیق خواهد کرد.

## گزارش تولید نرم‌افزار

واحد کامپیوتر مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات، اقدام به طراحی و پیاده‌سازی یک نرم‌افزار جهت ذخیره کردن اطلاعات پیش‌چاپ (Preprint) های مقالات کرده است. این نرم‌افزار که آمادهٔ استفاده است می‌تواند اطلاعات پیش‌چاپهای وارد شده توسط اپراتور را درون یک بانک اطلاعاتی ذخیره نماید و سپس با در اختیار گذاشتن امکانات مختلفی جهت بازیابی (مثلاً بازیابی یا انجام دادن یک عمل منطقی بین فیلدهای اطلاعاتی)، عمل جستجو در بانک اطلاعاتی را انجام دهد.

خصوصیت دیگر این نرم‌افزار، این است که می‌توان با اندک تغییری در برنامه، در محیط شبکهٔ LAN از آن استفاده کرد. در پیاده‌سازی این نرم‌افزار از BTRIEVE Record Manager استفاده شده است.

در حال حاضر، این نرم‌افزار در محیط MS-DOS و یا PC-DOS کار می‌کند و روی تمام کامپیوترهای سازگار با IBM-PC قابل اجراست.

چگونگی ارائه خدمات شبکه داده می‌شود. مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات که نماینده ایران در شبکه آموزشی و پژوهشی اروپا (EARN) است، به زودی با برقراری یک خط تلفن استیجاری بین‌المللی، فعالیت اصلی خود را به عنوان یک گروه اصلی شبکه آغاز خواهد کرد. پس از طی شدن این مرحله، مراکز تحقیقاتی و علمی کشور می‌توانند با اتصال به کامپیوتر مرکز تحقیقات از خدمات این شبکه استفاده کنند. با توجه به سخت افزار انتخاب شده برای مرکز تحقیقات، ارتباط به چهار طریق میسر است که در زیر توضیح داده می‌شود. (از این پس از «دانشگاه» به جای مراکز تحقیقاتی و علمی کشور و از «مرکز» به جای مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات استفاده می‌کنیم.)

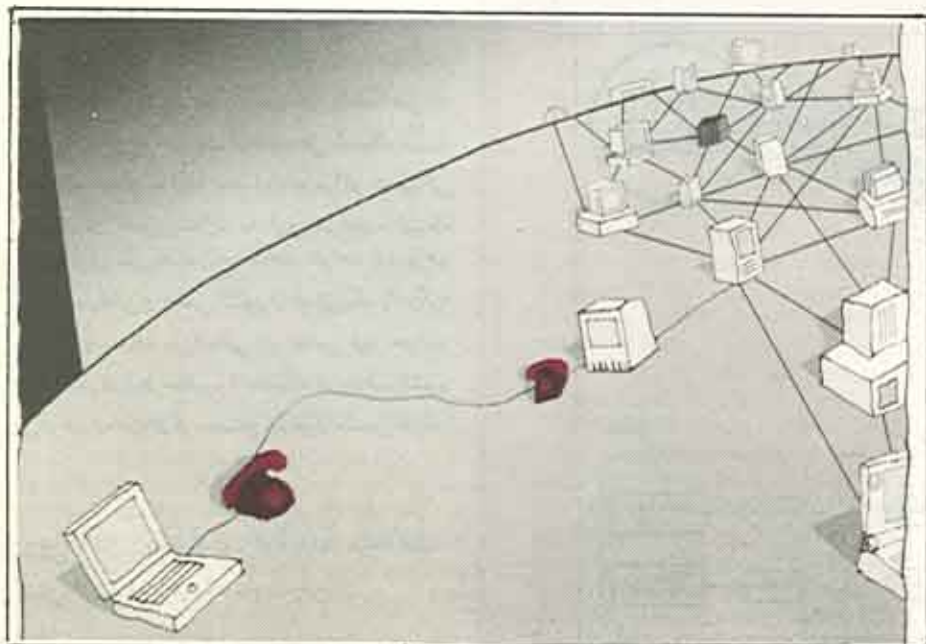
۱. ارائه خدمات به یک پایانه، در این حالت، یکی از کامپیوترهای شخصی دانشگاه با استفاده از یک جفت مودم به سیستم کامپیوتری مرکز متصل شده و به عنوان یک پایانه از راه دور آن عمل خواهد کرد. تماس این پایانه با سیستم، دائمی خواهد بود و بنابراین دانشگاه باید یک خط تلفن استیجاری داخلی از شرکت مخابرات تهیه کند. حداکثر ۱۲ دانشگاه در سراسر کشور می‌توانند به این طریق به مرکز متصل شوند.

۲. ارائه خدمات از طریق شماره گیری، در این حالت، دانشگاه می‌تواند با استفاده از خط تلفن عادی و یک جفت مودم، از طریق شماره گیری با کامپیوتر مرکز ارتباط برقرار کند. این نحوه ارتباط به

## پیش به سوی شبکه کامپیوتری ملی

لزوم راه‌اندازی یک شبکه کامپیوتری ملی در سطح کشور و تأثیرات مهم و بسزایی که چنین شبکه‌ای در زمینه فراهم ساختن تسهیلات ارتباطی می‌تواند داشته باشد، از دید هیچ پژوهشگری پنهان نیست. در صورت تحقق این امر، پژوهشگران کشور می‌توانند با سهولت و سرعت، آخرین یافته‌های علمی را بین خود رد و بدل کنند و از نتایج تجربیات و تحقیقات یکدیگر آگاه شوند. از طرف دیگر، با توجه به عضویت مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات در شبکه آموزشی و پژوهشی اروپا (EARN) و فعال شدن قریب الوقوع گروه ایران، در صورت ایجاد شبکه کامپیوتری ملی، پژوهشگران سراسر کشور می‌توانند از طریق مرکز تحقیقات تقریباً با تمام شبکه‌های مهم آموزشی و پژوهشی جهان ارتباط یابند و بدین ترتیب افق وسیعی بر روی آنان گشوده خواهد شد. بنابراین، اقدام در جهت راه‌اندازی شبکه کامپیوتری ملی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و باید مطمئن نظر اولیای آموزش و پژوهش کشور قرار گیرد. مسأله شایان توجه این است که بستر و محل چنین شبکه‌ای، مخابرات و خطوط مخابراتی است. خطوط تلفن عادی از کیفیت و قابلیت اطمینان کافی برای مرتبط ساختن گره‌های شبکه برخوردار نیستند و برای این منظور باید از خطوط تلفن استیجاری (leased line) استفاده کرد. متأسفانه نرخهایی که امروزه از سوی شرکت مخابرات ایران برای در اختیار گذاشتن چنین خطوطی می‌گردد به حدی بالاست که از بضاعتهای ناچیز دانشگاهها و مراکز علمی و تحقیقاتی کشور بسیار فراتر است و این امر در حال حاضر بزرگترین مانع بر سر راه ایجاد شبکه کامپیوتری ملی است. شایسته است که مسئولان آموزش و پژوهش کشور با توجه به ضرورت و اهمیت بسیار زیاد این امر، اقدامات مناسبی در جهت رفع این مشکل بنمایند.

واحد کامپیوتر مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات، بخشی را با هدف تعریف و تعیین توپولوژی شبکه ملی، تحقیق و انتخاب پروتکل‌های ارتباطی مناسب و نهایتاً کمک به راه‌اندازی شبکه در سطح کشور تشکیل داده است. فعال شدن گروه ایران در شبکه آموزشی و پژوهشی اروپا و ارائه خدمات این شبکه در سطح کشور، خود زمینه مناسبی را در جهت تشکیل شبکه ملی حول آن به وجود می‌آورد. گروه کامپیوتر مرکز تحقیقات آمادگی خود را برای هرگونه همکاری در این زمینه مهم پژوهشی اعلام می‌دارد و همه سازمانها و نهادهای ذیربط دولتی و خصوصی را به همکاری و همفکری فرا می‌خواند. ایجاد شبکه کامپیوتری ملی باید به عنوان یک پروژه ملی تلقی گردد و همه امکانات لازم برای آن فراهم شود.



## تازه‌های کامپیوتر مرکز

باز هم درباره  
اتصال به شبکه آموزشی و  
پژوهشی اروپا

در شماره قبل توضیحاتی راجع به این شبکه و پست الکترونیک ارائه شد. در این شماره توضیحات بیشتری درباره نحوه برقراری ارتباط و