

ابرساناها، آینده فیزیک را رقم می‌زند

چهارمین کنفرانس ملی ابرسانایی با حضور سه نفر از دانشمندان بزرگ دنیا در حوزه علم فیزیک در دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد.



چهارمین کنفرانس ملی ابرسانایی با حضور سه نفر از دانشمندان بزرگ دنیا در حوزه علم فیزیک در دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد. همزمان مرکز همکاری‌های بین‌المللی فیزیک مواد پیشرفته نیز با حضور این چهره‌های سرشناس علمی دنیا افتتاح شد. اعطای مدال افتخار دانشگاه صنعتی شریف و عنوان استادی دانشگاه به این سه فیزیکدان برجسته عضو فرهنگستان ملی علوم آمریکا از دیگر برنامه‌های این مراسم بود.

سال گذشته دانشگاه صنعتی شریف میزبان پیتر آگره، برنده نوبل شیمی بود که به عنوان عضو افتخاری این دانشگاه برگزیده شد تا بر این اساس با دانشکده شیمی همکاری‌هایی داشته باشد. امسال نیز این دانشگاه میزبان برنده نوبل فیزیک 2003 بود. دعوت از چهره‌های سرشناس علمی دنیا از جمله کارهای ارزشمند و بزرگی است که از سوی بعضی دانشگاه‌های کشور مورد توجه قرار گرفته است و می‌تواند راهگشای ارتباط با این دانشمندان و استفاده از تجربه‌های ارزشمند آنها باشد.

ابرسانایی پدیده نام‌آشنایی در دنیای فیزیک است که بعضی از مواد در دماهای پایین آن را تجربه می‌کنند. سال 1911 گروهی از دانشمندان که در آزمایشگاه‌های دمای پایین مشغول کار تحقیق بودند متوجه شدند در دمای چند درجه بالای صفر مطلق جریان می‌تواند بدون وجود اختلاف ظرفیت در فلز جیوه به وجود آید. آنها این پدیده را ابرسانایی نامیدند. البته تا 56 سال بعد از این کشف بزرگ هیچ نظریه‌ای برای توضیح آن ارائه نشد. گرچه ابتدا تصور می‌شد ابرسانایی فقط در دمای بسیار پایین یعنی دماهای پایین‌تر از 90 درجه کلوین یا 183 درجه سانتی‌گراد زیر صفر در گروهی از مواد ایجاد می‌شود، اما سال 1986 گروهی از پژوهشگران سوئیسی متوجه شدند این پدیده در دماهای بالاتر نیز می‌تواند ایجاد شود و به این ترتیب زمینه جدیدی در علم فیزیک ایجاد شد.

در حالت ابرسانایی مقاومت ماده به صفر کاهش پیدا کرده و مواد خواص دیا مغناطیسی از خود نشان می‌دهد. به عبارت دیگر در این حالت ماده میدان مغناطیسی را از خود دفع می‌کند. وقتی ماده‌ای رسانای کامل باشد میدان مغناطیسی درون ماده ثابت می‌ماند، اما در مواد ابررسانا میدان مغناطیسی همواره صفر است. در رساناهای فلزی با کاهش دما بتدریج مقاومت الکتریکی کاهش پیدا می‌کند، اما در رساناهای معمولی به دلیل وجود ناخالصی‌ها این روند کندتر است و حتی در صفر مطلق هم این نوع رساناها تا حدی مقاومت الکتریکی دارند. در ابررساناها وقتی دما از یک حد بحرانی پایین‌تر باشد ماده دیگر مقاومت الکتریکی ندارد. طیف وسیعی از مواد مانند قلع و آلومینیوم از خواص ابررساناها برخوردارند. بعضی انواع آلیاژها و نیمه رساناها نیز ابررسانا هستند؛ اما در فلزاتی مانند طلا و نقره خواصی از ابرسانایی یافت نمی‌شود. گرچه ابررساناها در بعضی خواص مانند از دست دادن مقاومت در برابر جریان و همچنین وجود نداشتن میدان مغناطیسی در داخل آنها در دماهای پایین، مشترک هستند اما بیشتر خواص آنها مانند ظرفیت گرمایی و دمای بحرانی از ماده‌ای به ماده دیگر متفاوت است.

امروزه از ابررساناهای دمای پایین در ساخت آهن رباهای طیف سنج رزونانس مغناطیسی، دستگاه‌های تشخیص پزشکی مانند MRI، هدایت کردن ذرات در شتاب دهنده‌ها و همچنین قطارهای سریع‌السیر که در کمتر از یک ساعت مسافتی بیش از 500 کیلومتر را طی می‌کنند، استفاده می‌شود. گرچه اکنون کاربرد ابررساناها رونق زیادی ندارد، اما پیش‌بینی می‌شود در دو دهه آینده کاربرد آنها فراگیر شود. یکی از کاربردهای مهم ابررساناها در آینده می‌تواند استفاده از این مواد برای انتقال نیرو به شهرها باشد. مهم‌ترین کاربرد ابررساناهای دمای بالا ساخت آی. سی‌های بسیار سریع است که محققان پیش‌بینی می‌کنند تحول بزرگی در فناوری اطلاعات ایجاد کند که از این نظر می‌توان آن را با اختراع ترانزیستور مقایسه کرد.

دانشمندان باید صادق باشند

آنتونی جیمز لگت در گفت‌وگو با جام جم سطح دانش علمی دانشجویان و اندیشمندان ایرانی را که باوجود کمبودها و کاستی‌های موجود در این حوزه تحقیقات ارزشمندی را انجام داده‌اند، شگفت‌انگیز توصیف کرد. او درباره نقش دانشمندان در جامعه امروز گفت: یکی از بزرگ‌ترین مسئولیت‌های دانشمندان این است که باید صادقانه و به دور از هرگونه جانبداری پژوهش کنند. دانشمند باید مسئولیت آموزش دیگر افراد جامعه را بخوبی به عهده گیرد و تلاش کند با کشف مجهولات جهان هستی زندگی انسان‌ها را بهبود بخشد. این وظیفه دانشمندان و محققان است که دیگران را نیز از آنچه انجام می‌دهند مطلع کنند، چرا که هدف اصلی از تحقیق و پژوهش بهبود زندگی بشر است.

پروفسور لگت، نقش دانش در فرهنگ جوامع را بسیار پررنگ دانست و افزود: در سال‌های گذشته علم و دانش در شناخت انسان‌ها نسبت به خود و همچنین دنیای پیرامونشان نقش بسیار مهمی ایفا کرده است. از آنجا که در سال‌های اخیر علم در توضیح ارتباط انسان با دنیای اطرافش نقش پررنگی داشته است، می‌توان مسئولیت دانشمندان امروز را هم بسیار سنگین‌تر دانست. او در سخنرانی در این کنفرانس مقاله‌ای تحت عنوان ابررساناهای اسید مسی ارائه کرد و نظریه‌ای را اثبات کرد که بتواند جنبه‌ای از رفتار ابررساناها را پیش‌بینی کند.

نقش پررنگ علم در زندگی امروز

پائول چو کاشف نخستین ابررسانای بالای دمای نیتروژن مایع که از دیگر مهمانان این کنفرانس بود بر این باور است ایران باستان در توسعه علم در سطح دنیا نقش بسیار مهمی داشته است. وی اظهار امیدواری کرد در آینده ای نزدیک ایران بتواند به جایگاه پیشین خود در توسعه علم جهانی برگردد.

نکته: امروزه از ابررساناها در ساخت آهن رباهای طیف سنج رزونانس مغناطیسی، دستگاه های تشخیص پزشکی مانند MRI هدایت کردن ذرات در شتاب دهنده ها و همچنین قطارهای سریع السیر که در کمتر از یک ساعت مسافتی بیش از 500 کیلومتر را طی می کنند استفاده می شود

پروفسور چو شور و اشتیاق دانشجویان و استادان ایرانی را وصف ناپذیر توصیف کرد و گفت: علم در 200 سال اخیر نقش پررنگی در زندگی مردم داشته است، بنابراین می توان از آن به عنوان یکی از مولفه های مهم و تاثیرگذار بر اقتصاد و سلامت مردم نام برد. در مقاله ارائه شده از سوی پروفسور چو که اغوای ابررسانایی دمای بالا نام داشت، این محقق وضع کنونی و آینده ابررساناها را مورد بررسی قرار داد. پائول چو بر این باور است که در آینده می توان ابررساناها را در دماهای معمول و بدون نیاز به سرد کردن زیاد ایجاد و از خواص منحصر به فرد آنها در این شرایط استفاده کرد. او آینده جهان را با فرض فراهم شدن امکان دسترسی به ابررساناهای دما بالا به تصویر کشید و آینده دنیای علم فیزیک را در تسخیر ابررساناها توصیف کرد.

ضرورت حمایت از محققان ایرانی

پروفسور وارن پیکت، استاد ممتاز و شناخته شده بین الملل در حوزه ابررسانا از دانشگاه دیویس کالیفرنیا که او هم از دیگر مدعوین این مراسم بود، سطح آموزش در کشور را بسیار پیشرفته ارزیابی کرد و یادآور شد، امروز بهترین فرصت برای افزایش همکاری های علمی در سطح بین المللی است. وی افزود: گرچه سطح آموزش در ایران خوب است و دانشجویان ایرانی بسیار توانمند هستند، اما باید با ایجاد زمینه ای برای تحقیقات در حوزه علم و فناوری از آنها حمایت کرد. او خاطر نشان کرد متأسفانه به دلیل این که دانشمندان ایرانی و آمریکایی در سال های اخیر به دلیل مسائل و مشکلات موجود باهم در ارتباط نبوده اند، دیدگاه ها و تصویری نادرست نسبت به دانشمندان ایرانی شکل گرفته است که من در این سفر برخلاف آنچه پیش از این تصور می کردم، چهره متفاوتی از ایران مشاهده کردم. وی مسئولیت دانشمندان در قبال جامعه را بسیار سنگین دانست و گفت دانشمندان باید اطلاعاتی را در اختیار جوامع قرار دهند که می تواند در تصمیم گیری برای بهبود وضع جوامع انسانی مورد توجه قرار گیرد. پیکت معضل اصلی امروز جامعه بشری را گرمایش جهانی دانست و تاکید کرد: دانشمندان باید برای حل این مشکل اطلاعات مناسبی را در اختیار تصمیم گیران قرار دهند. او در این کنفرانس، ابررسانایی و دو بعدی بودن تحقیقات انجام شده در این حوزه یعنی تحقیقات تجربی و موضوعات نظری را تشریح کرد و با اشاره به یک نوع خاص از ترکیبات ابررسانا درباره تلاش های ناموفق برای طراحی ابررساناهای بهتر نیز اطلاعاتی را ارائه کرد.

آنتونی جیمز لگت

Anthony James Leggett سال 1938 در جنوب لندن متولد شد. پدر و مادرش ایرلندی تبار بودند؛ اما پدرش از ایرلند به انگلستان مهاجرت کرده بود و در یک کارخانه کشتی سازی متعلق به نیروی دریایی آمریکا کار می کرد. او از استادان دانشگاه ایلی نویز آمریکاست که به عنوان یکی از چهره های جهانی شناخته شده در زمینه فیزیک دماهای پایین از او نام برده می شود. لگت برای تلاش های موفق در درک پدیده ابررسانایی و ابرشارگی و کمک های پیشگام به تئوری ابررسانایی سال 2003 همراه دو فیزیکدان دیگر موفق به دریافت جایزه نوبل شد. او از اعضای آکادمی ملی علوم آمریکا، انجمن فلسفی آمریکا، آکادمی علوم روسیه، انستیتو فیزیک آمریکا، انجمن سلطنتی بریتانیا و همچنین عضو افتخاری انستیتو فیزیک بریتانیا است. سال 2004 ملکه بریتانیا به پاس خدمات ارزشمند این محقق در حوزه علم فیزیک بالاترین نشان سلطنتی بریتانیا را به وی عطا کرد.

وارن پیکت

Warren Earl Pickett استاد ممتاز فیزیک دانشگاه دیویس کالیفرنیا است. او سال 1947 در ایالت کانزاس متولد شد. پیکت در شش سال گذشته بیش از 460 مقاله در معتبرترین مجلات بین المللی فیزیک منتشر کرده است. او توانسته برای تلاش هایی که در حوزه ابررسانایی داشته جایزه دستاوردهای پژوهشی از آکادمی علوم واشنگتن را از آن خود کند و به عنوان منتخب ده استعداد برتر فناوری از سوی موسسه فناوری واشنگتن انتخاب شود.

پیکت جایزه دوم مسابقه ابررسانایی IBM را نیز از آن خود کرده است. او با مجلات معتبر علمی از جمله مجله ابررسانایی و مجله فیزیک و شیمی جامدات همکاری دارد. پروفسور پیکت از اعضای شورای علمی انستیتو ماکس پلانک آلمان و همچنین رئیس انتخابی بخش فیزیک ماده چگال انجمن فیزیک آمریکاست.

پروفسور پائول چو

C. W Paul Chu سال 1941 در تایلند متولد شد و سال 1968 در مقطع دکتری از دانشگاه سن دیه گو در کالیفرنیا فارغ التحصیل شد و او سال 1987 ابرسانایی را در ماده ای موسوم به YBCO کشف کرد که دمای گذار آن بالاتر از دمای میعان نیتروژن بود. پروفسور چو با این کشف قدم بزرگی در حوزه ابرسانایی برداشته است. او سال 1988 مدال ملی علوم آمریکا را از آن خود کرد و توانست جایزه بین المللی انجمن فیزیک آمریکا برای مواد جدید را نیز کسب کند. پروفسور چو که از اعضای آکادمی ملی علوم آمریکا و آکادمی علوم جهان سوم است از سال 2001 تا 2009 ریاست دانشکده علم و صنعت هنگ کنگ را به عهده داشت که در این مدت توانست نقش بسیار مهمی را در ارتقا و پیشرفت این دانشگاه ایفا کند.

فرانک فراهانی جم / گروه دانش