Journal of Alzahra Physics Society
No.25 Dec.2017

دانشگاه الزهرا
Alzahra University

α β γ δ ε ζ η θ ι κ λ μ ν ξ ο π ρ ς σ τ υ φ χ ψ ω α β γ δ ε ζ η θ ι κ λ μ ν ξ ο π ρ ς σ

» لایگو، رصدگر امواج گرانشی

لایگو بزرگترین رصدخانه امواج گرانشی جهان و یک آزمایشگاه فیزیکی فوق پیشرفته، متشکل از دو تداخل سنج لیزری غول‌پیکر در فاصله هزاران کیلومتری از یکدیگر است. پرونده این شماره سای را در مورد امواج گرانشی از دست ندهید

آشکارساز امواج گرانشی ویرگو، واقع در نزدیکی پیزا، ایتالیا

#دانشگاه #آینده #اشتغال #امید

امید و دیگر هیچ .....

■ انیس میسمی – سردبیر و مدیرمسئول سای

(توضیحات:این یادداشت، ادامه یادداشتی با عنوان « علاقه،اجبار یا شانس» است که در شماره ۲۴ منتشر شد.)

هر زمان که به دنبال جملات مثبت یا نصایح بزرگان بگردید،خواهید دید که تعداد زیادی ازآن ها شما را به زندگی در حال و نپرداختن بیش از حد به گذشته و آینده رهنمون می شوند؛ چرا که گذشته دیگر برنمی گردد و

آینده هم نیامده است.اما واقعیت این است که بشر بیش از اینکه در حال زندگی کند در حال پیش بینی ونگرانی در مورد آینده است و این در جوانی بیشتر هم می شود.روبه رو شدن جوان دانشجو با آمارهای نگران کننده،خبرهای بد و از همه بدتر رفتار پیگیرانه دوستان و آشنایان- که از روز اعلام نتایج کنکور شروع شده وپس از ورود به دانشگاه با جملاتی نظیر« این رشته ای که میخونی اصلا آینده داره و....؟» ادامه می یابد -تاثیرات منفی بر او می گذارد و در نهایت او را به کوره راه ناامیدی سوق می دهد.

ناامیدی، میگویند ناامیدی آخرین سلاح شیطان است، وقتی که می بیند دیگر هیچ حقه ای بر آدمی کارساز نیست. یکی از عوامل ناامیدی، ناآگاهی

ازتوانایی هایمان است، بنابراین یک راه ساده برای مقابله با آن شناخت خود است.خودِ خودِ خودمان نه آنچه که میخواهیم باشیم.یکی دیگر از عواملَ شایدمقایسه خود با دیگران است.به نظر من اگر قرار بود همه مثل هم باشیم و فقط یک فرمول وجود داشته باشد که مارا به موفقیت برساند،خداوند یک نسخه ایده آل را کپی می کرد و نیازی به این همه تفاوت نبود.بگذاریدکمی به شیوه ی کتاب های روانشناسی بازاری نصیحتتان کنم؛ باور کنیدشما انسانی بی نظیر با توانایی ها و افکار و احساسات متفاوت هستید؛ به خود اعتماد کرده و اگر مسیری را انتخاب نموده وفکر می کنید کاملا با خصوصیات و شرایط شما مطابقت دارد، مجدانه در آن راه بکوشید .

و در آخر ، بدانید که موانع و مشکلات شما را متوقف نمی کنند،حتی دیگران هم نمی توانند مانع شما شوند، تنها و تنها خودتان می توانید، خودتان را متوقف کنید.

» پرونده این شماره

نوبل فیزیک ۲۰۱۷ : آخرین پیش بینی انیشتین

ما را در شبکه های اجتماعی دنبال کنید

@saimagazine

saijournal

ارتباط با ما

saijournalalzahra@gmail.com

مریم نصر اصفهانی
فیزیک مهندسی ۹۳

» اثبات آزمایش فکری ویلر با یک ترفند جالب فوتون‌هایی که براساس انتخاب شما، تصمیم می گیرند!

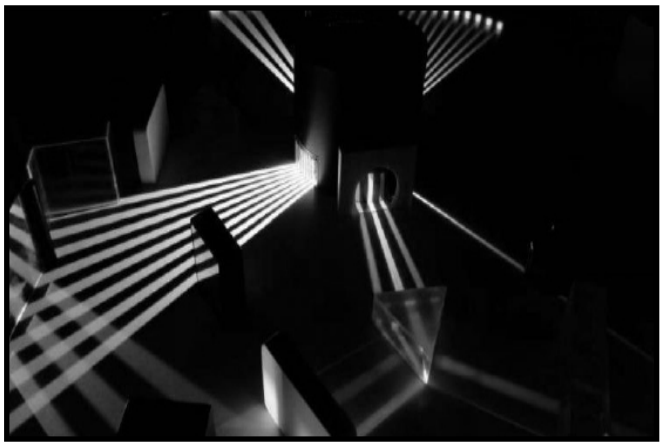
فیزیک کوانتومی در کنار تمام واقعیت‌های عجیب و غریب فیزیکی‌اش، چالش‌های زیادی را هم در زمینه فلسفه به راه انداخت که شاید مهم‌ترین آنها را بتوان چالش علیت دانست. یکی از نمودهای این چالش، آزمایش توام با تاخیر ویلر یا همان آزمایش فکری ویلر است که می گوید نتیجه‌ی یک آزمایش حتی پس از مشاهده نیز، قابل تغییر است و از این لحاظ، با قانون علیت، سرشاخ می‌شود. حالا تیمی از محققان دانشگاه پادوای ایتالیا آزمایش جالبی انجام داده‌اند که آزمایش فکری ویلر را تایید می کند. نتیجه‌ی پژوهش آنها در Science Advances منتشر شد.

مسئله‌ی ماهیت نور، یکی از دشوارترین مسائلی است که فیزیکدانان با آن مواجه بوده‌اند. نزدیک به یک قرن پیش، آزمایش‌ها نشان دادند که نور هم مانند موج و هم مانند ذره رفتار می کند (دوگانگی موج-ذره)، اما آزمایش‌های بعدی ثابت کرد که رفتار نور، به‌شدت به چگونگی آزمایش آن بستگی دارد و به نظر می‌رسد نور به طور شگفت‌انگیزی می‌فهمد فیزیکدانان چگونه آن را آزمایش می کنند و بر همان اساس، رفتار خود را تغییر می‌دهد!

در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰، جان ویلر، یک آزمایش فکری را پیشنهاد کرد که نتیجه‌ی این سوال بود: اگر آزمایشی طراحی شود که محققان بتوانند پارامترهای آن را پس از رها شدن فوتون، اما قبل از رسیدن به حسگر، تغییر دهد، آیا فوتون می‌تواند در میانه‌ی راه، رفتارش را تغییر دهد؟ او چنین سوالی را در مورد نوری که از یک اختروش (هسته‌های فعال و به شدت نورانی کهکشان‌های دوردست) و از طریق لنز گرانشی به زمین می‌رسد، مطرح کرد: آیا نور می‌توانست رفتار خود را به صورت موج یا ذره، بسته به اینکه دانشمندان اینجا در زمین، چگونه می‌خواهند آن را اندازه‌گیری کنند، تغییر دهد؟

حالا دانشمندان در این پژوهش جدید، این ایده‌های جسورانه‌ی ویلر را اثبات کرده‌اند، اما به جای اندازه‌گیری نور یک اختروش، نوری که از ماهواره به زمین منعکس می‌شود، اندازه‌گیری کرده‌اند. در این آزمایش، یک پرتوی لیزر از یک تقسیم‌کننده پرتو (beam splitter) ارسال شد که کمک می کرد ماهواره در مدار پایینی زمین بچرخد و نور خود را به زمین منعکس کند. همانطور که نور به زمین بازمی‌گشت، محققان وقت داشتند تا انتخاب کنند که تقسیم‌کننده‌ی دوم فعال شود یا نه؟ بنابراین آنها دقیقا توانستند ایده‌های ویلر را آزمایش کنند: آیا نور توانست بفهمد که آنها چه انتخابی کرده‌اند و رفتار متناسب با آن را انجام دهد؟ بله! دانشمندان گزارش دادند که نور درست مانند پیش‌بینی آزمایش فکری ویلر ، رفتار موج مانند یا ذره مانند خود را بسته به نحوه‌ی آزمایش نشان می‌دهد!

(منبع:سایت دیپ لوک deeplook.ir)



» مریخ یک دنبالهٔ مغناطیسی دارد!

دکتر جینا دیبراسیو نویسنده ارشد این پژوهش از مرکز پرواز فضایی گودارد ناسا گفت: «متوجه شدیم که دنبالهٔ مغناطیسی مریخ در منظومه شمسی منحصربفرد است. این دنباله شبیه دنبالهٔ مغناطیسی زحل که فاقد میدان مغناطیسی است و شبیه دنباله مغناطیسی زمین که با میدان مغناطیسی خاص خودش احاطه شده نیست. در عوض، ترکیبی از این دو است.»

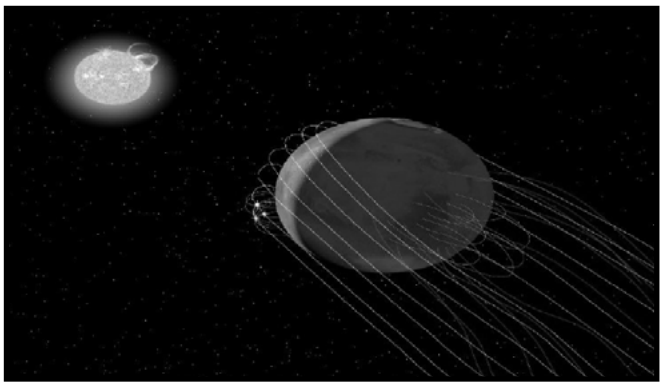
دنبالهٔ مغناطیسی مریخ زمانی تشکیل شده که میدان های مغناطیسی که توسط باد خورشیدی حمل می شوند به میدان های مغناطیسی موجود در سطح مریخ ملحق شدند و این فرآیند اتصال مجدد مغناطیسی نامیده می شود.

جو فوقانی مریخ دارای ذرات باردار الکتریکی (یون) است. یون ها به نیروهای الکتریکی و مغناطیسی واکنش نشان می دهند و در طول خطوط میدان مغناطیسی جریان پیدا می کنند. از آنجایی که دنبالهٔ مغناطیسی با اتصال میدان های مغناطیسی سطح به میدان های باد خورشیدی تشکیل می شود، اگر یون ها بخواهند در طول دنباله مغناطیسی جریان یابند، در جو فوقانی مریخ یک مسیر به فضا پیدا می کنند. همانند یک بند لاستیکی کشی که

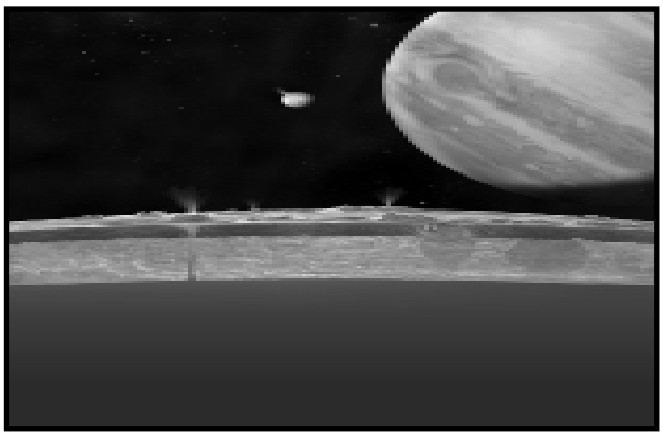
ناگهـان پرتـاب میشـود، اتصـال مجـدد مغناطیسـی نیـز انـرژی آزاد میکنـد و مـی توانـد یـون هـا را بـه طـور فعالانـه ای در جـو مریـخ و در طـول دنبالـه مغناطیسـی سـوق دهـد.
از آنجایـی کـه مریـخ دارای زنجیـره ای از میـدان هـای مغناطیسـی سـطحی اسـت، دانشـمندان تصـور مـی کننـد دنبالـه مغناطیسـی مـی توانـد یـک پیونـد پیچیـده ایجـاد کنـد، طـوری کـه در یـک سـمت سـیاره میـدان مغناطیسـی وجـود نـدارد و در سـمت دیگـر سـیاره، یـک میـدان مغناطیسـی جهانـی وجـود داشـته باشـد.
(منبع:سایت بیگ بنگ)

» موجودات فضایی هوشمند کجا هستند؟

تقریبـا ۷۰ سـال پیـش، فیزیکـدان برنـده جایـزه نوبـل «انریکـو فرمـی» ایـن سـوال مشـهور را پرسـید: «پـس دیگـران کجـا هسـتند؟» او بـا ایـن سـوال بـه موجـودات فضایـی اشـاره مـی کـرد کـه بـا توجـه بـه قدمـت طولانـی کهکشـان راه شـیری و میلیاردهـا سـیاره قابـل سـکونتش ظاهـرا بایـد تـا کنـون خودشـان را نشـان داده بودنـد.
دانشـمندان توضیحـات احتمالـی بسـیاری را بـرای ایـن معمـا مطـرح کـرده انـد کـه سـرانجام پارادوکـس فرمـی ارائـه شـده اسـت. بـرای مثـال، شـاید زمیـن تنهـا سـیاره قابـل سـکونت در کهکشـان مـا باشـد یـا تنهـا سـیاره بهـره منـد از موجـودات هوشـمند باشـد. و یـا شـاید موجـودات فرازمینـی وجـود دارنـد و در فاصلـه ای بسـیار دور مـا را دزدکـی نـگاه مـی کننـد. چنـدی پیـش، اخترشناسـی بـه نـام «آلـن اسـترن» ایـده دیگـری را ارائـه نمـود: شـاید موجـودات هوشـمند در سرتاسـر کهکشـان مـا گسـترده انـد امـا اکثرشـان در اقیانـوس هـای زیـر سـطحی تاریـک و عمیـق زندگـی مـی کننـد کـه از بقیـه کیهـان جداسـت!
اسـترن، محقـق ارشـد عملیـات افـق هـای نـو ناسـا، اسـتدلال خـود را در چهـل و نهمیـن نشسـت سـالانه انجمـن اخترشناسـی و علـوم سـیاره ای آمریـکا در پـروو- اوتـا مطـرح کـرد. اسـترن گفـت: «شـاید ایـن اقیانـوس هـای عمیـق در سرتاسـر کهکشـان راه شـیری وجـود داشـته باشـند. در واقـع، اقیانـوس هـای آب مایـع در زیـر پوسـته هـای یخـی قمرهـای مشـتری یعنـی کالیسـتو، گانیمـد و اروپـا قـرار دارنـد. در زیـر پوسـته انسـلادوس قمـر زحـل، هـم چنیـن اقیانـوس هایـی وجـود دارد. احتمـال مـی رود اقیانـوس هـای عمیـق در چندیـن سـیاره و جهان هـای دیگـر وجـود داشـته باشـند مثـل پلوتـو و تیتـان بزرگتریـن قمـر زحـل.»اقیانـوس هـای زیـر سـطحی محیـط بسـیار پایدارتـری در مقایسـه بـا آب هـای سـطحی فراهـم مـی آورنـد و زمـان بیشـتری در اختیـار حیـات مـی گذارنـد تـا هـوش و پیچیدگـی را تکامـل ببخشـد. آقـای اسـترن گفـت: «برخـورد شـهاب سـنگ هـا و شـراره هـای خورشـیدی و ابرنواخترهـای مجـاور و هـر مـداری کـه شـما در آن قـرار داریـد، اینکـه مگنتوسـفر داریـد یـا خیـر و اینکـه اتمسـفر سـمی وجـود دارد یـا خیـر؛ هیچکـدام از ایـن مـوارد اهمیـت ندارنـد.» امـا همـان چیـزی کـه ایـن محیـط هـا را در مقابـل آسـیب و تغییـر مصـون نگـه مـی دارد (پوسـته یخـی)، احتمـالا آنهـا را در انـزوا نگـه مـی دارد. آقـای اسـترن در ادامـه بیـان کـرد: «اگـر موجـودات فضایـی دارای فنـاوری باشـند و اقـدام بـه مخابـره سـیگنال نماینـد، مـا قـادر بـه دیـدن آن در هیـچ یـک از بخـش هـای طیفـی نیسـتیم.»
عامـل دیگـری را هـم بایـد در نظـر گرفـت: چقـدر احتمـال دارد کـه موجـودات فرازمینـی در چنیـن محیـط هایـی اقـدام بـه برقـراری ارتباط نماینـد؟ آیـا آنهـا اطلاعـی دربـاره سـتاره هـای بـی شـمار موجـود در کهکشـان راه شـیری دارنـد، اگـر در اعمـاق اقیانـوس هـا مدفـون شـده



باشـند؟ آیـا بایـد تونلـی بـه سـطح سـیاره خـود بزننـد تـا نگاهـی بـه جهـان پیرامونشـان بیندازنـد. همچنیـن سـاخت فضاپیمـا و پرتـاب آن بـه فضـا کار دشـواری بـرای موجـودات فرازمینـی سـاکن اقیانـوس هـا تلقـی مـی شـود، چـرا کـه سیسـتم هـای پشـتیبانی حیـات آنهـا بـه آب زیـادی نیـاز دارد کـه خیلـی سـنگین خواهـد بـود. اسـترن ادعـا نمـی کنـد کـه ایـن ایـده راه حلـی قطعـی بـرای پارادوکـس فرمـی اسـت بلکـه عنصـر دیگـری بـه بحـث در ایـن رابطـه افـزوده مـی شـود.
(منبع: سایت بیگ بنگ–livescience.com)



»IBM در رقابـت نفس‌گیـر کامپیوتـر کوانتومـی، یـک گام از رقبـا پیشـی گرفـت!

چنـد سـالی اسـت کـه رقابـت نفس‌گیـری بیـن رقبـای سرسـخت دنیـای تکنولـوژی ماننـد IBM و گـوگل بـرای سـاخت اولیـن کامپیوتـر کوانتومـی تجـاری شـکل گرفتـه اسـت. ایـن رقابـت هنـوز بـه پایـان نرسـیده و هـر بـار، خبـری مبنـی بـر پیشـی گرفتـن یکـی از آنهـا منتشـر می‌شـود. حـالا و در تازه‌تریـن خبـر، IBM بـا اعـلام خبـر سـاخت پردازنـده‌ی ۵۰ کیوبیتـی، توجه‌هـا را بـه خـود جلـب کـرده اسـت. IBM–Q، نـام پـروژه‌ای از شـرکت IBM اسـت کـه تـلاش می‌کنـد کامپیوترهـای کوانتومـی را بـه منظـور اسـتفاده در علـم و صنعـت، تجـاری سـازی کنـد. حـالا IBM موفـق شـده در بخـش سـخت‌افزاری ایـن پـروژه، بـه موفقیـت بزرگـی دسـت پیـدا کنـد، ایـن در حالـی اسـت کـه IBM در بخش‌هـای نرم‌افـزاری و سیسـتم و اپلیکیشـن ایـن پـروژه هـم بـه شـدت تمرکـز کـرده اسـت.
IBM اعـلام کـرد در رقابـت تنگاتنگـی کـه بیـن غول‌هـای دنیـای تکنولـوژی (ماننـد گـوگل)، بـر سـر سـاخت کامپیوتـر کوانتومـی قدرتمنـد شـکل گرفتـه، پیشـی گرفتـه اسـت! داریـو گیـل مدیـر بخـش محاسـبات کوانتومـی و هـوش مصنوعـی IBM، دو روز پیـش اعـلام کـرد دانشـمندان ایـن کمپانـی، نمونـه‌ی اولیـه‌ی یـک پردازنـده‌ی ۵۰ کیوبیتـی را بـا موفقیـت سـاخته و آزمایـش کرده‌انـد. گیـل می‌گویـد

این اولین بار است که یک کمپانی، توانسته یک کامپیوتر کوانتومی در این مقیاس بسازد. محاسبات کوانتومی یک تکنولوژی است که هنوز در فازهای اولیه‌ی خود قرار داشته و از پیش‌فرض‌های فیزیک کوانتومی برای انجام محاسبات با سرعت‌های بسیار بالاتر از کامپیوترهای امروزی استفاده می‌کند. سوت لوید، استاد مکانیک در دانشگاه MIT معتقد است IBM که چند سالی در زمینه‌ی کامپیوتر کوانتومی قدم برمی‌دارد، با ساخت این پردازنده‌ی ۵۰ کیوبیتی، از رقبای سرسختش پیشی گرفته است. به هر حال باید منتظر بمانیم و ببینیم چه کسی برنده‌ی نهایی این رقابت خواهد شد...

(منبع: سایت علمی دیپ لوک – ibm.com)

» کشف ماده ای با قابلیت ذخیره اطلاعات کوانتومی

در سال های اخیر پیشرفت قابل ملاحظه ای در راستای ساخت اولین رایانه کوانتومی جامع در مقیاس بزرگ صورت گرفته است. اگرچه هنوز مشکلات زیادی از جمله ابداع روشی برای ذخیره اطلاعات کوانتومی به مدت طولانی، بر سر این راه وجود دارند.

حال دانشمندان ماده ای را کشف کردند که ممکن است قابلیت ذخیره اطلاعات کوانتومی را داشته باشد. چالش ذخیره اطلاعات کوانتومی باعث حفظ حالت کوانتومی اتم شده است. تحقیقات جدید نشان می دهد ترکیبی از عناصر مس، ایریدیوم و اکسیژن می تواند ساختار هندسی لازم برای احقاق این امر را داشته باشد. پژوهشگر "فاضل تفتی" در گفتگو با مجله Inverse اظهار داشت: «این ترکیب، ساختار هندسی شبیه به موم عسل دارد؛ درست مثل موم عسل در طبیعت اما ساخته شده از اتم. به دلیل وجود چنین ساختاری، الکترون ها هیچگاه گردش خود را متوقف نمیکنند. الکترون ها بدون اینکه متوقف شده و تشکیل قطب بدهند، به حرکت نامنظم خود ادامه می دهند. این امر برگرفته از ماهیت مواد می باشد. این پدیده با نام "خنثی سازی مغناطیسی"(magnetic frustration) شناخته می شود».

فضای غیرمعمولی که این مواد اشغال میکنند "مایع چرخشی کوانتومی"(quantum spin liquid) نامیده می شود. منظور از مایع آن چیزی نیست که اکنون به ذهن شما خطور کرده است. در واقع، خاصیت مغناطیسی این مایع نامنظم تر از یک آهنربای معمولی می باشد. در زندگی روزمره، چرخش الکترون در آهنربا در یک مسیر معین صورت می گیرد. در مایع چرخشی، الکترون ها هیچگاه ثابت نمی شوند؛ حتی اگر دمای آنها به صفر مطلق برسد. این مسئله رفتارهای غیرمعمول الکترون را توضیح میدهد؛ همانند پدیده ای با نام به دام افتادگی از راه دور"(long-range entanglement) که در آن حالت کوانتومی یک ذره با یک ذره غیرمجاور دیگر جفت می شود.

هر ماده باید ساختار اتمی مومی یا مثلثی شکل داشته باشد تا بتواند مایع چرخشی شناخته شود. این ساختار در طبیعت مشاهده شده است. ماده معدنی "هربرت اسمیتیت" که در سال ۲۰۱۲ میلادی کشف شد نمونه ای از این مایع می باشد. حاصل این پژوهش، تولید ماده ای است که از آن می توان در رایانه های کوانتومی آینده استفاده کرد اما شمای کلی این پژوهش نشان می دهد می توان مواد مشابه بیشتری در آینده تولید کرد.

تفتی در این باره گفت: «اکتشافات تجربی به ندرت اتفاق میفتند زیرا دانشمندان ناچارند همه احتمالات ممکن در طبیعت را مورد بررسی قرار دهند. طبیعت نیز می تواند بسیار مرموز باشد. حال که ما موفق به ساخت مایع چرخشی شدیم، دستورالعمل ساخت آن را برای تولید بیشتر در اختیار داریم. قدم بعدی، استفاده از روش ساخت ترکیب مذکور و بکارگیری آن بر روی دیگر عناصر جدول تناوبی بوده تا بتوان مایع چرخشی بیشتری را به مرحله تولید رساند.»

(منبع: سایت بیگ بنگ – Sciencealert.com)

» معمای اندازه پروتون

به‌نظر می‌رسد پروتون کوچک‌تر از آن است که فکرمیکردیم. سال ۲۰۱۰، آزمایش‌هایی روی حالت غیرطبیعی پروتون انجام شد که نشان می‌داد ابعاد آن با مقادیر ثبت‌شده تفاوت دارد.

سال هاست که فیزیکدانان، اندازه‌ی ذره‌ی پروتون را به دو روش برآورد کرده‌اند. فیزیکدانان اتمی با استفاده از طیف‌نگاری، انرژی تراز الکترون‌هایی را که به دور هسته‌ی اتمی می‌گردند، اندازه‌گیری می‌کنند و فیزیکدانان هسته‌ای از روشی مشابه آزمایش رادرفورد، برای تعیین ابعاد هسته‌ی اتم استفاده می‌کنند. دقیق‌ترین اندازه‌گیری‌ها با هر دو روش به نتیجه‌ی یکسانی رسیده که شعاع پروتون ۰/۸۷۶۸ فمتومتر است. سال ۲۰۱۰ پژوهشگران آزمایش شگفت‌انگیزی انجام دادند. گروهی از فیزیکدانان به سرپرستی «پوهل» توانستند انرژی گذار را در هیدروژن مصنوعی «هیدروژن میونی» اندازه‌گیری کنند. هیدروژن میونی، اتمی است که الکترون‌های آن با ذره‌ای به نام میون جایگزین شده. میون، ذره‌ای شبیه به الکترون اما ۲۰۰ برابر سنگین‌تر است. ذره‌ی سنگین‌تر زمان بیشتری درون هسته می‌گذراند، پس با بررسی میون می‌توان به اندازه‌ی ذره‌ی پروتون، دقیق تر دست یافت.

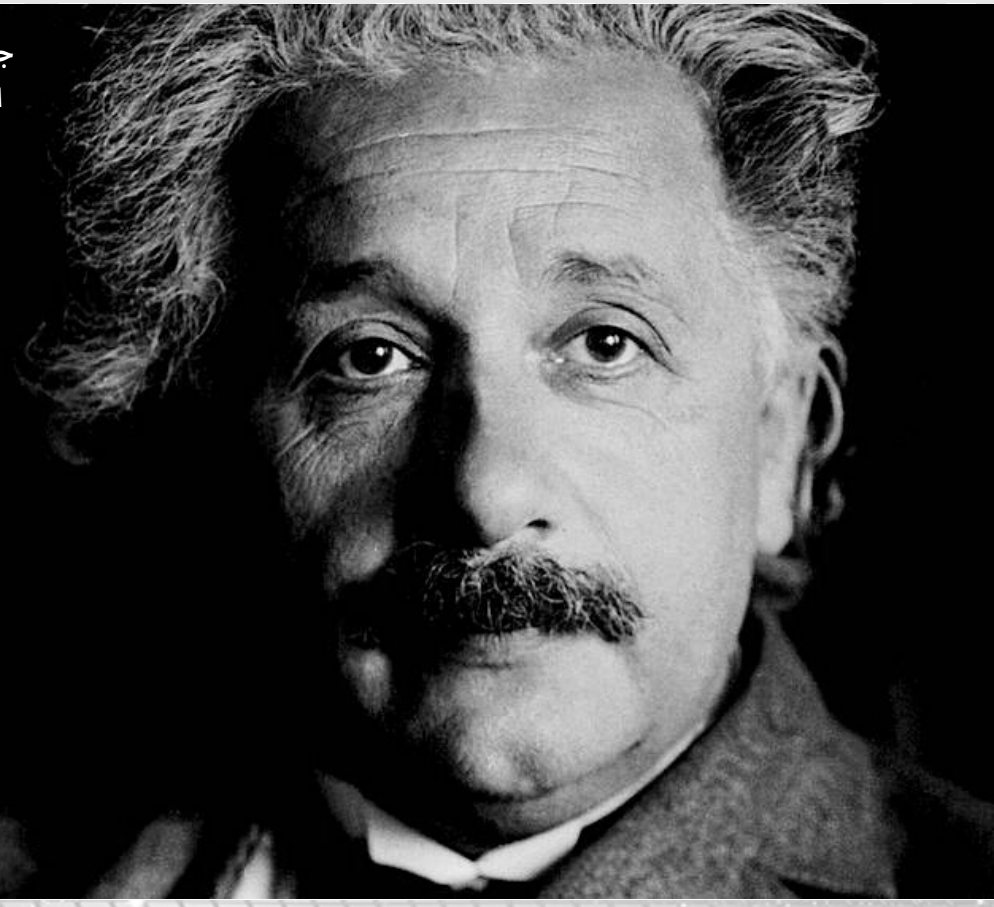
آن ها دریافتند که شعاع پروتون چهاردرصد کوچک‌تر از مقادیر پذیرفته‌شده است. پس از نتایج این آزمایش، پژوهشگران شک کردند که ممکن است رفتار میون در اتم با رفتار الکترون تفاوت داشته باشد ، درحالیکه در مدل استاندارد فیزیک ذرات بنیادی، میون و الکترون جز در جرم، تفاوتی ندارند. این احتمال نیز مطرح شد که نتایج این آزمایش به وجود ذره‌ی بنیادی کشف‌نشده‌ای اشاره دارد. آن ها توضیح داده‌اند که چگونه توانستند اتم‌های هیدروژن معمولی را با دو لیزر متفاوت بمباران و اندازه‌ی پروتون را با دقت بالاتری بسنجند. اولین لیزر، الکترون‌ها را به حالتی برانگیخته منتقل و لیزر دوم، آن‌ها را به برانگیختگی پرانرژی‌تری می‌برد. الکترون‌ها اندکی پس از برانگیختگی به تراز معمول خود بازمی‌گشتند و انرژی اضافی را به شکل فوتون گسیل می‌کردند. پژوهشگران با استفاده از مدل استاندارد ذرات بنیادی، شعاع پروتون را پنج‌درصد کمتر از شعاع پذیرفته‌شده برای پروتون و سازگار با آزمایش هیدروژن میونی به دست آوردند.

در روشی جدید، پژوهشگران گاز هیدروژن سرد را مستقیما به شتاب‌دهنده‌ی الکترون در تاسیسات شتاب‌دهنده‌ی ملی جفرسون تزریق کرده‌اند. در روش‌های قبلی، آن‌ها الکترون‌های پرانرژی را داخل هیدروژن مایع شلیک می‌کردند؛ اما تکنیک جدید می‌تواند نتایج دقیق‌تری بدست دهد.

(منبع: همشهری دانستنیها)

جایزه نوبل فیزیک ۲۰۱۷ به سه تن از افرادی که نقشی اساسی در آشکارسازی امواج گرانشی داشتند تعلق گرفت

آخرین پیش بینی انیشتین

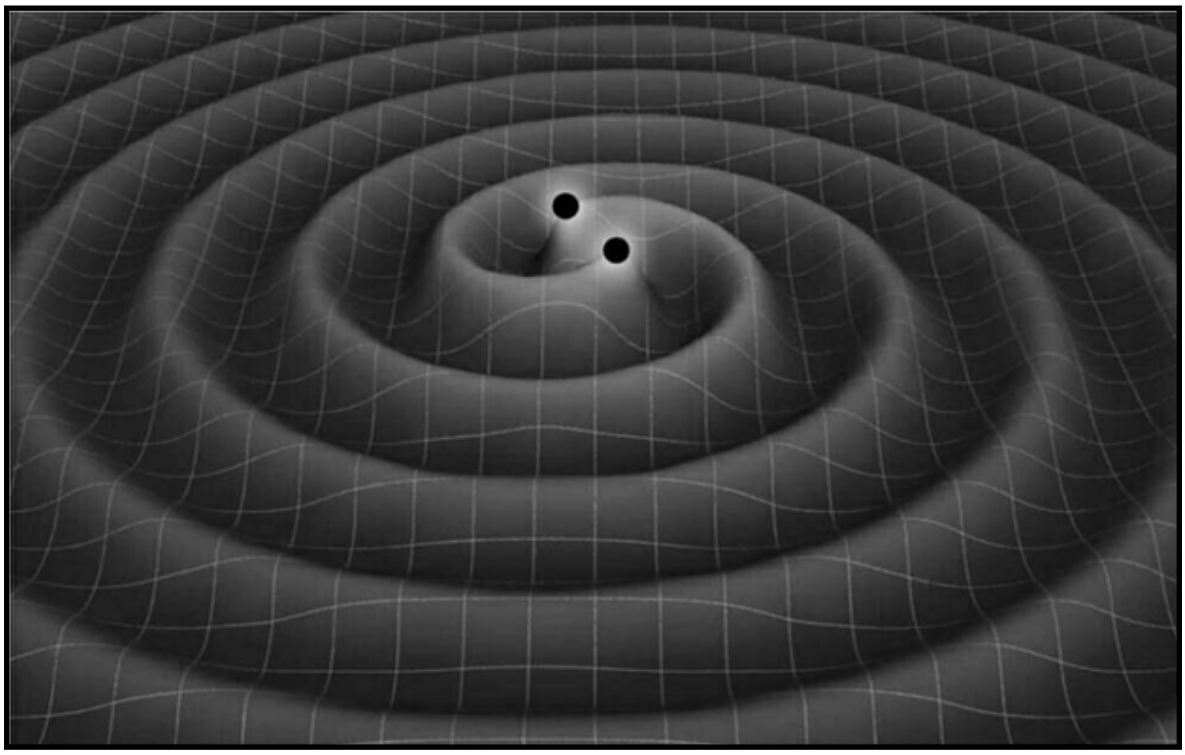


الهه مقدمی-فاطمه صدر-انیس میسمی
فیزیک مهندسی ۹۳

در فیزیک، موج گرانشی موجی است که توسط میدان گرانشی تولید می‌شود. وجود این نوع از امواج توسط آلبرت اینشتین در سال ۱۹۱۶ از طریق نظریه نسبیت عام به طور نظری پیش‌بینی شد و صدسال بعد، در سپتامبر سال ۲۰۱۵ به کمک تأسیسات لایگو به طور تجربی مشاهده گردید. مشاهده این امواج آخرین پیش بینی آلبرت انیشتین را به نمایش گذاشت و راهی جدید را برای اکتشافات فضایی ناشناخته تر باز کرد و امروز، سه نفر از افرادی که در رسیدن به این کشف مهم نقش رهبر و پیشرو را داشتند،جایزه نوبل فیزیک را دریافت کردند.

درسال ۱۹۱۵ آلبرت اینشتین نظریه ای درباره گرانش ارائه داد،نظریه نسبیت عام که بر اساس یک ایده ی زیباست،"گرانش چیزی نیست به جز خمیدگی هایی در تار و پود فضا-زمان" او نشان داد که هر جرمی فضا - زمان پیرامون خوداز حالت تخت خارج می کند .

بر اساس همین تعبیر وقتی اجرام فوق‌العاده پرجرم حرکتی شتاب‌دار در فضا و زمان انجام می‌دهند انحنای فضا زمان پیرامون خود را به صورت مداوم تغییر می دهد بنابراین باعث به وجود آمدن موج‌هایی در بافت فضا-زمان می‌شوند. امواجی که از اجرام سبک‌تر تولید می‌شوند به‌سرعت محو می‌شوند اما اجرامی چون سیاهچاله‌ها و ستاره‌های نوترونی ممکن است امواجی آن‌چنان قدرتمند را ایجاد کنند که بتوان حتی از روی زمین نشانه‌های آن را رصد کرد.



« تصویری هنری از چرخش دو سیاهچاله به دور هم و برخورد آنها با یکدیگر که در فاصله ی ۱،۴ میلیارد سال نوری از زمین قرار دارند.
برخورد این سیاهچاله ها در بافت فضا-زمان موجب ایجاد امواج گرانشی شد

» امواج گرانشی چگونه تولید می‌شوند؟

موج گرانشی به طور نظری انرژی تابش گرانشی را منتقل می‌کند. امواج گرانشی توسط اجسامی منتشر میشوند که حرکت شتابدار دارند به شرطی که حرکت آنها تقارن کروی کامل (مثل چرخش، انبساط یا انقباض یک کره) یا تقارن استوانه ای (مثل چرخش دیسک) نداشته باشد. برای مثال در دو سیاره هم جرم که در یک مدار به دور مرکز جرمشان می چرخند، تابش خواهیم داشت. هر چه جسم سنگین تر باشد و سریعتر بچرخد تابش گرانشی از آن بزرگتر خواهد بود.اکنون به توضیح مختصری درمورد تعدادی از عوامل ایجاد تابش های گرانشی می پردازیم.

دوتایی های به هم چسبیده :از بهترین نمونه های قابل مشاهده توسط آنتن های امواج گرانشی بر روی زمین هستند که ممکن است از دو ستاره ی نوترونی، دو سیاهچاله یا یک ستاره ی نوترونی و یک سیاهچاله تشکیل شده باشند.

ستاره های دوتایی: از منابع قابل اعتماد امواج گرانشی از لحاظ قابل فهم بودن هستند. دوره ی تناوب مداری ستاره های دوتایی بزرگتر از یک ساعت است و متقابلاً امواج گرانشی تولید شده بسامدی کمتر از ۳-۱۰۸هرتزدارند. این بدان معنی است که فقط آشکارسازهای مستقر در فضا میتوانند این امواج را در دوره های زمانی طولانی آشکار کنند.

ابرنواخترها و رمبش گرانشی: یکی دیگر از انوع منابع امواج گرانشی که شناخت کمتری نسبت به آن داریم، ابرنواختران و موارد دیگر رمبش اجرام سنگین هستند.

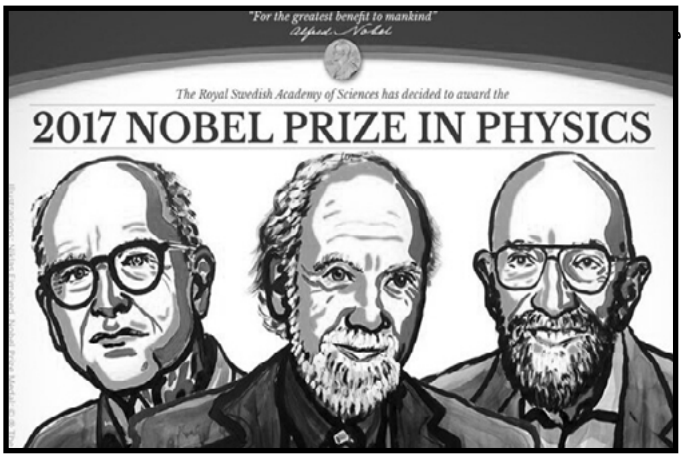
ابرنواخترها آخرین مرحله ی تحول ستاره های پرجرم هستند: انفجاری در اثر رمبش ستاره در خودش . پس از این انفجار ستاره تبدیل به ستاره ی نوترونی یا سیاهچاله میشود.در این انفجار مقدار قابل توجهی انرژی به جرم تبدیل شده و آزاد میشود. بخش اعظم آن توسط نوترینوهای تولید شده، در فضا منشر میشود، بخشی به صورت امواج الکترومغناطیس آزاد میشود و درصد نامشخصی از آن به صورت امواج گرانشی آزاد میشود.

امواج گرانشی زمینه : طبق نظریه های فیزیک اگر قرار بود یک ثانیه بعد از انفجار بزرگ به عالم نگاه کنیم دریایی از نوترون، پروتون، الکترون و پوزیترون، فوتون و نوترینو میدیدیم. با گذشت زمان عالم سرد شده و نوترونها به پروتون و الکترون واپاشی میکنند یا با پروتونها ترکیب شده و تشکیل دوتریوم میدهند. با ادامه ی روند سرد شدن، عالم در نهایت به دمایی میرسد که الکترون با هسته ترکیب شده و اتم های خنثی را تولید میکنند. عالم پیش از این دوره، که دوره ی بازترکیب نام دارد، کدر است چرا که الکترون های آزاد، نور (فوتونها) را پراکنده میکنند و در نتیجه فوتون آزاد نداریم. (مثل پراکنده شدن نور خورشید به وسیله ی قطرات آب موجود در ابرها) ولی وقتی الکترونهای آزاد جذب میشوند و اتمهای خنثی را میسازند، فوتونها آزاد شده و عالم ناگهان شفاف میشود.فوتونهای تابش شده در این دوره را در زمان حال مشاهده میکنیم و به آن تابش (ریزموج) زمینه ای کیهانی میگوییم. امواج گرانشی زمینه این امکان را برای ما فراهم میکنند که به زمان هایی قبل از دوره ی

بازترکیب بنگریم چرا که امواج گرانشی بسیار ضعیف هستند و در برهمکنش ها شرکت نمیکنند و متوقف یا پراکنده نمیشوند. بنابراین امواج گرانشی ای در عالم وجود دارد که از زمان هایی بسیار نزدیک به انفجار بزرگ به ما میرسند. با آشکار کردن این امواج میتوان به اطلاعات دوره هایی از عالم دست پیدا کرد که از هیچ طریق دیگری قابل دسترسی نیست.
برخورد و تلفیق سیاه چاله ها بایکدیگر قوی ترین امواج گرانشی را تولید می کند. هنگامیکه امواج گرانشی از نقاط دوردست کیهان به ما سیاره میرسد شدت آنها بسیار ضعیف بوده و دامنه ارتعاش آن بسیار ناچیز است و این چالشی برای رصد این از امواج بود.

» امواج گرانشی، دریچه ای به سوی ناشناخته ها

با تحلیل این سیگنال ها، می توان جرم ماده ای که این امواج را تولید کرده و همچنین فاصله بین دو جرم را اندازه گیری کنیم. این مولفه ها برای هر ستاره نوترونی و یا سیاهچاله، منحصر بفرد و یگانه است.این سیگنال های دریافتی درست نشانه هایی مانند اثرانگشت یک رویداد منحصربفرد هستند. امواج گرانشی در حقیقت رویکردی جدید برای رصد فضا هستند. برای مثال امکان ردیابی امواج ناشی از انفجار بزرگ را فراهم می‌آورند و می‌توانند اطلاعات بیشتری درباره چگونگی شکل‌گیری جهان هستی در اختیار دانشمندان قرار دهند. ردیابی امواج گرانشی می‌توانند دیدگاهی جدید از عوامل ایجاد کننده رویدادهای کیهانی خلق کنند.
با کمک این امواج دانش نجوم متفاوت‌تر از همیشه خواهد شد. دانش نجوم با استفاده از این امواج راهکاری برای ردیابی اجرامی مانند سیاهچاله‌ها و ستاره‌های نوترونی و اجرامی که شاید هنوز کسی از وجود آنها خبر ندارد،یافته‌است که از خود نور مرئی ساطع نمی‌کنند، به بیانی دیگر مرئی نبوده و با چشم قابل مشاهده نیستند؛ اما با کمک این امواج، چنین پدیده‌های نامرئی نیز قابل مطالعه خواهندشد.
در نهایت، امواج گرانشی می‌توانند به فیزیکدانان در درک قوانین بنیادین جهان هستی کمک کنند. این امواج در حقیقت بخشی کلیدی از نظریه نسبیت عام اینشتین به شمار می‌رود، با کشف آنها مدارکی بیشتر از حقیقی بودن سیاهچاله‌ها در اختیار دانشمندان قرار گرفته‌است، پدیده‌هایی که مدت‌ها است اخترشناسان را دچار سردرگمی کرده‌اند. به بیانی دیگر، این امواج تصویری کاملا متفاوت را از جهان هستی ترسیم خواهندکرد. دیوید ریتز از رصدخانه گرانشی-تداخل‌سنجی لیزری،لایگو، می‌گوید این اولین باری است که جهان از طریق امواج گرانشی با ما سخن میگوید، ما تا به امروز نسبت به این امواج ناشنوا بوده‌ایم.
پس از اینکه اینشتین نظریه نسبیت عام را مطرح کرد، وی فرض را بر این گذاشت، امواج گرانشی زمانی ایجاد می شوند که دو جسم بزرگ با یکدیگر برخورد کنند. و حالا این مسئله رسما تایید شده. حق با اینشتین بود و یک قرن طول کشید تا حرف او به اثبات رسد.با این حال، دانشمندان دست از بررسی و تحقیق در رابطه با امواج گرانشی نخواهند کشید. آن ها هنوز نمی دانند که نظریه کوانتوم را چگونه با نظریه نسبیت تطبیق دهند. پس هنوز هم این احتمال وجود دارد که بخش هایی از نظریه اینشتین



» نوبل، نسخه ۲۰۱۷

جایزه نوبل فیزیک ۲۰۱۷ به طور مشترک به راینر ویس،بری سی بریش و کیپ اس تورن اعطا شد.
این سه دانشمند نوبل فیزیک امسال را به دلیل تلاش‌های خود در زمینه آشکارساز "لایگو"(LIGO) و مشاهده امواج گرانشی دریافت کردند.
نیمی از جایزه ۱,۱ میلیون دلاری نوبل فیزیک امسال به "راینر ویس" و نیم دیگر به طور مشترک به "بری سی بریش" و "کیپ استورن" تعلق گرفته است. راینر ویس ۸۵ ساله از "موسسه فناوری ماساچوست"(MIT)، کیپ تورن ۷۷ ساله از موسسه فناوری کالیفرنیا(Caltech) و بری بریش ۸۱ ساله نیز از موسسه فناوری کالیفرنیا(Caltech) هستند.
رونالد درور، سومین بنیانگذار لایگو در تاریخ ۷ مارس در سن ۸۵ سالگی در ادینبورگ درگذشت. (جایزه نوبل به درگذشتگان تعلق نمی‌گیرد.)

» امواج گرانشی چگونه رصد شدند؟

دانشمندان در اواخر دهه ۵۰ میلادی دریافتند که امواج گرانشی با خود انرژی نیز منتقل می کنند بنابراین قابل رصد هستند.در دهه ۷۰ میلادی دو اختر فیزیکدان آمریکایی به نام های "جوزف تیلور" و "راسل هالس" به کمک رادیوتلسکوپ یک جفت ستاره ی نوترونی را در کهکشان خودمان پیدا کردند که به دور یکدیگر به طور مستمر در حال چرخش بودند و به هم نزدیک می شدند بنابراین انرژی باید به طریقی (مانند تابش موج گرانشی)از این سیستم دوتایی خارج شود."تیلور" و "هالس" به دلیل یافتن نخستین نشانه از موج گرانشی جایزه نوبل سال۱۹۹۳ را به طور مشترک دریافت کردند.
بیش از پنجاه سال است که دانشمندان بر روی رصد امواج گرانشی فعالیت می کنند. در اواسط دهه ۷۰ میلادی "کیپ ثورن" و "رینر وایس"دست به تلاش برای آشکارسازی این امواج زدند.آن ها نوعی تداخل سنج لیزری طراحی کردند که می توانست با حذف تمامی نویزهای مختل کننده، امکان رصد این امواج را فراهم آورد.آن ها با همکاری "رونالد درور"،ساخت نمونه کوچکی از این تداخل سنج لیزری را آغاز کردند.ایده ی آنان درنهایت به ساخت لایگو انجامید.

« نمونه‌ای از تاسیسات لایگو واقع در لویگنستون لوئیزیانا

» لایگو،رصدگر امواج گرانشی

لایگو بزرگترین رصدخانه امواج گرانشی جهان و یک آزمایشگاه فیزیکی فوق پیشرفته،متشکل از دو تداخل سنج لیزری غول‌پیکر در فاصله چند کیلومتری از یکدیگر است.

لایگو،مخفف رصدخانه امواج گرانشی تداخل‌سنج لیزری، (LIGO) از ویژگی‌های فیزیکی نور و فضا برای ردیابی و درک منشا امواج گرانشی بهره‌برداری می‌کند.

لایگو با هدف آشکارسازی مستقیم امواج گرانشی در سال ۱۹۹۲ به صورت اشتراکی توسط کیپ تورن و رونالد درور از موسسه فناوری کلتک و رینر وایس از مؤسسه فناوری ماساچوست یا MIT، سه برنده نوبل فیزیک سال ۲۰۱۷، بنا شد. لایگو پروژه مشترکی بین دانشمندان MIT، کلتک و بسیاری از دیگر مراکز از ۲۰ کشور مختلف جهان است. پشتیبان مالی این پروژه بنیاد ملی علوم امریکا است که هزینه‌ای برابر ۳۶۵ میلیون دلار به ایجاد آن اختصاص داده‌است.

این رصدخانه فعالیت خود را در سال۲۰۰۲ آغاز کرد اما تا سال ۲۰۱۰ نتوانست هیچ موج گرانشی را ثبت کند، به همین دلیل تصمیم گرفته شدکه به طور موقت آن را خاموش کرده تا حساسیت آن را بالا ببرند.درنهایت در سپتامبر ۲۰۱۵، ساعت ۹و ۵۰ دقیقه و ۴۵ ثانیه آشکارسازلایگو واقع در لوئیزیاناتوانست موج گرانشی را برای نخستین بارثبت کند.۷ میلی ثانیه بعداین موج به آشکارساز دیگری واقع در واشنگتن رسید.این موج گرانشی حاصل برخورد دو سیاه چاله واقع در فاصله ۱میلیاردی و۳۰۰ سال نوری از زمین بود.جرم این دوسیاهچاله ۲۹ و ۳۶ برابر جرم خورشید بود که از برخورد آن ها سیاهچاله ای با جرم ۶۲ برابر خورشید به وجود آمد. از آن زمان تا به حال سه موج گرانشی توسط آشکارسازهای لایگو نیز ثبت شده اندکه فقط چهارمین آن ها حاصل برخورد دو ستاره نوترونی بایکدیگر بوده است. این موج توسط آشکارساز امواج گرانشی ویرگو واقع در شهر پیزای ایتالیا نیزثبت شد.منشا این موج،کهکشان NGC4993 در فاصله ۱۳۰ میلیون سال نوری بوده است.تفاوت موج گرانشی حاصل از برخورد دو سیاهچاله و دو ستاره نوترونی در شکل آنها است.

اگرچه این آزمایشگاه با نام رصدخانه شناخته می‌شود، اما لایگو متفاوت با تمامی رصدخانه‌هایی است که تاکنون در زمین ساخته شده‌است. این تفاوت را با مقایسه تصاویر لایگو با یک رصدخانه معمولی نیز می‌توان متوجه شد.

لایگو برخلاف رصدخانه های معمولی هیچ گنبد و تلسکوپی ندارد،اما از آنجایی که در فضا به دنبال امواج گرانشی است، آن را رصدخانه می‌نامند. این آزمایشگاه در حقیقت بیشتر یک آزمایشگاه فیزیکی است تا نجومی،آزمایشگاهی فیزیکی با ابعادی بزرگ و پیچیدگی‌های بزرگترین شتاب‌دهنده‌های ذره‌ای و آزمایشگاه‌های اتمی جهان.

باوجود اینکه ماموریت این مرکز ردیابی امواج گرانشی است، داده‌هایی که توسط این مرکز گردآوری می‌شوند بر حوزه‌های فیزیکی مانند گرانش، نسبیت، فیزیک اخترشناسی، کیهان‌شناسی، فیزیک ذرات و فیزیک هسته‌ای تاثیری فراتر از حد تصور خواهند داشت. با این‌همه از آنجایی که لایگو نام رصدخانه را به دنبال دارد بهتر است ابتدا تفاوت این مجموعه با رصدخانه‌هایی که در باور عمومی ثبت شده‌اند را بازگو کرد:

» لایگو چگونه کار می کند؟

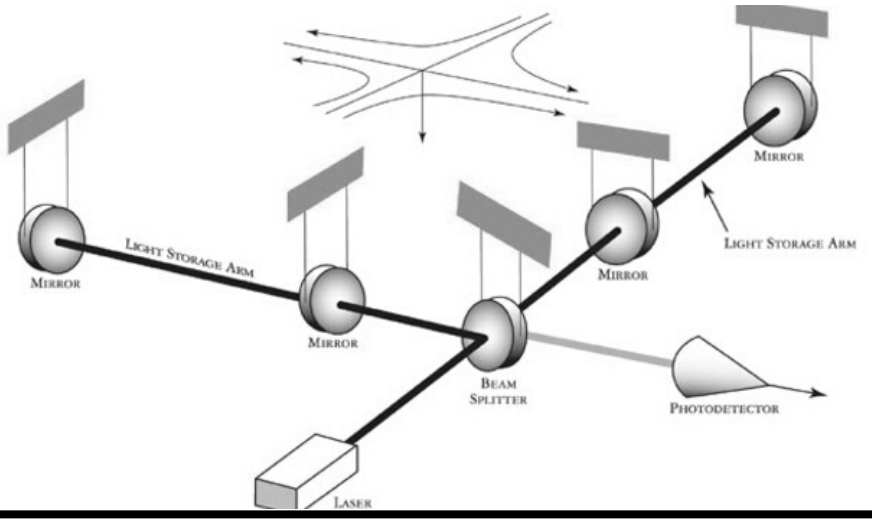
تداخل سنج های لایگواساسا تداخل سنج های مایکلسون هستند.(دستگاهی که در سال ۱۸۸۰ اختراع شد.)این تداخل سنج ها وتداخل سنج های مایکلسون دارای ویژگیهای زیر هستند:

*هردوی آنهاL شکل هستند.

*هردوی آنها دارای آینه هایی در انتهای بازوی خود هستند که با بازتاب پرتوها از سطح خود،باعث ترکیب پرتوهای نور بایکدیگر و ایجاد طرح های تداخلی میشوند.

*هردوی آنها الگوها و شدت پرتوهای نور حاصل از ادغام یا تداخل پرتوها را ارزیابی می کنند.

با این حال تداخل سنج های لایگوبسیار بزرگتر و دارای پیچیدگی های بیشتری در مقایسه باتداخل سنج مایکلسون است.این سیستم دارای بازوهایی به طول ۴ کیلومتر است.این موضوع در رصد امواج گرانشی بسیار اهمیت دارد چراکه هرچه بازوهای تداخل سنج بزرگتر باشد پرتوهای لیزر مسافت بیشتری را طی می کنند و حساسیت دستگاه بیشتر می شود. در درون آشکارگر پرتو لیزر از سوی منبع برای اندازه گیری طول بازوها گسیل می شود. سپس توسط یک تقسیم کننده، پرتو لیزربه صورت دو پرتو مشابه عمود برهم تبدیل شده وبه سمت آینه های انتهای بازوهافرستاده میشوند. نور لیزر درون هر بازو به طور مرتب بازتاب داده می‌شود. یک ساعت اتمی بسیار دقیق، مدت زمان رفت و برگشت نور لیزر از ابتدا به انتهای بازو را محاسبه می کند.در حالت عادی دو پرتوپس از بازتاب از آینه ها با یکدیگرتداخل کرده و اثر همدیگر را خنثی می کنند اما زمانی که یک موج گرانشی عبور می کند، فضا زمان در این منطقه مختل می‌شود، متناسب با منبع این موج و میزان قطبیدگی آن، عبور موج باعث تغییر طول در یک یا هردو بازو خواهد شد یعنی یکی از بازوها کشیده شده و دیگری منقبض میگردد در نهایت پرتوها با تغییر فاز به مبدا باز میگردند و پس از بازگشت ، سیگنال مشخصی با این همه امواج گرانشی می‌توانند بازوهای لیزری تداخل‌سنج را دچار تغییراتی بسیار کوچک سازند: تغییری به اندازه ۱/۱۰۰۰ از عرض یک هسته اتم. برای پی بردن به چنین تغییر کوچکی لایگو باید می‌توانست تمامی دیگر منابع ایجاد نویز و پارازیت، از جمله زمین‌لرزه‌ها و ترافیک خیابان‌های نزدیک به مرکز را حذف کند. اگرچه این مرکز برای بیش از یک دهه در کشف امواج گرانشی ناموفق عمل کرد، اما ارتقایی که در سیستم آن ایجاد شد در نهایت به کشف این امواج کلیدی منتهی شد.



لایگو نابینا است

برخلاف تلسکوپ‌های نوری و رادیویی، لایگو نمی‌تواند تشعشعات الکترومغناطیسی (نور مرئی، امواج رادیویی، ماکروویو) را مشاهده کند زیرا امواج گرانشی بخشی از طیف الکترومغناطیسی نیستند. در حقیقت تشعشعات الکترومغناطیسی برای لایگو به اندازه‌ای غیرضروری است که کاملا نسبت به آن عایق شده‌است و نمی‌تواند چیزی را ببیند، درعوض می‌تواند امواج گرانشی نامرئی را حس کند.

لایگو کروی نیست

از آنجایی که این مجموعه نیازی به جمع‌آوری نور ستاره‌ها یا دیگر اجرام موجود در جهان را ندارد، نیازی به کروی بودن یا نیم کره‌ای بودن، شکل‌هایی که به جمع‌آوری بیشتر تشعشعات الکترومغناطیسی کمک می‌کنند، نخواهد بود. لایگو به جای داشتن چشمی شبیه به رصدخانه های نجومی،دارای دو گوش بلند به طول ۴ کیلومتر است که از لوله‌های فولادی خلاء به قطر ۱,۲ متر تشکیل شده‌اند. این لوله‌ها به شکل L در کنار هم قرار گرفته‌اند و توسط لایه‌ای وسیع و ضخیم بتنی از جهان بیرون مجزا شده‌اند.

لایگو به تنهایی کار نمی‌کند

اگرچه یک رصدخانه نجومی به تنهایی می‌تواند از پس جمع‌آوری اطلاعات برآید، رصدخانه‌های امواج گرانشی نمی‌توانند به تنهایی به رصد این امواج بپردازند. تنها راه قطعی ردیابی یک موج گرانشی،عملکرد هماهنگ با قل دیگری است که در فاصله‌ای دورتر قرار دارد تا به این شکل ارتعاشات محلی به اشتباه به عنوان امواج گرانشی تصور نشوند.

» منابع

۱.Space.com -ترجمه هدی احمدی

۲.توضیحات برایان گرین در خصوص مشاهده ی مستقیم امواج گرانشی-ترجمه:حمید لشکری

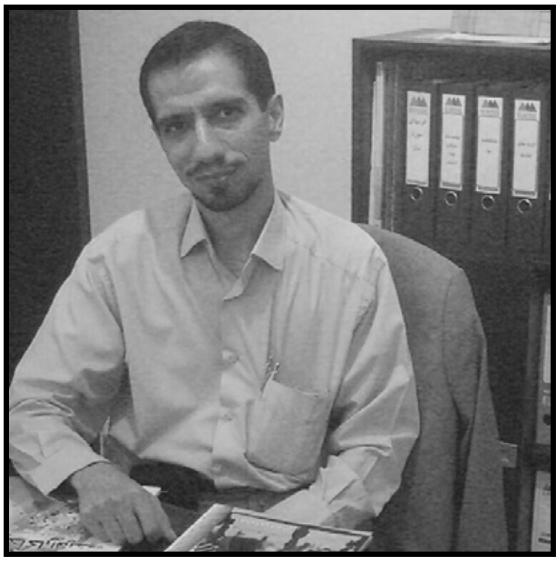
۳.مقاله گروهی امواج گرانشی درس کیهان شناسی به سرگروهی سارا فیض بخش

۴.www.ligo.caltech.edu

انیس میسمی- مریم غلامی

» گفتگو با آقای «بهروز خیراندیش» کارآفرین ومدیرعامل شرکت دانش بنیان « نورآفرین ایده»

کارآفرین باید رویاهای بزرگی داشته باشد



به عنوان مقدمه و سوال اول خودتان را به طور کامل معرفی کنید.

بهروز خیر اندیش هستم ، مدیر عامل شرکت دانش بنیان فنی مهندسی نور آفرین ایده ،فارغ التحصیل رشته فیزیک از دانشگاه صنعتی شریف ورودی سال ۷۳ در مقطع کارشناسی ودر سال ۷۸ در مقطع کارشناسی ارشد .بعد از فارغ اتحصیلی علاقه خیلی زیادی داشتم به اینکه خودم یک کسب و کاری را ایجاد کنم . البته چون پشتوانه مالی قوی نداشتم بعد از فارغ التحصیلی از کار در حوزه تدریس شروع کردم و فیزیک را چه در دانشگاه و چه در دبیرستانها تدریس میکردم البته آنموقع درآمد خوبی هم داشتم و بعد به تدریج کسب و کار خودم را به عنوان شرکت نور آفرین ایده ایجاد کردم.

در مورد شرکتی که موسس آن هستید برایمان توضیح دهید . در چه زمینه ای فعالیت میکنید؟

شرکت نور آفرین ایده شرکتی است که زمینه فعالیتش بیشتردر حوزه لیزر و فوتونیک است .در حوزه لیزر و فوتونیک هم یک بخشی به عنوان سنسورها و ابزارهای دقیق نوری هست و دوباره در آن یک بخش کوچکتری به اسم سنسورهای فیبر نوری. یک بخش عمده ای از فعالیت های شرکت معطوف به سنسورهای فیبر نوری است و بخش دیگری از فعالیت های شرکت در حوزه لیزر پزشکی ،که البته در شرکت تازه تاسیس است وحدود یکسال است که ایجاد شده .البته در زمانی که شرکت تاسیس شد یعنی سال ۸۳ ایده های دیگری هم وجود داشت که الان دیگر تقریبا فعالیتی در آن زمینه ها انجام نمیدهیم. یکی از این حوزه ها، حوزه لیدار بود .لیدار در واقع رادارهایی هستند که با بیس نور و لیزر کار میکنند . چون من سابقه آموزشی در دبیرستانها را داشتم یکی دیگر از کارهای ما روی طرح آموزشی به اسم جاذبه های فیزیک بود که تقریبا مشابه طرح چیستا بود که الان در تلویزیون مشاهده میکنید. ما آن موقع در سال ۸۳ آن را دریک تعدادی از مدارس تهران پیاده سازی کردیم و توانستیم آنرا اجرا کنیم ولی طرح چون پشتوانه مالی لازم را نداشت شکست خورد و نتوانستیم ادامه دهیم . یکی دیگر هم در حوزه آکوستیک کار میکردیم که آن هم به دلیل اینکه به تدریج مشتری هایش کاهش پیدا کرد ،آن حوزه را هم رها کردیم و الان در حال حاضر در این دوتا بیسی که خدمتتان عرض کردم در حال فعالیت هستیم . در کنار این، یک بخش تبادلات فناوری هم در حال حاضر در داخل شرکت وجود دارد یا تبادلات بین الملل که کار آن واردات قطعات هایتک مورد نیاز سنسورهای خودمان و دیگران و تلاش برای فعال کردن حوزه ی صادرات می باشد .در حال حاضر این مجموعه -ای از فعالیت های شرکت است.

◄ چه عواملی سبب شد به فکر کار آفرینی بیفتید؟ هدف شما از کار در حوزه لیزر چه بود؟

خب از زمانی که دانشجوی مقطع لیسانس بودم خیلی به حوزه فیزیک علاقه داشتم و اولین انتخابم بود . زمانی که وارد رشته فیزیک در مقطع کارشناسی شدم واقعیتش دیدم که اطراف من پر از دانشجوهایی است که همه آنها غولهایی در حوزه فیزیک هستند !

برای اینکه بتوانم خودم را در این رشته پیدا کنم شروع کردم دروس گرایش های مختلف فیزیک را گذراندن . یادم هست در دوره ما افراد با صدو سی و سه ،صدو سی و یک واحد که پاس میکردند میتوانستند فارغ التحصیل بشوند . من در دوره پنج ساله ای که رشته فیزیک را گذراندم فکر کنم نزدیک به صدو هفتاد واحد از گرایش های مختلف فیزیک ،از جمله ستاره شناسی ، ذرات بنیادی ، حالت جامد ، لیزر و...پاس کردم و در نهایت به این نتیجه رسیدم که من میتوانم در حوزه لیزر و فوتونیک حرف قابل قبولی برای گفتن داشته باشم . این شد که تقریبا در سال پنجم دوره لیسانسم روی حوزه لیزر و اتمی مولکولی متمرکز شدم و توانستم با جنبه های مختلف این رشته و این حوزه آشنا بشوم .

از کارهای دیگری که انجام دادم این بود که در همان دوره لیسانس دروس مختلفی مربوط به کارشناسی ارشد و دکترا در حوزه لیزر و فوتونیک گذراندم . با اساتید مختلف در حوزه -های مختلف شروع به کار کردم تا به مقطع فوق لیسانس رسیدم. در مقطع فوق لیسانس هم ما در دانشگاهمان چهارتا استاد داشتیم : آقای دکتر صدیقی ، آقای دکتر امجدی ، آقای دکتر مهدوی و آقای دکتر قربان زاده . پیش همه آنها رفتم و به همه آنها گفتم که من علاقه ی زیادی به ادامه تحصیل تا مقطع دکتری و استادی در دانشگاه ندارم.دوست دارم بروم با درسی که خوانده ام کار کنم .به هریک گفتم پروژه ای را میخواهم در مقطع فوق لیسانس داشته باشم که بتوانم باآن وارد فضای کار بشوم .آقای دکتر صدیقی پروژه -ای داشتند که برای ورود به فضای کار خیلی مناسب نبود. آقای دکتر امجدی استاد بسیار خوب من پروژه ای داشتند که دورنمایی از ورود به بازار کار داشت اما با همان پروژه نمیشد وارد بازار کار شد.آقای دکتر مهدوی اصلا علاقه ای به حضور دانشجو در بازار نداشتند.آقای دکتر قربان زاده بود که یک پروژه ای را به من معرفی کرد که برای انجام آن پروژه نیاز به حضور من در دانشگاه امام حسین(ع) بود .پروژه ای که میتوانست برای من جنبه کار هم داشته باشد .آن را با اطمینان خاطر پذیرفتم و از آن به بعد و با آن پروژه ورود من به بازار کار و حوزه کار آفرینی شروع شد یعنی توانستم کاری را انجام بدهم که از تخصص خودم استفاده خوبی بکنم .

به این ترتیب وارد کار آفرینی در حوزه لیزر شده و به تدریج کسب وکار خودم را استارت زدم .

◄ به نظر شما چرا رابطه بین دانشگاه و صنعت در ایران ضعیف است؟

مهم ترین دلیل این است که ما در صنعت به یک سری محصول نیاز داریم، در حالی که در دانشگاه نهایت ما به پژوهش میرسیم. بین پژوهش و محصول یک گپ وجود دارد.این که ما انتظار داشته باشیم دانشگاه بتواند یک محصول تولید کند یا اینکه انتظار داشته باشیم صنعت بتواند زنجیره ی پژوهش و محصول را خودش تکمیل کند،این اشتباه است.حلقه واسط بین صنعت و دانشگاه از دید من شرکت های فنّاورند. شرکت های فنّاور شرکت هایی هستند که پژوهش ها را دریافت می کنند و تبدیل به محصول می کنند. دلیل این که چه در گذشته و چه در حال صنعت ما نمی توانست ارتباط قوی با دانشگاه برقرار بکند این است که این دو ذاتاً قابل ارتباط نبودند.هرچقدر ما تلاش کردیم این دو را به هم بچسبانیم، امکان نداشت چون خروجی و ورودی هر کدام متفاوت بود.خروجی دانشگاه پژوهش بود ورودی صنعت محصول بود. ذاتاً این دو با هم تفاوت دارند و امکانش وجود نداشت. از طرف دیگر به خاطر این که آن شرکت های فنّاور واسط وجود نداشتند،افراد تربیت شده در دانشگاه هم نگاه محصول محور نداشتند که مورد نیاز صنعت باشد.نگاهشان پژوهش محور بود؛ در نتیجه خروجی های دانشگاه به معنی افرادی که از دانشگاه فارغ التحصیل میشدند، امکان جذبشان در صنعت به شدت افت می کرد . در نتیجه این افراد تبدیل می شدند به یک سری انسان هایی که وارد صنعت می شدند ولی به دلیل این که نمی توانستند آن ارزش افزوده لازم را برای صنعت ایجاد کنند به تدریج کارایی خود را از دست می دادند.

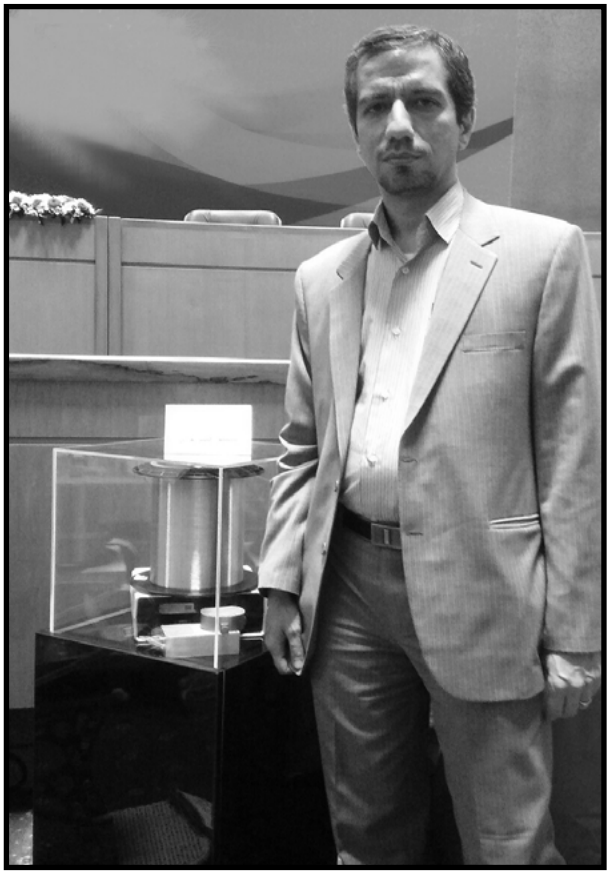
◄ به نظر شما کسی که با رویکرد کارآفرینی وارد رشته فیزیک شده در طول تحصیل باید چه نگرشی نسبت به آنچه فرا میگیرد داشته باشد؟

اگر شما بخواهید در دانشگاه در رشته فیزیک رویکرد کارآفرینی داشته باشید لازمه اش این است که ابتدا یک شناختی از نیازمندی های محصولاتی که در صنایع استفاده می شود را پیدا کنید .به طور مثال اگر در دوره کارشناسی هستید اگر بتوانید پروژه ای داشته باشید که خروجی اش به پژوهشی ختم شود که در صنعت ما به عنوان یک محصول مورد نیاز باشد شما میتوانید کارآفرین خوبی باشید یعنی این که پژوهشی را که انجام دادید به دنبالش بروید و تبدیلش کنید به یک فنّاوری که منتج به یک محصول بشود.شرط این که بتوانید در حوزه کارآفرینی در رشته فیزیک فعالیت داشته باشید این است که نگاه به بازار و نگاه به صنعت هم در کنار پژوهشتان وجود داشته باشد نه این که انتزاعی باشد یعنی این که به سراغ پژوهشی بروید که قرار است صد سال بعد منجر به یک محصول شود و هنوز در دنیا روی محصول شدن آن کار می کنند. بنابراین برای کارآفرینی محصولات و فناوری هایی را انتخاب کنید که مورد نیاز روز باشد و نیازش واقعاً احساس شود، ممکن است که این محصول در ایران نبوده باشد ولی حداقل در خارج از ایران تبدیل به محصول شده باشد چون توجیه کردن بازار برای محصولی که ناشناخته است خیلی سخت است و به راحتی نمی شود یک بازاری را برای یک محصول ناشناخته فراهم کرد.

◄ چه امکانات و شرایطی باید فراهم باشد که فرد بتواند یک شرکت دانش بنیان را تاسیس کند؟همین طور که خود گفتید مشکلات مالی یکی از موانع

بر سر این راه است.دیگر موانع چیست؟

به نظر من مهم ترین مشکلی که بر سر راه فعالیت های شرکت -های دانش بنیان وجود دارد یک نکته بسیار مهم و ظریف است؛ شما اگر به سراغ محصولی بروید که این محصول پر کاربرد باشد و توانایی به نتیجه رساندنش از قالب یک پژوهش به یک محصول را داشته باشید،خود به خود سرمایه و سرمایه گذار پیدا می شود.ضعف شرکت های دانش بنیان ما عموماً این است که بدون توجه به بازار و بر اساس پژوهش هایی که انجام دادند سعی می کنند محصولی را وارد بازار کنند.محصولی که جذابیت های لازم را برای بازار ندارد(به هر دلیلی مانند قیمت، کیفیت، رقابت،ناشناخته بودن تکنولوژی و...) از دید من مهم ترین مشکل این شرکت ها نه ابعاد مالی (که البته آن هم است) اما مهم تر از ابعاد مالی آن چیزی که غالبا برای آن ها مشکل ایجاد می کند این است که توانایی دسترسی به بازار را ندارند.این عدم توانایی در دسترسی به بازار محصول این تفکر است که روی پژوهش های خودشان تمرکز کرده بدون این که دقت کنند که این پژوهش ها باید به یک محصولی ختم شود که مورد نیاز بازاراست و بازار آن را می شناسد. چون اگر بازار محصولی را نشناسد برای بازارسازی شما باید تلاش زیادی انجام بدهید تا افراد را متقاعد کنید به جای محصول قبلی خود از این محصول استفاده کنند. بنابراین از دید من مهم ترین ضعف این شرکت ها عدم شناخت صحیح از بازار است.به نظر من بهتر این است که یک کارآفرین قبل از این که ایده خود را اجرایی کند و به دنبال سرمایه گذار باشد،باید در آن صنعت و صنف رفته و حتی کار کند تا با الفبای آن بازار و نیازمندی -هایش آشنا شود سپس محصول خود را کاملاً براساس الزامات آن بازار وارد کند.



به نظر شما در کشور ما چه حوزه هایی از رشته فیزیک پتانسیل بیشتری برای کارآفرینی دارند؟

واقعیت این است که این به توانایی های فرد و شناختش از بازار بر می گردد. به طور مثال شما ممکن است ایده ای در حوزه ی ذرات بنیادی داشته باشید که قابلیت ورود به بازار را داشته باشد یا ممکن است شما نرم افزاری در حوزه ای کاملاً تئورتیکال [نظری] و سیمولیشن[شبیه سازی] بنویسید و سپس آن را وارد بازار کنید.این که شما بخواهید یک حوزه ای را خوب یا بد بدانید نظر من نیست. اما این که احتمال موفقیت در چه حوزه هایی وجود دارد و بیشتر است می شود گفت که هر حوزه ای که محصولات متنوع بیشتری در صنعت داشته باشد، آن حوزه کاربرد بیشتری دارد. شناخت نسبی من که آن قدر هم زیاد نیست به من می گوید حوزه لیزر و اپتیک و بخش حالت جامد احتمال این که محصولاتی را پیدا کنید که بتوانید در بازار عرضه کنید بیشتر است.این شناخت من است و من از بقیه حوزه ها و نیازمندی هایشان شناختی ندارم و منبع موثقی برای تخمین بازار نیستم.

آیا تا به حال در این مسیری که انتخاب نموده اید با شکست مواجه شده اید؟(در صورت بله)چه عاملی سبب شد این مسیر را ادامه دهید.چه درس هایی از این شکست گرفتید؟

شکست ها در کار آفرینی فروان هستند شما از ده تا شکست یک پیروزی کسب می کنید نباید انتظار داشته باشید که همیشه موفق باشید یا موفقیت های شما بیشتر باشد. بالاخره درس های مختلفی میتوانید از تجارت وکسب و کار بگیرد که بهبود دهنده آینده و وضعیت حرکت شما باشد ولی واقعیت این است شکست ها بیشتر است و درس های متنوعی می توان کسب کرد. یکی از این درس ها در حوزه های(بستگی دارد این شکست کجا رخ دهد) شراکت، بازاریابی، تامین مالی، کارمندها و کارکنان شرکت و... می باشد.من خودم قبلا یک پرزنتی رادر جا های مختلف ارائه می کردم که فکر کنم نزدیک به بیست درس بود که من از تجارت گرفته بودم،که همه آن ها شکست بود؛ شکست هایی که برای من رخ داد که بتوانم مسیر موفق -تری را نسبت به قبل بپیمایم انواع اقسام درس ها در آن وجود دارد و نمی شود آن را به چند درس محدود کرد وبستگی به شاخص ها و روی داد هایی دارد که برای شما رخ می دهد.

ولی به طور کلی یک کار آفرین بیشتر از آنکه موفقیت کسب کند شکست می خورد وبیش از آنکه جذابیت های کار آفرینی خود را ببیند سختی های آن فعالیت را می بیند تا در نهایت بتواند مسیر درست را پیدا کند ودر مسیر درست گام بردارد ونیز باید بداند فردای این روز ممکن است اتفاقی رخ دهد و منجر به شکست شما شود.موتور جستجوگر یاهو را نگاه کنید، یاهو بهترین موتور جستجوگری بود که ما در دانشگاها ازآن استفاده میکردیم گوگلی وجود نداشت. بعد از آن به تدریج گوگل آمد و عملا یاهو را از بازار حذف کرد .یا مثلا برند نوکیا را در نظر بگیرید در بازار تلفن همراه، زمانی پرفروش ترین برند تلفن همراه بود الان اثری از آن نمی بینید یا کمتر می بینید.اینها نشان دهنده این است که دنیای کار آفرینی یا کسب کار سرشار از این رویداد ها است.

➢ همان طور که گفتید مدتی تدریس هم میکردید. بین تدریس و فعالیت در شرکت کدام برایتان بیشتر جذابیت دارد؟

واقعیت این است که کارآفرینی وتدریس هرکدام یک مقوله هستند. ممکن است که در تدریس موفق ترین باشید اما در کار آفرینی نه یا بلعکس.نمی توان این دو را با هم مقایسه کرد.کار آفرینی از دید من شخصا جذابیت بیشتری داشت. من زمانی در دانشگاه و دبیرستان ها تدریس می کردم و موفق هم بودم و در آمد آن کمک هزینه تاسیس شرکتم را فراهم کرد. به طورکلی به لحاظ مالی در نظر بگیرم، در آن زمان شرایط تدریس خوبی داشتم اما برای من جذابیت نداشت.تدریس بعد ازیک سال، دو سال، سه سال تکرار کردن به تکرار تبدیل می شود.در حالی که کار آفرینی این ویژگی را نداشت.کار آفرینی برای من جذابیت داشت اما برای همه اینطور نیست. اصولا اشتباه است که فکرکنیم همه بهتر است تدریس کنند یا همه بهتر است کار آفرینی کنند.هرکس باید شرایط زندگی و مختصات خودش را بررسی کند.کسی که تاب تحمل شکستهای متوالی را ندارد و کسی که نمی تواند صفر شدن زندگی خود را ببیند ودر کل نتواند شکست را تحمل کند نباید به سوی کار آفرینی حرکت کند.

➢ چه افرادی شما را در این مسیر همراهی نمودند؟

در همراهی یک کار آفرین دو گروه نقش اساسی ایفا میکنند. اول کسانی که در زندگی کار آفرین هستند بعنوان مثال: خانواده، همسر و فرزاندانش.آن ها شاید معادل آن سختی که کار آفرین تحمل می کند بخشی از آن را تحمل کنند به همین دلیل نقش مهمی را در کار آفرینی دارند. چه بسا شاید نقش فعالی را نیز داشته باشند بعنوان مثال اگر همسرتان در کار شما بخشی از کار اجرایی شرکت را بر دوش بگیرید او هم در این راه وارد شده که برای من این گونه بوده است یعنی همسر من در کنار مدیریت امور خانواده در بخش هایی از شرکت حضور فعال و مستمری داشت .اما گروه دیگری هستند که در یک شرکت نقش مهم تری ایفا می کنند وآن هم مجموعه همکاران شرکت هستند؛ کسانی که در شرکت با عرق، با تعهد و خلوص نیت کار می کنند.آن ها سرمایه های شرکت هستند. همراهی آن ها در مسیر شکست ها و موفقیت ها اهمیت زیادی دارند. اگر شما بتوانید کاری کنید که وفاداری سازمانی همکاران در بیشترین وضعیت ممکن باشد، شما از همراهان خوبی در مسیر کار آفرینیتان برخوردار خواهید بود. اما اگر نتوانید آن وابستگی، تعهد و وفاداری سازمانی را ایجاد کنید وهمکاران، همراه شما نباشند احتمال این که در کارتان ناموفق باشید زیاد است.

➢ آیا دولت حامی و پشتیبان شرکت های دانش بنیان هست؟

کسانی که به دولت به چشم یک حامی و پشتیبان نگاه میکنند به نظر من در یک مسیر اشتباه حرکت می کنند.درست است دولت ها بهتر است که حامی وپشتیبان باشند.اما به نظر من همین که در کار ها و فعالیت های شما دخالت نکند پایشان را از حوزه ی فعالیت های شما خارج کنند بزرگ ترین اتفاق است. یعنی نه تنها من نمی خواهم دولت پشتیان من باشد، بلکه می خواهم کاری به کار من نداشته باشد.هر چقدر ضریب حضور دولت در کار من کمتر باشد و به دغدغه های من اضافه نکند، برای من یک موهبت محسوب می شود. من به شخصه تا کنون بخش کمی از تسهیلات متعلق به شرکت های دانش بنیان بوده را استفاده کردم و اعتقادی به کمک های دولتی ندارم.من معتقدم کار باید خودش تراوش داشته باشد و بتواند مسیر خود را پیدا کند وترجیحا از سرمایه بخش خصوصی استفاده کرد تا مسیر خودش را به جلو حرکت بدهد.

➢ توصیه های شما برای افرادی که میخواهند کارآفرین باشند چیست؟

یک کار آفرین علاوه بر اینکه ایده دارد و می تواند ایده خود را به محصول تبدیل کند، برای اینکه بتواند مسیر موفقیت را طی کندباید از یک سری شاخص ها برخوردار باشد. مورد اول که مهم ترین است، این است که باید تحمل شکست را داشته باشد و بتواند شکست های پیاپی را تحمل کند. ودرکنار این تحمل باید مسیر موفقیت خود را از دل این شکست ها پیدا کند. مورد دوم تلاش مستمر داشته باشد ودر این مسیر خسته نشود .دارای رویاهای بزرگ باشد و برای رسیدن به رویاهاش تلاش مجدانه زیادی داشته باشد که خیلی حائز اهمیت است. مورد سوم برای خودش یک شخصیت توهمی ایجاد نکند وبرای ایده و محصول خودش توهم را پرورش ندهد همیشه نگاهش به بازار باشد واین نکته را درخاطر داشته باشد که حق با مشتری و بازار است. اگر شما یک محصولی دارید که در عرضه اش موفق نیستید بدانید مشکل شمایید نه بازار و دولت که نمیتوانید مسیر خود را به درستی باز بکنید.

حذف آرسنیک موجود در محیط آبی و بدن آبزیان به کمک نانوذرات آهنربا

نیلوفر مظفری- کارشناس ارشد فیزیک حالت جامد، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران
نسترن مظفری- کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران

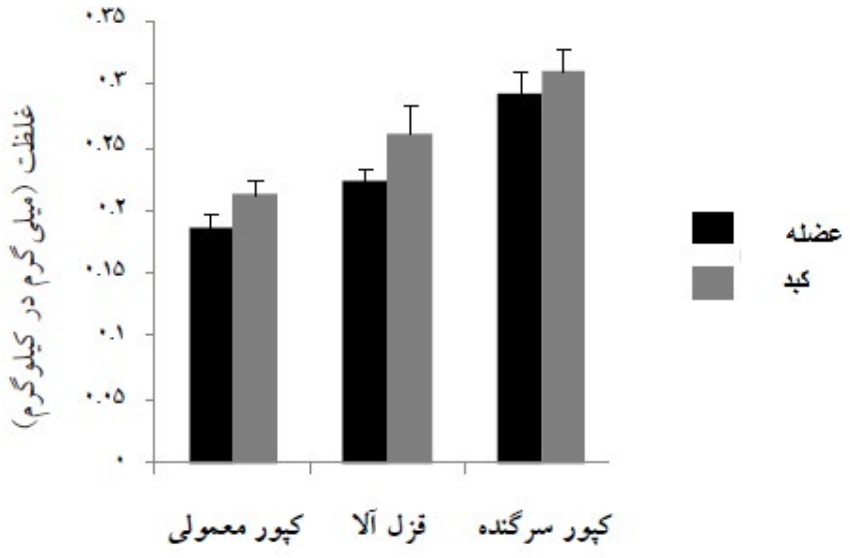
» چکیده

آلودگی ناشی از فلزات سنگین آب ها ، با افزایش فعالیت های صنعتی در دهه های اخیر افزایش یافته است و با توجه به این که فلزات سنگین می توانند در اندام ها و بافت های مختلف مانند کبد، کلیه، آبشش ها و عضلات آبزیان تجمع یابند، تصفیه آب و اطمینان از سلامت ماهیان حائز اهمیت می باشد. یکی از راه های جدید، کارآمد و کم هزینه برای کاهش غلظت آرسنیک، تزریق نانو ذرات آهن می باشد. هدف از این مقاله کاهش آرسنیک در محیط آبی از طریق نانو ذرات اکسید آهن ۳ ظرفیتی به روش ته نشینی می باشد. در نهایت نتایج آزمایشات نشان داده است که نانوذرات آهنربا بازده بسیاری بالایی برای تصفیه آب آلوده به آرسنیک در محیط آبی و سلامت آبزیان را به دنبال دارد.

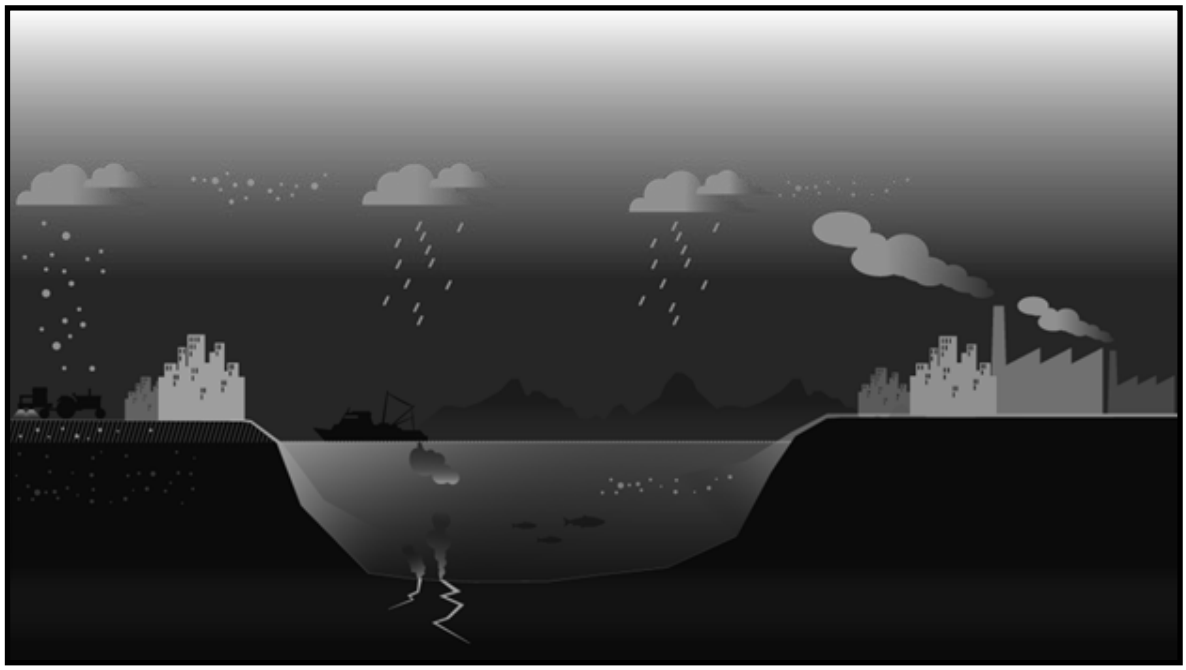
» مقدمه

یکی از عناصر تشکیل دهنده زمین، آرسنیک می باشد که به طور گسترده در سراسر محیط زیست پراکنده شده است. این عنصر یکی از آلاینده های زیست محیطی محسوب می شود که با قرار گرفتن در معرض حرارت، بدون گذار فاز به مایع، مستقیما تبدیل به بخار می گردد. آرسنیک و ترکیبات آن در بسیاری از صنایع از جمله تولید آفت کش ها، شیشه، منسوجات و اجزای الکترونیکی، ساخت مواد آتش بازی و ترقه مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به اینکه بسیاری از ترکیبات آرسنیک محلول در آب هستند، سهم عمده آن در آب های طبیعی از تخلیه پساب ها و فاضلاب های انسانی می باشد.

حضور آرسنیک در محیط های دریایی منجر به تجمع آن ها در اندام های داخلی موجودات دریایی شده که از طریق زنجیره غذایی به انسان هم می تواند منتقل شود. با توجه به اینکه بافت



غلظت آرسنیک در کبد و عضله کپور معمولی، کپور سرگنده و قزل آلا



ورود فلزات سنگین از جمله آرسنیک به منابع آبی می تواند باعث ایجاد مخاطراتی از قبیل مسمومیت، سرطان و...در بدن موجود زنده گردد.فعالیت های صنعتی از جمله صنایع ذوب می تواند باعث آلودگی آب به آرسنیک شود.علاوه برآن مقادیر زیادی از آلوده کننده های فلزی به هوا رها شده که طی یک سری فرآیند به زمین و محیط های آبی بازمی گردند.

ماهیچه ای ماهی نقش اصلی در تغذیه انسان دارد، اطمینان از سلامت ماهی از نظر فلزات سنگین از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به این منظور در ادامه به دنبال روش مبتنی بر نانو ذرات آهنربا برای حذف آرسنیک از منابع آبی می باشیم.

» مواد و روش ها

در این بررسی چند نمونه ماهی کپورمعمولی، قزل آلا و کپور سرگنده تهیه گردید. اندازی گیری آرسنیک به روش جذب اتمی و با استفاده از سیستم کوره به این ترتیب انجام پذیرفت که پس از تنظیم کوره و سیستم منبع تولید اشعه کاتدی و دستگاه جذب اتمی، غلظت این عنصر در ماهیان رسم گردید. در این تحقیق با توجه به نمودار رسم شده، میزان غلظت آرسنیک در کبد آبزیان بالاتر از عضله بوده است . به طور کلی کلیه ها، کبد و آبشش ها عمده ترین راه جذب فلزات به بدن ماهیان می باشند.

یکی از این روش ها برای حذف آرسنیک از کبد ماهیان کمک گرفتن از نانو ذرات آهنربا می باشد. در این پروسه از میدان مغناطیسی ناشی از نانو ذرات آهنربا Fe_2O_3 ، که از ترکیب استوکیومتری فلزات و نمک های دارای این ترکیبات در یک محیط کشت تشکیل می شود، برای جداسازی و پاک کردن آب از آلودگی ها استفاده می شود. نانو ذرات آهنربا با سایز کمتر از ۳۰ نانومتر ، به علت ابعاد کوچک بعد از تزریق در آب و بدن ماهیان (اندام های ماهیچه ای) به راحتی جا به جا می شوند و قادر به احیای آلاینده هایی مانند آرسنیک می باشند. در نتیجه، فلزهای سنگین آرسنیک در آب و بدن ماهیان، جذب نانو ذرات آهنربا می شوند و توده هایی را بوجود می آورند که با قرار گرفتن تحت تاثیر میدان مغناطیسی خارجی، به طور کلی از آب جدا می شوند و یا در بدن آبزیان جذب نانوذرات می شوند.

» نتیجه گیری

در این مقاله، وجود آرسنیک در بدن ماهیان و همچنین روش جداسازی آرسنیک با استفاده از نانو ذرات آهنربا بحث کردیم. این روش، یک روش ارزان و کارآمد است که واکنش نانوذرات آهن و آرسنیک بسیار سریع می باشد. این نانو ذرات مغناطیسی که به روش ته نشینی ایجاد می شوند، می توانند فلزات سنگین را از آب آلوده جذب کرده و به کمک میدان مغناطیسی خارجی از آب جدا شوند. به این ترتیب، می توان مقدار آرسنیک موجود در آب و به دنبال آن در اندام های ماهیچه ای آبزیان را به حداقل رساند تا موجب سلامتی آبزیان پرورشی شود.

» منابع

۱. Removal of Arsenic and Copper Metals from Contaminated Water using Iron (III) Oxide Nanoparticle, International Journal of Chemistry and Chemical Engineering ,Sai Bhargav.S and I Prabha ۲۰۱۳.

۲.ابوالفضل عسکری ساری، مریم محمدی، ۱۳۹۴. بررسی و مقایسه فلز آرسنیک در عضله و کبد ماهیان پرورشی کپور نقره ای (Hypophthalmichthysmolitrix)، کپور معمولی (Cyprinus Carpio) ، کپور علفخوار (Ctenopharyngodon Idella)، کپور سرگنده (Aristichthy Snobilis) ، و قزل آلای رنگین کمان (Oncorhynchus Mykiss) در اهواز و شهرکرد، فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

۳.سهیل علی نژاد و همکاران، ۱۳۹۳. بررسی تجمع فلزات سنگین در عضله ماهی کفشک تیزدندان آبهای بوشهر، تغذیه و بیوشیمی آبزیان

۴. مهدیه جانباز فوتمی و همکاران، ۱۳۹۲،مطالعه آزمایشگاهی اثر نانوذرات آهن بر حذف آرسنیک در محیط آبی،محیط شناسی

۵. http://ehteshamfar.com

ابهام حسابی

یادی از پدر علم فیزیک ایران و همه شایعاتی که پیرامون ایشان وچود دارد

ضحی عامری | فیزیک مهندسی ۹۳

» زندگی نامه

سید محمود حسابی درسال ۱۲۸۱ ه.ش. در تهران متولد شد. در چهار سالگی به واسطه ی شغل پدرشان که سفیر ایران بود به همراه خانواده راهی شامات شد.در هفت سالگی به واسطه ی ازدواج مجدد پدر و ترک خانواده دچار فقر زیادی شدند که به اجبار به مدرسه ی کشیش های فرانسوی که مدرسه ای رایگان بود رفتند.دوران کودکیشان با سختی زیاد گذشت تاجایی که مجبور بودند با سن کم کارکنند.پدرشان سرگرم زندگی جدید بودند و به همسرشان اجازه ی هیچگونه حمایت مالی را نمی داد. گرچه گرمای وجود پدر یک خلأ بزرگ بود اما از وجود مادری با علم و درایت بهرمند بودند و تحت تعلیم مادربزرگوارشان به یادگیری قرآن کریم،دیوان حافظ،مثنوی مولوی و شاهنامه پرداختند.در سن هفده سالگی لیسانس ادبیات و در سن نوزده سالگی لیسانس بیولوژی را از دانشگاه فرانسوی بیروت دریافت کردند.اما از آنجایی که تحصیل این دوعلم در گذراندن امرار و معاش به ایشان کمکی نکرد به یادگیری علم جدیدی علاقمند شدند؛ایشان در۲۲ سالگی مدرک مهندسی راه و ساختمان خود را از دانشگاه آمریکایی بیروت دریافت کردند وبدین گونه در یک شرکت فرانسوی مشغول به کارشدند.آن شرکت به پاس قدردانی از زحماتشان، ایشان را برای ادامه تحصیل به کشور فرانسه اعزام کرد و بدین ترتیب در سال ۱۹۲۴م به مدرسه عالی برق پاریس وارد و در سال ۱۹۲۵ فارغ التحصیل شدند.

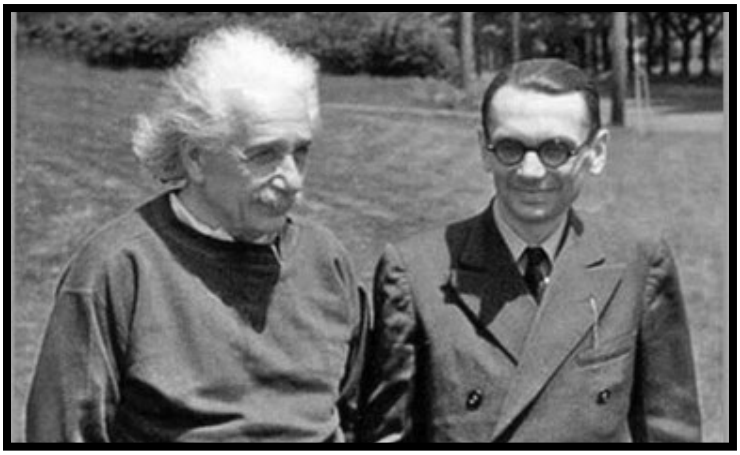
همزمان با تحصیل در رشته معدن، در راه آهن برقی فرانسه مشغول به کار گردیدند و پس از پایان تحصیل در این رشته کار خود را در معادن آهن شمال فرانسه و معادن زغال سنگ ایالت سار آغاز کردند. سپس به دلیل وجود روحیه علمی، به تحصیل و تحقیق، در دانشگاه سوربن، در رشته فیزیک پرداختند و در سال ۱۹۲۷ م در سن بیست و پنج سالگی دانشنامه دکترای فیزیک خود را، با ارائه رساله ای تحت عنوان "حساسیت سلول های فتوالکتریک"، با درجه عالی دریافت کردند.

» خدمات و اقدامات ارزشمند

ایشان نظریه ای تحت عنوان "ذرات با وسعت بی نهایت "ارائه دادند.در این نظریه عنوان شده به جای اینکه ذرات را نقطه مانند فرض کنیم آنان را با وسعت بی نهایت باید دید.چنین ذره ای می بایست دارای توزیع انرژی پیوسته ای در فضا باشد.بر این مبنا که طبق این نظریه باید چگالی یک ذره مادی به تدریج با فاصله از آن کم شود و نه اینکه یک مرتبه به صفر برسد و نباید ذره مادی شعاع معینی داشته باشد ودر اینصورت نور اگر از نزدیکی جسمی عبور کند باید منحرف شود.

ایشان در سال ۱۳۰۶ به ایران بازگشتند.یک سال پس از بازگشت به میهن "مدرسه ی مهندسی وزارت" به کوشش ایشان تأسیس شد. در همین سال نقشه‌ی ساختمانی راه ساحلی سراسری میان بندرهای خلیج فارس، از بوشهر تا بندر لنگه را تهیه کردند.در سال ۱۳۰۷برای آموزش معلمان "دارالمعلمین عالی" را تأسیس و خود در آن به آموزش فیزیک پرداختند.در سال ۱۳۱۰ انجمن فیزیک ایران و سه سال بعد دانشکده فنی دانشگاه تهران را تأسیس کردند. نوشته های ایشان شامل ۲۱ کتاب، رساله و مقاله در سه زمینه‌ی فیزیک، زبان فارسی و پژوهش‌های فرهنگی است. علاوه بر خدمات فراوان در حوزه ی علمی در حوزه ی سیاسی نیز فعال بودند. نخستین رئیس هیأت مدیره و مدیر عامل شرکت ملی نفت ایران،وزارت فرهنگ ایران،مخالفت با کنسرسیوم ، کاپیتولاسیون و عضویت دولت ایران در قرارداد سنتو از جمله فعالیت های سیاسی ایشان به حساب می آید.

« دکتر حسابی و اولین گروه فارغ التحصیلان



« عکسی که تا مدت ها به عنوان عکس دکتر حسابی و انیشتین تلقی میشد.

» عکس مربوط به تئوری دکتر حسابی

» حقایق و شایعات

در جایگاه علمی و خدماتی که دکتر حسابی نسبت به وطن انجام داده اند شکی نیست،اما شایعاتی نیز در رابطه با ایشان وجود دارد. متن زیر نگاهی است پیرامون این شایعات است:

*شاگرد انیشتین: در کتاب استاد عشق به طور خلاصه آورده شده که دکتر حسابی نظریه ی خود را برای انیشتین ارسال کردند و در نتیجه ی برگزیده شدن نظریه بین پنج نظریه ی برتر چندبار با انیشتین دیدار داشته اند و با کمک انیشتین دانشگاه شیکاکو آمریکا پذیرفت تا دکتر آزمایشاتی در رابطه با نظریه اش انجام دهند. ایشان در مصاحبه با مجله دانشمند به این موضوع اشاره ای داشتند ولی ادعایی راجع به شاگردی انیشتین نکرده اند. همچنین عکس هایی که در اینترنت طبق عنوان دکتر حسابی و انیشتین مطرح شده واقعی نیست و مربوط به کورت گودل(ریاضی دان ،منطق دان و فیلسوف اتریشی)می باشد. ایرج حسابی ،پسر ایشان، در مصاحبه ای با روزنامه عصر ایران به این مسئله اشاره کرده و گفته دکتر حسابی عکسی با آلبرت اینشتین ندارد.

*تئوری "ذره گسترده": درباره ی نظریه ی دکتر حسابی نیز سخن های پراکنده ای گفته می شود. از آن جمله که دکتر حسابی نظریه ای در علم فیزیک نداشتند و خود او هم تا آخرین روزهای زندگی اش در این باره هیچ ادعایی نکرده و این ادعاها همه ساخته ی پسرشان می باشد.!!!تا جایی که نظریه ی ایشان را درحد مقاله و حتی چکیده ی کنفرانس عنوان کرده اند.

برای رفع این ابهام به سراغ دانشگاه کرنل(Cornell University) می رویم.در سایت اینترنتی کتابخانه دانشگاه کرنل به وضوح این نظریه بیان شده و همچنین ذکر شده که نویسنده ی اصلی آن پروفسور سید محمود حسابی یک نسخه واحد و گسترده از این تئوری را در سال ۱۹۷۷ ارائه داده اند که به دلایل نامعلوم چاپ نشده است. و اینکه این متن براساس یک کپی نایاب که از بازار آمریکا(US Market) بدست آمده تایپ شده است.(برای اطلاعات بیشتر می توانید به سایت 1106.2863/https://arxiv.org/abs مراجعه کنید.)

*متحول شدن انیشتین : داستانی منسوب به ایرج حسابی وجود دارد به این شرح :« یکبار دکتر حسابی سفره هفت سین چیده و دانشمندانی را دعوت کرده بودند و درمورد رسوم ایرانیان توضیح می دادند. یک کاسه ی آب که داخل آن نارنجی قرار داشت در سفره ی هفت سین گذاشته شده بود آقای دکتر برای مهمانان توضیح می دهند که این سنت قدمت ۱۰ هزار ساله دارد. آب نشانه ی فضاست و نارنج نشانه ی کره ی زمین است و این بیانگر تعلیق کره زمین در فضا ست. انیشتین رنگش می پرد عقب عقب می رود و روی صندلی می افتد و حالش بد می شود.

از او می پرسند که چه اتفاقی افتاده؟

می گوید: «ما در مملکت خودمان ۲۰۰ سال پیش دانشمندی داشتیم که وقتی این حرف را زد کلیسا او را به مرگ محکوم کرد اما شما از ۱۰هزار سال پیش این مطلب را به زیبایی به فرزندانتان آموزش می دادید. علم شما کجا و علم ما کجا؟!» شایان ذکر است که این داستان در کتاب استاد عشق ذکر نشده است.در مصاحبه ای که عصر ایران با ایرج حسابی انجام داد او مدعی شد:« آقای دکتر یک میز کوچک در آزمایشگاه گذاشته و بر روی آن میز یک سفره هفت سین کوچک چیده بود تا یادآوری کنند پیوند علم و مذهب در ایران متعلق به چه دورانی است و ایرانی ها قرآن در سفره هفت سین می گذارند تا به برکت الهی سوگند بخورند. ما عکس آن میز را هم در موزه دکتر حسابی گذاشته ایم. مادر آقای دکتر به او تکلیف کرده بودند که تو در هر دانشگاهی که هستی، باید یادآوری کنی که مذهبت چیست و اهل کجایی. آقای دکتر هم در هر دانشگاهی که بودند، چه در حین تدریس در سوربون و چه در حین تحقیق در پرینستون، به این وصیت مادرشان عمل می کردند.اما در مورد این قصه اگر بحث صرفاً درباره منقلب شدن اینشتین باشد، بله چنین اتفاقی رخ داده است.»

سرانجام پدر علم فیزیک و مهندسی نوین ایران در ۱۲ شهریور سال ۱۳۷۱ هجری شمسی در بیمارستان دانشگاه ژنو درگذشت. آرامگاه (خانوادگی) وی در شهر تفرش قرار دارد. پس از درگذشت ایشان، در سال ۱۳۷۲خانه او تبدیل به موزه شده است.

» منابع

۱.کتاب استاد عشق

۲. مصاحبه های روزنامه ی عصر ایران

۳. 1209/http://riazisara.ir/post

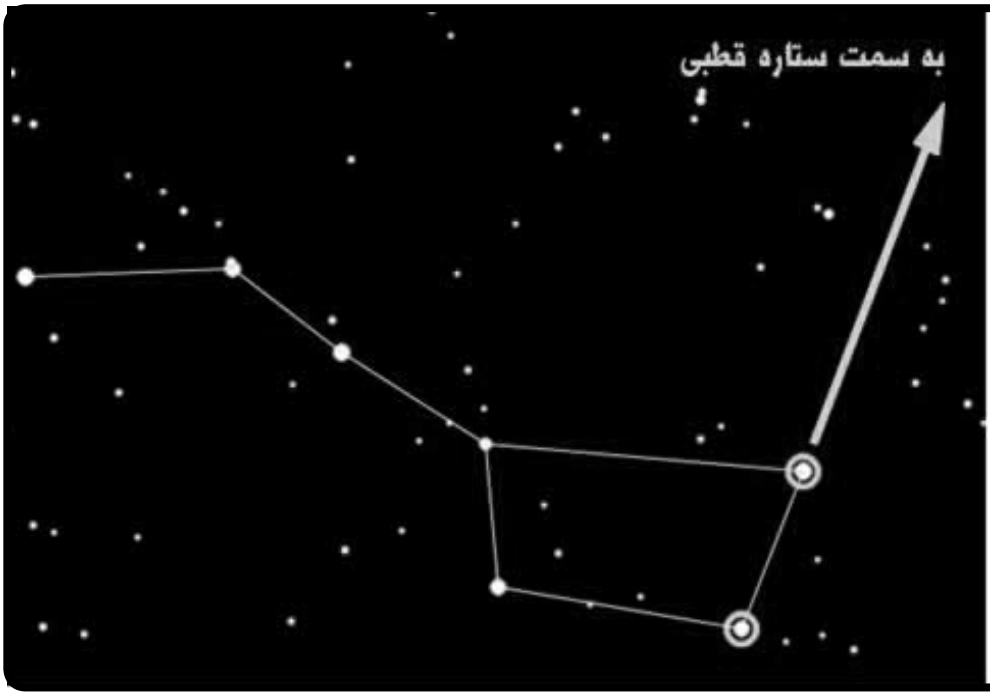
صور فلکی، تصاویر زیبا در آسمان

کیمیا فلاح
فیزیک مهندسی ۹۳

ستاره شناسان آسمان را با توجه به صورت های فلکی ثابت یا گروه هایی از ستاره ها و دیگر اجرام آسمانی که به طور مشخصی آرایش یافته،تقسیم بندی می کنند. انجمن بین المللی نجوم (IAU)هشتاد و هشت صورت فلکی را به رسمیت میشناسد که در کنار هم کل آسمان را میسازند.

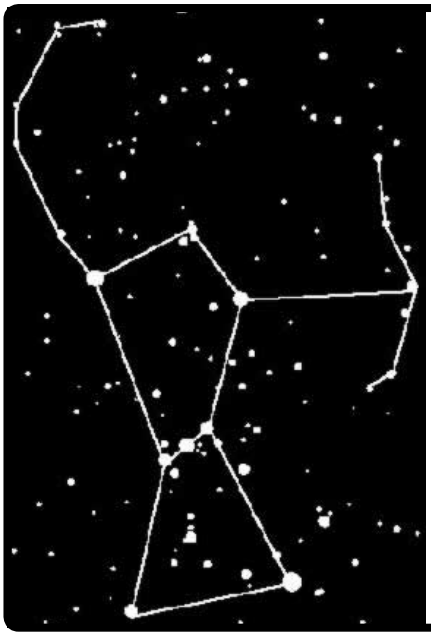
صورت های فلکی اصلی در آسمان نیم کره ی شمالی ریشه در اساطیر یونانی دارند و گفته میشود که زئوس(zeus) (خدای خدایان یونان)و دیگر خدایان همکارش آنها را ساخته اند. هومر،شاعر قرن هفتم پیش از میلاد,درباره ی آرایش ستاره هایی نوشته که شبیه شکل های مشخصی مانند قوچ بوده اند.پس از آن,دیگر نویسندگان یونان باستان نیز در مورد آرایش ستاره ها بر اساس خدایان و رفتارشان نوشته اند.نویسندگان رومی نیز مانند بطلیموس(ptolemy) (قرن دوم پس ازمیلاد), برای آن که عقب نمانند ستاره ها را در دست کم ۴۸ صورت فلکی مختلف فهرست بندی کردند که برخی از آنها از اساطیر رومی اقتباس شده بود.این فهرست به آن دسته از صورت های فلکی محدود میشد که از نیم کره ی شمالی قابل رویت اند.با این همه،اساس تقسیم بندی امروزی را شکل داده اند.

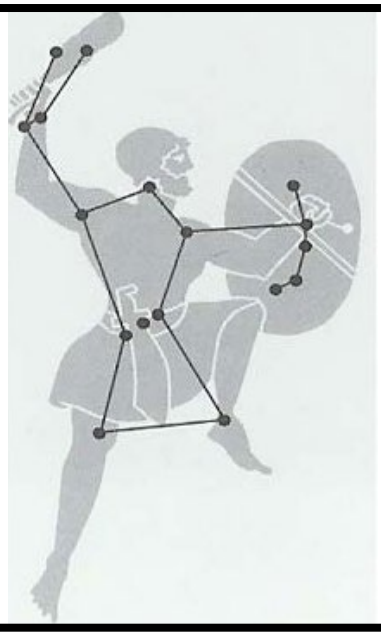
در ادامه برخی از معروف ترین صورت های فلکی منطقه البروج(zodiac)را معرفی می کنیم.



» ذات الکرسی(Cassiopeia)

این صورت فلکی در تمام طول سال معلوم است. ذات الکرسی(به معنای اورنگ نشین) درزبان های اروپایی کاسیوپه نام دارد و به یاد ملکه ای نام گذاری شده که چیزی نمانده بود دختر خود آندرومدا(Andromeda) را قربانی غرور خود کند.





» جبار یا شکارچی (Orion)

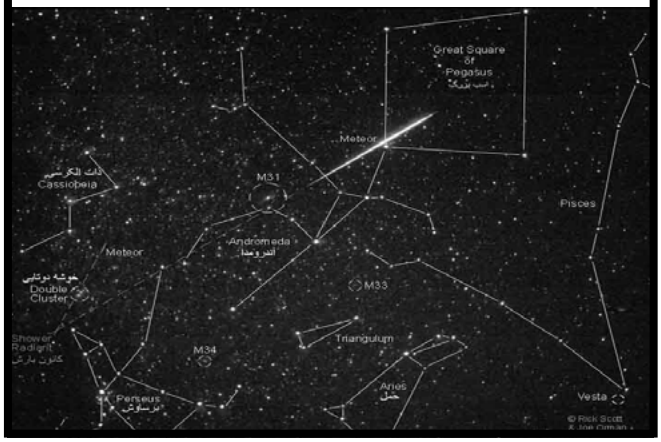
الگـوی آن براسـاس زندگـی یـک شـکارچی اسـطوره ای اسـت کـه بـا کمـک زئـوس بـه دنیـا آمـد و بـا نیـش عقربـی کـه از طـرف همسـر حسـود زئـوس هـرا(Hera) فرسـتاده شـده بـود کشـته شـد.این صـورت فلکـی از روی کمربنـد سـه سـتاره ای شـکارچی قابـل تشـخیص اسـت و در اوج آسـمان زمسـتانی دیـده میشـود.

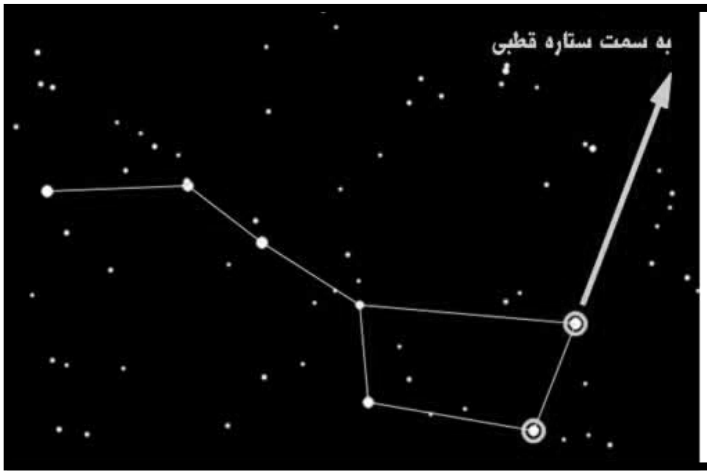
» فرس اعظم(Pegasus)

ایـن صـورت فلکـی تابسـتانی تشـکیل شـده اسـت از تعـدادی سـتاره کـه شـکل اسـب را تداعـی میکند؛بـه همین دلیل در فارسـی بـه آن اسـب بالـدار گویند.نـام آن در زبـان اروپایی(پگاسـوس) از موجـود بالـداری گرفتـه شـده اسـت کـه طبـق افسـانه هـای یونـان باسـتان از سـر بریـده ی مدوسـا(Medusa) متولـد شـده اسـت.

» برساوش(perseus)

بـه نـام یـک پهلـوان اسـطوره ای یونانـی نامگـذاری شـده اسـت کـه مدوسـا را بـه قتـل رسـاند. ایـن صـورت فلکـی در آسـمان زمسـتان دیـده میشـود و بـه مجموعـه صـورت هـای فلکـی ذات الکرسـی,آندرومدا,قیفاووس (Cepheus)و قیطـس(Cetus) مرتبـط اسـت.





» دب اکبر(Ursa major)

ایـن صـورت فلکـی نیـز در تمـام طـول سـال رصـد پذیـر اسـت. در اسـاطیر سـرخ پوسـت هـا خـرس بـزرگ نیـز نامیـده شـده و مشـتمل بـر یـک ملاقـه ی بـزرگ و گروهـی از سـتاره هاسـت کـه شـکل معلـوم و مشـخص دارنـد.

» سیری درمنطقه البروج

وقتی ستاره شناسان برای نخستین بارسیاره ها را در آسمان دیدند،متوجه شدند که این اجرام سرگردان در میان ۱۲ صورت فلکی در حرکت اند.این ۱۲ صورت فلکی سامانه ی موقعیت یابی و جهت یابی کهن بابلی را پدید آورد که درآن به هر ایستگاه نشان یک حیوان اختصاص یافته بود.این سامانه که در فارسی و عربی منطقه البروج نام گرفته بعد ها درزبان یونانی zoidiakos خوانده شد؛ به معنای محفل حیوانات. به مرورزمان این محفل ها و قومیت ها تقویمی ساختند که درآن هرصورت فلکی تقریبا هم ارز یکی از ماه های سال میشد.کشورهای مختلف جهان دارای منطقه البروج های متفاوتی هستند. برای مثال نمونه ی غربی آن متفاوت از چین باستان و یا بی شباهت به گونه ی هندو و یا سلتی است.

دوازده نشان منطقه البروج عبارت اند از:

۱.حمل یا بره(Aries) ۲.ثور یا گاو(Taurus) ۳.جوزا یا دوپیکر(Gemini) ۴.سرطان یا خرچنگ(Cancer) ۵.اسد یا شیر(Leo) ۶.سنبله یا دوشیزه(Virgo) ۷.میزان یا ترازو(Libra) ۸.عقرب یا کژدم(Scorpia) ۹.قوس یا کماندار(Sagittarius) ۱۰.جدی یا بزغاله(Capricorn) ۱۱.دلو یا آبریز(Aquarius) ۱۲.حوت یا ماهی(Pisces)

این ۱۲علامت نوار دایرۀ البروج(Ecliptic) را تشکیل میدهند که درواقع صفحه منظومه ی شمسی است آن طور که بر آسمان دیده میشود. وقتی از روی زمین به آسمان نگاه میکنیم و دیگر سیاره های منظومه شمسی را میبینیم ,در حقیقت این سیاره ها بسیار نزدیک تر از ستاره های ثابتی هستند که صورت های فلکی را تشکیل میدهند. بنابراین به نظر میرسد که سیاره ها نسبت به صورت های فلکی حرکت میکنند و از میان صفحه ی دایرۀ البروج که پس زمینه اش ۱۲ صورت فلکی منطقه البروج هستند عبور میکنند.

» منابع

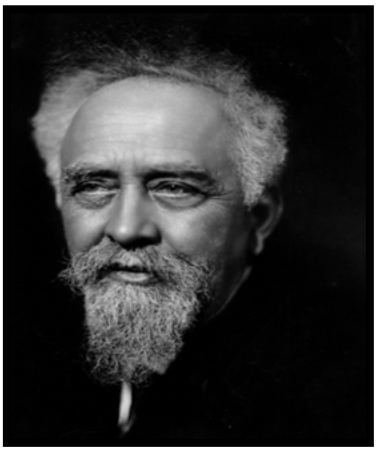
کاب ستاره شناسی به زبان آدمیزاد دکترسینتیا فیلیپس و شیانا پریور

کتاب کیهان ترجمه ی محمد نوری زاده

سایت telescop.ir و nojum.ir

نوبل نامه (آشنایی با برندگان نوبل فیزیک)

زهرا قربانزاده
فیزیک مهندسی ۹۳

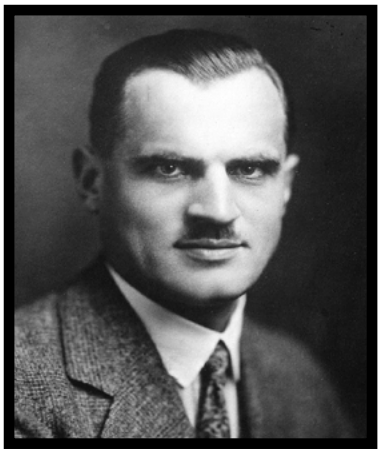


۱۹۲۶

ژان باپتیست پرین

پژوهش بر روی نا پیوستگی در ساختار ماده به ویژه کشف تعادل رسوب گذاری

ژان باپتیست پرین(متولد فرانسه ۱۹۴۲_۱۸۷۰). پدرش در جنگ فرانسه و پروس کشته شد. وی به همراه دو خواهر و مادرش زندگی سختی را پشت سر گذاشت.
بعد از پایان تحصیلات در مقطع ابتدایی و متوسطه، وارد دانشکده فنی پاریس شد و در سال ۱۸۹۷ با تحقیق بر روی پرتوهای کاتدی و اشعه ایکس توانست دکترای فیزیک خود را دریافت کند. در همان سال نیز به عنوان استاد رشتهٔ شیمی فیزیک دانشگاه سوربن فرانسه انتخاب شد.او به مدت سی سال، به استثنای جنگ جهانی اول که افسر مهندسی ارتش فرانسه بود، در سوربن تدریس کرد.
اولین آزمایش پرین به تعیین ماهیت اشعه ی کاتودیک ونیز شناخت مکانیسم هدایت الکتریکی به وجود آمده در گازها در اثر تابش اشعه ی ایکس یا تشعشعات رادیو اکتیو اختصاص داشت.
در سال ۱۹۰۵ آلبرت اینشتین تشریح خود در خصوص پدیده حرکت براونی را منتشر کرد. حرکت براونی در فیزیک به نوعی از حرکت تصادفی ذرات غوطه‌ور در سیال (مایع یا گاز) و بر اثر برخورد این ذرات با اتم‌ها یا مولکول‌های سیال گفته می‌شود. در سال ۱۸۲۷« رابرت براون» گیاه‌شناس هنگامی که با میکروسکوپ به گرده‌های گیاه معلق در آب نگاه می کرد، متوجه حرکت ذرات در آب شد، ولی نتوانست توجیهی برای آن پیدا کند. ژان باپتیست پرین با انجام آزمایش‌هایی اثبات کرد که تشریح آلبرت اینشتین از پدیده حرکت براونی صحیح است و همچنین ماهیت اتمی ماده را به اثبات رساند.
دکتر ژان باپتیست پرین به خاطر همین دستاوردهای علمی در سال ۱۹۲۶ مفتخر به دریافت جایزهٔ نوبل فیزیک شد. وی همچنین تحقیقات وسیعی در خصوص پرتوهای کاتدی انجام داده است و یکی از شناخته شده‌ترین افراد در این خصوص است.



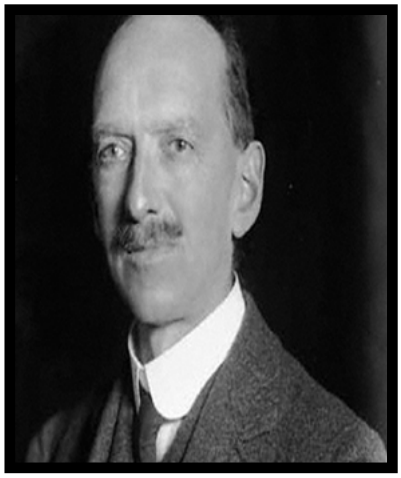
۱۹۲۷

آرتور هالی کامپتون

کشف اثر کامپتون
کامپتون (متولد آمریکا ۱۹۶۲ _۱۸۹۲) به دلیل بررسی ماهیت ذره‌ای نور و بخصوص اثر کامپتون که در اخترفیزیک و فیزیک پزشکی اهمیت فراوان دارد، و همچنین کشف ماهیت پرتوهای کیهانی شهرت زیادی دارد.
او جایزه نوبل فیزیک را برای کشف اثری که ماهیت ذره ای تابش الکترومغناطیسی را نشان داد به دست آورد.

یافته ی او بسیار مهم بود به این دلیل که طبیعت موج نور، به خوبی نشان داده شده بود، اما این ایده که نور هر دو ویژگی موج و ذره را داراست، به آسانی پذیرفته نشده بود. وی در پروژه منهتن نیز شرکت داشت.(پروژهٔ منهتن نام پروژه‌ای است که به ساخت بمب اتم انجامید و در زمان جنگ جهانی دوم از آن استفاده شد.) او به عنوان رییس کمیته ای که از سوی آکادمی ملی علوم مأمور انجام تحقیق درباره‌ی کاربردهای نظامی انرژی هسته‌ای بود، انتخاب شد. او از ووستر با مدرک لیسانس فارغ التحصیل شد و وارد پرینستون شد، در آنجا مدرک کارشناسی ارشد خود را در سال ۱۹۱۴ دریافت کرد. کامپتون برای دکترای خود در فیزیک تحت نظارت« کوک»، پایان نامه خود را با عنوان "شدت بازتاب اشعه X، و توزیع الکترونها در اتم» نوشت. در سال ۱۹۱۶ دکترای خود را از پرینستون دریافت کرد. کامپتون در آن سال به عنوان مربی فیزیک در دانشگاه مینه سوتا به سر برد، پس از آن دو سال با شرکت لامپ «وستینگهاوس» در پیتسبورگ، جایی که او در توسعه لامپ بخار سدیم کار کرد،همکاری نمود. کامپتون در ۱۹۳۰ زمینه ی پژوهش های خود را به حوزه ی اشعه ی کیهانی تغییر داد.

او بین سالهای ۱۹۴۶ تا ۱۹۵۳ ریاست دانشگاه واشنگتن در سنت لوئیس در میسوری را بر عهده داشت.او در طی سالهای زندگی اش جوایز زیادی از جمله مدال بنجامین فرانکلین را دریافت نمود.یکی از دهانه های برخوردی ماه به افتخار او و برادرش ، کامپتون نامگذاری شد. وی در سال ۱۹۶۲ در برکلی کالیفرنیا درگذشت.

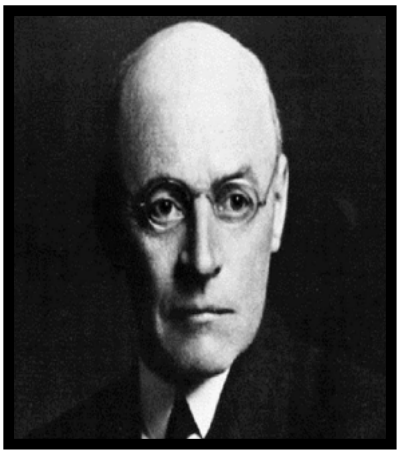


۱۹۲۷

چارلز تامسون ریس ویلسون

به دلیل ابداع روش مرئی کردن مسیر ذرات باردار با چگالیدن بخار

چارلز تامسون ریس ویلسون (متولد ۱۸۶۹ - ۱۹۵۹) فیزیکدان و هواشناس در اسکاتلند تولد یافت. پدرش کشاورز و دامدار بود. پس از مرگ پدرش در سال ۱۸۷۳، او با خانواده اش به منچستر رفت. با حمایت مالی برادرش، او در کالج اوونز، در حال حاضر دانشگاه منچستر، با هدف تحصیل در رشته پزشکی، به مطالعه زیست شناسی پرداخت. در سال ۱۸۸۷ از کالج فارغ التحصیل گردیده و موفق به دریافت بورس تحصیلی برای تحصیل در کالج سیدنی ساسکس کمبریج شد . در آنجا به فیزیک و شیمی علاقه مند شد. او به هواشناسی علاقه مند بود، و در سال ۱۸۹۳ شروع به مطالعه ابرها و خواص آنها کرد. در سال ۱۸۹۴ در رصدخانه بن نایوس مشغول به کار شد و در آنجا مشاهدات خود را درباره تشکیل ابر انجام داد. او تلاش کرد در مقیاس کوچکتر در آزمایشگاه بخار را در یک ظرف مهر و موم شده منبسط کند. .ویلسون در سال ۱۹۰۰عضو هیئت علمی دانشگاه سیدنی ساسکس و استاد و مدرس این دانشگاه شد. بعضی از او به عنوان یک سخنران ضعیف به علت لکنت زبان یاد می کنند.



۱۹۲۸

سر اوِن ویلانز ریچاردسون

کار بر روی پدیده ترمویونیک و کشف قانون ریچاردسون

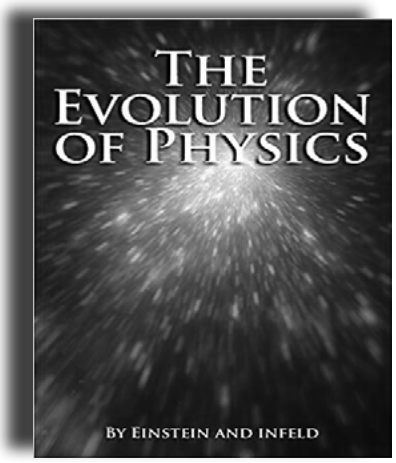
سر اوِن ویلانز ریچاردسون (متولد بریتانیا ۱۸۷۹ - ۱۹۵۹) در خلال سال‌های ۱۹۰۶ تا ۱۹۱۳ در دانشگاه پرینستون مقام استادی را داشت و در سال ۱۹۲۸ به خاطر پدیده گرمایونی و قانون ریچاردسون موفق به دریافت جایزه فیزیک نوبل شد.

در سال ۱۹۰۰،او در آزمایشگاه «کاوندیش» به تحقیق بر روی گسیل الکتریسیته از اجسام داغ پرداخت.

ریچاردسون در سال های ۱۹۰۶تا ۱۹۱۳ استاد دانشگاه پرینستون بود . در سال ۱۹۱۴ به انگلستان بازگشت تابه تدریس در کینگ کالج بپردازد. در سال ۱۹۲۰ او مدال هاقس رااز انجمن سلطنتی به دلیل تحقیقاتش در مورد پدیده ترمیونی دریافت کرد و در سال ۱۹۴۴ بازنشسته شد .

او همچنین بر روی اثر فوتوالکتریک، اثر وابسته به خواص مغناطیسی جسم الکتریکی چرخنده، انتشار الکترون توسط واکنش های شیمیایی، اشعه ایکس نرم ، و طیف هیدروژن تحقیق کرد.

تکامل فیزیک



نوشته ی آلبرت انیشتین و لئوپولد اینفلد

ترجمه: احمد آرام[1]

زهرا پیامی
کارشناسی فیزیک ۹۲

مطالعه کتاب هایی که خود دانشمندان می نویسند و در آن درمورد ایده های خودشان صحبت می کنند این حس را به من منتقل می کند که در سخنرانی های ایشان شرکت کرده ام و می توانم مستقیم مخاطب صحبت هایشان باشم. در شماره ۲۲ نشریه که در مورد کتاب «تاریخ زمان» اثر هاکینگ صحبت کردیم با یک سیر تاریخی رو به رو بودیم که گزارش می کرد چه وقت، چگونه و توسط چه افرادی به چه دستاوردهایی رسیدیم. در کتاب حاضر نیز این خط سیر کم و بیش مشاهده می شود ولی فرقشان این است که شما اکثر مطالبی که از فیزیک دبیرستان شروع به یادگیری کرده اید را با زبان ساده و از جانب استادی چون آینشتاین بار دیگر مرور می کنید و لذت این مرور با بیان دلسوزانه و جذاب این دانشمند بزرگ و همکارش دو چندان می شود. اگر به پاورقی ۱ نگاهی بیندازید متوجه علت شباهت کتاب های درس فیزیک دبیرستان با روند کتاب حاضرخواهید شد.

کتاب همانطور که از نام آن پیداست، مسیر تکامل فیزیک را از «پیدایش نگرش مکانیکی» آغاز می کند و با گذر از فصل های «انقراض نگرش مکانیکی» و« میدان و نسبیت» به فصل آخر یعنی« کوانتوم» می رسد.

مولفان در مقدمه کتاب نوشته اند:

«ما کتاب درسی فیزیک ننوشته ایم. در اینجا درس منظمی در حقایق و نظریه های مقدماتی فیزیک ارائه نمی شود. مقصود ما ترسیم خطوط اصلی تلاش های فکر بشر است برای یافتن رابطه ای میان دنیای افکار و دنیای پدیده ها. (ما) هنگام نوشتن کتاب بحث های مفصلی درباره خواننده خیالی کتاب داشته و مدتی درخصوص او فکر کرده ایم. چنین فرض کرده ایم که او بی اطلاعی کامل خود را از فیزیک و ریاضی، با صفاتی که دارد جبران می کند. او را علاقه مند به افکار فیزیکی و فلسفی شمرده ایم. و...»

کتاب در فصل اول با داستان اسرارآمیز بزرگ آغاز می شود که همان داستان پیچیدگی جهان و مسیری که برای کشف معما طی کرده ایم می باشد و اینچنین نوشته:

« این داستان اسرار آمیز بزرگ هنوز حل نشده است. حتی نمی توان مطمئن بود که راز آن در آخر کار هم گشودنی باشد. آنچه تا کنون خوانده ایم بسیار چیزها به ما آموخته است. با زبان طبیعت آشنا شده ایم؛ توانسته ایم بسیاری از اشارات آن را بفهمیم... کوشش هایی که برای خواندن داستان انجام شده به اندازه فکر بشر قدمت دارد. با این حال فقط سیصد و اندی سال است که دانشمندان خواندن خط این کتاب را شروع کرده اند. از زمان گالیله و نیوتن به این طرف قرائت داستان به سرعت پیش رفته است...»

» نخستین برگه

«یکی از مسائل اساسی که بخاطر پیچیدگی، هزاران سال در تاریکی کامل مانده بود مسئله حرکت است. تمام حرکاتی که ما در طبیعت مشاهده می کنیم- از حرکت سنگی که به هوا پرتاب می شود تا درشکه ای که خیابان را می پیماید- در واقع بسیار پیچیده هستند.»

در تعریف این برگه و بازکردن مفهوم حرکت و سرعت و...، خواننده به زیبایی هرچه تمام تر، نیاز به مفهوم **بردار** را حس می کند و به دقت و ظرافت، این مفهوم و کاربرد آن را از زبان آنیشتاین و اینفلد فرا می گیرد.

در ادامه در یکی از پاراگراف ها با دیدگاه دانشمندانِ مولفِ

۱. احمد آرام (۷ فروردین ۱۲۸۳ تهران - ۱۴ فروردین ۱۳۷۷ ایالات متحده آمریکا)، مترجم و نویسنده معاصر بود که در تدوین دائرةالمعارف فارسی مشارکت داشته است. احمد آرام یکی از نخستین مؤلفان کتاب‌های درسی و آموزشی بود که هم به تنهایی و هم با کمک دیگران کتاب‌های فیزیک و شیمی دبیرستان را تألیف کرد. علاقه‌ای که به امیرکبیر داشت نام مجموعه‌ای از کتاب‌های خود را به نام «مجموعه امیر» نامگذاری کرد. احمد آرام تا حدود سال ۱۳۳۰ نزدیک به چهل جلد کتاب درسی و آموزشی نوشت./ویکی پدیا

کتاب (که برای من از آن لحظات ناب مطالعه و جزء بندهای طلایی کتاب است) مواجه می شویم:
«مفاهیم فیزیکی آفریده های آزاد فکر بشر هستند، و ظاهرا دنیای خارج، آن ها را به طور منحصر به فرد تعیین نمی کند. در تلاشی که برای فهم واقعیت داریم به کسی می مانیم که می کوشد به طرز کار ساعتی بسته پی ببرد. او صفحهٔ ساعت و عقربه های متحرک آن را می بیند و صدای آن را هم میشنود، ولی نمی تواند آن را باز کند. اگر باهوش باشد ممکن است ساز و کاری تصور کند که آنچه را مشاهده می کند توضیح دهد اما هرگز نمی تواند یقین حاصل کند که ساز و کار تصوری او تنها ساز و کاری ست که می تواند مشاهداتش را توضیح دهد. او هرگز نمی تواند تصور خود را با دستگاه حقیقی مورد مقایسه قرار دهد، و حتی بر خیالش هم نمی گذرد که در معنی چنین مقایسه یا امکان آن اندیشه کند. ولی او یقینا معتقد است که هر اندازه معرفتش بیشتر شود، تصویری که از واقعیت می سازد ساده تر می گردد و این تصویر حوزهٔ وسیع تری از تأثرات حسی او را تبیین می کند. او به این نکته نیز ممکن است معتقد شود که حد اعلایی از معرفت وجود دارد که عقل انسان به تدریج به آن نزدیکتر می شود. او حق دارد چنین حد کمالی را حقیقت عینی نام دهد.»
در انتهای فصل اول بخشی به عنوان «زمینه فلسفی» آورده شده که فکر می کنم به خاطر کمتر اشاره شدن به اینگونه مباحث در کلاس های درس، این بخش برای شما هم جذابیت خاصی داشته باشد که میخواهم از این مطلب به عنوان اهرمی برای ترغیب بیشتر شما به مطالعه کتاب حاضر استفاده نموده و بنابراین شما را به آدرس گفته شده ارجاع میدهم.
در فصل دوم با عناوین «دو شارهٔ الکتریکی، شاره های مغناطیسی، نخستین اشکال جدی، سرعت نور، نور چون جوهری مادی، معمای رنگ، موج چیست؟، نظریه موجی نور، موج نور طولی است یا عرضی؟، اثیر و نگرش مکانیکی» روبه رو می شوید که سعی شده برای هر بخش از نقاشی هایی برای درک بهتر آزمایش ها استفاده شود.
با اتمام فصل دوم احتمالا شما هم با من هم عقیده می شوید که جمله ای که در مقدمهٔ مولفان گفته شده مبنی بر اینکه «این کتاب، کتاب درسی فیزیک نیست» بیشتر شبیه شکسته نفسی می ماند(!) چون خیلیییی خوب مفاهیم را توضیح داده اند!!! (البته منظور نویسندگان این است که چون ریاضیات را از کتاب فاکتور گرفته اند، مثل کتاب درسی نیست ولی در بیان مفاهیم بسیار عالی عمل نموده اند.)
فصل سوم هم به عناوین «نمایش میدان، دو رکن نظریه میدان، واقعیت میدان، میدان و اثیر، چوب بست مکانیکی، اثیر و حرکت، زمان، فاصله، نسبیت، نسبیت و مکانیک، پیوستار فضا، زمان، نسبیت عام، بیرون آسانسور و درون آن، هندسه و آزمایش، نسبیت عام و اثبات آن، میدان و ماده» پرداخته و این فصل طولانی ترین فصل کتاب است.
یکی از ویژگی های بارز آینشتاین، آزمایشات ذهنی اوست که نشان دهنده ذهن خلاق و پر قدرت اوست. در این کتاب با این آزمایشات ذهنی و تصور حالتهای خاص برای مسائل، زیاد مواجه می شوید که به شدت توان ذهنی شما برای درک و تصور حالت های مختلف فیزیکی افزایش می دهد. یکی از جذاب ترین آزمایشات ذهنی، در بخش «هندسه و آزمایش» این فصل بیان شده:
«... باید به مسئله ای تازه بپردازیم که عبارت از رابطهٔ میان نظریهٔ نسبیت عمومی و هندسه باشد. بحث خود را با تصور دنیایی آغاز می کنیم که در آن فقط موجوداتی دو بعدی زندگی میکنند... سینما ما رابه مخلوقات دو بعدی عادت داده است. اکنون تصور کنید این موجودات براستی جان داشته باشند و بتوانند فکر کنند و علوم خود را بیافرینند. همانطور که برای ما تصور فضای چهار بعدی ممکن نیست، آنها هم نمی توانند فضای سه بعدی را به طریقی ملموس تصور کنند...این موجودات خیالی ما سرانجام بر دانش هندسهٔ اقلیدسی تسلط پیدا می کنند...اگر پردهٔ نمایش بی نهایت وسیع می بود، آنگاه چون یکی از این موجودات سفری در امتداد خط مستقیم آغاز می کرد، هرگز به نقطه عزیمت باز نمی گشت...حال فرض کنید شخصی از خارج، یعنی «بعد سوم» آنها را از روی پرده بردارد و بر سطح کره ای قرار دهدکه شعاعش در مقایسه با ابعاد این موجودات، بسیار بزرگ است. اگر آنها از جایی خبر نداشته باشند، در این صورت از تغییر وضع خود آگاهی پیدا نخواهند کرد...حال فرض کنید که آنها پیشرفت کنند و وسایل ارتباطی پیدا کنند و بتوانند راه های دراز را در زمان های کوتاه بپیمایند. آنگاه متوجه خواهند شد چون در خط راست حرکت کنند، سرانجام به نقطهٔ عزیمت خود باز خواهند گشت. اگر این موجودات دو بعدی محافظه کار باشند و هندسه اقلیدسی خودشان را بخوبی یاد گرفته باشند، علی رغم قرائتی که از اندازه گیری ها دستگیرشان می شود، هر تلاشی دارند تا آن را حفظ کنند و کاری می کنند که فیزیک بار این اختلاف ها را بر دوش کشد. ممکن است به جست و جوی عواملی فیزیکی چون دما برآیند، که سبب تغییر شکل خطوط و انحراف از هندسه اقلیدسی می شود. ولی دیر یا زود متوجه خواهند شد که برای توضیح این حوادث باید راه منطقی تر و قانع کننده تری را اختیار کرد. سرانجام پی خواهند برد که دنیای آنها دنیایی متناهی است و اصول هندسهٔ آن غیر از اصولی است که آنان فرا گرفته اند و متوجه خواهند شد که جهان آنان، سطح دو بعدی یک کره است، هرچند از تصور آن عاجزند. نسل جدیدی که با معرفت از هندسهٔ کروی بزرگ میشود، هندسهٔ اقلیدسی قدیمی را پیچیده تر و مصنوعی تر خواهد یافت، زیرا با حقایق مشهود سازگاری ندارد. اکنون به سراغ مخلوقات سه بعدی جهان خود باز می گردیم...»
تصور هیجان انگیزی بود نه؟! حال می توانید درک کنید که دانشمندان چگونه به قضایا نگاه می کنند.
فصل چهارم شامل عناوین «پیوستگی، نا پیوستگی، کوانتوم های بنیادی ماده و الکتریسیته، کوانتوم های نور، طیف نور، امواج ماده، امواج احتمال، فیزیک و واقعیت» است که به علت محدودیت فضای نشریه نمی توانم به آن بپردازم و تنها می توانم شما را دعوت کنم که اگر به مفاهیم فیزیک عشق می ورزید و ریاضیات آن برایتان دافعه دارد حتما این کتاب را مطالعه کنید. با فهمیدن این مفاهیم به ریاضیات آن هم علاقه مند خواهید شد.