

## جوایزی برای پژوهشگران آیپیام

از تک تک پژوهشگران و همکاران پژوهشگاه دعوت می شود گزارش موفقیت های خود -- از قبیل دریافت جایزه، امتیاز، بورس تحقیقاتی، یا پژوهانه ویژه از مؤسسات داخلی یا خارجی -- را برای انعکاس در اخبار در اختیار این نشریه قرار دهند.



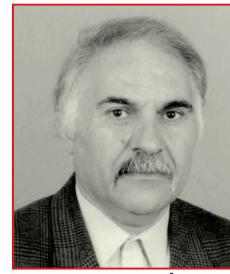
سعید اعظم



همید وحید دستجردی



مهدي گلشنی



هاشم (فیحی) تبار



محمد-مهدی شیخ- Jabari

این جایزه تاکنون سه بار (در سال های ۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) اعطای شده و عده ای از پژوهشگران پژوهشگاه به شرح زیر، موفق به کسب آن شده اند: محمد-مهدی شیخ-جباری، عضو دائم هیئت علمی پژوهشکده فیزیک (۱۳۹۰)، حمید وحید دستجردی، رئیس و عضو دائم هیئت علمی پژوهشکده فلسفه تحلیلی، هاشم رفیعی تبار، رئیس پژوهشکده علوم نانو و مهدی گلشنی، استاد پیشکسوت پژوهشکده فیزیک (۱۳۹۱)، و سعید اعظم، پژوهشگر ارشد پژوهشکده ریاضیات - شعبه اصفهان (۱۳۹۳).

### دریافت جایزه ملی علامه طباطبایی

جایزه علامه طباطبایی جایزه ای است که بنیاد ملی نخبگان ایران از سال ۱۳۹۰ هر سال به استادان ممتاز دانشگاهها و پژوهشگران بر جسته ایرانی اعطا می کند. انتخاب برگزیدگان جایزه از بین استادان همه حوزه ها از جمله علوم انسانی، علوم پایه، مهندسی، علوم پزشکی، و کشاورزی صورت می گیرد. استادان برگزیده باید شرایط مطلوب را از لحاظ تعداد مقالات و فعالیت های علمی بین المللی داشته باشند.

برخی از شرایط دریافت این جایزه، علاوه بر داشتن حد نصاب در زمینه چاپ مقالات پژوهشی، از این قرار است: سردبیری یا عضویت هیأت تحریریه در نشریات معترف بین المللی، سخنرانی اصلی یا مدعو در کنفرانس های معترف بین المللی، انتشار کتاب درسی بین المللی، ثبت اختراع بین المللی و ... .

برخی از امتیازاتی که به برندهای این جایزه تعلق می گیرد عبارت اند از اعطای کرسی پژوهشی به مدت ۳ سال، معرفی برگزیدگان دارای رتبه استادی به وزارت خانه های علوم و بهداشت برای صدور مجوز پذیرش ۳ دانشجوی دکتری، و اهدای کمک هزینه حج عمره.

### اهدای جایزه ICTP به یاسمون فرزان

مرکز بین المللی فیزیک نظری عبدالسلام (ICTP) جایزه ماری کوری در سال ۲۰۱۳ را به یاسمون فرزان عضو دائم هیئت علمی پژوهشکده فیزیک پژوهشگاه دانش های بنیادی اهدا کرد. در بیانیه ICTP به این مناسبت آمده است: «این جایزه برای تجلیل از دستاوردهای پروفسور یاسمون فرزان (از ایران) در پژوهش نظری در زمینه فیزیک نوتروینو اعطا می شود. از جمله دستاوردهای وی در این زمینه می توان به موارد زیر اشاره کرد:



## پژوهانه آکادمی علوم بریتانیا برای حبیب قرار خسروشاهی\*



دانشجوی ارشد

محققان نجوم ایران و انگلیس در قالب پژوهانه تحقیقات بین‌المللی آکادمی علوم بریتانیا (Royal Society) در طرح مشترکی تاریخچه ستاره‌زایی گروهی از کهکشان‌های نزدیک به راه شیری موسوم به گروه موضعی را بررسی می‌کنند.

دکتر حبیب قرار خسروشاهی، رئیس پژوهشکده نجوم پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و عضو دائم هیئت علمی پژوهشکده نجوم در همکاری با دکتر ژاکون لون از دانشگاه کیل انگلیس موفق به دریافت پژوهانه آکادمی علوم بریتانیا شده است. این تحقیقات با همکاری دکتر عاطفه جوادی از محققان پژوهشکده و با استفاده از داده‌های تلسکوپ فروسرخ بریتانیا (UKIRT) انجام می‌شود. مدت این دوره تحقیقاتی مشترک که در قالب طرح حمایت از همکاری بین‌المللی دانشمندان بریتانیا صورت می‌گیرد، دو سال است.

کهکشان M33 یکی از سه کهکشان مارپیچی است که در گروه موضعی قرار دارند. این کهکشان در صورت فلکی مشترک قرار دارد و حدود ۱ درجه از آسمان را می‌پوشاند. زاویه تمایل این کهکشان ۵۶ درجه است و قرص آن به خوبی از روی زمین دیده می‌شود. غبار موجود در بخش‌های مرکزی کهکشان راه شیری، این کهکشان را از دید تلسکوپ‌ها پنهان کرده است و کهکشان M31 نیز در موقعیتی قرار گرفته که قرص آن به خوبی دیده نمی‌شود (زاویه تمایل این کهکشان ۷۶ درجه است) بنابراین، زاویه تمایل مناسب M33 باعث می‌شود که این کهکشان، گزینه مناسبی برای بررسی ساختار کهکشان‌های مارپیچی به شمار آید.

طبق تحقیقاتی که با همکاری عاطفه جوادی وون لون انجام شده در بخش مرکزی این کهکشان، بیش از ۱۸ هزار ستاره شناسایی شده که ۸۰٪ ستاره متغیر بلند دوره هستند. با تخمین سن ستاره‌های متغیر و مدت نوسان این ستاره‌ها با استفاده از مدل‌های نظری تحول ستاره‌ها، آهنگ ستاره‌زایی در دوره‌های مختلف به دست آمده است. از آنجا که ستاره‌های شاخه مجانبی غول‌ها (AGB) یکی از منابع اصلی تولید غبار به حساب می‌آیند، با استفاده از داده‌های تلسکوپ فضایی اسپیتزر در طول موج‌های فروسرخ میانی آهنگ تولید غبار این ستاره‌ها تخمین زده می‌شود و تاثیر این جرم ورودی به محیط بین‌ستاره‌ای بر روند ستاره‌زایی در کهکشان M33 مورد بررسی قرار می‌گیرد. سایر کهکشان‌های مشابه در گروه موضعی نیز در قالب این پژوهه تحقیقاتی مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

\* این متن براساس گزارش خبرگزاری ایستا، ۹ آذر ۱۳۹۲، تهیه شده است.

-- معرفی ملثت یکانی در بخش لپتون‌ها برای تعیین فاز ناقص تقارن بار - پاریته؛

-- بررسی تقارن‌هایی که مقدار عددی این فاز را پیش می‌کنند؛

-- پیشنهادی برای اندازه‌گیری قطبیش به منظور به دست آوردن اطلاعات در مورد فازهای ناقص تقارن بار - پاریته.

برنده این جایزه همچنین شرایط عمومی را که جرم نوتربینوها و ویژگی‌های ماده تاریک در آن شرایط به هم مربوط می‌شوند مطالعه و جمع‌بندی کرده و در این زمینه، ماده تاریک با اسپین صفر و با جرم حدود MeV و ذرات فرمیونی و همچنین ماده تاریک با اسپین یک با جرمی از مرتبه جرم الکترووضعیف را مورد مطالعه قرار داده است. این مطالعات نتایج در خور توجهی برای مشاهدات اختوفیزیکی و آزمایش LHC دارد.

نوترینوها ذراتی بنیادی هستند که بار الکتریکی ندارند و درنتیجه آشکارسازی آنها بسیار دشوار است. به علاوه، جرم آنها بسیار کوچک است و در نتیجه، در اغلب مشاهدات و دستگاه‌های آزمایش با سرعت‌های نزدیک به سرعت نور حرکت می‌کنند. اندازه‌گیری پارامترهای مربوط به جرم آنها از مسائل حل نشده در برابر پژوهشگران فیزیک ذرات بنیادی است. یاسمن فرزان در مطالعاتش با همکاری پروفسور الکسی اسمیرنف روشی بدیع برای اندازه‌گیری یکی از این پارامترها پیشنهاد داده است. همچنین با بررسی تقارن‌ها روش‌هایی برای پیش‌بینی مقادیر عددی این پارامترها ابداع کرده است.

از جمله مسائل حل نشده فیزیک، کشف ماهیت ماده تاریک است که بخش عمده ماده موجود در جهان را تشکیل می‌دهد. یاسمن فرزان در یک رشته مقاله که برخی از آنها با همکاری چند گروه پژوهشی مختلف نوشته شده است، مدل‌هایی را بررسی کرده است که همزمان برای این دو معما بزرگ راه حلی ارائه می‌کنند. پیش‌بینی‌های این مدل‌ها قبل آزمون هستند و برنده این جایزه مدل‌های گوناگونی ابداع و بررسی کرده است. از جمله در برخی از این مدل‌ها ماده تاریک، اسپین صفر و جرمی حدود جرم الکترون دارد. در برخی دیگر از این مدل‌ها، کاندیدای ماده تاریک دارای اسپین یک و جرمی حدود صد برابر جرم پروتون است. آزمایش‌های آینده می‌توانند به بررسی درستی این مدل‌ها بپردازند و این مدل‌ها را از مدل‌های دیگری که سایر گروه‌های پژوهشی پیشنهاد داده‌اند بازشناسند.

## ساختارهای دوبعدی فراتر از گرافین

رضا عسگری



رضا عسگری، پژوهشگر برتر  
علوم پایه

ساختارهای دوبعدی یکی از موضوعات مورد علاقه فیزیکدان‌های تجربی و نظری است. علمت این علاقه‌مندی، پدیده‌های نوینی است که در چنین ساختارهایی به دلیل مقید شدن بار، اسپین، و گرمای رفتاری مؤثر دوبعدی رخ می‌دهد.

مقید کردن فضای قابل دسترس ذرات کوانتمی، فرمیون‌ها، و بوزون‌ها در ابعاد کمتر از سه باعث بروز ویژگی‌هایی جدیدی در سیستم کوانتمی می‌شود که معادل فیزیکی آنها در فضای سه بعدی کمتر پیش می‌آید. به عنوان مثال، می‌دانیم که گذار فاز یک سیستم، تغییر حالت از یک فاز به فاز دیگری است که معمولاً همراه با شکست تقارن است. مثلاً اگر در سیستمی تقارن دورانی  $S_0(2)$  حذف شود خواص مغناطیسی در سیستم پیدا می‌شوند و یا اگر تقارن پیوسته جابه‌جایی در یک سیستم بشکند، حالت سیستم به حالت جامد تغییر می‌کند. بنابراین، تغییر فاز عمده‌ای همراه با شکست یک یا چند تقارن در سیستم اولیه است.

جالب است که در سیستم‌های دوبعدی چنین حالتی می‌تواند نقض شود و گذار فاز همراه با هیچ شکست تقارنی نباشد. مثال متعارف آن اثر کوانتمامی هال است که دستگاه مایع الکترونی با هدایت الکتریکی محدود به یک دستگاه الکترونی عایق تغییر حالت می‌دهد (صرف‌نظر از مدهای لبه‌ای) در صورتی که هیچ تقارنی در دستگاه از بین نرفته است. مثال‌های متعدد دیگری وجود دارند که نشان می‌دهند با کاهش فضای قابل دسترس ذرات کوانتمی، فیزیک حاکم بر ذرات دقیقاً آن چیزی نیست که در فضای سه بعدی برقرار است و می‌باید نظریه یا نظریه‌های دیگری به جز آنچه در فیزیک بسیارهای متعارف می‌شناسیم ارائه کنیم تا خصوصیات فیزیکی را که در آزمایشگاه دیده می‌شود توصیف نماییم.

علمت اینکه پدیده‌های فیزیکی نوینی در فضای دوبعدی متصور است این است که ۱) دستگاه کوانتمی سه بعدی با مقید شدن، حالت‌های کوانتمی جدیدی را به خود می‌گیرد. ۲) عمده‌ای در گذار از فضای سه بعدی به فضای دوبعدی مؤثر، هندسه دستگاه تغییر می‌کند. ۳) خواص شیمیایی و پیوندهای شیمیایی نسبت به بعد فضا حساس است و در تغییر به فضای دوبعدی، خواص شیمیایی و مکانیکی دستگاه به شدت تغییر می‌کنند. لذا دلایل فوق باعث می‌شود که خواص فیزیکی و شیمیایی مواد دوبعدی متفاوت با خواص فیزیکی و شیمیایی معادل سه بعدی آنها باشد. از طرفی به دلیل کاهش فضای مؤثر قابل دسترس ذرات کوانتمی، همبستگی‌های بسیارهای بین ذرات بیشتر می‌شود و مواد جدید با پدیده‌های فیزیکی غنی مانند مایع‌های اسپینی، ابررسانایی نامتعارف، گذار فاز به عایق و اثر کوانتمی

رضا عسگری رئیس و عضو دائم هیئت علمی پژوهشکده فیزیک از طرف وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری به عنوان پژوهشگر برتر علوم پایه در سال ۱۳۹۲ انتخاب شد. شرحی درباره فعالیت پژوهشی دکتر عسگری با عنوان «ساختارهای دوبعدی فراتر از گرافین» در ستون رو به رو آمده است.



اعطای جایزه CMS به  
رضا گلدوزیان

پس از اعلام کشف ذره جدیدی با مشخصه‌های بوزن هیگز در ماه زوییه ۲۰۱۲، که با همکاری هزاران پژوهشگر از بسیاری از کشورها در سرن تحقیق یافت. «بنیاد جایزه فیزیک بنیادی» مبلغی به عنوان جایزه به مسئولان دو آزمایش CMS و ATLAS اهدا کرد. قسمتی از آن مبلغ از طرف جوانی‌کاندلا سرپرست آن زمان CMS به حمایت از همکاران جوان CMS اختصاص یافت و از سال ۲۰۱۳ هر سال (حداقل تا ۲۰۱۷) جایزه‌ای از آن محل به پژوهشگر جوانی از میان دانشجویان تحصیلات تکمیلی و پژوهشگران پسادکتری اعطا می‌شود که شامل یک بورس تحقیقاتی یک ساله در سرن است. ملاک‌های اعطای این جایزه، میزان و اهمیت همکاری شخص با CMS و میزان تأثیرگذاری پژوهشگر در همکاری‌های آنی با CMS است. اما در سال ۲۰۱۳ به علمت کثیر افرادی که به نظر کمیته داوران شایسته دریافت جایزه بودند، این کمیته تصمیم گرفت علاوه بر جایزه اصلی، جایزه‌ای برای قدردانی از این پژوهشگران شایسته تخصیص دهد و آنها را به جامعه علمی معرفی کنند.

رضا گلدوزیان، دانشجوی دکتری پژوهشکده ذرات و شتابگر (ورودی سال ۱۳۸۹) یکی از شش پژوهشگری است که در سال ۲۰۱۳ موفق به دریافت جایزه اخیر شده است.

در بیشتر موارد، دستگاه دو بعدی عایق یا نیمه رسانان است و فقط در موارد معنودی می توان فلز دو بعدی داشت.

عملهای دو بعدی این جانب در زمینه خواص بسیاری و ترا بر دستگاه های دو بعدی است (این فعالیت ها پس از دوره دکتری آغاز شده است). در ساختارهای دو بعدی نیمه رسانان نامتجانس توансه ایم نظریه ای را ارائه دهیم که برای محاسبه کمیت های بسیاری دستگاه های همبسته کوانتومی بسیار کارآمد است و با دقت بسیار خوبی نتایج آزمایشگاهی را باز تولید می کند.

از اواخر سال ۲۰۰۶ فعالیت علمی من معطوف شد به مطالعه خواص فیزیکی گرافین و این مطالعات همچنان ادامه دارد. از سال ۲۰۱۰ مطالعه خواص فیزیکی دستگاه دو بعدی مشکل از لایه های مولید و اتم های سولفات مورد توجه فیزیکدانان تجربی و نظری قرار گرفت. گروه ما نیز در پژوهشکده فیزیک فعالیت های علمی خود را در زمینه مطالعه خواص ترا بر دی این ماده دو بعدی آغاز کرده و پژوهه های متعددی را به انجام رسانده است. برنامه های بلند مدت پژوهشی نیز در حال پیگیری است.

در اواخر ژانویه ۱۴۰۰، ساخت تک لایه اتمی از اتم های فسفر توسط گروه "Ye" در دانشگاه پردیس و گروه «زنگ» در دانشگاه شانگهای چین به طور جداگانه گزارش شد. بیشتر فیزیکدان های این رشته معتقدند فسفورین ماده دو بعدی مناسبی است که محدودیت های گرافین را ندارد و کاربرد آن بسیار راحت تر از گرافین خواهد بود. ویژگی های فیزیکی فسفورین متفاوت با دستگاه های دو بعدی متعارف و همچنین گرافین است. فسفورین از ساختارهای فسفورس سیاه به دست می آید. فسفورس سیاه از دهه ۱۹۶۰ مورد مطالعه فیزیکدان ها قرار داشت ولی تها چند ماه پیش جدا کردن تک لایه آن گزارش شد. ساختار فسفورین شبیه گرافین لاثه زنبوری است ولی این ساختار کمی چروکیده است به طوری که سه اتم نسبت به سه اتم دیگر در صفحه جداگانه ای قرار می گیرند. فسفورین دارای انرژی گاف حدود یک الکترون ولت است که این ماده را کاندیدای بسیار مناسبی برای ساخت سلول های خورشیدی و قطعات الکترونیکی و اپتوالکترونیکی می دانند.

هم اکنون مطالعه گرافین، سیلیسین، مولید دی سولفات، فسفورین، و گاز الکترونی دو بعدی فصل مشترک عایق های اکسیدی در دستور کار گروه پژوهشی ما قرار دارد که پژوهه های بلند مدتی برای آنها تعریف شده است. گروه پژوهشی ما شامل چهار دانشجوی دکتری (حیبی رستمی، فریبرز پرهیزگار، مسلم زارع، و فریده فریدی)، یک پژوهشگر پس ادکتری (لیلی مجیدی)، و چهار پژوهشگر مقیم (ابو اسماعیل پور، سعید عابدین پور، علی قربانزاده، و حمید مصدق) است که در موضوعات مختلف به پژوهش مشغول اند. چاپ بیش از ۵۰ مقاله علمی در سال های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ در مجلات معتبر بین المللی، چاپ فصول مختلف در کتب خارجی و بیش از ده سخنرانی تخصصی و عمومی در دانشگاه های خارج از کشور و کنفرانس های بین المللی از فعالیت های علمی این گروه پژوهشی به شمار می آید.

حال کسری در دو بعدی رخ می دهد. از طرف دیگر به دلیل خواص فیزیکی متعدد، کاربردهای زیادی برای دستگاه های دو بعدی متصور است که می توان به سنسورها، آشکارسازها و قطعات الکترونیکی و اپتوالکترونیکی اشاره کرد.

به علاوه خواص فیزیکی دستگاه های دو بعدی به شدت نسبت به کمیت های قابل تغییر در آزمایشگاه حساس است و می توان خصوصیات فیزیکی دستگاه را با تغییر میزان آلایش، اعمال میدان های خارجی الکترونیکی و مغناطیسی و تغییر فشار و دما تغییر داد. بنابراین، دستگاه های کوانتومی دو بعدی چه به لحاظ مطالعات آکادمیک و چه به لحاظ کاربرد از اهمیت به سزا دارد.

اولین نمونه دستگاه های دو بعدی که در آزمایشگاه مورد مطالعه قرار گرفت نیمه رساناهای نامتجانس بودند که فضای مشترک بین آنها، امکان تشکیل مایع الکترونی با بعد کم را فراهم می سازد.

چنین دستگاه کوانتومی دارای ویژگی های منحصر به فردی است که به قول هر برتر کروم، برینه جایزه فیزیک ۲۰۰۰، «امکان این وجود دارد که به الکترون ها آموزش داد چگونه رفتار کنند و فیزیک نوین را می توان از مطالعه فضای مشترک دو جسم آموخت». نمونه دیگر دستگاه دو بعدی، مطالعه سطوح مایع هلیوم ۴ است که فیزیک جالب خود را دارد.

در سال ۲۰۰۴ آندره گایم و کستیاس نوولف از دانشگاه منچستر توائنسنند یک لایه اتمی از ساختار لایه ای گرافیت را جدا کنند و مورد مطالعه قرار دهند. این لایه اتمی که گرافین نام دارد از اتم های کربن تشکیل شده و ضخامتی حدود یک میلیونیم یک ورق کاغذ معمولی دارد و در مقابل تغییر جایه جایی درون صفحه ای بسیار مقاوم است. سختی این پوسته اتمی قابل مقایسه با الماس است. حرکت اتم های موجود در گرافین در بعد سوم آسان است و به همین خاطر دارای ضریب انسیاست گرمایی منفی است و به عبارتی با افزایش دما طول آن کاهش می یابد. گرافین دارای ویژگی های الکترونیکی و اپتیکی منحصر به فرد است و نهایتاً جایزه نوبل ۱۰۰۰ فیزیک به کاشفان آن تعلق گرفت.

در حال حاضر روش های متعددی برای ساخت یک دستگاه دو بعدی موجود است و صدها نمونه مختلف آن در آزمایشگاه تولید شده است. می توان دستگاه های دو بعدی را به ۴ درجه مختلف دسته بندی کرد و یکی از آنها، ساختارهای لایه ای اند که گرافین، برون نیترات، سیلیسین، مولید دی سولفات، و فسفورین نمونه های معروف این خانواده اند. باید توجه کرد که امکان جداسازی یک لایه دو بعدی از یک ساختار لایه ای سه بعدی همواره وجود ندارد. یکی از محدودیت ها، پایداری ترمودینامیکی ساختار دو بعدی است. با کاهش ضخامت یک ماده، دمای ذوب آن به شدت کاهش می یابد و برای داشتن یک دستگاه دو بعدی پایدار ساختار سه بعدی باید دمای ذوب بالای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد داشته باشد. مسئله بعدی برهم کنش ماده با محیط و فضای اطراف است. ماده باید از نظر شیمیابی خنثی باشد تا کمترین برهم کنش را با محیط انجام دهد. مسئله آخر این است که در این فرایند و