ZENDEGI-SALAM
ضمیمه روزنامه خراسان
شنبه • ۲۳ تیر ۱۳۹۷
۳۰ شوال ۱۴۳۹ • ۱۴ جولای ۲۰۱۸
شماره ۱۹۸۶۴
۱۰۸۷

عکس‌ها و گزارش اختصاصی از «سِرن»، سازمان فیزیک هسته‌ای اروپا واقع در ژنـــو

بزرگ‌ترین آزمایش برای پاسخ به مهم‌ترین سوالات بشر

دور دنیا

محیا فرجی

از هزاران سال پیش که اجداد ما چشم به آسمان می دوختند احتمالا ذهن همه‌شان درگیر یافتن پاسخ سوالاتی بوده است که امروزه، در قرن بیست و یکم نیز ذهن ما را مشغول می کند. جهان از چه ساخته شده؟ گویا بشر با قانون بقای پرسش ها مواجه است. پرسش ها باقی اند اما از ذهنی به ذهن دیگر و از قرنی به قرن دیگر منتقل می شوند. دانشمندان بسیاری تلاش کرده اند که این قانون را بشکنند؛ گاهی موفقیت هایی هم کسب شده اما باید به خاطر داشته باشیم که هر آن چه که ما تاکنون درباره سیارات و ستاره ها می دانیم فقط معادل ۵ درصد از جهان هستی است و دانشمندان به ۹۵ درصد باقی مانده عنوان «تاریک» داده اند. کلمه تاریک به ناشناخته بودن ماهیت بخش عظیم تشکیل دهنده کائنات اشاره دارد؛ خواه ماده، خواه انرژی. امروزه در تمام کشورها تلاش های بی شماری برای رسیدن به پاسخ بزرگ ترین سوال های انسان و درک ماده تشکیل دهنده جهان در حال انجام است. «سِرن» یا «سازمان فیزیک هسته‌ای اروپا» سال هاست به منظور همگرا نمودن تلاش های دانشمندان از کشورها و ملت های مختلف، بزرگ ترین آزمایشگاه فیزیک ذرات را بنا کرده است تا پاسخ بزرگ ترین پرسش های بشریت را در کوچک ترین ذرات عالم هستی بیابند. آزمایشی که برخی ها از انجام آن نگرانند و مدعی هستند می تواند باعث اتفاقات بدی مثل ایجاد سیاه چاله شود. در پرونده امروز به سراغ سرن رفته ایم تا با فعالیت های علمی آن بیشتر آشنا شده و طی گزارشی اختصاصی از ژنو، این سازمان را بهتر بشناسیم.

بزرگ‌ترین آزمایشگاه فیزیک ذرات جهان

بعد از جنگ جهانی دوم و ویرانی های آن، اروپا دیگر به لحاظ علمی در جهان پیشرو نبود. به همین علت دانشمندان اروپایی ایده تاسیس یک سازمان اروپایی در حوزه فیزیک هسته ای را در سر می پروراندند. سازمانی که به آن ها اجازه دهد نه فقط دانش خود که هزینه های سنگین تجهیزات مورد نیاز را به اشتراک بگذارند. لوئی بروی، فیزیکدان فرانسوی، اولین کسی بود که پیشنهاد تاسیس یک آزمایشگاه اروپایی را ارائه کرد. در سال ۱۹۵۰، در همایش جهانی یونسکو در پاریس این پیشنهاد تصویب شد و دو ماه بعد ۱۲ کشور اروپایی توافق نامه ای برای ساخت سازمانی موقتی برای فیزیک هسته ای امضا کردند. در سال ۱۹۵۴، سرن یا سازمان فیزیک هسته ای اروپا که هم اکنون معروف ترین آزمایشگاه فیزیک ذرات جهان است به صورت رسمی و دایمی زاده شد. سازمان سرن در نزدیکی شهر ژنو سوئیس و در مرز فرانسه قرار دارد. البته که ماشین عظیم الجثه آن یا همان برخورددهنده هادرونی بزرگ با طولی معادل ۲۷ کیلومتر وارد خاک فرانسه هم شده است. این ماشین، بزرگ ترین شتاب دهنده ذرات در جهان است که دانشمندان سرن به کمک آن تلاش می کنند شرایطی مشابه بیگ بنگ را شبیه سازی کنند. در «برخورددهنده هادرونی بزرگ» دو پرتو از ذرات با انرژی بالا، با سرعتی نزدیک به سرعت نور به حرکت در می آیند. میدان های مغناطیسی بسیار قوی، پرتوها را با چنین شتابی در دو جهت مخالف به حرکت در می آورند. در نهایت، برخورد این دو پرتوی پرشتاب با هم داده هایی به دست می دهد که می تواند در پاسخ به مهم ترین پرسش های انسان در مورد مبدأ عالم، اجزای تشکیل دهنده جهان و قوانین هستی به دانشمندان کمک کند. هم اکنون، ۲۲ کشور جهان به صورت رسمی عضو سرن هستند و در تصمیم گیری ها و تامین هزینه پروژه ها مشارکت می کنند. ۲۵۰۰ دانشمند و تکنسین در سرن کار می کنند و حدود ۱۲ هزار دانشمند از سرتاسر جهان برای انجام آزمایش های خود به طور موقت به آن جا می روند. دانشمندان فعال در سرن نماینده ۱۰۵ ملیت مختلف در جهان هستند. ۶۴ سال پژوهش در بالاترین سطوح علمی جهان، ۶ جایزه نوبل فیزیک برای فیزیکدانان سرن به همراه داشته است.

یک گشت و گذار چندساعته در معتبرترین آزمایشگاه فیزیک ذرات جهان

سِرن به روایت شاهد عینی

اسامی دانشمندان ایرانی روی مجسمه سفر بی نهایت

عکس‌ها: محیا فرجی

حوالی ساعت ۸ صبح است که به ژنو می رسم. ساختمان های بلند بالا با نام معروف ترین برندهای ساعت و بانک در جهان، خودنمایی می کنند. وجود یکی از چهار مقر سازمان ملل در ژنو، مقر سازمان صلیب سرخ و کمیساریای عالی پناهندگان سازمان ملل اهمیتی چشمگیر به این شهر داده است. اهمیتی که با وجود بنا شدن سازمان سرن در حاشیه ژنو، چندبرابر شده است. سرن تا مرکز شهر ژنو حدود ۲۰ دقیقه فاصله دارد. باید از ایستگاه راه آهن سوار ترام شوم و به شهر کوچک مِرَن بروم. ترام را به ایستگاه آخر خط می رسد، ایستگاهی که نامش «سرن» است.

کره علم و نوآوری

به سراغ پذیرش سازمان می روم تا برای بازدید همراه با راهنما ثبت نام کنم. بازدیدها به دو زبانِ رسمی سرن یعنی انگلیسی و فرانسه انجام می شوند. بازدید فرانسوی زبان را انتخاب می کنم. در ابتدا مستند کوتاهی برای آشنایی اولیه با سرن نشان می دهند. سپس به همراه راهنما بازدید از محوطه بیرونی را شروع می کنیم. در ورودی سازمان سرن یک بنای کروی شکل و یک مجسمه انتزاعی قرار دارد. کره مزبور که کره علم و نوآوری نامیده می شود و نماد سرن است ۲۷ متر ارتفاع و قطری به طول ۴۰ متر دارد. این کره چوبی عظیم الجثه نمادی از نبوغ انسان ها و همچنین ادای احترامی به کره زمین است. راهنما توضیح می دهد که استفاده از چوب نشان از اهمیت توسعه پایدار برای این سازمان دارد، چون چوب نه تنها باعث افزایش گازهای گلخانه ای نمی شود که حتی کربن را نیز در درون خود به دام می اندازد. کره علم و فناوری در واقع از دو کره چوبی تشکیل شده است. کره بیرونی که به یک توری چوبی شباهت دارد مانند اتمسفر زمین، کره درونی را از گرما و پرتوهای خورشید محافظت می کند. کره علم و نوآوری در سال ۲۰۰۴ در محوطه ورودی سرن جای گرفته است.

خیام و خوارزمی در سرن

محوطه ورودی سرن حرف های زیادی برای گفتن دارد. پس از کره چوبی به سراغ مجسمه «سفر به بی نهایت» می رویم. مجسمه ۱۵ تنی، از جنس فولاد است؛ طرحی انتزاعی و ۱۱ متر ارتفاع دارد. شبیه روبان عظیم الجثه ای است که باد آن را با پیچ و خم فراوان به حرکت در آورده است. در سطح خارجی این روبانِ ۳۶ متری، نام ۳۹۶ کشف علمی مهم در تاریخ بشریت همراه با نام کاشف آن ها حک شده است. عنوان تمام این کشفیات به زبان مادری کاشف نوشته شده است. در قسمت داخلی روبان هم نماد علمی هریک از این کشفیات که در حوزه ریاضی، فیزیک و فیزیک نجومی است به کمک لیزر کنده کاری شده است. این مجسمه شگفت انگیز برای من نماد تاریخ علم بود، نماد تمام دانشمندانی که پیشرفت های علمی کنونی و به ویژه موفقیت های سازمان سرن روی تلاش های آن ها بنا شده است. در بین این دانشمندان دیدن نام عمر خیام، ابوالوفا بوزجانی و خوارزمی برایم هیجان بیشتری داشت.

اتاق کنترل آشکارساز اطلس

قبل از ورود به ساختمان سرن، راهنما توضیح می دهد که برق مصرفی در پروژه های سرن در طول یک سال، معادل انرژی لازم برای روشن کردن ۳۰۰ هزار خانه در انگلستان به مدت یک سال است! در زمستان به علت سرمای هوا میزان مصرف انرژی بیشتر است. به همین علت شتاب دهنده بزرگ سرن (LHC) در طول زمستان فعالیتی ندارد و فقط از اوایل ماه می (اردیبهشت) تا اواسط دسامبر (دی) کار می کند. در این بازه حدود یک سوم برق مصرفی مورد نیاز برای روشن کردن شهر ژنو استفاده می شود. در ابتدا برق مورد نیاز سرن توسط کشور سوئیس تامین می شد اما امروزه فرانسه تامین کننده برق مصرفی اصلی و سوئیس تامین کننده برق اضطراری است. پس از این، همراه با گروه به بازدید از سایتِ کنترل اطلس در داخل مجموعه می رویم. اطلس یکی از شش آشکارسازِ ذرات بنیادی در سرن است. آشکارساز ابزاری است که خصوصیات ذرات بنیادی پرانرژی را مشخص کرده و مسیر حرکت آن ها را ردیابی می کند. در سایت کنترل اطلس دانشجویان دکترا و دانشمندانی از کشورها و ملیت های مختلف در حال همکاری با یکدیگر هستند. در گروه ما، مادر جوانی با نشان دادن دانشمندانِ فعال در سایت کنترل اطلس به پسر کوچکش می گوید که تا چند سال دیگر تو هم در این آزمایشگاه روی صندلی این دانشمندان می نشینی!

اولین شتاب دهنده ذرات بنیادی سرن

برای آخرین قسمت بازدید به ساختمان دیگری می رویم که اولین شتاب دهنده ذرات بنیادی سرن در آن قرار دارد. شتاب دهنده ای که SC نام دارد و دیگر مورد استفاده نیست اما به جهت اهمیت علمی و آموزشی همچنان نگهداری می شود. شتاب دهنده SC اولین بار در سال ۱۹۵۷ مورد بهره برداری قرار گرفت اما پس از ۳۳ سال در سال ۱۹۹۰ سرن استفاده از اولین شتاب دهنده خود را پایان داد. برای درک بهتر طرز کار این شتاب دهنده قدیمی، نوعی بازی نور و صدا طراحی شده است. با چندین پروژکتور، نورهای رنگی به شکل ذرات بنیادین و میدان های مغناطیسی روی شتاب دهنده تابانده می شوند و این احساس را القامی کند که شتاب دهنده غول پیکر در حال فعالیت است و ما امکان دیدن آن چه درون ماشین رخ می دهد را داریم. ساعت حدود ۱۴ بعد از ظهر و هوا حسابی گرم است. بازدیدمان با پرسش های اعضای گروه و پاسخ های راهنمای صبور و طبیعتا سوال من در مورد حضور دانشمندان ایرانی در سرن به پایان می رسد. پاسخِ راهنما به سوالم مثبت است.

نگاهی مختصر به بخشی از اهداف و فعالیت‌های سرن

تلاش برای پاسخ به کدام پرسش‌های بشر؟

مریم ملی | دانش آموخته کارشناسی ارشد فیزیک نجومی

بزرگ ترین آزمایشگاه فیزیک ذرات جهان با چه هدفی ساخته شده است؟ سوالی که احتمالا خیلی ها با شنیدن نام سرن و دیدن تصاویر دستگاه های عجیب و غریبش از خود می پرسند. این بزرگ ترین ماشین دست ساز بشر قرار است برای ما چه کار کند؟

تلاش برای روشن شدن ماجرای ماده تاریک

«فابیولا جیانوتی» مدیر کل سرن، در مصاحبه ها وقتی از او درباره مهم ترین هدف سرن می پرسند این طور پاسخ می دهد: «هدف ما شناخت سمت تاریک جهان هستی و عناصر سازنده آن است. در حقیقت وقتی به ستاره ها، سیاره ها و کهکشان نگاه می کنیم، تنها ۵ درصد آن ها برای ما قابل مشاهده است. ۹۵ درصد دیگر برای مان نامرئی است و از ماده و انرژی تاریک تشکیل شده است، ناشناخته بودن آن سوال بزرگی است. دلیل این که نامش را ماده تاریک گذاشته ایم اشاره به نادانی ما در شناخت آن دارد و البته دلیل دیگر این است که با ابزارهای ما قابل ردیابی نیستند. ما وجود آن ها را با شواهد غیر مستقیم مانند آثار جاذبه اثبات می کنیم.» در واقع ماده تاریک و پرده برداری از اسرارش هدف مهمی است که دانشمندان سرن مدت هاست درباره اش تحقیق می کنند.

مواد چطور دارای جرم می شوند؟

پس از کشف ذره هیگز در سال ۲۰۱۲ و طی تحقیقات و آزمایش های مختلف سرن یکی دیگر از سوالات بنیادین بشر پاسخ داده شد. این که چرا مواد دارای جرم هستند و در اثر چه فرایندی در اولین لحظات شکل گیری عالم ماده جرم دار به وجود آمده است. «بوزون هیگز» در پاسخ گویی به موجودیت دنیا و وجود ماده ای که جرم دارد، آن قدر حائز اهمیت بود که دو دانشمندی که در کشف این ذره مهم نقش داشتند، برنده جایزه نوبل فیزیک شدند.

اتاق کنترل سرن

به دنبال پاسخ برای معمای «پاد ماده»

یکی دیگر از اهداف سرن پیدا کردن پاسخی برای معمای «پاد ماده» است، سوالی که مدت هاست ذهن دانشمندان را درگیر کرده و همچنان حل نشده باقی مانده است. این که شواهد نشان می دهد میزان ماده و پاد ماده موجود در عالم تقریبا با هم برابر است و این به معنای آن است که نباید جهان به شکل پایدار امروز وجود داشته باشد چرا که ماده و پاد ماده با مقدار حدودی مساوی، باعث خنثی شدن یکدیگر و در نهایت نابودی هم می شوند. همه این آزمایش ها نیازمند نیروی بسیار عظیمی خواهد بود. پرتوهای ذرات پروتون ضمن برخورد شدید با یکدیگر موجب ایجاد تصادفی خواهند شد که ۱۳ برابر انرژی یک پشه در حال پرواز را ایجاد خواهد کرد. ممکن است تصور کنید این میزان انرژی چندان زیاد نیست، اما همین میزان انرژی در واقع درون فضایی فشرده شده است که حدود یک تریلیون بار کوچک تر از آن حشره است. (یک تریلیون مساوی است با ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰)

جهان چطور به وجود آمده است؟

و در نهایت یکی از آرزوهای در حال تحقق بشر این است که بتواند شرایط لحظه پیدایش عالم را شبیه سازی کند. با بازسازی این شرایط می توانیم بالاخره بفهمیم که در ۱۳/۸ میلیارد سال قبل چطور عالم به وجود آمده و چه ویژگی هایی داشته است. بازسازی شرایط بیگ بنگ البته از آن ماجراهایی است که منتقدان و دلواپسان زیادی دارد. عده ای تصور می کنند که قرار است دانشمندان در سرن یک کلید را فشار دهند و یک مهبانگ (انفجار بزرگ) دیگر به وجود آورند که جهان را تهدید خواهد کرد بهتر است تصورات منفی را از خود دور کنند. «پروفسور چارلتون»، استاد دانشگاه بیرمنگام می گوید: یکی از قوانین پایه ای در فیزیک این است که شما فراتر از آن چه به عنوان انرژی به سامانه وارد می کنید، انرژی دریافت نخواهید کرد. ما قادر به خلق دنیای جدید یا انفجارهایی در حد بیگ بنگ نخواهیم بود. چگالی و تراکم انرژی شبیه سازی شده به آن چه در ایجاد جهان اولیه وجود داشته شبیه خواهد بود، اما ما آن حجم انرژی که در بیگ بنگ اولیه وجود داشته را وارد دستگاه نمی کنیم».

«وب» را مدیون «سرن» هستیم!

www «وب جهان گستر» یا به طور ساده وب (WorldWideWeb) عمده ترین محیط خدماتی اینترنت است که امکانات چندرسانه ای برای دست یابی به داده ها، اطلاعات و دانش را در اختیار کاربران قرار می دهد. حتما برای تان جالب است که بدانید برای اولین بار این مشخصه مهم در سرن به کار برده شد. پژوهشگران و دانشمندان برای ارتباط داخلی خود در سال ۱۹۹۰ میلادی، www را ابداع کردند. وب محصولی است که از پرسش های بنیادین بشر درباره جهان هستی به وجود آمده است. محصولی کاربردی و مفید که حدود ۳۰ سال پس از ابداعش به نیازی اساسی برای کارهای روزمره تبدیل شده است. به نظر می رسد کنجکاوی های بشر در مرزهای دانش دستاوردهای شیرین و جالبی هم برای زندگی اش داشته و دارد.