فیزیک روز

فصلنامهٔ علمی-ترویجی انجمن فیزیک ایران
شمارهٔ نهم. تابستان ۱۳۹۴

دبیرانه ۲
- علم بهتر است یا قدرت

اخبار ۴
- دو جایزهٔ معتبر در اپتیک و الکترونیک کوانتومی اعلام شد: سرجان پندری و بهرام جاویدی
- با قهرمانی در المپیاد جهانی؛ آسمان نجوم ایران ستاره‌باران شد
- جایزهٔ معتبر علوم اعصاب برای محقق ایرانی یاسر رودی
- دومین کنفرانس ملی شتاب‌گرهای ذرات و کاربردهای آن
- نکات برجسته و جالب از کنفرانس لیزر و الکترواپتیک در سال ۲۰۱۵
- لامپ گرافینی به روشنی می‌درخشد
- یافتن نقطهٔ صفر بیماری
- معادله‌ای برای مادهٔ فعال
- اسرار ابررسانای رکوردشکن
- کاوش‌گر فیله با زمین تماس گرفت
- تولید کوچک‌ترین باریکه‌شکن در جهان، با طرحی شبیه هزارتو

مقاله‌ها ۱۷
- مصاحبه با کنستاتین نووسلوف
- بررسی وضعیت فیزیک حالت جامد در چند رسانهٔ ایران

معرفی کتاب ۲۸
- معرفی کتاب: How the Laser Happened- Adventures of a Scientist

پژوهش‌های روز ۲۹
- پیشرفت‌های اخیر در نظریهٔ تراوش و کاربردهای آن

پرسش‌های این شماره ۳۱
- پاسخ پرسش‌های شمارهٔ قبل
- پرسش‌های این شماره

اخبار انجمن فیزیک ۳۴
- اخبار انجمن فیزیک

صاحب امتیاز: انجمن فیزیک ایران

مدیر مسئول: هادی اکبرزاده

سردبیر: کیوان آقابابایی سامانی

هیئت‌دبیران: محمدرضا اجتهادی، سیدنادر رسولی، سیما قاسمی، فرهنگ لران، حمیدرضا مشفق، سامان مقیمی‌عراقی، مانیا ملکی

ویراستار: سمانه کیایی

همکار این شماره: مریم ذوقی

مسئول اجرایی: الهام صادقی

صفحه‌آرا: الهام صادقی

استفاده از مطالب «فیزیک روز» بدون کسب اجازه مجاز نیست. برای آگاهی از شرایط به وبگاه مجله مراجعه کنید.

www.psimag.ir

انجمن فیزیک ایران

تهران، میدان توحید، ابتدای خیابان نصرت غربی، شمارهٔ ۱۴، طبقهٔ چهار
وبگاه انجمن فیزیک ایران: www.psi.ir

علم بهتر است یا قدرت

محمدرضا اجتهادی
دانشکدهٔ فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف

مدت‌هاست که در کشور، موضوع انشای خاطره‌انگیز دوران تحصیل سال‌های دور، «علم بهتر است یا ثروت»، به سخره گرفته می‌شود. با مقایسهٔ زندگی پر از محرومیت جویندگان علم دیروز و معلمان علم امروز، با زندگی پرتجمل سوداگران بازارهای سرمایه و دلالان صنعت، این جمله به شوخی بدل شده است. هر روز، از تعداد کسانی که قبول دارند که علم سرمایهٔ اصلی تولید ثروت است، کاسته می‌شود. این، به این دلیل نیست که این باور، به کلی از دست رفته است؛ هنوز در سطح کلان‌تر، باور داریم که علم، مولد قدرت است. تمام کشورهای قدرتمند جهان (و البته ثروتمند) از نظر علمی، پیشرو هستند. نکته این است که در دنیای کنونی، دیگر تولید ثروت از علم، در مقیاس فردی، کار ساده‌ای نیست. برای چنین کاری، به برنامه‌های ملی و ساختارهای کلان نیاز است. به همین دلیل است که کشورهای قدرتمند، برای ماندن در قدرت، سهم بزرگی از درآمد خود را صرف تولید علم می‌کنند.

متأسفانه در کشور ما، نه به فیزیک نه به دیگر علوم زیربنایی و پایه، توجه درستی نمی‌شود. نمی‌دانم که این نکته، معلول توسعه‌نیافتگی است یا علت آن. کمی شبیه مسألهٔ مرغ و تخم‌مرغ است. ولی آن‌چه بدیهی است این است که، قدر این علوم در تولید ثروت و قدرت، دانسته نمی‌شود. شاید به این دلیل که ما همیشه، به دنبال راه‌حل‌های کوتاه‌مدت و حل مشکلات آنی هستیم.

می‌خواهیم دریاچهٔ ارومیه را به روزهای پرآبی برگردانیم، ولی بیست سال پیش، نگران نبودیم که چه کنیم که این دریاچه، بیست سال بعد خشک نشود. مشکل آلودگی هوا را مشکل کنونی خود می‌دانیم، ولی هنوز هم برنامه‌ای برای آینده نداریم و نگران این نیستیم که ۵۰ سال دیگر، وضعیت آلودگی چه‌طور است. مشکل انرژی را برای امروز قرار است حل کنیم، ۱۰۰ سال آینده ما نیستیم که برایمان اصلاً مهم باشد. برای حل آنی این مشکلات، نیازمند دانشی هستیم که در گذشته تولید شده است

و امروز در دست مهندسان است. بله، امروز و فردا را مهندسان می‌سازند و آینده دور را، علوم زیربنایی. عدم توجه کافی به علوم زیربنایی، اشتباه راهبردی است که کشورهای «در حال توسعه» را، همیشه در حال توسعه نگه‌می‌دارد و شانس توسعه‌یافتگی را از آنان می‌گیرد.

پژوهش‌های محصول محور، ارزشمند هستند. مدیریت آن‌ها ساده است. بازده سریع است. شما می‌دانید که چه می‌خواهید و در راه رسیدن به آن تلاش می‌کنید. اگر به درستی به پیش روید، حتماً به نتیجه هم می‌رسید. چون این مسیر، قبلاً امتحان و حتی هموار هم شده است. در هر گلوگاهی، امکان خرید کمک وجود دارد و یا می‌توانیم کپی کنیم، ولی در نهایت، نمی‌تواند مزیت بزرگی برای شما فراهم کند؛ چون شما محصولی را می‌خواهید، که وجود دارد. قبلاً به آن فکر کرده‌اید، نمونه‌اش را دیده‌اید، و به زودی کهنه و قدیمی می‌شود. ولی محصولات آینده را امروز نمی‌توان حتی به راحتی پیش‌بینی کرد.

از ساده‌ترین ابزارها گرفته تا پیشرفته‌ترین فن‌آوری‌های دنیای امروز، تمامی محصول علم هستند. ولی یادمان باشد، نیوتن وقتی قوانین نیرو و شتاب را مطالعه می‌کرد، در فکر ساختن ماشین‌هایی نبود که زندگی امروز ما را کاملاً با زندگی او متفاوت کرده است. گاهی از او، به عنوان یکی از بزرگ‌ترین دانش‌پیشگان تاریخ بشری نام برده و گفته می‌شود که او ۲۰۰ سال از زمان خودش جلوتر بوده، یا کارهای او ۲۰۰ سال علم را پیش انداخت. نمی‌دانم که این گفته چه اندازه درست است و این ۲۰۰ سال چگونه حساب شده است. ولی بیاییم فرض کنیم که این گذاره درست باشد. نتیجه آن چیست؟ نتیجه این است که اگر نیوتن نبود، به دلیل این‌که کشف دانش، یک فرایند پیوسته است، دانشی که ما در دویست سال گذشته به‌دست آورده‌ایم را، هنوز کشف نکرده بودیم. فیزیک کوانتومی - نسبیتی- مکانیک آماری و ترمودینامیک مدرن، پروتون، نوترون، الکترون و حتی اتم. ما الان، مانند اجدادمان طی ۲۰۰ سال گذشته زندگی می‌کردیم. نه موبایلی، نه تلویزیونی، نه رادیویی، نه هواپیمایی و نه حتی اتومبیلی. این‌جاست که ارزش فیزیک را در زندگی خود درک می‌کنیم. شاید کسی، اهمیت دانستن این‌که گیتی در ۱۴ میلیارد سال گذشته به چه شکلی بوده است را، بتواند منکر شود، ولی نمی‌توان منکر اهمیت علم فیزیک، در زندگی امروز شد. حال تصور کنید اگر ما دو نیوتون در تاریخ داشتیم، که به جای ۲۰۰ سال، ۴۰۰ سال ما را به جلو هل داده بودند، الان چگونه زندگی می‌کردیم؟

دولت‌ها باید روی این علوم، سرمایه‌گذاری و ریسک کنند. کافی است شما تعدادی انسان باهوش، با انگیزه و مهم‌تر از همه، باسواد را در کنار هم قرار دهید و امکانات پژوهش، آموزش و البته زندگی در آرامش و آسایش را برایشان فراهم کنید و اصلاً خود را، از این‌که چه می‌کنند، کنار بکشید. مطمئن باشید که از این مجموعه، خروجی‌هایی به‌دست خواهید آورید، که قبلاً نمی‌توانستید تصورش را بکنید. سال‌ها پیش کشورهای اروپایی، سرمایه‌ای برای راه‌اندازی بزرگ‌ترین آزمایشگاه، یا حتی ماشین بشری، به نام سرن را فراهم می‌کنند. پول‌هایشان را روی هم می‌گذارند؛ دانش‌پیشگان بزرگی از کشورهای مختلف جهان را به کار می‌گیرند، برای بیش از ۲۰ سال هزینه می‌کنند، تأسیسات می‌سازند و حقوق می‌دهند، با این هدف که ذره‌ای گم‌شده در نظریه‌های فیزیکی را بیابند. البته می‌یابند و به آن افتخار هم می‌کنند. ولی در کنار این کشف، فن‌آوری‌هایی خلق می‌شود که در ابتدا، تصورش را هم نمی‌کردند. یکی از مهم‌ترین‌شان اینترنت است، که به عنوان مهم‌ترین اختراع بشری در تاریخ، پس از زبان، خط و چاپ، از آن نام برده می‌شود. لحظه‌ای دنیای امروز را بی‌اینترنت تصور کنید!

فرق است میان سیاست‌گذاری در عرصهٔ علم، و حمایت از فن‌آوری و صنعت و این متأسفانه همیشه مخدوش می‌شود. در عرصهٔ فن‌آوری، سیاست‌گذاری با نقشهٔ راه همراه است؛ نقطهٔ آغاز این‌جاست و نقطهٔ پایان آن‌جا. پروژه‌ها نقطهٔ پایان دارند. در این‌جا سد می‌خواهیم. در آن‌جا نیروگاه. فلان خودرو را می‌خواهیم، فلان دستگاه مخابراتی و فلان دارو را. سیاست‌گذار عرصهٔ فن‌آوری، باید نقطهٔ آغاز و پایان را نشان دهد؛ ولی در عرصهٔ علم، سیاست‌گذاران باید فقط راه را هموار کنند. این قدرت تفکر بشری است که خود راهنمای دانش‌پیشگان علوم زیربنایی است.

«فیزیک روز» آمادهٔ دریافت خبرهای جامعهٔ فیزیک از سراسر کشور است.
خبرهای مؤسسه یا دانشگاه خود را به دفتر مجله بفرستید و با «فیزیک روز» در تهیهٔ خبر همکاری کنید.

دو جایزهٔ معتبر در اپتیک و الکترونیک کوانتومی اعلام شد:
سر جان پندری و بهرام جاویدی

انجمن فیزیک اروپا، برندگان سال ۲۰۱۵ را برای دو جایزهٔ معتبر خود در اپتیک و الکترونیک کوانتومی اعلام کرد. این جایزه‌ها هر دو سال یک‌بار به بالاترین دست‌آوردها در تحقیقات بنیادی و کاربردی فیزیک اپتیک تعلق می‌گیرد. جوایز در جشن عمومی ویژه‌ای در ۲۳ ژوئن در خلال کنفرانس لیزر و الکترواپتیک اروپا[1] و کنفرانس الکترونیک کوانتومی اروپا[2] که در مونیخ برگزار می‌شود اهدا خواهد شد.

برندهٔ جایزهٔ سال ۲۰۱۵
در بخش بنیادی اپتیک و الکترونیک کوانتومی:
سِر جان پندری

جایزهٔ سال ۲۰۱۵ در بخش بنیادی اپتیک و الکترونیک کوانتومی به سر جان پندری استاد فیزیک مادهٔ چگال نظری در امپریال کالج لندن در انگلستان تعلق می‌گیرد. این جایزه «برای کمک به فرمول‌بندی قوانین مربوط به ترکیب کردن انواع مختلفی از مواد با ساختار نانومقیاس برای ساخت شبه‌مواد در مقیاس بزرگ‌تر با خواص جدید و مهیج اپتیکی که در طبیعت دیده نمی‌شوند» به جان پندری اهدا می‌شود.

سر جان پندری یک فیزیک‌پیشهٔ نظری انگلیسی است که در ۱۹۶۹ با مدرک کارشناسی ارشد هنر در علوم طبیعی و یک مدرک دکترا از کالج داونینگ در کمبریج انگلستان فارغ‌التحصیل شده است. او استاد فیزیک مادهٔ چگال نظری در امپریال کالج لندن است که در آن‌جا رئیس دانشکدهٔ فیزیک (۲۰۰۱-۱۹۹۸) و مدیر گروه دانشکدهٔ علوم فیزیکی (۲۰۰۲-۲۰۰۱) بوده است. جان پندری سهم بسزایی در علوم سطح، سیستم‌های نامنظم و فوتونیک داشته است. معروف‌ترین کار او دسته‌بندی جدیدی از مواد، یعنی شبه مواد، را معرفی می‌کند که خواص الکترومغناطیسی آن‌ها به جای ترکیب شیمیایی به ساختار داخلی‌شان بستگی دارد. او کشف کرد که لنزهای ایده‌آلی که از مواد با ضریب شکست منفی ساخته شوند بر محدودیت پراش آبه در مورد تفکیک فضایی غلبه می‌کنند، محدودیتی که بیش از یک قرن وجود داشت. جدیدترین ابتکار او در اپتیک تبدیلی با نمایش تغییرشکل‌های میدان به صورت پیچش فضایی که در آن قرار دارد ویژگی‌هایی به شبه مواد می‌دهد که برای بازآرایی میدان الکترومغناطیسی به صورت دلخواه لازم است. در ساده‌ترین حالت نظریه نشان می‌دهد چه‌طور می‌توانیم خطوط میدان را از کنار مانعی هدایت کنیم و بنابراین یک شنل نامرئی کننده بسازیم. فعالیت‌های برجستهٔ جان پندری جوایز متعددی کسب کرده است که از آن جمله می‌توان به جایزهٔ دیراک (۲۰۰۴) لیسانس شوالیه (۲۰۰۴)، مدال سلطنتی (۲۰۰۶)، مدال ایزاک نیوتن (۲۰۱۳) و جایزهٔ کاولی (۲۰۱۴) اشاره کرد.

جایزهٔ سال ۲۰۱۵ در بخش اپتیک و الکترونیک کاربردی، به بهرام جاویدی استاد دانشگاه کانکتیکات در آمریکا تعلق می‌گیرد. این جایزه «برای اقدامات پیشروانه در اپتیک اطلاعاتی شامل تصویربرداری سه بعدی، نمایش سه بعدی و تصویربرداری سه بعدی از وقایع جاذب نور[3]» به بهرام جاویدی اهدا می‌شود.

برندهٔ جایزه سال ۲۰۱۵
در بخش کاربردی اپتیک و الکترونیک کوانتومی:
بهرام جاویدی

بهرام جاویدی مدرک کارشناسی خود را از دانشگاه جورج واشنگتن و دکترایش در مهندسی الکترونیک را از دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا گرفته است. او عضو هیات امنای اساتید ممتاز در دانشگاه کانکتیکات است. پژوهش‌های مورد علاقهٔ جاویدی محدودهٔ وسیعی از روش‌های تصویربرداری تبدیلی با استفاده از اپتیک و فوتونیک را در بر می‌گیرد و نقش عمده‌ای در تصویربرداری‌های چند بعدی فعال و غیرفعال از اندازهٔ نانو گرفته تا مقیاس‌های میکرو و ماکرو داشته است. فعالیت‌های تحقیقاتی اخیر او شامل تجسم و تشخیص سه بعدی اجسام در محیط‌های جاذب نور به وسیلهٔ تصویربرداری غیرفعال، تشخیص خودکار بیماری از طریق بیوفوتونیک با سنسورهای فشردهٔ ارزان قیمت برای استفاده در کشورهای در حال توسعه، امنیت اطلاعات، رمز نگاری و شناسایی به کمک تصویربرداری کوانتومی، حسگر تصویر سه بعدی منعطف و غیرتخت و تصویربرداری به طریق بیولوژیکی است. جاویدی برای دست‌آوردهای برجستهٔ خود با استفاده از چندین روش مختلف، شناخته شده است. او عضو هشت انجمن از قبیل IEEE، OSA، SPIE، EOS و IOP است. در اوایل کارش بنیاد ملی علوم آمریکا به او عنوان پژوهش‌گر جوان ریاست جمهوری داد. جاویدی در فن‌آوری پراش موجی از SPIE جایزهٔ دنیس گیبر (۲۰۰۵) و جایزهٔ دست‌آورد فن‌آوری (۲۰۰۸) گرفته است. او هم‌چنین در ۲۰۰۸، برندهٔ جایزهٔ مقالهٔ دونالد جی فینک از IEEE و جایزهٔ عضو بنیاد سیمون گاگنهایم شد. بنیاد الکساندر فون هامبولت آلمان در سال ۲۰۰۷ جایزهٔ هامبولت را به بهرام جاویدی اختصاص داد.

اطلاعاتی در مورد EPS-QEOD

انجمن فیزیک اروپا[4] مجمعی بین‌المللی برای گفت‌وگوی فیزیک‌دان‌ها فراهم می‌کند و مانند یک فدراسیون برای انجمن‌های فیزیک ملی است. این انجمن در ۱۹۶۸ تأسیس شده و نقشی راهبردی در فعالیت‌های علمی و همین‌طور سیاسی جامعهٔ فیزیک‌دان‌های اروپا دارد. بخش اپتیک و الکترونیک کوانتومی[5] در آن به واسطهٔ بازهٔ وسیع فعالیت‌های استراتژیک، حمایت‌های مالی و سازمان‌دهی همایش‌ها قلب پژوهش‌های اروپا در اپتیک و الکترونیک به شمار می‌آید. علاوه بر جوایز اصلی نام‌برده در بالا، این نهاد هم‌چنین به دست‌آوردهای پژوهش‌گران جوان جایزهٔ فرنل و جایزهٔ دانشجوی دکترا را اهدا می‌کند که به زودی اعلام خواهد شد. به سایت EPS QEOD سر بزنید.

1 CLEO/Europe
2 EQEC
3 photon starved
4 EPS
5 QEOD

مترجم: مریم ذوقی
منبع:
www.epsnews.eu/2015/05

با قهرمانی در المپیاد جهانی؛ آسمان نجوم ایران ستاره‌باران شد

تیم المپیاد نجوم و اخترفیزیک جمهوری اسلامی ایران به مقام قهرمانی جهان در نهمین المپیاد جهانی نجوم و اخترفیزیک رسید.

دانش‌پژوهان افتخارآفرین المپیاد نجوم ایران، در نهمین المپیاد جهانی نجوم و اخترفیزیک، با کسب ۳ مدال طلا، ۴ مدال نقره و ۳ مدال برنز به مقام قهرمانی جهان دست یافتند.

این مسابقات از ۴ تا ۱۳ مردادماه با شرکت ۴۱ کشور جهان در شهر سیمارانگ اندونزی برگزار شد. آرمان وثیق‌زاده انصاری، فاطمه زرگرباشی، علی زارع به مدال طلا، سعید حجتی‌نژاد، سید مرتضی سادات، محمدهادی ستوده، علی‌رضا ارجمند شکوری به مدال نقره و علی چگینی، پارسا نوروزی و سیدعلی هادیان امرئی به مدال برنز دست یافتند.

به این ترتیب سی درصد مدال‌های طلا، بیست درصد مدال‌های نقره و ده درصد مدال‌های برنز مسابقه به ایران رسید.

آرمان وثیق‌زاده انصاری جایزه ویژه بهترین نمره تحلیل داده، فاطمه زرگرباشی جایزه ویژه دانش‌آموز خلاق و علی زارع جایزه ویژه بهترین نمره نظری را نیز از آن خودکرده و برگ زرین دیگری بر افتخارات علمی کشور افزودند.

جایزهٔ معتبر علوم اعصاب برای پژوهش‌گر ایرانی یاسر رودی

یاسر رودی فیزیک‌دان و عصب‌شناس ایرانی محقق مؤسسهٔ کاولی برای سیستم‌های عصب‌شناسی و مؤسسهٔ محاسبات نورونی[1] از ترونهایم نروژ[2]. موفق به کسب جایزهٔ معتبر اریک کاندل از فدراسیون مؤسسه‌های عصب‌شناسی اروپا[3] و سازمان هریت[4] از آلمان شد.

این جایزه که به نام برندهٔ جایزهٔ نوبل سال ۲۰۰۰ اریک کاندل نام‌گذاری شده است به محققان جوانی داده می‌شود که دست‌آورد ویژه‌ای در زمینهٔ علوم اعصاب انجام داده باشد. به نقل از وبگاه FENS این جایزه معتبرترین در نوع خود است که به محققان علوم اعصاب در اروپا داده می‌شود. این جایزه برای نقشی که استاد رودی در استفاده از فیزیک آماری در بازسازی شبکهٔ نورونی و فهم چگونگی پردازش اطلاعات در شبکهٔ اعصاب دارند به ایشان داده شد. ادوارد موزر برندهٔ جایزهٔ نوبل پزشکی و همکار یاسر رودی می‌گوید: «یاسر از معدود محققان جوانی است که در حوزهٔ فیزیک و علوم اعصاب شناخته شده است. وی نقش بسیار مهمی در ارتباط بین دو جامعهٔ علمی دارد.» یاسر رودی تحصیلات خود را از دانشکدهٔ فیزیک دانشگاه صنعتی شریف آغاز کرد، دکتری خویش را در سال ۲۰۰۵ از مؤسسهٔ سیسا[5] دریافت کرد؛ سپس در مؤسسهٔ نوردیتا[6] - موسسهٔ فیزیک نظری نوردیتا و در واحد گتسبی UCL محقق بود سپس به عنوان استاد در NTNU مشغول شد. یاسر رودی همچنین عضو وابستهٔ نوردیتا و محقق مرکز فیزیک نظری ترسیته ICTP است.

1 Kavli Institute for Systems Neuroscience and Centre for Neural Computation- NTNU
2 Trondheim, Norway
3 Federation of European Neuroscience Societies – (FENS)
4 Herite Foundation
5 SISSA
6 Nordita

مترجم: شانت باغرامیان
منبع خبر:
https://blog.medisin.ntnu.no

دومین کنفرانس ملی شتاب‌گرهای ذرات و کاربردهای آن

چشمهٔ نور ایران (طرح شتاب‌گر ملی) در نظر دارد «دومین کنفرانس ملی شتاب‌گرهای ذرات و کاربردهای آن» را در تاریخ ۴ و ۵ آذر ماه ۱۳۹۴ برگزار کند. این کنفرانس با هدف ایجاد ارتباط سازنده میان صنعت، دانشگاه و مراکز علمی و پژوهشی با انگیزهٔ گسترش و پیش‌برد علمی و فنی در زمینهٔ طراحی و ساخت انواع شتاب‌گرها و کاربردهای آن برگزار خواهد شد.

در نمایشگاهی که در حاشیه این کنفرانس برپا می‌شود شرکت‌ها و مؤسسات سازندهٔ ابزارها و قطعات وابسته به شتاب‌گرهای ذرات می‌توانند ساخته‌ها، فعالیت‌ها و دست‌آوردهای خود را برای بازدیدکنندگان و میهمانان کنفرانس به نمایش بگذارند.

برای آگاهی بیش‌تر به وب‌گاه زیر واذد شوید:

www.iranpac2015.ir

نکات برجسته و جالب از کنفرانس لیزر و الکترواپتیک[1] در سال ۲۰۱۵

کنفرانس سالانهٔ لیزر و الکترو اپتیک، مهم‌ترین گردهم‌آیی جهانی دربارهٔ فن‌آوری لیزر و اپتیک است. این کنفرانس در سال ۲۰۱۵ در شهر سن‌خوزه برگزار شد. محققان در این کنفرانس، نرم‌افزاری برای تلفن‌های همراه هوشمند طراحی کردند که می‌تواند DNA را تحلیل کند. همچنین پوششی نامرئی کننده، برای نمایش در کلاس درس و روش‌های اپتیکی جدیدی نیز برای مطالعهٔ مغز ارائه کردند.

در ادامه به بررسی بخش‌هایی انتخابی از کنفرانس امسال می‌پردازیم.

پوششِ نامرئی‌کننده برای نمایش در کلاس درس

محققان آلمانی وسیله‌ای را نمایش دادند که به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به آسانی پدیدهٔ «نامرئی‌سازی» را در کلاس‌های درسی و برای عموم شرح دهند. رابرت شیتنی[2] از مؤسسهٔ فن‌آوری کارلسروهه[3] طرحی مبتنی بر ناپدید شدنِ سایهٔ اجسام با سیلیکونی که به آن ناخالصی از نانوذرات اضافه شده، ارائه کرد. خلاف اکثر نامرئی‌سازها، که معمولاً کوچک بوده و کاربردشان محدود به موارد خاص است، اثرات این پوشش سیلیکونی، بدون نیاز به لوازم و تجهیزات ویژه، مشاهده می‌شود.

نظریهٔ نحوهٔ عمل‌کردِ یک پوشش نامرئی‌کنندهٔ کامل به این صورت است که، پرتو نور را از کنار جسم خم می‌کند. بنابراین مانند زمانی که جسمی وجود ندارد، نور به پشت آن خواهد رسید. خم کردن نور سفید به این روش، هنوز به لحاظ فیزیکی غیرممکن است. زیرا در این صورت لازم است تمامی مؤلفه‌های بسامد نور با سرعتی بیش‌تر از سرعت نور در خلأ (c) منتشر شوند. چنین محدودیتی در محیط‌هایی با قابلیت

شکل ۱: پوشش نامرئی‌کننده اصطلاحاً سایهٔ اجسام را می‌دزدد. در تصویر سمت چپ، سایهٔ استوانهٔ فلزی (جسم بیضی تیره) درون محفظه‌ای از سیلیکون (که ناخالصی از نانو ذرات به آن افزوده شده) را مشاهده می‌کنیم. در تصویر سمت راست، فلز توسط لایه‌ای از مقدار بیش‌تری سیلیکون با ناخالصی اندک پوشانده شده و همان‌طور که مشاهده می‌شود، سایه ناپدید شده است.

پراکنندگی بالا مانند مه و شیر وجود ندارد. شیتنی می‌گوید: «در این مواد، پرتو نور، در فرایند بس پراکندگی از مراکز پراکندگی، مسیر زیگ زاگی را می‌پیماید و مقدارِ سرعتِ مؤثر انتشار به قدری کم است که حتی سریع‌ترین پرتو نور عبوری از پوشاننده، لازم نیست مقداری بیش‌تر از c داشته باشد.»

شیتنی، برای اجرای زندهٔ این موضوع، یک استوانهٔ فلزی را درون محفظهٔ سیلیکونی قرار داد. ناخالصیِ نانوذرات پراکنندهٔ نور به سیلیکون افزوده شده است. همان‌طور که انتظار می‌رود، هنگامی که به محفظه از یک سو، نور تابیده شود، سایهٔ استوانه تشکیل خواهد شد. اما چنانچه استوانهٔ فلزی، با لایه‌ای اضافی از سیلیکون، با ناخالصی اندک، احاطه شود، سایه‌اش ناپدید خواهد شد (شکل یک). این لایهٔ اضافی موجب می‌شود پرتو نور، از کنار استوانه عبور کند و این برابر با همان مدت زمانی است که برای عبور نور از محفظه مورد نیاز است.

گوشی تلفن همراه هوشمندی که قادر به تحلیل و بررسی DNA است

دانش‌پیشگان می‌توانند مالاریا، سرطان و بیماری‌های دیگر را با جست‌وجوی ژن‌های غیرعادیِ کوتاه یا بلند، در DNA تشخیص دهند. اما لازمهٔ این روند، وجودِ میکروسکوپ‌های گران قیمتی است که فقط در آزمایشگاه‌های مخصوصی یافت می‌شوند. در جریانِ کنفرانس، گینگشان وی[4] از دانشگاهِ کالیفرنیا در لس آنجلس، وسیلهٔ جانبی جدیدی را، برای گوشی‌های تلفن همراه هوشمند معرفی کرد که با صرف هزینهٔ تخمینی ۴۰۰ دلار آمریکا، می‌تواند هر تلفن همراهی را به میکروسکوپی قابل حمل برای بررسیِ DNA تبدیل کند.

این وسیله اندازه‌ای برابر با نصفِ اندازهٔ یک تلفن معمولی دارد. یک لیزر دیودی، درون این وسیله قرار دارد که به نمونه‌ای از مولکول‌های DNA می‌تابد که با «مولکول‌های نشانگر» فلورسنت، برچسب زده شده‌اند. یک عدسی، فلورسانسِ حاصل از نمونه را جمع‌آوری کرده و آن را به دوربینِ تلفن می‌فرستد. سپس برنامه‌ای، این تصاویر را به سرور می‌فرستد تا لحظاتی بعد، پردازش و تحلیل داده برای تعیینِ تعداد و اندازهٔ مولکول‌های DNA انجام شود.

این روش، تصاویری را با قدرت تفکیک کم‌تر از ۲ میکرومتر ثبت می‌کند که برای ثبتِ تک رشته‌های DNA کافی است. در حال حاضر، مرحلهٔ برچسب زدن DNA باید در آزمایشگاه انجام شود. اما وی روش در دسترس و آسانی برای انجام این کار در نظر دارد. او معتقد است این کار با استفاده از یک قطعهٔ کوچک میکروشاره[5]، که DNA را برچسب زده و برای تحلیل آماده می‌کند، قابل انجام است. قدمِ بعدیِ پژوهش‌گران، آزمودن این وسیله، در تحلیلِ DNA، برای کشف و بررسیِ میزان مقاومت در برابر داروهای مالاریا است.

روشن کردن موضوع مغز

شاخهٔ جدید اپتوژنتیک، مباحث ژنتیک و اپتیک را به منظور کنترل و مشاهدهٔ نورون‌ها در مغز حیوانات با هم ترکیب می‌کند. هدف، قرار دادنِ پروتئین‌های حساس به نور، درون نورون‌های مخصوصی است که بتوان آن‌ها را با استفاده از پرتو نور، روشن، خاموش یا مشاهده کرد. دو سخنرانی در این کنفرانس ارائه شد که در آن‌ها به شرح و توضیح دست‌آورد اخیر گروه، در تصویربرداری و شبیه‌سازی شبکه‌های نورون‌های مغز پرداختند.

مارک شنیتزر[6] از دانشگاه استنفورد در کالیفرنیا، میکروسکوپ کوچکی را توصیف کرد که می‌تواند به مغز موش متصل شود. این میکروسکوپ می‌تواند فعالیت عصبی حیوان را، هنگامی که کارهای مشخصی انجام می‌دهد و یا به محیط اطرافش پاسخ می‌دهد، بخواند. این وسیله که وزن آن فقط ۲ گرم است، از قطعات میکرواپتیکی ساخته شده و به موش اجازه می‌دهد که در هنگام اندازه‌گیری، آزادانه حرکت کند. اعضای تیم او همچنین موفق به ساخت میکروسکوپی شدند که دو بازو دارد و می‌تواند به‌صورت هم‌زمان از هر دو ناحیهٔ مغز، با کیفیتی از مرتبهٔ تک – سلول، تصویربرداری کند. شنیتزر می‌گوید: این قابلیت، در مطالعهٔ ارتباط عمل‌کرد بین نواحیِ مختلفِ مغز، مفید خواهد بود.

ولنتینا امیلیانی[7] از دانشگاه دکارت در پاریس، روشی را گزارش داد که در آن با استفاده از نور، الگویی از فعالیت عصبی را با دقت تمام تنظیم می‌کند. امیلیانی و همکارانش، توسط یک دسته فیبر، پالس‌های کوتاهی از نور آبی را به مغزِ موش می‌فرستند. محققان با استفاده از روش‌های اپتیکی مانند هولوگرافی رایانه‌ای، می‌توانند دقیقاً مجموعهٔ مشخصی از سلول‌ها را تحریک کنند. این روش می‌تواند کنترلِ زیر مجموعهٔ مشخصی از نورون‌های مغز را به‌عهده بگیرد. این کار باعث می‌شود نقشی که آن‌ها در مدار مغز دارند، روشن شود.

1 The annual Conference on Lasers and Electro-Optics(CLEO)

2 Robert Schittny

3 Karlsruhe Institute of Technology

4 Qingshan Wei

۵ یک قطعهٔ میکروشاره (Microfluidic chip) مجموعه‌ای از میکروکانال‌هایی است که بر روی موادی مانند شیشه، سیلیکون و ... حک شده باشد. میکرو کانال‌ها برای رسیدن به عمل‌کرد مورد نظر (درهم آمیختن، دسته‌بندی کردن و کنترل محیط بیوشیمیایی) به هم متصل شده‌اند.

6 Mark Schnitzer

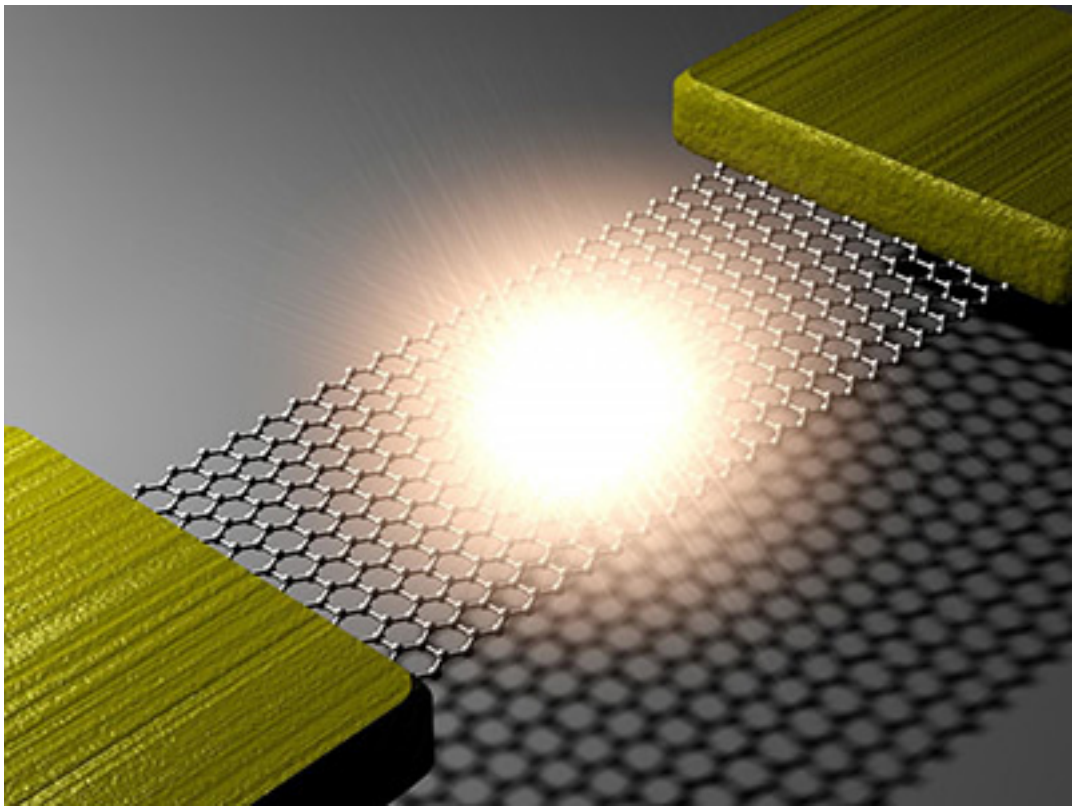
7 Valentina Emmiliani

مترجم: هلیا هوشمند

منبع:

http://physics.aps.org/articles/v8/57

لامپ گرافین به‌روشنی می‌درخشد



شکل ۱: روشن شدن چراغ‌ها: تصویری از نور گسیل شده از گرافین

گروهی از پژوهش‌گران بین‌المللی، اولین منبع نور مرئی را، که از «مادهٔ شگفت‌انگیز» گرافین به عنوان رشته استفاده می‌کند، بر روی یک تراشه ساخته‌اند. این گروه کشف کردند که نوارهای کوچکی از گرافین، که آزادانه معلق‌اند و به الکترودهای فلزی متصل‌اند، می‌توانند به دماهای به بزرگی ۲۸۰۰درجهٔ کلوین برسند و به این ترتیب نور مرئی گسیل کنند. این تحقیق هر چند مقدماتی است، پرسش‌های علمی جالب توجه و همچنین امکان وجود کاربردهایی در زمینهٔ نمایشگرهای انعطاف‌پذیر شفاف و نازک اتمی، و اتصالات نوری با مدارهای الکترونیکی را مطرح می‌کند.

تولید نور بر روی سطح تراشه، در توسعهٔ مدارهای مجتمع نوری حیاتی است که به لحاظ نظری می‌توانند از نور، برای انتقال اطلاعات استفاده کنند. از بسیاری جهات، منبع نوری جدید، خیلی شبیه به یک لامپ رشته‌ای عمل می‌کند؛ زمانی که رشتهٔ سیمی آن به‌وسیلهٔ یک جریان الکتریکی، تا دمای بالایی گرم شود، می‌درخشد. از میان دیگر ویژگی‌های جالب توجه گرافین، می‌توان به رسانندگی گرمایی بسیار زیاد آن اشاره کرد. اما همین امر، گرم کردنش تا دماهای خیلی زیاد را دشوار می‌کند. در واقع، اگر گرافین، رسانندگی گرمایی واقعاً بسیار بالای خود را حفظ کند، امکان گرم کردنش تا حدی که در طیف مرئی نور بدهد وجود نخواهد داشت، زیرا به این ترتیب، گرما به صورت مداوم به سمت بیرون، جریان پیدا خواهد کرد.

سقوط آزاد

خوشبختانه رسانندگی گرمایی گرافین در دماهای بالا، به دلیل فرایندی به نام «پراکندگی آمکلَپ[1]»، که در آن فونون‌ها از یکدیگر پراکنده می‌شوند، به طور چشم‌گیری افت می‌کند. در حالی که معمولاً گرافین، روی زیرلایه‌ای نصب می‌شود که به عنوان یک چاهک حرارتی عمل می‌کند تا از رسیدن گرافین به این دماهای بالا جلوگیری کند. تحقیق آندریا فِراری[2] از دانشگاه کمبریج و همکارانش در سال ۲۰۰۶، باعث تولید اولین گرافین معلق آزاد شد. در این کار جدید، محققان اتصالات الکتریکی مطمئنی را به گرافین معلق وصل کردند، چیزی که فراری در آن نقشی نداشت و از آن به عنوان امری «خیلی چالش برانگیزتر» یاد می‌کند.

محققان قابلیت گرافین معلق را برای تولید نوسانگرهای نانو مکانیکی بررسی می‌کردند. گروه به راهنمایی یانگ داک کیم[3]، که در آن زمان در دانشگاه ملی سئول بود و اکنون در دانشگاه کلمبیا در شهر نیویورک است، چگونگی تغییر بسامد نوسان گرافین را با حرارت، به کمک اعمال یک بایاس ولتاژ متغیر، برای گرم کردنش بررسی می‌کردند، که کیم متوجه چیزی غیرعادی شد. او می‌گوید: «در طول آزمایش، می‌توانستم ببینم که چیزی سوسو می‌زند. فهمیدم که سوسو زدن، گسیل نور از گرافین است.»

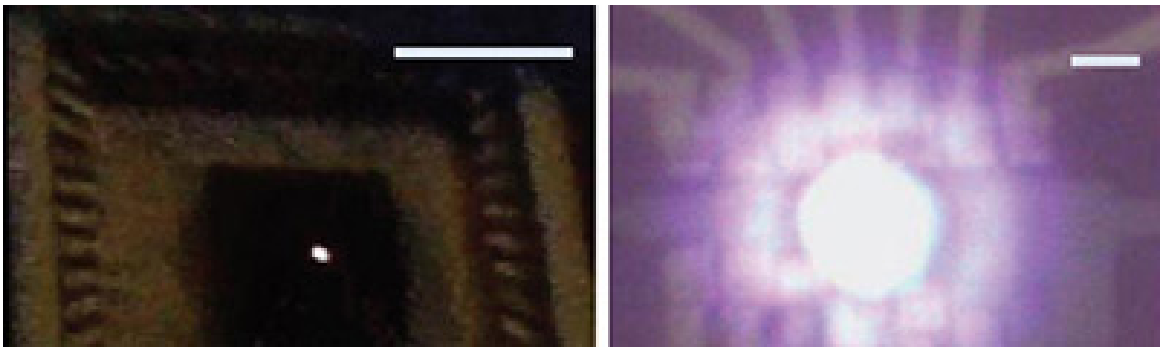
تلاش سخت آغاز می‌شود

اعضای گروه، از گرافین تک‌لایه و چندلایه، دستگاه‌های متعددی ساختند و قابلیت مقیاس‌پذیری آن‌ها را بررسی کردند. محققان همچنین، دستگاه‌های ساخته شده از گرافین را که به روش رسوب‌گذاری بخار شیمیایی[4] و هم به روش نوارچسب تولید می‌شد، آزمایش کردند؛ همگی می‌توانستند در عمل نور مرئی تولید کنند. محققان بر اساس مدل‌های نظری و تحلیل طیف‌های گسیلی، تخمین زدند که دمای گرافین در مرکز ورقه‌های معلق، تا ۲۸۰۰ درجه کلوین می‌رسد.

پژوهش‌گران با قرار دادن یک لایه سیلیکون در پشت گرافین، تداخلی بین نور گسیلی از وجه باز جلویی گرافین، و نور گسیلی و بازتاب شده از سیلیکون ایجاد کردند. این امر به تداخل سازنده در برخی از بسامدها، و تداخل ویرانگر در بسامدهای دیگر، و در نتیجه قابلیت تنظیم رنگ نور تولیدی، منجر شد. درحال‌حاضر دستگاه‌ها بازدهی بین ۰/۳٪ و ۰/۴۵٪ دارند که برای منابع نوری، به‌طور کلی، کم است، اما هزار برابر بیش‌تر از گسیلنده‌های تابشی قبلی بر پایهٔ گرافین است، که از گرافین نصب شده روی یک زیرلایه استفاده می‌کردند. دستگاه‌های قبلی نمی‌توانستند بسامدهای بالاتر از فروسرخ را به دلیل دمای محدود گرافین گسیل کنند. محققان اکنون تلاش می‌کنند تا مقدار نور گسیلی را در طول موج‌های دلخواه افزایش دهند؛ به عنوان مثال، با استفاده از بلورهای فوتونیک و کاواک‌های نوری.

نمایشگرهای آینده

گروه بر این باور است که دستگاه‌شان می‌تواند کاربردهای متعددی از قبیل نمایشگرهای نوری انعطاف‌پذیر و شفاف داشته باشد. به گفتهٔ کیم، «گرافین به عنوان یک ماده الکترود انعطاف‌پذیر و شفاف مشهور است. حالا ما می‌توانیم از گرافین به عنوان یک منبع نور هم استفاده کنیم». به علاوه، محققان در حال بررسی قابلیت آن، در وصل کردن مدارهای الکترونیکی به مدارهای نوری هستند، امری که برای کاربردهای منطق نوری حیاتی است. کیم توضیح می‌دهد: «گرم و سرد شدن خیلی سریع اتفاق می‌افتد. ما انتظار داریم که بتوانیم در ۱۰پیکو ثانیه خاموش و روشن کنیم، یعنی ممکن است بتوانیم به نرخ انتقال داده در حد ۱۰۰ گیگابایت در ثانیه برسیم.»



شکل۲: درخشش: تصاویری از نور گسیل شده از گرافین معلق

فراری می‌گوید: «این نتیجهٔ خوبی است. البته یک نتیجهٔ جدید است اما خیلی تعجب‌آور نیست.» و اضافه می‌کند که قدم بعدی می‌تواند «انجام آزمایش‌های مشابه، با دیگر مواد دوبعدی مثل دی سولفید مولیبدن[5] باشد که ممکن است آن‌ها هم، در این شرایط ویژه، تبدیل به گسیلنده‌های نور شوند.» با این حال، او به امکان کاربردی شدن این فن‌آوری، در کوتاه‌مدت، تردید دارد. به گفتهٔ او «این روش [برای تولید گرافین معلق] بسیار پرزحمت است. بنابراین پرسش این‌جاست که آیا می‌تواند به آسانی به تولید انبوه برسد؟ درحال‌حاضر، پاسخ احتمالاً نه است، اما در آینده می‌توان روش ساخت دستگاه‌های مفید را پیدا کرد.» با این حال، فراری اشاره می‌کند که گرافین حمایت‌شده با سیلیکون، شفاف بودن خود را از دست می‌دهد که ممکن است ساخت نمایشگرهای شفاف را دشوار کند.

این پژوهش در مجلهٔ Nature Nanotechnology به چاپ رسیده است.

در مورد نویسنده

تیم وگان[6] یک نویسنده علمی در بریتانیا است.

1 Umklapp scattering
2 Andrea Ferrari
3 Young Duck Kim
4 Chemical vapor deposition
5 molybdenum disulphide
6 Tim Wogan

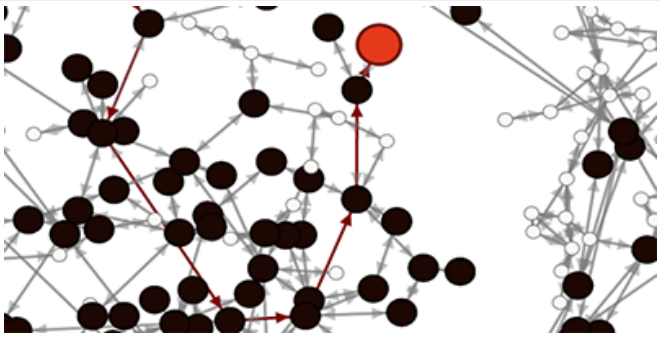
مترجم: سارا شادمهری

منبع:

http://physicsworld.com/cws/article/news/2015/jun/18

یافتن نقطهٔ صفر بیماری

یک مدل جدید می‌تواند به پیدا کردن منشأ شیوع یک بیماری کمک کند



تعیین اولین شخصی که به یک بیماری مبتلا شده است، «نقطهٔ صفر بیماری»، می‌تواند تعیین کند که چگونه، چه وقت و چرا شیوع بیماری شروع شده است. روش جدیدی که نینو آنتولوف-فانتولین[1]، از مؤسسهٔ رودر بوسکوویچ[2] کرواسی و همکارانش ابداع کردند، می‌تواند به شناسایی شخص مورد نظر کمک کند. این مدل به وسیلهٔ مقایسه کردن یک تصویر لحظه‌ای از جمعیت مبتلا به بیماری با محاسبات دینامیک انتشار، احتمال این‌که یک فرد مشخص، منشأ پخش بیماری باشد را محاسبه می‌کند. اگرچه این روش به طور صریح نمی‌تواند نقطهٔ صفر بیماری را پیدا کند، اما می‌تواند در محدود کردن تعداد افراد ممکن به عنوان منشأ بیماری واگیردار مفید واقع شود.

نویسندگان، یک جمعیت را به صورت شبکه‌ای که در آن هر گره با همسایه‌های خود مرتبط است، مدل می‌کنند. یک گره مبتلا می‌تواند همسایه‌های مستعد را آلوده کند و گره‌های مبتلا شده می‌توانند از بیماری بهبود پیدا کنند. این روش با مقایسه داده‌های جهان واقعی برگرفته از شبکهٔ مبتلا شده، با شبیه‌سازی انتشار بیماری روی همان شبکه و با فرض کردن یک گره مشخص به عنوان نقطهٔ صفر بیماری، کار می‌کند. مدل، احتمال این‌که هر گره منشأ شیوع باشد را محاسبه می‌کند و سپس محتمل‌ترین نقطهٔ صفر بیماری را پیشنهاد می‌دهد.

آنتولوف-فانتولین و همکارانش اثربخشی روش خود را به میزان سادگی انتشار بیماری، نرخ بهبودی، اندازهٔ شبکه و زمانی که در آن تصویر لحظه‌ای بیماری واگیردار ثبت شده است، وابسته یافتند. برای بیماری‌هایی که به سرعت شیوع پیدا می‌کنند، مکان نقطهٔ صفر بیماری را می‌توان به نسبت راحت و با احتمال زیاد مشخص کرد. برای بیماری‌هایی که کندتر شیوع پیدا می‌کنند، این احتمال کاهش می‌یابد. به طور شگفت‌آوری نویسندگان متوجه شده‌اند که در جمعیت‌های کوچک‌تر که کل جمعیت مبتلا شده‌اند، یافتن نقطهٔ صفر بیماری می‌تواند سخت‌تر باشد. چون در چنین شرایطی نتیجهٔ شبیه‌سازی آن‌ها برای هر شرایط اولیه‌ای یکسان است و هر گره با احتمال برابر می‌تواند نقطهٔ صفر بیماری باشد.

1 Nino Antuluv-Fantulin
2 Ruđer Bošković

مترجم: احسان بوالحسنی

منبع:

Phys.Rev.Lett.114.248701

معادله‌ای برای مادهٔ فعال

معادلهٔ حالت یک نوع گاز، گامی به سوی توصیف ترمودینامیکی مادهٔ فعال برداشته است. ذرات گاز، در قالب کره‌های خودپیش‌ران، معادله‌ای برای مادهٔ فعال به‌دست می‌دهند.

دستهٔ پرندگان، گلهٔ پستانداران، بافت سلولی و کلوئیدهای خودپیش‌رانی مصنوعی، همگی نمونه‌هایی از مادهٔ فعال[1] هستند؛ مجتمعی از واحدهای خودگرد، که انرژی برای حرکت را از محیط دریافت می‌کنند. مادهٔ فعال، از بسیاری جهات، شبیه گاز اتمی یا مولکولی است، با این تفاوت که ذرات آن، دور از حالت تعادل هستند، بنابراین با فیزیک آماری استاندارد، قابل توصیف نیستند. معادلهٔ ترمودینامیکی فشار و چگالی گاز ایده‌آل نمی‌تواند برای توصیف چنین سیستم‌هایی مفید باشد.

اکنون گروهی از پژوهش‌گران در پاریس، گام مهمی در این راستا برداشته‌اند و معادلهٔ حالتی برای یک گاز با کره‌های کلوئیدی خودپیش‌ران استخراج کرده‌اند. این معادله، فشاری که کره‌ها به دیواره وارد می‌کنند را به ویژگی‌های کره‌ها مربوط می‌کند و پیش‌بینی‌های این معادله به‌طور بالقوه آزمایش شده‌اند.

چندین ویژگی، مادهٔ فعال را از سایر سیستم‌های دور از تعادل، متمایز می‌کند: اول آن‌که، هر ذره در مادهٔ فعال، خارج از حالت تعادل است. دوم آن‌که، سیستم مادهٔ فعال می‌تواند در حالت‌های همگن وجود داشته باشد و از آن‌جا که همگنی، فرض اولیهٔ ترمودینامیک استاندارد است، سیستم‌های مادهٔ فعال، به طور بالقوه می‌توانند از این راه توصیف شوند. و در نهایت آن‌که، مادهٔ فعال می‌تواند حرکت مشارکتی از خود نشان دهد مانند حرکت جمعی.

توصیف سیستم‌های مادهٔ فعال با روش‌های فیزیک آماری استاندارد، دشوار است. در این‌جا مادهٔ فعال، به صورت گازی متشکل از ذرات کروی خودپیش‌ران در نظر گرفته شده است که در یک سیال لزج حرکت می‌کنند. آن‌ها فرض کرده‌اند که سرعت ذرات، با برایند نیروهای وارد بر آن‌ها، متناسب است. به هر ذره، یک بردار مشخصه متصل کرده‌اند که جهت نیروی خودران را نشان می‌دهد. آن‌ها همچنین سه نیروی کنشی در نظر گرفتند: یک نیروی کوتاه‌برد بین ذرات، یک نیروی دافعه بین ذرات و دیوار، و نیز یک نیروی تصادفی که در اثر برخورد ذرات با ذرات بسیار کوچک‌تر تشکیل‌دهندهٔ مایع به وجود می‌آید.

این پژوهش‌گران معادله‌ای استخراج کرده‌اند که احتمال یافتن ذره در مکانی مشخص با بردار مشخصهٔ معین را به‌دست می‌دهد. و با انتگرال‌گیری از معادله، در امتداد خطی از دیوار تا نقطه‌ای درون سیال، توانسته‌اند فشار مکانیکی که ذرات به دیواره وارد می‌کنند، تنها برحسب ویژگی‌های ذرات بیان کنند.

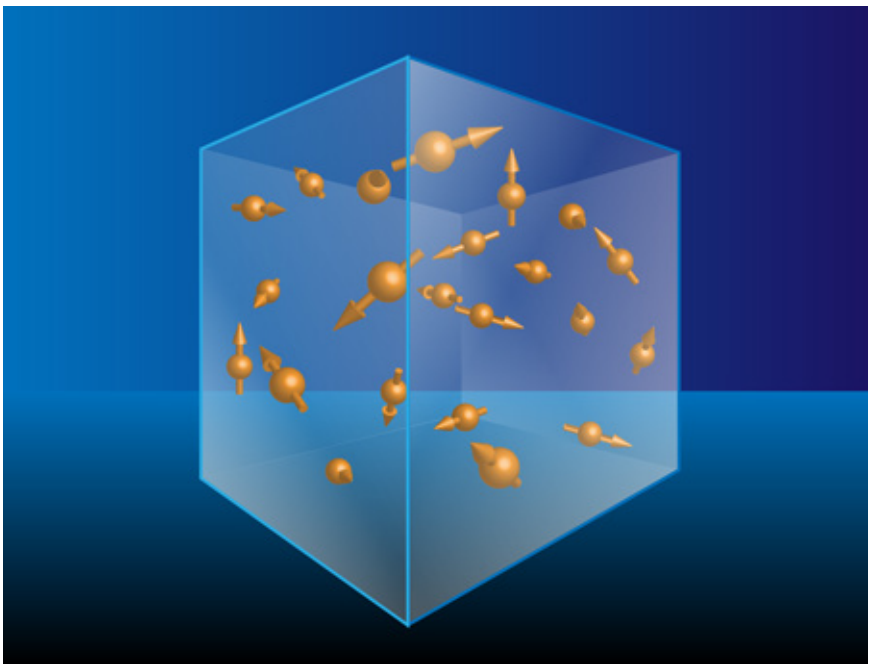
این کار، راه را برای رویکردهای نوینی در فیزیک آماری مادهٔ فعال هموار می‌کند که بیش‌تر بر جنبهٔ توصیف ترمودینامیکی آن تأکید دارد.

1 Active Matter

مترجم: مونا عجمی

منبع:

Phys.Rev.Lett.114.198301



اسرار ابررسانای رکوردشکن

تیمی بین‌المللی از فیزیک‌دانان، به رهبری ماتئو کالاندرا[1] از مؤسسهٔ IMPMC پاریس، محاسباتی انجام داده و به این نتیجه رسیده‌اند که ابررسانایی سنتی، در دماهای بالاتر از آن‌چه پیش‌تر انتظار می‌رفت نیز می‌تواند رخ دهد. این پژوهش‌گران یک مدل نظری را، برای ثبت رکورد ابررسانایی دمای بالا، که سال گذشته در مورد سولفید هیدروژن گزارش شد، توسعه داده‌اند. این ابررسانایی ناشی از اندرکنش‌های نسبتاً ساده‌ای است که در ابررساناهای دمای پایین سنتی نیز مشاهده می‌شود. این ماده، متفاوت از دیگر مواد دمای بالایی است که در آن‌ها، ابررسانایی به‌واسطهٔ فرآیندهای پیچیده و کم‌تر شناخته‌شده ایجاد می‌شود.

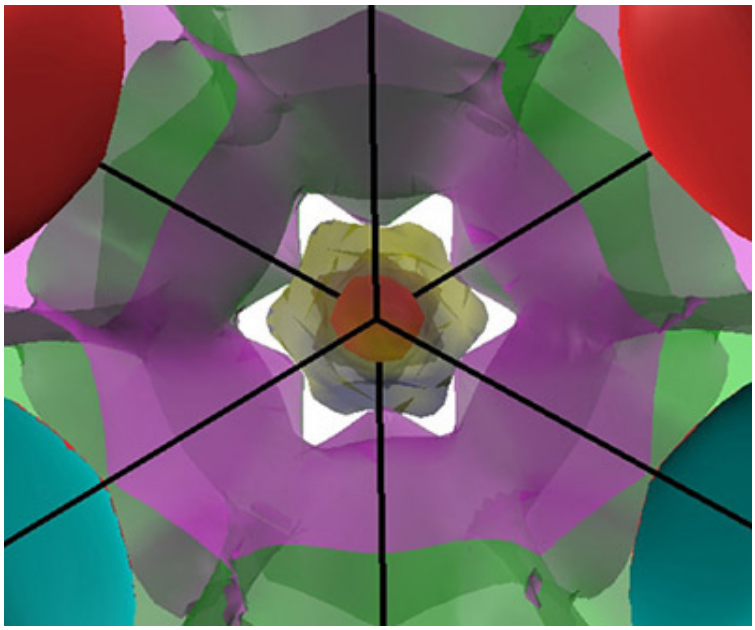
ابررساناهای دمایِ پایین، معمولاً به خوبی با نظریهٔ BCS ابررسانایی، قابل توصیف‌اند که به موجب آن، اندرکنش با ارتعاشات شبکه‌ای (فونون‌ها) باعث می‌شود الکترون‌ها، جفت‌هایی به‌نام «جفت‌های کوپر» را تشکیل دهند که می‌تواند در طول ماده، بدون درگیری با هرگونه مقاومت، مسیر خود را طی کنند. چنان موادی در دماهای بالاتر از یک دمای گذار (TC)، مانع ابررسانایی می‌شوند. این دما، به صفر مطلق نسبتاً نزدیک است - بالاترین دمایی که تا به امروز به آن دست یافته شده تنها ۳۹ کلوین است. در مقابل، ابررساناهای دمای بالا، دماهای گذاری بالای ۱۳۳ کلوین دارند.

هرچند پژوهش‌های بسیاری بر روی ابررساناهای دمای بالا، از زمان کشف چنان موادی در سال ۱۹۸۶ انجام گرفته، اما عمدهٔ فیزیکِ زیربنایی ابررسانایی آن‌ها، هنوز ناشناخته باقی مانده است. این راز وقتی عمیق‌تر شد که سال پیش، میکائیل ارمتس[2] و همکارانش، از مؤسسهٔ ماکس پلانک در شهر ماینز آلمان، دریافتند که وقتی سولفید هیدروژن، در معرض فشار بسیار بالا (۲۰۰ گیگاپاسکال) قرار می‌گیرد، دمای گذار آن به ۱۹۰ کلوین می‌رسد. هرچند می‌توان دمای گذار ابررساناهای دمای بالا را با اعمال فشار افزایش داد (رکورد امروز ۱۶۴ کلوین است)، به‌نظر می‌رسد با تأیید اندازه‌گیری‌های انجام یافته، سولفید هیدروژن، رکوردشکن جدیدی بر این موضوع باشد.

یک ابررسانای سنتی با دمای بالا

چیز عجیبی که در مورد سولفید هیدروژن وجود دارد این است که (خلاف دیگر ابررساناهای دمای بالا) این ماده، در یک حالت مغناطیسی نیز وجود ندارد و بنابراین بسیار شبیه یک ابررسانای سنتی عمل می‌کند. این مشاهدات باعث شده تا کالاندرا و همکارانش در کانادا، چین، فرانسه، اسپانیا و انگلستان، از نظریهٔ BCS به عنوان نقطهٔ آغازی بر محاسبات‌شان استفاده کنند.

اساس درک ابررسانایی در سولفید هیدروژن، اندرکنش مابین الکترون‌ها و اتم‌های مرتعش هیدروژن است. هیدروژن، جرم بسیار کمی دارد؛ بنابراین تمایل دارد در فرکانس‌های نسبتاً بالا



سطح فرمی الکترون‌ها، در سولفید هیدروژنی که تحت فشار ۲۰۰ گیگاپاسکال قرار گرفته است.

ارتعاش کند. این مدهای فرکانس بالا، به شدت با الکترون‌ها اندرکنش کرده و ابرسانایی با TC بسیار بالا نتیجه می‌شود. وقتی کالاندرا و همکارانش، از نظریهٔ BCS برای محاسبهٔ سولفید هیدروژن فشاربالا استفاده کردند، مقداری در حدود ۲۵۰ کلوین (بسیار بالاتر از ۱۹۰ کلوین مشاهده شده) را به‌دست آوردند.

این تیم معتقد است که TC واقعی تاحدودی پایین‌تر است، چون در اساس نظریهٔBCS، فرض بر این است که اتم‌های ماده، همچون نوسانگرهای هماهنگ، ساده ارتعاش می‌کنند. اما اتم‌های سبک همچون هیدروژن، تحت نوسانات غیرهماهنگ و بسیار پیچیده قرار می‌گیرند و این موضوع باعث می‌شود اندرکنش‌هایی که جفت‌های کوپری را ایجاد می‌کنند به شکل قابل توجهی کاهش یابد. کالاندرا و همکارانش پس از آن‌که این اثرات غیرهماهنگ را در محاسباتشان وارد کردند، مقدار بسیار واقعی‌تری را برای TC در حدود ۱۹۸ کلوین محاسبه کردند؛ این مقدار، با اندازه‌گیری‌های ارمتس، در توافق نزدیکی قرار دارد.

بالابردن فشار

محاسبات نشان می‌دهد که فعل و انفعالاتی که بین اثرات غیرهماهنگ و دیگر ویژگی‌های این ماده وجود دارد سبب خواهد شد تا TC در محدودهٔ ۲۰۰ تا ۲۵۰ گیگاپاسکال ثابت بماند. هرچند مشاهدهٔ این اثر در آزمایشگاه، آزمون خوبی از محاسبات انجام‌گرفته خواهد بود، به بیان کالاندرا، او از هرگونه اندازه‌گیری بالاتر از ۲۰۰ گیگاپاسکال بی‌اطلاع است. در حقیقت وی خاطرنشان می‌کند که انجام آزمایش ۲۰۰ گیگاپاسکالی بسیار دشوار بوده و شاید ارمتس و همکارانش تنها پژوهش‌گرانی باشند که می‌توانند به مطالعهٔ سولفید هیدروژن، در چنان فشارهای بالایی بپردازند.

به گفتهٔ کالاندرا: «کشف ارمتس و کارهای نظری که ما انجام داده‌ایم، راه را برای دست‌یابی به دماهای TC بالاتر، در هیدریدها و به شکل عام در مواد بر پایهٔ هیدروژن، هموار می‌کند.» وی می‌افزاید: «بایستی این امکان باشد تا در این‌گونه مواد، ابررساناهایی را بیابیم که TC آن‌ها، در مرتبهٔ یکسانی از دمای گذار سولفید هیدروژن (یا شاید بالاتر از آن)، در فشارهای بالا قرار دارند.»

الیزابت نیکول[3] از دانشگاه گوئلف در کانادا، مشتاقانه به این نتایج می‌نگرد. به گفتهٔ او: «آن‌چه شگفت‌آور است این است که نتایج این پژوهش به ما می‌گوید به واقع می‌توان یک ابررسانای الکترون-فونونی داشته باشیم که در ۱۹۰ کلوین عمل می‌کند». نیکول که در این محاسبات دخیل نبوده می‌افزاید: «هرچند به لحاظ روشی، خودِ نظریهٔ ابررسانایی، محدوده‌ای برای دمای گذار TC قائل نشده است، اما اتفاق نظر بر این بوده که ابررساناهای الکترون-فونونی، TC پایین داشته باشند. به وضوح ما یاد می‌گیریم که احتمالاتی خارج از ابررساناهای سنتی نیز وجود دارد».

دربارهٔ نویسنده:
هامیش جانستون[4] ویراستار physicsworld.com است.

1 Matteo Calandra
2 Mikhail Eremets
3 Elisabeth Nicol
4 Hamish Johnston

مترجم: بهنام زینالوند فرزین
منبع:
Secret of record-breaking superconductor explained

کاوش‌گر فیله با زمین تماس گرفت

دانش‌پیشگان امیدوارند کاوش‌گر تاریخی فیله با فرستادن سیگنال‌هایی به زمین به ماه‌ها سکوت خود خاتمه دهد.

عکس ارسال شده توسط کاوش‌گر فیله در نوامبر ۲۰۱۴ پیش از اتمام شارژ باتری

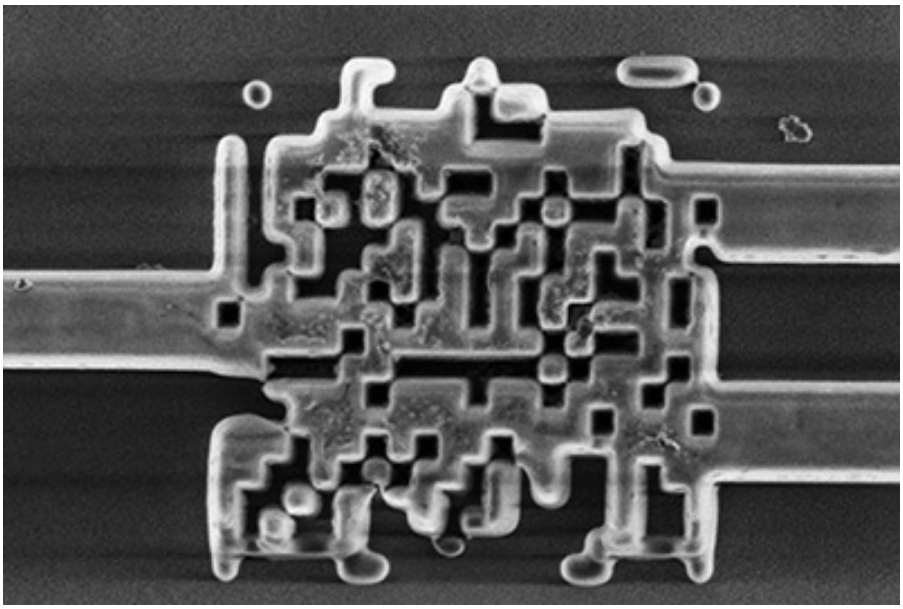
آژانس فضایی اروپا اعلام کرده است که کاوش‌گر فیله پس از گذشت بیش از هفت ماه در ساعت ۲۲:۲۸ روز ۱۴ ژوئن با فضاپیمای روزتا، به مدت ۸۵ ثانیه سیگنال‌هایی را فرستاده است. آن‌ها امیدوارند در روزهای پیش رو، این کاوش‌گر فعالیت خود را دوباره از سر بگیرد و باز هم تماس برقرار کند.

این کاوش‌گر در ۱۵ نوامبر سال ۲۰۱۴، پس از یک فرود سخت روی دنباله‌دار p/۶۷، توان خود را از دست داده و به دلیل عدم شارژ باتری خورشیدی‌اش در نتیجهٔ گیر افتادن در سایه، به خواب فرو رفته است. از آن زمان پژوهش‌گران امید داشته‌اند که این فضاپیما از دست نرفته و تنها به خواب فرو رفته باشد. و با نزدیک شدن دنباله‌دار به خورشید دوباره باتری‌اش شارژ شود.

اکنون آژانس فضایی اروپا منتظر تماس دوبارهٔ این کاوش‌گر است و در تلاش است تا مدت تماس را به حداکثر برسانند. بنا به گفتهٔ یکی از این پژوهش‌گران، توان کنونی فیله اکنون ۲۴ وات است و می‌تواند فعالیت‌های کم‌خطری نظیر گرفتن عکس و اندازه‌گیری میدان مغناطیسی دنباله‌دار را انجام دهد.

تهیه کننده: مونا عجمی
منبع:
www.nature.com/news/1.17756

تولید کوچک‌ترین باریکه‌شکن در جهان، با طرحی شبیه هزارتو



نمای باریکه‌شکن تراشه‌ی فوتونیک سیلیکونی جدید از بالا – اندازه‌ی این باریکه‌شکن برابر با یک پنجاهم ضخامت موی انسان است (دان دیکسون از دانشکده مهندسی دانشگاه یوتا)

پژوهش‌گران آمریکایی باریکه‌شکن متراکم و بسیار کوچک – که کوچک‌ترین نوع در جهان محسوب می‌شود – را طراحی کرده و ساختند. اعضایِ تیمِ تحقیق، با استفاده از الگوریتم توسعه یافتهٔ جدید، موفق به ساخت کوچک‌ترین باریکه‌شکن قطبشی یک‌پارچه‌ای شدند که تا به امروز در جهان ساخته شده است. چنین وسیله‌ای به رایانه‌ها و موبایل‌های نسل جدید این امکان را می‌دهد که عمل‌کردی میلیون برابر سریع‌تر از ماشین‌های امروزی داشته باشند.

باریکه‌شکن‌ها، پرتوی نور را به دو بخش مجزا (از نظر اطلاعات) تقسیم می‌کنند. کاری که این وسیله انجام می‌دهد برای توسعهٔ عمل‌کرد تراشه‌های سیلیکونی فوتونیک، لازم و ضروری است. این تراشه‌ها برای محاسبه و رفت و برگشت داده‌ها، به جای الکترون‌ها، از پرتوی نور استفاده می‌کنند. راجش منون، مهندس برق و رایانهٔ دانشگاه یوتا می‌گوید: «نور، سریع‌ترین موجود ممکن، برای فرستادن اطلاعات است.» او همچنین می‌افزاید: «اما این اطلاعات، هنگامی که به رایانه می‌رسند، باید به الکترون تبدیل شوند. در جریانِ این تبدیل، سرعت کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین هدف از بالا بردن سرعت، انجام همهٔ کارها با نور است.»

هزار توی نوری

فوتونیک‌های سیلیکونی می‌توانند توان و سرعت ماشین‌هایی مانند ابر رایانه‌ها و سرورهای مرکز داده را به‌صورت قابل‌توجهی افزایش دهند. تئوری نشان می‌دهد، وسایلی که در آن‌ها از این تراشه‌ها استفاده شده، نه تنها سریع‌تر عمل می‌کنند، بلکه توان بسیار کم‌تری را مصرف می‌کنند. باریکه‌شکن جدید، با ابعاد ۲.۴×۲.۴میکرومتر، تقریباً ۵۰ برابر از تمامی باریکه‌شکن‌هایی که تا به امروز تولید شده، کوچک‌تر است. شکل ظاهری این باریکه‌شکن، غیرمعمول و مانند هزار تو است. منون می‌گوید: «اکثر باریکه‌شکن‌های قطبشی امروزی، مانند

باریکه‌شکن اخیر نیستند.» او می‌افزاید: «ما می‌خواهیم که ابزارهایمان، قابلیت ساخت توسط روش‌های موجود، و همچنین بیش‌ترین کارایی را داشته باشند.»

برای انجام این کار، منون و اعضای تیمش، الگوریتمی را ایجاد کردند که اشکال مختلف هندسی را برای پیدا کردن کوچک‌ترین و کارآمدترین طرح می‌آزمود. منون، از این فرآیند به‌عنوان جست‌وجوی «هوشمند» یاد می‌کند. او معتقد است: «این «هوشمندی» اهمیت زیادی دارد زیرا احتمالات بسیاری برای آزمون وجود دارد و آزمون همهٔ این احتمالات، زمان زیادی را صرف خواهد کرد.» اعضای تیم معتقدند: «هنگامی که در مرحلهٔ طراحی، روش‌های ساخت موجود در نظر گرفته شوند، می‌توانیم باریکه‌شکن در مقیاس صنعتی، و با صرف هزینهٔ نسبتاً اندکی، برابر با ترانزیستورهای الکترونیکی تولید کنیم.»

کتابخانهٔ فن‌آوری

منون اضافه کرد: «هنوز پیشرفت‌های فن‌آوری زیادی لازم است تا بتوانیم محاسبات را کاملاً به‌صورت فوتونیکی (استفاده از فوتون‌های نوری به جای الکترون‌ها برای انتقال اطلاعات) انجام دهیم». منون می‌گوید: «برای آن‌که وسیله‌ای که ساخته‌ایم بتواند به‌طور کامل مورد استفاده قرار گیرد، مجموعهٔ کاملی از وسایل مکمل نیاز است، و لازم است که تمامی این ابزارهای تکمیلی نیز، کاملاً مینیاتوری و کارآمد باشند. هر کدام از این ابزارها عمل‌کردهای متفاوتی خواهند داشت، مانند خم کردن مسیر نور، شکافتن پرتو نور، مدولاسیون نور و ... .» او همچنین می‌گوید: «هنگامی‌که چنین مجموعه‌ای در اختیار طراحان قرار داشته باشد، می‌توانند این ابزارها را در کنار هم قرار داده و مدارهای کاربردی بسازند. بدین ترتیب می‌توان نتایج جالب و دور از انتظاری را به‌دست آورد.»

آندره آلو، محققی در دانشگاه آستین در ایالت تگزاس، که در این پژوهش مشارکتی نداشته، معتقد است الگوریتمی که اعضای تیم، طراحی کرده‌اند، می‌تواند کاربردهای دیگری نیز داشته باشد. سال گذشته، آلو و همکارانش، ایدهٔ طراحی مواد ساختگی، با قابلیت اجرای عمل‌گرهای ریاضی (مانند انتشار نور) را مطرح کردند. آلو می‌گوید: «من معتقدم ایده‌ای که منون و همکارانش از آن حمایت می‌کنند تنها به تنظیم قطبش نور محدود نمی‌شود.» او به مجلهٔ physics World می‌گوید، این می‌تواند یک برنامهٔ موفقیت‌آمیز برای اجرای عملگرهای ریاضی دلخواه بر روی تراشه‌های سازگار با CMOS (طیف وسیعی از نیم‌رساناهای مورد استفاده) باشد.

زونگفو یو، مهندس کامپوتر و برق از دانشگاه ویسکانزین- مدیسون، که او نیز در این پژوهش شرکت نکرده، طراحی این باریکه‌شکن را، پیشرفت قابل‌ملاحظه‌ای در سیلیکون فوتونیک‌ها می‌داند. او همچنین اضافه کرد، نتایج این بررسی برای اولین بار نشان می‌دهد که «بهینه‌سازی محاسبات می‌تواند برای ساخت و تولید ابزارهای بسیار کوچک و فشرده مورد استفاده قرار گیرد. چنین کاری مسلماً ورای درک و شهود مجرب‌ترین طراحان ابزار است.»

مترجم: هلیا هوشمند

منبع:

http://physicsworld.com/cws/article/news/2015/may

مصاحبه با کنستاتین نووسلوف

مصاحبه و تنظیم: بردیا حجازی

در بهار امسال گروه پژوهشی فیزیک مواد پیشرفتهٔ دانشکدهٔ فیزیک دانشگاه صنعتی شریف یک دورهٔ سه روزه با موضوع پدیده‌های کوانتمی نوظهور در گرافین برگزار کرد. در بین مدرسین این مدرسه که همگی از دانش‌پیشگان بزرگ این حوزه بودند حضور کنستانتین نووسلوف، از برندگان نوبل فیزیک ۲۰۱۰ در موضوع گرافین شاخص‌تر بود. کنستانتین نووسلوف یکی از جوان‌ترین برندگان جایزهٔ نوبل است که در زمان دریافت این جایزه ۳۶ سال بیش‌تر نداشت.
مجلهٔ «فیزیک روز» از این فرصت استفاده کرد و در مصاحبهٔ اختصاصی با این دانش‌پیشهٔ بزرگ نظرات ایشان در موضوعات گوناگون را جویا شد. انجمن فیزیک ایران و مجلهٔ «فیزیک روز» از برگزارکنندگان این دوره که در چنین سطحی از اعتبار برگزار شده است و امکان ارتباط پژوهش‌گران کشور با دانش‌پیشگان تراز اول جهانی را فراهم کرده است و همچنین از وبگاه«مکتبخونه» برای فراهم کردن امکانات فنی این مصاحبه قدردانی می‌کند.

فیزیک روز: عصربخیر استاد. به ایران و دانشگاه صنعتی شریف خوش آمدید. باعث افتخار ماست که امروز در خدمت شما هستیم. اسم من بردیا حجازی است و مایلم از طرف انجمن فیزیک ایران و مجلهٔ «فیزیک روز» برای پذیرفتن دعوت به مصاحبه از شما تشکر کنم.

نووسلوف: خیلی متشکرم.

فیزیک روز: ممکن است با عباراتی ساده به ما بگویید «گرافین» چیست؟

نووسلوف: گرافین یک بلور دو بعدی است. فقط از اتم‌های کربن تشکیل شده که به طور تخت روی یک صفحه قرار گرفته‌اند و با وجود سادگی، خواص منحصر به فردی دارد. بسیار شفاف است، رساناترین ماده است، غیرقابل نفوذ است، بیش‌ترین رسانایی گرمایی را دارد، منعطف‌ترین، قابل کشش‌ترین و محکم‌ترین است. به دلیل همین خواص منحصر به فرد، در ده سال اخیر به طور گسترده‌ای توسط فیزیک‌دان‌ها، شیمی‌دان‌ها و دانش‌پیشگان علم مواد، مورد مطالعه قرار گرفته است. این ماده هم فیزیک جالب و هم کاربردهای بالقوه خوبی دارد.

فیزیک روز: چرا گرافین؟ چه‌طور به این نتیجه رسیدید که چنین مادهٔ فوق‌العاده‌ای را مطالعه کنید؟

نووسلوف: این روش کاری‌ای بود که از استاد راهنمای گذشته‌ام، آندره گایم، به من رسیده است. او روشی داشت که ما اسمش را «آزمایش‌های جمعه شب» گذاشته بودیم، گرچه لازم نبود حتماً جمعه‌ها اتفاق بیفتد. طبق این روش، ما اغلب آزمایش‌هایی را انجام می‌دهیم که جدا از تخصص و مسیر اصلی

عکس از امین صفدری

تحقیقات فعلی‌مان هستند. مثلاً خود آندره برای معلق‌سازی قورباغه معروف است. ما از آن موقع، با هم روی نوارچسب جکو[1] و آزمایش‌های دیگری کار کردیم و گرافین هم، از همین فعالیت‌های جانبی، که بیش‌تر جنبهٔ سرگرمی داشت، آغاز شد. بنابراین وقت زیادی برایش صرف نکرده بودیم و وقتی نتایجی به دست آمد، بسیار هیجان‌انگیز بود. یک سال طول کشید تا از اولین آزمایش‌هایمان به گرافین برسیم. اما تمام این مدت، بسیار جالب بود و آن‌قدر به کارمان ادامه دادیم تا تبدیل به فعالیت اصلی ما شد.

فیزیک روز: در تحقیقات بدیع و پیشرو، همه معمولاً به فن‌آوری‌ها و تجهیزات پیشرفته فکر می‌کنند. شما چه‌طور به این ایده رسیدید که نوار چسبی ساده می‌تواند تک‌لایه‌ای از کربن را جدا کند؟

نووسلوف: این داستان قبلاً چندین بار گفته شده است؛ اگر بخواهید می‌توانم تکرارش کنم. این ایده آندره بود که ببینیم آیا می‌توان از فلز، یک ترانزیستور ساخت؟ و گرافیت به اندازهٔ کافی خوب بود؛ کم‌ترین چگالی حالت‌ها و کم‌ترین تمرکز حامل‌های بار را داشت. بنابراین امیدوار بودیم که آن را تبدیل به ترانزیستور کنیم و تنها کاری که لازم بود انجام دهیم این بود که به حد کافی باریک شود. ما آن زمان، یک دانشجوی چینی داشتیم، دکتر دا، که الان به چین برگشته و استاد شده است، به او بلوری از گرافیت داده شد و او سعی کرد با صیقل دادن نازکش کند. یک هفته‌ای ناپدید شد، سپس با تپه‌ای از پودر بازگشت و گفت: باز هم گرافیت دارید؟ و ما تقریباً از آن پروژه دست کشیدیم. روزی یکی از همکاران ما داشت در آزمایشگاه روی ساخت STM با دمای پایین کار می‌کرد و روش استاندارد، برای تست کردن STM، روی سطحی از گرافیت است. آن‌ها با نوار چسب سطح را تمیز می‌کنند و معمولاً آن را دور انداخته و از گرافیت استفاده می‌کنند. من این نوار چسب را برداشتم و از لایه‌های نازک گرافیت روی آن، استفاده کردم. اولین وسیله‌ای که به این ترتیب، به نوعی با دست ساختم را، امتحان کردیم و برخی اثرات میدانی را از خود نشان داد. پس از آن بهبود این تکنیک را آغاز کردیم و بالاخره یک‌سال بعد به گرافین رسیدیم.

فیزیک روز: پرسشی در مورد کاربردهای احتمالی گرافین. آیا فکر می‌کنید گرافین می‌تواند سیلیکون را در صنعت الکترونیک شکست دهد؟

نووسلوف: فکر نمی‌کنم بتوان آن را جایگزین سیلیکون کرد. چیزی که در فن‌آوری حال حاضر می‌بینیم این است که ما دائم، از مواد بیش‌تر و بیش‌تری استفاده می‌کنیم. بنابراین فن‌آوری امروز، فقط وابسته به سیلیکون نیست. مردم احتمالاً نیم یا بیش‌تر عناصر جدول تناوبی را به کار می‌گیرند، من فکر می‌کنم پیش از این‌که به جایگزینی سیلیکون با چیزی برسیم، یا حتی خیلی پیش از آن، شاهد استفادهٔ گرافین شاید در ابزارهای اپتوالکتریکی باشیم؛ چون شما می‌توانید خواص پلاسمونی این ماده را تغییر دهید. در موارد خاصی، سیلیکون یا باید جایگزین شده یا مواد دیگری به همان اندازه مورد استفاده قرار بگیرند و برای این کار لازم است که مواد مختلف را مطالعه کنیم. الان ۳ تا ۵ ماده کاندید هستند. گرافین هم یک کاندید بالقوه است، کسی نمی‌داند، شاید در آخر برنده شود. الان اگر بخواهیم کاری کنیم واضح است که حداقل باید به مطالعهٔ چیزی بپردازیم.

فیزیک روز: دو پرسش در مورد جایزهٔ نوبل. آیا برای کارتان روی گرافین، انتظار جایزهٔ نوبل را داشتید؟

نووسلوف: راستش را بخواهید، مایل نیستم خیلی در این مورد صحبت کنم. در کل ترجیح می‌دهم اصلاً به کلمه "نو.." اشاره نکنم و فقط یک جواب کوتاه بدهم. قصه‌اش طولانی است که فقط به بعضی‌ها می‌گویم، نه به همه. خلاصه بگویم، می‌توانید از عکس‌های من در روز اعلام جایزهٔ نوبل ببینید که انتظارش را نداشتم. آن روز نه اصلاح کرده بودم و نه لباس مناسبی پوشیده بودم. بنابراین پاسخ کوتاه این است: نه، انتظارش را نداشتم. ولی پشت این جواب، پاسخ مفصلی وجود دارد که نمی‌خواهم در موردش حرف بزنم.

موضوع این است که تجهیزات این‌جا، متناسب با سطح افراد به نظر نمی‌رسد. و علم روز، متأسفانه، با سرعت زیادی پیش می‌رود. شما باید سریع، مؤثر و مناسب کار کنید و این‌جاست که آدم‌های محدودشده، مسابقه را به بقیه دنیا می‌بازند. امیدوارم اوضاع بهتر شود.

فیزیک روز: در زندگی‌نامه‌تان اشاره کردید که خودتان را به فیزیک و ریاضیات محدود نکرده‌اید و یک کتاب‌خوان حرفه‌ای بوده‌اید. همچنین گفته‌اید در فیزتک با همکلاسی‌هایتان تالکین می‌خواندید. سخنرانی نوبل شما هم با عباراتی از رمان «سرزمین تخت»، عاشقانهٔ چند بعدی، اثر ادوین آبوت آغاز می‌شود. هنوز هم برای خواندن داستان‌های تخیلی و فانتزی وقت پیدا می‌کنید؟

نووسلوف: من هیچ‌وقت نگفته‌ام که کتاب‌های مورد علاقه‌ام از نوع فانتزی و تخیلی هستند. این بخشی از مطالعات من است نه همه‌اش. من هر روز یک چیزی می‌خوانم. شاید فقط چند صفحه باشد، اما قبل از خواب حتماً مطالعه می‌کنم. از این کار لذت می‌برم و نوع این کتاب، واقعاً می‌تواند متفاوت باشد. منظورم این است که به حال و هوایم بستگی دارد. مثلاً این اواخر اغلب متون روسی یا انگلیسی خوانده‌ام. نمی‌دانم چرا، ولی داستایوفسکی را دوباره خواندم و کتاب مورد علاقه‌ام برای زمان خواب، احتمالاً «لیسکوف» است. از کتاب‌های شعر هم، برودسکی را دوست دارم. خب، به طور کاملاً اتفاقی الان دارم کتاب‌های فارسی می‌خوانم. بنابراین، در حال حاضر، در برنامهٔ زمان خوابم، متون فارسی قرار دارند. نمی‌دانم چرا این چیزها را می‌خوانم. خب، مطالعه می‌کنم، البته هر بار کم و کم‌تر می‌شود، به طوری که احتمالاً پیش از رفتن به رختخواب، فقط چند صفحه می‌خوانم و چند ماه طول می‌کشد تا یک کتاب را تمام کنم اما حتماً همیشه انجامش می‌دهم.

فیزیک روز: ممکن است کمی در مورد سال‌های دبیرستان و دانشگاه‌تان بگویید و این‌که چه‌طور و چرا فیزیک را انتخاب کردید؟ آیا افراد خاصی بودند که الهام‌بخش شما در انتخاب فیزیک، به عنوان رشته‌تان شده باشند؟

نووسلوف: من در شهری بزرگ شدم که خیلی صنعتی است و اطرافتان مهندس‌های بسیاری دیده می‌شود. تفریح پدرم مسابقات ماشین بود. بنابراین در اواخر دوران کودکی، همیشه در ساخت چهارچرخه‌ها مشارکت داشتم. به این ترتیب از همان ابتدا حسابی فنی بودم. همچنین خیلی خوش‌شانس بودم که در مدرسه، معلمم جودمیلا راستورگیوا، دستم را در آزمایشگاه فیزیک باز گذاشته بود. البته آزمایشگاه خیلی بزرگی نبود و فقط چندتایی وسیله داشت. از بخت خوب وارد برنامهٔ آموزش از راه دور دانشگاه فیزیکال تکنیکال، فیزتک، شدم که بعدها دانشگاهم شد. این قضیه به من کمک کرد که تصمیم بگیرم وارد این دانشگاه بشوم، که یکی از بهترین دانشگاه‌های اتحاد جماهیر شوروی در روسیه است. در واقع خودش پیش آمد. آن سال‌ها دانشجویی کار ساده‌ای نبود، گرچه چون جوانید از همه چیز لذت می‌برید. ما هیچ وقت پول کافی نداشتیم. بعضی وقت‌ها غذای کافی هم نداشتیم، اما بهترین دوستان من مال همان سال‌ها هستند و واقعاً دوران بسیار لذت‌بخشی بود.

فیزیک روز: حالا که چند روزی است به ایران آمده‌اید و تا حدودی با فضای علمی اینجا آشنا شده‌اید، برداشت کلی شما از جامعهٔ علمی و گروه تحقیقاتی فیزیک مواد پیشرفته در دانشگاه صنعتی شریف چیست؟ احتمال همکاری علمی با دانش‌پیشگان این‌جا در ایران را چه‌طور می‌بینید؟

علم اصولاً بر همکاری متکی است. مسئله این‌جاست که در این مورد، باید تعادل برقرار باشد. بنابراین افراد یک مملکت، به جای این‌که از دست بروند باید مبادله شوند. و این بیش از هر چیز به وضعیت سیاسی و میزان توجه به علم در آن کشور برمی‌گردد.

نووسلوف: احساس چندگانه‌ای دارم. اول باید بگویم که دانش‌پیشگان ایرانی در کل، شهرت زیادی دارند و مردم سراسر دنیا می‌دانند که ایران به لحاظ آموزش، در زمینهٔ فیزیک و ریاضی، فوق‌العاده خوب است و اغلب سعی می‌کنند در صورت امکان دانشجوی ایرانی بگیرند. بازدید من از این‌جا هم مؤید همین انتظارات بود. من واقعاً از صحبت با دانشجویان لذت بردم.

آن‌ها به یقین بسیار با سواد هستند. بعضی وقت‌ها با سؤالات عملی یا بنیادی به سراغتان می‌آیند ولی سؤالاتشان همیشه بسیار متفکرانه است. بنابراین به من خوش گذشت. در ضمن خیلی جالب توجه است که می‌بینم بیش‌تر اساتید این‌جا در خارج از کشور درس خوانده‌اند و بنابراین پیش زمینه‌ها و دیدگاه کاملاً وسیعی دارند. موضوع این است که تجهیزات این‌جا، متناسب با سطح افراد به نظر نمی‌رسد. و علم روز، متأسفانه، با سرعت زیادی پیش می‌رود. شما باید سریع، مؤثر و مناسب کار کنید و این‌جاست که آدم‌های محدودشده، مسابقه را به بقیه دنیا می‌بازند. امیدوارم اوضاع بهتر شود. سبک من این است که فقط برای همکار شدن با دیگران همکاری نمی‌کنم. من با بهترین‌ها همکاری می‌کنم آن هم در صورتی که این کار به دست یافتن به فیزیکی جدید و جالب کمک کند، نه صرفاً برای همکاری. ایرانی‌ها فوق‌العاده باهوش هستند، بنابراین مطمئنم که می‌توانیم حوزه‌هایی از همکاری را پیدا کنیم. اما باید کاری باشد که بخشی از آن، خارج از این‌جا انجام شود. ما تجربی‌کار هستیم و خوشبختانه یا متأسفانه، اغلب با تجربی‌کارها همکاری می‌کنیم. بنابراین لازم است که در یک سطح باشیم.

فیزیک روز: همان‌طور که اشاره کردید، برای پیش‌برد یک تحقیق، تجهیزات لازم است. با توجه به تجربیات و روش‌های شما در پژوهش مربوط به گرافین، فن‌آوری مورد نیاز برای این‌که بتوانیم در این زمینه کار کنیم چیست؟

نووسلوف: خب، اول از همه من طرفدار گرافین نیستم. شما قبلاً پرسیدید که آیا گرافین جایگزین سیلیکون خواهد شد؟ راستش برایم مهم نیست. یعنی چیزی که من به آن اهمیت می‌دهم جذابیت فیزیک است. و اگر شخصی، فیزیک جالب را در یک ماده دیگر به من نشان دهد، به دنبال آن خواهم رفت. در واقع، من در حال حاضر شاید فقط ۲۰ درصد از وقتم را به گرافین اختصاص داده‌ام و بقیهٔ آن را روی مواد دیگر کار می‌کنم. براین اساس، سعی نمی‌کنم مردم را به کار کردن روی گرافین مجبور کنم. اگر هم لازم شود دیگران را تشویق کنم، آن‌ها را به کار روی پروژه‌های جالب تشویق می‌کنم. اگر به چیز جالبی هم برسند که خیلی خوب است. بنابراین به اعضای این دانشکده نمی‌گویم که باید این و این و این را بخرید تا بتوانید روی فیزیک گرافین کار کنید. آن‌ها شاید علاقه‌ای به گرافین نداشته باشند و من هم ابداً با این موضوع مشکلی ندارم. خیلی مسائل جذاب دیگر در فیزیک هستند و من عقیده ندارم همه فقط باید به گرافین بپردازند. اما برخی تکنیک‌ها و تجهیزات تحقیقاتی پایه هستند که می‌توانید از آن‌ها در بسیاری از حوزه‌ها استفاده کنید و این‌ها قطعاً لازم‌اند.

فیزیک روز: طبق گفتهٔ شما، بسیاری از دانشجویان ایرانی برای ادامه تحصیل به کشورهای خارجی می‌روند. به عنوان کسی که در روسیه به دنیا آمده و تحصیلات

عکس از امین صفدری

دانشگاهی‌اش را در آن‌جا آغاز کرده، سپس به هلند رفته و دکترایش را گرفته و الان هم یک استاد دانشگاه در انگلستان است، نظرتان در مورد مهاجرت دانشجویان چیست؟

نووسلوف: خب، علم در کل، بر تبادلات تکیه دارد. اساس علم همین است. و اگر این به گفتهٔ شما مهاجرت، که من ترجیح می‌دهم آن را تبادل علمی بنامم، متوقف شود، علم شما هم متوقف می‌شود. علم اصولاً بر همکاری متکی است. مسئله این‌جاست که در این مورد، باید تعادل برقرار باشد. بنابراین افراد یک مملکت، به جای این‌که از دست بروند باید مبادله شوند. و این بیش از هر چیز به وضعیت سیاسی و میزان توجه به علم در آن کشور برمی‌گردد.

فیزیک روز: آیا برای دانشجویان و دانش‌پیشگان جوانی که می‌خواهند یک حرفه آکادمیک را آغاز کنند توصیه‌ای دارید؟

نووسلوف: ندارم و سعی هم می‌کنم توصیه‌ای نداشته باشم. اگرچه باید بگویم که دانشجویان ایرانی احتمالاً کمی زیادی القاءپذیر هستند. آن‌ها همیشه برای گرفتن توصیه پیش ما می‌آیند. من متوجه این موضوع شده‌ام و نمی‌دانم که علتش چیست. شاید توصیه‌ای که می‌توانم به آن‌ها بکنم این باشد که به توصیه‌ها، حداقل خیلی، گوش نکنید و سعی کنید راه خودتان را در علم پیدا کنید. اگر بخواهم از یک موضوع خاص، در علم طرفداری کنم، همان موضوعی خواهد بود که شما واقعاً به آن علاقه‌مندید. لزوماً گرافین یا هیچ ماده دیگری یا اپررسانایی نیست. موضوع مشخصی را دنبال کنید که برایتان جذاب است، آن‌وقت حتماً موفق خواهید شد.

فیزیک روز: به خاطر وقتی که به ما اختصاص دادید متشکرم استاد.

۱ نام نوعی مارمولک که به دلیل ساختار خاص پوست کف دست و پایش می‌تواند به راحتی از هر سطحی بالا رود

بررسی وضعیت فیزیک حالت جامد در چند رسانهٔ ایران

مهدیه نیکویی، محسن حکیمی
دانشکدهٔ فیزیک، دانشگاه یزد

چکیده
رسانه‌ها به طور ذاتی در آموزش عموم مؤثرند. اما هنوز ظرفیت‌های بالقوهٔ بسیاری در زمینهٔ آموزش رسانه‌ای وجود دارد که کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است. با شناساندن و ترغیب به استفاده از این ظرفیت‌ها، می‌توان رسانه‌ها را نیز هر چه بیش‌تر به خدمت فعالان علمی در آورد تا از این راه به افزایش حجم و بهبود کیفیت تولیدات علمی کشور و توسعهٔ علوم کمک کرد. در این مسیر بهبود، گام نخست شناخت وضعیت جاری کارکرد علمی رسانه‌ها در کشور است. در این بررسی به عنوان یک نمونه سعی شده است با مطالعهٔ کمی سه رسانهٔ ایرانی، در سه سطح مختلف، دید مناسبی نسبت به وضعیت گرایش علمی« فیزیک حالت جامد» در رسانه‌های ایران ایجاد شود. به این منظور، نشریات علمی، کتاب‌های علمی و وبلاگ‌های علمی به ترتیب برای مطالعه در سه سطح تخصصی، تخصصی-عمومی و عمومی انتخاب شده‌اند. با ارائهٔ آمارها، تلاش شده ابتدا یک نگاه مقایسه‌ای بین شاخهٔ علوم پایه و فنی-مهندسی، و سپس فیزیک و دو رشتهٔ ریاضی و شیمی و در نهایت گرایش حالت جامد با گرایش‌های ذرات بنیادی و هسته‌ای انجام شود. در نهایت تحلیلی بر آمارهای به‌دست آمده ارائه شده است. به عنوان مهم‌ترین نتیجه، هرچه از فضای تخصصی به سمت عمومی حرکت کنیم وضعیت رسانه‌های حالت جامد نسبت به دو گرایش دیگر افت می‌کند. به عبارتی وضعیت نشریات بهتر از کتاب‌ها و وضعیت کتاب‌ها بهتر از وبلاگ‌ها است. این نتیجه به علاقه‌مندی کم‌تر دانشجویان گرایش حالت جامد به مباحث تخصصی گرایش‌شان ارتباط داده شده است.

مقدمه

پیشرفت شتابان علوم در دو سه قرن اخیر، تأثیرات شگرفی بر تحول جوامع بشری داشته و مفهوم جدیدی از مدنیت را به همراه آورده است. برای بهره‌گیری از امکانات فراهم آمده در اثر پیشرفت‌های فن‌آورانه، عموم افراد جامعه نیازمند داشتن حداقلی از سواد علمی هستند. یادگیری حجم زیادی از اطلاعات جدید با ساختارهای سنتی امکان‌پذیر نیست[۱]. به همین دلیل رسانه‌ها، گزینه‌ای مناسب و کارآمد در آموزش مفاهیم علمی به عموم افراد جامعه هستند. رسانه در فرهنگ‌ها و منابع مختلف فارسی و انگلیسی تعاریف مختلفی دارد. رسانه[۱] در لغت اسم آلت از مصدر"رسانیدن" و به معنای وسیلهٔ رسانیدن و در اصطلاح علوم ارتباطات اجتماعی، مقصود از "رسانه" وسیلهٔ رسانیدن پیام از پیام‌دهنده به پیام‌گیرنده است[۲]. رسانه وسیله‌ای برای نقل و انتقال اطلاعات، ایده‌ها و افکار افراد جامعه است. همچنین واسطه‌ای عینی و عملی در فرایند برقراری ارتباط و عاملی است که پیام را به مخاطب منتقل می‌کند[۳].

رسانه به عنوان نظام آموزش موازی، برای شهروندان، در کنار آموزش مدرسه‌ای، نقش عمده‌ای ایفا می‌کند. به عنوان مثال ژاپنی‌ها که از لحاظ جسمی و خصوصیات فیزیکی، هم‌ردیف یا ضعیف‌تر از دیگر ملت‌ها بودند، در چند دهه با اعمال آموزش‌های صحیح رسانه‌ای، وزن و قد شهروندان خود را افزایش داده و در مسابقات ورزشی درخشیده‌اند[۴].

داشتن این نگاه به رسانه، ابزار قدرتمندی برای توسعه است و می‌تواند افراد مختلف جامعه را به مباحث علمی وآموزشی علاقه‌مند کرده و زمینه‌های انتقال مباحث و مفاهیم تخصصی را برای عموم مردم ایجاد کند. این خود باعث رشد علمی جامعه خواهد شد و در پی آن، مردم به تولیدات فن‌آورانه گرایش بیش‌تری پیدا خواهند کرد.

پیشرفت شتابان علوم در دو سه قرن اخیر، تأثیرات شگرفی بر تحول جوامع بشری داشته و مفهوم جدیدی از مدنیت را به همراه آورده است. برای بهره‌گیری از امکانات فراهم آمده در اثر پیشرفت‌های فن‌آورانه، عموم افراد جامعه نیازمند داشتن حداقلی از سواد علمی هستند.

متفکرین این ظرفیت را شناخته و توسعه داده‌اند. در واقع از رسانه‌های موجود برای توسعه مفاهیم استفاده کرده و پای مفاهیم علمی را در رسانه باز کرده‌اند. علاوه بر این، رسانه‌های تخصصی مثل نشریات و مجلات و... نیز با همین هدف ایجاد شده‌اند. در بسیاری از کشورها، رسانه‌ها حتی کارکرد مدیریتی در فضای آموزشی و پژوهشی دارند. در حال حاضر رسانه‌هایی نیز در مقیاس بین‌المللی، جریان‌سازی و جهت‌دهی حرکت‌های پژوهشی را پیگیری می‌کنند. به نظر می‌رسد به زودی شاهد نقش محوری این رسانه‌ها، در مدیریت فضای پژوهشی بین‌المللی باشیم. از این دست می‌توان به نشریات خاص مثل Nature و Science، موتورهای جست‌وجو همچون googlescholar و شبکه‌های اجتماعی چون researchgate اشاره کرد. در واقع یکی از اصلی‌ترین ملاک‌های ارزیابی پژوهش‌گران و مراکز پژوهشی در مقیاس بین‌المللی، تعداد مقالات ISI، میزان ارجاعات و شاخص‌هایی همچون اندیس اچ آن‌ها و همچنین شاخص‌های فرعی چون RG، فاکتور مربوط به پای‌گاه ریسرچ‌گیت است. نخستین هدفی که این رسانه‌ها دنبال می‌کنند، ایجاد انگیزه در افراد برای بالا بردن این شاخص‌ها است. به این وسیله افراد به انتشار نتایج علمی خود در این مجلات سوق داده می‌شوند. از طرفی این مجلات، با ارائه مواردی چون مقالات پر بازدید و موضوعات داغ، افراد را به انتخاب موضوعات تخصصی ویژه‌ای ترغیب می‌کنند، تا به این نحو، شانس پذیرش مقالات خود را در مجلهٔ مزبور افزایش دهند. طبیعی است برای افزایش شاخص h-index فعالیت در شبکهٔ اجتماعی نیز گامی مؤثر است. نحوهٔ عمل‌کرد شبکه‌های اجتماعی، اندکی پیچیده‌تر است[۵]. در رابطه با موتورهای جست‌وجو نیز، اولویت نتایج نمایش داده شده در جست‌وجوی کلمات، براساس شاخص‌هایی انجام می‌شود که مدیران این پای‌گاه‌ها مشخص می‌کنند. از طرفی پس از جست‌وجوی هر واژه، تعدادی واژه، توسط موتور جست‌وجو پیشنهاد می‌شود که این واژه‌ها نیز می‌توانند مخاطب را به سمت و سوی خاص هدایت کنند. نمایش این واژه‌ها نیز، تابع شاخص‌هایی است که مدیران موتورهای جست‌وجو مشخص می‌کنند. البته روش‌های جهت‌دهی، از موارد مطرح شده در این‌جا به مراتب بیش‌تر است. توضیح این‌که، هرچند پژوهش‌گران باید نسبت به عمل‌کرد مدیریتی این رسانه‌ها، حساس باشند اما لزوماً این جهت‌دهی مسأله‌ای منفی نیست و در بسیاری از موارد، از موازی‌کاری‌ها و انجام کارهای تکراری جلوگیری کرده و افراد را به انجام فعالیت‌های پژوهشی ارزشمندتر سوق می‌دهد.

در کشور ما، به رسانه‌ها به عنوان اصلی‌ترین محور مدیریت پژوهشی، کم‌تر توجه شده است. با توجه به این‌که حجم تولیدات علمی کشور، یک مسیر افزایشی را طی می‌کند و تأکید زیادی بر حفظ سرعت تولیدات و جهت‌دهی هم‌زمان آن‌ها، براساس نیازهای کشور است، لازم است از همه ظرفیت‌ها، از جمله ظرفیت‌های رسانه‌ای استفاده شود. از این رو لازم است این فضا،

ظرفیت‌های بالقوهٔ بسیاری در زمینهٔ آموزش رسانه‌ای وجود دارد که کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است. با شناساندن و ترغیب به استفاده از این ظرفیت‌ها، می‌توان رسانه‌ها را نیز هر چه بیش‌تر به خدمت فعالان علمی در آورد تا از این راه به افزایش حجم و بهبود کیفیت تولیدات علمی کشور و توسعهٔ علوم کمک کرد.

ظرفیت‌های بالقوه و وضعیت موجود آن، به خوبی شناخته شود. در این مورد گزارش‌هایی نیز منتشر شده است که به عنوان مثال می‌توان به مقاله چاپ شده در فصل‌نامهٔ علمی– ترویجی ترویج علم، با عنوان «در آمدی بر مفهوم ترویج علم در رسانه‌ها» نوشتهٔ اسماعیل مصطفوی و زاهد بیگدلی اشاره کرد[۶]. در این مقاله ابتدا به تعریف ترویج علم و مفاهیم وابسته پرداخته شده و در ادامه، برای بررسی و شناسایی نقش و جایگاه مجلات علمی عمومی در ترویج علم، به تحلیل محتوای مطالب ارائه شده در مجلهٔ اطلاعات علمی، سال‌های ۸۵ تا۹۰ پرداخته شده است.

همچنین مقالهٔ «همگانی کردن علوم - چرائی و چگونگی» نوشته محمدمهدی شیخ جباری، استاد پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و عضو شاخهٔ فیزیک فرهنگستان علوم که در مجلهٔ علمی ترویجی «فیزیک روز» چاپ شده است. در این مقاله به بحث علم و جامعه، و این‌که چرا در جهان امروز باید به تقویت گفتمان علمی، در سطح عامه، توجه شود پرداخته شده و راه‌کارهایی نیز برای رسیدن به آن ارائه شده است.

در پروژه جاری نتایج ارائه شده در این مقاله نیز با هدفی مشابه جمع‌آوری شده است. در این مطالعه تلاش شده است دید اولیه‌ای نسبت به وضعیت رسانه‌های ایران، در یک گرایش خاص، که عبارت است از فیزیک حالت جامد، ایجاد شود. برای این منظور سه رسانه خاص: نشریات علمی، کتاب‌ها و وبلاگ‌ها که به ترتیب به فضای تخصصی، تخصصی- عمومی، و عمومی مربوط می‌شوند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

منابع و روش‌ها

در این تحقیق برای آمارگیری در بخش نشریات علمی، از پای‌گاه‌های مگ ایران، پایگاه نشریات ادواری، نشریات مصوب وزارت علوم (اردیبهشت ۹۳) و دبیرخانهٔ کمیسیون نشریات علمی کشور، و برای کتاب‌ها، از پای‌گاه آدینه بوک استفاده شده است. در بررسی وبلاگ‌ها، مطالعه به پای‌گاه بلاگفا محدود شده است.

پای‌گاه «مگ ایران» پایگاهی است مرجع، با هدف اطلاع‌رسانی در حوزهٔ نشریات، که از سال ۸۰ تاکنون در بخش خصوصی و به صورت مستقل فعالیت می‌کند. پایگاه نشریات ادواری، مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فن‌آوری، و یکی از نخستین مراکز اطلاع‌رسانی تمام‌خودکار ایران، در شهر شیراز است. فهرست نشریات مصوب وزارت علوم را معاونت پژوهش و فن‌آوری وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری اعلام کرده و فعالیت دبیرخانهٔ کمیسیون نشریات علمی کشور نیز زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری است.

پای‌گاه «آدینه بوک» برای در اختیار داشتن تعداد زیادی کتاب، جامعهٔ آماری خوبی برای آمارگیری محسوب می‌شود. پای‌گاه «بلاگفا» نیز با حدود ۱۰ سال سابقهٔ فعالیت، بیش‌ترین تعداد وبلاگ‌های ثبت شده در ایران را داراست.

در آمارگیری از این پای‌گاه‌ها، به دلیل گستردگی فضا، و نبود انسجام مناسب، در بعضی موارد، از نمونه‌گیری خوشه‌ای تک مرحله‌ای و یا نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای[۷] استفاده شده و در بعضی موارد، از کلمات کلیدی مورد تأیید اساتید دانشگاه یزد، استفاده شده است.کلمات انتخاب شده، در موتور جست‌وجو کاوش شده‌اند و پس از به‌دست آوردن آمار، از کلمات پرکاربردتر، متوسط‌گیری شده و کلمات کم کاربرد حذف شده‌اند. در جاهایی که آمارها توسط خود پای‌گاه داده شده بود از آن آمار استفاده شده است.

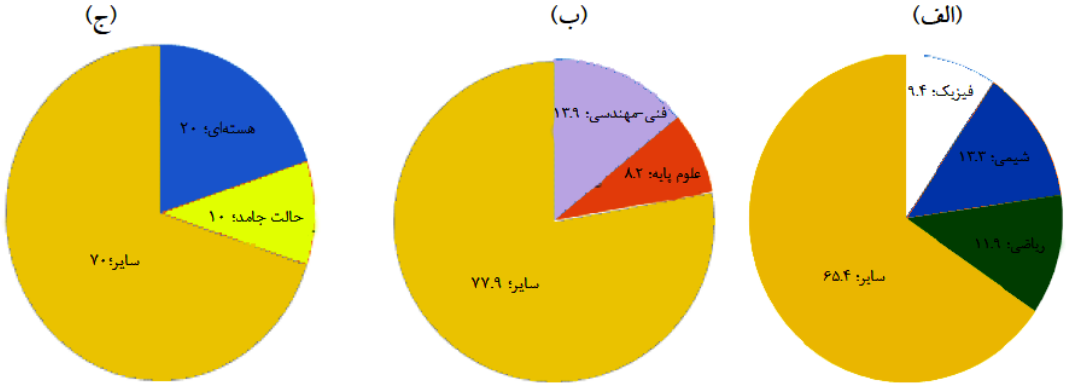
آمارها

آمارهای به‌دست آمده برای هر قسمت، به صورت درصد محاسبه شده و برای هر قسمت، میانگین‌گیری وزنی[۸] انجام شده است. در این قسمت، آمارها به صورت مبسوط و به درصد ارائه می‌شوند و برای تبیین بیش‌تر با جداول و نمودارهای دایره‌ای مشخص خواهند شد. جداول، بیانگر آمارهای به‌دست آمده از پای‌گاه‌ها، و نمودارهای دایره‌ای، وضعیت نسبی هر قسمت را نشان می‌دهد. در تحلیل‌ها، یک مقایسهٔ کلی بین دو شاخهٔ فنی-مهندسی و علوم پایه، و از رشته‌های علوم پایه، بین رشتهٔ فیزیک با رشته‌های شیمی و ریاضی مقایسه صورت گرفته است. در نهایت، در رشتهٔ فیزیک نیز، گرایش حالت جامد، با دو گرایش هسته‌ای و ذرات بنیادی مقایسه شده است. تقسیم‌بندی انجام گرفته در مورد شاخه‌های فیزیک، بر اساس گرایش‌های تحصیلات تکمیلی فیزیک است که شورای‌عالی برنامه‌ریزی درسی، مصوب ۱۳۷۳/۱۰/۱۱، تدوین کرده است. این تقسیم‌بندی با تقسیم‌بندی‌های ارائه شده در JCR یا web of Science اندکی متفاوت است. به طور مشخص عموماً شاخهٔ ذرات بنیادی به تنهایی استفاده نمی‌شود.

رسانه به عنوان نظام آموزش موازی، برای شهروندان، در کنار آموزش مدرسه‌ای، نقش عمده‌ای ایفا می‌کند. به عنوان مثال ژاپنی‌ها که از لحاظ جسمی و خصوصیات فیزیکی، هم‌ردیف یا ضعیف‌تر از دیگر ملت‌ها بودند، در چند دهه با اعمال آموزش‌های صحیح رسانه‌ای، وزن و قد شهروندان خود را افزایش داده و در مسابقات ورزشی درخشیده‌اند.

الف) سطح تخصصی: نشریات علمی

به طور متوسط از نشریات علمی ثبت شده ۲/۸٪ به علوم پایه، ۹/۱۳٪ به فنی- مهندسی و ۹/۷۷٪ به سایر رشته‌ها (علوم انسانی، علوم پزشکی و ...) مربوط می‌شود. از کل نشریات علمی ثبت شده در رشته‌های علوم پایه، ۴/۹٪ مربوط به رشتهٔ فیزیک، ۳/۱۳٪ مربوط به رشتهٔ شیمی و ۹/۱۱٪ مربوط به رشتهٔ ریاضی و ۴/۶۵٪ مربوط به سایر رشته‌های علوم پایه است. از کل نشریات فیزیکی ثبت شده، ۱۰٪ مربوط به گرایش حالت جامد و ۲۰٪ مربوط به گرایش هسته‌ای است. برای گرایش ذرات بنیادی در این پای‌گاه‌ها، موردی یافت نشده است و ۷۰٪ بقیه مربوط به سایر گرایش‌های فیزیک و یا فیزیک عمومی هستند. مطالب ذکر شده در قالب جدول ونمودارهای دایره‌ای زیر خلاصه می‌شوند.



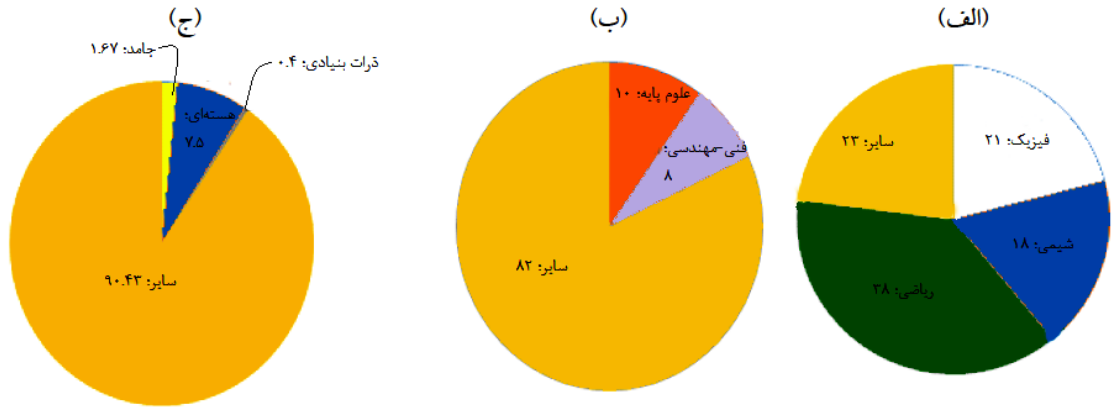
شکل۱: نمودار دایره‌ای مربوط به تعداد مجلات ثبت شده در منابع مختلف به تفکیک (الف) شاخهٔ علمی، (ب) رشته‌های علوم پایه و (ج) گرایش‌های فیزیک

دبیر خانه کمیسیون نشریات علمی کشور	نشریات مصوب وزارت علوم	پایگاه نشریات ادواری	مگ ایران	نشریات مصوب
۱۰۳۸	۱۰۱۷	۴۸۸	۱۳۴۸	کل نشریات علمی ثبت شده
۱۰۰	۹۸	۳۵	۸۷	نشریات علوم پایه
۱۶۴	۱۶۹	۵۴	۱۴۹	فنی و مهندسی
۸	۱۱	۴	۷	فیزیک
۱۵	۱۴	۰	۹	شیمی
۱۴	۱۳	۲	۹	ریاضی
۱	۱	۰	۱	حالت جامد
۲	۲	۱	۱	هسته ای
۰	۰	۰	۰	ذرات بنیادی

جدول۱:آمار تعداد مجلات ثبت شده در منابع مختلف به تفکیک شاخه علمی، رشته و گرایش

ب) سطح تخصصی - عمومی: کتاب‌ها

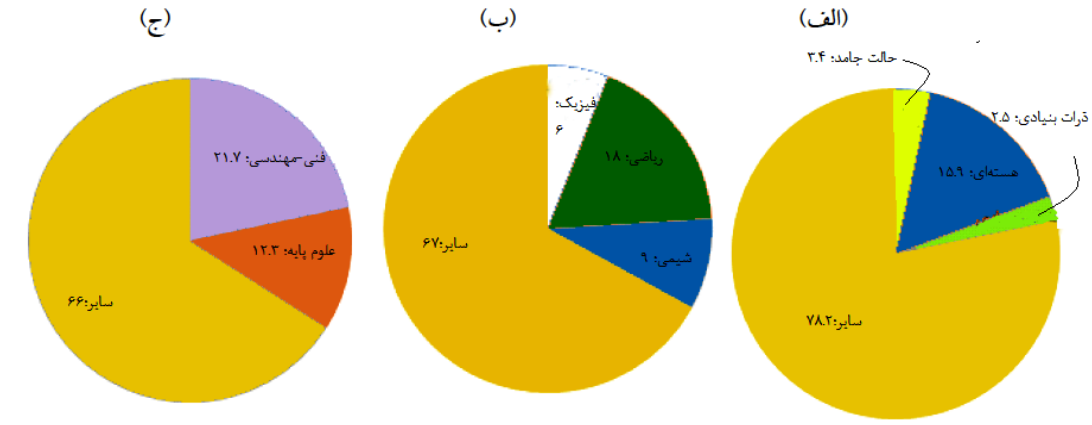
از کل کتاب‌های ثبت شده در پای‌گاه «آدینه بوک»، ۱۰٪ به علوم پایه و۸٪ به فنی- مهندسی و ۸۲٪ به سایر رشته‌ها مربوط می‌شود. از کل کتاب‌های ثبت شده در علوم پایه،۲۱٪ کتاب‌های فیزیک، ۱۸٪ کتاب‌های شیمی و ۳۸٪ کتاب‌های ریاضی است. از کل کتاب‌های فیزیک ثبت شده، ۶۷/۱٪ مربوط به گرایش حالت جامد، ۴/۰٪ مربوط به گرایش ذرات بنیادی و ۵/۷٪ مربوط به گرایش هسته‌ای است. نمودارها و جداول مربوط به صورت زیر هستند:



شکل ۲: نمودار دایره‌ای مربوط به تعداد کتاب‌های ثبت شده در سایت آدینه بوک به تفکیک (الف) شاخهٔ علمی، (ب)رشته‌های علوم پایه و (ج)گرایش‌های فیزیک

ج) سطح عمومی: وبلاگ‌ها

براساس تقسیم‌بندی ارائه شده در پای‌گاه «بلاگفا»، از کل وبلاگ‌های علمی ثبت شده در این پای‌گاه، حدود۳/۱۲٪ به علوم پایه، ۷/۲۱٪ به فنی-مهندسی و ۶۶٪ یا عمومی‌اند و یا سایر رشته‌ها را دربرمی‌گیرند. از وبلاگ‌های علوم پایهٔ ثبت شده، ۶٪ به فیزیک، ۱۸٪ به ریاضی و ۹٪ به شیمی مربوط هستند و ۶۷٪ باقیماندهٔ سایر رشته‌ها را تشکیل می‌دهند. از آن‌جا که نمونه‌گیری خوشه‌ای، برای استخراج درصد وبلاگ‌ها، به تفکیک گرایش امکان‌پذیر نبود، از جست‌وجوی کلمات کلیدی بهره بردیم. و از وبلاگ‌های ثبت شده با موضوع فیزیک، ۴/۳٪ به گرایش حالت جامد، ۹/۱۵٪ به گرایش هسته‌ای و ۵/۲٪ به گرایش ذرات بنیادی و ۲/۷۸٪ باقیمانده به سایر گرایش‌های فیزیک و یا فیزیک عمومی مربوط هستند. نمودارهای دایره‌ای در شکل(۳) نشان داده شده است.



شکل ۳: نمودار دایره‌ای مربوط به وبلاگ‌های ثبت شده در سایت بلاگفا به تفکیک (الف) شاخهٔ علمی (ب) رشته‌های علوم پایه (ج) گرایش‌های فیزیک

تحلیل آماری

در تحلیل آمارهای به‌دست آمده از نشریات، کتاب‌ها و وبلاگ‌ها که به ترتیب به فضای تخصصی، تخصصی–عمومی، و عمومی مربوط می‌شوند اطلاع از آمار کل دانشجویان، در علوم پایه و فنی-مهندسی و همچنین تعداد دانشجویان در حال تحصیل در رشته‌های فیزیک، شیمی و ریاضی و در رشتهٔ فیزیک تعداد دانشجویان در گرایش‌های حالت جامد، ذرات بنیادی و هسته‌ای می‌تواند راهگشا باشد.

به نظر می‌رسد چهار عامل اساسی، بر کمیت تولیدات رسانه‌ای، بیش‌ترین تأثیر را دارد. اولین عامل، تعداد تولیدکننده محتوا است که تعداد تولیدات، رابطه مستقیمی با این پارامتر دارد. انگیزه تولیدکننده محتوا، عامل دیگری است که خود، از دو عامل مشوق‌ها و تعداد مصرف‌کنندگان (مخاطبان) متأثر است.

به نظر می‌رسد چهار عامل اساسی، بر کمیت تولیدات رسانه‌ای، بیش‌ترین تأثیر را دارد. اولین عامل، تعداد تولیدکننده محتوا است که تعداد تولیدات، رابطه مستقیمی با این پارامتر دارد. انگیزه تولیدکننده محتوا، عامل دیگری است که خود، از دو عامل مشوق‌ها و تعداد مصرف‌کنندگان (مخاطبان) متأثر است. توانمندی تولیدکننده، عامل سوم است که مهم‌ترین توانمندی، توانمندی علمی و بینش رسانه‌ای افراد است و در نهایت، تنوع مصرف‌کننده، عاملی است که می‌تواند به تنوع تولیدات رسانه‌ای منجر شود.

توانمندی تولیدکننده، عامل سوم است که مهم‌ترین توانمندی، توانمندی علمی و بینش رسانه‌ای افراد است و در نهایت، تنوع مصرف‌کننده، عاملی است که می‌تواند به تنوع تولیدات رسانه‌ای منجر شود.

نکتهٔ اولی که در تحلیل نتایج، و مقایسهٔ تولیدات رسانه‌ای تخصصی باید در نظر گرفته شود این است که، مخاطبان نشریات تخصصی علوم پایه و فنی-مهندسی، پژوهش‌گران این رشته‌ها هستند. شاید بتوان تنوع رشته‌های تحصیلی در این دو گروه را، به عنوان معیاری از تنوع مخاطب این نشریات پذیرفت. با توجه به این‌که تنوع رشته‌های فنی-مهندسی بیش از دو برابر رشته‌های علوم پایه است، تنوع مخاطب در رشته‌های فنی به همین میزان از علوم پایه بیش‌تر است. از طرفی تعداد تولیدکنندگان محتوا که در این‌جا عمدتاً اساتید دانشگاه‌ها هستند، در گروه فنی-مهندسی حدود ۶/۴ برابر علوم پایه است، لذا انتظار می‌رود تعداد تولیدات نشریات تخصصی، در گروه فنی-مهندسی حدود ۹ برابر علوم پایه باشد، اما آمارها نشان می‌دهد که این نسبت برابر ۷/۱ است. شاید بتوان نتیجه گرفت انگیزه و توانمندی تولیدکنندگان محتوا در سطح تخصصی، در گروه علوم پایه، در مقایسه با گروه فنی-مهندسی بیش از ۵ برابر است.

در رابطه با کتاب‌ها (بخش تخصصی - عمومی)، جمعی از علاقه‌مندان غیردانشگاهی و پیش‌دانشگاهی نیز به مخاطبان گروه علوم‌پایه اضافه می‌شوند و تنوع مخاطب این بخش را افزایش می‌دهند. همچنین افزایش تیراژ، در شاخه علوم پایه، عامل دیگری است که میزان تولیدات علوم پایه، نسبت به فنی و مهندسی را، باز هم افزایش می‌دهد (شکل ۱و۲-الف را مقایسه کنید).

در بحث وبلاگ‌ها دو اتفاق مهم رخ می‌دهد. اول این‌که نویسندگان (تولیدکنندگان محتوا) به جای اساتید دانشگاه‌ها، دانشجویان و علاقه‌مندان این دو گروهند و دوم این‌که، بخش عمده‌ای از مخاطبان وبلاگ‌ها، چه در مورد علوم پایه و چه فنی-مهندسی، عموم مردم هستند. می‌توان بیش از ۴/۵ برابر بودن تعداد دانشجویان فنی و مهندسی، نسبت به علوم پایه را، عاملی برای افزایش تعداد وبلاگ‌ها در فنی-مهندسی دانست (شکل ۳-الف) هر چند هنوز سرانهٔ تولید، نسبت به علوم پایه، کم‌تر است.

آمارهای به‌دست آمده از نشریات، کتاب‌ها و وبلاگ‌های مربوط به فیزیک، و دو رشتهٔ ریاضی و شیمی، که برای مقایسه از گروه علوم پایه، انتخاب شده‌اند حاکی از آن است که، در بحث نشریات، فیزیک از شیمی فعال‌تر بوده است. همان‌گونه که قبلاً ارائه شد، عمدتاً تولیدکنندگان نشریات علمی، متخصصان و اساتید هستند. به نظر می‌رسد انگیزه و توانمندی تولید نشریهٔ علمی، در فیزیک، از شیمی بیش‌تر است. وضعیت انگیزه و توانمندی، در رشتهٔ ریاضی، مشابه فیزیک است. در واقع، بیش‌تر شدن تولیدات نشریات تخصصی ریاضی، نسبت به فیزیک را می‌توان به بیش‌تر بودن تعداد تولیدکنندگان ارتباط داد.

در بخش کتاب‌ها، شاید بتوان گفت در مقایسه با رشتهٔ شیمی، علاقه‌مندان، به جمع مخاطبان کتاب‌های فیزیک اضافه شده‌اند، که باعث می‌شود تنوع مخاطب، در رشته فیزیک، بیش‌تر از شیمی شده و در نتیجه، تولیدات فیزیک، باز هم نسبت به شیمی، افزایش داشته باشد. بیش‌تر بودن علاقه‌مندان به فیزیک، نسبت به شیمی را، می‌توان از تعداد تشکل‌های ثبت شدهٔ مردم‌نهاد نتیجه گرفت. کتاب‌های رشتهٔ ریاضی، از فیزیک بیش‌تر بوده، و حتی در مقایسه با نشریات هم، افزایش داشته است.اضافه شدن مخاطبان دبیرستانی، و حتی مقاطع پایین‌تر، می‌تواند علت این امر باشد.

در مقایسه وبلاگ‌های فیزیک، با شیمی و ریاضی، این نکته مشهود است که تولیدات فیزیک، همچنان از شیمی بیش‌تر است، ولی این نسبت از حالت قبل کم‌تر شده، که با توجه به دو برابر بودن تعداد دانشجویان شیمی، و اضافه شدن علاقه‌مندان،

می‌توان آن را توجیه کرد. اما تولیدات ریاضی، همچنان نسبت به حالت قبل، افزایش داشته که شاید بتوان آن را به عرق و علاقه دانشجویان و علاقه‌مندان ریاضی ربط داد.

در مقایسه تولیدات گرایش حالت جامد با دو گرایش هسته‌ای و ذرات بنیادی، مبنای تحلیل، همانند قبل است. تعداد دانشجویان و به تناسب آن تعداد اساتید گرایش حالت جامد ۵/۲ برابر هسته‌ای، و تقریباً دو برابر ذرات بنیادی است. با وجود این، نشریات هسته‌ای دو برابر نشریات حالت جامدند. مخاطبان نشریات هسته‌ای، گروهی از رشته‌های مهندسی، از جمله مهندسی هسته‌ای و متخصصان این رشته‌اند، که تنوع مخاطب این بخش را افزایش می‌دهد. به نظر می‌رسد به واسطه این‌که در سالیان اخیر، موضوع هسته‌ای در کانون توجه رسانه‌های عمومی بوده ، تعداد زیادی از مخاطبان عمومی نیز، به سمت نشریات تخصصی جذب شده و انگیزه تولیدکنندگان بیش‌تر شده، و تولیدات در این زمینه افزایش یافته است. در مورد ذرات بنیادی، نشریهٔ تخصصی در پای‌گاه‌های مورد مطالعه ثبت نشده است.

در مورد کتاب‌ها وضع به همین منوال است. در این بخش، مخاطبان عام هم، به مخاطبان کتاب‌های هسته‌ای اضافه شده و تنوع مخاطب بیش‌تر می‌شود. ولی در گرایش ذرات بنیادی، تعداد تولیدکنندگان، که اساتید این رشته هستند حدود نصف تعداد اساتید گرایش حالت جامد بوده و انگیزه و تنوع مخاطب به همین میزان کم‌تر شده است.

در وبلاگ‌ها، به دلیل اضافه شدن علاقه‌مندان به تولیدکنندگان و مخاطبان وبلاگ‌ها، تولیدات در قسمت هسته‌ای به مراتب از حالت جامد بیش‌تر است. اما در مورد ذرات بنیادی، شاید بتوان انگیزهٔ بالای دانشجویان و علاقه‌مندان این گرایش را، عامل بیش‌تر بودن سرانه تولیدات وبلاگی آن‌ها نسبت به حالت جامد دانست.

نتیجه‌گیری

در بررسی و تحلیل آمارهای به‌دست آمده، با مقایسه علوم پایه، و فنی و مهندسی مشاهده می‌شود که در قسمت تخصصی، و تخصصی–عمومی، که تولیدکنندگان عمدتاً اساتید و متخصصان هستند، علوم‌پایه تولیدات بیش‌تری نسبت به فنی-مهندسی دارد. در قسمت عمومی وضعیت فنی- مهندسی بهتر شده است.

در مقایسهٔ بعدی یعنی فیزیک با شیمی و ریاضی، مشخص می‌شود که در رشته فیزیک، در هر سه بخش، بهتر از رشته شیمی کار شده است و ریاضی در بین سه رشته، در هر سه بخش، پیشتاز است.

و در نهایت، مقایسهٔ گرایش حالت جامد با گرایش‌های هسته‌ای و ذرات بنیادی به این تحلیل منجر می‌شود که در هر سه بخش، هسته‌ای پیشتاز بوده و حالت جامد، به نسبت تعداد دانشجویان و اساتیدش، در بخش وبلاگ‌ها، از ذرات بنیادی هم سرانهٔ تولید کم‌تری دارد. نکته‌ای که وجود دارد این است که، هرچه از فضای تخصصی به سمت عمومی حرکت کنیم، وضعیت رسانه‌های حالت جامد، نسبت به دو گرایش دیگر، افت می‌کند. به عبارتی، وضعیت نشریات بهتر از کتاب‌ها و وضعیت کتاب‌ها، بهتر از وبلاگ‌ها است. شاید این را بتوان به علاقه‌مندی کم‌تر دانشجویان گرایش حالت جامد، به مباحث تخصصی گرایش‌شان، ارتباط داد.

از طرفی، مقایسهٔ حجم تولیدات رسانه‌ای حالت جامد، نسبت به متوسط فیزیک نیز نشان می‌دهد که فعالیت رسانه‌ای، در این گرایش، از وضعیت خوبی برخوردار نیست. جالب این‌که در این‌جا نیز با حرکت از نشریات به سمت وبلاگ‌ها، وضعیت بدتر می‌شود. مشابه همین نتایج، در مقایسهٔ رسانه‌های حالت جامد با متوسط دو رشتهٔ علوم پایه مورد مطالعه، به‌دست می‌آید.

وضعیت گروه حالت جامد، در سطح تخصصی و تخصصی-عمومی، نسبت به سرانهٔ تولیدات رسانه‌ای گروه فنی- مهندسی، بهتر است. اما از نظر وبلاگ‌ها، که رسانه‌های سطح عمومی گرایش حالت جامد هستند، نسبت به فنی- مهندسی نیز عقب‌تر است.

تشکر

لازم است از اساتید محترم دانشگاه یزد آقای دکتر محمد علی شفایی، خانم دکتر زهرا رضایی، آقای دکتر محمد اعتصامی، خانم دکتر فاطمه استواری و خانم دکتر لیلا غلام‌زاده از دانشکدهٔ فیزیک و آقای دکتر سید محسن میرحسینی از گروه آمار دانشکدهٔ ریاضی که اطلاعات مورد نیاز را در اختیار نویسندگان قرار دادند تشکر کنیم.

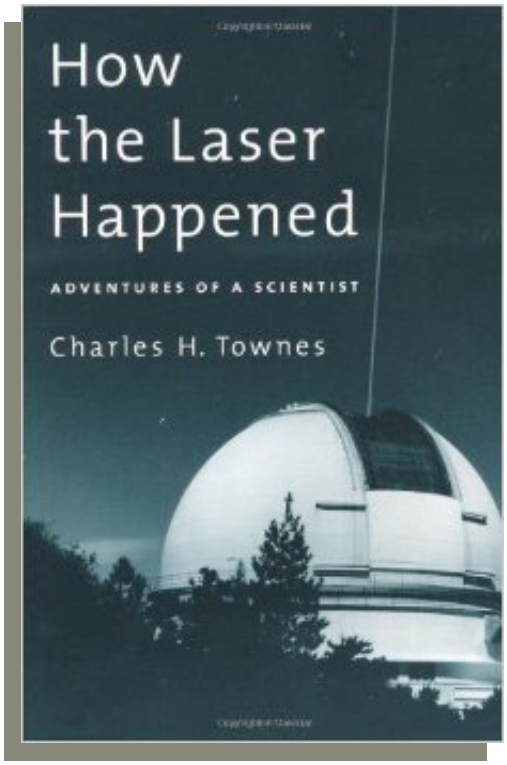
1 media

مراجع

[۱] دکتر محمدمهدی شیخ جباری، "همگانی کردن علوم-چرایی و چگونگی"، پیش شماره مجله علمی - ترویجی فیزیک روز، بهار ۱۳۹۲، صفحه ۳۵.
[۲] نسرین دانایی(۱۳۹۱)، "رسانه‌شناسی"، نشر مبنای خرد، چاپ سوم.
[۳] فرزاد خلفی(۱۳۸۸)، "جزوه درس رسانه‌شناسی" دانشگاه جامع علمی کاربردی.
[۴] محمد جعفریان(۱۳۷۳)، "آموزش و پرورش در ژاپن"، انتشارات کوکب.
[۵] رضا حسنوی، شیدا فمی تفرشی، "تاثیر جامعه اطلاعاتی بر انسجام اجتماعی". ماهنامه تدبیر، ۱۳۸۷، شماره ۱۷۵، صفحه ۲۵.
[۶] اسماعیل مصطفوی، زاهد بیگدلی، "در آمدی بر مفهوم ترویج علم در رسانه‌ها و تحلیل محتوای مجله علمی عمومی اطلاعات علمی". فصلنامه علمی - ترویجی ترویج علم، بهار و تابستان ۱۳۹۲، صفحه ۷.
[۷] شیفر- مندنهال-آت(ترجمه: دکتر ارقامی- دکتر سنجری- دکتر بزرگ‌نیا)(۱۳۸۸)، "مقدمه‌ای بر بررسی‌های نمونه‌ای"، نشر دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ سوم.
[۸] دکتر جواد بهبودیان(۱۳۷۷)، "آمار و احتمال مقدماتی"، نشر دانشگاه امام رضا، چاپ یازدهم.

How the Laser Happened Adventures of a Scientist

احمد شاملومهر
دانشگاه خوارزمی



نام کتاب :
How the Laser Happened- Adventures of a Scientist
نویسنده: Charles H. Townes
ناشر: Oxford University Press
ISBN-13: 978-0195153767

من علی [جوان] را به ادامه دادن و منتشر کردن[ایدهٔ خودش] ترغیب کردم. جوان هیچ‌گاه مانند من، به دنبال استفاده از یاقوت یا جامدات نبود. او یک بار خیلی سر راست به یک گزارشگر گفت: «من همیشه به دنبال محیط گازی بودم... من کاری به کار مواد جامد ندارم!»[1]

شاید مبالغه نباشد اگر اختراع لیزر را با اختراع چرخ به‌وسیله انسان‌های نخستین مقایسه کرد. این اختراع، که با نام استاد علی جوان، مخترع اولین لیزر گازی، در ایران گره خورده است، راهی طولانی را از ایده‌پردازی اولیهٔ آلبرت اینشتاین[2] در سال ۱۹۱۷، تا ظهور اولین لیزر یاقوت در اواخر دههٔ پنجاه میلادی، پیموده است. در واقع این چارلز تاونز[3] بود که اولین درخشش هم‌سوی پرتوهای مریی را در تاریخ، به نام خود ثبت کرد. او که استاد راهنمای رسالهٔ دکتری علی جوان، در دانشگاه کلمبیا بود، تحصیلات خود را در دانشگاه فرمن[4] در رشتهٔ فیزیک آغاز و در مؤسسهٔ فن‌آوری کالیفرنیا[5]، با گرفتن درجهٔ دکتری، در سال ۱۹۳۹ به پایان‌رساند. در فاصلهٔ زمانی اندک پس از آن، در آزمایشگاه «بل»[6] مشغول به کار شد. در کارنامهٔ علمی چارلز تاونز، جوایز بسیاری خودنمایی می‌کنند که از جملهٔ آن‌ها می‌توان به نوبل فیزیک ۱۹۶۴، که به پاس کارهای بنیادی‌اش در زمینهٔ الکترونیک کوانتومی و همچنین توسعهٔ لیزر به او اعطا شد، اشاره کرد. این دانش‌پیشهٔ مخترع، در ابتدای سال ۲۰۱۵ میلادی و در آستانهٔ صدسالگی بدرود حیات گفت.

همان‌گونه که از نام این کتاب برمی‌آید، قسمت عمدهٔ این کتاب ده بخشی، زندگی نویسنده به عنوان یک دانش‌پیشه را به تصویر می‌کشد. در واقع کتاب را می‌توان نوعی، خودزیست‌نامه دانست که در خلال آن، فراز و نشیب‌هایی که یک دانش‌پیشهٔ موفق، در طول حیات علمی خود، با آن‌ها روبه‌رو می‌شود را می‌توان لمس کرد. او از دوران لیسانس و پس از آن، کار در آزمایشگاه «بل» را می‌نویسد. از دانشگاه‌های مختلفی که در آن‌ها مشغول به کار و تحصیل بوده‌است. او حتی شرح همایش‌هایی که در آن‌ها به سخنرانی پرداخته و یا هنگامی که از صحبت‌های کسی لذت برده را نیز در جای جای کتاب آورده‌است. از اختراع لیزر و حتی کشمکش‌های مراحل ثبت اختراع، و همچنین از فرود انسان در ماه به عنوان خاطره‌ای پیروزمندانه، سخن می‌گوید، قمری که انسان توانسته است به کمک اختراع او، فاصلهٔ دقیقش را از زمین با دقتی باورنکردنی اندازه‌گیری کند.

این کتاب دست نوشته‌ای ناب از یک فیزیک‌دان معاصر است، چرا که در کنار تشریح مباحث علمی، نویسنده به زندگی شخصی خود نیز پرداخته است و حتی دغدغه‌های او، از سرانجام استفاده از اختراعش، در گوشه و کنار کتاب نمایان است. این کتاب می‌تواند با نشان‌دادن روند فکری یک دانش‌پیشه، راهنمای خوبی باشد برای افرادی که قصد دارند در زندگی خود در راه دانش گام بردارند.

شایان ذکر است که ترجمهٔ فارسی این کتاب در بازار موجود است.

برگرفته از متن کتاب ۱
۲ Albert Einstein
3 Charles H. Townes
4 Furman University
5 Caltech
6 Bell laboratory

پیشرفت‌های اخیر در نظریهٔ تراوش و کاربردهای آن

عباس‌علی صابری
دانشکدهٔ فیزیک، دانشگاه تهران

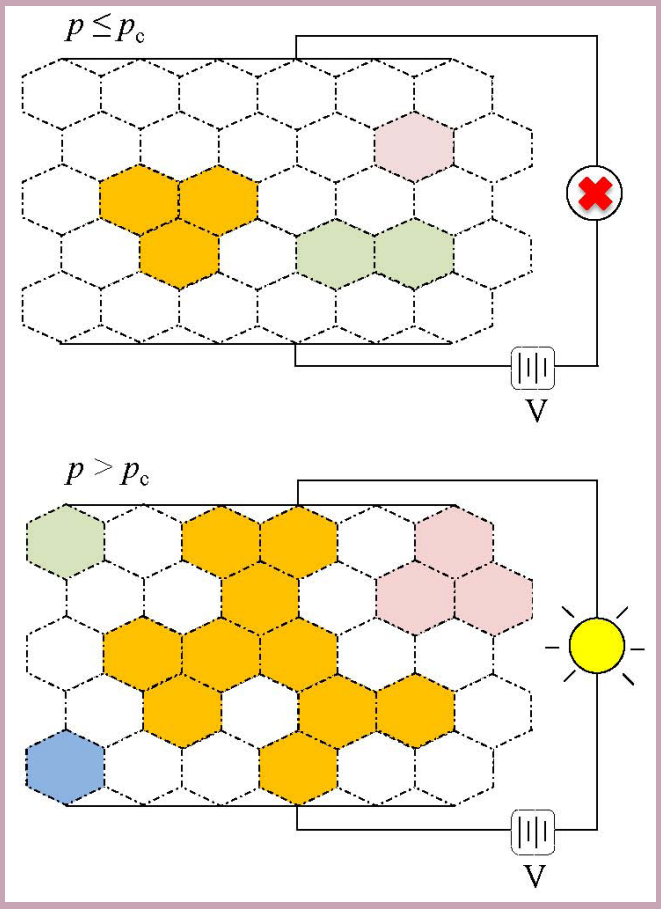
مدل تراوش [۱] و [۲]، یکی از بنیادی‌ترین مدل‌های سادهٔ هندسی در مکانیک آماری است که از خود، گذار فاز غیربدیهی نشان می‌دهد. این گذارفاز همراه با ظهور یک خوشهٔ بی‌نهایت در نقطهٔ بحرانی است که رفتار کلی سیستم را کنترل می‌کند. این مدل برروی هر مجموعه‌ای از سایت‌ها یا رئوس درقالب یک شبکهٔ منظم، گراف‌های نامنظم و یا شبکه‌های درختی و غیره قابل تعریف است و دربردارندهٔ سؤالات جالب و بنیادی در علوم ریاضیات و فیزیک است. در این مدل هر سایت، مستقل از همسایه‌های خود، با احتمال p اشغال شده و با احتمال 1-p خالی باقی می‌ماند (شکل را ببینید).

باوجود سادگی این مدل، کاربردهای بسیار زیادی در توصیف بسیاری از پدیده‌های فیزیکی در طبیعت، سیستم‌های اجتماعی، علوم اعصاب و غیره داشته است. این مدل یک کلاس جهان‌شمولی مهم را در پدیده‌های بحرانی بیان می‌کند که با مجموعه‌ای از نماهای بحرانی و یک ساختار غنی فرکتالی توصیف می‌شود.

باوجود گذشت بیش از ۷۰ سال از اولین کاربرد مؤثر این مدل [۳]، امروزه نیز این مدل یکی از جذاب‌ترین زمینه‌های تحقیقاتی در شاخهٔ احتمالات و فیزیک آماری است، به‌طوری‌که اثبات تقارن همدیس در این مدل [۴] منجر به تعلق جایزهٔ فیلذز به اسمیرنوف درسال ۲۰۱۰ شد. اثبات وجود تقارن همدیس در حد مقیاسی با استفاده از نظریهٔ تحول کاتوره‌ای لونر و ابداع ریاضیات مختلط جدید و ایده‌های ابتکاری فیزیک‌دانان صورت پذیرفت.

درسال‌های اخیر انواع مختلفی از مدل تراوش معرفی شده‌اند که برخی از آن‌ها دارای خواص مقیاسی و جهان‌شمولی کاملاً متفاوت با مدل اصلی بوده که بسته به نوع پارامتر کنترل‌کننده، بعدفضا، قوانین اساسی حاکم و نیز نوع شبکهٔ بستر، می‌توانند از خود یک گذارفاز پیوسته و یا حتی ناپیوسته نشان دهند. فرآیندهای آکلیوپتاس به عنوان آغازی بر تراوش انفجاری [۵]، فرآیندهای نیم-محدود و تراوش کسری نمونه‌هایی از این دسته‌اند. اخیراً مدل تراوش همبسته و مدل تراوش خودراه‌انداز نیز مورد توجه محققان در این زمینه قرار گرفته است. مدل تراوش جهت‌دار نیز یک نمونهٔ ساده و مهم از سیستم‌هایی است که یک گذار فاز غیرتعادلی از خود نشان می‌دهد و در توصیف دستهٔ وسیعی از مسائل از قبیل مدل‌های انتشار بیماری، و انتشار اطلاعات در یک سیستم، مورد مطالعهٔ وسیع قرار گرفته است.

علاوه بر پیشرفت‌های نظری، در سال‌های اخیر کاربردهای جدید مدل تراوش درک بهتری از فیزیک حاکم بر انواع سیستم‌های مغناطیسی، توپوگرافی، آبراهه‌ها، و حتی در زمینهٔ گذارفازها در فیزیک ذرات فراهم آورده است. به‌عنوان مثال، نشان داده شده است که می‌توان رفتار بحرانی مدل آیزینگ سه‌بعدی، به عنوان مدلی برای توصیف رفتار فرومغناطیس‌ها که دارای حل تحلیلی در سه‌بعد نیست، را با استفاده از مدل تراوش به دوبعد تقلیل داد [۶]. همچنین با استفاده از مدل تراوش می‌توان به مدلی [۷] دست یافت که الگوهایی که از نظر آماری شبیه به خطوط ساحلی هستند را بازتولید کرد. در این‌کار [۸]، مروری عمقی بر این پیشرفت‌ها صورت پذیرفته و بسیاری از مسائل باز روز در این زمینه مورد اشاره قرار گرفته است.



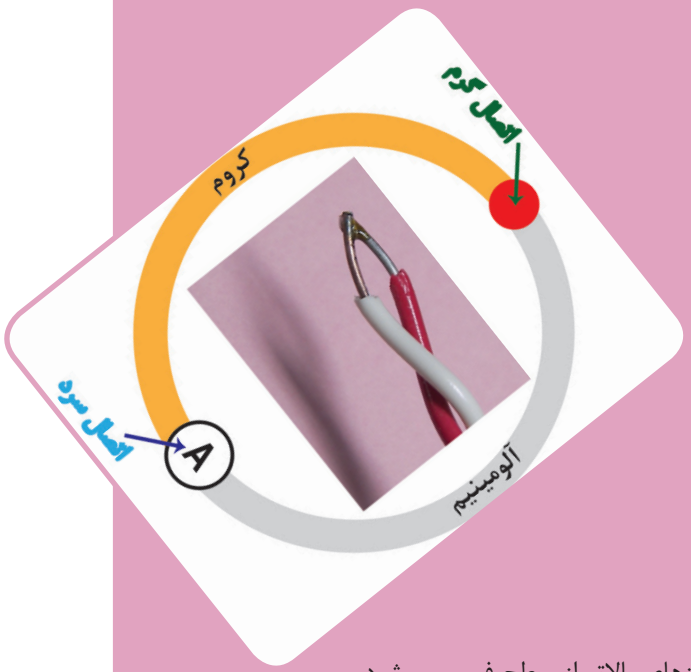
شکل: شمای یک مدار ساده شامل یک لامپ و منبع تغذیه که به دو سر یک شبکهٔ لانه‌زنبوی عایق متصل شده است. هر سایت شبکه با احتمال p توسط یک قطعه رسانا اشغال می‌شود. با افزایش p و درنقطه بحرانی $p=p_c$، ناگهان یک خوشه‌ی بزرگ از قطعات رسانا ظاهر می‌شود که دو سر شبکه را به‌هم وصل کرده و لامپ ناگهان روشن می‌شود.

مرجع‌ها:

[1] D. Stauffer, A. Aharony, Introduction to Percolation Theory, 2nd ed., Taylor & Francis, London, 1994.
[2] M. Sahimi, Applications of Percolation Theory, Taylor & Francis, London, 1994.
[3] P. J. Flory, ,J. Am. Chem. Soc. 63 (11) (1941) 3083–3090.
[4] S. Smirnov, ,C. R. Acad. Sci., Paris I333(3) (2001) 239–244.
[5] D. Achlioptas, R. M. D'Souza, J. Spencer, Science 323 (2009) 1453.
[6] A. A. Saberi, H. Dashti-Naserabadi, Eur. Phys. Lett. 92 (2010) 67005.
[7] B. Sapoval, A. Baldassarri, A. Gabrielli, Phys. Rev. Lett. 93 (2004) 098501.
[8] A. A. Saberi, Physics Reports, 578 (2015) 1-32.

پاسخ پرسش‌های شمارهٔ قبل

پرسش: یک مدار الکتریکی در ساده‌ترین حالت شامل باتری (یعنی مولد)، مقداری سیم و یک مقاومت است. می‌خواهیم مداری بسازیم که جریان آن بدون باطری تأمین شود؛ یعنی اثری از باطری – و البته آهن ربا و القای مغناطیسی – در آن نباشد. به‌نظر شما این ممکن است؟ چند روش برای این کار پیشنهاد می‌کنید؟
(این پرسش در جلسهٔ ۱۲۳ باشگاه فیزیک تهران پرسیده شده است)



پاسخ: یکی از ساده‌ترین راه‌های ممکن استفاده از اثر ترموکوپل است. شکل مقابل (شکل داخلی) دو سیم آلومینیم و کروم را نشان می‌دهد که به هم متصل شده‌اند. حال اگر محل اتصال را گرم کنیم، در دو انتهای سیم‌ها اختلاف پتانسیل به‌وجود می‌آید. می‌توانیم دو سر دیگر سیم را به یک مقاومت یا جریان‌سنج وصل کنیم (شکل بیرونی) و مقدار جریان تولید شده را بخوانیم.

گرم‌شدن محل اتصال، موجب برانگیخته شدنِ (بیش‌تر) بخشی از الکترون‌ها (هم در آلومینیوم و هم در کروم) به ترازهای بالاتر از سطح فرمی می‌شود. این الکترون‌ها می‌توانند در هر یک از دو فلز، از ناحیهٔ گرم به سمت ناحیهٔ سرد حرکت کنند. اما از آن‌جایی که رسانش الکتریکی دو فلز (مثلا کروم و آلومینیوم) یکسان نیست، دو جریان ایجاد شده (از ناحیهٔ گرم به سرد) در سیم آلومینیومی و سیم کرومی یکسان نخواهند بود. این یعنی جریان خالصی در کل چرخهٔ سیم می‌چرخد. برای مثال، رسانندگی آلومینیوم از کروم بیش‌تر است؛ حال به نظر شما – در شکل نشان داده شده – جریان ترموکوپل در کدام جهت خواهد بود؟ ساعت‌گرد، یا پادساعت‌گرد؟

پرسش: برای کنده‌کاری و برش چوب (و سایر اجسام نرم) از چکش‌های چوبی استفاده می‌کنیم. اما برای برش سنگ و همچنین فرو کردن میخ در چوب چکش‌های فولادی بهترند؛ چرا؟
(این پرسش در جلسهٔ ۱۱۲ باشگاه فیزیک تهران پرسیده شده است)

پاسخ: چکش فلزی، جرم بیش‌تری دارد؛ یعنی ضربات سنگین‌تری وارد می‌کند؛ در عوض توان ما برای تنظیم و مهار شدت ضربه محدود می‌شود.

برعکس، سر چکش چوبی جرم کم‌تری دارد و شدت نهایی ضرباتی که می‌توان با آن وارد کرد، کم‌تر است. اما ما می‌توانیم با تنظیم سرعتِ کوبیدن، مقدارِ ضربه را با دقت خوبی تنظیم کنیم. وقتی قطعه‌ای چوبی را با قلَم می‌تراشیم، نیاز به ضربات حساب شده داریم؛ و گرنه ممکن است شکل مورد نظر به دست نیاید؛ یا حتی قطعهٔ چوبی بشکند. اما وقتی یک قطعهٔ سنگی را می‌شکنیم، یا حتی میخ را در داخل چوب می‌کوبیم، نیاز به ضربات سنگین و نیرومند داریم.

پرسش اول:

در هوای سرد برای گرم‌کردنِ دست‌های‌مان، آن‌ها را جلوی دهان خود گرفته و به آن‌ها می‌دمیم. برای سرد کردن چایِ داغ هم فنجانِ چای را جلوی دهان گرفته و به آن فوت می‌کنیم. فرق این دو روش چیست؟ اگر دستان‌مان را فوت می‌کردیم و در چای می‌دمیدیم (اصطلاحاً «ها» می‌کردیم) آیا باز هم دستان‌مان گرم و چای سرد می‌شد؟ (این پرسش با استفاده از پرسشِ جلسهٔ ۱۰۲ باشگاه فیزیک تهران طرح شده است.)

پرسش دوم:

آب شفاف است، اما یخ معمولاً سفید رنگ دیده می‌شود. این سفیدی در مرکز قالب‌های یخ بیش‌تر است در حالی‌که سطح بیرونی یخ تقریباً شفاف است. ولی قندیل‌های یخ که در اثر آب شدن برف، و یخ‌زدن دوبارهٔ آن شکل می‌گیرند این‌طور نیستند؛ قندیل‌ها تقریباً همیشه شفاف هستند؛ چرا؟ (این پرسش از جلسهٔ ۱۰۴ باشگاه فیزیک تهران گرفته شده است.)

کنفرانس فیزیک ۹۴

کنفرانس فیزیک ایران و بیستمین هم‌آیش دانشجویی فیزیک ۲ تا ۵ شهریور ماه ۱۳۹۴ در دانشگاه فردوسی مشهد برگزار می‌شود.

دیتر مایسنر از دانشگاه صنعتی تالین، هاشم رفیعی‌تبار از دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ندا صدوقی از دانشگاه صنعتی شریف، بهروز مراغه‌چی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر، محمدرضا خالصی‌فرد از دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، پرویز کاملی از دانشگاه صنعتی اصفهان، پیام کاغذچی از دانشگاه فری برلین، عباس‌علی صابری از دانشگاه تهران، محسن شادمهری از دانشگاه گلستان از سخنرانان مدعو این کنفرانس هستند.

برنامه‌های متفاوتی از سوی انجمن فیزیک ایران در خلال این کنفرانس برگزار خواهد شد:

اهدای جایزهٔ دکتر حسابی

به‌منظور تشویق دانشجویان کارشناسی به انجام کارهای آموزشی و پژوهشی بدیع در زمینهٔ فیزیک، انجمن فیزیک ایران هر سال به‌یک دانشجو (یا گروهی از دانشجویانی) که کاری بدیع و شایستهٔ توجه انجام داده باشد از طریق داوری کارهای رسیده جایزهٔ حسابی را اهدا می‌کند.

اهدای جایزهٔ انجمن فیزیک ایران

به‌منظور تشویق و قدردانی از پژوهش‌گران جوان و سخت‌کوش در زمینهٔ فیزیک ، انجمن فیزیک ایران هر سال از طریق داوری کارهای رسیده جایزهٔ «انجمن فیزیک ایران» را اهدا می‌کند.

پژوهش انجام گرفته باید بدیع و درسطح بین المللی درخور توجه باشد.

اهدای جایزهٔ ساخت دستگاه آموزشی

انجمن فیزیک ایران به‌منظور ایجاد تحول و تحرک بیش‌تر در آموزش‌های تجربی فیزیک، به سازندگان دستگاه‌های آموزشی قابل استفاده در برنامهٔ آموزشی فیزیک تجربی جایزهٔ «جایزهٔساخت دستگاه آموزشی»را اهدا می‌کند.

دستگاهی که ساخته می‌شود باید حداقل دارای یکی از ویژگی‌های زیر باشد :

۱. قبلاً در ایران ساخته نشده باشد.

۲. سبب سهولت انجام آزمایش، یا بالا رفتن دقت اندازه‌گیری شود.

۳. پدیدهٔ مهمی را به صورت تجربی آموزش دهد.

ملاک‌های انتخاب برنده یا برندگان، اهمیت دستگاه، میزان نوآوری، زمانی که صرف ساخت شده است، مهارت در طراحی و ساخت، میزان قابل استفاده بودن و صرفه‌جویی در هزینه‌ها (با حفظ کارایی و دقت) است.

برگزاری نخستین کارگاه آموزش روش‌های فیزیک تجربی

انجمن فیزیک ایران با همکاری شرکت شرق آزما بارثاوا در نظر دارد نخستین کارگاه «آموزش روش‌های فیزیک تجربی» ویژهٔ مربیان، اساتید آزمایشگاه‌های فیزیک، دانش‌آموختگان و دانشجویان رشتهٔ فیزیک را همزمان با برگزاری کنفرانس سالانهٔ فیزیک ایران برگزار نماید.

شرکت‌کنندگان در این دوره در گروه‌های سه و یا چهار نفره مفاهیمی به شرح ذیل را به‌صورت عملی با کمک تجهیزات آزمایشگاهی فرا خواهند گرفت:

۱. دسته‌بندی خطاها (سیستماتیک و آماری)

۲. تابع توزیع مادر در خطاهای آماری

۳. تابع توزیع نمونه در خطاهای آماری و ارتباط بین آماره‌های تابع توزیع مادر و نمونه

۴. کار عملی: معین کردن عملی خطا در ابزارهای اندازه‌گیری و حد عدم یقین

۵. سرایت خطای اندازه‌گیری در محاسبات

۶. کار عملی: اندازه‌گیری و محاسبه سرایت خطا در اندازه‌گیری آزمایشگاهی

۷. تابع توزیع گوسی و شرایط آن

۸. آماره‌های میانگین و انحراف معیار

۹. اندازه‌گیری یک مقدار معین

۱۰. برازش داده‌ها روی تابع A+Bx

۱۱. کار عملی: استفاده از دانش فراگرفته‌شده در یک آزمایش فیزیکی با محاسبه مستقیم

۱۲. برازش خطی داده‌ها

۱۳. آماره‌های بررسی اعتبار آزمایش: آماره q، آماره واریانس، تست t

۱۴. کار عملی: استفاده از نرم‌افزار Origin برای برازش‌های گفته‌شده

۱۵. کار عملی: تحلیل داده‌های آزمایش‌های فیزیکی

۱۶. کار عملی: انجام پروژه گروهی

۱۷. آشنایی با سیستم‌های یکاهای اندازه‌گیری (با محوریت سیستم بین‌المللی یکاها (SI))

۱۷.۱. معرفی یکاهای اصلی و ثانوی و ارتباط آن‌ها (کالیبراسیون)

۱۸. آشنایی با وسایل اندازه‌گیری و اندازه‌گیری عملی

۱۸.۱. آشنایی با مفاهیم خطا، دقت، حساسیت و توان تفکیک و ... در وسایل اندازه‌گیری

۱۸.۲. چگونگی استفاده صحیح از وسایل اندازه‌گیری

۱۸.۳. آشنایی با اندازه‌گیری آنالوگ و دیجیتال

۱۸.۴. یافتن عوامل خطا و مقدار خطا در سیستم‌های پیچیده

۱۹. برازش غیرخطی کاربردهای مفید دیگر نرم افزار Origin

ظرفیت نهایی پذیرش این کارگاه ۶۰ نفر است که در دو گروه ۳۰ نفری تقسیم‌بندی می‌شوند. گروه اول در روزهای دوم و سوم شهریورماه و گروه دوم در روزهای چهارم و پنجم شهریورماه هم‌زمان با برگزاری کنفرانس حضور خواهند یافت. کارگاه در ۶ جلسه برگزار خواهد شد و با توجه به ابراز علاقه دانشگاه‌ها برای حضور مربیان و کارشناسان آزمایشگاه‌های خود در این کارگاه، سقف پذیرش هر دانشگاه حدکثر دو نفر با معرفی‌نامه دانشگاه محل خدمت خود در نظر گرفته‌شده است. در پایان دوره، انجمن فیزیک ایران به شرکت‌کنندگان گواهی‌نامه شرکت در کارگاه را ارائه خواهد کرد.

کارگاه آموزشی نظری و عملی AFM

این کارگاه روز ۴ شهریور ۱۳۹۴ از ساعت ۱۰:۳۰ الی ۱۲:۳۰ با ۲۵ نفر شرکت کننده در کنفرانس برگزار خواهد شد.

باشگاه فیزیک

جلسات صد و بیست و ششم و صد و بیست و هفتم باشگاه فیزیک تهران، تیر و مردادماه سال ۹۴ در محل دائمی این جلسات -آمفی تئاتر دانشکدهٔ فیزیک دانشگاه تهران - انتهای خیابان کارگر شمالی، روبروی کوچهٔ نوزدهم- برگزار شد. در جلسهٔ تیرماه دکتر ناهید ملکی جیرسرایی از دانشکدهٔ فیزیک دانشگاه الزهرا با موضوع «سیالات پیچیده" و در جلسهٔ مردادماه دکتر احمد شیرزاد از دانشکدهٔ فیزیک دانشگاه صنعتی اصفهان با موضوع « اصل کم‌ترین کنش" سخنرانی کردند. به دلیل تلاقی باشگاه فیزیک با کنفرانس فیزیک ایران در دانشگاه فردوسی مشهد، که تعداد زیادی از اعضای باشگاه احتمالاً در آن شرکت خواهند کرد، در شهریورماه باشگاه فیزیک تهران برگزار نخواهد شد.

بیست و سومین
گردهم‌آیی دانش‌آموزی فیزیک ایران

بیست و سومین گردهم‌آیی دانش‌آموزی فیزیک ایران امسال مورد بی‌مهری قرار گرفت.

دانشگاه فرهنگیان اصفهان در آذرماه ۱۳۹۳ برای برگزاری این گردهم‌آیی اعلام آمادگی کرد و اردیبهشت ماه امسال اعلام کرد که به دلیل مشکلات مالی از برگزاری گردهم‌آیی منصرف شده است. اعضای شاخهٔ دانشجویی انجمن رایزنی با آموزش و پرورش استان‌های مختلف را آغاز کردند و نامه‌ای را به همراه شرحی از برگزاری گردهم‌آیی‌های پیشین به معاون وزیر آموزش و پرورش نیز فرستادند. پس از تلاش‌های بسیار، آموزش و پرورش بسطام استان سمنان، پذیرفت که این گردهم‌آیی را ۲۵ تا ۲۸ مردادماه ۱۳۹۴ برگزار کند و رئیس آموزش و پرورش بسطام نیز قرارداد برگزاری این گردهم‌آیی را امضا کرد. کمیتهٔ علمی گردهم‌آیی نیز با اعتماد به قول، و قرارداد امضا شده آموزش و پرورش بسطام، برنامهٔ گردهم‌آیی را آماده کرده و در حال برنامه‌ریزی برای برگزاری کارگاه دانش‌آموزان و دبیران سراسر کشور بود.

کم‌تر از دو ماه مانده به برگزاری، به دلایلی نامعلوم آموزش و پرورش بسطام اعلام کرد که گردهم‌آیی را برگزار نمی‌کند. انجمن فیزیک ایران با تمام سنگ‌اندازی‌هایی که در طی سال‌های برگزاری گردهم‌آیی وجود داشته است، بیست و دو سال بی‌وقفه این گردهم‌آیی را سرپا نگه داشته و برگزار کرده است. با پافشاری شاخه دانشجویی انجمن مبنی بر برگزاری یک‌روزهٔ گردهم‌آیی بعد از رایزنی های انجام شده و همکاری صمیمانهٔ دانشکدهٔ فیزیک دانشگاه تهران، به لطف خداوند و با حمایت مالی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف گردهمایی امسال یک‌روزه در دانشکدهٔ فیزیک دانشگاه تهران برگزار شد.

لازم به ذکر است گردهمایی امسال برای اولین بار به لحاظ مالی، علمی و اجرایی توسط شاخه دانشجویی انجمن و به طور مستقل از آموزش پرورش و با تراز مالی مثبت برگزار گردید که از این جهت بسیار حائز اهمیت است و تجربه موفقی را برای شاخه دانشجویی در اجرای برنامه های سالانه خود به ارمغان آورده است.

امیدواریم از سال آینده حمایت و همکاری آموزش و پرورش را برای برگزاری گردهم‌آیی دانش‌آموزی فیزیک داشته باشیم.

برای کسب اطلاعات بیش‌تر در مورد اخبار انجمن فیزیک ایران، می‌توانید به سامانهٔ خبرنامهٔ انجمن فیزیک ایران مراجعه کنید.

http.//www.psi.ir/html/news/newsl_f.asp