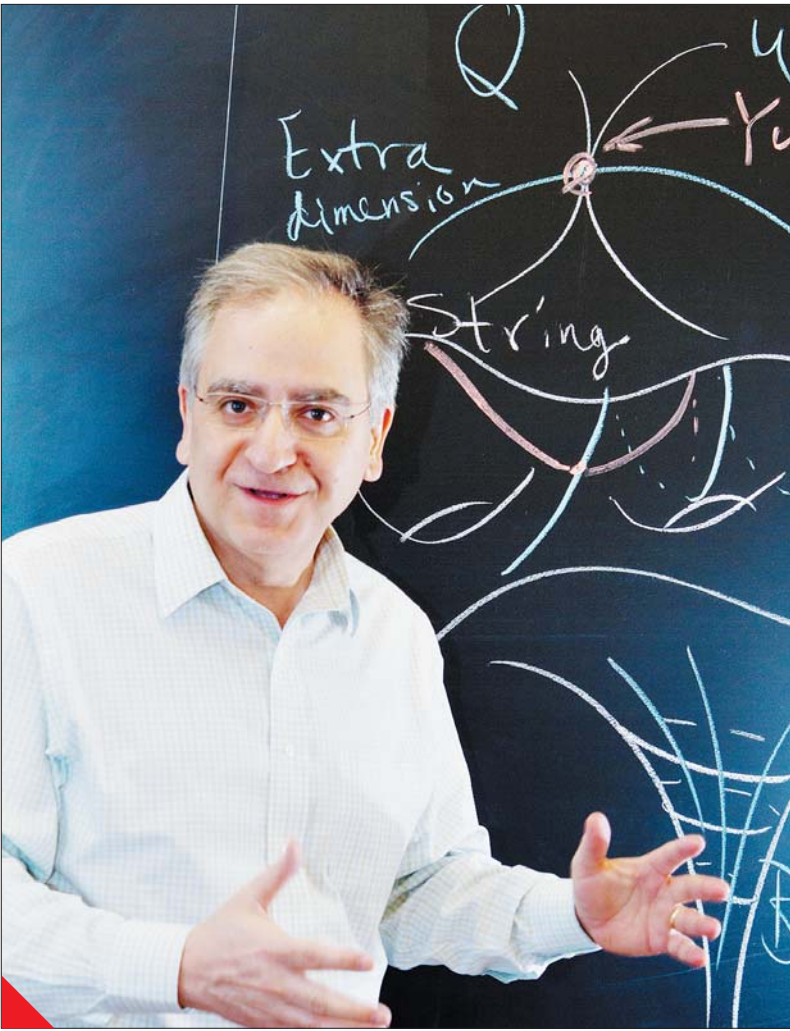


برترین دانشمندان جهان از دید بنیاد پیشرفت

جایزه نوبل آمریکایی برندگان خود را شناخت

دکتر «کامران وفا» فیزیک‌دان برجسته ایرانی یکی از برندگان این جایزه است

سلیمان فرهادیان



عکس: huffington post

جزیره‌ای ممکن است با یکدیگر برخورد کنند یا اینکه از راه ابعاد بالاتر با یکدیگر برهم‌کنش داشته باشند. دکتر «استرومینگِر» و دکتر «وفا» در محاسبات مشهوری که سال ۱۹۹۶ انجام دادند، توانستند با استفاده از نظریه تار، محتوای اطلاعات یا انرژیِ یک سیاه‌چاله را محاسبه کنند. نتایج این محاسبه، پیش‌بینی‌های «استیون هاوکینگ» از تابید کرد. «هاوکینگ» پیش از آن، با استفاده از روشی تقریبی نشان داد که ممکن است اطلاعات از سیاه‌چاله‌ها نشت کند و در نهایت هم سیاه‌چاله منجر شود.

ریاضیات

«ژان بوگین»، ریاضی‌دان مؤسسه پژوهش‌های پیشرفته در پرنستون نیوجرسی، در یک دوره ۶۰ساله، به بررسی دشوارترین مسئله‌های ریاضی در حوزه‌های بسیار مختلف پرداخت و به طور متوسط هر سال ۱۰ مقاله منتشر می‌کرد. از جمله برخی از کارهای اخیر وی می‌توان به «فضیه تفکیک» اشاره کرد. این قضیه نوعی تعمیم بسیار انتزاعی از قضیه فیثاغورس است که برای امواج نوسان‌کننده مانند امواج نـور یا امواج رادیویی به کار می‌رود. فیثاغورس با ارائه یک رابطه ریاضی نشان داد طول دو ضلع کوتاه‌تر یک مثلث قائم‌الزاویه به طول وتر آن مثلث مربوط است. قضیه تفکیک هم که دکتر «بوگین» و «سپیران دیمیتر» از دانشگاه ایندیانا آن را اثبات کردند، رابطه مشابهی را درباره برهم‌نهی امواج نشان می‌دهد.

علوم زیستی

● «استفن جی. الچ» ۶۰ساله، استاد ژنتیک و پزشکی در مدرسه پزشکی هاروارد و بیمارستان بریگام و زنان در بوستون است. دلیل اهدای جایزه بنیاد پیشرفت به وی آن است که وی با انجام پژوهش‌هایی دریافت «چگونه سلول‌ها تخریب دی‌ان‌ای خود را حس می‌کنند و چگونه نسبت به این پدیده واکنش نشان می‌دهند». دانشن این موارد می‌تواند به ابداع یا توسعه روش‌های درمان سرطان کمک کند. دکتر «الچ» می‌گوید دی‌ان‌ای پیوسته در معرض حمله است اما درعین‌حال توانایی‌هایی دارد که خودش آن را نوعی هوش شیمیایی توصیف می‌کند. دی‌ان‌ای با استفاده از این توانایی، می‌تواند پیوسته یکپارچگی و سلامت خود را زیر نظر بگیرد و مکانیسم‌های دفاعی متنوعی را فعال کند. علایق و بدلیست‌های پژوهشی او بسیار گسترده و متنوع است. او و تیمش در سال ۲۰۱۵ اعلام کردند آزمایش جدیدی را ابداع کرده‌اند که با استفاده از فقط یک قطره خون هر فرد، می‌تواند تقریباً همه

نظریه‌های میدان‌های کوانتومی متمرکز شده است. او در جامعه نظریه ریسمان به دلیل کشف مشترکش با اشترومینگِر، شناخته می‌شود. این دو، کشف کردند که انرژی پویایی کنش‌تایین- هاوکینگ یک سیاه‌چاله را می‌توان با نظریه ابرریسمان بیان کرد. وی همچنین به‌خاطر توضیح رابطه بین هندسه و نظریه‌های میدان که از دوگانگی‌های ریسمان‌ها بر می‌آید، شناخته می‌شود که منجر به فرضیه گویاکومار- وفا شد. این موضوع با عنوان «مهندسی هندسی نظریه‌های میدان کوانتومی» شناخته می‌شود. او نظریه F را در سال ۱۹۹۷ ارائه داد

«کامران وفا» هم‌زمان در دانشگاه و رسانه حضور دارد

دانشمند دوچهره

که جزء نظریه‌های شناخته‌شده در ابرریسمان است. او همچنین علاقه‌مند به درک معنی نهفته دوجانگی‌های ریسمان‌ها و همچنین تلاش برای به‌کارگیری نظریه ابرریسمان برای حل مسائل حل‌نشده در فیزیک ذرات بنیادی و مسائل به مسئله ثابت کیهان‌شناسی است. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های دکتر «وفا»، این است که باوجود کسب جایگاه بسیار برجسته در محیط‌های دانشگاهی و نوشتن تعداد زیاد مقاله دانشگاهی و دریافت جایزه‌های متعدد علمی، رابطه بسیار خوبی با دانشمندان و دانشجویان سرزمینش دارد. او هرازچندگاهی به

علم

میوه. به همین دلیل این پدیده به بخش بسیار مهمی از جنبه‌های گوناگون زیست‌شناسی تبدیل شده است زیرا آبشار مولکولی که این پدیده سرازیر می‌کند، بر رشد کل اکوسیستم بدن تأثیر می‌گذارد.

● دکتر «هدی زغبی»، استاد مغز و اعصاب در کالج پزشکی بیلور، محقق مؤسسه پزشکی هوارد هیوز و مدیر مؤسسه تحقیقات عصب‌شناسی جان و دان دانکن در بیمارستان کودکان نگراس است. وی کشف کرد که یک جهش در ژنی به نام «SCA۱» باعث بیماری «Spinocerebellar ataxia» می‌شود که نوعی بیماری مخرب عصبی است. این بیماری باعث می‌شود افراد کنترل روی دست‌ها و پاها نداشته باشند و توانایی تکلم را از دست بدهند. تخمین می‌زنند که هم‌اکنون حدود ۱۵۰ هزار نفر فقط در آمریکا به این بیماری مبتلا هستند. تاکنون درمانی برای این بیماری پیدا نشده و در نهایت باعث مرگ فرد می‌شود. اما درک و شناخت عمیق‌تر چگونگی پدیدآمدن یا گسترش این بیماری شاید به یافتن راهی برای مقابله با این بیماری منجر شود. یافته‌های دکتر «زغبی»، به ارائه راهکارهایی برای مبارزه با این بیماری کمک کرده است. علاوه بر این، دکتر «زغبی»، در کشف عامل یکی دیگر از بیماری‌های عصبی، به نام «سندرم رت» نیز نقش داشته است. این بیماری فلج‌کننده بیشتر دختران جوان را مبتلا می‌کند و بر بسیاری از موارد موجب مرگ بیمار می‌شود. هرساله حدود هزار مورد از ابتلا به این بیماری گزارش می‌شود. گروه دکتر «زغبی» مدت ۱۶ سال در جست‌وجوی عامل این بیماری بود و در نهایت هم دریافت یک جهش در ژنی به نام «MECP2» موجب این بیماری می‌شود. او با شناسایی این ژن، دریافت که ژن یادشده نقش مؤثری در ابتلا به دیگر اختلالات عصبی نیز دارد و به این ترتیب یک نقطه شروع برای مبارزه با این بیماری‌ها به دست آمد. ● «یوشینوری اوسومی»، زیست‌شناس سلولی و استاد افتخاری مؤسسه تحقیقات نوآورانه در مؤسسه فناوری توکیو در ژاپن است. وی در درک چگونگی بازیافت اجزای سلول‌ها (که این پدیده را با نام «اتופاژی» یا «خودخواری» می‌نامیم)، پیش‌گام بود. وی اطلاعات خود را از آزمایش‌هایی که در دهه ۱۹۹۰ روی مخمرها انجام داد، به دست آورد. اندام‌ها، پروتئین‌ها و مولکول‌های دیگر موجود در سلول‌ها، پیوسته آسیب می‌بینند و فرسوده می‌شوند، به‌ویژه هنگام انجام پدیده تقسیم سلولی. وقتی بیش از اندازه زباله در سلول تولید و انباشته می‌شود، همین زباله‌ها می‌تواند همانند یک سم، باعث مرگ سلول شوند. علاوه بر این، اتופاژی یا خودخواری ابزاری است که سلول از آن برای سوخت‌گیری و تأمین انرژی هنگام گرسنگی‌های طولانی‌مدت استفاده می‌کند. در هنگام اتופاژی، سلول کیهسه‌های زباله داخلی به نام «اتوفازوزوم» تولید می‌کند که زباله‌ها را در خود نگه می‌دارد. اتوفازوزوم با یک غشای دولایه، خوب بسته‌بندی و مهر و موم می‌شود تا زباله‌ها را به‌خوبی در خود نگه دارد. سپس در مرحله بعد به اندامک‌هایی به نام لیزوزوم جفت می‌شود. این اندامک، آنزیم‌هایی دارد که هر چیزی را که در آن وجود داشته باشد، حل و هضم می‌کند. محققان بر این باورند که نقص اتوفاژی موجب ابتلا به دیابت نوع دوم و انواع خاصی از سرطان، همچنین بیماری آلزایمر و پارکینسون می‌شود. علاوه بر این، دانشمندان بر این باورند که درک بهتر این پدیده موجب می‌شود روند پیری را بهتر بفهمیم. گفتنی است دکتر «اوسومی» همین امسال، جایزه نوبل فیزیولوژی یا پزشکی را برای بیان اهمیت خودخواری سلول‌ها به دست آورد.

افق‌های نو

علاوه بر جایزه‌های بزرگ سه‌میلیون‌دلاری، شش جایزه صدهزاردلاری نیز به برندگان اهدا می‌شود که «افق‌های نو» نام دارد. سه جایزه در رشته فیزیک و سه جایزه هم در ریاضیات اهدا می‌شود. ● «رولند تاس»، استاد زیست‌شناسی تکوینی در دانشگاه استنفورد و محقق مؤسسه پزشکی هوارد هیوز است. وی در کشف اولین ژن «Wnt» در سال ۱۹۸۲ نقش داشت. این ژن بخشی از مسیر سیگنال‌دهی Wnt بزرگ‌تر است که در تکوین جنین، سلولول بنیادی، رشد استخوان و پیشرفت سرطان نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. این ژن همچنین در ارتباط بین‌سلولی در افراد بالغ و همچنین جنین‌های درحال‌رشد، نقش بسیار مهمی دارد. مسیر سیگنال‌دهی Wnt در همه شاخه‌های قلمرو حیوانات وجود دارد. این مسیر سیگنال‌دهی در پدیده‌های بسیار مختلف و متفاوت وجود دارد. از آغاز و پدیدآمدن سرطان سینه در موش‌ها گرفته تا کمک به هماهنگی اجزای بدن مکس

برندگان جوان این جایزه‌ها عبارت‌اند از: ● «اسمینا آروانتیک» از مؤسسه فیزیک نظری پریمتر در اونتاریو کانادا، «پتر گراهام» از استنفورد و «سورجیت راجندران» از دانشگاه کالیفرنای برکلی که این سه در یک جایزه شریک‌اند. «سیمونه گیومبی» از پرنستون و «ژنی یس» از هاروارد نیز جایزه دیگری را به اشتراک دریافت کردند. یک جایزه صدهزاردلاری هم به «فرانس پرتوریوس» از پرنستون اهدا شد.

برندگان افق‌های نو در رشته ریاضیات هم عبارت‌اند از: «محمد ابوزید» از دانشگاه کمبلیا، «هوگو دامینیل کاین» از دانشگاه ژنو و «بنیامین الیاس» از دانشگاه اورگان و «گوردی ویلیامسون» از دانشگاه کیوتو.

ایران می‌آید و در کنفرانس‌های و سمینارهای علمی کشورمان حضور یافته و سخنرانی می‌کند. علاوه بر این، وی رابطه بسیار خوبی با مردم دارد. هرگاه دکتر «وفا» به ایران می‌آید، علاوه بر حضور در مجامع علمی، به ایراد سخنرانی برای عموم مردم می‌پردازد. این برخلاف رویه بسیاری از استادان ایرانی است که حضور در رسانه‌ها و ارتباط با مردم را خلاف شئونات دانشگاهی خود می‌پندارند؛ اما دکتر «وفا» با دریافت معتبرترین جایزه‌های علمی جهان و همچنین حضور در جمع مردم عادی، نشان داده است این دو منافاتی با هم ندارند. وی یک‌بار در دانشگاه شهید بهشتی درباره دلایل سخنرانی برای دانش‌آموزان دبیرستانی گفته بود به رشته فیزیک بسیار علاقه‌مند و امیدوار است با انجام این سخنرانی‌ها، دانش‌آموزان برتر را به سمت علوم پایه و به‌ویژه فیزیک جلب کند.

تلاش برای حل مشکلات فیزیک زمان ناشناخته

محمود اعجازی

فیزیک‌دان‌ها از ابتدای شکل‌گیری دانش فیزیک تا امروز همواره تصور می‌کردند که زمان یک‌بعدی است. اما در یک دهه اخیر همه‌چیز تغییر کرده است چراکه «کامران وفا» فیزیک‌دان مشهور ایرانی دانشگاه هاروارد با ارائه نظریه‌ای به نام نظریه F، احتمال دویعدی‌بودن زمان را مطرح کرده است. اگر چنین باشد، در این صورت زمان به جای خطی‌بودن، صفحه‌ای خواهد بود. به این ترتیب نه‌تنها امکان سفر در زمان و رفتن به گذشته و آینده وجود خواهد داشت بلکه حتی می‌توان درون تک‌تک لحظه‌ها در جهت عمود بر سیر زمان نیز حرکت کرد. بنابراین شاید درون هر لحظه، ابدیتی نهفته باشد.

اکنون پس از قرن‌ها، فیزیک‌دانی پیدا شده که معتقد است با افزودن یک بعد زمانی جدید به معادله‌های توصیف‌کننده کیهان، می‌توان بسیاری از مسائل حل‌نشده فیزیک امروز را حل کرد.

البته نظریه «وفا» نیز مانند تمامی نظریه‌های بزرگ دیگر با چالش‌های بسیاری روبه‌روست که باید به آنها پاسخ داد. سؤالاتی از قبیل اینکه: چرا این بعد زمانی اضافی تاکنون از نگاه تیزبین دانشمندان پنهان مانده بود؟ آیا این بعد اضافی صرفاً یک سازوکار ریاضی است یا واقعاً نشان‌دهنده یک بعد زمانی جدید در کیهان است؟ ارتباط این بعد زمانی جدید با ادراک متعارف ما نسبت به گذشته و آینده چگونه است؟ تعامل این بعد زمانی با مسئله موجودیت در فیزیک به چه صورت است؟ و پرسش‌های بسیار دیگری از این قبیل.

در سال ۱۹۸۴ انقلاب ابرریسمان‌ها به وقوع پیوست. نظریه ریسمان‌ها تمامی جهان را متشکل از ریسمان‌های انرژی مرتعش یک‌بعدی می‌داند که در ۹ بعد مکانسی و یک بعد زمانی در حال ارتعاش هستند. در سال ۱۹۹۵ نیز «دوارد ویتن» از مؤسسه پژوهش‌های پیشرفته پرنستون آمریکا و «پائول تاونسند» از دانشگاه کمبریج، به دو فضای دیگری را نیز به نظریه ریسمان‌ها اضافه و نظریه دیگری به نام نظریه M را ارائه کردند. این نظریه درواقع تعمیمی از نسخه‌های متفاوت نظریه رسمان بود. اما با وجود موفقیت‌های ارزنده نظریه M، این نظریه نیز نتوانست تفاوت‌های موجود میان نسخه‌های مختلف نظریه‌های ریسمان را حذف کند و دقیقاً در همین جا بود که «کامران وفا» نظریه‌اش به نام نظریه F را ارائه کرد. این نظریه با افزودن یک بعد جدید به نظریه M، تصویری ۱۲بعدی از کیهان ارائه می‌دهد. نظریه‌پردازان مشتاقانه از نظریه F استقبال کردند، چراکه این نظریه به بعد اضافی خود، مسائل باقی‌مانده در نظریه M را به‌خوبی حل می‌کند. اما از آنجایی که بعد اضافی مطرح‌شده در نظریه F، نه یک بعد مکانی بلکه یک بعد زمانی است، بنابراین نظریه مزبور، پیامدها و چالش‌های فلسفی عمیقی را نیز با خود به میدان آورده است.

کارشناسان درباره دوازدهمین بعد زمان‌گونه نظریه F می‌گویند: «اغلب نظریه‌پردازان از ایده وجود

بیش از یک بعد زمانی در جهان چندان استقبال نمی‌کنند چراکه از درون چنین ایده‌ای، مسائل عجیب و غریب بسیاری سر بر می‌آورد». اگر زمان همانند یک خط راست یک‌بعدی باشد، در این صورت هر لحظه زمانی روی این خط، یا قبل از یک لحظه مفروض دیگر قرار می‌گیرد یا بعد از آن. به این ترتیب، آینده و گذشته به‌خوبی قابل تعریف خواهند بود و هر مجموعه‌ای از رویدادها الزاماً توالی مشخصی خواهند داشت. اما با افزودن یک بعد زمانی دیگر، خط زمان تبدیل به صفحه زمان خواهد شد. در چنین جهانی چگونه می‌توان آینده و گذشته را مشخص کرد؟

نگاه نو

رمزگشایی از گرانش برای درک طبیعت

در دسترس، ولی سخت‌جان

سیدامین مهناپور

گرانش آشناترین نیرو در طبیعت است که نخستین‌بار «نیوتن» آن را کشف و فرمول‌بندی کرد. دو ذره، همیشه نیرویی به هم وارد می‌کنند. این نیرو همیشه به شکل جاذبه‌ای است و نه دافعه، مقدارش هم برابر است با حاصل‌ضرب عددی موسوم به «ثابت گرانش» در جرم دو ذره تقسیم بر مربع فاصله بین ذرات. هرچند «نیوتن» نیروی گرانش را به صورت ریاضیاتی فرمول‌بندی کرد، ولی نتوانست علت وجود چنین نیرویی را توضیح دهد. بنابراین ماهیت آن را یک راز می‌دانست. در اواخر قرن بیستم، «آلبرت اینشتین» راه‌حلی درخور توجه برای توضیح این نیرو ارائه کرد. او فضا و زمان را در یک ساختار یکپارچه و کشسان مانند یک صفحه لاستیکی به نام «فضا-زمان» ترکیب کرد. هر جرمی که در این فضا-زمان منعطف قرار گیرد، آن را خم کرده و باعث می‌شود جرم کوچک‌تر در شیب این انحا به سمت جرم بزرگ‌تر بغلند. از دید ما چنین به نظر می‌رسد که جرم بزرگ نیرویی نامرئی و جذب‌کننده به جرم کوچک‌تر وارد می‌کند. از این دیدگاه، گرانش حاصل هندسه فضا- زمان است.

اما از نظر فیزیک‌دانان ذرات، نیرو حاصل تبادل ذراتی به نام بوزون بین دو جرم است، مانند دو نفر که مرتباً توپی را برای هم پرتاب می‌کنند، توپ می‌تواند وسیله‌ای برای اتصال آن دو نفر به حساب آید. فیزیک‌دانان بر این باورند چهار نیروی موجود در طبیعت، یعنی الکترومغناطیس، هسته‌ای قوی، هسته‌ای ضعیف و گرانش، به‌ترتیب به‌وسیله تبادل ذراتی به نام فوتون، گلوئون، بوزون‌های W و Z و گراویتون بین دو جرم به وجود می‌آیند. همه بوزون‌های گفته شده آشکارسازی شده‌اند، ولی گراویتون یعنی ذره حامل گرانش، هنوز کشف نشده است. دلیل این موضوع، ضعیف‌بودن گرانش در مقایسه با نیروهای دیگر است، چراکه برای آشکارسازی گراویتون، لازم است آزمایش‌هایی در انرژی‌های زیاد انجام شود، اما به دلیل هزینه‌های مالی بسیار زیاد، هنوز محقق نشده است ولی فیزیک‌دانان ذرات مطمئن هستند گراویتون وجود دارد و در آینده‌ای نه‌چندان دور، آشکارسازی خواهد شد.

وقتی گیتی کنونی ما خیلی خیلی کوچک و فوق‌العاده داغ و پراثرزی بود (این حالت را تکنیکی یک‌بنگ می‌گویند)، هر چهار نیرو به صورت نیرویی یکپارچه بودند. با وقوع یک‌بنگ (انفجار بزرگ) و در نتیجه انبساط گیتی و کاهش تدریجی دما، این نیروی یکپارچه اولیه شکسته شد و چهار نیروی اساسی طبیعت، یکی پس از دیگری موجودیت مستقلی یافتند و هر کدام نقش تعیین‌کننده‌ای در تکامل گیتی ما بر عهده گرفتند. فیزیک‌دانان برای درک لحظات اولیه تولد گیتی، می‌خواهند این چهار نیرو را در چارچوبی یکپارچه فرمول‌بندی کنند که به «نظریه همه‌چیز» معروف شده است. دانشمندان می‌خواهند با ارائه این نظریه، همه‌چیز را درباره آغاز گیتی و تکامل آن توضیح دهند. «استیون واینبرگ» و «عبدالسلام» نیروهای الکترومغناطیس و هسته‌ای ضعیف را در قالب «نیروی الکتروضعیف» یکپارچه کردند. الکتروضعیف ها، نیروی هسته‌ای قوی در قالب «نظریه یگانه‌سازی بزرگ» ترکیب شد. اما گرانش با دیگر نیروها سر سازگاری ندارد. فیزیک‌دانان در تلاش برای آرام‌کردن گرانش، به «نظریه ریسمان‌ها» روی آوردند. براساس این نظریه، ذرات بنیادی درواقع ذره نشسته، بلکه ریسمان‌هایی تک‌بعدی هستند که شکل‌های مختلف ارتعاش آنها بیانگر ذرات متفاوت است. «گراس»، گراویتون را به صورت رسمانی دوسرسته در نظر گرفت که در فضایی ۱۰بعدی در حال ارتعاش است. به‌این‌ترتیب این نظریه، گرانش را با آغوشی باز پذیرا شد. با آنکه این نظریه در آغاز بسیار امیدوارکننده به نظر می‌رسید، مسئله‌های نگران‌کننده، همه رشته‌ها را بنیه کرد. آن مسئله نابهنجارش بود. نابهنجارش یعنی اگر یک مسئله را از روش‌های گوناگونی حل کنیم، به جواب‌های متفاوتی برسیم که قاعدتاً نباید چنین چیزی رخ دهد. در دهه ۸۰ قرن بیستم، پنج نظریه ریسمان شش‌گانه وجود داشت. برای نظریه‌ای که ادعای یگانه‌سازی نیروهای طبیعت در یک نظریه واحد را داشت، این مشکل، فاجعه بود. بنابراین این نظریه در میان فیزیک‌دانان رنگ باخت و از دستور کار آنها کنار رفت. تا اینکه

«ادوارد ویتن» در سال ۱۹۹۵ با رویکردی جدید نسبت به نظریه ریسمان، جان تازه‌ای به آن بخشید. او با ارائه نظریه «ابرریسمان‌ها»، اظهار کرد گیتی ما درواقع یک پوسته مرتعش در ۱۱ بعد است. درواقع او گیتی ما را ریسمانی بسیار بلند در نظر گرفت که با اضافه‌شدن یک بُعد، به پوسته‌ای تبدیل می‌شد که می‌توانست در ۱۱ بُعد ارتعاش کند. «ویتن»، با این کار نشان داد پنج نظریه مختلف ریسمان، در واقع نگاه‌کردن به یک منظره از طریق پنج درجه مختلف بوده‌اند. اکنون او با اضافه‌کردن یک بعد، درواقع منظره را از چشم‌اندازی بالاتر می‌دید. از این دیدگاه، گیتی ما تنها گیتی موجود نیست، بلکه گیتی‌های پوسته‌ای بیشتری در همسایگی آن وجود دارد. چیزی که امروزه به آن «ابرگیتی» یا «بسگیتی» می‌گویند. از این منظر یک‌بنگ می‌تواند نتیجه برخورد دو گیتی پوسته‌ای هم‌جوار باشد که نقطه برخورد همان تکنیکی یک‌بنگ است.

در نظریه ابرریسمان، گراویتون‌ها عامل حمل گرانش روی پوسته گیتی هستند و از آنجایی که گراویتون‌ها، ریسمان‌هایی دوسرسته هستند، تعداد زیادی از آنها می‌توانند از پوسته گیتی ما به وسیله امواج گرانشی به جهان‌های هم‌جوار دیگر بگریزند، مانند دو توپ بیلیارد که در سطح یک میز دویعده‌ی به هم برخورد کرده و موج صدای آنها به فضای سه‌بعدی اطراف پراکنده می‌شود. اگر گیتی ما به صورت برشی از یک نان عظیم کیهانی در کنار برش‌های دیگر قرار گرفته باشد، بوزون‌های حامل سه نیروی دیگر مانند مریا، روی آن چسبیده‌اند ولی بوزون‌های حامل گرانش یعنی گراویتون‌ها، مانند شکر بر سطح این تکه نان می‌لغزند. این نشتی گراویتون‌ها به گیتی‌های هم‌جوار می‌تواند علت ضعیف‌بودن گرانش در مقایسه با سه نیروی دیگر باشد.

درواقع اگر در همسایگی گیتی ما، گیتی‌های دیگری موجود باشد، تنها راه تعامل با آنها گرانش است. امروزه کیهان‌شناسان دریافتند کل ماده مرئی موجود در گیتی، برای نگه‌داشتن ساختار کهکشان‌ها در کنار هم کافی نیست. بنابراین برای جبران این کمبود ماده، دست به دامان ماده‌ای نامرئی شده‌اند که آن را «ماده تاریک» می‌نامند. اما براساس نظریه ابرریسمان، شاید نیازی به ماده تاریک نباشد و پایداری ساختار کهکشان‌ها ممکن است در اثر گرانش ماده موجود در گیتی‌های هم‌جوار ما باشد.

هرچند نظریه ابرریسمان توانست چالش یگانگی گرانش با نیروهای دیگر را از حدود زیادی حل کند، ولی هنوز مشکلاتی وجود دارد. گویا گرانش قصد ندارد به این راحتی‌ها، دم به دم تله دهد. فیزیک‌دانان فکر نمی‌کردند گرانش (نیرویی که با مشاهده افتادن یک سیب بر زمین کشف شد)، چنین سخت‌جان باشد. گرانش اولین نیرویی بود که کشف شد ولی آخرین نیروی ناسازگار با دیگر نیروها در فرایند یگانه‌سازی همه نیروهای طبیعت است. درواقع درکی کامل از طبیعت و چگونگی آغاز گیتی در گرو رمزگشایی از گرانش است.

روز یکشنبه، ۱۴ آذر، موعد پرداخت بزرگ‌ترین جایزه علمی جهان بود. در این روز، بنیاد پیشرفت (Breakthrough Foundation)، در مراسم سالانه خود بیش از ۲۵ میلیون دلار را به بیش از یک هزار نفر از فیزیک‌دانان، دانشمندان علوم زیستی و ریاضی‌دانان اهدا کرد. این افراد برندگان جایزه امسال بودند: پنج زیست‌شناس مولکولی که در زمینه ژنتیک و زیست‌شناسی سلولی فعالیت می‌کنند و هر کدام سه میلیون دلار دریافت کردند، یک ریاضی‌دان، سه نفر از نظریه‌پردازان «ریسمان» که یک جایزه سه‌میلیون‌دلاری را بین خود تقسیم می‌کنند و یک گروه شامل هزارو ۱۵ فیزیک‌دان که روی آشکارساز امواج گرانشی لیکو (LIGO) فعالیت می‌کنند و یک جایزه سه‌میلیون‌دلاری ویژه نیز به آنها اهدا شده است. علاوه بر این، شش جایزه کوچک‌تر به نام «افق‌های جدید» (New Horizons) به ارزش کلی ۶۰۰ هزار دلار به ۱۰ نفر از محققان جوان که در ابتدای راه پژوهش و تحقیق علمی هستند، پرداخت شد. دو هرکدام ۴۰۰ هزار دلار دریافت کردند. در ادامه نگاهی داریم به این بنیاد و فعالیت‌های آن و همچنین با برندگان و دستاوردهای علمی آنان آشنا می‌شویم.

بنیادپیشرفت

«بنیاد پیشرفت» را جمعی از ثروتمندان دنیای علم و فناوری پایه‌گذاری کردند: «سِرگئی برین» از گوگل، «آن وِژکیس» از «andMe23»، «جک ما» از علی بابا و همسرش، «کتی ژانگ»، «یوری میلنر»، کارآفرین اینترنتی و همسرش «جولیا میلنر» و «مارک زاکربِرج» از فیس‌بوک و همسرش «پریسیلا چان». فکر اهدای چنین جایزه‌ای، سال ۲۰۱۲ به ذهن آقای میلنر رسید. وی پرداخت کرد به هر کدام از ۹ نفر از فیزیک‌دانان نظری برجزیده، مبلغ سه میلیون دلار پرداخت شود. وی بر این باور است که فیزیک‌دانان، از ستاره‌های موسیقی راک چیزی کم ندارند و شایسته است همانند آنان درآمد داشته باشند و جشن باشکوهی به افتخار آنان برگزار شود. با گذشت چندین سال، حامیان دیگری هم به این طرح پیوستند و علاوه بر این، به متخصصان علوم زیستی و ریاضیات هم جوایزی اهدا می‌شود. کمیته‌ای متشکل از برندگان سال‌های قبل، برندگان سال جاری را انتخاب می‌کند. در سال‌های اخیر، این جایزه را در جشنواره‌ای که به سبک مراسم اسکار و در مرکز تحقیقات «ایمز» ناسا برگزار می‌شود، به برندگان اهدا می‌کنند. معمولاً هم در این مراسم نامدارانی از هالیوود شرکت دارند. در مراسم امسال نیز «مورگان فریمن»، «آلیشیا کیز» و «جرمی آیرونز» حضور داشتند.

فیزیک‌بنیادی

امسال در زمینه فیزیک، دو جایزه مختلف اهدا شد. میلنر، بنیان‌گذار و مؤسس «بنیاد پیشرفت» در ماه می اعلام کرد یک جایزه سه‌میلیون‌دلاری ویژه‌ا را به مجریان طرح لیکو اهدا می‌کند. طرح «لیکو» (LIGO) به معنی رصدخانه داخل‌سنجی لیزری امواج گرانشی) سال گذشته توانست امواج گرانشی حاصل از برخورد سیاه‌چاله‌ها را شناسایی کند. یک سوم از کل مبلغ این جایزه (یعنی یک میلیون دلار) به سه نفر از مدیران و سرپرستان این طرح پژوهشی شامل «رنالد دبلیو بی‌دورر»، «کپس اس. تورن» و «رابرئ وائز» اهدا می‌شود. دو میلیون دلار باقی‌مانده دیگر نیز بین هزارو ۱۲ دانشمند فعال در این طرح تقسیم می‌شود. اما جایزه اصلی بخش فیزیک بنیاد پیشرفت، امسال به سه فیزیک‌دانی اهدا شد که دستاوردهای بسیار مهمی در زمینه «نظریه ریسمان» یا «نظریه تار» عرضه کردند. هرچند اثبات نشده است اما گفته می‌شود نظریه تار می‌تواند مبنای «نظری همه‌چیز» باشد. چنین نظریه‌ای در صورت وجود می‌تواند همه پدیده‌های عالم از سیاه‌چاله گرفته تا کل جهان را تفسیر کند و توضیح دهد. این سه فیزیک‌دان عبارت‌اند از: «اندرو استرومینگِر» و «کامران وفا» از دانشگاه هاروارد و «جووز پولچینسکی» از مؤسسه فیزیک نظری کولبی در دانشگاه کالیفرنیا در سانتا‌باربارا. طبق نظریه ریسمان، همه نیروها و ذرات طبیعت از رشته‌های کوچکی تشکیل شده‌اند که پیوسته در حال ارتعاش هستند. دکتر «پولچینسکی» در سال ۱۹۹۵ نشان داد این نظریه شامل اشیا از دویعدی یا چندبعدی دیگری است به نام «برین» (branes). برین کوتاه‌شده واژه «membrane» به معنی پوسته، لایه یا غشاست. ارائه این نظریه به تولد شاخه کاملاً جدیدی از کیهان‌شناسی منجر شده است. در این شاخه از کیهان‌شناسی، برین‌ها جهان‌هایی جزیره‌ای هستند که در ابعاد بالاتر فضا شناورند؛ درست مثل یک برگ درخت که در حوض ماهی‌ها شناور است. این برین‌ها یا جهان‌های

دکتر «کامران وفا»، یکی از فیزیک‌دانان برجسته دنیا در حوزه نظریه ریسمان، در سال ۱۳۳۹ در تهران متولد شد. وی پس از پایان تحصیلات مقدماتی در دبیرستان البرز، در سال ۱۹۷۷ به آمریکا مهاجرت کرد و تحصیلات کارشناسی خود را در سال ۱۹۸۱ در فیزیک و ریاضی در دانشگاه ام‌ای تی به پایان رساند. «وفا» در سال ۱۹۸۵ میلادی، دکترای خود را به سرپرستی و راهنمایی «دوارد ویتن» از دانشگاه پرنستون دریافت کرد و سپس به دانشگاه هاروارد رفت و سال‌هاست در این دانشگاه مشغول فعالیت است. این فیزیک‌دان برجسته ایرانی‌تبار از سال ۱۹۹۰، به عنوان پروفسور و از سال ۲۰۰۳ به عنوان دوتِر پروفسور علوم در دانشگاه هاروارد به تدریس و تحقیق اشتغال دارد. استاد «وفا»، نظریه‌پرداز برجسته در زمینه نظریه ریسمان است که عمده پژوهش‌های وی بر ماهیت گرانش کوانتومی و رابطه بین هندسه و