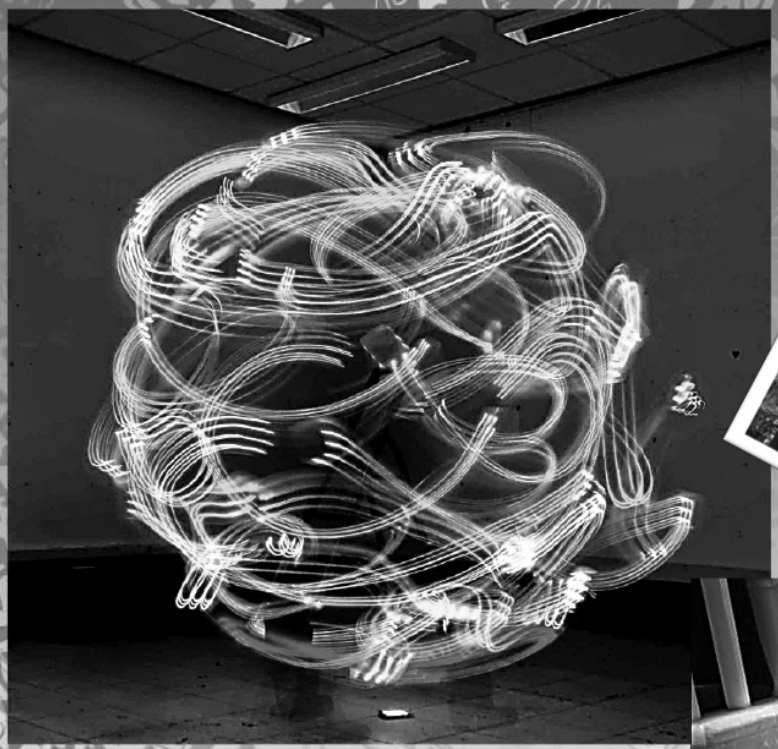


آشکارسازی ی امواج Wi-Fi
صفحه ی ۲۲

به نام خدا

مجله علمی دانشجویی سای

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی فیزیک دانشگاه الزهرا(س)

مدیر مسئول و سردبیر: فاضله فقهی

همکاران این شماره: نسترن عقیلی زاده، مهدیه ابراهیمی، فاضله فقهی، معصومه منتظری، فرشته صبری مهر، مریم شریفی، [illegible]

ویراستار: [illegible]

طراح جلد: [illegible]

نشانی: ایران-تهران-خیابان ده ونک-دانشگاه الزهرا(س)

کدپستی: ۱۹۹۳۸۹۱۹۷۳

تلفن: [illegible]

majalesai@yahoo.com

چاپ داموت

فهرست

تونل زنی به فیزیک ۴

داستان سرزمین مسطح ۸

از فیزیک چه خبر؟ ۱۲

جایزه نوبل فیزیک ۲۰۱۵ ۱۷

گزارشی از هشتمین جشنواره نانو ۱۹

خود کشی کوانتومی ۲۰

آشکار سازی امواج ثقلی ۲۲

اشک بر یک انسان ؟
بر یک حادثه ؟
پس از قرن ها ؟ ؟

"قرن ها" پیش، "انسانی" "ابراهیم نام، "اسماعیلش "را، "پاره ی جگرش "را، با خود برد به قربانگاه معبود. . . .
که اثبات کند بندگی اش را. و معبود شکور پذیرفت از او و ابراهیم، "ابراهیم "شد. . . خوب میشناسد جهان امروز ابراهیم را. . .
قرن ها "بر زمین گذشت. . .
"انسانی"
حسین نام، نه با اسماعیلش، نه با پاره ی جگرش، که با "اسماعیل ها"یش، با "پاره ها"ی جگرش،
که با "تمام هستی "اش، به قربانگاه معبود رفت، نه فقط از بر ای اثبات بندگی، رفت که بنماید "راه "را به "انسان "هایی که گرفتار گمراهی و حیرت
بودند و گم کرده بودند مسیر "انسانیت "را. . .
با تمام اسماعیل هایش، با تمام پاره های جگرش، با تمام هستی اش،
رفت که بزداید مسمومیت دوران را. . . رفت که بزداید مسمومیت انسانیت را. . .
و زدود. . .
با خون "زدود. . .
با خون تمام اسماعیل هایش و تمام پاره های جگرش و تمام هستی اش. . .
و امروز
"پس از قرنها"
من بر این ماجرای حیرت انگیز، "اشک "می ریزم. . . "اشک ". . .

من بر این "انسان "اشک می ریزم، چون "انسانم"
اشک من اشک "خرد "است، اشک "عقلانیت "است، اشک "تامل "است. .
تامل در حال انسانی که "حقی "دارد بر گردن تاریخ از جنس "خون ". . .

"استدلال "که میکنم، دو هایم را که در دو ضرب میکنم، چاره ای جز اشک ندارم!
این اشک فکورانه به "انسانیت "من نهیب میزند. . . به انسانیتی که بعد از قرن ها می رود رو به خفتن. . . می رود رو به مسمومیت. . .
این اشک از "تفکر "می آید؛ تفکر در پیوند خردمندانه ی "انسان "و "حق "و "خون"
پس خوب می تواند بزداید. . .
اما "اشک "کجا و "خون "کجا! . . .
به گمانم فهمیده باشم که چرا خردمندترین انسان زنده ی دوران من، که در اختیار اوست علم نجات انسان، اشک می ریزد بر این انسان، بر "حسین "، و می گوید
"لاندبنک صباحا و مساءا و لانبکینک بدل الدموع دما"
"شب و روز بر تو میگریم و به جای اشک، خون میگریم "...
ای "حسین"

ای حقیقت "انسان"

با "اشک "میخواهم قدر "خون "بشناسم! . . .

چه ارزان و بی درد سر. . . . .

هو الحق

دوستانِ همراه سلام

ایام عزای سید و سالار شهیدان اباعبدالله الحسین(ع) را خدمت شما تسلیت عرض میکنم،و امیدوارم همه یِ ما از بهره ی معنوی ی حقیقی که نزدیکتر شدن به صاحب عزای این ماه امام مهربانمان حضرت صاحب الزمان(عج) است محروم نمانده باشیم.

این شماره با همکارانِ تازه و البته تجربه ی بیشتر تمام تلاشمون رو برایِ ارائه ی یک نشریه ی جذاب و خاندنی به کار بستیم واز اتفاقاتِ مهمی هم گذشتیم: ماه گرفتگی ، جشنواره ی نانو و البته جایزه ی نُبلِ فیزیک!
"از فیزیک چه خبر؟" هم نگاه جامعتری داشته بر ابداعات جدید فیزیکی.

و اما از همه جذابتر؛ مصاحبه یِ صمیمی و خاندنی ایست که با استاد عزیز و گرامی دکتر خرمی داشتیم، ایشون با بزرگواری وقت زیادی رو به این مصاحبه اختصاص دادند و ازشون کمال تشکر رو داریم.

همچنان از همه ی شما عزیزان دعوت میکنیم که با نوشتن در سای دانسته هاتون رو به اشتراک بگذارید و تجربه کسب کنید.

فاضله فقهی

مصاحبه یِ سای با دکتر خرمی

فاضله فقهی ، فیروزه قانعی gfirooze@yahoo.com, fa.fe110@ymail.com

دکتر محمد خرمی دوازدهم مهر ماه ۱۳۴۵ در تهران به دنیا آمد؛ از دُرانِ دبیرستان علاقه یِ وافری به ریاضیات و علوم داشت و همین علاقه باعث شد در اولین المپیادِ ریاضیِ ایران مقام اول را کسب کند و پس از آن با کَسب رتبه ی یک کَنکور ریاضی در سال ۱۳۶۳ واردِ گروهِ مهندسی یِ برقِ دانشکده یِ فنی یِ دانشگاه صنعتی یَ شریف شد. تدریس فیزیک را خیلی زود و هنگامیکه دانشجویِ کارشناسی یِ ارشد بود شروع کرد و جزَ دانشگاهِ الزَهرا سابقَه یِ تدریس در دانَشگاه هایِ شریف ، تهران و تحصیلاتِ تکمیلی یِ علوم پایه یِ زنَجان را در کارنَامه ی حرفه ای یِ خُد دارد. همچنین همکاری یِ طَولانی ای با کمیته یِ المپیاد فیزیکِ ایران داشته اند که همچنان اَدامه دارد.
ایشان یکی از برترینَ متخصصانِ فیزیکِ ریاَضی و فیزیک پیشه های ایران شمرده میشوند.

-لطفَن از تحصیلاتِ تان بفرمایید:

من در دانشگاه رشته ام مهندسی یِ برق الکترُنیک بود ولی از دبیرستان و همینطُر توی دانشگاه به علوم پایه علاقه داشتم که این شاملِ ریاضی، شیمی، فیزیکَ و زیست شناسی میشد؛ سه تای اول شاید بیشتر.

-با این علایق چرا مهندسی را انتخاب کردید؟

اولِ کار خیلی فکر نکردم که چه رشته ای انتخاب بکنم ولی مشورت هایی از آدمهایی گرفتم مثلن بعضی از دبیرهایم که برخلاف جهت هم بودند عده ای نظرشان این بود که رشته های مهندسی مناسبترند و عده یِ دیگری علوم پایه؛ که البته من به یک معنی به هیچ کدام عمل نکردم وَ به یک معنی به هر دُ نصیحت عمل کردم.
بعد فکر میکنم از حدودِ سالِ دُوُم دانشگاه ضمنِ اینکه درسهای مهندسی یِ برق را می خاندم شروع کردم درسهایی از فیزیک را هم بطُرِ رسمی بگذرانم [توی دانشگاه صنعتی] .در آخرِ دُره لیسانس هم تصمیم گرفتم برای فُق لیسانس فیزیک بخانم.

-از این تصمیم بعدن پشیمان شدید؟

نه فکر نمی کنم.

-چرا بعد از آن به فیزیکِ ریاضی گرایش پیدا کردید؟

ممکن بود سراغ فیزیکِ تجربی هم بروم من واضحَن به فیزیک علاقه مند بودم به ریاضَی هم همین طُر ولی آمدنِ من به فیزیک بعد از آن فیزیکِ ریاضی خیلی تصادفی بوده یعنی این تغییر از مهندسی به فیزیک به چند تا اتفاق وابسته بود که هر کدام از این ها اگر نمی افتاد من به فیزیک نمی آمدم در واقع قابل تضمین نیست که چه اتفاقی می افتاد؛ من از وقتی که درس های فیزیکَ را می خاندم در مُردِ تغییر رشته به فیزیک فکر کردم.

-به آن دسته از افراد که می گویند فیزیک معمولَن به واقعیتِ کاربردی نزدیک نیست چه میگویید؟

اولن بخش مهمی از کارهایی که در فیزیک انجام می شود بلافاصله به کاربرد وصل هستند یعنی اصولن سفارشِ صنعت هستند.
بخش دیگری از کارها ممکن است دیرتر به کاربرد منجر شوند و یک بخش هم اصلن به نظر نمی آید که قرار است کاربرد داشته باشند دستِ کم در زمانِ حاضر؛ که حتا همین بخش هم ممکن است در زمانی کاربرد پیدا کند.
و البته این خاصِ فیزیک هم نیست و در پژوهشِ محضِ هر رشته ای احتمالن مقدارِ زیادی اتفاق می افتد که بعدن معلوم میشود هیچ فایده ای نداشته اند.اما بخش کوچکی از مطالعات که بعدن مشخص می شود که فایده داشته اند آنقدر تئثیر گذارندکه سرمایه گذاری برای آن بخش بزرگ را هم تُجیه می کنند.
مسئله این است که به جز آن بخشی که سفارشِ مستقیم صنعت هستند کدام پژوهش ها زمانی مفید خاهند بود و کدام نه. این تشَخیص کار ساده ای نیست ولی معمولَن کارهای مفید خیلی مفید بوده اند، آنقدر که هزینه ی کارهایی که معلوم نشده کاربرد دارند را هم پوشانده؛ وآنجاییکه اگر کاری مفید باشد خیلی ارزشمند است افراد به مطالعه ترغیب می شوند.

-رویِ چه مسائلی مطالعه میکنید؟

الان بخشی از کارهایم فرآیندهایِ تصادفی و بخشِ دیگری روی هندسه یِ ناجابجایی است. قبلن روی نسَبیتِ عام و مدلهَای پیمانه ای هَم کار میکردم.

-هندسه ناجابجایی چیست ؟

ما بیشتر از همه با مُجوداتی مثلِ اعداد آشناییم که ضربِ شان جابجا می شوند ولی مُجوداتی هستند که این خاصیت را ندارند مثلَ ماتریس ها.
کمی بیشتر از صد سال است که مردم در فیزیک به این مُجودات جا بجا نشونده عادت کرده اند عمدتَن بخاطرِ کوانتُم مکانیک و قبل از آن هم حتا بدون اینکه بدانند با چنین چیز هایی کار می کردند که بعدن گروه نامیده شدند.
مثلن مدتهاست مردم می دانند که اگر چیزی اول در جهت محور X و

بعد در جهت محور y بچرخانید، یا اینکه باترتیب معکوس اینکار را بکنید نتایج فرق میکند ولی شاید خیلی مُردِ توجه واقع نشده بود در کوانتم مکانیک خیلی مُردِ توجه قرار گرفت که مثالِ مشهور آن جا به جا نشدنِ تکانه و مکان است که یک پیامد آن این است که مکان و تکانه نمی تواند هم زمان سنجیده شود(عدم قطعیت)؛ می توان این سئال را پرسید که اگر این رابطه بین مکان و تکانه وجود دارد چرا بینِ مُئلفه های مختلف مکان این رابطه وجود نداشته باشد؟ در کوانتُم مکانیکِ معمولی مئلفه های مکان جابه‌جا میشوند. همانطر که در مکانیک کلاسیک یک فضای فاز وجود دارد که مئلفه های آن مکان و تکانه اند که جابه‌جا میشوند ولی مجبور شدیم فرض کنیم مکان و تکانه در کوانتم مکانیک جابه‌جا نمی شوند.شاید اینطُر باشد که فقط مئلفه های مکان همه به تنهایی باهم جابجا نشوند.بعد می شود پرسید که اینطُر باشد چه پیامد هایی دارد؟

-شواهدی برای این فرض ها وجود دارد یا فقط یک کنجکاوی ی ریاضی است ؟

نه شواهدی که تئیید کند مئلفه های مکان جابه‌جا نمی شوند فعلن وجود ندارد اما میتوان راجع به انگیزه ها حرف زد یعنی حدس میزنند این چه مُضوعی را حل بکند . یکی از مشکلاتی که ممکن است حل بکند این است که در فواصلِ خیلی کوچک برای مدلهایِ فعلی یِ فیزیک اتفاقات ناخُشایندی می افتد که گاهی قابل درمان هستند .

به طُر خاص در مطالعه‌ی پراکندگی یِ ذرات از هم و محاسبه ی سطح مقطع پراکندگی که کار سختی است و با روش های اختلالی محاسبه می شود حینَ این محاسبات جملاتی که باید کوچک و صفر شوند بزرگ و بینهایت می شوند برایِ حل این مشکل راه هایی وجود دارد که باز بهنجارش یا منظم کردن نامیده می شود.

دلیل پیدایشِ این جملات بزرگ معمولن این است که در روندِ محاسبات انتگرال هایی روی تکانه ظاهر می شوند که حد بالای آن بی نهایت است و مشکل ایجاد میکند؛ با درنظر گرفتنِ این که تکانه وقتی بزرگ می شود که عدم قطعیت روی مکان کم باشدیعنی جای ذرات با دقت زیادی مشخص شدهَ باشد مردم فکر میکنند که در ابعادِ خیلی کوچک اتفاقی باید بیفتد،ممکن است این اتفاق جابه‌جا نشدنِ مُئلفه هایِ مکان باشد یعنی مثلن مختصات در جهت x و در جهت y به طُر همزمان نمی تواند به دقت بیان شود پس در مکان نمی توان دقیق شد و درنتیجه تکانه ی بزرگ حاصل از دقت در مکان تُلید نمی شود، این یکی از راه هایِ حل کَردنِ مشکلِ انتگرال هایِ با حد بالاست .

-چه طُر می توان چنین چیزی را تحقیق کرد؟

می توان مشابهِ همان اتفاقی که در کوانتم مکانیکِ معمولی افتاد و پرسیدیم اگر مکان و تکانه با هم جابجا نشوند چه اتفاقی می افتد بپرسیم اگر مئلفه هایِ مکان جابجا نشوند چه اتفاقی می افتد که این بستگی به این دارد که جابجا گرَ مئلفه هایِ مکان چه می شود ولی در بعضی حالتها یک نتیجه یِ کلی هست که دیگر حدِ بالای تکانه بی نهایت نمی شود و انرژی یِ جنبشی هم حدِ بالا خاهد داشت پس انرژی ی سیستم از حدِ معینی بالاتر نمی رود .

اگر دقیق تر بیان کنم با این تُصیف اگر تکانه یک فضای فشرده (بسته و کراندار) باشد و اگر تابعی روی یک فضای فشرده پیوسته تعریف شده باشد مثلِ انرژی، حتمن حدِ بالا دارد .

-وَ برایِ آزمایشِ این ایده باید منتظر بمانیم تا شتابدهنده ها به اندازه یِ کافی انرژی تُلید کنند ؟

نه؛ گفتم که در ابعادِ کوچک ممکن است اتفاقی برای مئلفه هایِ مکان بیفتد بیایید ببینیم چقدر کوچک ؟

اگر قرار باشد مقیاسِ طولِ مکان چیزی مثلِ مقیاسِ طولِ پلانک باشد پس مقدارِ انرژی هم مقدَار انرژی ی پلانک خاهد شدَ که خیلی از شتابدهنده های فعلی دور است. یعنی 10^{19} Gev در حالیکه بزرگترین انرژی ی شتابدهنده های فعلی ۱۰ Gev است . که یعنی ۱۵ مرتبه بزرگی فاصله دارند . یعنی انتظار نمی رود که رویِ زمین در آینده یِ نزدیک چنین انرژی ای تُلید شود .

ولی زمانی در جهان اولیه چنین انرژی هایی وجود داشته که دسترسی یِ مستقیم به آن ممکن نیست چُن جهانِ اولیه تا دُره ای کدر بوده یعنی بیشترِ ماده ای که در دنیا وجود داشته باردار بوده و انرژی آنقدر زیاد بوده که اتم وجود نداشته و ماده به صورت یُن بوده و نور با این یُن ها بر هم کنش داشته به راحتی امکان انتشار نداشته پس کدر بوده، و پس اگر تنها راهِ اطلاع ما از آن دُره امواج الکترُمغناطیسی باشد، اطلاع مستقیم نداریم.

در واقع اولین اطّلاعاتی که در دسترس داریمَ از زمانی است که انرژی یِ دنیا به قدری کم شده که اتم خنثا تشکیل شده (دُره یِ بازترکیب) و مُج الکترُمغناطیس توانَسته رد شود و این چیزی است که الان تابَش زمینه یِ کیهانی نامیده میشود که بطرِ مستقیم فقط اطلاعاتِ بعد از دُره یِ بازترکیب را بدست میدهد (۳۸۰۰۰۰سال بعد از مه بانگ) اما بطُر غیرِ مستقیم چُن تابشِ زمینه یِ کیهانی کاملن همگن و همسانگرد نیست (چُن زمانی که گسیل شده دنیا همگن و همسانگرد نبوده؛ همچنان هم دنیا همگن و همسانگرد نیست جاهایی از کهکشان هست و جاهایی نیست.)

این ناهمگنی و نا همسان گردی ی باقی مانده بطُر غیرِ مستقیم این اطلاع را به ما میدهد که هنگام تُلیدِ اینَ تابشَ (زمانِ بازترکیب) ناهمگنی و ناهمسانگردی چقدر بوده که قابلِ تعمیم به زمان هایِ قبل تر است پس میتوان با این روش مدلَ های کیهان شناسیَ که از زمان هایِ قبل از بازترکیب ارائه شده را امتحان کرد که مسائلِ زیادی از جمله نظریه یِ ریسمان را میتواند مُردِ آزمایش قرارَ دهد که این مسائل خیلیَ از هم دور نیستند به این معنی که در برخی از مدل های نظریه ریسمان نا جابجا بودن مکان به وضوح ظاهر میشود.

-در مُردِ نظریه یِ ریسمان و چیز هایی از این دست گفته میشود که قابلِ رد یا اثبات نیستند پس چیزِ زیادی را نمیتوانند تَضیح بدهند در این باره چه نظری دارید؟

چه طرفداران و چه مخالفان نظریه یِ ریسمان و خیلی از نظریاتِ کیهان شناسی حرف زیاد میزنند!!(البته این خُدَش از جنسِ حرف است!)

به این معنی که مقداری ضرب و تقسیم ریاضی وجود دارد که هر از چندی ریسمانکاران مدعی می شَوند اتفاقِ مهمی افتاده و قرار است این نظریه همه چیز را تُضیح بدهد از این ها به عنوانِ انقلاب نظریه یِ ریسمان یاد می شود تا حالا چند تا از این انقلاب ها داشته ولَی خُب مشاهده میکنیم که اینطُر نشده !! و مخالفان هم می گویند قرار نیست هیچ چیزی را تُضیح بدهد به نظر من خُدِ این نیاز به اثبات دارد ریسمانکارها دست کم مقدارِ زیادی ریاضیات تُلید کرده اند، قبل از این هم پیش آمده که مقدارِ زیادی ضرب و تقسیم تُلید شده که مردم مدعی می شدند به هیچ دردی نمیخُرَد در مواردِ زیادی هم این طُر بوده و واقعن کاری نکرده اند اما در موارد دیگری با گذشتِ زمان کاربرد ها آشکار شده اند مثلن القایَ الکترُمغناطیس فاردی ؛مردم آن زمان می پرسیدند: "خب که چی؟" چه فایده ای دارد و واقعن در آن دُره (نیمه یِ اولِ قرنِ نوزده) فایده یِ روزمره ای هم نداشته اما الان زندگی بدونِ آن قابلِ تصور نیست.

یا مثلن سفر انسان به فضا ممکن است گفته شود این هم فایده

ای نداشته در حالی که این طُر نیست قبل از شروع تلاش انسان برای سفر به فضا کاربردِ ترانزیستُر و IC خیلی محدود بود. وقتی که قرار شد فضاپیماهایی با سرنشین به فضا بروند نیاز به کامپیوتر هایی بود که خیلی مقاوم باشند و چنین چیزی با لامپ خلئ به راحتی ساخته نمیشود، پس سراغ نیمه رساناها رفتند تا سفر انسان به فضا منجر به پیشرفت چشم گیر ترانزیستُر و IC شد و بعد مردم دیدند لازم نیست کامپیوترها فقط در فضا استفاده شوند! یک نمونه ی دیگر ؛اینترنت است که اولین بار در آزمایشگاه های ذرات بنیادی بکار رفت (مشخصن در سرن شاید در حدود ۳۰سال پیش) که باز در حال حاضر زندگی بدون اینترنت غیر قابل تصور است.

-به نظر شما تدریس فیزیک چقدر مفید است؟

برای خُد من خیلی مفید است چُن من در درس دادن یاد میگیرم.

-چه طُر؟ مطلبی که درس میدهید قبلن در ذهن شما جا گرفته چه چیز جدیدی یاد میگیرید؟

من چیز هایی در مُرد مُضوعی که درس میدهم میدانم ولی هنگام آماده شدن برای تدریس و حتا حین درس داد ن تقریبن همیشه تعدادی سئال جدید درست می شود و جواب دادن به سئالات برایم خیلی مفید است، من معمولن ترجیح میدهم گستره ی وسیعی از مُضوعات را درس بدهم ولی حتا اگر درسی تکرار هم بشود باز سئالاتی وجود دارند.

-در مطالبی که درس میدهید چه قدر وضعیت دانشجویان مُتَثر است؟

من در درس دادن سعی میکنم مخاطبان را در معرض قرار دهم یعنی چیز هایی را نشان دهم، دیدن آنها لُزومَن به معنی ی یاد گرفتن نیست فکر میکنم برای یاد گرفتن خُدشان باید اقدام کنند قسمت بزرگی از چیزهایی که در کلاس دیده میشود در کلاس یاد گرفته نمیشود و بیرون کلاس باید به زبان خُد افراد تکرار و تمرین شود تا فراگرفته شود.

بخشی از مطالب هم خاسته ی مخاطبین است که سئُال میکنند آنجا شرایط متفاوت است و من سعی میکنم جواب سُئال را بدهم.

من سعی نمیکنم آدم ها را عوض کنم شاید آدم ها دوست نداشته باشند به چیزی که من درس میدهم علاقه مند شوند کاری که سعی میکنم انجام بدهم این است که تا حد ممکن چیز های زیادی را نشان شان بدهم.

-تا کنون برای نوشتن کتاب درسی ی دانشگاهی اقدامی کرده اید؟

من یک کتاب فعلن دارم(جبر خطی) و یکی دیگر را هم دارم مینویسم (درباره ی هندسه) این کار برای خُدَم هم جذاب است چُن باز هم یاد میگیرم ولی وقت زیادی می گیرد.

-در چه شرایطی از دانشجویان کلاس راضی هستید؟

من سعی میکنم از دیگران خیلی انتظار نداشته باشم چُن معتقدم زندگی ی هر آدمی متعلق به خُدَش است یعنی من زیاد حق ندارم فکر بکنم افراد چه طُر باید باشند آدم ها باید آن طُر که خُدشان دوست دارند باشند.

-شما خیلی در حضور در کلاس منضبط هستید، دُ ساعت تمام درس میدهید و تمام جلسات کلاس تان بدون استثنا تشکیل میشود، حتا اگر هیچ یک از دانشجویان حاضر نباشند! (گویا نیُتُن هم همین کار را میکرده)

نیُتُن را نمیدانم ولی من فکر میکنم این کاریست که من باید بکنم چُن با دانشگاه قرار گذاشتم این کار را بکنم این که دانشجویان حاضر باشند یا نه و به نظر من کار داوطلبانه ی دانشجویان است ولی کاری که من باید بکنم وظیفه ی من است فقط به این سئال باید پاسخ داد که حد نصاب تشکیل کلاس چند نفر است؟۱۰نفر ۹نفر ۱نفر یا۰؟؟

این عدد برای من صفر است.

بنظر من خیلی فرقی نیست که بگویم کلاس یک نفر تشکیل میشود ولی صفر نفره نه!

درست است که عجیب بنظر میرسد اما اگر فکر کنم قرار است کاری را انجام بدهم و زیاد نگران نباشم که بقیه آدم ها چه کاری را میکنند مدل ساده تری را در دست دارم بعد اگر بخاهم این فرق را بگذارم که یک نفر حاضر در کلاس ، با دُ نفر چه فرقی دارد؟ و اگر کلاس یک نفره تشکیل نشود این مشکل وجود دارد که یک نفر آمده و مسئول نیامدن دیگران نیست.

-افراد از کجا میتوانند بفهمند که فیزیک پیشه شدن برای شان مناسب است یا توانایی لازم را دارند؟

خیلی از افرادی که در دانشگاه وارد رشته ی فیزیک می شوند با دیدی که در دبیرستان دارند علاقه مند هستند ولی با بخش ریاضیاتی و پیچیده ی فیزیک که روبرو میشوند احساس میکنند توانایی لازم را ندارند و میگویند اشتباه کرده ایم!

شاید مسئله فقط توانایی نباشد بخش بزرگی مربوط به حُصله نداشتن است مثلن من الان علاقه دارم مقدار زیادی پول داشته باشم، خیلی بیشتر از چیزی که الان دارم، ولی وقت زیادی برای این که آنقدر پول بدست بیاورم صرف نمیکنم چُن به چیز های دیگری بیشتر علاقه دارم ولی هم چنان اگر کسی مقدار خیلی زیادی پول به من بدهد خیلی خُشحال میشوم!

پس صرفن علاقه کافی نیست حُصله لازم است این که چقدر علاقه دارید یک روز را از صبح تا شب صرف یک مسئله بکنید.

آدم های مختلف برای مسائل مختلفی این وقت را صرف میکنند که این فقط تفاوت آدم هاست و اصلن به معنی خوب یا بد بودن یک آدم نیست ولی در مُرد توانایی ،من حدس میزنم افرادی که وارد دانشگاه میشوند بهره ی هوشی ی شان از مقدار میانگین بیشتر است پس مسئله زیاد مشکل توانایی نیست.

و همواره مسئله ی علاقه باقیست افراد باید بررسی کنند چقدر به چه چیزی علاقه دارند و کجا سرمایه گذاری کنند اگر کسی دوست دارد مسئله حل بکند و وقت صرف میکند در رشته هایی مثل علوم پایه و مهندسی ها میتواند موفق شود.

-در انتخاب بین فیزیک تجربی و فیزیک نظری چه طُر؟

این ممکن است برای یک نفر حتا تغییر هم بکند ولی بهتر است از هر دُ مقداری امتحان بکند ببیند بیشتر دوست دارد در آزمایشگاه وقت صرف کند یا با کاغذ و کامپیوتر کار کند یا هر دُ؟

-بنظر شما افراد باید از واحد درسی پرُژه چه چیزی یاد بگیرند؟ آیا باید با گرایشی از فیزیک که احتمالن میخاهند دنبال کنند مرتبط باشد؟ دانشجو باید پژوهش فیزیک را از چه زمانی شروع کند؟

خوب است آدم یک مسئله ی کوچک را خُدَش حل بکند ممکن است نظری باشد یا عملی، تا همین اواخر من خُدَم نُعَن مسائل عملی میدادم یعنی چیزی که بسازند؛ این که باید مرتبط باشد جواب افراد مختلف با هم فرق میکند یعنی چه قدر خوب است آدم روی یک تخصص باریک بشود و متخصص باشد یا چقدر خوب است متنوع بداند، جواب من یا علاقه ی من نزدیک به تنوع است ولی باز این اصلن به این معنی نیست که تخصص خوب نیست من اینطُر دوست دارم و با توجه به این جواب بهتر است پژوهش فیزیک دیرتر شروع شود ولی معنی این جواب اصلن تصمیم گیری برای دانشجویان نیست هر کسی باید هر کاری را که دوست دارد بکند.

لطفن گرایشهای مختلف فیزیک را معرفی بفرمایید.

یک تقسیم بندی میتواند بر حسب

تجربی یا نظری بودن باشد. نُع دیگری از تقسیم بندی بیان میکند چه دسته ای از مسائل قرار است در چهَ شاخه ای از فیزیک حل شود؛ یک نُع دیگر میتواند محض و کاربردی باشد.

برای دسته بندی رشته های مختلف ممکن است در چیز هایی که الان نام می برم چیزی از قلم بیفتد ولی اگر تقسیم بندی بر اساس انرژی باشد یعنی ببینیم کدام بخش فیزیک با چه بازه ای از انرژی در ارتباط است این طُر میشود مرتب کرد : فیزیکِ انرژی ی زیاد (مثلَن ذرات بنیادی) TeV بعد فیزیک هسته ای (MeV)-فیزیکَ اتمی مُلکولی(eV) - فیزیک ماده چگال (۰.۱eV-۰.۰۱)و دمای ماده چگال را کم کنیم مثلن در حد کسری از کلوین.

یک تقسیم بندی ی دیگری میشود بر حسب اندازه ی چیزهایی که مُرد بحث باشد که مقیاس بزرگش کیهان شناسی کمی کوچک تر اختر فیزیک کوچک تر از آن فیزیکِ زمین(مثلَن هواشناسی) بعد از آن فیزیکِ اتمی مُلکولی و هسته ای و در ریز ترین ابعاد، فیزیکِ ذرات بنیادی.

-کمی در باره ی رسم الخط ویژه تان تُضیح دهید*:

من فکر میکنم چیزی به اسم رسم الخطِ فارسی ی استاندارد وجود ندارد من از موقعی که جدی تر شروع به نوشتن کردم برایم سخت بود تصمیم بگیرم چه کلمه ای را باید چه طُر بنویسم (کلمات جدید تر یا غیر فارسی) و البته خاندنِ بعضی از متن ها هم برایم سخت بود (و همواره هست).

مثلَن این کهَ مردم بیشتر ضمه هارا به واو تبدیل میکنند اتفاق جدیدی نیست (شاید ۴۰ -۵۰ سال پیش) شاید افراد فکر میکردند اگر"ـُـ" را با "و" نشان بدهد با این استدلال که مثلَن اشتباه کردن مُغُل با مُغول بهتر از اشتباه کردن مُغُل با مَغَل باشد !

ولی بیایید به این هم مثل یک مسئله نگاه کنیم .

یعنی اگر بخاهیم به کسی که تازه میخاهد نوشتن یاد بگیرید بگوییم چه طُر بنویس تعداد کمی قانون مشخص و واضح وجود داشته باشد و اگر روزی خاست کلمه ای را بنویسید که جدید بود و قبلن کسی ننوشته بود به مشکل بر نَخُرد .

از زمان تولد خط الفبایی-که فقط یکبار در دنیا متولد شده و در یک مکان- و بعد اَز آنَ همه ی خط های الفبایی (به جز یکی که خط کره ای است) از خط فینیقی سر چشمه گرفته اند (یونانی - انگلیسی - عربی و...) که خط فینیقی حتا الفبایی ی کامل هم نبوده و حروف صدادار نداشته .

{فرق خطِ تصویری با خطِ الفبایی در این است که برای نوشتن یک کلمه جدید با خطِ تصویری مردم باید یک قرارداد بین خُدشان بگذارند تا بتوانند بنویسند ولی در خط الفبایی با تعداد مشخصی حروف می توان هر کلمه ای را درست کرد .خط چینی یا خط ریاضیات خطِ تصویری هستند.}مزیت بزرگ خطِ الفبایی قابلیت ابداع کلمات است.

برای این که بتوانیم هر کلمه ای را که خاستیم بسازیم به قاعده هایی برای خاندن و نوشتن احتیاج داریم که چیزی که مینویسم و میخانیم به هم شبیه باشند.

من قاعده هایی برای خدم گذاشتم بنا بر آنها سعی میکنم جملات را دقیقَن همانطُر که خانده میشوند بنویسم با این کار نوشتن برای من خیلی راحت تر است و فکر میکنم اگر آدم های دیگر هم با قاعده بنویسند حتی اگر این قواعد با مال من فرق بکند هم نوشتن و هم خاندن خیلی راحت تر میشود.

با این معیار که کسی تازه کلاس اول ابتدایی را تمام کرده بتواند هر چیزی را درست بخاند -لازم نیست معنایش را بفهمد- ولی بتواند صحیح بخاند در خیلی از خط ها مثل انگلیسی این مشکل وجود دارد ولی در خطی مثل عربی مشکل دیگری وجود دارد حروف صدادار آن نوشته نمیشود فتحه و ضمه و کسره معمولَن مثل فارسی نوشته نمیشود حتا حروف صدادار بلند مثل "آ" و "ای" وَ "او" دُ تا کار میکنند هم حرف صدادار هستند همِ بیصدا ("واو" و "یا")، اما مشکل با ورود به فارسی بیشتر میشود اعراب ز، ذ، ض، ظ را به چهار حالت مختلف تلفظ میکنند پس برای شان متفاوت خانده و نوشته میشود و مشکلات نوشتن آنجا کم تر است.

ولی همه ی خط ها این مشکلات را ندارند مثلن خاندن آلمانی و ایتالیایی خیلی آسان تر است و تقریبن قاعده مند هستند.

-اگر مهم است همه چیز به ساده ترین حالت نوشته شود چرا این کار را با حروفی که چند شکل نوشتاری دارند مثل ز، ذ، ظ، ض یا س ،ص،ث نمیکنید؟

از زمانی که من تغییرات در قواعد نوشتن خُدَم انجام دادم مدتی گذشته مثلن من الان "واو" خاهر را نمینویسم ولی قدری طول کشید تا بتوانم این کار را بکنم یعنی خدم را قانع بکنم و رویم بشود این کار را بکنم.

شاید مدتها بعد آن کار را هم بکنم ولی با همین قواعد دست کم خاندن خیلی راحت تر شده، چند شکل نوشته شدن برای خاندن مشکل درست نمیکند.

من به دنبال ترویج این مُضوع نیستم ولی فکر نمیکنم حتی اگر دلم بخاهد هم بتوانم مَردم را وادار کنم این طُر بنویسند ولی میتوانم بیان میکنم چرا اینطُر مینویسم.

-تُصیه ای برای کسانی که می خاهند فیزیک پیشه شوند دارید ؟

تُصیه ام این است که به تُصیه ی هیچکس گوش نکنید!!

این که به تُصیه ی کسی گوش نکنید خیلی هم شوخی نبود اینطُری مسئولیت و عواقبَ کارهایی که میکنید را خُدتان بر عهده میگیرید در غیر این صورت ممکن است روزی یقه ی یک نفر را بگیرید که تقصیر تُ بود! و این هیچ کمکی هم نمیکند.

یعنی تجربیات مهم تان را به اشتراک نمیگذارید؟

فکر می کنم اگر کسی دوست داشته باشد مسئله حل بکند و وقت صرف آن بکند در فیزیک و یا باقی ی علوم میتواند کار بکند در غیر این صورت شغل دلپذیری نخاهد بود. ولی اگر اینکار را دوست دارید خُب مسئله زیاد حل کنید.

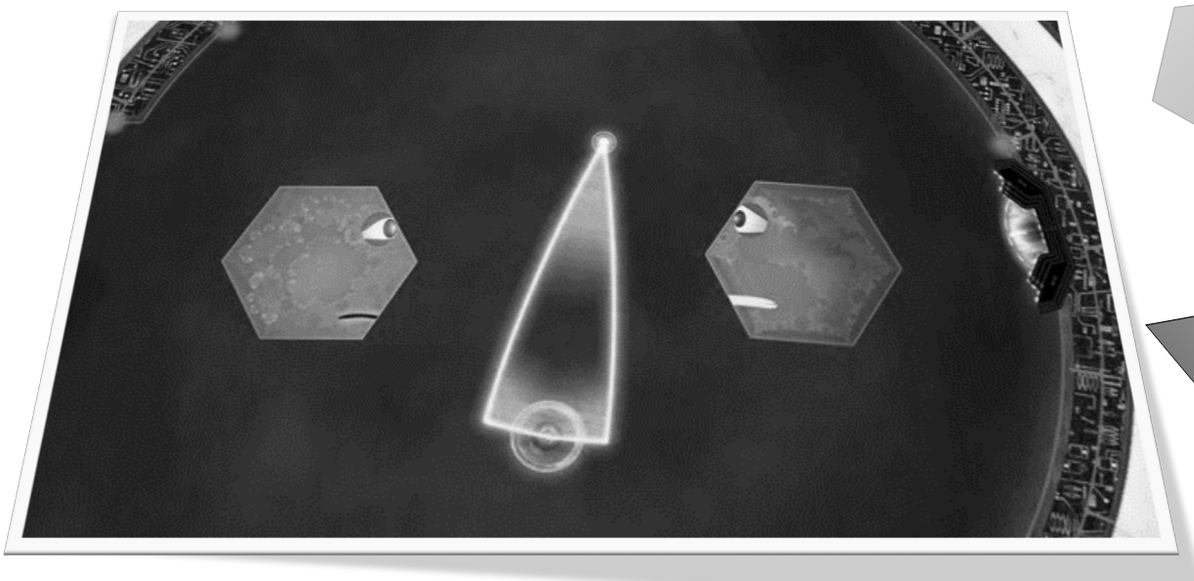
*: برای اطلاع بیشتر از قواعدِ نوشتنِ استاد و دلایلِ آنها میتوانید به نوشته های ایشان به این آدرسها مراجعه کنید.

http://www.mamwad.org/xm/xm-001.pdf
http://www.mamwad.org/xm/xm-007.pdf

داستان

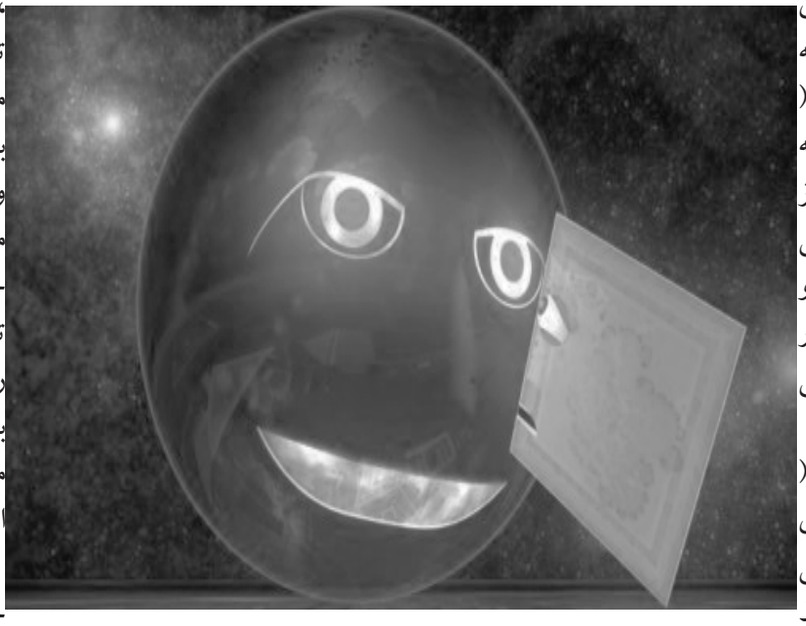
آقای چهارگوش

مهدیه ابراهیمی، ریاضی، فارغ التحصیل ۹۳
evrusebr@gmail.com



در داستانهای علمی تخیلی ، سفر به ابعاد بالاتر ، به سیاحتی در یک دنیای عجیب ولی مانند زمین شباهت دارد . در این داستانها ، مردم مثل خود ما هستند ، هرچند شکل آنها قدری متفاوت است . این درک نادرست به آن علت است که انگاره های نویسندگان داستانهای علمی تخیلی بسیار محدودتر از آن است که بتوانند جنبه های حقیقی جهانهای با ابعاد بالاتر را که با ریاضیات سخت و منضبط به ما داده شده است ، درک کنند . علم ، حقیقتا از داستانهای علمی تخیلی عجیبتر است .

ساده ترین راه برای درک جهانهای با ابعاد بالاتر ، مطالعه ی جهانهایی با ابعاد پایینتر است . اولین نویسنده ای که این کار را به شکل یک داستان کوتاه مردم پسند انجام داد ،ادوین.ا.ابت پژوهشگری در ادبیات شکسپیر بود که در ۱۸۸۴ ، فلات لاند (کشور سطحیها) را نوشته بود . این یک داستان پر از طعنه ی دوران ویکتوریایی بود که آداب عجیب و غریب مردمی را که در دو بعد فضایی زندگی می کنند را تشریح می کرد .



تصور کنیم که مردم ((کشور سطحیها)) در روی سطح یک میز زندگی می کنند . این داستان توسط آقای.چهارگوش که شخص پر سروصدایی است نقل می شود . او به ما می گوید که جمعیت دنیا را مردمی تشکیل می دهند که اجسام هندسی هستند . در این دنیای طبقه بندی شده ، خانمها خطوط مستقیم ، کارگران و سربازان مثلث شکل ، مردان شاغل و مردان آقامنش (مثل خود او) چهارگوش و نجبا پنج ضلعی ، شش ضلعی و چند ضلعی هستند . هرکس بیشتر ضلع داشته باشد ، مرتبه ی اجتماعی بالاتری دارد . بعضی از نجبا آنقدر ضلع دارند که بالاخره به دایره تبدیل می شوند که بالاترین مرتبه است .

آقای چهارگوش ، شخصی با مرتبه ی مهم اجتماعی ، از اینکه در آرامش و نازپروردگی جامعه ی منظم خود زندگی می کند ، راضی است تا اینکه روزی شخصی از ((کشور فضایی ها)) (دنیای سه بعدی) در برابر او ظاهر می شود و از عجایب یک بعد دیگر صحبت می کند .

هنگامی که مردم ((کشور فضایی ها)) مردم ((کشور سطحیها)) را می بینند ، میتوانند ، داخل بدنهای آنها و اندامهای درونی آنها را نیز مشاهده کنند. به این ترتیب مردم ((کشور فضایی ها)) می توانند ، از نظر اصولی ، روی اشخاص ((کشور سطحیها)) عملیات جراحی انجام دهند ، بدون اینکه پوست انها را بشکافند . {با کمی لطافت ریاضی میشود این را توضیح داد، فرض کنید دو خط در صفحه ی دو بعدی(xy) متقاطعند حال اگر در سه بعد به آنها نگاه کنیم میتوانیم بدون تغییر دادن مختصات x,y آنها تنها با تغییر مختصه ی z آنها را از هم جدا کنیم.}

اگر موجودات با ابعاد بالاتر ، به یک جهان با ابعاد پایینتر وارد شوند ، چه روی می دهد؟ زمانی که ((لرد کره ی)) مرموز ، از کشور فضایی ها وارد ((کشور سطحیها)) می شوند ، آقای چهارگوش تنها دایره هایی را می بیند که مرتبا بزرگ می شوند و به جهان او نفوذ می کنند . آقای چهارگوش نمی تواند ((لرد کره)) را به طور کامل ببیند بلکه تنها مقاطعی از نیمرخ او را می بیند.

((لرد کره)) حتی از آقای چهارگوش دعوت می کند که از ((کشور فضاییها)) دیدار کند . این مسافرت با مشقات زیادی همراه است . پوست ((کشور سطحیها)) ی آقای چهارگوش کنده می شود و خود او در سه بعد ممنوعه قرار می گیرد . اما با حرکت آقای چهارگوش به طرف بعد سوم ، چشمان او ، تنها مقاطع دو بعدی از فضای سه بعدی ((کشور فضاییها)) را می بیند . زمانی که آقای چهارگوش ، با آقای مکعب ملاقات می کند ، او یک جسم در حال حرکت را مشاهده مکند که ظاهری چهارگوش ، در چهارگوش دیگر دارد و در حالی که او را نگاه می کند ، شکل این جسم تغییر می کند.

آقای چهارگوش که از دیدار خود با مردم ((کشور فضاییها)) یکه خورده است ، تصمیم می گیرد که داستان مسافرت خود را برای هموطنانش در ((کشور سطحیها)) تعریف کند . داستان او که می تواند نظم جامعه ی دو بعدی را به هم بزند ، از طرف مقامات این جامعه ، فتنه انگیزی تلقی می شود . او بازداشت و روانه ی دادگاه می شود . در

دادگاه ، وی بدون نتیجه سعی می کند تا بعد سوم را تشریح کند و تلاش می کند که کره ی سه بعدی ، مکعب و دنیای ((کشور فضاییها)) را به چند ضلعیها و دایره ها توضیح دهد .
آقای چهار گوش به حبس ابد محکوم می شود . (این زندان ، خطی است که دور او کشیده شده است) و زندگی خود را به عنوان قربانی می گذراند . (خنده دار تر این است که تنها کاری که آقای چهارگوش برای فرار کردن از زندان باید بکند ، ((پریدن)) به طرف بعد سوم است ، اما این دورتر از فهم اوست)
]قای ابوت که استاد مسیحیت و سرپرست مدرسه ی شهر لندن بود ، فلات لاند را با قصد طعنه و کنایه از ریاکاری دوران ویکتوریایی که در اطراف خود می دید ، نوشت . اما صد سال پس از انکه او داستان فلات لاند را نوشت ، نظریه ی ابر ریسمان ، فیزیکدان ها و ریاضی دان ها را وادار می کند که به طور جدی به اینکه یک جهان با ابعاد بالاتر چگونه می تواند باشد ، بیندیشند.اول از همه ، یک موجود مثلا ده بعدی که از بالا به جهان ما نگاه می کند ، می تواند اندامهای درونی بدن ما را ببیند و حتی بدون بریدن پوست ، روی ما عمل جراحی انجام دهد . طرح نفوذ به داخل یک جسم ، بدون بریدن سطح خارجی ان به نظر ما غیر قابل درک می اید چون افکار ما ، موقعی که می خواهیم ابعاد بالاتر را در نظر بگیریم ، مانند دادگاه چند ضلعی ها ، محدود است .

ثانیا ، اگر این موجودات ده بعدی به جهان ما برسند و با انگشت به ما سیخونک بزنند ، ما تنها یک کره ی گوشتی می بینیم که در هوا سرگردان است .

ثالثا ، اگر این موجودات ده بعدی ، کسی را که در زندان بوده است بلند کنند و در جای دیگر بگذارند ، ما این طور می بینیم که آن شخص از زندان محو شده و به طور ناگهانی و ((سحرآمیز)) ، دوباره در جای دیگر ظاهر می شود . در بسیاری از داستانهای تخیلی ، یک دستگاه مورد علاقه ، ((ماشین مسافرت آنی)) است که می توان با آن ، در یک لحظه ، مسافتهای زیادی طی کرد . یک نوع پیشرفته از این ماشین ، وسیله ای خواهد بود که بتوان با آن ، به ابعاد بیشتر جهید و دوباره در جای دیگر ظاهر شد

سیاحتی به بعد دهم چگونه خواهد گذشت:

اولا فرض کنیم که می خواهیم سه تا از انگشتان خود را به درون یک جهان دو بعدی فرو بریم ، شخصی از ((کشور سطحیها)) مانند آقای چهارگوش را بدزدیم ، او را از سرزمین مسطح خودش بلند کنیم و به جهان سه بعدی خودمان بیاوریم . آقای چهارگوش ، سه دایره خواهد دید که در اطراف بدنش معلق هستند ، به او نزدیک می شوند و او را می گیرند . پس از اینکه او از ((کشور سطحی)) ربوده شد ، برای بازرسی بیشتر به نزدیک چشمهای رباینده‌گان آورده می شود . اما این آقای چهارگوش تنها می تواند مقاطع دو بعدی از جهان ما را مشاهده کند . آقای چهارگوش در سه بعد حرکت می کند ، چشمانش ، مقاطع پی در پی را مشاهده می کند ، شکلهایی را می بیند که بزرگ و کوچک می شوند ، تغییر رنگ می دهند و سپس ناپدید می شوند . اینها ، تمام قوانین فیزیک ((کشور سطحیها)) را زیر پا می گذارد .

به عنوان نمونه یک هویج را در نظر بگیریم ، ما می توانیم این هویج را در تمام ابعادش ببینیم . اما آقای چهارگوش نمی تواند . اگر هویج را به صورت دایره های نازک برش دهیم ، آقای چهارگوش می تواند این دایره های نازک را ببیند ولی نمی تواند تمام هویج را مشاهده کند . زمانی که آقای چهارگوش را از جهان دو بعدی خودش به جهان سه بعدی خودمان می اوریم ، او مانند یک عروسک کاغذی در هوا معلق می ماند . در جهان ما از روی زمین بلند می شود . آقای چهارگوش نمی تواند یک هویج را مشاهده کند یا ببیند که به کجا می رود . چون چشمان او در کنار صورتش روی یک صفحه قرار دارد ، او می تواند در اطراف خود تنها یک صفحه ی دو بعدی ببیند .
زمانی که نوک هویج در دیدگاه او ظاهر می شود ، آقای چهارگوش یک دایره ی کوچک پرتقالی رنگ خواهد دید که از هیچ ، به صورت ماده در امده است . موقعی که آقای چهارگوش در فضا بلند می شود ، مشاهده می کند که دایره ی پرتقالی به تدریج بزرگتر می شود . البته آقای چهارگوش

تنها مقاطع نازک پی در پی را می بیند که به شکل دایره هستند .

بعد ،آقای چهارگوش مشاهده می کند که دایره ی پرتقالی به دایره ی سبز تبدیل می شود (که مربوط به ته هویج است) . ناگهان ، دایره ی سبز نیز به همان صورت اسرارآمیزی که ظاهر شده بود ، دوباره ناپدید می شود .

به همین ترتیب ، اگر ما با موجودی از ابعاد بالاتر روبرو شویم ، ممکن است ابتدا سه کره ی گوشتی ببینیم که به طور بدشگونی در اطراف ما گردش می کنند و به ما نزدیک و نزدیکتر می شوند . زمانی که این کره های گوشتی ما را می گیرند و به فضای با ابعاد بالاتر پرت می کنند ، ما می توانیم تنها مقاطع سه بعدی از جهان با ابعاد بالاتر را ببینیم . اجسامی را می بینیم که ظاهر می شوند ، تغییر رنگ می دهند ، بزرگ و کوچک می شوند و بعد ناگهان ناپدید می شوند . با وجود اینکه شاید ما درک کنیم که این اجسام مختلف در واقع جزئی از جسم با ابعاد بالاتر هستند ، قادر نخواهیم بود این جسم را به طور کامل مشاهده کنیم یا ببینیم که زندگی در فضای با ابعاد بالاتر چگونه خواهد بود .

فیزیکدان های عصر ما با همه ی پیشرفتهای بی نظیرشان به دستاوردهای متناقضی رسیده اند، قوانینی که هر کدام پاره ای از دنیا را توضیح میدهند و گاه انگار قرار است هرگز با هم متحد نشوند.
با این وجود فیزیک به زیبایی ذاتی این دنیا اعتقاد دارد. همه به دنبال فرمولی هستند که بتواند همه ی معماهای دنیا را در یک رابطه ساده خلاصه کند. در هر صورت باید بپذیریم که همه ی این دنیا از اصول ساده ای پیروی میکند، اما سوال اینجاست چرا ما این اصول را پیدا نمیکنیم؟ آیا مشکل ما در درک این جهان مشابه مشکل آقای چهارگوش است؟

برای تفکر بیشتر:

آیا اهالی سرزمین مسطح قانون بقای جرم وانرژی را قبول دارند؟

چه طور میشود یک مکعب را برای آنها توضیح داد؟ کره را چه طور؟

آیا آنها چروک های کاغذ را احساس میکنند؟

آیا آنها به قسمتهای پاره ی کاغذ سیاهچاله میگوند؟

نظر دانشمندانشان درباره ی نور چیست؟

آیا سطحستانی ها برای جاذبه های ناشناس دنیای فضاییها که در دنیایشان احساس میشود اسم خاصی دارند؟ یعنی مثلا وزن آجرپاره هایی که با آنها گوشه های دنیایشان را ثابت کرده ایم را درک میکنند؟ میتوانند ستون هایی که دنیای کاغذ مانندشان را در فضا معلق کرده را تصور کنند؟ آیا ممکن است اسم اینها را ماده تاریک و انرژی تاریک بگذارند؟

منبع:کتاب تاریخچه ی زمان، استیون هاوکینگ، ترجمه محمدرضا محجوب

از فیزیک چه خبر؟

نسترن عقیلی زاده،کارشناسی ارشد فیزیک اتمی و مولکولی
n.aghilizadeh@yahoo.com

شیشه ی هوشمند ساختمان : گرما در سرما، سرما در گرما!!!

محققان در تلاش برای بهبود بازده ساختمان ها در جستجوی راهی برای ساخت پنجره ای بودند که بتواند در سرما نور و حرارت بیشتری را به داخل ساختمان بفرستد و در گرما از ورود حرارت به ساختمان جلوگیری کند. متاسفانه روش هایی مانند تغییر رنگ پنجره ها موجب ممانعت از ورود نور مرئی به داخل ساختمان می شدند. اما گروهی در دانشکده مهندسی دانشگاه تگزاس در آستین پنجره هوشمندی را ساخته است که می تواند بدون تیره کردن محیط به نور اجازه عبور دهد و بر عکس.

۲ سال پیش دلیا میلیرون و گروه او پوشش هوشمندی برای شیشه تهیه کردند که می توانست از عبور نور مرئی، پرتوهای مادون قرمز نزدیک (NIR) یا هر دو جلوگیری کند. با وارد کردن نانو کریستال های اکسید قلع ایندیم ITO درون شیشه که حاوی اکسید نیوبیوم نیز هستند، تیم تحقیقاتی ماده الکتروکرومیکی را ابداع کرد که توانایی عبور یا مسدود کردن نور را بسته به پتانسیل الکتریکی وارده دارد.

پیشرفت های تیم در مورد پژوهش های قبلی به خلق مواد الکتروکرومیک منجر شد که می توانند به صورت انتخابی به نور اجازه ورود بدهند و از عبور حرارت جلوگیری کنند و به عکس می توانند اجازه عبور گرما را بدهند در صورتی که از عبور نور جلوگیری می کنند. این مواد جدید اجازه کنترل ۹۰ درصد نور فروسرخ نزدیک و ۸۰ درصد نور مرئی را می دهند. از آنجایی که تغییر حالت تنها چند دقیقه به جای چند ساعت طول می کشد (که مشکل مواد پیشین بود) امکان تجاری سازی این محصول بیشتر می شود.

برای افزایش کاربری این محصول الکتروکرومیک، محققان این محصول را به شکل یک شبکه واحد، متخلل و در هم تنیده تهیه کرده اند. این طراحی راهی برای تغییرات یونی و الکترونیکی ایجاد می کند و بنابراین ویژگی عبور دادن انتخابی نور را فراهم می آورد. میلیرون و تیم او طرحی را ابداع کرده اند که خواص کنترل اپتیکی را به فیلم تک جزئی می دهد. این تیم اکنون در حال کار روی روش مناسب برای تولید ارزان قیمت این محصول هستند.

استاد ایرانی دانشگاه پنسیلوانیا، برنده عالی‌ترین جایزه اپتیک جهان

مدال طلای انجمن بین‌المللی اپتیک و فوتونیک (SPIE) به استاد نادر انقطاع، دانشمند برجسته ایرانی دانشگاه پنسیلوانیا اهدا شد.

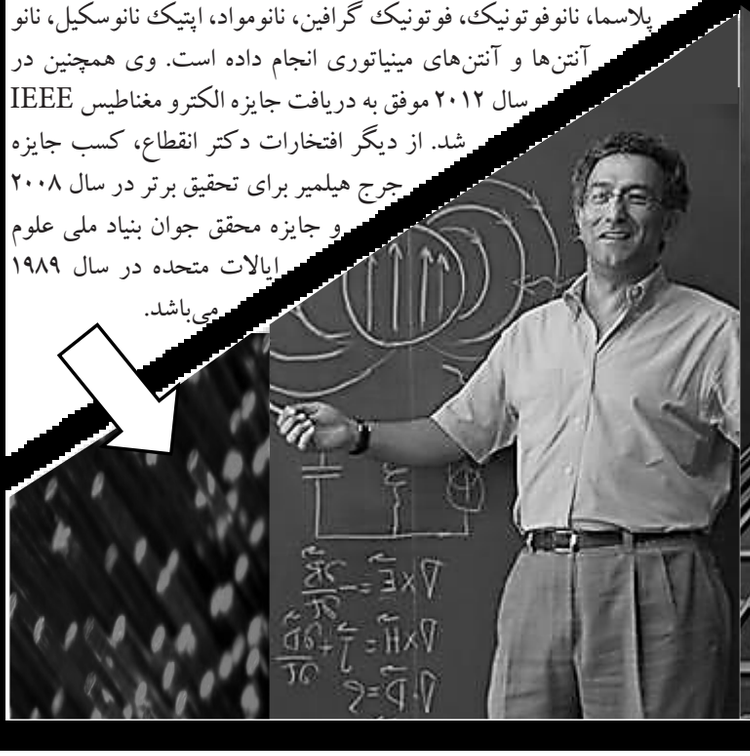
به گزارش ایسنا، دکتر انقطاع به پاس مشارکت‌های پیشگامانه و قابل تقدیرش در حوزه مهندسی اپتیکِ فراماده، پلاسمونیک‌های نانومقیاس، فراماواد بر پایه مدارهای نانواپتیکی، و تصویربرداری اپتیکی در زمینه‌های پزشکی برنده مدال طلای «اسپای» (SPIE) شده که بالاترین جایزه اهدایی از سوی این انجمن است.

در فهرست برندگان این مدال نام برجسته ترین دانشمندان اپتیک و فتونیک جهان دیده می شود از جمله چارلز هارد تاونز (پدر لیزر) که در سال ۱۹۶۴ و چارلز کائو (پدر «ارتباطات با فیبر نوری») که در سال ۲۰۰۹ موفق به دریافت این مدال شدند.

انجمن بین‌المللی اپتیک و فوتونیک در سال ۱۹۵۵ به عنوان سازمانی غیرانتفاعی برای پیشرفت فن‌آوری‌های نوری به ثبت رسید. قریب به ۲۵۶ هزار نفر از ۱۵۵ کشور جهان در این انجمن عضویت دارند که در فراهم آوردن امکاناتی نظیر کتاب‌ها و مجلات، برگزاری کنفرانس‌ها، کمک به ادامه تحصیل و ثبت اختراع از اعضای خود حمایت می‌کند.

دکتر نادر انقطاع که ۶۰ سال پیش یعنی در همان سالی که انجمن بین‌المللی اپتیک تاسیس شد در تهران متولد شد. او در ۲۳ سالگی پس از پایان دوره لیسانس در دانشگاه تهران راهی آمریکا شد و تحصیلات فوق لیسانس و دکتری خود را در مؤسسه فناوری کالیفرنیا به پایان برد.

وی از دانشمندان پیشرو جهان در زمینه الکترومغناطیس و نانوفناوری به شمار می رود که تحقیقاتش در زمینه متامواد و نقش نور در نانوفناوری بر رشته‌های متعددی از نجوم و علوم کامپیوتر گرفته تا پزشکی و فنون ارتباطات تأثیر گذاشته است. او مشارکت‌های مهمی در زمینه‌های متامواد، اپتیک تبدیل، اپتیک پلاسما، نانوفوتونیک، فوتونیک گرافین، نانومواد، اپتیک نانوسکیل، نانو آنتن‌ها و آنتن‌های مینیاتوری انجام داده است. وی همچنین در سال ۲۰۱۲ موفق به دریافت جایزه الکترو مغناطیس IEEE شد. از دیگر افتخارات دکتر انقطاع، کسب جایزه جرج هیلمیر برای تحقیق برتر در سال ۲۰۰۸ و جایزه محقق جوان بنیاد ملی علوم ایالات متحده در سال ۱۹۸۹ می‌باشد.



راکتور همجوشی جدید دانشگاه MIT

در سال های اخیر همیشه از انرژی همجوشی هسته ای صحبت شده اما هیچ گاه امکان استفاده از آن فراهم نشده است. اما MIT در تلاش است تا با طراحی جدید راکتور همجوشی تُکماک فشرده که بر مبنای جدید ترین تکنولوژی ابررسانای مغناطیسی موجود در بازار عمل می کند، این شرایط را تغییر دهد. طراحی راکتور ARC (که از حروف اول کلمات قابل تهیه (affordable)، قوی (robust) و فشرده (compact) ایجاد شده است) نوید تولید راکتورهای کوچکتر و ارزانتر را می دهد که می توانند در ۱۰ سال آینده استفاده از انرژی همجوشی را ممکن کنند.

دست یابی به راکتور همجوشی از دهه ۱۹۵۰ آرزویی دست نیافتی در زمینه مهندسی بوده است و این پتانسیل را دارد که جایگزین تمام منابع انرژی شود. اگر استفاده از این انرژی محقق شود می تواند منبع بی پایانی برای انرژی باشد که بر تمام زمینه های زندگی بشر از محیط زیست تا سیاست اثر گذار خواهد بود. اما مشکل اصلی، کاربردی کردن این انرژی است.

به طور ساده همجوشی عبارتست از قرار دادن دو اتم هیدروژن تحت و فشار بالا به گونه ای که در اثر همجوشی یک اتم هلیوم ایجاد شود. این رویداد مقادیر انرژی فوق العاده بزرگی را آزاد می کند. خورشید ما از این روش برای تولید انرژی استفاده می کند اما ایجاد شرایطی مانند خورشید در سطح زمین بسیار دشوار است.

طراحی های مختلفی از راکتورهای همجوشی وجود دارد اما یکی از امیدوار کننده ترین آن ها راکتور تُکماک است که از یک مخزن توخالی فلزی به شکل دونات پیچیده شده و به شکل عدد ۸ ساخته شده است. درون مخزن خلا است و ایزوتوب های هیدروژن، دوتریوم و تریتیوم به درون آن فرستاده می شوند.

این مواد تا دمای داخل خورشید گرم می شوند تا پلاسما ایجاد شود . این پلاسما درون میدان مغناطیسی قوی قرار دارد و به وسیله آن فشرده می شود. کویل های مغناطیسی که این میدان های مغناطیسی را ایجاد می کنند، کلید این فرآیند و بزرگترین تنگنای این فرآیند هستند.

کنسرسیوم بین المللی متشکل از دانشمندانی از اتحادیه اروپا، هند، ژاپن، چین، روسیه، کره جنوبی و ایالات متحده آمریکا در تلاشند تا قدرتمند ترین راکتور هم جوشی بر مبنای تُکماک را بسازند. این کار بر مبنای راکتور آزمایشی ترموهسته ای بین المللی (ITER) در ۱۹۸۵ بنا شده است و ۴۰ میلیون دلار آمریکا هزینه دارد اما تا سال ۲۰۲۷ به بهره برداری کامل نمی رسد. حتی در آن زمان نیز کاربرد این راکتور کاملا آزمایشی خواهد بود.

راکتور ARC دانشگاه MIT نمونه ای است از اینکه چگونه یک تغییر کوچک می تواند طراحی یک سیستم را به طور کلی تغییر دهد. راکتور جدید از ابررسانای جدیدی استفاده می کند که از نوارهای اکسید مس باریم (REBCO) ساخته شده است و می تواند کویل هایی با میدان مغناطیسی قوی ایجاد کند. میدان های مغناطیسی قوی تر که به وسیله این کویل ها ایجاد شده است عملکرد بهتری در فشرده کردن پلاسمای داغ دارد و بنابراین راکتور می تواند کوچک تر و ارزان تر شود و زمان کمتری برای ساخت آن نیاز است.

از نظر فیزیکی اصول کار ARC و ITER یکی است اما تیم پژوهشی راکتور ARC از آن به عنوان نمونه ای آزمایشی برای نیروگاهی با توانایی تولید مقدار زیادی انرژی نام برده اند. بر طبق گفته های دانشگاه MIT معادلاتی که بر طراحی راکتور حاکم هستند نشان می دهد که انرژی خروجی با توان چهارم افزایش میدان مغناطیسی افزایش می یابد. به بیان دیگر با دو برابر کردن میدان مغناطیسی انرژی خروجی ۱۶ برابر خواهد شد. ابررساناهای جدید دانشگاه MIT میدان مغناطیسی ۱۰ برابر میدان مغناطیسی ابررساناهای استاندارد تولید می کنند و به همین دلیل اثر زیادی در عملکرد راکتور دارند.

قطر بزرگ راکتور ARC برابر ۳.۳ متر و قطر کوچک آن برابر با ۱.۱ متر و توان آن ۵۰۰ مگا وات است. ابعاد این راکتور نصف راکتور ITER است اما همان قدرت خروجی را ایجاد می کند. هم چنین آهنرباهای ابررسانا توان خروجی ثابتی دارد در حالیکه راکتورهای آزمایشی به دلیل گرم شدن کویل های مسی تنها می توانند چند ثانیه فعالیت داشته باشند.

پژوهشگران معتقدند که این طراحی می تواند سه برابر انرژی مورد نیاز برای روشن نگه داشتن این راکتور را تولید کند؛ اما امیدوارند که بتوانند این عدد را به ۵ یا ۶ نیز برسانند. تیم ARC معتقد است که این راکتور می تواند در طول ۵ سال ساخته شود و الکتریسیته مورد نیاز ۱۰۰,۰۰۰ را تامین کند.

از فیزیک چه خبر؟

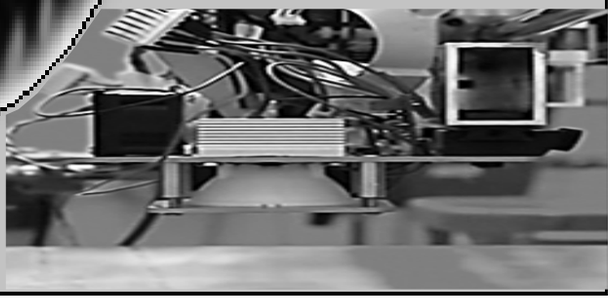
پرینتر سه بعدی جدید دانشگاه MIT با قابلیت چاپ همزمان ۱۰ ماده:

صنعت چاپ سه بعدی در پی انتشار خبر تیم تحقیقاتی MIT برای تولید پرینتر سه بعدی ارزان قیمت با قابلیت استفاده از ۱۰ ماده مختلف، گام بزرگی رو به جلو برداشته است. ساخت این وسیله در آزمایشگاه علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی دانشگاه MIT انجام گرفته است. نام این پرینتر جدید مولتی فب "MultiFab" است و علت این نام گذاری توانایی این پرینتر در چاپ همزمان ۱۰ ماده است. این روش می تواند در زمان، انرژی و هزینه صرفه جویی کند.

دستگاه مولتی فب پیشرفت بزرگی در چاپ مواد است. پیشتر بیشترین تعداد ماده ای که به طور همزمان قابلیت چاپ در پرینترهای سه بعدی را داشتند، برابر با ۳ بود. به جای استفاده از روش اکستروژن که در پرینتر های امروزی به کار می رود، این دستگاه قطرات میکروسکپی از فوتوپلیمر ها را مخلوط می کند و آن ها را از طریق روش جوهر افشان که مشابه با پرینتر های اداری است، چاپ می کند. در مقایسه با سایر پرینترهای سه بعدی با توانایی چاپ چند ماده که معمولا تا ۲۵۰ هزار دلار قیمت دارند، قیمت این پرینتر ها تنها ۷۰۰۰ دلار است.

به علاوه این محصول MIT از تکنولوژی پیچیده ای به نام دید ماشینی یا machine vision استفاده می کند که به این معناست که گویی چشم هایی درون ماشین قرار دارد و ماشین می تواند تا آنچه را می نگرد شناسایی کند. این ماشین جسم را اسکن کرده و خود را پس از هر لایه طراحی تنظیم می کند در حالیکه سایر ماشین ها نیاز به دخالت انسان دارند. دید ماشینی هم چنین امکان پرینت درون یا اطراف اجسام پیش ساخته مانند میکروچیپ ها یا LED ها را دارد و در نتیجه محصول نهایی نیازی به مونتاژ ندارد.

نتایج تحقیقات این گروه در کنفرانس گرافیک کامپیوتری SIGGRAPH منتشر شده است.



دانشمندان موفق شده اند با استفاده از تکنیک **«تله پورت کوانتم»** اطلاعات را به طور مستقیم و بدون واسطه از یک «فوتون» به فوتونی دیگر در فاصله تقریبا صد کیلومتری (شصت مایل) انتقال دهند. تله پورت کوانتمی در فارسی به صورت «دورنوردی کوانتمی» نیز ترجمه شده، این تکنولوژی مبتنی بر انتقال ماده یا داده از یک نقطه به نقطه دیگر بدون عبور از فضای فیزیکی ما بین آنها، از طریق تبدیل ماده یا داده به داده- نور، انتقال به مقصد با استفاده از پدیده «در هم تنیدگی کوانتوم» (quantum entanglement) و تبدیل مجدد به ماده یا داده اولیه در مقصد است. در هم تنیدگی کوانتوم به طور مختصر عبارت از این پدیده غیر عادی است که اگر یک جفت یا گاهی یک گروه از ذرات با هم اندرکنش کوانتم داشته باشند (به صورتی که کیفیت کوانتم آنها از یکدیگر قابل تشخیص نباشد) نوعی همگونی کوانتم آن جفت یا گروه ذرات را به یکدیگر متصل میگرداند به نحوی که هرگاه از هم جدا شوند، اندازه گیری خواصی نظیر مکان، تکانه، اسپین و قطبش یکی از آن‌ها تاثیری آنی در حالت دیگری ایجاد می‌کند، حتی اگر این دو ذره خیلی از هم دور شده باشند. در هم تنیدگی کوانتوم در ذراتی همچون فوتونها، الکترونها و حتی در سطح مولکولی نیز مشاهده گردیده است. در تحقیق فوق از فوتون استفاده شده است

ماشینی که به طور همزمان هوا و خیابان را تمیز نگه می دارد!

سه شرکت در یک همکاری مشترک خودرو نظافتچی جاده ای هیبرید-الکترونیک ساخته اند که یک دوم وسایل نقلیه دیزیلی- هیدرولیک انرژی مصرف می کند و ۶۰ درصد گازهای خروجی کمتری دارد. این خودرو جدید سیستم توزیع نیروی هیدرولیک معمولی را با سیستم بسیار کارآمد تری جایگزین کرده است. موتور گاز طبیعی کوچک با ژنراتور به عنوان منبع نیروی رانشی عمل می کند.

هدف اصلی این پروژه فراهم کردن خودروهای نظافتچی است که جایگزینی پاک تر و کارآمدتری برای خودروهای نظافتچی دیزلی است. اما چرا خودروهای نظافتچی مورد توجه قرار گرفته اند زیرا این خودروها ۷ ساعت در روز کار می کنند و هر ساله تا ۱۰۰۰۰ لیتر بنزین استفاده می کنند که ۱۰ برابر مقداری است که ماشین های مسافربری استفاده می کنند.

اگرچه هزینه های ظاهری این وسیله جدید بیشتر است اما هزینه های کاری این خودروها که از گاز طبیعی استفاده می کنند کمتر است و در یک سیکل کاری استاندارد مصرف خودرو جدید ۵۰ درصد کمتر از خودروهای قدیمی است. گاز طبیعی کربن کمتری دارد و به کاهش تولید گازهای گلخانه ای کمک می کند.

از آسمون چه خبر؟

شیوه جدید برای نقشه‌برداری سه‌بعدی از کیهان

تیمی از دانشمندان کانادایی شیوه جدیدی را برای نقشه‌برداری از کیهان در سه بعد ارائه داده‌اند.

محققان دانشگاه برتیش کلمبیا، روش جدیدی را برای محاسبه فواصل کیهانی با استفاده از انفجارات مرموز انرژی ارائه داده‌اند.

این شیوه به دانشمندان امکان تعیین موقعیت سه‌بعدی کهکشان‌های دوردست و نقشه‌برداری از کیهان را فراهم می کند.

منیجمان در واقع، ایده استفاده از نوعی پدیده جدید را برای بررسی اجرام کیهانی در جهان ارائه داده‌اند و معتقدند قادر خواهند بود از این جرقه‌ها برای ارائه تصویری از چگونگی گسترش کهکشان‌ها در تمامی فضا استفاده کنند.

نوعی پدیده نجومی ناشناخته موجب می شود این انفجارات انرژی به عنوان جرقه‌های کوتاه امواج رادیویی ظاهر شوند. در حالی که تاکنون فقط ۱۰ انفجار رادیویی سریع از این دست ثبت شده، دانشمندان معتقدند احتمالا روزانه هزاران مورد از آن‌ها به وجود می آیند.

هنگامی که این انفجارات رادیویی سریع به سمت زمین حرکت می کنند، گسترش یافته و بسته به طول موجشان در زمان‌های مختلف به زمین می رسند.

دانشمندان ایده استفاده از تاخیر بین زمان‌های رسیدن فرکانس های مختلف را برای نقشه‌برداری از کیهان ارائه داده‌اند.

میزان انتشار سیگنالی که به زمین می رسد، به دانشمندان مفهومی درباره تعداد الکترون‌ها و میزان گاز و ماده تاریکی بین زمین و منبع انفجار ارائه می دهد.

ستارگان، تلسکوپ رادیویی CHIME متعلق به کانادا نخستین مجموعه از داده‌های منظم از انفجارات رادیویی سریع را ارائه می دهد.

این شیوه می تواند برای تولید تصویری سه‌بعدی از کیهان و همچنین برای نقشه‌برداری از توزیع ماده در جهان و افزایش درک منیجمان از نقش این ماده در جهان کارآمد باشد.

از آسمون چه خبر؟

ماه گرفتگی ۲۰۱۵

فرشته صابری مدبر
fereshtehyaya@gmail.com

در تاریخ بیست و هفتم سپتامبر برای نخستین بار در سی سال اخیر شاهد وقوع همزمان «ابَر ماه» یا «ماه افروخته» و ماه گرفتگی کامل بودیم. به دنبال این اتفاق، ماه به رنگ قرمز در می آید که این مساله در خسوف های مرسوم امری عادی است، اما این رویداد از آن جهت نادر است که در جریان آن، ماه بزرگ تر و درخشان تر از معمول دیده می شود.

اما زمین به اندازه کافی بزرگ هست که در جریان یک ماه گرفتگی، سطح روی خورشید را به طور کامل بپوشاند. بنابراین چرا این سیاره نمی تواند کل نور ساطع شده از خورشید را مسدود نماید؟ و این رنگ قرمز از کجا می آید؟ ابرماه چیست؟

ابرماه یا ماه افروخته چیست؟

ابرماه پدیده ایست که هر سال یک مرتبه اتفاق می افتد و در جریان آن، ماه به نزدیک ترین نقطه اش نسبت به زمین می رسد.

این اتفاق از آن جهت روی می دهد که ماه در یک مسیر کاملا دایره ای شکل به دور زمین نمی چرخد و در عوض مسیری بیضی شکل را دنبال می کند. این مسیر اما حول یک نقطه مرکزی قرار ندارد بنابراین، هر ماه یک بار، این قمر از هر نقطه دیگری به زمین نزدیک تر می شود.

همانطور که در ویدئوی منتشر شده دیگر از سوی ناسا مشاهده می شود، زمانی که ماه در نزدیک ترین فاصله خود نسبت به زمین (که به آن حضیض می گویند) کامل می شود، تا ۱۴ درصد بزرگ تر و ۳۰ درصد روشن تر از معمول به نظر می آید.چرا ماه و زمین قرمز به نظر می رسند؟

در جریان یک ماه گرفتگی، زمین بین خورشید و ماه حرکت می کند و کل سطح ماه تحت تاثیر سایه آن قرار می گیرد.

اما همانطور که انتظارش را دارید، ماه به طور کامل مسدود نمی شود و این رویداد باعث می گردد که این سیاره حدودا برای مدت یک ساعت به نظر قرمز بیاید.

ماه در جریان این اتفاق و بنابر همان دلیلی که طلوع و غروب خورشید قرمز دیده می شود، رنگش تغییر پیدا می کند.

اما چرا؟ همینکه نور خورشید به جو زمین می رسد، هوا آن را پراکنده می کند. طول موج های آبی تر و کوتاه تر نسبت به نورهای دارای طول موج بلندتر و با رنگ قرمز، بیشتر پراکنده می شوند. این یعنی تنها نور قرمز می تواند از جو زمین عبور کند و به سطح ماه برسد و روی قسمتی از این کره خاکی که در آن شب است بازتاب داشته باشد

و به همین دلیل است که در جریان یک ماه گرفتگی کامل ماه از زمین به رنگ قرمز دیده می شود.

اگر در جریان این اتفاق هم روی ماه حضور داشته باشید، آن هاله قرمز رنگ را در اطراف زمین مشاهده خواهید کرد که علت این مساله نیز همان توضیحات ارائه شده قبلی است: در این صورت شما در اصل مشغول تماشای غروب آفتاب ۳۶۰ درجه هستید که در اطراف کل زمین در حال روی دادن است.

اما اگر زمین هیچ جوی نداشت که این نور را پراکنده کند، ماه در طول این اتفاق کاملا به رنگ مشکی دیده می شد.یک ماه عظیم الجثه قرمز رنگ

امروز آنطور که ناسا اعلام کرده، شاهد وقوع همزمان ابرماه و ماه گرفتگی کامل خواهیم بود و چون همه ما روی زمین ایستاده ایم نه کره ماه، ماه را بزرگ تر از ابعاد همیشگی اش و به رنگ قرمز خواهیم دید.

ماه گرفتگی کلی بعدی ۱۱ بهمن ۱۳۹۶ اتفاق خواهد افتاد. در آن زمان وقوع ماه رفتگی همزمان با طلوع ماه رخ می دهد. پس از آن در پنجم مرداد ۱۳۹۷، ماه گرفتگی کلی بسیار طولانی را به مدت ۱۰۴ دقیقه خواهیم دید. سپس چند سالی شاهد وقوع ماه گرفتگی کلی در ایران نخواهیم بود تا ۱۶ شهریور ۱۴۰۴ که دوباره شاهد سرخ روی شدن ماه در آسمان ایران خواهیم بود.

منابع بخش اخبار:
http://dir.wikipg.com
http://www.gozideh-akhbar.ir
/http://www.zoomit.ir

نوبل فیزیک ۲۰۱۵

نواسانات نوترینو

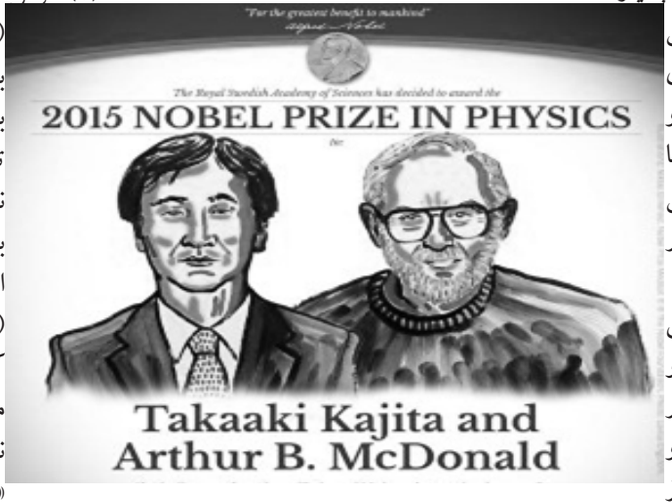
مریم شمشادی فیزیک مهندسی ۹۱
maryamshem@gmail.com

جایزه‌ی نوبل فیزیک امسال را نوترینوها از آنِ خود کردند. این برای چهارمین بار است که نوترینوها به طور مستقیم یا غیرمستقیم، جایزه‌ی نوبل را به خود اختصاص می‌دهند (۱۹۸۸، ۱۹۹۵، ۲۰۰۲ و ۲۰۱۵). اما چرا نوترینوها تا این اندازه مهمند؟

نوترینوها جزوی از ذرات بنیادی هستند که به نظر می‌آید به اجزای کوچک‌تر قابل قسمت نیستند. این ذرات دو ویژگی خاص دارند که آن‌ها را از ذرات دیگر متمایز می‌کند: جرم بسیار کم و برهم‌کنش بسیار ضعیف. علت این‌که چرا نوترینوها جرم بسیار کمی دارند (یا اغلب گفته می‌شود «تقریبا» بدون جرمند) مشخص نیست. اما علت این‌که آن‌ها برهم‌کنش بسیار ضعیفی با مواد دیگر دارند مشخص است: آن‌ها دو نیرو از چهار نیروی بنیادی یعنی نیروی الکترومغناطیسی و هسته‌ای قوی را حس نمی‌کنند و تنها با نیروی هسته‌ای ضعیف و گرانش (که به علت جرم خیلی کمشان، بسیار کم است) واکنش می‌دهند.

ما در دنیایی از نوترینوها زندگی می‌کنیم. هزاران میلیارد نوترینو در هر لحظه از درون بدن ما عبور می‌کند. اما شما آن‌ها را نمی‌بینید و حسشان نمی‌کنید. این نوترینوها از کجا می‌آیند؟! بخشی از آن‌ها در مهبانگ پدید آمده اند و بخشی نیز در بسیاری از پدیده‌های اخترفیزیکی مانند انفجار ابرنواخترها، مرگ ستاره‌های پرجرم، نیروگاه‌های هسته‌ای و فروپاشی‌های رادیواکتیو طبیعی، در حال به وجود آمدن هستند. حتی در داخل بدن ما در هر لحظه و با هر باری که یک ایزوتوپ پتاسیم فروپاشی می‌کند حدود پنج‌هزار نوترینو تولید می‌شود! بخش زیادی از نوترینوهایی که به زمین می‌رسد از مرکز خورشید نشات می‌گیرند.

پس از ذرات نور یا همان فوتون‌ها، نوترینوها فراوان‌ترین ذرات عالم هستند. اما با این حال تا مدت‌ها حتی وجود آن‌ها به قطعیت شناخته نشده بود. در واقع زمانی که اولین بار وولفگانگ پاولی اتریشی (برنده‌ی نوبل ۱۹۴۵) وجود این ذرات را پیشنهاد کرد، تلاشی بود از سر ناچاری برای توضیح قانون بقای انرژی در فرآیند فروپاشی بتا(۱). کمی پس از آن انریکو فِرْمی ایتالیایی (برنده‌ی نوبل ۱۹۳۸) این ذره‌ی کم‌جرم و خنثی را، به نام نوترینو، در نظریه‌اش مطرح کرد. پس از آن یک ربع قرن طول کشید تا این ذره کشف شد. در سال‌های ۱۹۵۰ میلادی بود که مقادیر بسیار زیادی نوترینو در نیروگاه‌های هسته‌ای تولید شد. در سال ۱۹۵۶، فردریک راینِس آمریکایی (برنده‌ی نوبل ۱۹۹۵) به همراه کلاید کوان با فرستادن تلگرافی به پاولی اعلام کردند که نوترینوها در آشکارسازهایشان رد پا به جا گذاشته‌اند!



این رویداد اکتشاف ذره‌ی نوترینو بود. جایزه‌ی نوبل امسال به اکتشافی داده شد که منجر به حل معمای قدیمی نوترینوها شده است. از دهه‌ی ۱۹۶۰ دانشمندان تعداد نوترینوهایی را که در مرکز خورشید تولید می‌شوند محاسبه می‌کردند؛ اما زمانی که تعداد نوترینوهای آشکارشده در زمین را اندازه می‌گرفتند، حدود دو سوم کمتر از میزان محاسبه شده بود. این نوترینوهای گم شده کجا رفته بودند؟ حدس اول این بود که شاید نظریه‌های تولید نوترینو در مرکز خورشید اشتباه هستند. حدس دیگر این بود که شاید نوترینوها ماهیتشان را تغییر می‌دهند.

در مدل استاندارد فیزیک ذرات، نوترینوها به صورت زوج به همراه دسته‌ای از ذرات با عنوان لپتون‌ها طبقه‌بندی می‌شوند. لپتون‌ها از شش ذره تشکیل شده‌اند که (به همراه کوارک‌ها) ساختار بنیادی ماده را تشکیل می‌دهند. سه تا از این ذرات، الکترون، میون و تاو هستند که هر کدام با یک نوترینو جفت می‌شوند. این نوترینوها با اسامی نوترینوی الکترون، نوترینوی میون و نوترینوی تاو خوانده می‌شوند. به انواع این ذرات به اصطلاح «طعم» گفته می‌شود.

این سه طعم نوترینو بسیار به یکدیگر شبیهند و طبق نظریه‌های فیزیک ذرات می‌توانند از یک طعم به طعم دیگر تبدیل شوند. به این تبدیل «نوسان نوترینو» گفته می‌شود. نوسان نوترینوها درصورتی می‌تواند رخ دهد که (۱) نوترینوها جرم داشته باشند، (۲) جرم آن‌ها متفاوت باشد، و (۳) نوترینوهای با طعم مشخص، ترکیبات کوانتومی از نوترینوهای با جرم معین باشند که به «زاویه‌ی اختلاط» معروف است (برای آن‌ها که با دنیای کوانتوم بیشتر آشنایند: می‌توان گفت که وقتی نوترینو با برداریژه‌ی «طعم» خود مشاهده می‌شود، با حالت کوانتومی اولیه‌ی خود متفاوت است. این درواقع به علت اختلاط برداریژه‌های «جرم»اش است.)

حدس‌ها درباره‌ی تغییر ماهیت نوترینوها تنها محدود به گمانه‌زنی بود تا آنکه تسهیلات بزرگتر و پیشرفته‌تری به کار آمدند. هر روز و هر شب نوترینوهای زیادی در آشکارسازهای عظیم زیر زمینی ثبت می‌شوند. آشکارسازها زیر زمین ساخته می‌شوند تا از تابش کیهانی رسیده از فضا و همچنین فروپاشی‌های ناگهانی در محیط به دور باشند. اما با این حال هنوز جدا کردن چند سیگنال حقیقی مربوط به نوترینوها از میلیاردها سیگنال

دیگر کار بسیار دشواری است. حتی هوای داخل معادن و مواد آشکارساز هم ذراتی تولید می‌کنند که مزاحم اندازه‌گیری‌ها می‌شود.

در سال ۱۹۹۶، آزمایشگاه Super-Kamiokande در یک معدن روی در شمال غربی توکیو شروع به کار کرد. این آزمایشگاه، آشکارساز غول‌پیکری است که در عمق ۱۰۰۰ متری زیر زمین ساخته شده است و منبع آبی به طول و ارتفاع ۴۰ متر دارد که با ۵۰هزار تن آب پر شده است (تصویر بالای صفحه). آب داخل این منبع آنقدر خالص است که پرتو نور پیش از آنکه شدتش نصف شود در آن ۷۰ متر طی می‌کند؛ مقایسه کنید با آب معمولی یک استخر که پس از طی چند متر شدت نور در آن نصف می‌شود. بیش از ۱۱هزار آشکارساز نوری در بالا، پایین و کناره‌های این منبع قرار داده شده است که وظیفه‌ی کشف و اندازه‌گیری پرتوهای ضعیف نور را در این آب بسیار خالص دارند. در همان سال‌ها، رصدخانه‌ی نوترینوی Sudbury در یک معدن نیکل در آنتاریوی کانادا رصدهایش را در سال ۱۹۹۹ آغاز کرد. این رصدخانه نیز در عمق دو کیلومتری زیر زمین، با ۹۵۰۰ آشکارساز نوری و منبعی که با ۱۰۰۰ تن آب سنگین پر شده است نوترینوها را زیر نظر داشت. این دو با هم ماهیت دگرگون‌پذیری نوترینو را کشف کردند که امسال منجر به دریافت جایزه‌ی نوبل فیزیک شد.

در سال ۱۹۹۸، آزمایش Super-Kamiokande در ژاپن، برای اولین بار مشاهده کرد که نوترینوهای میون که در جو زمین تولید شده‌اند به نوع دیگری تغییر کرده‌اند که امروزه می‌دانیم به نوترینوی تاو تغییر پیدا می‌کنند. برای آزمایش صحت این مشاهده از تفاوت نوترینوهایی که از پایین وارد رصدخانه می‌شدند و نوترینوهایی که از بالا مشاهده می‌شدند، استفاده می‌شود. نوترینوهایی که از پایین وارد می‌شوند درواقع، قطر زمین را طی کرده و سپس آشکار می‌شوند، در حالی که نوترینوهایی که از بالا می‌آیند، فقط از جو زمین عبور کرده‌اند. نوترینوهای پایین مسیر طولانی‌تری طی کرده‌اند و فرصت نوسان یا تغییر طعم را داشته‌اند.

در سال ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲، رصدخانه‌ی Sudbury در کانادا اعلام کرد که نوترینوهای الکترون که در مرکز خورشید تولید می‌شوند نیز نوسان می‌کنند. آن‌ها نوترینوهای الکترونی را مشاهده کردند که ناپدید می‌شدند و سپس به نوع دیگر تبدیل می‌شدند. امروزه می‌دانیم که نوع دیگر آن‌ها، ترکیبی از نوترینوی میون و تاو است. محققان Sudbury بادقت شار نوترینوهای خورشیدی با طعم‌های مختلف را اندازه‌گیری کردند و نشان دادند که نوترینوهای خورشیدی در طی مسیرشان به زمین، طعم خود را تغییر می‌دهند.

هرکدام از این آزمایش‌ها، نوسانات نوترینو را در گونه‌های مختلف مشاهده کردند و به همین خاطر، نوبل ۲۰۱۵ به تکاکی کاجیتا از Super-Kamiokande و آرتور مک‌دانلد از Sudbury تعلق گرفت.

پس از آن، آزمایش‌ها بارها تکرار شده‌اند و پارامترهای مختلف نوسانات نوترینو توسط رصدخانه‌های مختلف دقیق‌تر و دقیق‌تر اندازه‌گیری می‌شوند. این نتایج به وضوح نشان دادند که نوترینوها جرم دارند و جرم طعم‌های مختلف متفاوت است. جالب است که بدانید هنوز جرم دقیق نوترینوها مشخص نیست و آزمایش‌های دیگر نشان داده‌اند که جرم نوترینوها تا میلیون‌ها برابر کم‌تر از جرم الکترون است. آزمایشگاه‌ها و رصدخانه‌های بزرگی در دنیا برای رصد و مطالعه‌ی نوترینوها وجود دارند. برای مثال درباره‌ی رصدخانه‌ی IceCube که در حال حاضر بزرگترین رصدخانه‌ی نوترینوی زمین است.

دهه‌ی گذشته برای فیزیک و نجوم نوترینوها بسیار هیجان‌انگیز بوده است. خبر خوب این که هنوز وقایع هیجان‌انگیز بسیار زیادی از نوترینوها مانده که منتظر آن هستیم. برای مثال، دو سال پیش رصدخانه‌ی پرانرژی IceCube در قطب جنوب برای اولین بار نوترینوهای بسیار پرانرژی که منشا اخترفیزیکی دارند را کشف کرد و هم‌چنان این نوترینوها را رصد و محل فرود و ویژگی‌های دیگر آن‌ها را بادقت بررسی می‌کند تا به کشف منابع اخترفیزیکی آن‌ها منجر شود. پروژه‌ی Super-Kamiokande نیز قرار است حساسیت ابزارش بالا ببرد تا بتواند ضدنوترینوها را با نوترینوها مقایسه کند. ممکن است به زودی آزمایشگاه نوترینوی دیگری نیز در آمریکا ساخته شود که پرتوهای نوترینو از Fermilab به آشکارسازی در South Dakota بفرستد. منتظر خبرهای مهیج دیگر از نوترینوها باشید.

* در پایان، باید به این نکته‌ی بسیار مهم توجه کنیم که ساخت هر دوی این آزمایش‌های عظیم، هزینه‌های بسیاری داشته و مهندسان و محققان بسیاری در این کشف سهیمند.

آشکارساز عظیم kamiokande

طرح روی جلد نیز نمایی از همین آشکار ساز میباشد.

منبع:
staryab.com

گزارشی ازجشنواره ی نانو

ثمین رستمی و فیروزه قانعی، فیزیک مهندسی ۹۱
gfirooze@yahoo.com , rostami.ph72@gmail.com

هشتمین جشنواره ی فناوری نانو از ۱۳ تا ۱۶ مهر ماه در نمایشگاه بین المللی تهران برگزار شد. در افتتاحیه ی این جشنواره افرادی از جمله علی اکبر صالحی رییس سازمان انرژی اتمی ، حجت الاسلام و المسلمین ابوترابی فرد نایب رییس مجلس شورای اسلامی و سورنا ستاری معاون علمی و فناوری رییس مجهور حضور داشتند.

به گفته ی دکتر سرکار، دبیرستاد توسعه ی فناوری نانو ، این جشنواره فرصت خوبی برای پیشبرد فناوری کشور و بهبود کیفیت زندگی مردم است . همچنین ایشان اظهار داشتند که در ۱۰ سال قبل تمرکز کشور بیشتر بر روی تولید علم در حوزه ی فناوری نانو و قرار گرفتن ایران در زمره ی ۱۰ کشور برتر در این حوزه بوده است اکنون در دهه دوم باید با حفظ موقعیت کشور در تولید علم توجه خود را به حوزه کاربردی فناوری نانو و تولید محصولات و کسب ثروت از این فناوری معطوف کرد.

همچنین دکتر ستاری در ضمن ایراد سخنرانی خویش تاکید داشتند که اگر اقتصاد کشور را بر پایه ی تجاری سازی علم و فناوری بنا کرد، آنگاه کشور از آسیب های اقتصادی ناشی از کاهش قیمت نفت و نوسانات قیمت دلار در بازارهای جهانی در امان خواهد بود (با وجود رکود اقتصادی کشور در سال جاری فروش محصولات شرکت های دانش بنیان دو برابر بیشتر از سال گذشته بوده است).

این جشنواره دومین نمایشگاه فناوری نانوی آسیا به شمار می رود. از جمله اهداف برگزاری این جشنواره می توان به شناخت پتانسیل های تحقیقاتی و صنعتی ، تقویت همکاری بین صنعت و دانشگاه ، نفوذ فناوری های توسعه یافته نانو در صنایع موجود ،زمینه سازی برای حضور شرکت های نانو در بازارهای بین المللی ، ارتقای دانش عمومی در حوزه فناوری نانو، آموزش فناوری نانو به دانش آموزان درسراسر کشور و ساخت دستگاه های آزمایشگاهی و تقدیر از برترین های فناوری نانو اشاره داشت .

در این نمایشگاه طرح های نو آورانه و نمونه اولیه جهت جذب سرمایه گذار عرضه شد. ۱۲۸ غرفه از کشورمان (دانشگاه ها و شرکت های دانش بنیان) و چهارغرفه از کشورهای کره جنوبی ،روسیه و آمریکای لاتین در این نمایشگاه حضور داشتند.

از نمونه این طرح ها می توان به چند طرح اشاره کرد:

محصولات نانویی مورد استفاده در زندگی روزمره تا استفاده در صنایع و پزشکی :

نانو بیوحسگر الکتریکیSINW-ECIS :برای کاربردهای تشخیصی در سرطان و مانیتورینگ فعالیت های سلولی به کار می رود.

ساخت فیلترهای رنگی : فیلتر سرنگی از دو جزء اصلی تشکیل شده است. یک جزء غشاء پلیمری است که دارای تخلخل و اندازه منافذ مشخص و جزء دوم ماژول نگهدارنده این غشاء است که قابلیت اتصال به سرنگ یا هر سیستم دارای مسیر مشابه انتهای سرنگ را داراست. جزء دوم نیز پلیمری و دارای استحکام نسبتا بالایی است که از غشاء بخوبی محافظت می کند. در این طرح با استفاده از نانوساختارهای الیافی، غشاء مورد استفاده در فیلتر سرنگی با ویژگی تخلخل و اندازه منافذ مطلوب طراحی شده است.

کیت های استخراج DNA با استفاده از نانوذرات مغناطیسی آب :جداسازی اسیدها ی نوکلئیک (DNAیاRNA) یک مرحله قبل از انجام آزمون های مولکولی ، بیوشیمیایی و تشخیصی است. روش های مختلفی برای استخراج و تلخیص اسیدهای نوکلئیک از بافت های گیاهی ، حیوانی و انسانی وجود دارد که بصورت کیت های استخراج DNA به بازار عرضه می شوند. مجموعه کیت های «مگنان» با استفاده از نانوذرات مغناطیسی آهن و بافرهای اختصاصی برای استخراج DNAاز بافت های مختلف تولید شده است. این مجموعه کیت ها قابلیت استفاده ایمن و کارا در آزمایشگاه های تحقیقاتی و پزشکی را دارند.

نانو پوشش های تزئینی، لوله و اتصالات فاضلاب بی صدا، رنگ خود تمیز شونده، شیشه کنترل کننده انرژی تولید شده، پرده ضدآب و لک ، فرش ماشینی ضد میکروب و ضد بو و ضد حساسیت از جمله طرح هایی بود که در نمایشگاه نانو عرضه شد.

نانو داروها و نانو مواد و محصولات بهداشتی پزشکی ، نانو امولسیون شوینده شیشه و داروی ضد سرطان دوکسوروبیسین هیدروکلراید لیپوزومال که در این نمایشگاه عرضه شد برای از بین بردن سلول های سرطانی ، کوچک کننده اندازه تومور، تاخیر در رشد تومور و افزایش طول عمر بیمار در بیماری هایی چون، سرطان سینه متاستاز دهنده ، سرطان تخمدان پیشرفته به کار می رود.

چینی های نانویی (چینی های ضد آب و ضد لک) ازدیگر محصولات ارایه شده در این جشنواره است . این چینی ها با کمک نانو ذرات سیلیسی دارای یک سطح آبگریز است که هر گونه مایع را بر روی سطح به صورت قطره ای شکل می سازد و از پخش شدن مایعات بر روی سطح جلوگیری میکند.

ماشین های خنثی کننده گاز اتیلن و مواد فرارکه به کمک نانو جاذب هایی از قبیل زئولیت ، گازهای مضر که باعث فساد میوه ها می گردند را جذب می کند . محصول دیگر ساچت های محافظت کننده میوه و سبزیجات جهت یخچال خانگی و تا مدت ۳ ماه قابل استفاده است.

کیسه های زباله ی حاوی نانو ذرات اکسیدی با خاصیت آنتی باکتریال یکی دیگر از محصولات مورد استفاده در زندگی روزمره است ، این محصول موفق به دریافت تاییدیه نانو مقیاس برای تولید صنعتی این محصول شده است. در این محصول ، افزودن نانو ذرات مختلف با توجه به خواص آنتی باکتریالی آن ها و آزمایش های مکرر تجربی باعث رسیدن به یک ترکیب موفق از نانو ذرات به همراه دیگر ترکیبات شده است، این امر سبب کاهش درصد کلی استفاده از نانو ذرات شده و عدم رشد صد در صدی تمام باکتری ها و مرگ بالاتر از ۵/۹۹ درصدی اکثر باکتری ها را به همراه دارد.

خودکشی کوانتومی

معصومه منتظری، فیزیک مهندسی ۹۱. www.montazeri.100@gmail.com

دانش ما از فیزیک کوانتوم در حال حاضر به اندازه‌ی درکی است که یک منجم مصری یک قرن پیش در مورد علم نجوم داشته است. محققان کمی معتقدند که با تحقیق بیشتر در مورد سطح کوانتوم موفق به کشف نظم خواهیم شد اما در حال حاضر آن‌چه که به نظر می‌آید یک بی‌نظمی غیرقابل پیش‌بینی است.

مشاهدات علمی در سطح کوانتوم به جای پاسخ به سوالات، سوالات بیشتری را نیز در ذهن دانشمندان ایجاد کرده است. رفتار ذرات کوانتومی غیرقابل پیش‌بینی هستند و درک ما از احتمالات را به چالش می‌کشند. برای مثال فوتون که کوچک‌ترین جز شناخته شده‌ی نور است هم رفتار موج و هم رفتار ذره را از خود به نمایش می‌گذارد. به عنوان مثال دیگر ذرات در این سطح به جای حرکت در یک مسیر مشخص در هر لحظه، در آن واحد می‌توانند دو مسیر را طی کنند! پس نیاز به تحقیق بیشتر در مورد این سطح احساس می‌شود و هر چه بیشتر در مورد آن تحقیق می‌کنیم متوجه می‌شویم که چقدر اطلاعات کمی در مورد جهان خود داریم.

روش‌های معدودی برای اثبات وجود جهان موازی وجود دارد که یکی از آن‌ها استفاده از خودکشی کوانتومی است. اما این روش چیست و نحوه عملکرد آن چگونه است؟

آیا وجود دو جهان موازی حقیقت دارد؟

این پدیده اصل عدم قطعیت هایزنبرگ نامیده می‌شود. ورنر هایزنبرگ که یک فیزیکدان آلمانی است، مشخص کرد که مشاهده‌ی این ذرات توسط ما باعث تغییر رفتار آن‌ها می‌شود. شاید به نظر درک این موضوع کمی سخت باشد اما اصل عدم قطعیت هایزنبرگ مفهومی ساده را بیان می‌کند که اساس و پایه‌ی فیزیک کوانتومی دارد .

یکی از مشکلات بزرگ در آزمایش‌های کوانتومی، تمایل انکار ناپذیر محققان برای دخالت در سرعت و شرایط ذرات است. این اتفاق تنها با مشاهده‌ی ذرات کوانتومی رخ می‌دهد و این اتفاق برای فیزیکدانان دنیای کوانتوم بسیار کلافه کننده است. برای مقابله با این اتفاق، فیزیکدان‌ها ماشین‌های عظیم‌الجثه‌ای مانند شتاب‌دهنده‌ی ذرات را ساخته‌اند تا هرگونه دخالت فیزیکی انسان‌ها بر روی شتاب‌دهی انرژی حرکتی ذرات را به صفر برسانند.

فرض کنید با پرتاب توپ به سمت یک شی سعی دارید تا فاصله‌ی آن را از خودتان اندازه بگیرید. اگر توپ را پرتاب کنید و در زمان کمی به سمت شما برگردد، شی مورد نظر فاصله‌ی کمی با شما داشته است اما اگر آن را به شیئی که در فاصله‌ی دور قرار دارد پرتاب کنید در مدت زمان بیشتری به سمت شما بازخواهد گشت.

اگر توپ شما بزرگ باشد و آن را به سمت شی کوچکی پرتاب کرده باشید، پس از برخورد توپ شی مورد نظر به سمتی پرتاب می‌شود. با برگشت توپ شما می‌توانید محل شی را قبل از برخورد توپ تعیین کنید اما از موقعیت کنونی آن اطلاعی نخواهید داشت. به علاوه می‌توانید سرعتی که توپ در اثر برخورد به شی داده است را محاسبه کنید اما از سرعت قبل از برخورد شی اطلاعی ندارید تا بتوانید با استفاده از سرعت محاسبه شده، محل کنونی آن را پیش‌بینی کنید.

این مشکلی است که توسط هایزنبرگ مطرح شده است. او می گوید برای مشخص شدن سرعت یک ذره باید آن را محاسبه کنیم اما بدون تاثیر بر ذره توانایی انجام این کار را نخواهیم داشت. این موضوع در مورد موقعیت ذره نیز صادق است و عدم اطلاع دقیق از موقعیت و سرعت ذره، کار را برای بررسی این ذرات دشوار می‌کند.

هر چند دانشمندان به سمت این ذرات توپی پرتاب نمی‌کنند اما برای ذره در آن سطح، برخوردی بسیار کوچک می‌تواند تاثیر بزرگی بر رفتار ذره بگذارد.

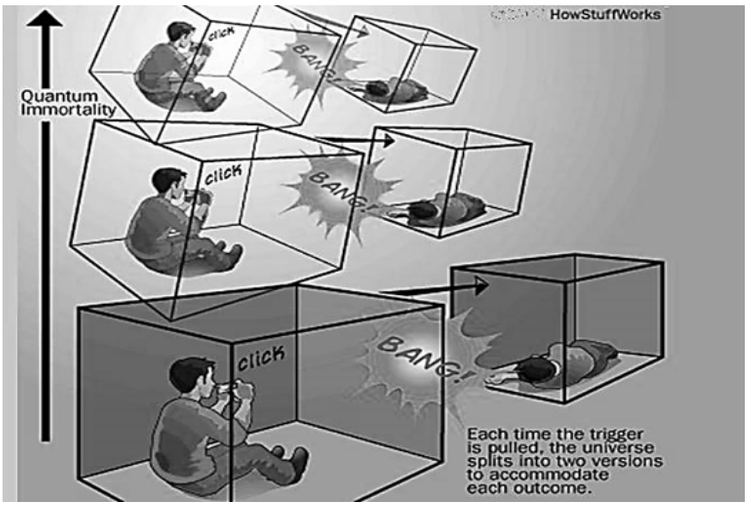
به این دلیل باید فیزیکدان‌ها برای بررسی این سطح از ماده، آزمایش‌های مرتبط با تخیل را براساس مشاهدات دنیای واقعی، طراحی کنند. این آزمایش‌ها برای اثبات تفسیرهایی که اساس فیزیک کوانتوم را تشکیل می‌دهند، به کار برده می‌شوند.

نظریه‌ی جهان‌های چندگانه

آزمایش خودکشی کوانتومی در واقع آزمایشی است که برای اثبات یکی از پیچیده‌ترین نظریه‌های فیزیک کوانتوم یعنی نظریه‌ی جهان‌های چندگانه به کار می‌رود. این نظریه برای اولین بار توسط دانشجوی دکتری دانشگاه پرینستون، به نام هیو اورت در سال ۱۹۵۷ میلادی مطرح شد. این نظریه برای سال‌ها بدون توجه باقی ماند تا آن که مکس تگمارک با طراحی آزمایش خودکشی کوانتومی، شواهدی برای اثبات آن بدست آورد.

مردی در مقابل تفنگی می‌نشیند که سر او را نشانه رفته است. این تفنگ یک وسیله‌ی عادی نیست و در واقع به ماشینی متصل است که چرخش ذرات کوانتومی را می‌سنجد و هر موقع که ماشه‌ی تفنگ فشرده می‌شود این ماشین چرخش ذرات یا همان کوارک‌ها را اندازه می‌گیرد و با توجه به این اندازه‌گیری‌ها، تفنگ تصمیم به شلیک یا عدم شلیک می‌گیرد. اگر چرخش کوارک در جهت ساعتگرد باشد تفنگ شلیک کرده و اگر در جهت پادساعتگرد باشد، فقط صدای کشیده شدن ماشه می‌آید و شلیکی صورت نمی‌گیرد.

فرد مورد نظر با اضطراب ماشه‌ی تفنگ را فشار می‌دهد اما فقط صدای ماشه می‌آید و شلیکی صورت نمی‌گیرد و هر چقدر ماشه را فشار می‌دهد شلیکی صورت نمی‌گیرد. در حالی که تفنگ پر بوده و آماده‌ی شلیک است. او



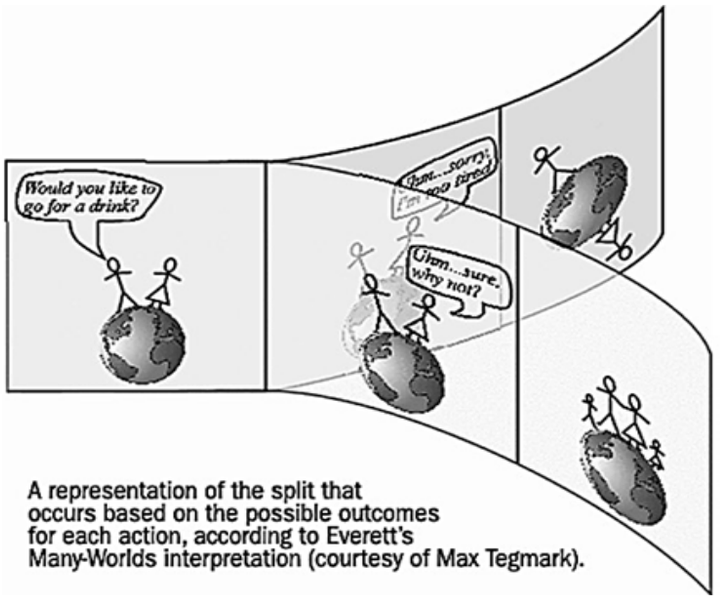
چندین بار این کار را انجام می‌دهد و مدام در حال فشار ماشه است اما تا ابد نتیجه یکسان است و شلیکی رخ نمی‌دهد. اما اگر زمان به عقب برگردد و اگر در همان بار اول چرخش کوارک به صورت ساعتگرد اندازه‌گیری شود، شلیک صورت می‌گیرد و فرد مورد نظر می‌میرد.

خود فرد اطلاعی ندارد اما او هم مرده و هم زنده است

او که بار اول ماشه را فشرد و چندین و چند بار دیگر فشار داد اما شلیکی صورت نگرفت. پس چطور ممکن است که مرده باشد؟ در واقع خود فرد اطلاعی ندارد اما او هم مرده و هم زنده است. هر بار که او ماشه را می‌کشد جهان به دو قسمت تقسیم می‌شود و یک نسخه از او زنده مانده و دیگری می‌میرد و این کار تا ابد ادامه پیدا می‌کند.

این آزمایش که در تخیلات افراد انجام می‌شود به **خودکشی کوانتومی** مشهور است. سطح کوانتوم، کوچک‌ترین سطحی از ماده است که دانشمندان موفق به کشف آن شده‌اند. در این سطح، ماده بسیار کوچک است و با استفاده از روش‌های قدیمی نمی‌توان به تحقیق در مورد آن پرداخت.

به جای استفاده از روش‌های علمی سنتی دانشمندان برای بررسی این سطح از ماده نیاز به انجام آزمایش‌های مربوط به تخیل دارند. با وجود این که این آزمایش‌ها به صورت فرضی انجام می‌شوند اما ریشه در داده‌های مشاهده شده‌ی واقعی در فیزیک کوانتوم دارند.



A representation of the split that occurs based on the possible outcomes for each action, according to Everett's Many-Worlds interpretation (courtesy of Max Tegmark).

به ازای هر نتیجه‌ی احتمالی برای هر عملی، جهان به دو قسمت تقسیم می‌شود

بنابر نظریه‌ی جهان‌های چندگانه، به ازای هر نتیجه‌ی احتمالی برای هر عملی، جهان به دو قسمت تقسیم شده و در حقیقت یک کپی از آن به وجود می‌آید.

اورت این رویه را از هم گسستگی نامید. در این پدیده به جای اتفاق افتادن یکی از دو احتمال موجود، جهان به دو قسمت تقسیم می‌شود و هر دو احتمال به وقوع می‌پیوندند.

نکته‌ی مهم در مورد نظریه‌ی جهان‌های چندگانه این است که وقتی جهان به دو قسمت تقسیم می‌شود فرد اطلاعی از نسخه‌ی دیگر خود در جهان دیگر نخواهد داشت.

این همان اتفاقی است که در خودکشی کوانتومی رخ می‌دهد. وقتی فرد مورد نظر ماشه را فشار می‌دهد دو احتمال وجود خواهد داشت. یا گلوله شلیک خواهد شد ویا شلیکی رخ نخواهد داد. در واقع او خودکشی می‌کند و یا زنده می‌ماند. هر باری که ماشه فشرده می‌شود جهان به دو قسمت تقسیم می‌شود تا بستر برای به حقیقت پیوستن هر دو احتمال فراهم شود. با مرگ او تقسیم شدن جهان براساس احتمال مرگ یا زندگی متوقف خواهد شد. اما برای نسخه‌ی دیگر که زنده است همچنان دو احتمال مرگ و زندگی وجود دارد. نسخه‌ای که زنده می‌ماند هیچ گونه اطلاعی از نسخه‌ی دیگر او در جهان دیگر که مرده است ندارد، در عوض او زنده مانده است و به فشار دادن ماشه ادامه می‌دهد. با هر بار فشار دادن ماشه جهان به تقسیم شدن ادامه می‌دهد و نسخه‌ای که به حیات ادامه داده است، مدام در حال فشار دادن ماشه خواهد بود و برای همیشه جاودانه خواهد ماند. به این پدیده جاودانگی کوانتومی گفته می‌شود.

پس چرا هر فردی که اقدام به خودکشی می‌کند جاودانه نمی‌شود؟ نکته‌ی جالب در مورد نظریه‌ی جهان‌های چندگانه این است که این نظریه معتقد است در جهان‌های دیگر فردی که خودکشی کرده، زنده است. اما برای فرد نظاره‌گری مانند ما این موضوع صدق نمی‌کند. در واقع ما ناظران خودکشی یک فرد هستیم و وقتی تفنگ شلیک می‌شود ما در جهانی که در آن فرد مورد نظر مرده است، محدود خواهیم شد. حتی اگر تفنگ را برداریم و به فرد مورد نظر شلیک کنیم، اتفاقی نخواهد افتاد چرا که دیگر احتمال زندگی فرد مرده وجود ندارد و شلیک ما فقط یک نتیجه و احتمال دارد.

اما نظریه‌ی جهان‌های چندگانه در تضاد با نظریه‌ی دیگر کوانتومی یعنی تفسیر کپنهاگن دارد.

تفسیر کپنهاگن

نظریه‌ی جهان‌های چندگانه بیان می‌کند که با اتفاق افتادن هر پدیده‌ای، جهان به تعداد احتمالات آن پدیده تقسیم می‌شود تا زمینه‌ی

اتفاق افتادن هر یک از آن احتمالات را فراهم کند و در واقع این نظریه، بیننده را خارج از معادلات در نظر می‌گیرد. بنابراین ما دیگر نمی‌توانیم با مشاهده کردن یک پدیده بر روی نتیجه‌ی آن تاثیر بگذاریم.

نظریه‌ی جهان‌های چندگانه با یکی از مهم‌ترین اصول پذیرفته شده‌ی مکانیک کوانتوم در تضاد است.

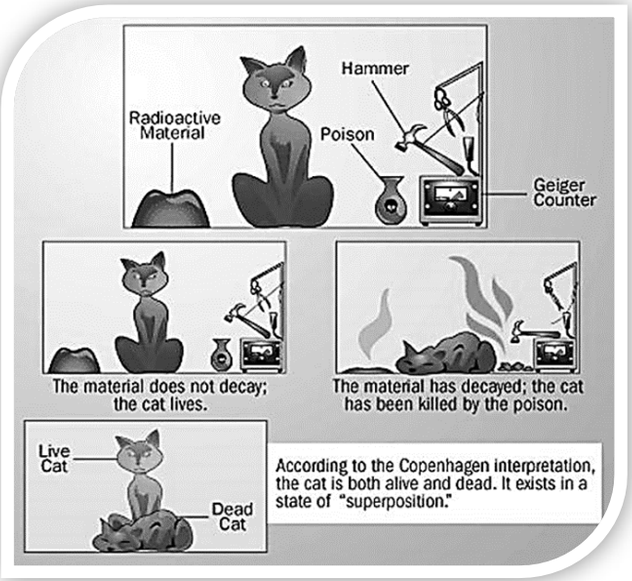
برای سالیان متمادی، مقبول‌ترین نظریه در مورد رفتار چندگانه‌ی ذرات کوانتومی، تفسیر کپنهاگن بوده است. هر چند در سال‌های اخیر نظریه‌ی جهان‌های چندگانه جای این تفسیر را پر کرده است اما باز هم دانشمندانی وجود دارند که تفسیر کپنهاگن را قبول دارند. این تفسیر اولین بار توسط نیلز بور در سال ۱۹۲۰ میلادی مطرح شد و بیان می‌کند که ذرات در حالت یک یا حالت دو به صورت مجزا نیستند بلکه هر دو حالت را در آن واحد دارا هستند. زمانی که ما به این ذره نگاه می‌کنیم آن را مجبور به انتخاب یکی از حالت‌های ممکن می‌کنیم و حالت انتخاب شده توسط ذره را مشاهده می‌کنیم. چون ممکن است در هر باری که به این ذره نگاه می‌کنیم، حالت متفاوتی را برگزیند پس می‌توانیم با این دلیل رفتار چندگانه‌ی ذرات کوانتومی را توجیه کنیم.

تمامی حالاتی که یک ذره می‌تواند آن‌ها را به خود ببیند، به عنوان تابع موج آن ذره شناخته می‌شود. تفسیر کپنهاگن بور برای مکانیک کوانتوم به صورت نظری توسط یک آزمایش مرتبط با تخیل که بسیار مشهور است به اثبات رسیده است. این آزمایش که گربه‌ی شرودینگر نامیده می‌شود، برای اولین بار در سال ۱۹۳۵ میلادی توسط اروین شرودینگر مطرح شده است. در این آزمایش فرضی، شرودینگر گربه‌ی خود را به همراه مقدار کمی مواد رادیواکتیو و یک شمارنده‌ی گیگر که برای شناسایی تابش استفاده می‌شود، درون جعبه‌ای قرار داد. شمارنده‌ی گیگر طوری طراحی شده بود که وقتی تجزیه‌ی ماده‌ی رادیواکتیو را حس کرد، به یک چکش نیرو وارد کند و باعث شود تا چکش ظرفی حاوی اسید هیدروسیانیک را بشکند. با آزاد شدن این اسید، گربه‌ی شرودینگر جان خود را از دست می‌داد.

در آزمایش شرودینگر، گربه درون جعبه محبوس شده بود. در زمان اقامت گربه، او به حالتی نامعلوم رسید. چون گربه قابل مشاهده نبود، تشخیص مرگ یا زنده بودن آن ناممکن بود و در واقع گربه در حالت مرگ و زندگی به صورت هم‌زمان قرار داشت.

خودکشی کوانتومی در تضاد با تفسیر کپنهاگن عمل می‌کند

خودکشی کوانتومی در تضاد با تفسیر کپنهاگن عمل می‌کند، چرا که ما با مشاهده‌ی جهت چرخش ذره‌ی کوانتومی زمانی آن را مجبور به انتخاب چرخش ساعتگرد خواهیم کرد و این اتفاق باعث مرگ فرد مورد نظر خواهد شد در حالی که نظریه‌ی جهان‌های چندگانه زندگی جاودانه را برای او پیش‌بینی می‌کند.



اما آیا این آزماش‌های مرتبط با تخیل، حرف و نتیجه‌ای در مورد فیزیک کوانتوم در بر دارند؟

در مقایسه با علم سنتی و فیزیک نیوتنی، نظریه‌های ارائه شده برای توضیح فیزیک کوانتوم، بسیار ناعاقلانه به نظر می‌آیند، حتی خود اروین شرودینگر، آزمایش گربه‌ی خود را مضحک خوانده بود. اما با توجه به مشاهدات علمی، قوانین سنتی توان توجیه اتفاقات در سطح کوانتوم را ندارند.

فیزیک کوانتوم علمی نسبتا جدید است که در اوایل سال ۱۹۰۰ میلادی مطرح شده است. نظریه‌های مطرح شده در این زمینه، همگی در حد نظریه هستند و به اثبات نرسیده‌اند و به علاوه وجود نظریه‌هایی که در برخی موارد در تضاد با یکدیگر هستند، کار را دشوارتر نیز می‌کند. شاید هیچ کدام از نظریه‌ها به درستی توانایی توجیه پدیده‌های سطح کوانتومی را نداشته باشند اما با اتفاقاتی که شاهد آن‌ها بوده‌ایم آیا این امکان وجود دارد که تمامی نظریه‌ها در آن واحد صحیح باشند؟

تفسیر کپنهاگن نیلز بور با بیان اینکه ذره در همه‌ی حالت‌های ممکن به صورت هم‌زمان قرار دارد، به نظر قابل درک‌ترین نظریه‌ی موجود است. شاید جنبه‌ی دیگری از این نظریه که آن را قابل درک‌تر و فکر ما را راحت‌تر می‌کند این است که با نگاه کردن به یک ذره، آن ذره فقط و فقط یک حالت خواهد داشت و ما را سردرگم نخواهد کرد.

اما در عوض نظریه‌ی جهان‌های چندگانه درک ما را از دنیای اطراف به هم می‌ریزد و ایجاد جهان‌های موازی با انجام هر کاری، بسیار از درک ما دور است. بنابر این نظریه در جهانی موازی، آدولف هیتلر تمام دنیا را غارت کرده است و در جهانی دیگر آمریکا بر روی دو شهر هیروشما و ناکازاکی بمب اتمی رها نکرده است. موضوع دیگری که در مورد نظریه‌ی جهان‌های چندگانه، بسیار عجیب است تعریف این نظریه از زمان است. این نظریه، زمان را خطی ندانسته و آن را قطعه قطعه می‌داند. تعداد این قطعه‌ها به اندازه‌ی نتایج عمل‌های انجام شده است. این قطعات در واقع بسته‌های زمانی هستند که از یک نقطه شروع و در نقطه‌ی دیگر خاتمه می‌یابند.

تصور این‌که دانش ما از دنیای کوانتوم در آینده چگونه خواهد بود تقریبا غیر ممکن است، البته اطلاعات ما نسبت به صد سال قبل بسیار پیشرفت داشته است. نظریه‌های آینده هر چه که باشند، به گفته‌ی خود بور « کسی که با شنیدن آن‌ها شوکه نشود در واقع این نظریه‌ها را درک نکرده است»

منابع:
www.wikipedia.org
www.3isco.ir
www.lesswrong.com

آشکارسازی یِ امواجِ Wi-Fi

فاضله فقهی، فیزیک مهندسی ۹۱ fa.fe110@ymail.com

امواجِ حاملِ Wi-Fi در بازه یِ فرکانسی یِ گیگا هرتز قرار دارند، همان بازه یِ فرکانسی یِ امواجِ اجاقِ مایکرُویو. هر فُتُن در چنین بازه یِ فرکانسی ۱۱۰۰۰۰۰ الکتُرُن ولت انرژی دارد.

اما به راستی این امواجی که ما را احاطه کرده اند چه طُر در محیط پراکنده میشوند؟ اگر آنها را میدیدیم با چه صحنه ای مواجه میشدیم؟ چه طُر میشود آنها را آشکار کرد؟

در پروژه یِ " دیجیتال ادریال"، دانشجویِ دکترایِ معماری یِ دانشگاهِ نیوکاسل، لویس هرنان به بررسی یِ چگونگی یِ طراحی و تعاملِ امواجِ بی‌سیم وای فای پرداخته است.

دیجیتال ادریَال یک پروژه یِ هنری، صنعتی و فناورانه است. او این پروژه را با طراحی و ساختِ وسیله‌ای به نام "کرلیان" شروع کرده است. نام این وسیله از نامِ دانشمند قرن بیستم که تکنیکِ عکاسی یِ کرلیان را پی‌ریزی کرد، به نام "سیمُن داویدُویچ کرلیان" اخذ شده است.

بیایید ببینیم کرلیان چه روشی ابداع کرده:

سیمُن داویدُویچ کرلیان در بیستم فوریه سال ۱۸۹۸ (اول اسفند ماه ۱۲۷۷ ه.ش) در یکاترینودار(یکی از شهر های روسیه جنوبی در نزدیکی سواحل دریای سیاه که اکنون کراسنودار نامیده می شود)، در خانواده ای ارمنی تبار چشم به جهان گشود.

او از کودکی علاقه یِ فراوانی به الکتریسیته و کارهای برقی داشت. نوزده ساله بود که در کنفرانس علمی ای که با شرکت فیزیکدان و مخترع مشهور نیکلا تسلا در شهر زادگاهش برگزار شد، حضور یافت. سخنرانی یِ تسلا در این همایش تأثیرِ زیادی رویِ او گذاشت.

سیمُن در سال ۱۹۳۰ با والنتینا خریسانُونا که بعدها نقش مهمی در کارهای علمی او به عهده گرفت، ازدواج کرد. در سال های همین دهه، او به عنوان ماهرترین تعمیر کار دستگاه های الکتریکی در منطقه یِ زندگی خود شهرت یافت و با درآمدی که از این راه به دست می آورد، زندگی می کرد. یکی از کارهای سیمُن کرلیان، تعمیرِ وسایلِ برقی آزمایشگاه هایِ علمی و تحقیقاتی بود که وی را زیاد برای آن فرا می خاندند.

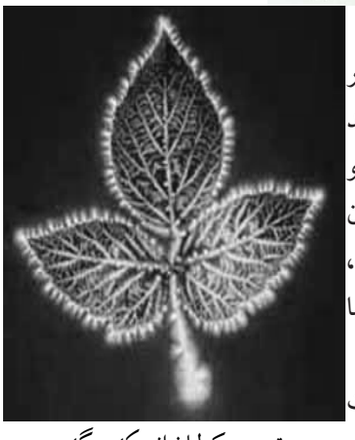
یک بار در سال ۱۹۳۹، کرلیان که برای تعمیرِ یک دستگاهِ الکترُتراپی (برق درمانی) با ولتاژِ بالا دعوت شده بود. ضمنِ کار مشاهده کرد که فروزش های ریزی میانِ الکترُدهایِ دستگاه و پوستِ بدنِ بیمار ایجاد می شود. او به این فکر افتاد که از این فروزش ها عکس برداری کند. گرچه کرلیان اولین کسی نبود که این پدیده را مشاهده می کرد، ولی ظاهرن نخستین کسی بود که به فکرِ تحقیق و ثبتِ تصویر از آن می افتاد. کرلیان الکترُدهای شیشه ای یِ دستگاهِ الکترُتراپی را با الکترُدهای فلزی جایگزین کرد تا امکانِ عکس برداری در نورِ مرئی فراهم آید؛ و سرانجام ضمن آزمون های متعددی که سوختگی یِ نسبتن شدیدی را در دست او موجب شد، موفق شد عکس نامعلوم و شگفت انگیزی از دستش و تخلیه یِ آشکارِ انرژی در پیرامون آن تهیه کند.

در واقع، به طور اتفاقی کشف کرد که اگر شیئی را که رویِ یک صحنه حساس عکاسی قرار دارد به یک منبع اختلاف پتانسیل الکتریکی وصل کنیم، هاله یِ تابشی یِ کوچکی از آن ساطع می شود که این هاله می تواند روی صفحه عکاسی تصویری را پدید آورد. به عبارت دیگر، تکنیک عکاسی کرلیان نوعی عکاسی تماسی است که در آن شیئِ مُردِ تصویربرداری روی یک صفحه یِ باردار شده یِ فلزی و در مجاورتِ مستقیم با فیلم حساس قرار داده می شود. از این زمان به بعد، سیمُن و همسرش به مدت بیست و پنج سال، زندگی خود را وقف تحقیق درباره این روش و تکمیل دستگاهی کردند که اکنون آن را تصویربردار کرلیان می نامیم.

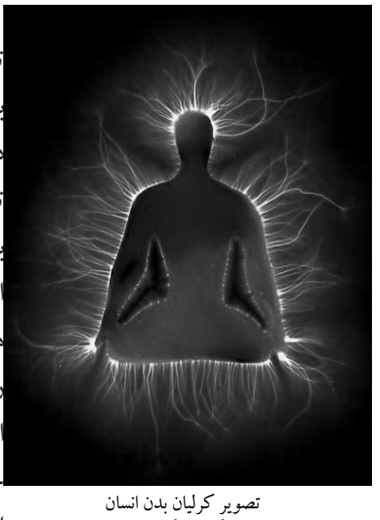
آنها را در ابتدا نوعی نوسان ساز یا اسیلاتُر با فرکانس بالا، در حدود ۷۵ تا ۲۰۰ کیلو هرتز،

جریان‌های انرژی اطراف یک کلید زیر دستگاه کرلیان

را برای این منظور طراحی کردند؛ و سپس کار را به چیزی فراتر از عکاسی یِ استاتیک گسترش دادند. کرلیان ها موفق شدند با ابداع و ساخت نوعی فیلتر اپتیک، امکان مشاهده مستقیم پدیده ای را که خود کاشف آنها بودند، فراهم آورند. آنان در نخستین تجربه، توانستند تلالئ ظریف نور و رنگ را که در پیرامون دستانشان جریان داشت، با حیرت و شگفتی تماشا کنند.


تصویر کرلیان از یک برگ

تا سال ۱۹۴۹، اثبات شده بود که به کمک تصاویر کرلیان می توان بیماری های گیاهی را در همان مراحل اولیه تشخیص داد. این کار به هیچ روش دیگری امکان پذیر نبود. در همان سال، دولت روسیه حقوق انحصاری اختراع کرلیان را به نام خود وی ثبت و به وی اهدا کرد.


تصویرِ کرلیانِ بدن انسان

کرلیان ها پس از مدتی حتا سعی کردند نقاط با بیشترین شدت انرژی را با نقاط مُردِ استفاده در طبِ سوزنی منطبق کنند و موفق هم بودند! پدیده کرلیان تنها مختص انسان یا موجودات زنده دیگر نیست. بررسی ها نشان داده اند که حتی اشیاء غیر زنده نظیر سکه ها نیز برای خود هاله هایی تابان دارند. به هر حال، علی رغم پیشرفت های چشمگیر علوم، این پدیده و ماهیت آن همچنان جنبه ای رازآلود دارد.

برگردیم به مُضوع اصلی! پس با این تکنیک می‌توان از امواجِ تخلیه یِ بارِ الکتریکی عکس گرفت. این روش را برای اهداف گوناگون علمی مورد استفاده قرار داده‌اند. اما می‌توان گفت ارتباط این تکنیک بیشتر با مطالعاتِ پیرامون بررسی فعالیت‌های کمیاب است.

وسیله یِ هرنان هم بر اساس همین ایده طراحی شده است، با این تفاوت که این محصول اهدافش مشخص‌تر است.

"کرلیان" وسیله‌ای است که به منظور آشکارسازی یِ امواج بی‌سیم وای فای طراحی شده است. بدنه یِ آن از تخته‌های چند لایه یِ چوبِ درخت توس ساخته شده است. مغزِ این دستگاه از صفحه کنترل "آدرینُ یو ان اُ" تشکیل شده که با سپر وای فای همین آدریونُ ارتباط برقرار می‌کند. اجزای این وسیله ابتدا قدرتِ سیگنال‌ها را اندازه می‌گیرند و سپس این اطلاعات را به رنگ‌های متفاوت ترجمه می‌کنند و توسط نوارهای ال.ای.دی نمایش داده می‌شوند و همه این اجزا توسط یک باتری پنج ولتی لیتیومی تغذیه می‌شوند.

برای تجسم کردن امواج، هرنان دستگاه را در اطراف می‌گرداند و سپس در یک عکاسی طولانی که بین ۵ تا ۱۵ دقیقه به طول می‌انجامد، از آنها تصویربرداری می‌کند. همان‌طور که مشاهده می‌کنید این عکس‌ها بسان رنگین‌کمان است.

این تصاویر بسیار فریبنده و زیبا هستند، اما چیزی که در مورد این تصاویر تعجب‌آور است، چگونگی یِ تجمعِ دقیقِ این امواج است. این وسیله از ۲۳ نقطه که به رنگ‌های متضاد اجازه می‌دهند تا در یک آرایش خاص بتوانند گردهم جمع آیند، سود می‌برد.

همان‌طُر که در تصاویر می‌بینید، رنگ آبی(ضعیف‌ترین مُج) در ترکیب با رنگ قرمز (قوی‌ترین مُج) و دیگر رنگ‌ها مشاهده می‌شود. باید ذکر شود که امواج بی‌سیم ناپایدار هستند و نسبت به بدن انسان و دیگر مواد واکنش نشان می‌دهد.

این فناوری می‌تواند در حین هنرمندانه بودن به کمک بسیاری از تحقیقات بیاید. به گفته هرنان: "اگر بتوان این اطلاعات را قابل لمس کرد، توسط آن فرصتی برای وفق دادن این فناوری با دیگر نیازهای خاص پیش می‌آید."

این فناوری همچنین می‌تواند در تجدید نظر برای تغییر قدرت سیگنال‌های بی‌سیم نقش‌آفرین باشد و در مجموع قابلیت‌های فراوانی را از خُد در آینده به نمایش خاهد گذاشت.

*** تصاویرِ پشتِ جلد حاصل آشکار سازی یِ امواجِ وای فای با دستگاهِ کرلیان هستند.**

منابع:
http://www.itsnicethat.com/articles/luis-hernan-digital-ethereal
http://www.lightstalking.com/what-is-kirlian-photography