فصلنامه علمی-دانشجویی سای

انجمن علمی دانشجویی فیزیک دانشگاه الزهرا(س)
شماره ۳۹/ پاییز ۱۴۰۱

پرونده ویژه این شماره:

- رصدخانه ملی ایران، پنجره‌ای نو روبه کیهان
  گفت‌وگو با دکتر خسروشاهی (رئیس مرکز رصدخانه ملی ایران)
- مرکز رشد دانشگاه الزهرا(س)، حامی ایده‌ها
  گفت‌وگو با دکتر محمدرضا جعفری (رئیس مرکز رشد دانشگاه الزهرا(س))
- نوبل فیزیک ۲۰۲۲
- اصول فیزیک در جراحی‌های پزشکی
- اخبار روز فیزیک
- رویدادهای نجومی فصل زمستان
- جدول و چالش فیزیکی

بسم الله الرحمن الرحيم

صاحب امتیاز: انجمن علمی فیزیک دانشگاه الزهرا(س)

مدیر مسئول: فاطمه سادات صوف باف

سردبیر: نرگس رستمی

استاد مشاور: جناب آقای دکتر حسین حکیمی پژوه

طراحی جلد و صفحه آرایی: روناک قزلوند

ویراستاران : نرگس رستمی، فاطمه سادات صوف باف

هیئت تحریریه: حدیث سلیمانی، فاطمه سادات صوف‌باف، نرگس رستمی، ریحانه طرقی، معصومه محمدی، آمنه مقدم سلیمی، صبا الهیاری، هانا خاتمی.

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

کد پستی: ۱۹۹۳۸۹۳۹۳۷ **رایانامه:** Phi.JournalPhysics@gmail.com

کلیه حقوق مطالب چاپ شده در این نشریه، متعلق به نویسنده اثر است.

ایتا @Phi_JournalPhysics

تلگرام @Phi_JournalPhysics

فهرست

سرمقاله ۴

اخبار روز فیزیک

- خبر ۱: برای چند ثانیه بیشتر ۶
- خبر۲: نقش ازدحام حشرات در تولید الکتریسیته‌ی ساکن در جو ۸
- خبر۳: تکمیل نظریه‌های اینشتین ۱۱
- خبر۴: تولید نانوالماس از پلاستیک ۱۳

تقویم رویدادهای نجومی فصل زمستان ۱۵

رویدادهای نجومی زمستانی ۱۷

مصاحبه: رصدخانه ملی ایران؛ پنجره‌ای نو رو به کیهان ۲۲

مقاله: اصول فیزیک در جراحی‌های پزشکی ۳۴

نوبل فیزیک ۲۰۲۲ ۴۳

مصاحبه: مرکز رشد دانشگاه الزهرا(س)، حامی ایده‌ها ۴۹

جدول فیزیکی ۵۶

چالش فیزیکی ۵۷

دعوت به همکاری ۵۸

طراحی و صفحه‌آرایی : روناک قزلوند، دانشجوی کارشناسی فیزیک دانشگاه الزهرا(س) ghezelvand.rnk@gmail.com

سرمقاله

((به نام خداوند لوح و قلم))

با سلام و درود به یگانه دخت پیامبر اسلام صلی الله علیه وآله وسلم، سرور زنان عالم، حضرت فاطمه زهرا سلام الله علیها، بعد از یک سال وقفه، با انگیزه‌ای بیشتر کار خود را دوباره آغاز می‌نماییم.

این توفیق نصیبمان شد که مسئولیت «نشریه‌ی سای» را به عهده بگیریم و راهی که دوستانمان شروع کرده بودند، را ادامه دهیم.

ما فرزندانِ میهنِ آباد و سربلندمان ایران، همگی سودای پیشرفتِ روز افزون کشور عزیزمان را داریم، و ما عاشقان وطن هرکدام به اندازه‌ی توانایی‌هایمان برای تحقق این امر در تلاش هستیم.

با استناد به سخن آن مرد بزرگ که روزی خطاب به جوانان فرمودند: «عزیزان من! مطمئن باشید اگر من وظیفه‌ی خودم را انجام بدهم، شما وظیفه‌ی خودتان را انجام بدهید، دستگاه‌های مختلف وظایف خودشان را انجام بدهند، هر کدام هر جا هستیم، هر جا ایستاده‌ایم، وظیفه‌ی خودمان را بشناسیم و انجام بدهیم، تمام مشکلات کشور برطرف خواهد شد و کشور به آن آرزوی نهایی خودش خواهد رسید.»؛ معتقدیم این پیشرفت میسر نمی‌شود مگر آنکه هرکس وظیفه خود را بشناسد، و تلاش کند تا آن را به درستی انجام دهد.

ما امروز وظیفه‌ی خودمان را علاوه بر درس خواندن، در ادامه دادن فعالیت نشریه‌ی سای یافتیم، و از خداوند متعال و مادرمان، حضرت زهرا سلام الله علیها، می‌خواهیم یاری دهنده‌ی ما باشند تا این مسیر را به درستی و آن‌طور که مورد رضایتشان هست، سپری کنیم.

در شروع کار با مسائلی برخورد کردیم که استاد مهربانمان جناب آقای دکتر حکیمی پژوه با حمایت‌هایشان سبب دلگرمی ما شدند و با راهنمایی‌هایشان به ما کمک کردند تا بر مسائل فایق آییم.

همچنین از جناب آقای دکتر احمد شریعتی، جناب آقای دکتر امیر آقامحمدی، جناب آقای دکتر آرش دانش و جناب آقای دکتر علی رستمی، که با راهنمایی و حمایت‌هایشان یاری دهنده‌ی ما در این شماره‌ی فصلنامه بودند، کمال تشکر را داریم.

از دوستان عزیزمان که در فرصتی کوتاه سعی کردند تا مطالب این شماره را به بهترین شکل جمع آوری و آماده نمایند، نیز سپاس‌گزاریم.

نرگس رستمی سردبیر نشریه سای

فاطمه سادات صوف باف مدیرمسئول نشریه سای

آذر ۱۴۰۱

میوه تاجدار

شاید خودش هم عاشق است، که رنگ‌های زرد و سرخ لباسش را این‌چنین به رخ کشیده ، دامنش همیشه با اشک‌هایش خیس و چشم‌هایش، چشم به راه یکی...

آری، پاییز را می‌گویم، فصل عاشقی؛ که با آمدنش جامه‌ای رنگارنگ بر تن طبیعت و با بارانش زمین را سیراب می‌کند.خش خش برگ‌هایش آهنگ عاشقی می‌نوازد و در گوش طبیعت نغمه سرایی می‌کند.

پاییز، فصل شروع خاطرات مدرسه، لحظه شماری اول مهر و انتظار بازیگوشی‌های کودکانه در حیاط مدرسه پچ پچ کردن آخر کلاس و خوراکی خوردن دور از چشم معلم...

اما به یکباره، تمام این خاطرات و لحظات شیرین دوستانه، درون قابی شیشه‌ای جمع گشته و حسرت تمامی لحظات آن روزها، حتی رفت‌وآمدهای طولانی و طاقت‌فرسا را به دل تک تک ما گذاشت.تلنگر سنگینی که یکدفعه، همان روزمرگی‌ها، برایمان آرزو شد؛ حتی خیره شدن به تخته سیاه کلاس و نفهمیدن درس استاد، حسرتی شد که ای‌کاش ، فقط و فقط باری دیگر تجربه‌اش کنیم.

خوبیِ زندگی در گذرا بودن آن است؛ شکرخدا، دو سال خانه‌نشینی و زندگی از پشت پنجره‌ای شیشه‌ای، در تنهایی خودمان که نه، صدای کسی را شنیدیم و نه، چهره کسی را دیدیم، به‌کلی برچیده شد.

خداراشکر، باری دیگر، توانستیم پشت آن میز و صندلی‌ها حاضرشویم و هنوز یک ربع از ساعت نگذشته، چشم به ساعت بدوزیم و لحظه شماری پایان کلاس را کنیم؛ باز هم دورهمی‌های دوستانه را همراه تمامی اتفاقات تلخ و شیرینش، تجربه کردیم.

اما، قصه عاشقی پاییز، تازه در انتهای مسیر آذر در طولانی‌ترین شب سال آغاز می‌شود. یلدا، شبی است که عشق را برای دقیقه‌ای بیشتر هدیه می‌دهد. عشقی که شاید مدت‌هاست به خاطر مشغله‌هایت به روزمرگی تبدیل شده؛ یلدا، هوشیارت می‌کند و نعمت کنار خانواده بودن و غزل خوانی‌های حافظ را به یادت می‌آورد. رنگارنگی سفره یلدا،چشم نوازی می‌کند و رنگ عشق را در فضای خانه بازتاب می‌دهد؛ اما سرخی انار یلدای امسال،غبارغم به چهره داشت؛ حتما یاد عزیزترین بانوی عالم افتاده و بی‌صدا فریاد فاطمیه سر می‌دهد.

«عاشق شده است دانه به دانه هزار بار — دل خون و سینه چاک و برافروخته انار

فریاد بی‌صداست ترک‌های پیکرش — از بس که خورده خون دل از دست روزگار

آن میوه‌ای که فاطمه آن را طلب نمود — چون باب میل اوست شد این میوه تاجدار

آن بانویی که نام خودش شعر مطلق است — در وصف‌ش استعاره نیاید به هیچ کار»

*"سیدحمیدرضا برقعی"

فاطمه سادات صوف‌باف-مدیر مسئول

برای چند ثانیه بیشتر

معصومه محمدی دانشجوی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا(س)

انرژی حاصل از همجوشیِ هسته‌ای یک چشم انداز برای آینده‌یِ نه چندان نزدیک است، اما گام‌های قابل توجه رو به جلو به طور مرتب گزارش می‌شوند. مثل حالا، توسط یونگ‌سونا[1] و همکارانش، که موفق به دستیابی به پلاسماهای همجوشیِ پایدار تا ۲۰ ثانیه در توکاماکِ KSTAR[2] (مرکز تحقیقات پیشرفته‌ی توکاماک ابررسانایی کره جنوبی) شدند.

شکل۱:تصویر توکوماکِ KSTAR

در اصل توکاماک‌ها محفظه‌های دونات شکلی هستند که برای محصورسازیِ پلاسمایِ داغ، طراحی شده‌اند. ذرات باردار شده‌یِ آن از لحاظ مکانی به وسیله‌یِ میدان‌های مغناطیسیِ خارجی، محصور می‌شوند. مفهوم محصورسازیِ مغناطیسیِ چنبره‌ای ،که بیش از ۶۰ سال پیش معرفی شد، در تئوری، شُسته رُفته و امکان پذیر به نظر می‌رسد. اما در عمل، نگه داشتن پلاسما برای مدت زمان نسبتاً طولانی چالش برانگیز است.

[1] Yong-SuNa
[2] Korea Superconducting Tokamak Advanced Research

مشکل در کنترل ناپایداری‌های پلاسما نهفته است که می‌تواند اختلالاتی ایجاد کند که باعث شود محصورسازی فوراً از بین برود، حتی بدتر از آن، می‌تواند به دیواره‌یِ دستگاه همجوشی آسیب برساند.

نا و همکارانش یک رژیم پلاسمایی جدید را در دستگاه KSTAR کشف کردند تا به نوع خاصی از اختلال ناشی از حالت‌های موضعی‌ایِ لَبه‌ای بپردازند. این اختلال‌ها در رژیم‌هایی رخ می‌دهند که تلاطم پلاسما در نزدیکیِ لبه‌یِ محفظه‌یِ توکاماک تثبیت شده‌است، اما در عین حال گرادیان‌های بزرگِ فشار را در لبه ایجاد می‌کند. نویسندگان به جای لَبه، بر روی تثبیتِ آشفتگیِ هسته متمرکز شدند. **بدین ترتیب آن‌ها موفق شدند پلاسماهایی با دمای حدود ۱۲۰ میلیون کلوین تولید کنند که تا ۲۰ ثانیه پایدار می‌مانند.** نا و همکارانش نوع رژیم خود را FIRE[۳] (مخفف افزایش تنظیم پذیری یون های سریع) نامگذاری کردند، زیرا کسر نسبتاً بزرگی از یون‌ها در این حالت پلاسما واقعاً سریع هستند. شبیه سازی‌ها نشان داده‌است که یون‌های سریع، نقش مهمی در بهبود محصورسازی، بازی می‌کنند. دانشمندان همچنین ثابت کردند که حالت‌های FIRE مستلزم چگالیِ پایین پلاسما و توان ورودیِ متوسط هستند.

نا و همکارانش راه‌های عملی‌ای برای بهبود بیشتر پایداری حالت‌های FIRE پیشنهاد می‌کنند، مانند اصلاح مواد دیواره‌یِ محفظه. همچنین پیش‌بینی تحقق پلاسماهای پایدار برای چند صدثانیه را دارند. در سطح بنیادی‌تر، درک دقیق از اینکه یون‌های سریع چگونه عملکرد را تحت تاثیر قرار می‌دهند، هنوز مورد نیاز بررسی است. برای مثال مشخص نیست که آیا پایداریِ حالت های FIRE فقط توسط یون‌های سریع تعیین می‌شود یا خیر.

معصومه محمدی دانشجوی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا(س)
m.mohammadi@student.alzahra.ac.ir

منبع:

Verberck, B. For a few seconds more. *Nat. Phys.* **۱۸**, ۱۱۴۴ (۲۰۲۲)

۳ fast-ion-regulated enhancement

صبا الهیاری دانشجوی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا(س)

ازدحام حشرات قادر است به اندازه ابرهای طوفانی بار الکتریکی تولید کند!

نقش حشرات در تولید الکتریسیته ساکن در جو نادیده گرفته شده‌است.

طبق مقاله منتشرشده در ۲۴ اکتبر دریiScience ، الکتریسیته‌ای که بطور طبیعی توسط حشرات ازدحامی، مانند زنبورهای عسل و ملخ تولید می‌شود، در بار الکتریکیِ کلی جو نادیده گرفته شده‌است.

جوزف دوایر[۴]، فیزیکدان دانشگاه نیوهمپشایر[۵] در دورهام[۶] که در این تحقیق سهیم نبوده‌است، می‌گوید: «ذرات جو به راحتی باردار می‌شوند. پتانسیل ناشی از الکتریسیته‌یِ ساکن حشرات، به عنوان ذرات کوچکی که در اطراف جو حرکت می‌کنند، در میدان الکتریکیِ جو که بر نحوه‌ی شکل‌گیری قطرات آب، حرکت ذرات گرد و غبار و ایجاد رعد و برق تأثیر می‌گذارد، در نظر گرفته نشده‌است».

۱ Joseph Dwyer
۲ New Hampshire
۳ Durham

با این که دانشمندان از مدت‌ها قبل از بار الکتریکیِ حمل شده توسط موجودات زنده مانند حشرات باخبر بودند، اما این ایده که یک حشره می‌تواند بار الکتریکیِ موجود در هوا را در مقیاس بزرگ تغییر دهد، تصادفاً و صرفاً از روی شانس به ذهن محققان رسید.

الارد هانتینگ[۷]، زیست‌شناس دانشگاه بریستول[۸] در انگلستان می‌گوید: «در واقع ما علاقه‌مند بودیم بفهمیم الکتریسیته‌یِ اتمسفر چگونه بر زیست‌شناسی تأثیر می‌گذارد. اما زمانی که انبوهی از زنبورهای عسل از روی حسگری که قرار بود الکتریسیته‌یِ اتمسفر پس زمینه‌یِ ایستگاه صحراییِ تیم را دریافت کند، رد شدند، دانشمندان به این فکر افتادند که تحقیقات می‌تواند به سمت دیگری نیز برود».

هانتینگ و همکارانش، از جمله زیست‌شناسان و فیزیکدانان، تغییر در قدرت بار الکتریکی را زمانی که دسته‌های زنبور عسل از روی حسگر عبور می‌کردند، اندازه‌گیری کردند و میانگینِ افزایش ولتاژ ۱۰۰ ولت بر متر را به‌دست آوردند. هر چه ازدحام حشرات متراکم‌تر بود، بار بیشتری تولید می‌شد.این الهام بخش تیم شد تا در مورد ازدحام حشرات بزرگتر فکر کنند. اشیای پرنده، از حیوانات گرفته تا هواپیما، در هنگام حرکت در هوا، الکتریسیته‌یِ ساکن ایجاد می‌کنند. تیم، اندازه الکتریسیته‌یِ ساکن تولید شده توسط ملخ‌های بیابانی[۹] را هنگام پرواز در یک تونل بادی که توسط یک فنِ کامپیوتر کار می‌کرد، اندازه‌گیری کردند. سپس این تیم با گرفتن داده‌های مربوط به تراکم ملخ از مطالعات دیگر، از یک شبیه‌سازیِ رایانه‌ای بر اساس داده‌های ازدحام زنبور عسل استفاده کرد تا اندازه‌گیری‌های تک ملخ را در تخمین بار الکتریکی، برای کل دسته‌یِ ملخ مقیاس‌بندی کند.

دانشمندان گزارش دادند که انبوه ملخ‌ها می‌تواند به ازای هر یک متر، الکتریسیته‌ای مشابه ابرهای طوفانی تولید کند.

هانتینگ می‌گوید که نتایج، نیاز به کشف زندگی ناشناخته حیوانات موجود در هوا را نشان می‌دهد، که گاهی اوقات می‌توانند در ارتفاعات بسیار بیشتر از زنبورهای عسل یا ملخ وجود داشته باشند. برای مثال، عنکبوت‌ها می‌توانند به کیلومترها بالاتر از سطح زمین صعود کنند و روی نخ‌های ابریشم حرکت می‌کنند تا به زیستگاه‌های جدید برسند. او می‌گوید: «زیست‌شناسیِ زیادی در آسمان وجود دارد، از حشرات و پرندگان گرفته تا میکروارگانیسم‌ها. همه چیز با هم ارتباط دارند».اگرچه ازدحام برخی از حشرات می‌تواند بسیار زیاد باشد، اما جوزف دوایر بعید می‌داند که حیوانات پرنده با بار الکتریکی بتوانند به چگالیِ لازم برای تولید رعد و برق مانند ابرهای طوفانی برسند. حضور حشرات می‌تواند در روند بررسی اتفاقات طبیعی که می‌توانند به مردم یا اموال آسیب برساند، تداخل ایجاد کند. جوزف دوایر می‌گوید: «اگر چیزی در اندازه‌گیری‌های میدان الکتریکی تداخل ایجاد کند، می‌تواند باعث هشدار نادرست شود و یا ممکن است باعث شود اطلاعاتی را که واقعاً مهم است، از دست بدهیم». در حالی که هنوز تأثیر کامل حشرات و سایر حیوانات بر الکتریسیته‌یِ جوی در حال بررسی است، دوایر می‌گوید این نتایج «نگاه اولیه‌یِ جالبی» به این پدیده می‌باشند.

---

۴ Ellard Hunting

۵ Bristol

۶ *Schistocerca gregaria*

از نجوم تا جانورشناسی

هانتینگ می‌گوید این یک گام اولیه در یک حوزه جدید و هیجان‌انگیز تحقیقاتی می‌باشد که نشان می‌دهد کار با دانشمندان رشته‌های مختلف می‌تواند یافته‌های تکان‌دهنده‌ای را نتیجه بدهد. او می‌گوید: «واقعاً بین‌رشته‌ای بودن، این نوع لحظات خوش را امکان‌پذیر می‌کند».

جهت مطالعه بیشتر کلیک کنید

صبا الهیاری دانشجوی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا
sabaally۰۳@gmail.com
ویراستار: معصومه محمدی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا

منبع:

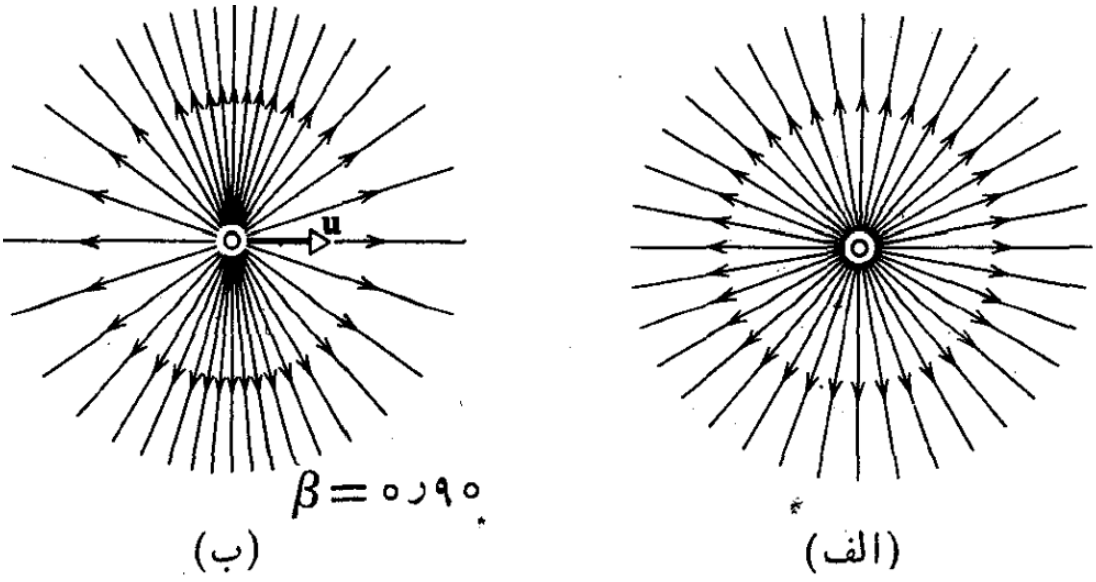
https://www.sciencenews.org/article/insect-swarms-electric-charge-static-electricity-storm-clouds-honeybees

تکمیل نظریه های انیشتین

"یک پیشرفت بزرگ در فیزیک ذرات"

نرگس رستمی دانشجو کارشناسی فیزیک ۹۹ دانشگاه الزهرا(س) . هانا خاتمی دانشجو کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا(س)

با گذشت یک قرن پس از انتشار مقاله انیشتین درباره الکترودینامیکِ جسم های متحرک و ارائه نظریه نسبیت خاص، درحالی که اثرات مختلف **نسبیت** به دفعات با دقت تجربی بسیار بالایی اثبات شده‌اند اما هنوز بخش‌هایی از آن وجود دارد که در آزمایش‌های تجربی مشخص نشده‌اند. از قضا یکی از آن‌ها **انقباض میدان الکتریکی تولید شده توسط ذره باردار متحرک با سرعت زیاد**[۱۰] است که به عنوان یک پدیده خارق‌العاده نسبیت خاص در الکترومغناطیس شناخته می‌شود.

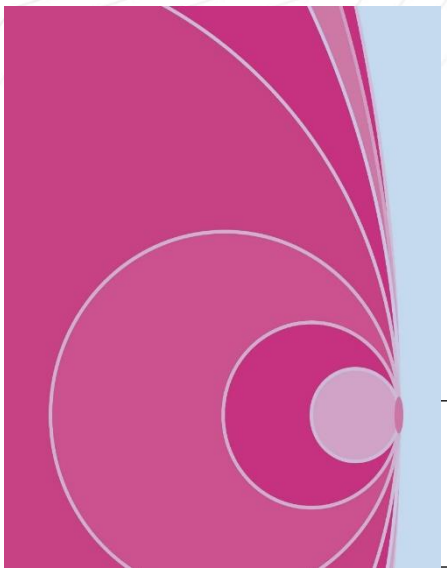


شکل۱ (الف) خطوط میدان الکتریکی، در چارچوب سکونs ، با تقارن کروی از q واگرا می‌شوند. (ب) در چارچوبی که در آن q با سرعت زیاد حرکت می‌کند، خطوط میدان الکتریکی در جهت عرضی متراکم می‌شوند.[۲]

۱- طبق نظریه نسبیت، بزرگی میدان الکتریکی از دید ناظر بیرونی برای ذره باردار متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند برابر است، که در آن $\beta = \frac{u}{c}$ (u سرعت ذره باردار و c سرعت نور) و θ زاویه میان بردار مکان ذره باردار (r) با محور x هست. $E = \frac{q(1-\beta^2)}{4\pi\varepsilon_0 r^2(1-\beta^2\sin^2\theta)^{3/2}} \cdot \frac{r}{r}$

می‌توان نشان داد برای یک ذره باردار متحرک با سرعت زیاد (یعنی، β^2 قابل صرف‌نظر کردن نیست) خطوط میدان الکتریکی در راستای حرکت ذره منقبض می‌شوند.

اکنون دانشمندان موسسه مهندسی لیزر دانشگاه اوساکا[۱] برای اولین بار اثر انقباض میدان الکتریکی را به صورت تجربی نشان داده‌اند. آن‌ها موفق شدند این کار را با اندازه‌گیری منحنی فضا-زمانِ میدان الکتریکیِ اطراف یک پرتو الکترونیِ پر انرژیِ درحال حرکت با سرعتی نزدیک به سرعت نور-که توسط یک شتاب دهنده ذرات خطی تولید شده است-انجام دهند. با استفاده از نمونه برداری الکترواپتیک فوق سریع، آن‌ها توانستند میدان الکتریکی را با وضوح زمانی بسیار بالایی ثبت کنند.



این تحقیق همراه با مشاهدات و نتایجی است که با پیش‌بینی‌های انیشتین در مورد نسبیت خاص در الکترومغناطیس مطابقت زیادی دارد و می‌تواند به عنوان بستری برای اندازه‌گیری پرتوهای ذرات پر انرژی و آزمایش‌های دیگر در فیزیک انرژی بالا باشد.

شکل۲ تصویری از فرآیند انقباض میدان الکتریکی مسطح که بر اثر انتشار یک پرتو الکترونی با سرعتی نزدیک به سرعت نور تشکیل شده است.(در شکل به صورت بیضی نمایش داده شده است)[۳]

جهت مطالعه بیشتر کلیک کنید

نرگس رستمی دانشجو کارشناسی فیزیک ۹۹ دانشگاه الزهرا(س)
n.rostami۲۰۰۱@gmail.com
هانا خاتمی دانشجو کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا(س)
hanakhatamif@gmail.com

منابع

۱. https://scitechdaily.com/completing-einsteins-theories-a-particle-physics-breakthrough/
۲. Resnick R(۱۹۶۱)Introduction to Special Relativity-۱st ed. Chapter۴:Relativity and Electromagnetism
۳. Credit: Masato Ota, Makoto Nakajima

۱ Osaka University's Institute of Laser Engineering

صبا الهیاری دانشجوی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا(س)

"می‌توان از امحاء پلاستیک با لیزر الماس‌های ریز ایجاد کرد!"

نتایج نشان می‌دهد که در سیاراتی مانند نپتون و اورانوس ممکن است بارش الماس وجود داشته باشد.

یک انفجار لیزری، الماس‌های ریز را از پلاستیک ساده قدیمی تولید می‌کند. درست است، همان نوع پلاستیکی که در بطری های نوشابه استفاده می‌شود.

فیزیکدان دومینیک کراوس[۱۲] و همکارانش در ۲ سپتامبر در Science Advances گزارش داده‌اند که وقتی پلی اتیلن ترفتالات یا PET[۱۳] تا حدود یک میلیون برابرِ فشار اتمسفر زمین فشرده شود و تا هزاران درجه سانتیگراد گرم شود، نانوالماس را تشکیل می‌دهد.سیارات غول پیکر یخی، مانند نپتون و اورانوس، دما، فشار و ترکیبِ مشابهی از عناصر شیمیایی موادِ مورد مطالعه را دارند، که نشان می‌دهد ممکن است در فضایِ داخلی آن سیارات الماس ببارد. علاوه بر این، محققان می‌گویند، این تکنیکِ جدید می‌تواند برای تولید نانوالماس در دستگاه‌های کوانتومی و سایر کاربردها استفاده شود.

---

۲ Dominik Kraus
۳ polyethylene terephthalate

در این مطالعه جدید، محققان لیزر را بر روی نمونه‌های پلاستیکی آزمایش کردند. هر انفجار لیزری یک موج ضربه‌ای را به داخل پلاستیک می‌فرستاد و فشار و دمای داخل را افزایش می‌داد. در آخر، بررسی این مواد با انفجار اشعه ایکس نشان داد که نانوالماس تشکیل شده‌است.

دانشمندان با استفاده از نوع پلاستیک موجود در بطری‌های نوشابه، نانوالماس‌های ریز (نشان داده شده در شکل) ایجاد کردند. محققان پلاستیک را با لیزر (سبز) امحاء کرده و آن را با اشعه ایکس (قرمز) بررسی کردند. این کار نشان می دهد که الماس ها ممکن است در سیارات غول پیکر یخی مانند اورانوس و نپتون (پایین سمت راست) تشکیل شوند.

مطالعات قبلی با فشرده سازی ترکیبات هیدروژن و کربن، الماس ایجاد کرده بود. اما PET که معمولاً در بسته‌بندی مواد غذایی و نوشیدنی استفاده می‌شود، نه تنها حاوی هیدروژن و کربن است، بلکه اکسیژن نیز دارد. این باعث می‌شود که با ترکیبات شیمیایی سیارات غول پیکرِ یخی مانند نپتون و اورانوس مطابقت بهتری داشته باشد. کراوس[۱۴] از دانشگاه روستوک[۱۵] در آلمان می‌گوید: «به نظر می‌رسد که اکسیژن به تشکیل الماس کمک می‌کند. اکسیژن هیدروژن را جذب کرده و کربن‌هایی که می‌توانند الماس شوند را برجای می‌گذارد.»

کراوس می‌گوید که نانوالماس‌ها معمولاً با استفاده از مواد منفجره تولید می‌شوند، فرآیندی که کنترل آن آسان نیست. این روش جدید می‌تواند نانوالماس‌هایی ایجاد کند که راحت‌تر برای مصارف خاص طراحی شوند، به عنوان مثال، در دستگاه‌های کوانتومی که با استفاده از الماس‌های نقص دار ساخته شده‌اند، اتم‌های نیتروژن جایگزین برخی از اتم‌های کربن می‌شوند. ماریوس میلت[۱۶]، فیزیکدان از آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور[۱۷] در کالیفرنیا که در این تحقیق سهیم نبوده‌است، می‌گوید: « نمی‌دانم این کار چقدر کاربردی است اما ایده بسیار جالب است. پلاستیکِ بطری آب را بر می دارید، و برای ساختن الماس آن را با لیزر امحاء می‌کنید.» او می‌گوید مشخص نیست که چگونه می‌توان الماس‌ها را به راحتی بازیابی کرد. اما، «فکرکردن در مورد این ایده بسیار جالب است.»

صبا الهیاری دانشجوی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا
sabaally۰۳@gmail.com
ویراستار: معصومه محمدی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا

جهت مطالعه بیشتر کلیک کنید

منبع

https://www.sciencenews.org/article/diamonds-laser-plastic-bottle-planets-physics

۴ Kraus
۵ University of Rostock
۶ Marius Millot
۷ Lawrence Livermore National Laboratory

تقویم رویدادهای نجومی زمستانی

آمنه مقدم سلیمی دانشجوی کارشناسی فیزیک دانشگاه سراسری زنجان

۱ دی	-انقلاب زمستانی در نیمکره ی شمالی
۲ دی	-اوج بارش شهابی دبی -ماه نو
۳ دی	-همنشینی ماه و سیاره زهره -همنشینی ماه و سیاره عطارد
۵ دی	-همنشینی ماه و سیاره زحل
۸ دی	-همنشینی ماه و سیاره مشتری -همنشینی سیاره زهره و عطارد
۹ دی	-ماه در تربیع اول
۱۴ دی	-ماه در حضیض مداری -اوج بارش شهابی ربعی
۱۷ دی	-ماه کامل -همنشینی ماه و ستاره پولوکس
۱۸ دی	-ماه در اوج مداری
۲۲ دی	-اتمام حرکات برگشتی مریخ
۲۵ دی	-ماه در تربیع آخر
۳۰ دی	-همنشینی ماه و سیاره عطارد

۲ بهمن
-ماه نو
-مشتری در حضیض مداری
-همنشینی زهره و زحل

۳ بهمن
-مام حرکات بازگشتی سیاره اورانوس
-همنشینی ماه و زحل
-همنشینی ماه و زهره

۴ بهمن
-سیاره عطارد در بلندترین ارتفاع در آسمان صبح

۶ بهمن
-همنشینی ماه و مشتری

۸ بهمن
-ماه در تربیع اول

۱۰ بهمن
-سیاره عطارد در بیشترین میزان کشندگی غربی

۱۱ بهمن
-همنشینی ماه و مریخ

۱۴ بهمن
-همنشینی ماه و ستاره پولوکس

۱۵ بهمن
-ماه در اوج مداری

۱۶ بهمن
-ماه کامل

۲۴ بهمن
-همنشینی سیاره زحل و خورشید

۳۰ بهمن
-همنشینی عطارد و ماه
-ماه در حضیض مداری

---

۱ اسفند
-ماه نو

۳ اسفند
-همنشینی ماه و سیاره زهره
-همنشینی ماه و سیاره مشتری

۸ اسفند
-ماه در تربیع اول

۹ اسفند
-همنشینی ماه و مریخ

۱۱ اسفند
-همنشینی سیاره های زهره و مشتری

۱۲ اسفند
-همنشینی ماه و ستاره پولوکس
-ماه در اوج مداری

۱۶ اسفند
-ماه کامل

۲۴ اسفند
-ماه در تربیع آخر

۲۵ اسفند
-همنشینی سیاره نپتون و خورشید

۲۶ اسفند
-عطارد در مقارنه بیرون

۲۸ اسفند
-ماه در حضیض مداری

۲۹ اسفند
-همنشینی هلال ماه و سیاره زحل

آمنه مقدم سلیمی دانشجوی کارشناسی فیزیک دانشگاه سراسری زنجان ۰۲amiinam@gmail.com

رویدادهای نجومی زمستانی

آمنه مقدم سلیمی دانشجوی کارشناسی فیزیک دانشگاه سراسری زنجان . نرگس رستمی دانشجو کارشناسی فیزیک ۹۹ دانشگاه الزهرا(س)

انقلاب زمستانی

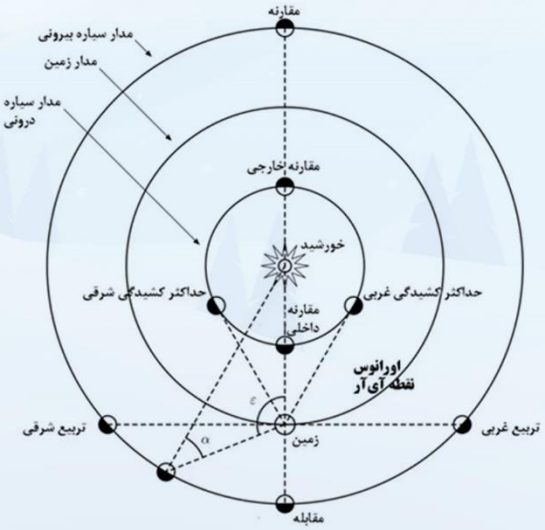
انقلاب زمستانی لحظه‌ای است که خورشید از دید ناظر زمینی در پایین‌ترین زاویه ممکن از اِستوای سماوی قرار می‌گیرد. در این هنگام خورشید به صورت عمودی به مدار راس‌الجُدی می‌تابد و طول روز در نیمکره شمالی تا قطب شمال به کمترین مقدار می‌رسد. تقویم رسمی در ایران آغاز زمستان را روز اول دی می‌داند که ممکن است در سال‌هایی به اندازه یک روز از انقلاب زمستانی جلوتر یا عقب‌تر باشد.

حضیض و اوج

سیاره‌ها در یک مسیر بیضوی به دور خورشید می‌گردند و خورشید در یکی از کانون‌های بیضی قرار دارد. هنگامی که سیاره در مسیر بیضوی در دورترین نقطه از ستاره قرار می‌گیرد؛ می‌گوییم سیاره در اوج مداری است. و هنگامی که درمسیر خود در نزدیک‌ترین فاصله ازخورشید قرار می‌گیرد؛ می‌گوییم سیاره در حضیض مداری است.

کشیدگی

کشیدگی (ELONGATION) هر سیاره برابر با زاویه جدایی آن سیاره و خورشید (از دید زمین) است. حداکثر کشیدگی (GREATEST ELONGATION) سیاره‌های درونی زمانی رخ می‌دهد که سیاره در مکانی از مدارش به دور خورشید باشد که خط واصل زمین و سیاره، بر مدار سیاره مماس باشد. چون سیاره‌های درونی کاملا در داخل مدار زمین به دور خورشید قرار دارند، اظهار نظر درباره کشیدگی و حداکثر کشیدگی آنها بسیار ساده است. وقتی که سیاره‌ای به حداکثر کشیدگی می رسد، بیشترین فاصله زاویه‌ای از خورشید را دارد، پس در بهترین زمان برای رصد قرار دارد.



شکل ۱ :نمایش حالت‌های کشیدگی، مقابله، مقارنه، مقارنه داخلی و خارجی.

می‌دانیم که سیاره‌های درونی به دلیل درونی بودنشان همیشه در اطراف خورشید دیده می‌شوند، مثلا نمی‌توان انتظار داشت زهره یا عطارد را نیمه‌شب در آسمان دید. زمانی که سیاره داخلی بعد از غروب خورشید دیده می‌شود یعنی که در نزدیکی حداکثر کشیدگی شرقی است. زیرا در این زمان سیاره مربوطه در شرق خورشید قرار دارد (از دید ناظر زمینی). زمانی که سیاره داخلی قبل از طلوع خورشید دیده می‌شود یعنی که در نزدیکی حداکثر کشیدگی غربی است. زیرا در این زمان سیاره مربوطه در غرب خورشید قرار دارد (از دید ناظر زمینی).

همنشینی(مقارنه)

رویدادی آسمانی است که در آن دو سیاره یا یک سیاره و ماه؛ و یا یک سیاره و ستاره در آسمان شب از دید ناظر زمینی نزدیک به یکدیگر ظاهر می‌شوند.

رویدادهای نجومی زمستانی

مقارنه داخلی

مقارنه داخلی مخصوص سیارات عطارد و زهره(سیارات داخلی) می باشد. این مقارنه زمانی رخ می‌دهد که زهره یا عطارد بین زمین و خورشید قرار بگیرند و به دلیل نزدیکی ظاهری در نور خورشید غرق شده و قابل دیدن نباشد. این شکل از مقارنه برای سیارات بیرونی به کار نمی رود، چراکه مدار سیارات خارجی نسبت به مدار زمین بیرونی‌تر هستند و هیچ گاه بین زمین و خورشید قرار نمی گیرند.

فازهای ماه(گام‌های ماه)

شکل۲ نمایش گام‌های(فاز) ماه

نیمکره‌ای از ماه در اثر پدیده‌ی قفل جزر و مدی، به‌طور دائمی رو به زمین قرار دارد که «سمت پیدای ماه» نامیده می‌شود. نیمهِ پنهان ماه را «سمت پنهان ماه» می‌نامند.

سمت پیدایِ ماه مستقیماً توسط نور خورشید روشن می‌شود و بسته به حرکت ماه در مدارش و جهتی که این نور از خورشید به ماه می‌تابد، گام‌های گوناگونی از ماه، پدید می‌آیند.

ماه نو: در حالت ماه نو، ماه در فاصله‌ی میان زمین و خورشید قرار می‌گیرد و بخشی از آن نورانی میشود که در جهت مخالف رو به زمین است. پس تمام «سمت پیدایِ ماه»، تاریک و تقریباً غیر قابل مشاهده می‌باشد.

تربیع اول(یک چهارم نخست) : بعد از ماه نو، با ادامه‌ی حرکت مداریِ ماه، زاویه‌ی بین خط واصل ماه و زمین، و امتداد نور خورشید بیشتر می‌گردد و به مرور بخش بیشتری از ماه قابل مشاهده می شود. حدود یک هفته بعد از ماه نو، نیمی از «سمت پیدایِ ماه» روشن می‌شود که آن را تربیع اول می نامند. دراین وضعیت زاویه‌ی بین امتداد نور خورشید و خط واصل زمین و ماه ۹۰ درجه است. تربیع اول در ظهر طلوع کرده و در نیمه‌ی شب غروب می کند.

ماه کامل: هنگامی که فاصله‌ی زاویه‌ای ماه و خورشید ۱۸۰ درجه می‌گردد، تمام «سمت پیدایِ ماه» روشن به نظر می‌رسد که بدر(ماه کامل) نامیده می‌شود. در این مرحله ماه با خورشید طلوع و غروب می‌کند.

تربیع آخر (یک چهارم سوم) : در این حالت نیز نیمی از ماه روشن است اما در سوی مخالفِ یک چهارم نخست. ربع آخر نیمه‌ی شب طلوع کرده و در ظهر غروب می‌کند.

جناب آقای دکتر آقامحمدی، توضیحات مفصلی درباره‌ی فیزیکِ ماه قمری و گام‌های ماه داده‌اند.

برای کسب اطلاعات بیشتر کلیک کنید

رویدادهای نجومی زمستانی

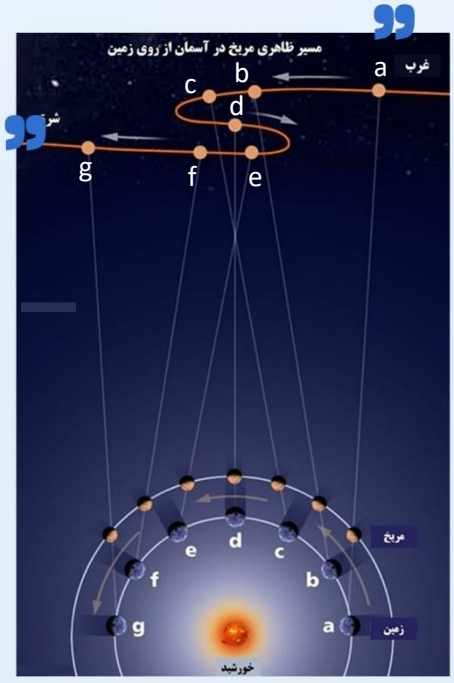
مقارنه خارجی

وضعیتی که درآن یک سیاره از دید ناظر زمینی درست در پشت خورشید قرار می‌گیرد؛ مقارنه‌ی خارجی (بیرونی) نام دارد. بر خلاف مقارنه داخلی، تمامی سیارات از این نوع مقارنه دارا می‌باشند. در ضمن سیاره در این حالت از مقارنه به دورترین فاصله خود از زمین می‌رسد. (شکل ۱)

حرکت بازگشتی (رجعی)

حرکت واقعیِ سیارات منظومه شمسی، مداری است بیضوی شکل به دور خورشید، اما حرکت ظاهریِ سیارات از دید ناظر زمینی به شکل رفت و برگشتی است که به آن حرکت رجعی یا بازگشتی گفته می شود. این پدیده به علت جابجایی ناظر در اثر گردش زمین بدور خورشید، اختلاف منظر ناشی از آن و همچنین تغییرات سرعت مداری زمین نسبت به سیارات می‌باشد.

حرکت ظاهریِ یک سیاره از غرب به شرق تا زمانی است که سرعت آن به کمترین مقدار می‌رسد، و به نظر می‌آید که متوقف شده و نسبت به صفحه‌یِ ستارگان حرکتی ندارد. در این حالت گفته می‌شود سیاره در «اقامت شرقی» به سر می‌برد. پس از آن، سیاره حرکت بازگشتی خود را آغاز می‌کند که همان حرکت رجعی است (حرکت شرق به غرب). در پایان حرکت رجعی، دوباره سیاره به حالت اقامت می‌رسد که به آن «اقامت غربی» گفته می‌شود. و بعد از آن دوباره حرکت اصلی یعنی غرب به شرق ادامه می یابد.



شکل۳ : مسیر حرکت بازگشتی سیاره مریخ از دید ناظر زمینی در آسمان شب

این تصویر، تصویری ترکیبی است و فاصله هرکدام از تصاویر حدوداً ۵ تا ۹ روز است. شروع عکسبرداری از اواخر ماه آوریل ۲۰۱۸ (اوایل ماه خرداد) (در پایین سمت راست) اتفاق افتاده و تا ۵ نوامبر ۲۰۱۸ (۱۴ آبان) ادامه داشته. در تصویر، حرکت رجعی سیاره مریخ در آسمان زمین، به خوبی مشخص شده است. عکاس: TUNC TEZEL (TWAN)

رویدادهای نجومی زمستانی

مقابله

در نیمه‌ی راه حرکت برگشتی یعنی بین اقامت شرقی و غربی، سیاره در حالتی قرار دارد که کمترین فاصله را تا زمین دارد. این حالت برای سیارات بیرونی (مریخ به بعد) زمان «مقابله» است که بهترین موقعیت رصدی برای آنهاست. (شکل ۱)

بارش شهابی ربعی

عکسی از بارش شهابی ربعی. (عکاس : LAMBERTO SASSOLI)

بارش شهابی ربعی که به آن بارش شهابی نطاق هم گفته‌اند یکی از پربارترین بارش های شهابی سال است. این بارش معمولاً دومین یا سومین بارش شهابی بزرگ سال است. این بارش شهابی حاصل عبور زمین از میان بقایای به جا مانده از سیارک ۲۰۰۳EH است.

سرعت میانگین شهاب‌های این بارش در برابر زمین در حدود ۴۱ کیلومتر در ساعت است که نسبت به بسیاری از بارش‌های شهابی سرعت کمی به‌شمار می‌آید. این بارش معمولاً در روز ۱۱ دی‌ماه آغاز می‌شود، در ۱۳ دی به اوج می‌رسد و در ۱۷ دی پایان می‌یابد. بر خلاف برخی از بارش‌های شهابی چون برساوشی که بازه زمانی خیلی بلندی دارند بازه زمانی این بارش خیلی کوتاه است. کوتاه بودن بازه زمانی این بارش نشان‌دهنده نازک بودن توده ذرّات منشأ این بارش است.

بارش شهابی دبی

شهاب‌های دبی که بقایای جامانده از دنباله‌دار تاتل هستند همیشه حوالی انقلاب زمستانی به اوج خود می‌رسند، این بارش از ۲۵ آذر تا ۵ دی‌ماه فعال است و اوج آن اول دی‌ماه رخ می‌دهد.

منابع

-SEASKY.ORG -TIMEANDDATE.COM -ASTROPIXELS.COM -WWW.IMNA.IR
-BLOG.NASA.GOV -EN.WIKIPEDIA.ORG -UASTRO.IR -STARWALK.SPACE
-PHYPO.COM -WIKI.AVASTARCO.COM -NASA.COM

معصومه محمدی دانشجوی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا(س) -نرگس رستمی دانشجو کارشناسی فیزیک ۹۹ دانشگاه الزهرا (س)

"رصدخانه ملی ایران"

پنجره‌ای نو رو به کیهان

نگاهی به جزئیات ساخت، اهداف و آینده‌ی بزرگترین پروژه‌ی علمی کشور

کهکشان راه شیری بر فرازِ رصدخانه ملی ایران [۱و۲]

انتشار خبر اولین نورگیریِ تلسکوپ ۳/۴ متری رصدخانه‌ی ملی ایران در تاریخ ۲۳ مهر ۱۴۰۱ آغاز نقطه‌ی عطفی بزرگ و مهم، برای علومِ پایه در ایران بود که بعد از سالها انتظار، نورِ امید شناخت بیشتر و بهتر کیهان را در دل پژوهشگران و مشتاقان علم نجوم زنده کرد.

طرح رصدخانه‌ی ملی ایران که از آن به عنوان بزرگترین پروژه‌ی علمی کشور یاد می‌شود، اواخر دهه هفتاد به طور جدی و رسمی در شورایِ پژوهش‌های علمی مطرح و تصویب شد، و مرحله‌ی مکان‌یابی آن با همکاری دانشگاه علوم پایه‌ی زنجان و به سرپرستی «دکتر سعدالله نصیری قیداری» آغاز شد.

در سال ۱۳۸۹ پس از بررسی چند قله‌ی کشور، قله ۳۶۰۰ متری «گرگش» در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی کاشان، به عنوان محل احداث رصدخانه‌ی ملی ایران معرفی شد. از سال ۱۳۸۵ رصدخانه‌ی ملی ایران برای اجرا به پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM) واگذار، و مسیر طراحیِ پروژه از اواخر دهه هشتاد آغاز شد. در سال ۱۳۹۶ پروژه وارد مرحله‌ی ساخت شد و عملیات ساخت و نصب محفظه‌ی تلسکوپ در سال ۱۳۹۹، و نصب و راه‌اندازیِ سازه‌ی تلسکوپ در خرداد ۱۴۰۰ به انجام رسید.[۴]

حدود یک سال بعد، ساخت و راه‌اندازیِ سامانه یِ پیچیده‌یِ لایه نشانی برای تبدیل شیشه‌های صیقل داده شده به آینه، به اتمام رسید تا تلسکوپ اپتیکی رصدخانه با قطر آینه‌یِ اصلی ۳۴۰ سانتی‌متری و آینه‌یِ ثانویه ۶۰ سانتی‌متری آماده‌یِ نورگیری باشد. هر چند افتتاح زود هنگام رصدخانه قبل از نصب آینه‌های تلسکوپ در۷ تیر ۱۴۰۰ انتقادهایی را به همراه داشت، اما خبر اولین نورگیریِ تلسکوپ در مهر ۱۴۰۱ و ثبت تصویر سیستم جفت‌کهکشان ۲۸۲ARP در صورت فلکیِ آندرومدا در فاصله ۳۲۰ میلیون سال نوری، بازتاب خبری زیادی در داخل و خارج کشور داشت. مجله «ساینس» با انتشار گزارشی تحسین‌آمیز در واکنش به این خبر، ساخت تلسکوپی در کلاسِ جهانی را در شرایط تحریمی ایران شگفت‌انگیز توصیف کرد.[۳]

تصویر سیستم جفت کهکشان (ARP ۲۸۲ کهکشان بزرگتر با نام NGC ۱۶۹ و همدم آن با نام IC ۱۵۵۹) در صورت فلکیِ آندرومدا (امراه مسلسله) در فاصله ۳۲۰ میلیون سال نوری، نخستین تصویر ثبت شده توسط تلسکوپ ۳/۴ متری رصدخانه یِ ملی ایران است. این تصویر یکی از تصاویر ثبت شده با هدف مهندسی در فرآیند سنجش قابلیت‌های فنی تلسکوپ است. (پردازش‌های متعارف نجومی بر روی این تصویر انجام نگرفته است).[۱]

پروژه‌ای که امروز با نور درهم آمیخته و از دل انبوهی از تاریکی‌ها بیرون آمده‌است. همچنان که مریم ترکی (پژوهشگر پژوهشگاه علوم بنیادی) می‌گوید: « ما با ناامیدی، تاریکی و همچنین کلماتی که می‌توانستند ما را دلسرد کنند جنگیدیم، اما در نهایت شاهد این تولد باشکوه بودیم ».

به مناسبت این تولد با شکوه، تصمیم گرفتیم در این شماره‌یِ نشریه سای، به طور مفصل به پروژه یِ رصدخانه‌یِ ملی ایران بپردازیم و در گفت‌وگو با جناب آقای «دکتر حبیب خسروشاهی»، استاد پژوهشکده نجوم پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و مجری و مدیر این پروژه از سال۱۳۸۷، به سؤال‌هایی که پیرامون اهداف و آینده‌یِ رصدخانه‌یِ ملی ایران وجود دارد پاسخ دهیم.[۳]

رصدخانه ملی ایران زیر نور ماه [۱و۲]

شایان ذکر است که این گفت‌وگو به‌صورت کتبی انجام شده و سؤالات آن با راهنمایی پژوهشگران حوزه نجوم و اخترفیزیک در چهار بخش، طرح و خدمت «دکتر خسروشاهی» ارسال شد. همچنین پس از دریافت پاسخ‌های ایشان، در نثر اصلیِ گفت‌وگو تغییری ایجاد نکرده‌ایم، اما ویراست نگارشیِ لازم، صورت گرفته‌است.

در بخش اول درباره‌یِ نحوه‌یِ دسترسی پژوهشگران ایرانی و خارجی به تلسکوپ رصدخانه بحث می‌کنیم. در بخش‌های دوم و سوم به مراحل ساخت و تکمیل رصدخانه، تجهیزات و ساختمان آن می‌پردازیم، و در بخش پایانی سؤال‌هایی درباره‌یِ برنامه‌های آتی رصدخانه مطرح می‌کنیم.

بخش اول

آیا این امکان وجود دارد که از سوي پژوهشگران پروژه تعریف شود و آن‌ها بتوانند به تلسکوپ دسترسی پیدا کنند و با استفاده از آن داده گیري انجام دهند؟

پروژه‌ي رصدخانه‌ي ملی ایران اساساً برای همین منظور به اجرا در آمده است. رصدخانه ي ملی یک زیرساخت ملی است و در اختیار تمام پژوهشگرانی خواهد بود که توان و دانش استفاده از چنین ابزاری را دارند. این امر توسط ساز و کاری که توسط رصدخانه‌ي ملی ایران مشخص می‌شود (که مشابه روشی است که در دیگر کشورها به اجرا در می آید) میسر خواهد شد.

در صورت تعریف پروژه، آیا پژوهشگران براي دسترسي به تلسکوپ لزوماً باید در محل سایت رصدخانه حضور یابند یا امکان ارتباط از راه دور با رصدخانه وجود دارد؟ این ارتباط چگونه شکل می‌گیرد

فعلاً شیوه‌ي استفاده از تلسکوپ حضوری است. باید توضیح کوتاهی در این مورد بدهم. در ایران رسانه‌های علمی پیشتاز هستند و تصور عمده این است که ایران نیز مثل بسیاری کشورهای پیشرو در نجوم، صدها منجم باتجربه دارد و این‌ها آماده هستند که به محض اتمام پروژه‌ي رصدخانه‌ي ملی، تمام شب‌های رصدي آن را استفاده کنند. اگر مبناي این سؤال چنین فرضی است خب این صحیح نیست. ایران در زمینه‌ي نجوم رصدی راه زیادی باید طی کند، و بخشی از این راه آموزش و تربیت افراد متخصص در نجوم رصدی و کسانی است که نسبت به رصد آشنایی کافی و حرفه‌ای کسب کنند. پس آموزش حضوری و استفاده‌ي حضوری در چند سال نخست بهره‌برداری از تلسکوپ، برای همین منظور برنامه‌ریزی شده است. اما به مرور زمان با تشکیل هسته‌ي اولیه، با تعداد مناسب از منجمان، این امکان وجود دارد که رصدها از راه دور نیز انجام گیرد.

آیا رصدخانه‌ي ملی مي تواند فعالیتِ علمي‌ای انجام دهد که منجمان دنیا به آن دسترسي داشته باشند؟ (هم از لحاظ استفاده از داده‌ها و هم امکان تعریف پروژه و دسترسی به تلسکوپ)

پروژه‌ي رصدخانه‌ي ملی ایران یک پروژه با چندین هدف بزرگ است. یکی از این اهداف افزایش توان علمیِ دانشجویان و محققان ایرانی، با استفاده از تجربه و تخصص منجمان دیگر کشورهایِ پیشرو در این علم است. این امر به روش‌هایِ مختلفی صورت می‌گیرد، و یکی از آن‌ها فراهم کردن دسترسی برای منجمان دیگر کشورهاست. در اصل در زنجیره ي فعالیت‌های رصدخانه ملی، هم منجمان خارجی و هم سایر رصدخانه‌های جهان، نقش مهمی دارند.

یک رصدخانه زمانی می‌تواند جایگاه خود را در جهان پیدا کند که بتواند با منجمان فعال جهان ارتباط عمیقِ علمی برقرار کند. پس بخشی از زمانِ رصدی این تلسکوپ، در اختیار کسانی خواهد بود که بهترین پیشنهادهای رصدی را مطرح کنند و ملیت منجم، مسأله ثانویه است.

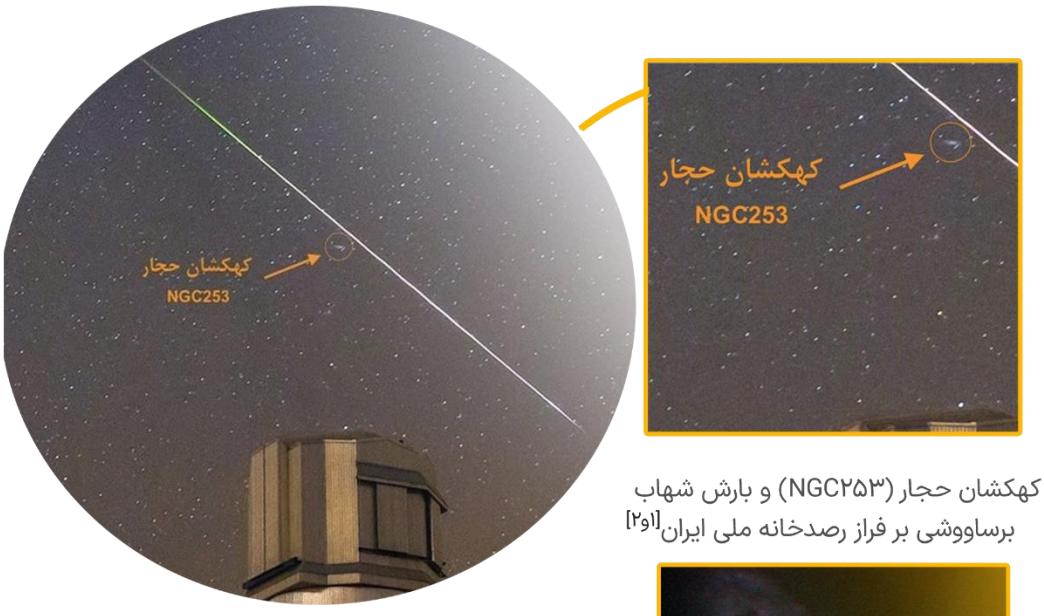
معمولاً تلسکوپ‌ها از زمانِ تضمین شده برای فعالیت‌های علمی استفاده می‌کنند. مانند زمانِ تضمین شده برای آموزش، مساحی‌های بزرگ، رصدهای کوتاه و نظایر آن.

آیا رصدخانه ارتباط داده با مراکز علمي دنیا دارد؟ تا به الان اجرایي شده یا در آینده قرار است اجرایي شود؟

از ویژگی‌های مهم رصدخانه‌ي ملی ایران، اندرکنشِ علمی و فنیِ آن، با سایر مراکز علمیِ مهم جهان، از آغاز اجرای آن بوده و این ویژگی همچنان برجسته است. نمونه‌ي این امر، اظهار نظر تعدادی از برجسته‌ترین متخصصان جهان در خصوص ویژگی‌های این رصدخانه بود که در مجله ساینس در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ منعکس شد.

نقطه قوت رصدخانه ملي ايران از نظر شما چيست؟ (با فرض اينكه امكان دسترسي به تلسكوپ براي تمام پژوهشگران فراهم باشد) چه نقطه قوتي باعث مي شود كه منجمان دنيا ترجيح بدهند از اين رصدخانه براي انجام پروژه هاي خود استفاده كنند؟

موقعیت رصدخانه ملی در توزیع جغرافیای تلسکوپ های کلاس ۴ متر، ویژگی¬های نجومی سایت گرگش مانند دید نجومی آن بسیار برجسته¬اند. اما به نظرم نیروی انسانی و علاقمند در ایران برای بسیاری از منجمان جالب توجه خواهد بود. آنچه امروز در دنیا زیاد است داده است. نیروی انسانی علاقمندی که اطلاعات علمی از داده استخراج کند محدود است و این بهترین بخش از علم نجوم است یعنی درک عالم و ساختار اجرام ستاره ای و بطور کلی اخترفیزیک و کیهان شناسی.



کهکشان حجار (NGC۲۵۳) و بارش شهاب برساووشی بر فراز رصدخانه ملی ایران[۱و۲]

ولین عکس رنگی ثبت شده توسط تلسکوپ رصدخانه ملی ایران از مرکز کهکشان حجار (NGC ۲۵۳) در فاصله ۱۷۳/۵ میلیون سال نوری.[۱]

بخش دوم

چگونه به دانشِ ساخت تلسکوپ دسترسی پیدا کردید؟

انطباق، دوری از تعصب و حاشیه! مدیریت موفقیت پروژه دوری از تعصب است و مدیریت تطبیقی است. شما یک هدف دارید و برای رسیدن به آن مانورهای لازم را انجام می‌دهید. این چیزی است که همه به آن آگاه هستند اما تعداد اندکی می¬توانند انجامش بدهند.
در شروع کار دانش فنی ما اندک بود، پس به کمک متخصصان خارجی نیازمند بودیم. مدت ۲ سال یادگیریِ جدی داشتیم، اما به مرور زمان و از آنجایی که فراگیریِ تیم فنی ما از پایه بود، توانستیم ایده‌های خودمان را اجرا کنیم. در این مسیر همیشه بازخورد لازم را از متخصصان دریافت می‌کردیم. بنابراین از تمام ابزارهای لازم استفاده کردیم؛ بدون تعصب و بر اساس مصلحت، یعنی کسب دانش حداکثری اما با لحاظ هزینه و فایده. تلسکوپ یک ابزار در مقیاس صنعتی و بزرگ است. یک ماشین پیچیده با دقت بالا و در حجم و جرم بالا که تا کنون نمونه‌یِ آن را در کشور نداشتیم.

به چه علتی ساخت رصدخانه حدود ۲۰ سال طول کشید؟ چه موانعی داشتید؟

فرض شما دقیق نیست. ساختِ رصدخانه ۲۰ سال طول نکشیده‌است. حرف زدن راجع به رصدخانه با فعالیت ساخت آن متفاوت است! برخی فعالیت ها مقدمه‌یِ احداث رصدخانه است که می¬تواند چند ماه یا ده¬ها سال طول بکشد.

قبل از اینکه به سوال پاسخ دهم باید بگویم اینکه همه سوال می کنند چرا اینقدر طول کشیده نشان می دهد که هیچ بخشی (تکرار می کنم) هیچ بخشی از جامعه‌یِ ما صبر و حوصله‌یِ پروژه های طولانی مدت را ندارد. این یک آسیب جدی است اما به سوال شما بر می گردم.

مکان یابی رصدخانه ۶ سال طول کشیده که عمدتاً زحمت همکارانم در دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان و بخصوص دکتر نصیری و تیم مکان یابی بود. ساخت رصدخانه و اینکه حتی چه نوع تلسکوپی مورد نظر است در سال ۱۳۸۷ کلید خورده است. یعنی نقطه‌یِ صفر پروژه همین سال است! تا سال ۱۳۸۸ حتی یک مهندس هم در پروژه‌یِ رصدخانه‌یِ ملی ایران حضور نداشت! اساساً کار طراحی تلسکوپ و رصدخانه باید همزمان با مکان یابی انجام می‌گرفت که چنین نبود، یعنی فعالیت ها سِری انجام میشد نه موازی! در سال هایِ اولیه مانع، عدم وجود متخصص در پروژه بود و از سال ۱۳۸۸ این مشکل به مرور مرتفع شد. این نخستین پروژه‌یِ بزرگ کشور بوده، پس یادمان نرود که تجربه‌یِ اول بود. در مدت حدود ۴ سال، طراحیِ مفهومیِ تلسکوپ و زیر ساخت رصدخانه انجام شد، اما طراحیِ مفهومیِ گنبد و دیگر اجزایِ رصدخانه، مانند سامانه‌یِ لایه نشانی، انجام نگرفت. در این مدت آینه‌یِ اصلی تلسکوپ سفارش داده شده و مقایسه بین دو موقعیت دینوا و گرگش نیز انجام گرفت.

امکانات قله گرگش شامل ساختمان محفظه تلسکوپ ۳/۴ متری، ساختمان خدمات و لایه نشانی، سامانه رصدی INOLA، یک تلسکوپ ۱ متری و سامانه سنجش خودکار دید نجومی.[۱]

بعد از آن ۴ سال، دوره‌یِ طراحیِ تفصیلی بود که متاسفانه به کندی سپری شد، اما بخش هایی مانند احداث جاده‌یِ رصدخانه و نمونه سازیِ یاتاقان هیدرواستاتیکی انجام شد. در نهایت، کار ساخت ساختمان‌های قله در ۱۳۹۶ شروع شد، و در ۳ سال بعد از آن به ترتیب ساخت تلسکوپ، ساخت گنبد چرخان و ساخت سامانه‌یِ لایه نشانی کلید خورد.

پروژه رصدخانه‌یِ ملی دشواری های زیادی را پشت سر گذاشته است، از دشواری¬های مالی که همچنان مهمترین دشواری است و دیگر موارد که در زمان دیگری به آن خواهم پرداخت. اما در کل، عدمِ اراده‌یِ ملی مهمترین مانع بود که بنظرم بین سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ تا حد زیادی جبران شد، و برای همین بیش از ۶۰ درصد پیشرفت پروژه، در این مدت اتفاق افتاد.

تحریم‌ها در ساخت رصدخانه و واردات فناوری‌های پیشرفته چه تاثیری داشته اند؟ آیا محدودیتی برای سفرها و ارتباط با پژوهشگران و مهندسان دیگر کشورها وجود داشته؟

تحریم بخشی از زندگی و کار در ایران است! اما محدودیت سفر به ایران یا به خارج وجود نداشت. من اظهار نظرهایی شنیدم که مثلاً فلان کشور رصدخانه‌یِ ملی را تحریم کرده است که اصلاً صحت ندارد.

دقیقا در هر بخش(بطور تفکیک شده) از مراحل ساخت رصدخانه‌یِ ملی چند درصد مهندسان و فارغ‌التحصیلان ایرانی مشارکت داشتند؟

به‌جز دو شیشه‌یِ صیقل داده شده و نگه‌دارنده‌یِ آینه‌یِ ثانویه، تمام طراحی و ساخت تلسکوپ، گنبد، سازه، معماری، لایه نشانی و هر بخش دیگر این رصدخانه، در ایران و توسط مهندسان ایرانی انجام شده است.

در مورد شیشه‌یِ آینه‌ها، تعیین مشخصاتِ(آن‌ها) توسط تیم رصدخانه، و کنترل فنی آن ها نیز توسط تیم رصدخانه‌یِ ملی انجام شده است. در حال حاضر امکان تولید و صیقل این شیشه¬ها در ایران وجود ندارد. خرید نگه‌دارنده‌یِ آینه‌یِ ثانویه به دلیل صرفه و صلاح بوده، و تیم رصدخانه‌یِ ملی کاملاً توانایی ساخت چنین سامانه‌ای را دارد، چون نگه‌دارنده‌یِ آینه‌یِ اصلی که بسیار پیچیده‌تر است، توسط همین تیم انجام گرفته است.

تلسکوپ اصلی رصدخانه‌یِ ملی ایران از مدل RITCHEY-CHRÉTIE کلاسیک با دو آینه اولیه و ثانویه است و با نسبت کانونی(F/(۱۱.۲۴ که میدان دیدی درحدود ۲۰ دقیقه قوسی را در محل فوکوس کاسگرین تلسکوپ فراهم می کند.[۱]

بخش سوم (ساختمان و تجهیزات رصدخانه)

سیستم سردکننده‌یِ رصدخانه چیست؟

متاسفانه در رسانه¬ها بین رصدخانه و تلسکوپ و گنبد و ... هیچ تمایزی نیست. سیستم سرمایشیِ گنبد (و نه رصدخانه) سامانه¬ای برای کنترل دمای گنبد است، تا آینه‌یِ اصلیِ تلسکوپ و دیگر بخش های تلسکوپ در دمای نزدیک به دمای محیط به هنگام شب نگهداری شود تا از تبادل گرمایی اجتناب شود.

در حال حاضر از چه نوع CCD برای ثبت تصاویر استفاده می‌شود؟ آیا برنامه ای برای ارتقای CCD تلسکوپ دارید؟

رصدخانه در هر مرحله از انجام امور فنی و علمیِ مربوطه، از ابزارهای مناسب آن بخش استفاده می‌کند. سی‌سی‌دی بخشی از ساختمانِ ابزارِ رصدی است که با توجه به اهدافِ علمی و نیازهایِ آن تعیین می شود.

از چه نوع فیلترها و در چه گستره‌هایی برای تصویر برداری استفاده می شود؟

همانند سوال پیشین، فیلترها بخشی از ابزار رصدی هستند و مشخصات آن‌ها با توجه به اهداف علمی و نیازهای آن تعیین می شود.

سامانه میدان دید باز INOLA متشکل از سه لنز کانن ۴۰۰ است که بطور همخط و همزمان با هم و در سه فیلتر جداگانه در طول موج مرئی رصد انجام می دهند. [۱و۲]

چه طیف سنج‌هایی در تلسکوپ استفاده شده؟

تلسکوپ رصدخانه‌یِ ملی ایران این امکان را دارد که همزمان سه ابزار به آن متصل باشد. طبق پیش‌بینی‌ها یک سامانه‌یِ تصویر برداری و دو طیف سنج با توان تفکیک بالا و توان تفکیک پایین می‌تواند همزمان متصل شوند.

چه نوع دوربینی (CAMERA) روی تلسکوپ نصب شده؟

آشکارسازهای نورسنجی، طیف سنجی و قطبش سنجی بر روی تلسکوپ نصب می‌شوند. در هر مقطع از آزمون تا کاربریِ علمی، تجهیزات مرتبط با آن نصب و بکار گرفته می شود.

در حال حاضر برای تلسکوپ چه نواقصی وجود دارد؟

تلسکوپ و رصدخانه یک تجهیز رو به رشد و در حال تحول است. پروژه‌یِ رصدخانه همانند هر پروژه‌یِ دیگر یک جدول زمانی دارد و پیشرفت آن را زمان و هزینه مشخص می¬کند. پروژه نقص در این مقطع ندارد اما اگر مطابق برنامه پیشرفت نکند، یعنی ابزارهای رصدی تامین اعتبار نشوند، طبعاً از اهداف خود دور می ماند.

ایستگاه پایش سایت شامل سه بخش می باشد. پایش دید نجومی (AUTO_DIMM)، دوربین ALL SKY و ایستگاه هواشناسی.
مانیتور دید نجومی با استفاده از یک تلسکوپ اتوماتیک که بر روی یک پایه‌ی استوایی نصب شده است، مجهز به یک ماسک با دو سوراخ در دهانه‌ی ورودی‌اش است. تلسکوپ بر روی یک برج بلند نصب شده است. این سیستم به صورت خودکار با استفاده از نرم افزار اختصاصی کار می‌کند و کنترل شرایط محیطی تلسکوپ را بر عهده دارد. سامانه‌ی پایش سایت در فاصله ۵۰۰ متری از قله‌ی اصلی نصب شده است. داده‌ها با استفاده از ترکیبی از مایکروویو و شبکه ملی فیبر نوری به یک سرور در تهران داده می‌شوند. این داده‌ها بصورت آنلاین از طریق وب سایت رصدخانه ملی قابل دسترسی هستند. سنجش آب و هوا و اندازه گیری دید نجومی به‌طور منظم انجام می‌شود. دوربین ALL SKY نیز که در محل دیگری در سایت نصب شده است شرایط آسمان را به طور ۲۴ ساعته رصد می‌کند. [۱و۲]

بخش پایانی

از چه زمانی مشکلات اپتیکی تلسکوپ رفع خواهد شد و امکان داده¬گیری فراهم می‌شود؟

تلسکوپ مشکل اپتیکی ندارد. راه اندازیِ تلسکوپ و تنظیمات نهاییِ آن فرآیندی زمان بر است و ممکن است یک سال طول بکشد. کیفیت اپتیکیِ تلسکوپ زمانی خود را نشان می دهد که ابزارهای رصدی پیش‌بینی شده، آماده و نصب و راه‌اندازی شوند. در حال حاضر کیفیت لکه‌یِ نوری ۰/۶۴ ثانیه قوسی اندازه¬گیری شده است که این مدت اندازه¬گیریِ کوتاه بسیار مطلوب است، چون معادلِ دیدِ نجومی سایت گرگش است.

آیا پروژه‌یِ تعریف شده‌ای برای داده گیری دارید؟ این پروژه چیست؟

پروژه های علمی با توجه به پروپوزال های دریافتی از متخصصین و برحسب اهمیت علمیِ آن‌ها طبقه بندی، و برنامه‌یِ رصدی به آن‌ها تعلق خواهد گرفت.

گام های بعدی رصدخانه‌یِ ملی ایران چیست؟ آیا قصد ساخت تلسکوپ بزرگتر یا ارتقاء امکانات تلسکوپ فعلی را دارید؟

رصدخانه‌یِ ملی ایران یک پروژه‌یِ پویاست که ارتقاء و بهینه سازی در روندها و امکانات هرگز متوقف نمیشود.گام های بعدی همیشه با توجه به ظرفیت علمی موجود در جامعه یِ نجومیِ کشور، و تخصیص بودجه از نهادهای مرتبط تعیین می‌شود.

معصومه محمدی دانشجوی کارشناسی فیزیک ۱۴۰۰ دانشگاه الزهرا(س)
m.mohammadi@student.alzahra.ac.ir
نرگس رستمی دانشجو کارشناسی فیزیک ۹۹ دانشگاه الزهرا(س)
n.rostami۲۰۰۱@gmail.com

مراجع

۱. ino.org.ir

۲. عکاس: مجید قهرودی

۳. https://www.science.org/content/article/door-open-iranian-astronomers-seek-collaborations-their-new-world-class-telescope

۴. https://en.wikipedia.org/wiki/Iranian_National_Observatory

اصول فیزیک در جراحی

قوانین فیزیک دینامیک جریان برای جراحان

حدیث سلیمانی فارغ‌التحصیل کارشناسی‌ارشد فیزیک آماری و سامانه‌های پیچیده دانشگاه الزهرا (س)

چکیده در رشته پزشکی و جراحی بسیاری از اصول فیزیک، کاربردهای متعددی دارند. در این مقاله برخی از کاربردهای برجسته قوانین مکانیک سیالات و هیدرودینامیک در جراحی را خلاصه کرده‌ایم. قانون پوازی[۱۸] حدود رقیق سازی[۱۹] را تعیین می‌کند، عوامل محدودکننده را در طول احیاء مایعات بر می‌شمارد و یک اصل راهنما در جراحی تنگی عروق است. معادله پیوستگی در اندازه‌گیریِ غیر تهاجمیِ جریان خون استفاده می‌شود. قضیه برنولی شکل گیریِ اتساع پس از تنگی را توضیح می‌دهد. عدد رینولدز منشاء سوفل[۲۰]، همولیز[۲۱] و اختلالات جریان هوا را توضیح می‌دهد. روش‌های مختلف اکسیژن درمانی کاربرد مستقیم قوانین گاز هستند. از اثر داپلر در سونوگرافی برای تعیین جهت و سرعت جریان خون استفاده می‌شود. در بخش اول از این مجموعه مقالات، برخی از کاربردهای قوانین هیدرودینامیک حاکم بر جریان خون و سایر مایعات بدن را شرح می‌دهیم.

کلمات کلیدی: هیدرودینامیک، معادله پیوستگی، اصل برنولی، اثر داپلر، عددرینولدز

۱. مقدمه

اصول کلیه‌ی مکانیسم‌های عملکرد موجودات زنده و غیر زنده در طبیعت توسط قوانین علوم محض مانند فیزیک، شیمی و ریاضیات هدایت می‌شود. این مقاله تلاشی است برای درک مکانیسم‌ها و رویدادهای پاتوفیزیولوژیکِ[۲۲] رایج در جراحی، با استفاده از قوانین اساسی فیزیک. هدف مقاله مروری حاضر مبتنی بر کاربرد قوانین مکانیک سیالات در جریان، ایستایی مایعات و گازهای مختلف بدن، و انتشار سیالات است.

---

[۱] Poiseuille

[۲] haemodilution: افزایش مقدار مایعات خون و در نتیجه کاهش غلظت آن رقیق شدن خون.

[۳] Murmur: سوفل قلب به صداهای غیر معمول قلب گفته می‌شود که در اثر گردش متلاطم خون در بدن ایجاد می شود. سوفل قلب معمولاً نتیجهی تنگ شدن یا نشت داشتن دریچه‌های قلب یا وجود گذرگاه‌های غیرعادی در نزدیکی قلب است که خون در آن‌ها جریان یافته باشد.

[۴] Haemolysis: خون‌کافت یا همولیز به تجزیه یا انهدام گلبول های قرمز به گونه‌ای که هموگلوبین در محیطی که سلول ها در آن غوطه ور هستند آزاد شود، گویند. از جمله علل همولیز: داروها، خود ایمنی، انتقال خون نادرست، ترومای مکانیکی و سم مار می‌باشد.

[۵] Pathophysiology: به همگرایی و تطبیق پاتولوژی با فیزیولوژی گفته می‌شود که در آن به مطالعه فعالیت های اندام های بی‌نظم می پردازند، که باعث ایجاد یا به نحوی تشدید یک آسیب می شود.

مواد و روش ها

اعمال قوانین مختلف فیزیکی پس از گفت‌وگو با متخصصان در زمینه‌های مهندسی پزشکی و بیوفیزیک مورد توجه قرار گرفت و مهم‌ترین اصول مربوط به جراحیِ بالینی بررسی شد، و یک جستجوی سیستماتیک در پایگاه داده‌ی مدلاین[۲۳] (۱۹۶۰ -۲۰۰۶) با استفاده از کلمات کلیدی مانند قانون پوازی، معادله پیوستگی، اصل برنولی، عدد رینولدز، قانون دالتون، قانون وانت هاف، قانون بویل و اثر داپلر انجام شد.

۳ کاربرد قوانین منحصر به فرد

۳. ۱ قانون پوازی

قانون پوازی وابسته به پارامترهایی مانند:

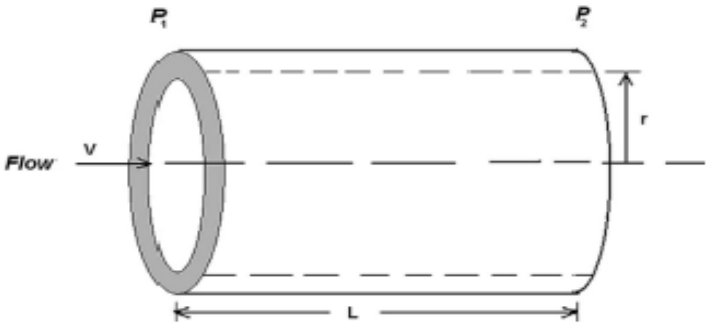
سرعت جریان خون در رگ (Q) ، اختلاف فشار خون در دو انتهای شریان $(\Delta p = p_2 - p_1)$ ، شعاع رگ(r)، طول رگ(L) و چسبندگیِ خون[۲۴] (η) است.

این قانون را می‌توان در معادله‌یِ جبری زیر بیان کرد:

$$Q = \frac{\pi r^4 \Delta p}{8L\eta}$$

اگر سایر پارامترهای نشان داده شده در بالا ثابت بمانند، افزایش قطر رگ از ۱ میلی‌متر به ۲ میلی‌متر، سرعت جریان را ۱۶ برابر افزایش می‌دهد.

$$r = 2\,, r^4 = 16$$



شکل۱: ترسیم قانون پوازی

[۶] Medline : مِدلاین یکی از معروف‌ترین پایگاه داده‌های آزاد (دیتابیس) در جهان است که حاوی اطلاعات بیبلیوگرافی پژوهشی برای تمام رشته‌های علوم پزشکی و زیست‌شناسی است.

[۷] viscosity

مثال‌های زیر کاربردهای بالینی آن را توضیح می‌دهد.

۱- طبق قانون پوازوی، سرعت جریان آرامِ مایعی‌ای مانند خون، با چسبندگیِ آن نسبت معکوس دارد. چسبندگیِ خون با کاهش هماتوکریت[۲۵] کاهش می‌یابد، و جریان از طریق عروق و در نتیجه رساندن اکسیژن به بافت‌ها افزایش می‌یابد. با این حال، با رقیق شدن خون، تراکم گلبول‌های قرمز نیز کاهش می‌یابد. با تعیین دقیق این دو اثر متضاد، مشخص شده‌است که «رقیق سازی بهینه خون» برای رساندن بیشترین اکسیژن به بافت‌ها ۳۰ درصد است. این، اصلِ رقیق سازی هم حجم (IHT) است؛ که با جایگزین کردن حجم محاسبه شده‌ی مشخصی از خونِ بیمار، بسته به هماتوکریت فعلی، با محلول کریستالوئیدی[۲۶] به دست می‌آید. رقیق سازیِ هم حجم (IHT) به طور موفقیت آمیزی در درمان انسداد سیاهرگ شاخه‌ایِ شبکیه و در جراحی بر روی کبد، و سایر اندام‌های مرتبط با از دست دادن خونِ قابلِ توجه، استفاده شده‌است. متخصص بیهوشی، خون بیماران را قبل از عمل در کیسه‌های جمع‌آوری خون قرار می‌دهد، و فشار خون را با تزریق کریستالوئیدها برای رسیدن به رقیق سازی هم حجم (IHT) حفظ می‌کند. هنگامی که خونریزیِ ناشی از جراحی کنترل شد، بیماران خون جمع آوری شده‌یِ قبل از تزریق را دارند.

۲- تزریق سریع مایعات اغلب کلید احیای موفقیت‌آمیز بیمارانی است که دارای خونریزی می‌باشند. برخی از عوامل مهم موثر بر سرعت احیایِ مایع عبارت‌اند از: قطر لوله‌یِ داخل سیاهرگ، اندازه و طول کانول[۲۷]های سیاهرگ، چسبندگیِ مایع و محل تزریق. طبق قانون پوازی، جریان متناسب با توان چهارم شعاع کاتتر[۲۸] است و هر چه قطر آن بزرگتر باشد، سریع‌تر می‌توان محلول را از طریق آن تزریق کرد. در نظر گرفتن سیاهرگِ مرکزی باعث کاهش "L" ، طول رگ‌هایی می‌شود که قبلاً از آن عبور کرده‌اند. در نتیجه، جریانِ سریع در رسیدن به دهلیز راست را تضمین می‌کند. نکته‌ی مهم این است که، قطر لوله‌ی داخل سیاهرگ مورد استفاده ممکن است عاملِ تعیین‌کننده‌ی سرعت انتقال مایع باشد. یک کانولِ ۱۶گیج[۲۹] (16 gauge) با قطر داخلی ۱.۳ میلی‌متر در واقع می‌تواند سرعت جریان را ۳.۵ برابر بیشتر از یک کانول ۱۸ گیج با قطر داخلی ۰.۹۵ میلی‌متر برساند. لوله‌ی انفوزیون[۳۰] خون در مقایسه با لوله‌های داخل سیاهرگ استاندارد، عبور جریان خون را ۲ برابر می‌کند، و زمانی که نیاز به احیایِ سریع مایعات باشد، جایگزینی آسان است. برعکس، اگر سرعت تزریق خیلی بالا باشد و مانند جت از یک سوزن کوچک استفاده شود، گاز از محلول خارج می‌شود و ممکن است حباب ایجاد کند (به دلیل انحلال گاز در خون در فشار پایین در سطح جت، که از سرعت بالا ناشی می‌شود. قضیه برنولی(۳.۳) را ببینید). برای کوچک نگه داشتن "L" یک لوله‌ی تزریقِ کوتاه انتخاب می‌کنیم. محل رگ گیری بهتر است به دهلیز راست و در سیاهرگ‌های پهن‌تر (مانند:

---

[۸] Hematocrit : درصد گلبول‌های قرمز در کل حجم خون است

[۹] crystalloid solution : کریستالوئیدها محلول‌های نمکی ارزان‌قیمت (مانند سالین) با مولکول‌های کوچک هستند، که می‌توانند بعد از تزریق به داخل بدن به راحتی جریان پیدا کنند.

[۱۰] Cannula : لوله پلاستیکی منعطفی است که در داخل سیاهرگ وارد می کنند. کانولا این امکان را فراهم می آورد که دارو و یا مایعاتی را که نمی توان از راه دهان وارد بدن کرد بوسیله جریان مستقیم خون داخل نمود.

[۱۱] Catheter : لوله ی فلزی یا لاستیکی که برای تخلیه ی مواد یا دیدن وارد مجاری بدن می کنند، میل، سوند.

[۱۲] Gauge : واحد اندازه گیری.

[۱۳] Infusion : چکانش یا انفوزیون در پزشکی به تزریق قطره‌ای ، ماده ای، مانند محلول نمکی یا قندی به سیاهرگ یا بافت گفته می شود.

سیاهرگ‌های سفالیک، بازیلیک، ژوگولار یا ساب ترقوه)، نزدیکتر باشد تا سیاهرگِ صافن بلند[۳۱] در مچ‌پا که نسبتاً باریک و از قلب دور است. بهتر است ابتدا از کریستالوئیدها به جای کلوئیدها برای به حداقل رساندن چسبندگی (η) استفاده شود. برای ایجاد سرعت جریان بالاتر می‌توان یک کاف فشار در اطراف بطریِ تزریق اعمال کرد، یا با بالا بردن ارتفاع آن از بیمار برای به حداکثر رساندن Δp.

۳ - در اصلاح جراحی برای باریک شدن شریانی که در آن دو یا چند محل انسداد یا باریک شدن وجود دارد، بهتر است ابتدا عروق با قطر بزرگ پروگزیمال[۳۲] باز شوند. از آنجایی که جریان با توان چهارم شعاع تغییر می‌کند، حتی افزایش جزئیِ شعاع در یک شریان بزرگ می‌تواند منجر به افزایش بیشتر در جریان خون نسبت به افزایش قطر شریان کوچک در یک رگ دیستال[۳۳] شود.

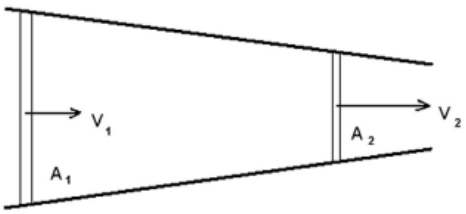
۳. ۲ معادله‌ی پیوستگی

معادله‌ی پیوستگی (برای یک سیال ایده‌آل که تراکم ناپذیر است و چسبندگی ندارد)، بیان می‌کند که سرعت جریان با سطح مقطعِ مَجرا نسبت معکوس دارد. همان‌طور که سیال از یک لوله‌ی عریض‌تر (v_1, A_1) به یک لوله‌ی باریک‌تر (v_2, A_2) با یک انقباض حرکت می‌کند، حجم متناظر باید در لوله‌ی باریک‌تر فاصله بیشتری را به جلو حرکت کند، بنابراین با سرعت بیشتری است (براساس قانون اساسی "پایستگی جرم"). یعنی سرعت ورود جرم به یک سیستم برابر است با سرعت خروج جرم از سیستم:

$$R_v = A_1 v_1 = A_2 v_2$$

R_v : نرخ جریان حجمی

این اصل را می‌توان برای تخمین غیرتهاجمیِ تنگیِ مساحت دریچه‌های میترال[۳۴] استفاده‌کرد که دارای ضریب همبستگی ۰,۹۱ در مقایسه با اندازه‌گیری‌های آنژیوگرافی[۳۵] تهاجمی است.



شکل۲ (ترسیم معادله‌ي پیوستگي)

[۱۴] سیاهرگ صافن بزرگ یا سیاهرگ پنهان بزرگ یک سیاهرگ بزرگ زیرجلدی و سطحی در اندام تحتانی انسان است.

[۱۵] Proximal : پروگزیمال واژه ای است که آسیب شناسان برای توصیف اولین قسمت از یک نمونه بافت بزرگ استفاده می کنند

[۱۶] distal : دیستال کلمه ای است که در علم آناتومی برای نشان دادن جهت بکار برده میشود. دیستال بودن به معنی دورتر بودن است.

[۱۷] دریچه دولختی یا دریچه میترال ، دریچه‌ای است که بین دهلیز چپ و بطن چپ قلب قرار گرفته‌است و شامل دو دهانه‌است. به طور طبیعی دهانه‌های این دریچه هنگام انبساط (دیاستول) قلب باز است و خون از دهلیز چپ وارد بطن چپ می‌شود.

[۱۸] رگ‌نگاری یا آنژیوگرافی پرتونگاری از رگ‌های خونی، پس از پر کردن آن‌ها از ماده حاجب، برای مشاهده و معاینه دقیق آن‌ها است.

۳. ۳ اصل برنولی

اصل برنولی[۳۶] که توسط دانیل برنولی (۱۷۸۲ - ۱۷۰۰) فرموله شده‌است بیان می‌کند که با افزایش سرعت یک سیال متحرک (مایع یا گاز)، فشار درون سیال کاهش می‌یابد و برعکس. این، کاربردِ قانون «پایستگی انرژی مکانیکی» (که از انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی تشکیل شده‌است) در جریان یک سیال ایده‌آل است.

اصل برنولی با معادله زیر بیان می شود:

$$\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g h + p = constant$$

که در آن ρ چگالی سیال، h ارتفاع سیال،v سرعت سیال، g شتاب گرانشی و p فشار در سراسر مجرا است.اصل برنولی پدیده‌ی "اتساع پس از تنگی" را توضیح می‌دهد. این وضعیت از این واقعیت ناشی می شود که گشاد شدن ناگهانی در انتهایِ تنگی، منجر به تبدیل انرژیِ جنبشی بالا به انرژیِ پتانسیل می‌شود، و به شکل افزایش فشار جانبی و آشفتگی پدیدار می‌شود. افزایش فشار جانبی می‌تواند دیواره‌یِ رگ را تغییر شکل دهد و قطر آن را بیشتر از اندازه‌ی طبیعی افزایش دهد. این افزایش قطر، اتلاف انرژی را تشدید می‌کند، زیرا تغییر قطر، تنگیِ عروق پایین دست را بیشتر می‌کند. در نتیجه احتمال اتساع پس از تنگیِ دیستال به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد، که می‌تواند دیواره‌ی عروق را به شدت ضعیف کند.

۳. ۴ عدد رینولدز (Re)

عدد رینولدز[۳۷] که توسط آزبورن رینولدز در سال ۱۸۸۳ پیشنهاد شد، شرایطی را پیش بینی می‌کند که تحت آن شرایط، جریانِ آرام یک سیال مختل می‌شود و تلاطم رخ می‌دهد، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Re = \frac{V.d.\rho}{\eta}$$

که در آنρ چگالی شاره، V سرعت متوسط جریان شاره، d یک طول مشخصه و η ضریب گرانروی شاره است.

سوفل در قلب زمانی رخ می‌دهد که جریان آرام با تلاطم جایگزین شود، و این در عددِ رینولدزِ بالای ۲۰۰۰ رخ می‌دهد. تلاطم همچنین می‌تواند به گلبول‌های قرمز خون آسیب برساند و باعث رقیق شدن خون شود. هنگام انتخاب قطر مناسب لوله‌ای که خون را با سرعت بالا تحویل می‌دهد، باید از این واقعیت‌ها آگاه بود. در یک اکسیژن ساز غشایی برون بدنی (*ECMO*) مشخص شده است که استفاده از یک کانول شریانی ۱۰ فرانسوی (اندازه و نوع کانول) برای رساندن میزان جریان خون مورد نیاز بسیار مناسب است. شرایط تلاطم، همانطور که توسط عدد رینولدز پیش بینی می‌شود، برای افزایش جریان هوا مهم است. در صورت استفاده از فشار هایپرباریک[۳۸] راه هوایی، تلاطم به دلیل سرعت بیشتر، مقاومتِ راه هوایی را افزایش می‌دهد. این می‌تواند مزایای افزایش سرعت جریان و فشار راه هوایی را از بین ببرد و منجر به تهویه‌یِ کمتر از حد انتظار شود.

---

[۱۹] Bernoulli's principle

[۲۰] Reynolds number. عدد رینولدز یکی از مهم ترین پارامترها در تعیین آرام یا آشفته بودن یک جریان است. عدد رینولدز نشان دهنده نسبت نیروهای لختی به نیروهای چسبندگی است که به دلیل حرکت سیال به وجود می‌آیند.

[۲۱] Hyperbaric: در روش درمانی اکسیژن هایپرباریک بدن فرد در معرض اکسیژن با خلوص ۱۰۰% داخل محفظه ای با فشار بالاتر از حد نرمال قرار داده می شود. عبارت «هایپرباریک» به مفهوم «گازی که فشار اتمسفری بالاتر از حد معمول دارد» اشاره دارد.

۵.۳ قانون دالتون و قانون هنری

قانون دالتون[۳۹] که توسط دانشمند انگلیسی جان دالتون (۱۷۶۶ -۱۸۴۴) ارائه شد، بیان می‌کند که فشار کل یک مخلوط گازی برابر است با مجموع فشارهای جزئی اجزایِ آن. به عنوان مثال: برای مخلوطی که حاوی سه گاز agبوc باشد، فشار کل مخلوط را می‌توان با استفاده از رابطه‌ی زیر بیان کرد:

$$P = p_a + p_b + p_c$$

p_a, p_b, p_c فشارهای جزئی گازهای a, b, c هستند.

معادله‌ی هوای آلوئولی[۴۰] فرمولی است که برای تقریب فشار جزئیِ اکسیژن در آلوئول[۴۱] و محاسبه‌ی Pa_{o_2} در هر فشاری، استفاده می‌شود. این معادله اصلاحی از قانون فشار جزئی دالتون است، زیرا فشار جزئی بخارهای آب را نیز در نظر می‌گیرد. هوایی که در آن تنفس می‌کنیم در طی عبور از دستگاه تنفسی اشباع می‌شود. (فشار جزئی اعمال شده توسط "بخارها" فقط به دما بستگی دارد نه به اندازه‌ی ظرف).

معادله هوای آلوئولی به صورت زیر فرمول بندی شده است:

$$Pa_{o_2} = Fi_{o_2}(P_{Barometric} - P_{H20}) - (1.25 \times Pa_{co_2})$$

که در آن Pa_{o_2} فشار آلوئولی اکسیژن، $P_{Barometric}$ فشار هوا، P_{H20} فشار بخار آب، Fi_{o_2} غلظت کسریِ اکسیژن و$R = 1.25$ نسبت تبادل گاز است.

قانون هنری[۴۲] که توسط شیمیدان انگلیسی ویلیام هنری (۱۷۷۴ -۱۸۶۳) فرموله شده است، به مقدار گازی که در حجم معینی از یک مایع در دمای ثابت حل شود، اطلاق می‌گردد. این مقدار با فشار جزئیِ گاز روی مایع متناسب است. اعمال این دو قانون به متخصص بیهوشی اجازه می‌دهد تا با دادن اکسیژن ۱۰۰ درصد به جای ۲۱ درصد معمول از هوای اتاق، فشار جزئیِ اکسیژن در خون را تا سطوح بسیار بالا افزایش دهد. افزایش فشار جزئی در مخلوط گاز، الهام گرفته‌شده از قانون دالتون است، و قانون هنری اجازه می‌دهد تا مقدار بیشتری از اکسیژن درخون به دلیل وجود فشار جزئیِ بالاتر، حل شود. این اصل همچنین اساسِ اکسیژن درمانیِ هایپرباریک است. با این حال، از آنجایی که اکسیژن بیش از حد نیز مضر است، لازم است بسته به فشار مورد استفاده، مدت زمان مصرف اکسیژنِ هایپرباریک کنترل شود. اکسیژن ۱۰۰ درصد در فشار مطلق دو اتمسفر به مدت ۶ ساعت منجر به سرفه، کاهش ظرفیت حیاتی، درد قفسه‌یِ سینه زیر سینه و جمع شدن یک قسمت یا تمامی ریه (آتلکتازی[۴۳]) می شود. در فشار دو اتمسفر، قرارگرفتن در معرض اکسیژن به ۲ ساعت محدود می‌شود. قرار گرفتن در معرض اکسیژن ۱۰۰ درصد در فشار سه اتمسفر مطلق

---

[۳۲] Dalton's law

[۳۳] Alveolar air equation

[۳۴] Alveolus: کیسه هوایی یا آلوئول تنفسی انتهایی‌ترین بخش نای و بخشی از پارانشیم شش است. کیسه هوایی در واقع محل اصلی مبادله گازهای هوای تنفسی با گازهای خون است و تنها در پستانداران وجود دارد. این کیسه‌های هوایی در انتها یا در طول نایژک‌ها مبادله ای قرار دارند.

[۳۵] Henry's law

[۳۶] atelectasis

به مدت ۳ ساعت منجر به تشنج بزرگ می‌شود. بنابراین قرار گرفتن در معرض اکسیژن به ۹۰ دقیقه در سه اتمسفر محدود می‌شود.

۳. ۶ قانون بویل

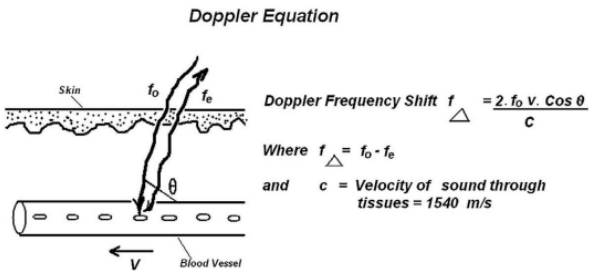
قانون بویل[۴۴] که توسط رابرت بویل در سال ۱۶۶۲ کشف شد، بیان می‌کند که در دمای ثابت، حجم و فشار گاز با هم نسبت عکس دارند. بنابراین مقدار بیشتری از اکسیژن را می‌توان با افزایش فشارِ گازِ دمیده شده، به بیمار رساند. این قانون همچنین انحلال نیتروژن در خون یک غواص را با فشار بالا در زیر دریا توضیح می‌دهد، که با کاهش سریع فشار هنگامی که غواص به بالای سطح دریا می‌رسد، به داخل بافت‌ها می‌ریزد و منجر به بیماری فشارزدایی یا "خم شدن"[۴۵] می شود.

۳. ۷ اثر داپلر

اثر داپلر[۴۶] توسط فیزیکدان اتریشی یوهان کریستین داپلر در سال ۱۸۴۲ معرفی شد. اثر داپلر، تغییر در فرکانس سیگنال‌های اکو در زمان وجود یک حرکت نسبی بین منبع صدا و بازتابنده را بیان می‌کند. این اصل در سونوگرافی داپلر استفاده می‌شود، که بستگی به اندازه‌گیریِ تغییر نسبیِ فرکانس فراصوت منعکس شده در مقایسه با فرکانس ارسالی است. در مورد سونوگرافیِ داپلر، به دلیل اثر داپلر، امواج صوتی ارسالی که با گروهی از گلبول‌های قرمزِ در حال حرکت به سمت مُبدل مواجه می‌شوند، در فرکانس بالاتر از فرکانس فرودی به عقب پراکنده می‌شوند و یک تغییر فرکانس مثبت ایجاد می‌کنند. اثر معکوس زمانی رخ می‌دهد که فرکانس معینی که به بافت‌ها منتقل می‌شود با گلبول‌های قرمز در حال دور شدن مواجه می‌شود. اثر داپلر در بافت‌ها را می‌توان به صورت معادله‌ی زیر بیان کرد:

$$f_0 - f_e = F_\Delta = (2f_0 v \cos\theta)/c$$

در آن f_0 فرکانس ارسالی، f_e فرکانس منعکس شده، F_Δ تغییرات فرکانس، v سرعت نسبی بازتابانده و c سرعت صوت در محیط است.



شکل۳ (تبیین رابطه‌ی جهت جریان خون با تغییر فرکانس داپلر)

جابجاییِ فرکانس، که به آن "تغییر داپلرΔF " سونوگرافی نیز گفته می‌شود، به فرکانس ارسالی f_0 ، سرعت جریان خون متحرک v و زاویه θ (مطابق شکل بالا) بستگی دارد. فرکانس بازگشتیِ بالاتر به دلیل جریان خون به سمت پراب[۴۷] اولتراسونیک[۴۸] ،"تغییر داپلر مثبت" نامیده می‌شود، و دور شدن جریان خون از

---

[۴۷] Boyle's law

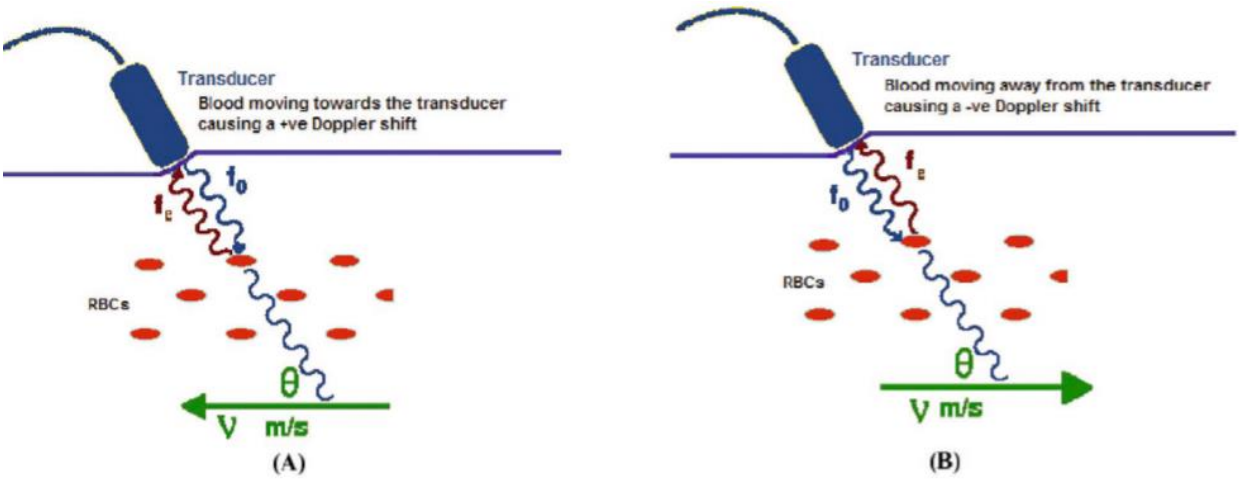
[۴۸] Bends

[۴۹] Doppler effect

[۵۰] Probe : کاوشگر مورد استفاده در آزمایش اولتراسونیک مبدلی است که وظیفه تبدیل انرژی الکتریکی و انرژی صوتی به یکدیگر را دارد

[۵۱] ultrasonic : فرکانس‌هایی که گوش انسان قادر به شنیدنش نیست فراصوت یا التراسونیک می‌گویند

مبدل منجر به "تغییر فرکانس منفی" می‌شود. اثر داپلر معمولاً در تشخیص و تعیین محل ضایعه در بیماریِ عروق محیطی و در ناتوانی سیاهرگ‌های عمقی یا سطحی کاربرد دارد. همچنین برای نظارت بر سلامت جنین در طول دوره‌ی قبل از زایمان نیز استفاده می‌شود. علاوه بر ارائه‌ی اطلاعات در مورد سرعت و جهت جریان، می‌تواند ماهیت جریان را نیز به ما بگوید. در بیشتر سیستم‌های قلبی عروقی، از جمله قلب و عروق بزرگ، جریان به طور معمول آرام است. در مقابل، جریان متلاطم یا غیر لایه‌ای زمانی وجود دارد که انسداد یا باریک شدن وجود داشته باشد. این آشفتگی به صورت نواحیِ سبز که روی نواحیِ قرمز و یا آبی در سونوگرافی داپلر قرار گرفته‌اند تشخیص داده می‌شود.



شکل۴ (نمایش عوامل تعیین کننده تغییر فرکانس داپلر)

۸.۳ قانون وانت هوف

قانون وانت هوف[۴۹] بیان می‌کند که برای حلال یکسان و برای همان املاح در فشار خارجیِ ثابت، فشار اسمزی(P) نسبت مستقیم با غلظت مولی املاح (C) یا نسبت معکوس با رقیق سازی(V) دارد .

$$P \propto C \propto \frac{1}{V}$$

بر اساس قانون فوق، ترشح مایع توسط سد اسمزی[۵۰] در یک آبسه اتفاق می‌افتد که در این عمل آنزیم لیزوزومی، لیپوپروتئین های سلولی و فسفولیپیدها به پپتیدهای کوچکتر، اسیدهای چرب، اسیدهای آمینه، اسیدهای نوکلئیک و غیره تجزیه می شوند، و باعث افزایش تعداد ذرات املاح در سیال می‌شود. از آنجایی که خاصیت اسمزی یک خاصیت جمعی است و به غلظت املاح در واحد حجم حلال وابسته است، نکروزِ[۵۱] مایع در تشکیل چِرک، به طور غیرمستقیم منجر به افزایش حجم حلال ،به دلیل افزایش غلظت املاح مختلف، می‌شود. بنابراین افزایش فشار هیدرواستاتیک به دلیل خارج شدن مایع از بافت اطراف، باعث

---

[۴۹] Van't Hoff's law

[۵۰] osmotic barrier : اسمز یا گذرندگی به فرایندی گفته می‌شود که طی آن حلال از طریق یک غشای نیمه تراوا از جایی که محلول رقیق‌تر است به جایی که محلول غلیظ تر است، نفوذ می‌کند.

[۵۱] Necrosis : نکروز یا بافت مردگی مجموعه ای از سلولها و بافتهای مرده در یک نقطه از بدن است. یک عامل خارجی مانند التهاب، سم باکتریایی و یا یک تروما می تواند منجر به نکروز گردد

افزایش اندازه‌ی آبسه می‌شود؛ تا زمانی که فشار تورگر[۵۲] آبسه، فشار شریانی را یکسان کرده و باعث توقف جریان خون به آبسه و بافت اطراف شود. در این مرحله، بافتِ اطراف آبسه دچار نکروز می‌شود. به همین دلیل علاوه بر خون ریزیِ باکتریایی فعال، غشای پیوژنیک احاطه کننده‌ی حفره‌ی آبسه از بافت عروقی نکروزه تشکیل شده‌است؛ که از طریق آن هیچ آنتی بیوتیک، ایمونوگلوبولین[۵۳] یا پلی مورف نمی‌تواند به طور موثر نفوذ کند و باعث می‌شود که تکثیر باکتری ادامه یابد. بنابراین، برداشتن بافت نکروزه باید تا زمانی که خونریزیِ تازه از دیواره‌ی آبسه رخ می‌دهد، انجام شود. این امر با دسترسی به پلی‌موره‌ها، ایمونوگلوبولین‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها که نه تنها باکتری‌ها را می‌کُشند، بلکه باعث آزاد شدن فاکتورهای رشدی مانند *PDGF* [۵۴] (از پلاکت‌ها و پلی‌موره‌ها)، *FGF*[۵۵] (از پلی‌موره‌ها)، *VEGF*[۵۶] (ماکروفاژها) و*EGF* [۵۷] (از ماکروفاژها) می‌شوند، که رفع گندیدگی را تسریع می‌کند. این فاکتورهای رشد به مراحل مختلف بهبود زخم کمک می‌کنند.

منابع

۱. Guyton A, Hall J (۲۰۰۳) Textbook of Medical Physiology. ۱۰th ed. Elsevier; Chapter۱۴ Overview of the circulation, medical physics of pressure, fl ow and resistance. pp ۱۴۸–۱۵۱

۲. Duruble M, Martin JL, Duvelleroy M (۱۹۷۹) Theoretical, experimental and clinical effects of variations in hematocrit during hemodilution. Ann Anesthesiol Fr ۲۰(۹):۸۰۵–۸۱۴

۳. Hean C Chen, Jutta Wiek, Anita Gupta, Alan Luckie, Eva M Kohner (۱۹۹۸) Effect of isovolaemic haemodilution on visual outcome in branch retinal vein occlusion. Br J Ophthalmology ۸۲:۱۶۲-۱۶۷

۴.Halliday D, Resnick R, Walker J (۲۰۰۱) Fundamentals of Physics. Singapore: John Wiley and Sons – ۶th ed. Chapter ۱۵: Fluids. pp ۳۳۳–۳۳۵

۵. Nakatani S, Masuyama T, Kodama K, Kitabatake A, Fujii K, Kamada T (۱۹۸۸) Value and limitations of Doppler echocardiography in the quantifi cation of equation methods. Circulation ۷۷(۱):۷۸–۸۵ stenotic mitral valve area: comparison of the pressure half-time and the continuity

۶. Halliday D, Resnick R, Walker J (۲۰۰۱) Fundamentals of Physics. Singapore: John Wiley and Sons – ۶th ed. Chapter ۱۵: Fluids. pp ۳۳۶–۳۳۷

۷.Robert W Fox, Alan T McDonald. Introduction to Fluid Mechanics. Singapore: John Wiley and Sons – ۴th ed. pp ۳۳, ۲۹۷۸. Van Meurs KP, Mikesell GT, Seale : John Wiley and Sons – ۴th ed. pp ۳۳, ۲۹۷۸

۸.Van Meurs KP, Mikesell GT, Seale WR, Short BL, Rivera O (۱۹۹۰) Maximum blood fl ow rates for arterial cannulae used in neonatal ECMO. ASAIO Trans ۳۶(۳):۶۷۹–۶۸۱.

۹. Peter Atkins, Loretta Jones. Chemistry – Molecules, Matter and Change. WH Freeman and Co – ۳rd ed. pp ۲, ۱۶۱

۱۰. Guyton A, Hall J (۲۰۰۳) Textbook of Medical Physiology. Elsevier – ۱۰th ed. Chapter ۳۹: Physical Principles of gas exchange. pp ۴۵۱–۴۵۳

مترجم :حدیث سلیمانی فارغ‌التحصیل کارشناسی‌ارشد فیزیک آماری و سامانه‌های پیچیده دانشگاه الزهرا h_soleimani۱۹۹۳@yahoo.com

[۳۵] turgor pressure : فشار تورگر فشار هیدرواستاتیکی بیش از فشار اتمسفر محیطی است که می تواند در سلول های زنده و دیواره ای ایجاد شود. تورگور از طریق جریان اسمزی رانده آب به داخل سلول ها از طریق یک غشای انتخابی نفوذپذیر تولید می شود. این غشاء معمولاً غشای پلاسمایی است

[۳۶] Immunoglobulins : ایمونوگلوبولین‌ها دسته‌ای از مولکول‌های زیستی هستند که در سیستم ایمنی فعال هستند.. ایمونوگلوبولین‌ها به‌طور اختصاصی علیه آنتی ژن‌ها یا پادگن‌ها ترشح می‌شوند و اگر برای آنتی ژنی ترشح شده باشد به آن آنتی بادی یا پادتن می‌گویند. بدن هر فرد ۱۰ به توان ۹-۷ مولکول آنتی بادی دارد.

[۳۷] Platelet-derived growth factor : فاکتورِ رشدِ مشتق از پلاکت، با ساختاری پروتئینی است. این پروتئین‌ها در رشد و متابولیسم سلول‌های زیادی دخیل هستند و نوعی سیتوکین هستند

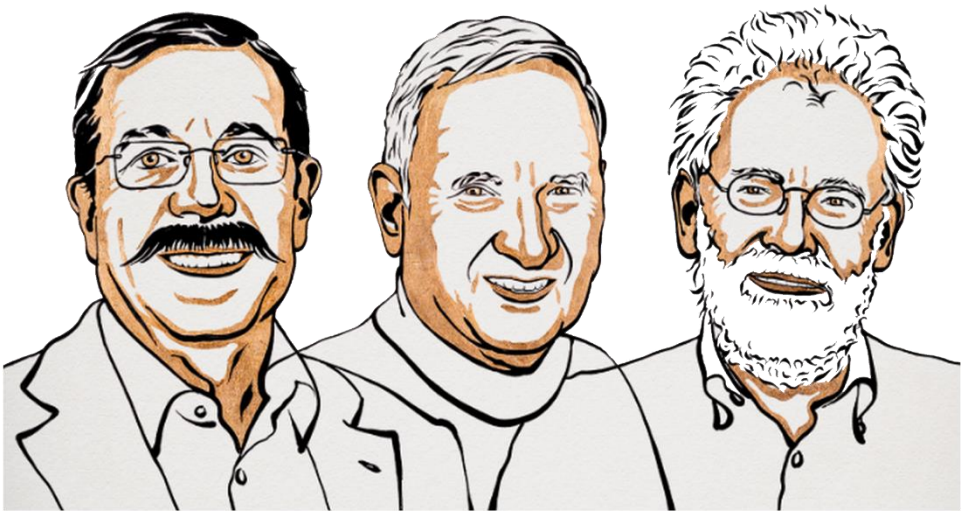
[۳۸] Fibroblast growth factor : فاکتور رشد فیبروبلاست، گروهی از فاکتورهای رشد هستند که در رگ‌زایی، بهبود زخم‌ها و تکامل جنینی دخیل هستند.

[۳۹] Vascular endothelial growth factor : فاکتور رشد اندوتلیال عروقی، یکی از سیتوکین‌ها با ساختاری پروتئینی است. این پروتئین‌ها در رشد و دگرگشت (متابولیسم) سلول‌های زیادی دخیل هستند.

[۴۰] Epidermal growth factor : فاکتور رشد اپیدرمی، فاکتورهای رشد با ساختاری پروتئینی ۵۳ اسیدآمینه‌ای است. این پروتئین‌ها در رشد و متابولیسم سلول‌های زیادی دخیل هستند و نوعی سیتوکین هستند..

نوبل فیزیک ۲۰۲۲

ریحانه طرقی، دانشجوی کارشناسی فیزیک ۹۸ دانشگاه الزهرا(س) -نرگس رستمی، دانشجوی کارشناسی فیزیک ۹۹ دانشگاه الزهرا(س)



از راست به چپ: آنتون زایلینگر ، جان اف. کلاوسر، آلن اسپه

نوبل فیزیک امسال به طور مشترک، به سه نفر از دانشمندان مطرح فیزیک در حوزهِ مکانیک کوانتومی، اعطا شد.

آلن اسپه[۵۸] ، جان اف. کلاوسر[۵۹] و آنتون زایلینگر[۶۰]؛ به دلیل طراحی و اجرایِ مجموعه آزمایش‌ها و کارهای تحقیقاتیِ نبوغ‌آمیز، در حوزهِ فوتون‌های درهم‌تنیده، رَد نامساوی های بل[۶۱] و پیشگام بودن در علم اطلاعات کوانتومی، کاندید و برنده‌ی جایزه‌ی نوبل ۲۰۲۲ از آکادمی سلطنتی سوئد[۶۲] شدند[1].

[۱] Alain Aspect
[۲] John F. Clauser
[۳] Anton Zeilinger
[۴] Bell
[۵] Kungliga Vetenskapsakademien

جایزه‌ی نوبل چیست؟

جایزه‌ی نوبل، یکی از معتبرترین جوایز در جهان است که به شکل یک مدال طلا و جایزه‌ی نقدی به ارزش تقریبیِ بیش از یک میلیون دلار (۱۰ میلیون کرون سوئد) به ارزشمندترین پیشرفت بشری در حوزه‌های فیزیک، شیمی، پزشکی، ادبیات، اقتصاد و صلح اهدا می‌شود.

این جایزه طبق وصیت‌نامه‌یِ دانشمند سوئدی آلفرد نوبل[۶۳]، که به خاطر اختراع دینامیت مشهور است، توسط آکادمی سلطنتی سوئد به‌طور سالانه اهدا می‌شود.

آلفرد نوبل، به دلیل این که از دینامیت در مصارف نظامی استفاده زیادی شد و به کشتار افراد زیادی منجر شد؛ بسیار ناراحت بود و به منظور جبران این امر، دارایی خود را وقف جایزه‌ای برای سودمندترین اکتشافات بشری کرد.

هرساله تعدادی از دانشمندان که دستاوردهای موثری در راستایِ کمک به بشریت، داشته‌اند؛ کاندید دریافت جایزه‌ی نوبل می‌شوند و در قسمتی از فرآیند انتخاب برنده‌ی جایزه، از تعدادی از دانشمندان مطرح آن حوزه در سراسر جهان رای گیری می‌شود.[۲و۳]

دانستنی‌های جالب درمورد نوبل فیزیک

- آقای جوزف جان تامسون[۶۴] در سال ۱۹۰۶ به‌دلیل کار بر روی خواص الکتریکیِ گازها، جایزه‌ی نوبل را دریافت کرد؛ وی به الکترون به عنوان یک ذره نگاه می‌کرد. پسر او، جرج پاجت تامسون[۶۵] در سال ۱۹۳۷ به علت کشف خواص موجیِ الکترون‌ها، موفق به دریافت جایزه‌ی نوبل شد.[۴]

- افراد زیادی، اعتقاد دارند که تاثیرگذارترین اکتشاف آلبرت اینشتین[۶۶] نسبیت عام است، اما وی تنها به دلیل کشف اثر فتوالکتریک نوبل دریافت کرد؛ زیرا در آن زمان اختلاف نظر بر سر نسبیت زیاد بود و تعدادی از دانشمندان، نسبیت عام را نفهمیده بودند.[۵]

- ماری‌کوری[۶۷] اولین فرد و تنها زن برنده‌ی دو جایزه‌ی نوبل در دو زمینه‌یِ علمیِ متفاوت، یکی در شیمی و دیگری در فیزیک، است. همچنین همسر وی پییرکوری[۶۸] و دختر آنان ایرن‌کوری[۶۹] به دلیل اکتشافات ارزنده در حوزه‌یِ رادیواکتیویته برنده‌یِ جایزه نوبل شدند.[۶و۷و۸]

---

۶ Alfred Bernhard Nobel
۷ Sir Joseph John "J. J." Thomson
۸ Sir George Paget Thomson
۹ Albert Einstein
۱۰ Marie Salomea Skłodowska Curie
۱۱ Pierre Curie
۱۲ Irène Joliot-Curie

- **نوبل فیزیک ۲۰۲۲ به عنوان یکی از به حق‌ترین و بهترین اعطایِ جایزه نوبل فیزیک بر سر زبان‌ها افتاده‌است. اما داستان این اکتشافات ارزنده چیست؟**

تقریباً در اوایل قرن ۲۰ ام میلادی، نتایج یک سری از آزمایش‌ها با فیزیک کلاسیک به‌درستی تعبیر نمی‌شد. در آن دوران و در بُهبهه جنگ جهانی دوم به همت نسلی از دانشمندان برجسته، مکانیک کوانتومی متولد شد و توانست سوالات زیادی را پاسخ دهد و تغییری اساسی در نگرش به جهان ایجاد کند.[۹] اما تعبیرهای قابل توجهی در مکانیک کوانتومی وجود داشت که با دیدگاه معمول افراد از طبیعت هم‌خوانی نداشت. مثلاً احتمالاتی بودن این علم که جواب قاطعی را بیان نمی‌کرد، حتی برای برخی دانشمندان نیز خوشایند نبود.

جمله‌ی «**خدا تاس نمی اندازد**[۷۰]» از اینشتین، نشان از این موضوع دارد که پذیرفتن فلسفه‌یِ احتمالاتی مکانیک کوانتومی برای او قانع کننده نبوده‌است.[۱۰]

در سال ۱۹۳۵ آلبرت اینشتین، بوریس پودولسکی[۷۱] و ناتان روزن[۷۲] در مقاله‌ای معروف به EPR[۷۳] آزمایشی ذهنی را مطرح کردند که به حالت کوانتومیِ درهم‌تنیده، اشاره داشت و بیان می‌کرد حالت کوانتومیِ درهم تنیده، ناشی از متغیرهای نهانی است که در حال حاضر اطلاعاتی از آن‌ها در دسترس نیست. بدین ترتیب مقاله‌یِ EPR بیان داشت که مکانیک کوانتومی، علمی کامل نیست و فقط به منزله‌یِ یک شروع برای علمی دقیق‌تر است.[۱۱و۱۲و۱۳]

درهم‌تنیدگی، به حالتی کوانتومی از دو یا چند ذره گفته می‌شود که در آن، ذراتِ درهم‌تنیده به مانند یک سیستم واحد عمل می‌کنند. به طور مثال، دو فوتون درهم‌تنیده را در نظر بگیرید؛ این دو فوتون در هر فاصله‌ای از یکدیگر مانند یک سیستم یکپارچه عمل می‌کنند، بدین شکل که اگر یک کمیتِ خاص از یکی از فوتون‌ها را اندازه‌گیری کنیم، در همان لحظه با نتیجه‌یِ حاصل از اندازه‌گیریِ همان کمیت در فوتون دیگر برابر است، و این نتیجه مستقل از فاصله‌یِ دو فوتون از یکدیگر است.

همچنین از این موضوع، می‌توان نتیجه گرفت که اگر دو فوتون، درهم‌تنیده باشند و یک کمیتِ مشخص از یکی از این فوتون‌ها را اندازه‌گیری کنیم، نتیجه‌یِ اندازه‌گیریِ همان کمیت را در فوتون دیگر، در آن زمان می‌دانیم.

توصیف مشهور اینشتین از درهم‌تنیدگی « رفتار عجیب در فاصله‌یِ دور[۷۴]» است. به طور مثال، اگر دو فوتونِ درهم‌تنیده، یکی در آزمایشگاهی روی کره‌ی زمین و دیگری قرار گرفته در انتهای کهکشان راه شیری، را در نظر بگیریم و در یک لحظه تکانه‌یِ زاویه‌ای هر دو فوتون را اندازه‌گیری کنیم، متوجه خواهیم شد که حاصل این دو اندازه‌گیری با یکدیگر برابر است.

---

[۱۳] God dose not play dice
[۱۴] Boris Podolsky
[۱۵] Nathan Rosen
[۱۶] Einstein-Podolsky-Rosen سر واژه اسامی
[۱۷] Spooky Action at a Distance

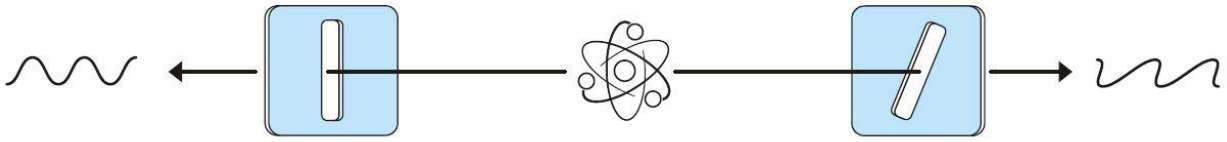
اگر این موضوع به نظر شما منطقی نیست؛ باید بگویم به دنیای مکانیک کوانتومی خوش آمدید!

در مکانیک کوانتومی، قوانین زیادی وجود دارند که ممکن است با فهمی که انسان‌ها از دنیایِ پیرامون خود دارند،که با فیزیک کلاسیک به‌خوبی توصیف می‌شود، بسیار متفاوت جلوه کند. حالت کوانتومیِ درهم‌تنیدگی را می‌توان به‌وسیله‌یِ فرآیندهای آزمایشگاهی برای ذرات ایجاد کرد. [۱۴و۱۵]

در سال ۱۹۶۴ میلادی فیزیکدان جان استوارت بِل[۱۸]، مقاله‌ای نوشت و در آن حالت کوانتومیِ درهم‌تنیده را به‌صورت کمّی بررسی کرد. قضیه و نامساوی‌های بیان شده در این مقاله به افتخار این دانشمند، «نامساوی‌های بِل» نامیده شده‌اند.

نامساوی‌های بِل، بیان می‌دارند که اگر متغیرهای نهانی وجود داشته باشند، وجود این متغیرهای نهانی، باعث به‌وجود آمدن نتایجِ محتملِ متعددی شده و این نتایج، هیچگاه به یک مقدار واحد مِیل نمی‌کنند. این بدین معناست که در حالت کوانتومیِ درهم‌تنیده، اندازه‌گیریِ یک کمیتِ مشخص در یک زمان مشخص از یکی از این ذرات، منجر به دانستن حاصل اندازه‌گیریِ همان کمیت از سایرِ ذرات درهم‌تنیده با ذره‌یِ اول، در همان زمان نمی‌شود. این درحالی است که مکانیک کوانتومی پیش بینی می‌کند که نوع مشخصی از آزمایش‌ها، نامساوی بِل را نقض خواهندکرد و نتایج اندازه‌گیری‌ها به مقدار مشخصِ یکسانی میل می‌کند.[۱۶]

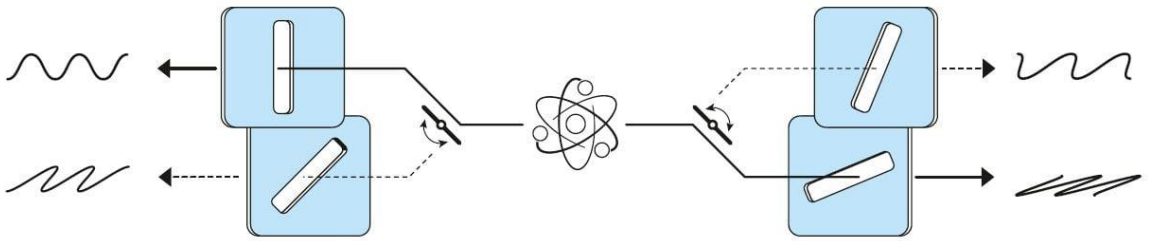
جان کلاوسر، یکی از برندگان جایزه نوبل فیزیک ۲۰۲۲ ،ایده‌یِ بِل را توسعه داد که منجر به یک آزمایش کاربردی شد. هنگامی که او اندازه‌گیری‌های مربوط به این آزمایش را انجام داد، متوجه شد، نتایج آزمایش از مکانیک کوانتومی پیروی کرده و به وضوح، نامساوی بل را نقض می‌کند. این یعنی مکانیک کوانتومی را نمی‌توان با تئوری‌ای که از متغیرهای نهانی استفاده می‌کند، جایگزین کرد.



جان کلاوسر از اتم‌های کلسیم که براثر برانگیختگی، فوتون‌های درهم تنیده را با نور خاصی منتشر می‌کنند، استفاده کرد. او فیلتری را برای اندازه‌گیریِ قطبش فوتون‌ها در دو طرف اتم‌ها قرار داد. پس از انجام یک سری اندازه‌گیری‌ها، او توانست نشان دهد که نتایج آزمایش، نابرابری بل را نقض می‌کند. [۱۷]

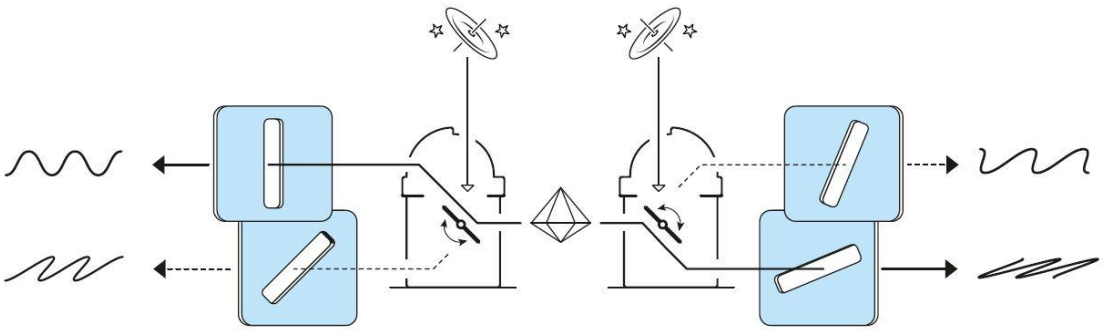
با این حال، در آزمایش جان کلاوسر نقص‌هایی وجود داشت. **آلن اسپه** ،یکی از برندگان جایزه نوبل فیزیک۲۰۲۲، سیستم آزمایشیِ کلاوسر را توسعه داد و از آن درجهت از بین بردن یک نقص مهم استفاده‌کرد. او موفق به تغییر دستگاه‌های اندازه‌گیری، پس از این که جفت درهم‌تنیده منبع خود را ترک کردند، شد. این موضوع بدین دلیل اهمیت دارد که دستگاه اندازه‌گیریِ موجود، در هنگام انتشار نتواند بر روی نتیجه‌یِ آزمایش تاثیر داشته باشد.

[۱۸] John Stewart Bell



آلن اسپه، آزمایش **کلاوسر** را با استفاده از روش جدیدی برای برانگیختن اتم‌ها انجام داد؛ تا فوتون‌های درهم‌تنیده را با سرعت بیشتری منتشر کند. او همچنین توانست از دستگاه‌های اندازه‌گیریِ مختلف استفاده کند و آن‌ها را در حین انجام آزمایش جابه‌جا کند. بنابراین سیستم، حاوی هیچ اطلاعات قبلی‌ای که بتواند نتایج را تحت تأثیر قرار دهد، نخواهد بود.[۱۷]

آنتون زایلینگر ، یکی از برندگان جایزه نوبل فیزیک ۲۰۲۲، با استفاده از ابزارهای پیشرفته و مجموعه‌ای طولانی از آزمایش‌ها، شروع به استفاده از حالت کوانتومیِ درهم‌تنیده کرد. درکنار سایر دستاوردهای فوق‌العاده‌یِ آنتون زایلینگر و گروه تحقیقاتی‌اش، آن‌ها از پدیده‌ای به نام تله‌پورت کوانتومی[۷۶] رونمایی کردند که انتقال یک حالت کوانتومی از یک ذره به ذره‌ای دیگر، با فاصله‌ای دورتر را ممکن می‌سازد.



آنتون زایلینگر با تاباندن لیزر بر روی یک کریستال خاص، جفت فوتون‌های درهم‌تنیده را ایجاد کرد، و از اعداد تصادفی برای جابه‌جایی بین دستگاه‌های اندازه‌گیری استفاده کرد. در یکی از آزمایش‌های خود از سیگنال‌های کهکشان‌های دور استفاده کرد تا فیلترها را کنترل کند و مطمئن شود که سیگنال‌ها نمی‌توانند بر یکدیگر تأثیر بگذارند.[۱۷]

این اکتشافات ارزشمند، در طی ۵۰ سال حل مسئله و تلاش به‌دست آمد، و درنهایت منجر به پیدایش نسل جدیدی از تکنولوژی‌های کوانتومی شد. کامپیوترهای کوانتومی و ارتباطات فوق رمزگذاری شده با سرعت بسیار بالا، از دستاوردهای حاصل از این اکتشافات هستند و تحقیق و توسعه‌یِ کاربرد این اکتشافات ارزشمند، همچنان از موضوعات تراز اول تحقیقاتی هستند.[۱]

[۱۹] Quantum teleportation

در قسمت اول برنامه‌ی «**سرآغاز**»، در گفت‌وگو با «**دکتر رسول رکنی‌زاده**» به ارتباطات کوانتومی و نوبل۲۰۲۲ فیزیک، به‌طور مفصل پرداخته شده است.

در قسمتی از این گفت‌وگو به نقل از دکتر رکنی‌زاده چنین آمده است:

"بررسی‌های این سه نفر، دریافت کنندگان جایزه ی نوبل فیزیک۲۰۲۲، نشان می‌دهد که جهان به طور موضعی، واقعی نیست یا همان local realism مورد نقد قرار می‌گیرد. این یک راز شگفت‌آور در دل واقعیت است؛ به این معنی که ساختارهای علمی، ما را به نتایجی می‌رسانند که با آنچه که به آن می‌گوییم فهم عُرفی متناقض است.

درهم‌تنیدگی، در قرن ۲۱ موضوع فناوری می‌شود؛ یعنی این فناوری‌ها و این مفهوم، زندگی انسان‌ها را تحت الشعاع قرار می‌دهند و مهم‌ترین آن‌ها، از جمله نیمه‌رساناها هستند، در صنایع نفت وگاز کاربردهایی فراوان هست، مخابرات کوانتومی و امنیت ارتباطات بسیار با اهمیت است، سرعت محاسبات که همان کامپیوترهای کوانتومی هستند و همه‌ی این‌ها مبتنی بر درهم‌تنیدگی است. یکی از جالب‌ترین این‌ها که خود زایلینگر در۲۰۱۴ انجام داده است، quantum imaging نام دارد."

این گفت وگو را با حضور دکتر رسول رکنی زاده، از لینک زیر دنبال کنید:

کلیک کنید

ریحانه طرقی، دانشجوی کارشناسی فیزیک ۹۸ دانشگاه الزهرا(س)
Reyhaneh۲۰۰۰physicsstudent@gmail.com
نرگس رستمی، دانشجوی کارشناسی فیزیک ۹۹ دانشگاه الزهرا(س)
n.rostami۲۰۰۱.phy@gmail.com

منابع

[۱] https://www.nobelprize.org/prizes/physics/۲۰۲۲/press-release/
[۲] "Alfred Nobel's will – The establishment of the Nobel Prize". www.nobelprize.org.
[۳] https://www.nobelprize.org/prizes/about/the-nobel-prize-amounts/
[۴] Gribbin, John (۱۹۸۵). In Search of Schrödinger's Cat: Quantum Physics and Reality. Corgi. ISBN ۹۷۸-۰-۵۵۲-۱۲۵۵۵-۰.
[۵] "The Nobel Prize in Physics ۱۹۲۱". Nobel Prize. Archived from the original on ۳ July ۲۰۱۸.
[۶] "Full text of Alfred Nobel's Will". Nobel Foundation.
[۷] "Marie Curie (۱۸۶۷–۱۹۳۴)". BBC News.
[۸] Feldman, Burton (۲۰۰۱). The Nobel prize: a history of genius, controversy, and prestige. Arcade Publishing. ISBN ۹۷۸-۱-۵۵۹۷۰-۵۹۲-۹.
[۹] Feynman, Richard; Leighton, Robert; Sands, Matthew (۱۹۶۴). The Feynman Lectures on Physics. Vol. I. California Institute of Technology. ISBN ۹۷۸-۰۲۰۱۵۰۰۶۴۶.
[۱۰] Robinson, Andrew (۲۰۱۸). "Did Einstein really say that?". Nature. ۵۵۷ (۳۰)
[۱۱] Einstein A, Podolsky B, Rosen N; Podolsky; Rosen (۱۹۳۵). "Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete?". Phys. Rev. ۴۷ (۱۰): ۷۷۷–۷۸۰ [۱۲] Kumar, M., Quantum, Icon Books, ۲۰۰۹, p. ۳۱۳.
[۱۳] Gibney, E. Cosmic test backs 'quantum spookiness'. Nature (۲۰۱۷). doi:۱۰.۱۰۳۸/nature.۲۰۱۷.۲۱۴۰۱
[۱۴] Letter from Einstein to Max Born, ۳ March ۱۹۴۷; The Born-Einstein Letters; Correspondence between Albert Einstein and Max and Hedwig Born from ۱۹۱۶ to ۱۹۵۵, Walker, New York, ۱۹۷۱. (cited in M. P. Hobson; et al. (۱۹۹۸), "Quantum Entanglement and Communication Complexity (۱۹۹۸)", SIAM J. Comput., ۳۰ (۶): ۱۸۲۹–۱۸۴۱.
[۱۵] Horodecki R, Horodecki P, Horodecki M, Horodecki K; Horodecki; Horodecki; Horodecki (۲۰۰۹). "Quantum entanglement". Rev. Mod. Phys. ۸۱ (۲): ۸۶۵–۹۴۲
[۱۶] J. S. Bell (۱۹۶۴). "On the Einstein-Poldolsky-Rosen paradox". Physics Physique Физика. ۱ (۳): ۱۹۵–۲۰۰. doi:۱۰.۱۱۰۳/PhysicsPhysiqueFizika.۱.۱۹۵
[۱۷] https://www.nobelprize.org/prizes/physics/۲۰۲۲/popular-information/

گفت‌وگو با دکتر جعفری (رئیس مرکز رشد)

مرکز رشد دانشگاه الزهرا(س)

"حامی ایده‌ها"

فاطمه سادات صوف‌باف، دانشجوی فیزیک دانشگاه الزهرا(س)

مرکز رشد، یکی از ابزارهای رشد اقتصادی است، که به منظور حمایت از کارآفرینان تحصیل کرده تأسیس شده است؛ و با ارائه‌ی امکانات و تسهیلات عمومی، زمینه‌ی پا گرفتن شرکت‌های جدید را فراهم نموده است.

استفاده از مراکز رشد، امروزه به عنوان یکی از ابزارهای پذیرفته شده برای تبدیل خلاقیت‌ها و دستاوردهای علمی و تحقیقاتی به محصولات قابل ارائه به بازار و توسعه کارآفرینی محسوب می‌شود. به همین منظور، دانشگاه الزهرا(س) به عنوان تنها دانشگاه ویژه بانوان در ایران دارای رسالت ویژه‌ای، جهت پرورش ایده‌های خلاق و کارآمد است. در سال ۱۳۸۷ دانشگاه به منظور ایجاد بستری مناسب جهت افزایش کارآفرینی زنان، تأسیس مرکز رشد واحدهای فناور را در دستور کار خود قرارداد.

در حال حاضر، مجتمع فناوری دانشگاه الزهرا(س)، در یک موقعیت جغرافیایی مناسب در شهر تهران، روبه‌روی پارک لاله، قراردارد؛ با در اختیار داشتن ۵۶ هزار مترمربع زیربنای مفید، در ۱۲ طبقه و ۱۷۰ واحد، با فضایی فعال در حوزه‌ی کسب و کار، در حال ارائه‌ی خدمات حمایتی در خصوص ایجاد و توسعه حرفه‌های جدید در حوزه‌ی فناوری‌های پیشرفته و اهداف اقتصادی مبتنی بر دانش و فناوری می‌باشد.

با توجه به این فرصت مناسب که دانشگاه برای دانشجویان خود درجهت رشد اقتصادی و فناوری، فراهم کرده است؛ و همچنین ناشناخته بودن این امکانات در میان دانشجویان دانشگاه، برآن شدیم که گفت‌وگویی با رئیس مرکز رشد، آقای دکتر محمدرضا جعفری، عضو هیئت علمی دانشگاه الزهرا(س)، ترتیب دهیم تا مرکز رشد را معرفی کنیم و همچنین، سوالات احتمالیِ دانشجویان برای ورود و رشد در این مرکز را پاسخ دهیم.

شایان ذکر است، از عزیزانی که در مرکز رشد مارا در تهیه این مصاحبه همراهی کردند و همچنین از خانم زهرا بختیاری، دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ماده چگال دانشگاه الزهرا(س)، برای راهنمایی‌هایشان در روند مصاحبه، تشکر کنیم.

گفت‌وگوی صورت گرفته، به شرح زیر است:

مرکز رشد دانشگاه الزهرا از چه سالی تاسیس شده است؟

این مرکز در سال ۱۳۸۹ بر اساس مجوز وزارت علوم تاسیس گردید.

آیا از زمانی که تاسیس شده در همین مکان واقع بوده است؟

خیر، ابتدا در دانشگاه، در ساختمان خوارزمی مستقر بوده است و بعد به ساختمان نوری و سپس در راستایِ برنامه‌های توسعه سالانه به برج فعلی منتقل شده است.

مرکز رشد به چه نهادهایی وابسته است؟

مرکز رشد بر اساس اساسنامه مصوب وزارت علوم، دارای ارکان مشخصی است که در ماده ۴ اساسنامه ذکر شده است. طبق این ماده بالاترین رکن آن "سازمان موسس" که همان دانشگاه الزهرا (س) است. بدین ترتیب مرکز رشد زیر نظر رئیس دانشگاه الزهرا(س) است.

چند واحد فناور در مرکز مستقر هست؟

نزدیک یکصد واحد فناور، در آن مستقر هست؛ واحدهای دانش بنیان متقاضی حضور در مرکز رشد در فراخوان‌های فصلیِ این مرکز ثبت نام نموده، و بعد از طی فرایند بررسیِ صلاحیت‌های علمی و دارا بودن شرایط دوره‌های پیش رشد و رشد، بعد از تصویب شورای مرکز ،که بالاترین رکن اجرایی مرکز است، پذیرفته می‌شود.

پذیرش مرکز رشد به چه صورتی انجام می شود؟

یک دوره‌ی پیش رشد و یک دوره‌ی رشد داریم. در حقیقت، جذب در این دوره‌ها در قالب فراخوان‌های فصلی است . فراخوان بهار انجام شده و الان در فراخوان پاییز هستیم. کسانی که ایده دارند در این فراخوان‌ها شرکت می‌کنند و بعد از آن، یک داوریِ اولیه انجام می‌شود. آن‌ها در حضور داوران، باید از طرحشان دفاع کنند و اگر مورد تایید داوران قرار گرفت، پرونده‌ی آنان به شورای مرکزی ارجاع داده شده و در آن‌جا بررسی می‌شود و اگر شورا تایید کرد، وارد مرکز رشد می شوند. این فرایند کمتراز بیست روز انجام می‌پذیرد.

لطفاً مرحله پیش رشد و رشد را بیشتر توضیح دهید.

طبق ماده ۱-۴ اساسنامه‌ی مرکز، دوره‌ی رشد مقدماتی(پیش رشد) دوره‌ای شش ماهه است که در آن به افراد و یا گروه‌های مستعدی که دارای ایده‌های نوآورانه صنعتی هستند، مشاوره و آموزش‌های لازم برای آشنایی با بازار کار، شناسایی گروه کاری، تثبیت ایده‌یِ کاری و ایجاد هویت حقوقیِ مستقل، داده می‌شود. در صورت موفقیت در این دوره‌ی مقدماتی و کسب هویت مستقل حقوقی، واحدهای نوپا می‌توانند متقاضیِ اسکان رسمی در مرکز رشد شوند. زمان این دوره با تصویب رئیس مرکز رشد تا ۹ ماه قابل افزایش است.

دوره‌ی رشد نیز دوره‌ای است ۳ ساله، که طی آن واحد فناور مستقر در مرکز رشد به معیارهای رشد یافتگی دست یافته است و سپس از مرکز رشد خارج شده و عمدتاً، جذب پارک‌های علم و فناوری می‌شود، و یا می‌تواند در بازار کار حضور مستقل داشته باشد. زمان این دوره با تصویب شورای مرکز تا ۵ سال قابل افزایش است.

اگر کسی ایده ای نداشته باشد، آیا شما جایی را دارید که به او در ایده پردازی کمک کند؟

سؤال خوبی را پرسیدید. در دانشگاه‌های کشور، از جمله دانشگاه الزهرا(س) مراکز نوآوری تأسیس شده است، که درست این وظیفه مهم را به عهده دارند. در اصل خروجی مراکز نوآوریِ دانشگاه‌ها جذب مراکز رشد می‌شوند.

البته در مرکز رشد دانشگاه الزهرا(س)، واحدهایی داریم به نام واحد شتاب‌دهنده، که این‌ها می‌آیند استارتاپ‌هایی تشکیل می‌دهند؛ اگر کسی‌ایده‌ای دارد و می‌خواهد وارد مرکز رشد شود، برای این که این‌ها را قوی کنند، واحد شتاب‌دهنده این کار را انجام می‌دهد.الان در این ساختمان یک واحد شتاب‌دهنده مستقر هست و در حال خدمات می‌باشند. البته این واحد را بخش خصوصی اداره می‌کند ولی کارشان همین است که گروه تشکیل می‌دهند، و بعد از آن که شرکت زدند، با آن‌ها شریک می‌شوند. مثلاً یک درصد یا دو درصد از سهمشان را برای این خدمت مطالبه می‌کنند؛ به تعبیری، این شتاب‌دهنده‌ها، در مرکز رشد همان نقش مرکز نوآوری و شکوفایی در دانشگاه را به عهده دارند.

فرق بین شرکت‌های دانش بنیان با واحدهای فناور، چیست؟

شرکت‌های دانش بنیان، ساز و کار به خصوصی دارند؛ مثلاً شرایطی باید آن افراد داشته باشند. این‌ها همان واحدهای فناور هستند که تبدیل به شرکت شده‌اند؛ مثلاً عضو هیئت علمی در آن است، یک سری شرایط که اگر در اینترنت جست‌وجو کنید، برایتان می‌آورد. زیر مجموعه‌ای از واحدهای فناور هستند؛ اما قوی‌تر.

آیا در مرکز رشد شرکت دانش بنیان داریم؟

بله، داریم.

خدماتی که مرکز رشد به افراد می‌دهد در چه زمینه هایی هست؟

یک بحث استقرار واحدها هست که با قیمتی کمتر از قیمت منطقه، واحدها را جهت استقرار در اختیارشان قرار می‌دهیم.اگر با مراکز خصوصی یا دولتی مکاتباتی بخواهند انجام دهند، برایشان انجام می‌دهیم؛ اگر دوره‌هایی بخواهند برگزار کنند، حمایت می‌کنیم.خودمان هم دوره‌های آموزشی برایشان داریم. دوره‌های مشاوره برای رشد آن‌ها برگزار می‌کنیم، یک پشتیبانی مالی هم در حد محدود و امکانات دانشگاه، به صورت وام‌های کوتاه مدت در اختیارشان قرارمی‌دهیم.

سرمایه گذار را شما معرفی می‌کنید یا خودشان باید پیدا کنند؟

اگر از ما بخواهند، ما سرمایه‌گذار هم معرفی می‌کنیم. این‌جا چیزی را برای کسی تعیین تکلیف نمی‌کنیم، اگر واحدها، نیازی داشته باشند و به ما اعلام کنند درحد توان دانشگاه کمک می‌کنیم.حتی شرکت در دوره‌های مشاوره هم اجباری نیست. مشاورهایی داریم که با آن‌ها قرارداد می‌بندیم؛ برای همه‌ی واحدها مشاور مخصوص خودشان را گذاشتیم که در ماه، چند ساعت مشاوره می‌دهند. مشاورها مثل استاد راهنما هستند؛ اگر واحدها نیاز داشته باشند، به مشاوره مراجعه می‌کنند.

آیا در مرحله رشد و پیش رشد ارزشیابی صورت می گیرد؟چگونه؟

در بازه‌های سه ماهه و شش ماهه یک برنامه‌ی مدیریت عملکرد ارائه می‌شود. اگر مشکلاتی داشته باشند، به آنها کمک می‌کنیم تا بر مشکلات غلبه کنند. البته در مهلت قانونی اگر به جایگاه تعریف شده دست نیابند طبیعی است که جای خود را به واحدها یا گروه‌های مستعد دیگر خواهند داد.

اگر دانشجویان دانشگاه الزهرا(س) مراجعه کنند، امتیازات ویژه‌ای نسبت به افرادی که از سایر دانشگاه‌ها هم می‌آیند، دارند ؟

قطعاً همین طور است. هزینه‌ی استقرار به مقدار قابل توجهی کمتر است، نسبت به کسانی که از بیرون هستند. یک سری حمایت‌هایی هم اگر نیاز داشته باشند، مساعدت می‌شوند و بالاخره مراکز رشد برای دانشجویان هر دانشگاه تمهیدات ویژه قائل است.

دانشجویی که فرصت مطالعاتی داشته باشد اگر بعداً به مرکز رشد مراجعه کند پذیرش می‌شود؟

یک آیین‌نامه‌ای هست، آیین‌نامه فارغ التحصیلان خارج از کشور، می‌توانند به آن مراجعه کنند. فکر کنم با کسی که فرصت مطالعاتی هست هم مثل فارغ التحصیلان خارج از کشور رفتار شود.مبلغی را به عنوان حمایت در نظر می‌گیریم. فکر می‌کنم امسال ۳۰۰ میلیون باشد، ایده را می‌دهند و مرکز ایده را ارزیابی می‌نماید. حتی اگر برای دانشگاه خودمان هم نباشد، باز هم پذیرش می‌کنیم.ما پایگاه میزبان می‌شویم، پول را معاونت ریاست جمهوری می‌دهد، و دانشگاه میزبان، پول را در اختیار مرکز رشد می‌گذارد و به گروهی که ایده را ارائه داده و به تأیید رسیده، تقدیم می‌کنیم.

گاهی مواردی هست که فرد خارج از کشور است؛ حتی آن‌ها را حمایت می‌کنیم. اگر ایده بدهند و فناوری‌ای که یاد گرفتند را به داخل کشور منتقل کنند، از آن‌ها حمایت می‌شود.

چقدر از افرادی که مراجعه می‌کنند از دانشگاه خودمان هستند؟

خیلی کم، مثلاً در فراخوان قبلی بیشتر از بیرون بودند.

چرا دانشجویان خودمان به اینجا مراجعه نمی‌کنند؟ از نظر من خیلی مرکز رشد در داخل دانشگاه بین دانشجوها ناشناخته است، راهکارهایی داشته‌اید که بچه‌ها با آن آشنا شوند؟

یک صفحه اینستاگرامی از وقتی که آمده‌ایم راه‌اندازی کرده‌ایم، سایت دانشگاه را فعال کرده‌ایم، فرصتی برای این که انجمن‌های علمی برای بازدید به اینجا بیاید گذاشتیم. تا جایی که در توان ما بود؛ کارها را انجام دادیم. اگر آدم‌های خوش فکری مثل شما، فکر می‌کنند کار دیگری می‌توان انجام داد به ما بگویند و ما استقبال می‌کنیم. حتی ما در برخی دانشکده‌ها رفتیم و با اعضای هیئت علمی جلسه گذاشتیم، جالب است همین طور که شما می‌گویید، نمی‌دانستند که چنین جایی وجود دارد.

به نظر شما این که ساختمان مرکز رشد دانشگاه جدا شده، آیا در این ناشناخته بودن آن تأثیرگذار است؟

به نظرم هیچ تأثیری ندارد؛ چون در همان دانشگاه خیلی جاها هست که شاید خیلی‌ها نمی‌شناسند که چنین جایی وجود دارد. این موضوع به محل فیزیکی ارتباط ندارد.

با توجه به اینکه اینجا متعلق به یک دانشگاه دخترانه است، چقدر حامی شروع کسب و کارهای مرتبط با زنان می‌باشد؟

طبیعتاً ملاک عمل، دارا بودن ایده‌ی فناورانه است و اگر این وجود داشته باشد در مرکز رشد دانشگاه الزهرا(س)، اولویت با بانوان توانمند دانشگاه است.مثلاً دانشگاه، یک انجمن کارآفرینی دارد، من استاد مشاور آن‌ها هستم و آن‌ها را با کسب و کارهای این‌جا آشنا کردیم. ما این امکان را داریم که برای دانشجویان علاقه‌مند در زمینه‌های مختلف کلاس آموزشی برگزار کنیم. مثلاً یک شرکت داریم که خاتم کاری می‌کند. همین الان، این شرکت آمادگی دارد که به دانشجوها آموزش دهد. کل دوره آموزشی مثلاً ۱۰ میلیون تومان است، همراه با وسایل. آموزش می‌بینند چیزی که در این دوره تولید می‌کنند را این آقا ۱۰ میلیون از آن‌ها می‌خرد، انگار رایگان افتاده است. پس از یادگیری این امکان را دارید که در خانه خاتم کاری کنید و به این شرکت بفروشید.

پس واحدهایتان دوره‌های آموزشی هم برگزار می‌کند؟

بله دوره‌های آموزشی که خروجی دارد و وارد بازار کار می‌شوید.

آیا دانشگاه الزهرا(س) فکری دارد که مرکز رشد را ارتقا دهد و به فکر تأسیس پارک علم و فناوری باشد؟

بله حتماً، این کار را در دستور کار دارد، اما شرایطی دارد که باید احراز شود.

این یعنی الان در فکر راه‌اندازی آن هستند؟ تا چند وقت آینده می‌توانیم از آن رونمایی کنیم؟

این موضوع مهم، مورد تأیید رئیس دانشگاه الزهرا(س) است؛ و در برنامه توسعه‌ی دانشگاه قرار دارد. به محض کسب شرایط احراز این مهم در چارچوب برنامه‌های توسعه‌ای دانشگاه، به بهره‌برداری خواهدرسید. فرق پارک با مرکز رشد این است که در مرکز رشد واحدها رشد پیدا می‌کنند و بعد پنج سال باید بروند، یا آنقدر قوی شدند که روی پای خود بایستند، یا اینکه هنوز نیاز به حمایت دارند. آن‌ها که نیاز به حمایت دارند باید به پارک‌ها بروند.

مثلاً دانشگاه‌های مختلف که پارک دارند؛ شما به آن‌ها مراجعه می‌کنید و می‌گویید مثلاً یک جایی می‌خواهم. زمین را با قیمت خوب و به مدت طولانی مدتی به شما واگذار می‌کند که اگر می‌خواهید، سوله‌ای بسازید و ماشین آلات آن‌جا ببرید.

دانشگاه در پارک‌ها مجوز واگذاری به بخش خصوصی را دارد؛ یعنی می‌تواند زمین به شما واگذار کند و شما سوله بسازید، مثلاً ۲۰ سال بعد که کارتان تمام شد سوله برای دانشگاه می‌ماند.

زمین را به کسی نمی‌دهد؛ اما مجوز استفاده از آن را صادر می‌نمایند؛ بنابراین پارک برای دانشگاه‌ها خیلی مهم است. اساتیدی داریم که نیاز به این امکانات دارند اما چون دانشگاه ما ندارد و به سراغ دانشگاه‌های دیگر رفتند و از آنجا استفاده می‌کنند.

ایجاد پارک علم و فناوری، باعث ارتقای دانشگاه می‌شود. یکی از شاخص‌های ارزشیابی دانشگاه‌ها وجود پارک است؛ به همین منظور دانشگاه در دستور کارخود قرار داده است.

آیا اساتید هم می‌توانند از امکانات مرکز رشد استفاده کنند وایده‌پردازی کنند؟

بله، مدیران بعضی از شرکت‌هایی که از دانشگاه الزهرا(س) در مرکز رشد حضور دارند، از اساتید هستند. به عنوان مثال، آقای دکتر صعودی از گروه زیست‌شناسی، آقای دکتر فولادی، خانم دکتر حسینی، خانم دکتر انصاری از گروه فیزیک که اینجا بودند و الان رفتند، آقای دکتر شیری از گروه شیمی. این افراد که نام بردم، شرکت دانش بنیان دارند و کار می‌کنند هنوز هم ادامه می‌دهند، از مرکز رشد شروع کردند و بعضی هنوز اینجا هستند. سطح تحصیلات در مرکز رشد مهم نیست؛ مهم این است که دارای ایده‌ی فناورانه باشید و بتوانید با کمک مرکز رشد آن را به بازار ارائه دهید و به مردم عزیز کشورمان خدمت کنید.

بیشتر دانشجویان فیزیک، نهایت آینده‌ی شغلی که تصور می‌کنند هیئت علمی دانشگاه و مدرس بودن است، به نظر شما این رشته قابلیت را دارد که دانشجویان استارتاپ‌هایی را شروع کنند؟ و برای این کار چه مهارت‌هایی را باید یاد بگیرند؟

بچه‌ها اول باید فکر کنند که برای جامعه مفید باشند، پیرامون خود را نگاه کنند که چه مشکلی را می‌بینند و برای حل مشکل ایده بدهند. این مهم‌تر از این هست که چه رشته‌ای خوانده باشند.

مثلاً، الان چینی‌ها یک چیزی درست کرده‌اند که روی قبر مرده می‌چسبانی و فاتحه می‌خواند.منظورم این است که چینی‌ها فرهنگ ما را جستجو کرده و نیازهای ما را بررسی کرده و بر اساس آن خدمات ارائه داده‌اند. این مثال بود، می‌خواهم بگویم که ما خودمان بهتر نیازهای خودمان را می‌فهمیم، فقط کافی است به اطراف خود به دقت نگاه کنیم و این دقت را فیزیکی‌ها بیشتر دارند؛ چون ماهیت فیزیک این است که به ساختار بیشتر از کاربرد توجه دارد.

در آخر هم این سؤال را بپرسم؛ که دانشگاه‌های کشور چقدر در کسب مهارت به دانشجویان کمک کرده‌اند؟

در دنیا دانشگاه‌ها سیر تحول توسعه‌ای را در نسل‌های مختلف داشته‌اند. بعد از دانشگاه‌های نسل اول که بیشتر فعالیت‌های آن‌ها ماهیت آموزشی داشت؛ امروزه فعالیت‌های پژوهشی و مهارتی و فناورانه جایگاه ویژه‌ای را در دانشگاه‌ها به خود اختصاص داده است. در ایران نیز دانشگاه‌ها اهتمام ویژه‌ای را برای این تحول دارند. قسمتی از این مسئولیت مهم به عهده مراکز فناوری؛ مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری در دانشگاه‌ها است.

خیلی ممنون که وقت‌تان را در اختیار ما گذاشتید تا این مصاحبه را انجام دهیم.

خواهش می‌کنم، ممنون از شما. امیدوارم که در تمام مراحل زندگی و تحصیلتان موفق باشید.

نشانی مرکز رشد دانشگاه الزهرا(س): تقاطع بلوار کشاورز و خیابان ۱۶ آذر

roshd.alzahra.ac.ir

• مسابقه

جدول فیزیکی

۱. با استفاده از کدام نظریه، می‌توان اثر اشتارک(استارک) را بررسی نمود؟
۲. از خاصیت‌های بنیادیِ ذرات زیر اتمی که کوانتومی محسوب می‌شود.
۳. بُعد کمیت رو برو چیست؟

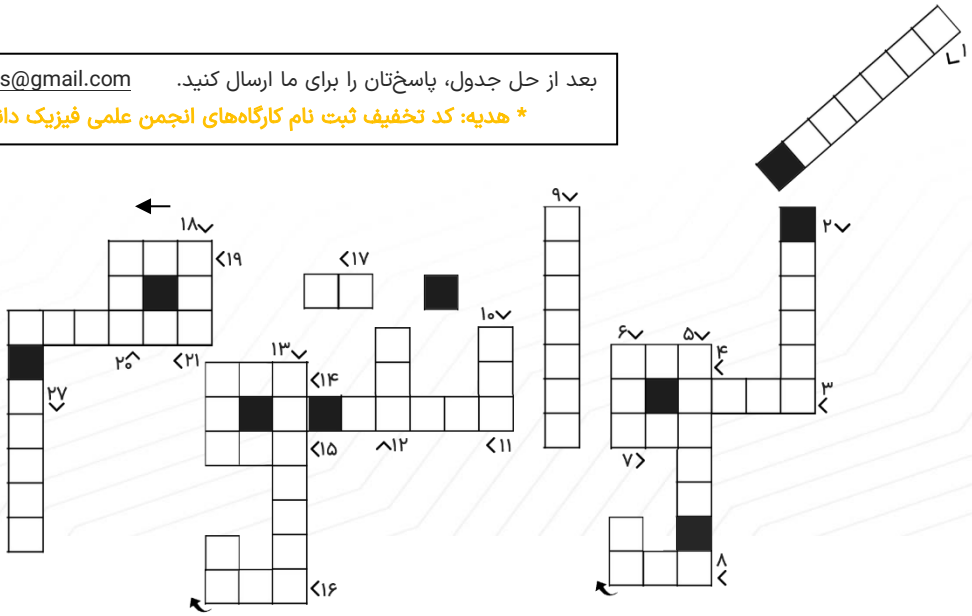
$$\left[\frac{p^2A^2v^2Tk_B}{E^2a}\right]$$

فشار $= p$ ، مساحت $= A$ ، سرعت $= v$ ، دما برحسبِ کلوین $= T$ ، ثابتِ استفان_بولتزمن $= k_B$ ، انرژی $= E$ ، شتاب $= a$

۴. سرعتِ ..... یک موج، نرخ انتقال فاز آن موج در فضاست.
۵. جرم سکون صفر دارد.
۶. یک ذره و پادذره را ..... می‌نامند.
۷. یکی از مشخصه‌های بردار.
۸. یکی از روش‌هایِ انتقال گرما.
۹. نام یکی از دانشمندان فیزیک که تابع توزیع برای سرعت مولکولیِ گازها را ارائه کرد.
۱۰. طبق کدام اصل، هیچ دو فرمیون مشابهی، نمی‌توانند حالت کوانتومی یکسانی داشته باشند؟
۱۱. معادله‌ای در مکانیک کوانتومی که از گسترش معادله شرودینگر، برای تابع موج ذرات به‌دست می‌آید و نظریه‌یِ نسبیت خاص را نیز در برمی‌گیرد.
۱۲. کوچک‌ترین ذره تشکیل دهنده‌ی ماده.
۱۳. سیستمی که حول نقطه تعادل خود، حرکت رفت و برگشتی دارد.
۱۴. تابعی که معکوس تابع لگاریتمی است.
۱۵. معمولاً، تابع موج را با آن نشان می‌دهند.
۱۶. نام دانشمندی که تابش جسم سیاه را در فرکانس‌های پایین(طول موج های بلند) توجیه کرد.
۱۷. نشان‌گذاری دیراک برای توضیح حالت جسم در مکانیک کوانتوم.
۱۸. بیناب. ۱۹. فاصله‌یِ بین دو قله متوالی موج.
۲۰. از واحدهای شمارشی ماده. ۲۱. ذراتی که از آمار فرمی-دیراک پیروی می‌کنند.
۲۲. ثابت فیزیکی، از مفاهیم اساسی فیزیک کوانتوم که مقدار آن $6.62607015 \times 10^{-34} kg.m^2.s^{-1}$ است.

بعد از حل جدول، پاسخ‌تان را برای ما ارسال کنید. Phi.JournalPhysics@gmail.com

*** هدیه: کد تخفیف ثبت نام کارگاه‌های انجمن علمی فیزیک دانشگاه الزهرا(س)**



تنظیم کننده : فاطمه سادات صوف باف-دانشجوی کارشناسی فیزیک دانشگاه الزهرا(س)

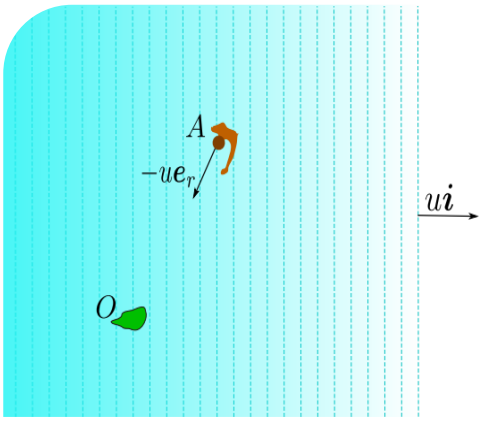
• مسابقه

چالش فیزیکی

برای تنظیم چالش فیزیکی این شماره، از جناب آقای دکتر آقامحمدی*درخواست کردیم تا یک مسئلهِ فیزیک در اختیار ما قرار بدهند.

سوالی که ایشان طرح کردند بدین شرح است:

شناگری، می‌خواهد با شناکردن از نقطه‌ی A ، روی دریاچه‌ای به نقطه‌ی ثابت O برود. سرعت شناکردن او در آب ساکن u و جهت شناکردن او همواره به سمت نقطه‌ی O است. اگر آب دریاچه ساکن بود، او در خطی راست به سمت O می‌رفت؛ اما آب دریاچه ساکن نیست؛ موج‌هایی وجود دارند که باعث می‌شوند، آب سطح دریاچه با سرعت u در یک جهت ثابت حرکت کند. ممکن است شناگر به طور غریزی، سعی کند که به سمت نقطه‌ی O شنا کند. در این صورت مسیر او چه خواهد بود؟ آیا او به آن نقطه می‌رسد؟



بعد از حل سوال، پاسخ‌تان را برای ما ارسال کنید. Phi.JournalPhysics@gmail.com

* هدیه: کد تخفیف ثبت نام کارگاه‌های انجمن علمی فیزیک دانشگاه الزهرا(س)

*https://www.youtube.com/@amiraghamohammadi
https://staff.alzahra.ac.ir/aghamohammadi

فراخوان دعوت به همکاری!

اگر تو هم مثل ما اهل تحقیق، پژوهش و فعالیت در زمینه‌ی **فیزیک** هستی، جات تو تیم خفن سای خالیه.خودت بهمون بگو که دوست داری تو نشریه چه فعالیتی انجام بدی:

ایتا @Phi_JournalPhysics

تلگرام @Phi_JournalPhysics

رایانامه: Phi.JournalPhysics@gmail.com

Journal of Alzahra Physics Society
No.39 December.2022