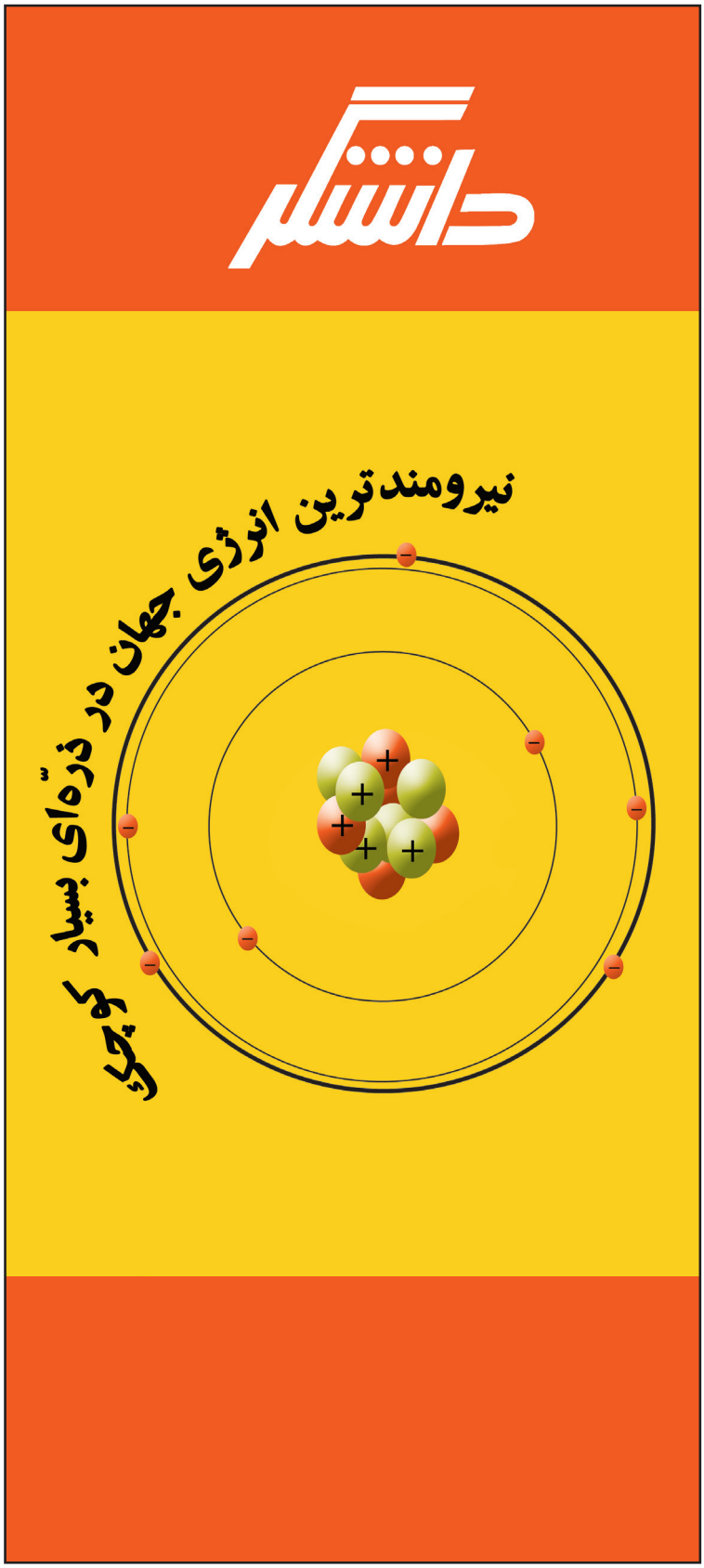
صاحب امتیاز:
مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مدیر مسئول: حمید امیدوار
سردبیر: محمد حسن زاده
دستیار سردبیر: طاهره بزرگ‌بیگدلی
دبیرتحریریه: فریبا نیک سیر
ویراستار: آزیتا منوچهری قشقایی
مدیراجرایی: فاطمه خسروانی
روابط عمومی: حسن چشمی
اعضای تحریریه:
حسن چشمی
فاطمه خسروانی
مریم صنیع اجلال
آزیتا منوچهری قشقایی
فریبا نیک‌سیر
مهتاب تیموری
بهزاد فلاح قنبری
میثم امینی
مرضیه شفیعی
ناظرچاپ: سیاوش مشهدی سلمان
صفحه آرایی و طرح جلد: نسرین حاجی‌علی
حروفچین: مریم فلاح سفیدکوه
نشانی دفتر نشریه: تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان شیراز جنوبی، خیابان سهیل، شماره ۹، کدپستی:۱۴۳۵۸۹۴۴۶۱ – تلفن: ۸۸۰۳۶۱۴۴ داخلی ۱۰۳۴
پایگاه اینترنتی نشریه:
www.nrisp.ac.ir/daneshgar
پست الکترونیک نشریه:
daneshgar@nrisp.ac.ir

دوره جدید نشریه دانشگر با حمایت مالی معاونت پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری منتشر می‌شود. مسئولان محترم گروه‌های دانشجویی، مدارس و پژوهش‌سراها می‌توانند برای تهیه نشریه دانشگر با شرایط ویژه با دفتر تماس گیرند.



سر آغاز ۵

بخش پرونده

نیرومندترین انرژی جهان در ذرّه ای کوچک ۶

آیا می‌توان در روی زمین مثل خورشید ۱۱

کیک زرد چگونه تهیه می‌شود؟ ۱۴

تاریخچه فعالیت های هسته‌ای در ایران ۱۶

تازه های دانش و فناوری

اخبار داخلی ۲۲

اخبار خارجی ۲۶

مقاله های بخش عمومی

کلستاز، انسداد مجرای صفراوی ۳۰

نگاهی به تجربه‌های ستاد فناوری نانو در ۳۴

سفر فضانوردان به سیاهچاله ۳۸

تاریخ علم

فیـــزیک هسته‌ای ۴۲

معرفی کتاب

دانش روز برای همه ۴۸

زاویه دید

آژانس بین‌المللی انرژی اتمی ۵۰

دانستنی ها

علوم پایه ۵۲

زیست شناسی ۵۳

ستاره شناسی ۵۵

تجربه های علمی در خانه

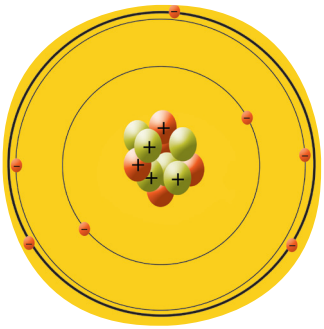
طراحی با شن ۵۶

سرگرمی ۵۸

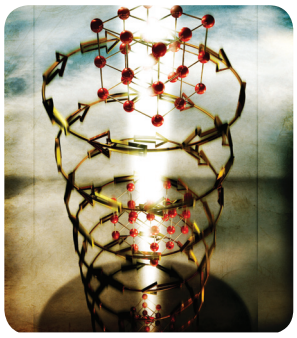
ماجراهای آقای دانشگر: آتش سوزی ۶۰

قرار فردا ۶۱

ارتباط با مخاطب ۶۲

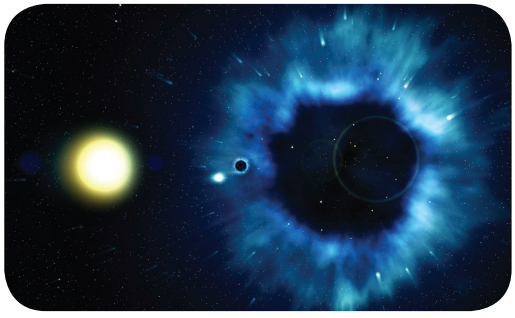


نیرومندترین انرژی جهان
در ذرّه ای کوچک ۶



تاریخچه فعالیت های هسته‌ای در ایران ۱۶

کیک زرد چگونه تهیه می‌شود؟ ۱۴



سفر فضانوردان به سیاهچاله ۳۸

نگاهی به تجربه‌های س
فناوری نانو در ۳۴

فیـــزیک

به نام خداوند دانا و مهربان

سلام

بیشتر اندیشمندان قدیم بر این اعتقاد بوده‌اند که هر آنچه که در دنیای هستی وجود دارد در نهایت به ذره‌های کوچکی تقسیم می‌شوند که آنها امکان تقسیم ندارند و آن را اتم می‌نامیدند. به عبارت دیگر اعتقاد بر این بود که فیزیکِ موجودات از مولکول‌ها و آنها نیز از اتم‌ها تشکیل شده‌اند. این باور مدت زمان زیادی در بین دانشمندان رایج بوده است. در کنار این قطعیتی که دانشمندان به آن رسیده بودند، به نظر می‌رسد که شعرا راه احساسی خود را در پیش گرفته و معتقد بودند که "دل هر ذره را که بشکافی آفتابیش در میان بینی". البته جان دالتون نیز حدود ۲۰۰۰ سال بعد از ایده‌ی اولیه‌ی اتم، آن را قابل تقسیم دانست و دانشمندان بعدی از جمله اینشتین و دیگران این ایده را عملیاتی کردند.

عملیاتی شدن ایده‌ی تقسیم اتم در قالب شکافت هسته‌ای (تقسیم اتم) و گداخت هسته‌ای (شکل‌دهی اتم‌های بزرگ‌تر) ادامه پیدا کرد. اما آنچه که مهم است، اینکه با شنیدن واژه‌هایی مانند اتمی و هسته‌ای نوعی حس ترکیبی متشکل از خوف و رجا به ما دست می‌دهد. از یک سو آثار مخرب بمب‌های اتمی فروریخته بر سر مردم ژاپن و به‌کارگیری سلاح‌های هسته‌ای در جنگ‌های مختلف به صورت‌های گوناگون تجلی است، از سوی دیگر خبرهای خوش و مسرت‌بخشی قرار دارد که همه روزه از کمک‌های فناوری هسته‌ای برای بهبود سلامت، ارتقای کشاورزی، اعتلای صنعت و حفاظت از محیط زیست حکایت دارند.

به هر حال سرنوشت ریزترین جزء تشکیل‌دهنده‌ی عالم هستی در ملغمه‌ای از خیر و شر که ما انسان‌ها می‌توانیم مسبب آن باشیم قرار گرفته است، گو اینکه دو قطب مثبت و منفی، خیر و شر، روز و شب، پستی و بلندی، خوب و بد همچنان در این جهان جاری است. نشریه‌ی دانشگر در این شماره به دنبال واکاوی جنبه‌های علمی فناوری هسته‌ای است، تا از این رهگذر برای خوانندگان خود فهمی مناسب از این فناوری سرنوشت‌ساز فراهم آورد که کشور جمهوری اسلامی ایران نیز پیشرفت‌های خیره‌کننده‌ای به دست آورده است. مفاهیم اصلی مطرح در فناوری هسته‌ای، اخبار مربوط به پیشرفت‌های علمی، تحلیل‌های علمی مربوط به جنبه‌های گوناگون آن و نیز تاریخچه‌ای گویا از سیر تحول آن در این شماره مورد توجه قرار گرفته است.

به یاد داشته باشید که فناوری هسته‌ای تنها بخشی از مطالب دانشگر را به خود اختصاص داده است. بخش‌های دیگر همانند سرگرمی‌های علمی، معرفی شخصیت، کتاب و سایر قسمت‌ها که همکاران دانشگر برای شما تدارک دیده‌اند، همچنان به جای خود باقی هستند و امیدواریم مثل همیشه نظرات و پیشنهادات سازنده‌ی شما خوانندگان گرامی را دریافت و مورد استفاده قرار دهیم.

با آرزوی موفقیت

سردبیر

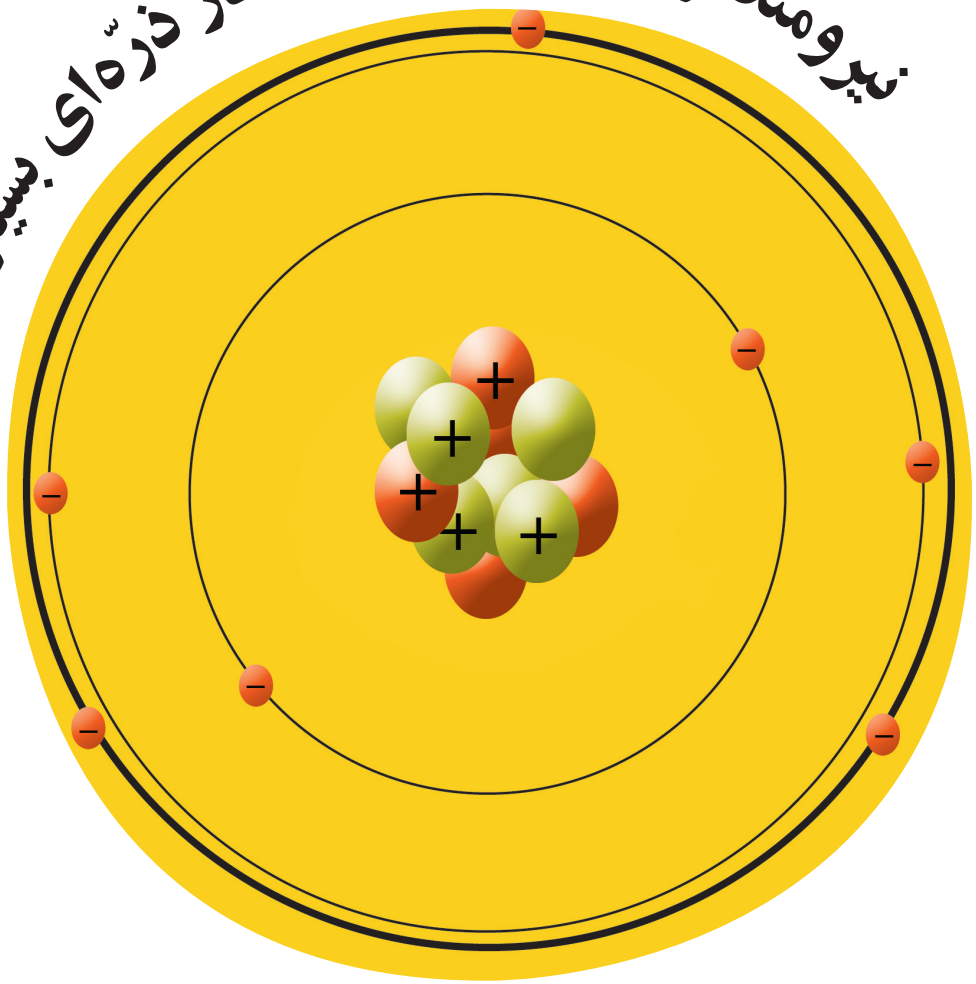
آژانس بین‌المللی انرژی اتمی ۵۰

ستاد
۳

هسته‌ای ۴۲

و مطالب خواندنی دیگر ...

نیرومندترین انرژی جهان در ذرّه‌ای بسیار کوچک



حدود سه قرن قبل از میلاد مسیح، فیلسوف یونانی به نام دموکریتوس با مطالعه بر روی اشیای پیرامونش، به این نتیجه رسید که همه‌ی مواد فیزیکی می‌توانند به ذرّات بسیار کوچکی شکسته شوند که خود قابل تقسیم نیستند. او این ذرّات را اتم نامید که از واژه‌ی یونانی به معنی «نه» و «بریدن» گرفته شده است. دو هزار سال بعد، جان دالتون به این نتیجه رسید که اتم هم قابل تجزیه و شکستن است. این مسئله به صورت نظریه باقی ماند تا در سال ۱۹۲۷ میلادی، آلبرت انیشتن فرمول $E=MC^2$ را مطرح کرد و بیان داشت که «با شکافته شدن اتم، انرژی عظیمی ایجاد می‌شود». در اینجا جرم اتم را با M، سرعت نور را با C، و انرژی را با E نشان داد. پیشتر نیز در سال ۱۸۹۶، هنری بکرل متوجه تابش‌های عجیبی از اورانیوم شده بود که آن را پرتوزایی نامید.

تلاش‌های دانشمندانی چون رادرفورد، پلانک، انیشتن، خانواده‌ی کوری و دیگران در نیمه‌ی اول قرن بیستم تحوّلی شگرف در تئوری‌های تحلیل جهان مادّه به وجودآورد و باعث تکمیل نظریه‌های شکافت اتم و آزادسازی انرژی درون هسته گردید. وجود این انرژی می‌توانست نعمتی باشد زیرا از آن در حوزه‌های مختلف از جمله پزشکی (تولید رادیوداروها و.....) و مبارزه بر علیه بیماری‌ها (سرطان و....)، کشاورزی (ارتقاء کیفی گیاهان و نابودی آفات و....)، صنعت (کنترل کیفی دستگاه ها و ابرارآلات دقیق و ...) می‌توان استفاده کرد.

اتم چیست؟

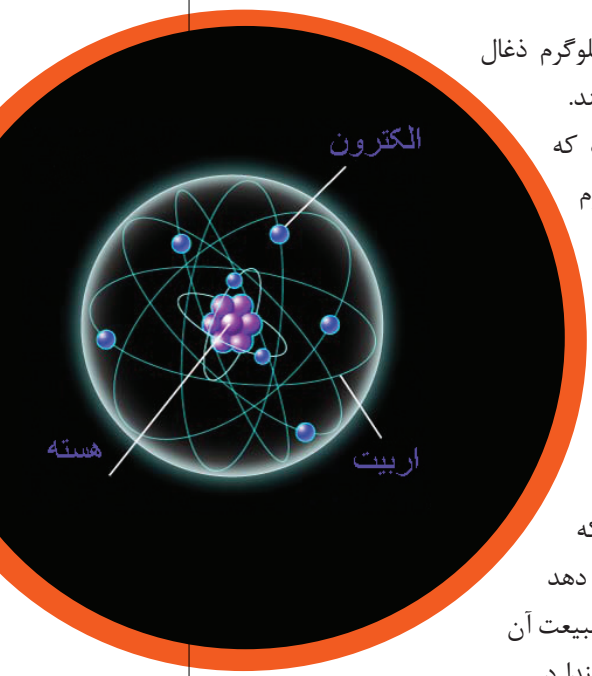
در مرکز هر اتم هسته قرار دارد، مغزه‌ای که به طور فشرده بسته‌بندی می‌شود و شامل دو نوع ذرّه است: پروتون و نوترون. در اطراف هسته الکترون‌ها می‌چرخند. اتم در مجموع از لحاظ الکتریکی خنثی است، امّا بعضی از مؤلفه‌های آن باردار هستند. پروتون دارای بار مثبت الکتریکی، الکترون دارای بار منفی الکتریکی مساوی با آن و هر نوترون خنثی یا غیرباردار است.

در طبیعت بیش از صد نوع اتم وجود دارد که آنها را به نام عنصر شناسایی کرده‌اند. هیدروژن سبک‌ترین عنصر، ساده‌ترین اتم را دارد. سنگین‌ترین عنصری که به طور طبیعی یافت می‌شود، اورانیوم است که ۹۲ پروتون و ۹۲ الکترون دارد. همه‌ی اتم‌های هر عنصر به طور مساوی الکترون و پروتون دارند. با این حال اگر اتم‌های عنصری با پروتون‌های آن متفاوت باشد ایزوتوپ نامیده می‌شود. معمولی‌ترین ایزوتوپ اورانیوم در هسته‌ی خود ۹۲ پروتون و ۱۴۶ نوترون دارد که به اختصار آن را اورانیوم ۲۳۸ می‌گویند.

شکافت هسته‌ای چگونه رخ می‌دهد؟

علاوه بر فروپاشی خود به خودی اتم‌های ناپایدار، می‌توان هسته‌ی بعضی از ایزوتوپ‌ها را واداشت که به دو بخش تقریباً مساوی بشکنند. این فرایند را شکافت هسته‌ای می‌نامند که بسیار مهم است زیرا هسته‌ها با سرعت فوق‌العاده زیادی به تقسیم شدن خود ادامه می‌دهند. تفاوت اورانیوم ۲۳۵ با سایر ایزوتوپ‌ها آن است که شکافت آن می‌تواند خودکفا باشد. در هنگام شکافت نوترون‌ها آزاد می‌شوند و واکنشی زنجیره‌ای را ممکن می‌سازند.

وقتی اورانیوم ۲۳۵ مورد اصابت نوترون قرار می‌گیرد، هسته‌ی فوق‌العاده ناپایداری تشکیل می‌شود که تقریباً بلافاصله می‌شکند و دو عنصر سبک ترکریپتون و باریم به وجود می‌آورد. این محصولات شکافت هسته‌ای نام دارند. در خلال واکنش هسته‌ای، علاوه بر محصولات شکافت هسته‌ای و نوترون‌های آزاد، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌شود. برای مثال، شکافت همه‌ی هسته‌های موجود در یک کیلوگرم اورانیوم ۲۳۵ برابر با انرژی حاصل از سوزاندن ۳ میلیون کیلوگرم ذغال سنگ انرژی ایجاد می‌کند.



شایان ذکر است که بیش از ۹۹درصد اورانیوم موجود در طبیعت از نوع اورانیوم ۲۳۸ است که دچار شکافت خود به خودی نمی‌شوند و به طور کلی ۷ درصد کل اورانیوم از نوع اورانیوم ۲۳۵ است. برای آنکه واکنش زنجیره‌ای رخ دهد اورانیوم ۲۳۵ کافی در طبیعت آن هم با تراکم کافی وجود ندارد.

واکنش زنجیره‌ای اگر به خود واگذاشته شود بسیار سریع اتفاق می‌افتد. در یک میلیونیوم ثانیه تعداد زیادی هسته تجزیه می‌شود. روند شکافت، مقدار فراوانی انرژی آزاد می‌کند که باعث انفجار می‌شود. از این واکنش زنجیره‌ای کنترل نشده در سلاح هسته‌ای استفاده می‌کنند. برای استفاده در شیوه‌های صلح‌آمیز باید روند شکافت را زیر کنترل گرفت.

رآکتورهای هسته‌ای چه کاری انجام می‌دهند؟

رآکتور هسته‌ای وسیله‌ای است که برای تبدیل انرژی آزاد شده در واکنش زنجیره‌ای شکافت هسته‌ای کنترل شده به انرژی حرارتی به کار می‌رود. انرژی حرارتی سپس به الکتریسیته تبدیل می‌شود. محفظه‌های رآکتور به گونه‌ای طراحی شده است که فشار بالای ناشی از غالب واکنش‌های هسته‌ای را تحمل می‌کند تا محیط زیست در امان باشد. رآکتورها اغلب نام خنک‌کننده‌ای را که مصرف می‌کنند به خود می‌گیرند: رآکتورهای با آب تحت فشار؛ رآکتورهای با آب جوشان و رآکتورهای با خنک‌کننده‌ی گازی.

سوخت هسته‌ای چیست؟

سوختی که به طور معمول در رآکتور مصرف می‌شود، اورانیوم غنی شده است. اورانیومی که با افزایش عیار آن به بیش از ۷ درصد اصلاح شده است که در طبیعت یافت می‌شود. شیوه‌های گوناگونی برای این کار وجود دارد ولی فرایندی به نام نفوذ گازی در اغلب اوقات به کار می‌رود. اورانیوم خالص را به هگزافلوراید اورانیوم تبدیل و آن را بخار می‌کنند. هگزافلوراید اورانیوم را با پمپ از درون لایه‌های زیادی از صافی‌های بسیار نرم رد می‌کنند. مقایسه‌ی مولکول‌های اورانیوم ۲۳۵ و اورانیوم ۲۳۸ نشان می‌دهد که مولکول‌های اورانیوم ۲۳۵ سبک‌تر هستند و سریع‌تر از صافی رد می‌شوند.

نیروگاه‌های هسته‌ای چه نوع تأسیساتی هستند؟

تأسیساتی را که برای تبدیل انرژی هسته‌ای به برق طراحی می‌شود، نیروگاه هسته‌ای می‌نامند. همه‌ی نیروگاه‌های هسته‌ای حرارت ناشی از شکافت هسته‌ای را برای بخار کردن آب مصرف می‌کنند. بخار، پره‌های توربین را می‌چرخاند، که مولد برق را به حرکت در می‌آورد. وقتی بخار از توربین عبور کرد، وارد تقطیرکننده می‌شود و پس از ورود به داخل پمپ، دمای بخار را پایین می‌آورد و آن را دوباره به آب تبدیل می‌کند.

کاربردهای غیرنظامی انرژی هسته‌ای

۱- به کارگیری انرژی هسته‌ای در تولید برق

نیاز فراوان به انرژی در جهان امروز، منابع شناخته شده‌ی سیاره‌ی ما را رو به تحلیل می‌برد و منابع جدید انرژی را هر روز مشکل‌تر از پیش می‌توان یافت. از این رو بشر ناگزیر است تا برای جبران کمبود انرژی به منابع دیگری روی آورد. نیرومندترین شکل انرژی ذخیره شده در هسته‌ی موجود در مغز هر اتمی

نهفته است که دانشمندان در قرن بیستم به فناوری آزادسازی آن دست یافتند. این انرژی برای روشن کردن و گرمایش و سرمایش خانه‌ها، مدارس، اداره‌ها و..... الکتریسیته تولید می‌کند و زیردریایی‌ها، ناوهای جنگی و ماهواره‌ها را به راه می‌اندازد.

تولید برق از طریق نیروگاه‌های اتمی، آلودگی نیروگاه‌های کنونی را ندارند و آلاینده‌هایی مانند ترکیبات کربن و گوگرد را که برای سلامت انسان زیانبار است، وارد محیط زیست نمی‌کنند. به همین دلایل است که کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی تأسیس نیروگاه‌های برق اتمی را در اولویت برنامه‌های خود قرار داده‌اند. امروزه نیروگاه‌های برق هسته‌ای حدود ۱۷ درصد از کل الکتریسیته جهان را تولید می‌کند، اما برخی از کشورها بیش از این مقدار به نیروی برق تولید شده در نیروگاه هسته‌ای متکی هستند. برای مثال فرانسه حدود ۷۵ درصد از کل الکتریسیته مورد نیاز خود را از طریق نیروگاه برق هسته‌ای تأمین می‌کند.

۲-کاربرد انرژی اتمی در پزشکی و امور بهداشتی

دانش هسته‌ای با دانش پزشکی پیوستگی ناگسستنی دارد به گونه‌ای که علم پزشکی بدون دانش هسته‌ای تعریف نشده است. درحال حاضر علاوه بر استفاده از انرژی اتمی در اشعه‌ی ایکس و کاربرد آن در دستگاه‌های رادیوگرافی و عکسبرداری در کشورمان درمان بیماری‌های سرطان با رادیو داروها انجام می‌شود. به طور کلی در پزشکی هسته‌ای از مواد رادیوایزوتوپ برای شناسایی و تشخیص و درمان بیماری‌ها در سطح سلولی و مولکولی استفاده می‌شود. پزشکی هسته‌ای با شناسایی ید ۱۳۱ در غده‌ی تیروئید متولد شد و به تدریج مواد رادیوایزوتوپ جدیدی به این شاخه‌ی مهم دانش پزشکی راه یافت. رادیوایزوتوپ به تنهایی در ترکیب با مولکول‌های آلی و معدنی دیگر، وارد سلول‌های بدن می‌شود که می‌توان آن را ردیابی کرد. در پزشکی هسته‌ای از زباله‌های هسته‌ای و راکتورهای هسته‌ای، مواد رادیواکتیوی استخراج می‌شود که در تشخیص و درمان بیماری‌های مختلف به کار می‌رود. سرطان‌شناسی و درمان سرطان، فقط یکی از کاربردهای انرژی هسته‌ای در پرشکی هسته‌ای است. تشخیص سریع مراکز عفونی در بدن، تصویرگری بیماری‌های قلبی، تشخیص عفونت‌ها والتهاب مفصلی، آمبولی و لخته‌های وریدی، کاربردهای فراوان در صنایع خونی ازجمله مواردی است که می‌توان به آن اشاره کرد. به طور خلاصه موارد زیر از مصادیق تکنیک‌های هسته‌ای در علم پرشکی است:

الف- تهیه و تولید کیت‌های رادیودارویی برای مراکز پزشکی هسته‌ای؛

ب- تهیه و تولید دارو برای بیماری تیروئید و درمان آنها؛

ج- تهیه و تولید کیت‌های هورمونی؛

د- تشخیص و درمان سرطان پروستات؛

ه- تشخیص سرطان‌های کولون، روده‌ی کوچک و برخی سرطان‌های سینه؛

و- تشخیص محل تومورهای سرطانی و بررسی تومورهای مغزی، سینه و ناراحتی‌های وریدی؛

ز- موارد دیگری چون تشخیص کم‌خونی، کنترل رادیوداروهای خوراکی، تزریقی و غیره.

۳- کاربرد انرژی هسته‌ای در بخش دامپزشکی و دامپروری

تکنیک‌های هسته‌ای در حوزه‌ی دامپزشکی موارد مصرفی چون تشخیص و درمان بیماری دامی، تولید مثل دام، تغذیه‌ی دام، اصلاح نژاد، بهداشت و ایمن‌سازی محصولات دامی و خوراک دام دارد.

۴- کاربرد انرژی هسته‌ای برای دسترسی به منابع آب

تکنیک‌های هسته‌ای برای شناسایی حوزه‌های آب زیرزمینی، هدایت آب‌های سطحی و زیرزمینی، کشف و کنترل نشت و ایمنی سدها مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای شیرین کردن آب‌های شور نیز این انرژی کاربرد دارد.

۵- کاربرد انرژی هسته‌ای در بخش صنایع غذایی و کشاورزی

از انرژی هسته‌ای در حوزه‌ی کشاورزی و صنایع غذایی استفاده‌های بسیار فراوانی صورت می‌گیرد.

موارد عمده استفاده در این بخش عبارت است از:

الف- جلوگیری از جوانه زدن محصولات غذایی؛

ب- کنترل و از بین بردن حشرات؛

ج- به تأخیر انداختن زمان رسیدن محصولات؛

د- افزایش زمان نگهداری محصولات کشاورزی؛

ه- کاهش میزان آلودگی میکروبی؛

و- از بین بردن ویروس‌های گیاهی و غذایی؛

ز- طرح باردهی و جهش گیاهانی چون گندم، برنج و پنبه.

۶- کاربرد انرژی هسته‌ای در بخش صنعت

برای تولید چشمه‌های پرتوزایی برای مصارف صنعتی، تولید چشمه‌های ایریدیم برای کاربردهای صنعتی و بررسی جوشکاری در لوله‌های نفت و گاز از انرژی هسته‌ای استفاده می‌گردد، همچنین برای ساخت انواع سیستم سطح‌سنجی، ضخامت‌سنجی، دانسیته‌سنجی و اندازه‌گیری خاکستر زغال سنگ و بررسی کوره‌های مذاب شیشه‌سازی و نشت‌یابی در لوله‌های انتقال استفاده می‌شود.

منابع:

۱- احمدی، بهروز. (۱۳۸۷). کاربردهای انرژی هسته‌ای: انرژی جوش هسته ای، آلفا. تهران: انتشارات سیمای دانش.

۲- انرژی هسته‌ای چیست؟ [Home page]، ۸ مرداد ۱۳۹۰ [online] < www.edunews.ir >، [۹ مرداد ۱۳۹۰].

۳- تاریخچه انرژی هسته‌ای در ایران و جهان. (۱۳۸۶). مرکز اسناد و تاریخ دیپلماسی، وزارت امور خارجه. تهران: مرکز چاپ و انتشارات.

۴- چرا انرژی هسته‌ای؟ [Home page]، ۵ مرداد ۱۳۹۰ [online] < www.tebyan.net >، [۷ مرداد ۱۳۹۰].

۵- مقدم، جعفر. (۱۳۸۲). تاریخچه و اهداف پادمان هسته‌ای. معاونت نظام ایمنی هسته‌ای کشور. تهران: آریاگراف.

آیا می‌توان روی زمین مثل خورشید انرژی ایجاد کرد؟

مدت‌ها است که تولید انرژی به همان روش تولید آن در خورشید تبدیل به یکی از رؤیاهای بشر شده است. از اوایل قرن بیستم آشکار شده بود که مبنای تولید انرژی در خورشید و ستارگان فرایندی است که گداخت هسته‌ای نامیده می‌شود اما فعالیت‌های تحقیقاتی صلح‌آمیز در این حوزه تنها از دهه‌ی ۱۹۵۰میلادی، آغاز گردید. امروزه کشورهای بسیاری از تحقیقات گداخت در مسیر رسیدن به منبعی جدید برای تولید الکتریسیته حمایت می‌کنند. انجام چنین تحقیقاتی با توجه به حادتر شدن مسئله‌ی انرژی اهمیت فزاینده‌ای یافته است.

گداخت هسته‌ای به دلیل ارائه‌ی مزایای ایمنی و زیست محیطی خاص در مقایسه با نیروگاه‌هایی که با ذغال سنگ و نفت یا با شکافت هسته‌ای کار می‌کنند، می‌تواند یکی از جواب‌های مسئله‌ی انرژی باشد. به علاوه گداخت این خصیصه‌ی بسیار جذاب را دارد که سوخت آن می‌تواند از آب دریا گرفته شود که سبب می‌شود در بیشتر کشورهای جهان قابل دسترس باشد.

◄ هم‌جوشی (گداخت) هسته‌ای چیست؟

فرایند دیگری که انرژی هسته‌ای را آزاد می‌کند، هم‌جوشی هسته‌ای نام دارد. براساس این فرایند، انرژی منتشر شده از خورشید و ستارگان آزاد می‌شود. هم‌جوشی موقعی رخ می‌دهد که دو هسته‌ی عنصری بسیار سبک درهم ذوب یا باهم ترکیب می‌شوند. برای مثال، در شرایط مناسب دو هسته از دوتریم یا

تریتیم (ایزوتوپ‌های سنگین هیدروژن) می‌تواند درهم ذوب شود و یک دسته هلیوم را تشکیل دهد. در این فرایند انرژی رها می‌شود.

هم‌جوشی بیش از شکافت، انرژی آزاد می‌کند. برای مثال، یک قاشق دوتریم (که از حدود ۴ لیتر آب به دست می‌آید)، برابر با ۱/۲۰۰ لیتر بنزین انرژی تولید می‌کند. رآکتورهای هم‌جوشی از رآکتورهای شکافت پاک‌تر و ایمن‌تر هستند، در ضمن محصولات نهایی هم‌جوشی پرتوزا نیست. تا امروز از فرایند هم‌جوشی هسته‌ای تنها برای ساختن جنگ افزارهای کشتار جمعی مانند بمب‌های هیدروژنی یا دما هسته‌ای استفاده شده است. دانشمندان به تحقیقات خود برای تولید انرژی از این طریق همچنان ادامه می‌دهند. از عمده مشکلات فراروی این فرایند (هم‌جوشی)، ایجاد و حفظ دمای فوق‌العاده بالای لازم برای این کار است.

پیشرفت چشمگیری در علوم و فناوری گداخت ایجاد شده است، اما هنوز هیچ رآکتور گداخت کاربردی راه‌اندازی نشده است. اکنون به عنوان اولین قدم برای فهم گداخت به این پرسش معطوف خواهیم شد که چه‌طور خورشید انرژی تولید می‌کند که تشکیل‌دهنده‌ی پایه‌ی تمام زندگی روی زمین است.

چه اتفاقی در خورشید می‌افتد؟

هسته‌ی خورشید تنها بخشی از خورشید است که در آن هم‌جوشی هسته‌ای صورت می‌گیرد. هم‌جوشی هسته‌ای که به وسیله‌ی آن خورشید انرژی خود را تولید می‌کند فرایندی است که از برخورد بین ذرات اتمی طی ۳ مرحله حاصل می‌شود. در نتیجه‌ی این فرایند که چرخه‌ی پروتون-پروتون نامیده می‌شود، چهار هسته‌ی اتم هیدروژن (پروتون‌ها) به یک هسته‌ی اتم هلیوم تبدیل می‌شوند و در این هنگام انرژی آزاد می‌کنند. به علت اینکه احتمال وقوع تصادم‌های هر مرحله متفاوت است مدت زمانی که هر یک از مراحل فرایند طول می‌کشد مساوی نیست. در حقیقت اگر یک پروتون را در نظر بگیریم وقوع اولین مرحله‌ی فرایند ممکن است هفت میلیارد سال طول بکشد. با این همه به علت اینکه تعداد پروتون‌های خورشید بسیار زیاد است فرایند هم‌جوشی به طور دائم و ثابت وجود دارد.

انرژی حمل شده توسط پرتوهای گاما بعد از سفری پیچیده و طولانی از میان خورشید، تبدیل به نور مرئی می‌شود که به جهان اطراف می‌تابد. همین تابش است که زندگی را روی زمین ممکن می‌سازد.

آیا می‌توان روی زمین مثل خورشید انرژی ایجاد کرد؟

فرایند تولید انرژی در خورشید تقریباً به طور کامل معلوم شده است. پس چرا روی زمین این کار به همان طریق انجام نمی‌شود؟ مسئله این است که اینجا روی زمین، فضا و زمانی

را که خورشید برای تولید انرژی دارد، در اختیار نیست. تولید انرژی در مقیاس بزرگ به تعداد خیلی زیادی از واکنش‌ها نیاز دارد که با همدیگر اتفاق بیفتد. دافعه‌ی کولنی یا دافعه‌ی پروتونی از گداخت هسته‌ای جلوگیری می‌کند اما می‌توان با دادن انرژی جنبشی اولیه‌ی زیاد بر این مشکل فائق آمد و این انرژی را می‌توان با گرم کردن ماده تا دماهای خیلی زیاد به دست آورد. این نحوه‌ی برخورد با مسئله‌ی گداخت به عنوان «گداخت گرما هسته‌ای» معروف است. انرژی هم می‌تواند به روشی کنترل شده در یک رآکتور گداخت یا به روشی کنترل نشده از یک بمب گرما هسته‌ای آزاد شود. از مورد آخری (یعنی بمب‌های هیدروژنی) حداقل مشخص شده است که گداخت گرما هسته‌ای امکان‌پذیر است اما مسئله انجام آن به روشی کنترل‌پذیر و منطقی است.

چون برای گداخت دماها و چگالی‌های بالا مورد نیاز است سوخت باید در حالت پلاسما یعنی به صورت گازِ داغِ بسیار یونیزه هادی الکتریسیته باشد. اگر دماها به قدر کافی بالا باشند، سرعت‌های حرارتی ذرات خیلی زیاد خواهند شد. تنها در این صورت ذرات دارای این فرصت خواهند بود که به قدر کافی به یکدیگر نزدیک شوند و در نتیجه بر دافعه‌ی کولنی چیره شوند تا نیروهای جاذبه‌ی کوتاه‌برد هسته‌ای بتوانند ایفای نقش کنند. در این وضعیت هسته‌ها می‌توانند جوش خورده و انرژی بسیار زیاد ذخیره شده را آزاد سازند.

ولی تحت این شرایط ماده خیلی سریع تمایل به انبساط و پراکنده شدن دارد مگر آن که به طریقی از این پراکنش ممانعت به عمل آید. در خورشید این ممانعت با استفاده از نیروهای گرانشی انجام می‌پذیرد. اما چون جاذبه‌ی روی زمین گزینه‌ای قابل استفاده برای این کار نیست پس مسئله‌ی اساسی به کارگیری روش‌های دیگر برای محصورسازی است، طوری که دما و چگالی به طور همزمان به قدر کافی طولانی بالا نگه داشته شوند. اگرچه هر اندازه دما و چگالی بالاتر باشند به همان اندازه محصورسازی پلاسما هم سخت‌تر خواهد بود. بنابراین معقول است که به دنبال حالت‌هایی باشیم که کمترین دما و چگالی برای واکنش گداخت مورد نیاز باشد. این مستقیماً به این پرسش مرتبط می‌شود که در چنین شرایطی کدام واکنش گداخت قابل دسترس‌تر است.

منابع

۱- تاریخچه انرژی هسته‌ای در ایران و جهان. (۱۳۸۶). مرکز اسناد و تاریخ دیپلماسی. وزارت امور خارجه. تهران: مرکز چاپ و انتشارات.

۲- دانشنامه رشد [home page]، ۱۲ مرداد ۱۳۹۰ [online] <http://daneshnameh.roshd.ir>، [۱۵ مرداد ۱۳۹۰].

۳- کوهی، اردوان و خدادوست، بابک (مترجمان). (۱۳۸۸). مقدمه‌ای بر گداخت به روش محصورسازی لختی. تهران: پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای.

۴- نیو، کاشیرو. (۱۳۷۴). گداخت هسته‌ای. (مترجمان: رضا امراللهی، مینو حبیبا...) سازمان انرژی اتمی ایران، تهران: نیروچاپ.

کیک زرد

چگونه تهیه می‌شود؟

کیک زرد که به نام اورانیا (Urania) هم شناخته می‌شود در واقع خاک معدنی اورانیوم است که پس از طی مراحل تصفیه و پردازش‌های لازم از سنگ معدنی آن تهیه می‌شود. روش تهیه‌ی کیک زرد کاملاً به نوع سنگ معدن به دست آمده بستگی دارد، اما به طور معمول از طریق آسیاب کردن و انجام پردازش‌های شیمیایی بر روی سنگ معدن اورانیوم، پودر زبر و زرد رنگی به دست می‌آید که قابلیت حل شدن در آب را ندارد و حدود ۸۰ درصد غلظت اکسید اورانیوم آن خواهد بود. این پودر در دمایی معادل ۲۸۷۸ درجه سانتیگراد ذوب می‌شود.

روش تهیه

در ابتدا سنگ معدن توسط دستگاه‌های مخصوصی خرد شده آسیاب می‌شود و پس از آن برای جداسازی اورانیم و بالا بردن خلوص خاک سنگ، آنرا در حمامی از اسید سولفوریک، آلکالاین و یا پراکسید می‌خوابانند، این عمل برای به دست آوردن اورانیوم خالص‌تر صورت می‌گیرد.

پس از این، محصول به دست آمده را خشک و فیلتر می‌کنند و به صورت پودری در می‌آید که به کیک زرد معروف است.

توجه داشته باشید که کیک زرد همیشه زرد نیست!

اولین بار که فرایند تولید کیک زرد انجام شد، پودری متمایل به رنگ زرد حاصل گردید که آن را کیک زرد نامیدند. از این رو، نهادن این نام بر روی این محصول به گذشته بر می‌گردد که کیفیت روش‌های خالص‌سازی سنگ معدن مناسب نبود و ماده‌ی به دست آمده زرد رنگ بود.

در بسیاری از تأسیسات استخراج سنگ معدن کیک

حاصل، رنگ متفاوتی دارد که بسته به نوع معدن، میزان هیدارته بودن محصول، درجه‌ی خلوص و درجه‌ی حرارتی است که در آن ماده خشک می‌گردد. درجه حرارت بالاتر هنگام خشک کردن موجب تیره‌تر شدن محصول می‌گردد. بر این اساس کیک زرد ممکن است به رنگ‌های سبز تیره مایل به سیاه و قهوه‌ای هم باشد.

امروزه روش‌های جدیدی برای تهیه‌ی این پودر اورانیوم وجود دارد که محصول آنها بیشتر از آنکه زرد باشد به قهوه‌ای و سیاه نزدیک است، در واقع رنگ ماده‌ی به دست آمده به میزان وجود ناخالصی‌ها در این پودر بستگی دارد.

مواد تشکیل‌دهنده‌ی کیک زرد

قسمت بیشتر کیک زرد (معادل ۷۰ -۹۰ درصد وزنی) شامل اکسیدهای اورانیوم با فرمول شیمیایی U_3O_8 و یا سایر اکسیدها است و مابقی آن از دیگر موادی تشکیل شده است که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

۱- هیدراکسید اورانیوم که در صنایع ساخت شیشه و سرامیک از آن استفاده می‌شود. این ماده تشعشع رادیواکتیو دارد و باید تحت شرایط خاصی نگهداری و حمل شود؛

۲- سولفات اورانیوم که ماده‌ای بی بو با رنگ زرد لیمویی است؛

۳- اکسید اورانیوم زرد که ماده‌ای با رنگ زرد نارنجی است؛

۴- پراکسید اورانیوم با رنگ زرد کم رنگ.

کاربردها

کیک زرد عموماً برای تهیه‌ی سوخت رآکتورهای هسته‌ای به کار برده می‌شود، در واقع این ماده است که پس از انجام پردازش‌هایی به UO_2 تبدیل و برای استفاده در میله‌های سوختی به کار برده می‌شود.

این ماده همچنین می‌تواند برای غنی‌سازی تبدیل به

گاز هگزا فلوراید اورانیوم تبدیل شود، چرا که در این صورت می‌تواند چگالی ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۳۵ را در آن افزایش داد.

در هر صورت کیک زرد در اغلب کشورهایی تهیه می‌شود که معادن طبیعی اورانیوم دارند و تولید این ماده مشکل خاصی ندارد و به طور متوسط سالانه ۶۴ هزار تن از این ماده در جهان تولید می‌شود.

کانادا یکی از تولیدکنندگان این ماده است، این کشور دارای معادنی است که خلوص سنگ اورانیوم آنها به ۲۰ درصد هم می‌رسد، در آسیا نیز کشوری مانند قزاقستان دارای صنایع بزرگ تولید این پودر است. قیمت این پودر در بازارهای بین‌المللی چیزی حدود ۲۵ دلار برای هر کیلو است.

منابع

۱- احمدی، بهروز. (۱۳۸۷). کاربردهای انرژی هسته‌ای: انرژی جوش هسته‌ای، آلفا. تهران: انتشارات سیمای دانش.

۲- کیک زرد چیست؟ [home page]، ۱۵ مرداد ۱۳۹۰ [online]
< www.tebyan.net > [۱۸ مرداد ۱۳۹۰].

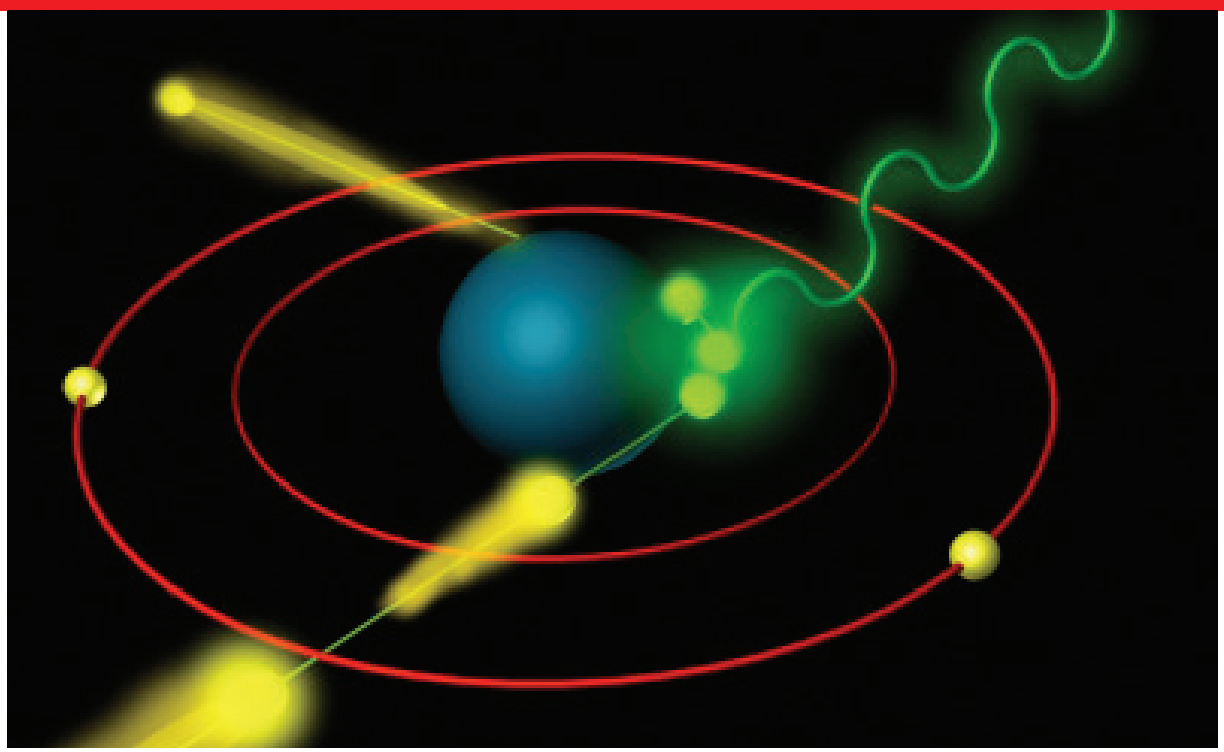
۳- کیک زرد چیست؟ [home page]، ۵ مرداد ۱۳۹۰ [online]
<www.academist.ir > [۸ مرداد ۱۳۹۰].

تاریخچه‌ی فعالیت‌های هسته‌ای ایران

قرن بیستم را به یک تعبیر قرن اتم نامیده‌اند و این نشان‌دهنده‌ی جایگاه ویژه‌ی علوم و فناوری هسته‌ای در این قرن است. تجلی و ظهور ملموس این فناوری در ابتدا بیشتر به صورت غیرصلح‌جویانه و برای اهداف نظامی بود اما به تدریج روند صلح‌آمیز استفاده از آن در زندگی بشر ریشه دواند. کشورهای مختلف، هر یک برحسب توان خود به این فناوری روی آوردند و هر کشور راهبرد و روش خاصی را برای خود برگزید. برخی روند صلح‌جویانه را طی کردند و بعضی دیگر تنها به منظور غیرصلح‌جویانه قدم برداشتند. تعدادی از ابتدا هر دو را مد نظر قرار دادند و شماری نیز دچار تحولات مختلف در راهبردها شدند و فرایند خاصی را پیش بردند.

در این میان فعالیت ایران در زمینه‌ی توسعه‌ی هسته‌ای و برخورد محافل تأثیرگذار جهانی در دوره‌های مختلف نسبت به این کشور از فرازی متمایز حکایت دارد. در یک دوره (قبل از انقلاب اسلامی)، ایران به توسعه‌ی چشمگیر در زمینه‌ی نیروگاه‌ها و سوخت هسته‌ای پرداخت که در این زمینه پشتیبانی جهانی به خصوص دول غربی را به همراه داشت، چون این کشورها در توسعه‌ی برنامه‌ی هسته‌ای ایران سهیم بودند. اما در دوره‌ای دیگر (پس از انقلاب اسلامی) که ایران بعد از گذراندن معضلات مختلف از جمله دشواری‌های سال‌های طولانی جنگ تحمیلی و محاصره‌ی اقتصادی در معرض انتقادات و تهاجمات مختلف قرار گرفته است. به هرحال ایران در توسعه‌ی فناوری هسته‌ای خود چه قبل و چه پس از انقلاب اسلامی تعاملات بسیاری با کشورهای خارجی در این زمینه داشته است.

اولین قدم جدی در زمینه‌ی استفاده از علوم و فناوری هسته‌ای در سال ۱۳۳۵، برداشته شد. در ۱۵ اسفند ۱۳۳۵،



دوره‌ی شکل‌گیری (۱۳۵۳ - ۱۳۳۵)

موافقتنامه‌ی همکاری بین ایران و امریکا راجع به استفاده‌ی غیرنظامی از انرژی اتمی امضاء گردید. این موافقتنامه که چشم‌انداز کاملی از همکاری‌های هسته‌ای ایران و امریکا را به نمایش می‌گذاشت مشتمل بر یک مقدمه و ۱۱ ماده بود که دو سال بعد یعنی در ۱۲ بهمن ۱۳۳۷، در مجلس شورای ملی وقت به تصویب رسید. به موازات موافقتنامه‌ی همکاری هسته‌ای بین ایران و امریکا، انستیتو علوم هسته‌ای که تحت نظارت سازمان مرکزی پیمان سنتو بود از بغداد به تهران منتقل شد و دانشگاه تهران، مرکزی را تحت عنوان «مرکز اتمی دانشگاه تهران» برای آموزش و پژوهش هسته‌ای پایه‌گذاری کرد. مرکز مذکور در کنار تلاش خود برای شناساندن اتم و انرژی اتمی، نمایشگاهی تحت همین عنوان یعنی «اتم برای صلح» دایر کرد که تا حدودی برداشت مردم را نسبت به انرژی هسته‌ای تصحیح نماید که آن را معادل ویرانی و جنگ قلمداد می‌کردند.

چندی بعد در سال ۱۳۳۷، به پیشنهاد دانشگاه تهران، ساخت یک رآکتور اتمی در دستور کار هیئت دولت قرار گرفت و تصویب گردید. در همین راستا رئیس جمهور امریکا برای تبلیغ طرح خود (اتم برای صلح) یک رآکتور اتمی نیز به ایران هدیه کرد. عملیات ساختمانی رآکتور دانشگاه تهران در ۱۳۴۰، آغاز و در آبان ۱۳۴۶، آماده‌ی کار شد و عملاً مورد بهره‌برداری قرار گرفت. ظرفیت این رآکتور ۵ مگاوات بود و با ۵/۵۸۴ کیلوگرم سوخت اورانیوم بسیار غنی شده‌ی ۹۳ درصد کار می‌کرد که تا سال ۱۳۵۷، از طرف امریکا تأمین گردید.

ایجاد رآکتور اتمی دانشگاه تهران، نقطه‌ی آغاز مهمی در زمینه‌ی فعالیت‌های هسته‌ای ایران محسوب می‌شود و در عمل در طول ساخت این رآکتور که برخی از کارشناسان ایرانی نیز حضور داشتند تحول مثبتی در زمینه‌ی ایجاد صنایع هسته‌ای در کشور صورت گرفت. در کنار اهدای رآکتور، دولت امریکا تجهیزات مربوط به Hot Cell را نیز در اختیار ایران قرار داد. به جز پروژه‌های مذکور، طی دو دهه‌ی ۱۳۳۰ و ۱۳۴۰، فعالیت‌های دیگری نیز در زمینه‌ی علوم و فناوری هسته‌ای صورت گرفت که می‌توان به ایجاد شتاب‌دهنده‌ی واندوگراف، مرکز پزشکی هسته‌ای و یک چشمه‌ی کبالت ۵۰۰۰ کوری در دانشگاه تهران اشاره کرد.

علاوه بر این تجهیزات، دو مرکز زیر نیز که در زمینه‌ی علوم هسته‌ای فعالیت می‌کردند در این دوره به وجود آمد.

۱- مرکز اتمی دانشگاه تهران؛
۲- مرکز پزشکی هسته‌ای دانشگاه تهران.

دوره‌ی تحوّل (۱۳۵۷ - ۱۳۵۳)

طی دهه‌ی ۱۳۵۰، وضعیت ایران به لحاظ علوم هسته‌ای و کاربردهای آن به نحو قابل توجهی دچار تحوّل گردید. در سال ۱۳۵۳، سازمان انرژی اتمی ایران تأسیس شد و مرکز اتمی دانشگاه تهران تحت نظارت این سازمان قرار گرفت. هدف از تأسیس این نهاد منظم ساختن برنامه‌ی هسته‌ای کشور بود. براساس ماده‌ی ۳ قانون سازمان انرژی اتمی ایران مصوب ۱۶ تیرماه ۱۳۵۳، وظایف سازمان به شرح زیر تعریف و تصویب گردید:

۱- توسعه و گسترش علوم و فنون اتمی در کشور و ایجاد زیربنای علمی و فنی لازم برای استفاده از علوم و فنون اتمی در برنامه‌های توسعه و تحول کشور؛

۲- انجام مطالعات و تحقیقات لازم در زمینه‌های مربوط به علوم و فنون اتمی؛

۳- کوشش در کاربرد علوم و فنون اتمی در صنایع، کشاورزی و خدمات؛

۴- ایجاد خدمات فنی مورد نیاز کشور در زمینه‌ی علوم و فنون اتمی؛

۵- انجام بررسی‌ها و عملیات اکتشافی برای تعیین منابع مواد اولیه‌ی صنایع اتمی از قبیل سوخت اتمی و مواد رادیواکتیو و بهره‌برداری از این منابع از طریق استخراج و استفاده از مواد مزبور در صنایع، نیروگاه‌ها، کارخانه‌ها و تأسیسات مختلف اتمی کشور؛

۶- ایجاد نیروگاه‌های اتمی و بهره‌برداری از آنها برای کمک به تأمین نیروی برق مورد نیاز کشور؛

۷- ایجاد تأسیسات شیرین کردن آب شور و بهره‌برداری از آنها برای کمک به تأمین آب مورد نیاز کشور؛

۸- تولید و توزیع رادیوایزوتوپ‌ها و سایر مواد و تجهیزات مورد نیاز برای کاربرد علوم و فنون اتمی کشور؛

۹- ایجاد هماهنگی و نظارت بر امور مربوط به علوم و فنون اتمی در کشور که به وسیله‌ی سایر مؤسسات اعم از دولتی و یا وابسته به دولت و یا غیردولتی انجام می‌شود و تنظیم مقررات، ضوابط و آیین‌نامه‌های مربوط و پیشنهاد آن به مراجع دارای صلاحیت قانونی برای تصویب؛

۱۰- ایجاد ارتباط با مراجع بین‌المللی و یا کشورهای خارج در زمینه‌ی علوم و فنون و صنایع اتمی، نمایندگی دولت ایران در آژانس بین‌المللی انرژی اتمی به عهده‌ی سازمان خواهد بود؛

۱۱- انجام تحقیقات مربوط به استفاده از منابع انرژی موجود در طبیعت که مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند و کوشش در استفاده از تجربه‌های سایر کشورها در این زمینه از طریق ایجاد ارتباط لازم.

با نظری به فعالیت‌های هسته‌ای طی سال‌های ۱۳۵۷-۱۳۵۳، مشخص می‌گردد که ایران ارتباط خود را با کشورهای خارجی در زمینه‌ی علوم و فناوری هسته‌ای توسعه داده است. در این راستا سه کشور فرانسه، آلمان و در حد بسیار پایین‌تری انگلستان در صدر کشورهای طرف قرارداد با ایران بوده‌اند. پس از امریکا که طی دو دهه (دوره‌ی شکل‌گیری) در عمل بر سیاست‌های ایران تسلط کامل داشت، حجم همکاری ایران با فرانسه و آلمان باعث شد که دوره‌ی دوم فعالیت‌های هسته‌ای ایران، قبل از انقلاب اسلامی با نام این دو کشور عجین شود.

متعاقب امضاء قراردادهای مذکور و تأسیس سازمان انرژی اتمی، فعالیت‌های هسته‌ای ایران با تحولی چشمگیر مواجه گردید. تعداد نیروهای شاغل در سازمان به شدت افزایش یافت به نحوی که در سال ۱۳۵۷، به بیش از ۴۰۰۰ نفر رسید. علاوه بر این صدها کارشناس برای فراگیری علوم و آموزش‌های لازم به عنوان بورسیه به خارج از کشور اعزام گردیدند.

نیروگاه‌های اتمی

اصلی‌ترین و پرخرج‌ترین برنامه‌ی دولت ایران، ایجاد نیروگاه‌های اتمی طی برنامه‌ای ۱۵ ساله بود. برخی گزارش‌ها نشان می‌دهد که رژیم وقت پس از ارزیابی از ذخایر ملی نفت و نیز میزان استخراج سالانه‌ی نفت به این نتیجه رسید که ذخایر نفت تا ۷۰ سال دیگر به اتمام خواهد رسید. این مسئله همراه با افزایش بیش از حد قیمت نفت باعث شد تا اولاً دولت وقت منابع انرژی خود را تا چند دهه‌ی آینده تمام یافته بداند و ثانیاً دقت بیشتری نسبت به ارزش صادراتی این ماده مبذول دارد. از این رو، برای حفظ درآمدهای نفتی که حدود ۹۰ درصد از درآمدهای دولتی را شامل

می‌شد، می‌بایست جایگزینی برای نفت به عنوان یک منبع سوخت فراهم آید. این سوخت جایگزین می‌توانست انرژی هسته‌ای باشد. به این لحاظ ایران با برخی از مراکز تحقیقاتی از جمله مرکز تحقیقات استانفورد امریکا مذاکره‌هایی را در این خصوص انجام داد که نتیجه‌ی آن پیشنهاد این مرکز برای ایجاد نیروگاه‌های اتمی به ظرفیت کل ۲۳۰۰۰ مگاوات بود. این موضوع عاملی شد که حتی ساختار نظام هسته‌ای کشور تغییر یابد و با ایجاد سازمان انرژی اتمی ایران راه برای تولید برق هسته‌ای به ظرفیت مذکور هموار گردد.

فعالیت‌های هسته‌ای پس از انقلاب اسلامی

پس از پیروزی انقلاب اسلامی، ایران تصمیم گرفت همچنان به عضویت و پایبندی خود به NPT، موافقت‌نامه‌ی پادمان و اساسنامه‌ی آژانس ادامه دهد. با وجود این حسن نیت، سرنوشت خوبی در انتظار قراردادهای هسته‌ای ایران نبود. با پیروزی انقلاب اسلامی در ایران، کشورهای غربی اجرای موافقت‌نامه‌ها و قراردادهای خود از جمله ساخت نیروگاه بوشهر را به حالت تعلیق درآوردند. شرکت زیمنس، حاضر به تکمیل نیروگاه هسته‌ای بوشهر نشد و سایر کشورهای غربی و امریکا نیز از انتقال هرگونه تجهیزات و فناوری هسته‌ای به جمهوری اسلامی ایران خودداری کردند.

این وضعیت، عامل اساسی تصمیم‌گیری جمهوری اسلامی ایران برای اجرای استراتژی خودکفایی در علوم، فناوری و صنعت هسته‌ای بود. به ناچار، جمهوری اسلامی ایران ادامه‌ی تلاش برای دسترسی به انرژی صلح‌آمیز هسته‌ای را به تنهایی دنبال کرد و راه دیگری جز تلاش برای نیل به خودکفایی و استقلال در فناوری پیچیده‌ی هسته‌ای برای خود ندید. برنامه‌ی هسته‌ای جمهوری اسلامی ایران به طور عمده در چهار محور به شرح زیر متمرکز است:

۱- رآکتورهای هسته‌ای شامل رآکتورهای هسته‌ای تحقیقاتی که اولین تبلور تحقق فناوری هسته‌ای به شمار می‌روند و پایه‌ی رشد سایر فناوری‌های هسته‌ای و غیرهسته‌ای نظیر آزمون مواد و مراحل صنعتی آنها قرار گرفته‌اند؛

۲- رآکتورهای هسته‌ای تولید نیرو؛

۳- چرخه‌ی سوخت هسته‌ای که فعالیت‌های آن شامل اکتشاف و استخراج اورانیوم، فراوری ترکیبات اورانیوم، غنی‌سازی اورانیوم و ساخت مجموعه‌ی سوخت است؛

۴- توسعه‌ی هسته‌ای در پزشکی، صنعت و کشاورزی.

دانشمندان جوان ایران زمین ثابت کردند که آنها می‌توانند با هوش بالای خود بار دیگر گامی بلند در عرصه‌های علمی و فناوری بردارند و دانش هسته‌ای را برای ایران و ایرانی بومی کنند و کشور سربلندمان اکنون آمادگی انتقال این دانش صلح‌آمیز را به کشورهای آزاده‌ی سراسر جهان دارد.

نمونه پیشرفت‌های اخیر در این عرصه

تولید رادیوداروها

داروهای نشاندار رادیواکتیو که به بیمار تزریق یا خورانده می‌شوند، به رادیوداروها معروف هستند. با توجه به اهمیت این نوع داروها در درمان برخی بیماری‌ها، سازمان انرژی اتمی ایران توانست به تولید انبوه رادیوداروی مولیبدن ۹۹- تکنسیم M۹۹ در کشور و خودکفایی در این زمینه دست یابد. این ماده دارویی که در تشخیص بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری‌هایی که نیاز به اسکن از ماهیچه‌های قلبی، مغز استخوان، غدد بزاقی، تیروئید، پاراتیروئید، شش‌ها، کبد، کلیه و ... دارند. در تمام مراحل توسط متخصصان و فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های داخلی تهیه و تولید شد.

این ماده در حال حاضر تنها در چند کشور از جمله بلژیک، کانادا، آفریقای جنوبی، هلند، انگلیس، چین و هند تولید می‌شود و ایران جز معدود کشورهای تولید کننده‌ی این رادیوداور است.

■ تولید کیک زرد

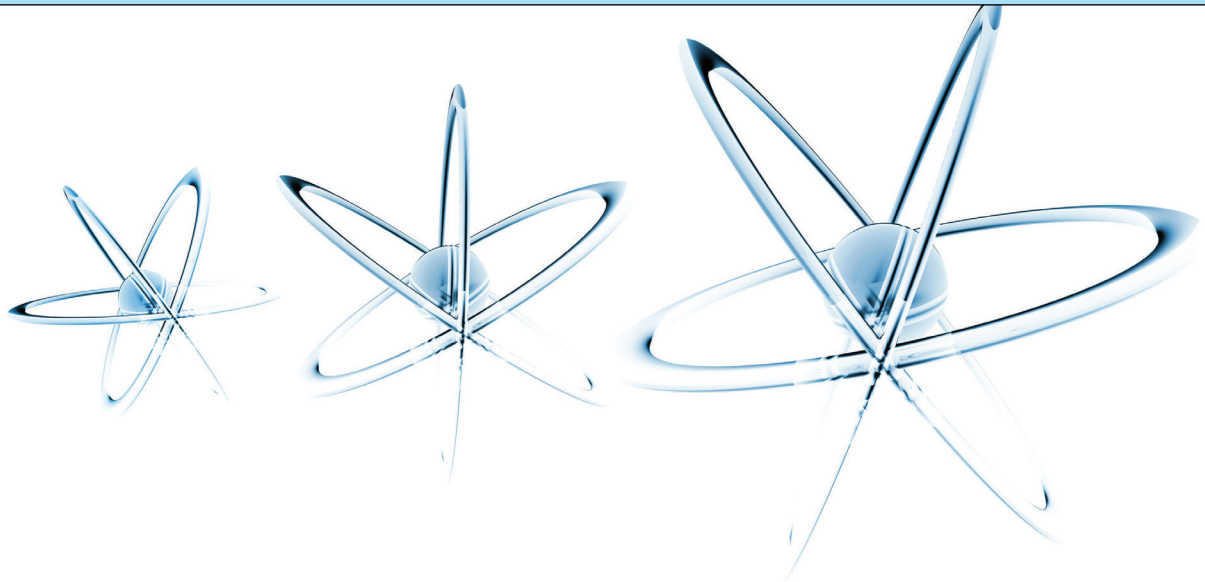
تولید کیک زرد از دیگر دستاوردهای پژوهشگران کشور بوده است. کیک زرد عموماً برای تهیه‌ی سوخت رآکتورهای هسته‌ای به کار برده می‌شود. در واقع این ماده پس از پردازش به UO_2 تبدیل و برای استفاده در میله‌های سوختی به کار می‌رود.

اکنون در پروژه‌ی ساغند یزد اورانیوم از اعماق ۳۵۰ متری استخراج و به کیک زرد تبدیل و به عنوان خوراک اصلی غنی‌سازی نطنز استفاده می‌شود. به گفته‌ی رئیس سازمان انرژی اتمی تاکنون ۱۱۰ تن UF_6 در تأسیسات اصفهان تولید شده و جمهوری اسلامی ایران جزء ۸ کشور اول جهان در دارا بودن تأسیسات فراوری اورانیوم به عنوان مجموعه‌ای کامل است.

■ موفقیت در زمینه‌ی کشاورزی هسته‌ای

پژوهشگران کشور با استفاده از فناوری هسته‌ای موفق به تولید ارقام اصلاح شده‌ی گونه‌های گیاهی چون گندم مقاوم به خوابیدگی در مناطق شور چون گرمسار، ورامین، طبس، یزد، قم و اشتهارد، جو اصلاح شده‌ی متحمل به سرما برای کشت در مناطق سرد، پنبه‌ی اصلاح شده‌ی دارای مقاومت نسبی به بیماری قارچی و «رتیسیلیوز» و بهبود خواص کیفی، ایجاد تیپ‌های مختلف زودرس و بی‌دانه‌ی نارنگی شدند.

القای موتاسیون توسط اشعه‌ی گاما در پرتودهی پرتقال تامسون «ناول» به منظور ایجاد ژنوتیپ‌ها با صفت‌های برتر، مطالعه‌ی اثر سطوح مختلف گوگرد و مایع تلقیح باکتری‌های ریزبیوم و تیوباسیلوس بر عملکرد تثبیت ازت، جذب برخی عناصر غذایی ارقام سویا به روش‌های ایزوتوپی، تأثیر شدت‌های پرتودهی گاما در زمان‌های مختلف پس از برداشت بر انبارهای توده‌ای پیاز، تهیه و تولید موتانت‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک باکتری‌های آنتاگونیت برای استفاده در مطالعات مزرعه‌ای، بررسی تأثیر منابع مختلف کود نیتروژنه و تعداد تقسیط بر عملکرد کمی و کیفی کلزا با استفاده از نیتروژن ۱۵ هسته‌ای و بررسی سازگاری و مقایسه‌ی عملکرد لاین‌های موتانت‌ها و ارقام پیشرفته‌ی سویا، افزایش زمان نگهداری سیب و سیر با استفاده از روش پرتودهی و ارزیابی کمی و کیفی موتانت‌های زودرس از دیگر موفقیت‌های کشور در زمینه‌ی کشاورزی هسته‌ای به شمار می‌رود.



دستیابی به دانش فنی ساخت محفظه‌ی شتابگرها

در ادامه‌ی تحقیقات مبتنی بر فناوری هسته‌ای، دانشمندان پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای خبر از طراحی و ساخت شتابگر خطی دادند. دستیابی به دانش فنی ساخت این دستگاه نوید تازه‌ای برای صنایع (پلیمر- سترون کردن) و پزشکی خواهد بود.

آغاز تحقیقات پژوهشگران در زمینه‌ی گداخت هسته‌ای

از دیرباز آرزوی بشر دستیابی به منبعی از انرژی بود که علاوه بر آنکه بتواند مدت مدیدی از آن استفاده کند، تولید پسماندهای خطرناک نیز در پی نداشته باشد. اکنون در هزاره‌ی سوم میلادی این آرزوی به ظاهر دست نیافتنی کم‌کم به واقعیت می‌پیوندد.

اکنون بشر خود را آماده می‌کند تا با ساخت اولین رآکتور گرماهسته‌ای (هم‌جوشی هسته‌ای) آرزوی نیاکان خود را تحقق بخشد. سوختی پاک و ارزان به نام هیدروژن با انرژی تولیدی سرشار و پسماندی بسیار پاک به نام هلیوم، در این زمینه نیز سازمان انرژی اتمی کشور تحقیقاتی را آغاز کرده است.

منابع

۱- تاریخچه انرژی هسته‌ای در ایران و جهان.(۱۳۸۶). مرکز اسناد و تاریخ دیپلماسی. وزارت امور خارجه. تهران: مرکز چاپ و انتشارات.

۲- سفارت جمهوری اسلامی ایران- لاهه [home page]، ۱۲ مرداد ۱۳۹۰ [online] <www.iranembessy.n>، [۱۵ مرداد ۱۳۹۰].

۳- فعالیت‌های هسته‌ای قبل از انقلاب اسلامی [Home page]، ۱۰ مرداد ۱۳۹۰ [online] <www.iranembessy.n>، [۱۲ مرداد ۱۳۹۰].

دستگاه تولید انرژی الکتریکی از خاک، در کشور ساخته شد

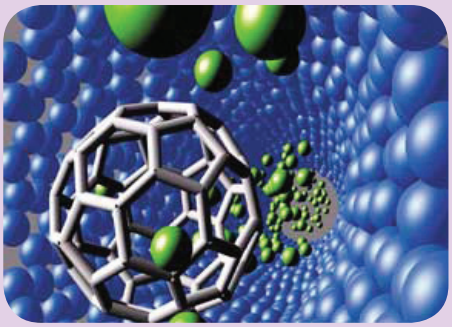
دستگاه تولید انرژی الکتریکی از خاک به همت دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی خمین با قابلیت تولید ۲۰ سال برق به صورت مداوم ساخته شد.

احمدی شلمانی، مخترع این دستگاه با اشاره به هزینه‌های گزاف تولید برق از سایر منابع گفت: «خاک به عنوان ارزان‌ترین منبع برای تولید برق محسوب می‌شود و ضمن در دسترس بودن آن، این دستگاه هیچ آسیبی به محیط زیست و خاک وارد نمی‌کند. این دستگاه به صورت پیل شیمیایی عمل می‌کند و از دو فاز آند و کاتد و مقداری خاک مرطوب تشکیل شده است که درون محفظه‌ای نگهداری می‌شود و چنانچه خاک این دستگاه هر ۱۴ ماه یک‌بار مرطوب شود، می‌تواند به صورت مداوم تا ۲۰ سال برق تولید کند».

در این دستگاه، فلز گران قیمتی استفاده شده است، با در دست داشتن این فلز که در معادن ایران به راحتی یافت می‌شود، می‌توان به کمک آن، لامپی ۱۰۰ وات را با هزینه‌ی پنج میلیون تومان به مدت ۲۰ سال روشن نگه داشت. معابر عمومی، فضای سبز و پیاده‌روها مکان‌هایی هستند که می‌توانند برق خود را با استفاده از این دستگاه تأمین کنند.

این دستگاه به شماره ۶۷۳۴۱ و با عنوان «تولید انرژی الکتریکی از خاک»، گواهی‌نامه‌ی ثبت اختراع را از اداره‌ی کل ثبت شرکت‌ها و مالکیت صنعتی دریافت کرده است.

نانوکامپوزیت برای ترمیم استخوان تولید می‌شود



پژوهشگران دانشگاه صنعتی اصفهان موفق به تولید نانوکامپوزیت با استفاده از فناوری نانو شدند که به عنوان حامل‌های داروهای ضد سرطان و آنتی‌بیوتیک و نیز ترمیم استخوان کاربرد دارد.

مهندس حامد قمی مجری طرح با اشاره به خواص کامپوزیت‌ها گفت: کامپوزیت‌ها امکان ایجاد داربست‌های زیست‌فعال و زیست اضمحلال‌پذیر با خواص فیزیکی و مکانیکی مناسب را فراهم می‌کنند. علاوه بر این، مواد می‌توانند به گونه‌ای مهندسی شوند که میزان جذب آنها در بدن برابر با میزان شکل‌گیری بافت جدید شود.

ایشان با اشاره به پژوهش انجام شده در این زمینه اظهار داشت: «در این پژوهش با توجه به مزایای بیوسرامیک‌های نانو ساختار و فرایند قالب‌ریزی ژل برای تولید، مشخصه‌یابی و ارزیابی فوم‌های نانو ساختار از جنس هیدروکسی آپاتیت و شیشه زیست‌فعال تلاش شد».

مجری طرح درباره‌ی نحوه‌ی اجرای این پژوهش بیان کرد: «در این مطالعه نانو پودرهای هیدروکسی آپاتیت و شیشه‌ی زیست‌فعال به روش سل-ژل تولید شد و فوم‌های کامپوزیتی از نانو پودرهای به دست آمده به روش قالب‌ریزی ژل تهیه شد».

فوم کامپوزیتی نانو ساختار از جنس هیدروکسی آپاتیت و شیشه‌ی زیست فعال تولید موفقیت‌آمیزی داشته و فوم‌های به دست آمده دارای ترکیب شیمیایی شبیه به بخش معدنی استخوان است و با تغییر نسبت هیدروکسی آپاتیت به شیشه‌ی زیست‌فعال می‌توان به نرخ کنترل شده‌ای از میزان زیست‌فعالی و زیست‌اضمحلالی دست یافت که برای کاربردهای مختلف مورد نیاز است.

این پژوهشگر، کاربرد نانو فوم‌های به دست آمده را در مهندسی بافت و سیستم‌های انتقال دارو ذکر کرد و افزود: «فوم‌های تولید شده، می‌تواند به عنوان گزینه‌ای مناسب و نوید بخش در زمینه‌ی استفاده در مهندسی بافت به کار روند به خصوص کاربردهایی که نیاز به تحمل بار ندارند مانند حامل‌های داروهایی همچون آنتی‌بیوتیک‌ها و داروهای ضد سرطان که امکان استفاده از آن از طریق دهانی وجود ندارد».

شمع‌هایی که اشک و دود ندارند

پژوهشگران مرکز رشد پژوهشگاه صنایع رنگ با استفاده از مواد خوراکی و پارافینی ۸ نوع شمع شعله‌ی رنگی تولید کردند که فاقد دود و بو و در شرایطی خاص فاقد اشک است.

مهندس فرزاد طایفه حیدری-مجری طرح با اشاره به توسعه‌ی صنعت شمع‌سازی در دنیا گفت: «طبق آمارهای جهانی سالانه بیش از یک میلیون تن شمع تولید می‌شود که از این میزان تنها در اروپا با ۱۷ کشور حدود ۵۰۰ هزار تن شمع مصرف می‌شود ولی شعله‌ی آنها رنگی نیست».

ایشان به بیان سابقه‌ی ایجاد شعله‌های رنگی با استفاده از نفت و الکل پرداخت و اظهار داشت: «با استفاده از نفت و الکل می‌توان شعله‌ای با رنگ آبی تولید کرد ولی منابع انرژی آن مایع است و شمع محسوب نمی‌شود. حیدری از تولید شمع‌هایی با شعله‌های رنگی خبر داد و خاطر نشان کرد: طی اجرای پروژه تحقیقاتی موفق به تولید شمع‌هایی با شعله‌های رنگی شدیم. برای تولید این شمع‌های شعله رنگی لازم است سه مرحله شامل تولید سوخت پایه که به اصطلاح به آن «نشاسته‌ی پارافینی» می‌گوییم، نحوه‌ی عمل‌آوری فتیله و در آخر آمیزش این دو مرحله طی شود».

ماده‌ی اولیه‌ی این شمع‌ها، نوعی ماده‌ی خوراکی و پارافینی است و با اضافه کردن مواد رنگ‌زای دیگر که می‌تواند مواد رنگ‌زای طبیعی باشد در فشار، رطوبت، دما و زمانی خاص و نیز وارد کردن شوک‌های شیمیایی به آن، این نوع شمع‌ها با شعله‌ی رنگی تولید می‌شود. حیدری با توجه به نوع فتیله‌ی استفاده شده در این شمع‌ها بیان کرد: «فتیله از جنس کتان است و با بافتن الیاف کتان به شیوه‌ای خاص فتیله در داخل مواد اولیه‌ی شمع شعله رنگی قرار می‌گیرد».

حیدری همچنین با توجه به میزان اشک‌ریزی این شمع بیان کرد: «شمع تولید شده در صورتی که کج نشود و در مجاورت جریان هوا قرار نگیرد فاقد اشک است».

تفاوت رنگ در شمع‌ها به نوع واکنش، مواد پایه و نوع رنگدانه‌ها بستگی دارد که در شمع‌ها به کار برده شده است. شعله‌ی شمع‌ها از ابتدا تا انتها به یک رنگ می‌سوزد، این شمع‌ها فاقد بو و دود است که ناشی از ناقص بودن سوختن شمع می‌شود و با توجه به میزان مقاومت بدنه‌ی آن بر خلاف شمع‌های پارافینی موجود در مقابل گرمای هوا مقاوم است و انحنا پیدا نمی‌کند.

حیدری همچنین از به کارگیری نانو رنگدانه‌ها در تولید شمع‌های شعله رنگی خبر داد و گفت: «کلیه‌ی مراحل تحقیقاتی و تجاری‌سازی این پروژه تحت حمایت مرکز رشد پژوهشگاه صنایع رنگ اجرایی شد».

نخ هیبریدی سیمی در ایران طراحی شد

پژوهشگران دانشگاه صنعتی اصفهان نوعی نخ هیبریدی سیمی طراحی و تولید کردند که با خاصیت الکترومغناطیسی خود، جریان الکتریسیته تولید می‌کند و قادر است در پوشش لباس، وسایل الکترونیکی همراه مانند تلفن همراه یا پخش کننده‌های موسیقی را شارژ کند.

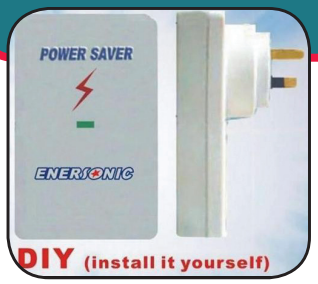
جواد یکرنگ دانش‌آموخته‌ی کارشناسی‌ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان با ارائه‌ی پایان‌نامه‌ی خود با عنوان «بررسی عوامل مؤثر در ایجاد انرژی الکتریکی در نخ هیبریدی سیمی توسط خاصیت الکترومغناطیس» موفق شد نوعی نخ جدید را تهیه کند که امکان تولید جریان الکتریسیته بدون نیاز به هیچ منبع خارجی را دارد و بر اساس قوانین پایه‌ی فیزیکی است.

داریوش سمنانی، عضو هیئت علمی دانشکده‌ی نساجی دانشگاه صنعتی اصفهان که این دستاورد ارزشمند علمی با راهنمایی او محقق شده است، گفت: «این نخ امکان تولید ۹۸,۲ پیکوآمپر در حالت ازدیاد طول، ۱۰۰ درصد و در یک طولِ کوتاه، ۱۰ سانتی‌متری را دارا است و با انجام تحقیقات صورت گرفته مشخص شد که امکان بهبود شرایط نمونه‌ی ساخته شده برای دستیابی به مقادیر بالاتر جریان الکتریکی نیز وجود دارد.

ایشان با اشاره به اینکه تحقیقات اخیر دنیا بر روی توسعه‌ی منسوجات هوشمند و به ویژه منابع سوخت غیرفسیلی متمرکز است، افزود: «هدف اصلی این پژوهش تهیه‌ی نوعی نخ است که قابلیت ایجاد الکتریسیته به کمک تبدیل حرکت‌های فیزیکی ناشی از بدن انسان به انرژی الکتریکی را دارا باشد».

دانشیار دانشکده‌ی نساجی دانشگاه صنعتی اصفهان تصریح کرد: «این دستاورد علمی با تولید انواع منسوجات هوشمند برای استفاده از قابلیت تبدیل حرکت‌های فیزیکی اندام بدن به جریان الکتریسیته می‌تواند برق مصرفی مورد نیاز برای دستگاه‌های الکترونیکی همراه، مانند پخش‌کننده‌های موسیقی یا تلفن همراه را تأمین کند».

دستگاهی برای کاهش ۲۰ درصدی مصرف برق ساخته شد



پژوهشگران کشور با طراحی و ساخت دستگاهی برای مصرف انرژی برق در منازل و واحدهای صنعتی موفق شدند میزان مصرف انرژی برق را ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش دهند.

حسین علیزاده از پژوهشگران طراحی و ساخت این سیستم، با بیان اینکه این دستگاه با عنوان «بهینه‌ساز مصرف اکتیو» عرضه شد، افزود: «این دستگاه که به ثبت رسیده است برای کاربردهای صنعتی و خانگی طراحی شد و می‌تواند مصرف انرژی برق را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد».

با توجه به مکانیزم عملکرد این دستگاه، در ساخت دستگاه بهینه‌ساز اکتیو از مجموعه مدارهای RLC و High کانکتورها استفاده شده است. High کانکتورها با شتاب الکترونی در شبکه باعث می‌شوند که تعداد الکترون‌های آزاد لایه‌ی ظرفیت در مس افزایش یابد و رسانایی سیم‌ها و کابل‌ها و مصرف‌کننده‌ها بالا روند. افزایش رسانایی باعث کاهش مقاومت می‌شود و این امر موجب کاهش مقداری از انرژی الکتریکی می‌گردد که بر اثر مقاومت به حرارت تبدیل می‌شود که در نهایت کاهش ۱۰ تا ۲۰ درصد مصرف واقعی برق را برای مصرف‌کننده به همراه دارد.

علیزاده تولید این دستگاه را در مدل‌های تک و سه فاز دانست و اظهار داشت: «دستگاه‌های عرضه شده، قابل استفاده از ۵ تا ۳ هزار آمپر و دارای کاربردهای خانگی و صنعتی است، میان ۱۰ تا ۲۰ درصد مصرف اکتیو را کاهش می‌دهد. این دستگاه در ۳ هزار نقطه نصب شد و به بهره‌برداری رسید که در برخی از شرکت‌ها منجر به کاهش حدود ۱۳/۰۴ درصدی مصرف برق شد و با بهبود جریان باعث ۹/۳۶ کیلو بار شده است».

این دستگاه به صورت موازی در ابتدای مدار پس از کنتور قرار می‌گیرد و از نقطه‌ای که نصب می‌شود کاهش مصرف را به دنبال دارد. در حال حاضر دنیا به سمت لامپ‌های کم مصرف LEDها رفته است. این لامپ‌ها از نوع لامپ‌های بسیار کم مصرف هستند و ۲۰ هزار ساعت عمر مفید دارند. این در حالی است که لامپ‌های کم مصرفی در ایران، نسل قدیمی لامپ‌های کم مصرف است که دارای بازده‌ی کم هستند و در شبکه به شدت هارمونیک‌زا است. هارمونیک‌زا بودن لامپ‌ها موجب آسیب رسیدن به شبکه می‌شود. این دستگاه قادر است علاوه بر کاهش هارمونیک در شبکه، جریان مصرفی برق را ۶/۳۲ درصد کاهش دهد.

هواپیمای بدون سرنشین با قابلیت فیلم‌برداری هوایی ساخته شد

دانشجوی مبتکر دانشگاه آزاد اسلامی اراک موفق به ساخت هواپیمای بی‌سرنشین با قابلیت عکسبرداری و فیلم‌برداری هوایی شد.

هواپیمای بدون سرنشین هوشمند کنترل از راه دور «مهاجر ۳» با راهنمایی دکتر علیرضا نظام‌آبادی و با هزینه‌ای بالغ بر ۱۶۰ میلیون ریال توسط همایون عرب، طراحی و ساخته شد.

تیم سازنده‌ی این هواپیما توانسته از بین ۶۸ تا ۷۰ تیم شرکت‌کننده در مسابقه‌های طراحی و ساخت پرنده‌های بدون سرنشین دانشگاه شریف در بین ۱۶ تیم برتر کشوری قرار گیرد.

همایون عرب، دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی اراک و طراح و سازنده‌ی این هواپیما نیز، افزایش طول هواپیما و ارتفاع پروازی، نصب ابزار دقیق و سیستم رادیو کنترل و قابلیت فیلم‌برداری و عکسبرداری را از جمله مزیت‌های این هواپیما نسبت به دو نمونه‌ی دیگر ساخته شده در این واحد دانشگاهی عنوان کرد و افزود: «این طرح از بی‌نظیرترین گلایدرها و دارای قابلیت پرواز در ارتفاع تقریبی پنج هزار متر - معادل ۱۵ هزار پا- است. طول بال این هواپیما چهار متر، جنس بدنه‌ی آن فوم توپر با روکش کربن، طول بدنه ۱/۳ متر و مجهز به سیستم ارسال تصویر آنلاین با برد کنترل تصویر ۴۰ کیلومتر و دارای قابلیت عکسبرداری و فیلم‌برداری با کیفیت HD است».

ایشان خاطر نشان کرد: «استحکام بسیار بالا و استفاده از الیاف کربن و کولار در بدنه‌ی هواپیما و فناوری جدید و به روز از ویژگی‌های این هواپیما است».

انرژی این هواپیما از باتری‌های لیتیم تأمین می‌شود و دارای موتور ۶۵۰ کیلووات الکتریکی با ویژگی فقدان تولید گرما است که به این دلیل توسط موشک‌های گرماگریز قابل ردیابی نیست. نصب بال‌های خورشیدی بر روی این هواپیما به منظور افزایش مدت پروازی تا ۲۴ ساعت و اجرای خلبان هوشمند برای کنترل هواپیما در برد ۴۰ کیلومتر از دیگر برنامه‌های این تیم بر روی این هواپیما است.

عرب تصریح کرد: «نصب سیستم اختلال مخابراتی بر روی این هواپیما از دیگر قابلیت‌های آن است که با روشن شدن آن، سیستم شبکه‌های موبایل منطقه به طور کامل قطع می‌شود».

باتری که با ضربه‌ی انگشت شارژ می‌شود

پژوهشگران برای اولین بار موفق به ساخت نوعی باتری شدند که با ضربه‌ی انگشت شارژ می‌شود.

امروزه یافتن انرژی‌های جایگزین و به‌خصوص دستیابی به روش‌های مؤثرتر برای تأمین انرژی میکروتراشه‌ها که بلوک‌های ساختمانی فناوری‌های روز از قبیل تلفن‌های هوشمند و رایانه‌ها سریع‌تر هستند، یکی از انگیزه‌های تحقیق در زمینه‌ی فناوری‌های نوین است.

به همین منظور به تازگی پژوهشگران دانشگاه RMIT و دانشگاه ملی استرالیا با انجام تحقیقی مشترک و با ترکیب اصول ساخت میکروتراشه‌ها و فناوری فیلم‌های نازک و استفاده از خاصیت پیزوالکتریک این فیلم‌ها در تبدیل فشار مکانیکی به الکتریسیته، برای اولین بار موفق به ساخت نوعی باتری شدند که با یک ضربه‌ی انگشت شارژ می‌شود. این یافته گام بسیار مهمی به سمت دستیابی به دستگاه‌های الکترونیکی قابل حمل خود شارژشونده به‌شمار می‌آید.

آنها در این روش برای اولین بار توانستند با اندازه‌گیری دقیق میزان ولتاژ و جریان حاصل از فیلم‌های نازک پیزوالکتریک، قابلیت تولید انرژی آنها را معین کنند. به باور این پژوهشگران فیلم‌های نازک به‌دلیل امکان روکش کردن قطعه‌های الکترونیکی با آنها، تنها گزینه‌ی مناسب برای این کار به‌شمار می‌آیند.

برخی از نتایج شگفت‌آور این یافته‌ی مهم در آینده، استفاده از انرژی پیزوالکتریکی تعبیه شده در کفش برای شارژ تلفن‌های همراه و یا تأمین انرژی الکتریکی رایانه‌های همراه از طریق تایپ کردن و یا حتی تبدیل فشار خون به انرژی الکتریکی در باتری‌های قلب است که در واقع به معنای در اختیار داشتن باتری‌های دائمی و بدون نیاز به شارژ خواهد بود.

به گفته‌ی «بی‌هاسکاران» این تحقیق امکان استفاده از خاصیت پیزوالکتریک در ساخت چنین باتری‌هایی را ثابت می‌کند، اما تحقق عملی آن با دشواری‌های زیادی روبه‌رو است که مهم‌ترین آن یافتن راهی برای تقویت انرژی تولید شده توسط فیلم‌های نازک پیزوالکتریک به منظور تعبیه آن در ساختارهای فشرده و ارزان است.

روباتی که بر روی آب قدم می‌زند

پژوهشگران چینی مؤسسه‌ی هاربین با الهام از ساختار بدنی برخی از حشرات موفق به ساخت روباتی شده‌اند که می‌تواند بر روی آب راه برود.

این روبات دقیقاً براساس توانایی‌های برخی از حشرات آب‌رو از قبیل پشه‌ها و عنکبوت‌های آبی ساخته شده است که می‌توانند با استفاده از پاهای آب‌گریزی که دارند به راحتی بر روی آب راه بروند و حتی بدون اینکه درون آب غرق شوند بر روی سطح آن بجهند.

این روبات طولی برابر ۱۵ سانتیمتر دارد و دارای ۱۰ پای آب گریز محافظ و دو پای متحرک و پارو مانند است که توسط دو موتور ریز حرکت داده می‌شود و حرکتی مانند حرکت حشرات واقعی بر روی آب را در روبات به وجود می‌آورند. با بررسی دقیق رفتارهای حرکتی حشره‌ای با قابلیت راه رفتن بر روی آب سعی کردند درک درستی از چگونگی حرکات حشره به دست آورند و بر اساس این اطلاعات توانستند روبات حشره‌ای را با ویژگی‌های مشابه حشرات واقعی بسازند.

با وجود اینکه وزن روبات برابر وزن ۳۹۰ حشره است اما هنوز می‌تواند با سرعت ۱۵ سانتیمتر در ثانیه بر روی سطح آب راه برود، بایستد و آزادانه به اطراف حرکت کند بدون اینکه غرق شود. به گفته‌ی پژوهشگران، شعاع و زاویه‌ی تماس پاها با سطح آب اصلی‌ترین عامل برای حفظ نیروی محافظتی در پاها است. این روبات می‌تواند در زمینه‌هایی از قبیل اکتشاف کیفیت آب، کنترل آلودگی آب و دیگر کارهای مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

وقتی «مغز» به جای «پا» ترمز می‌گیرد

سامانه‌ی «ذهن‌خوان» در خودروها برای ترمزگیری با امواج مغز ایجاد می‌شود

پژوهشگران در تلاش برای کاهش شمار تصادف خودروها دریافتند که با اتصال الکترودهایی به سر رانندگان می‌توانند سرعت استفاده از ترمز توسط آنها را بهبود بخشند.

این روش می‌تواند فاصله‌ی زمانی میان قصد ترمز کردن و حرکت فیزیکی فشار آوردن پا بر روی پدال ترمز را کاهش دهند و از بروز تصادف‌هایی پیشگیری کند که در نتیجه‌ی اشتباه انسانی به وجود می‌آیند. در طرح دیگری در همین رابطه، دوچرخه‌سواران می‌توانند با استفاده از یک کلاه ایمنی ویژه که سیستم EEG در آن تعبیه شده و با استفاده از امواج مغزی خود، دنده‌ی دوچرخه را عوض کنند.

در مطالعه‌ای که گزارش آن در مجله‌ی علمی «مهندسی عصب» انتشار یافته است، پژوهشگران سرهای ۱۸ شرکت کننده را قبل از آنکه در پشت فرمان یک شبِه‌خودرو بنشینند، به دستگاه‌های EEG متصل کردند تا دریابند در هنگام ترمز کردن کدام قسمت‌های مغز بیشتر از همه فعال می‌شود.

در همین حال، کنش‌های مایوالکتریک (EMG) اندازه‌گیری شد. این کنش‌ها در نتیجه‌ی کشش ماهیچه‌ها در قسمت پایین پا ایجاد می‌شود، می‌تواند برای ردیابی حرکت پا، قبل از حرکت آن به سمت پدال ترمز استفاده شود. دانشمندان مؤسسه‌ی فناوری برلین که این مطالعه را انجام دادند، دریافتند که یک سامانه‌ی ذهن/ فکرخوان می‌تواند قصد راننده برای ترمز کردن را ۱۳۰ میلی ثانیه، زودتر از پاسخ عادی برای ترمزکردن به مرحله‌ی اجرا درآورد. اگر خودرویی با سرعت ۶۲ مایل (حدود ۱۰۰ کیلومتر) در ساعت حرکت کند، این کاهش زمان ترمز مسافتی نزدیک ۳/۶۶ متر یا طول یک خودروی کوچک خواهد بود.

استفان هاوف، هدایتگر این مطالعه گفت که آنها اکنون در نظر دارند از این فناوری در یک خودروی واقعی استفاده کنند.

گامی تازه برای کمک به افراد فلج

کلاهی با قابلیت تبدیل افکار به حرکت ساخته می‌شود

دانشمندان موفق به ساخت فناوری جدیدی به نام «کلاه مغزی» شده‌اند که به واسطه‌ی آن امکان تبدیل افکار مغز به حرکات، به زودی فراهم می‌شود.

کلاه مغزی ساخت پژوهشگران، کلاهی غیرتهاجمی، مجهز به حسگر و نرم‌افزار تعاملی عصبی است که می‌توان از آن برای کنترل کامپیوترها، اندام‌های مصنوعی رباتیک، ویلچرهای موتوری و حتی آواتارهای دیجیتال استفاده کرد.

پژوهشگران در پی تولید، آزمایش و عرضه‌ی یک رابط کامپیوتری ایمن، قابل اطمینان و غیرتهاجمی مغز در طول چند سال آینده هستند که می‌تواند فناوری تغییر زندگی را برای میلیون‌ها نفر از افرادی پدید آورد که توانایی حرکتی‌شان به دلایلی چون فلج شدن، ضربه دیدن یا دیگر صدمه‌ها و بیماری‌ها تحلیل یافته است.

پژوهشگران از کلاه EEG (الکتروانسفالوگرافی) برای خواندن امواج مغزی به طور غیر تهاجمی استفاده می‌کنند، سپس آنها را به دستورهای حرکتی برای کامپیوترها و دیگر دستگاه‌ها ترجمه می‌کنند.

پژوهشگران از طریق رمزگشایی حرکت یک گام عادی، می‌توانند به افراد صدمه دیده یاد بدهند که به طریق معینی فکر کنند و علائم EEG خود را با علائم عادی تطبیق دهند.

پوستی که واسط بین انسان و رایانه است پوست هوشمند الکترونیکی ساخته شد

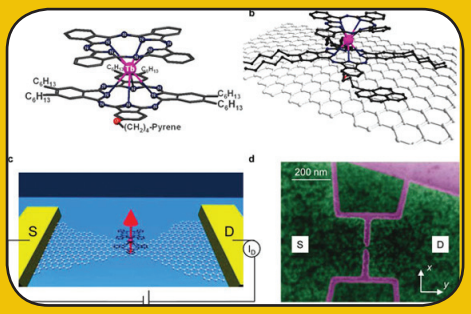
مهندسان موفق به ساخت پوست مصنوعی الکترونیکی شدند که قادر است مانند پوست واقعی حس کند و بسیار نازک است، همچنین مانند خالکوبی بر روی بدن متصل می‌شود.

مهندسان موفق به ساخت پلت فرم ترکیبی از اجزای الکترونیکی و ارتباط‌گر میان انسان و ماشین شدند که قادر است مانند پوست حس کند و بسیار نازک است و قابلیت انعطاف‌پذیری بسیار بالایی دارد، حس کردن، تشخیص پزشکی و تشخیص اجسام از جمله خواص مهم آن است. این پروژه به سرپرستی گروهی از استادان دانشگاه ایلینویز انجام گرفت. بر روی این قطعه‌ی نازک الکترونیکی حسگرها، LED ها، ترانزیستور، خازن‌های فرکانس رادیویی، آنتن‌های بی‌سیم، حلقه‌های رسانا و سلول‌های خورشیدی به منظور دریافت انرژی نصب شده‌اند. این پوست هوشمند دقیقاً مانند خالکوبی موقت است. این نمونه بر روی ورقه‌ی نازکی از پلاستیک محلول در آب قرار دارد که چند لایه پوست روی آن نصب شده است.

یکی از مدیران این طرح می‌گوید: ما فکر می‌کنیم که این پوشش الکترونیکی پیشرفته می‌تواند پوششی مناسب و بدون جلب نظر باشد. این پوست الکترونیکی می‌تواند بر روی پوست سوار شود و در زیست‌پزشکی و ساخت سنسورهای EMG و EEG کاربرد دارد که می‌تواند فعالیت عصبی عضله‌ها را مورد ارزیابی قرار دهد.

یکی از مزیت‌های عمده‌ی این مدارهای الکترونیکی فقدان نیاز به ژل رسانا، نوار و سیم‌های بزرگ مرتبط کننده است که موجب ناراحتی برای کاربر می‌شوند. این پوست انعطاف‌پذیر، دست و پا گیر نیست و نسبت به الکترودهای پوششی قبلی آزادی عمل بالاتری به فرد می‌دهد. این پوست هوشمند واسط بین انسان و رایانه است و می‌تواند به بیماران مبتلا به اختلالات عصبی و عضلانی کمک کند.

دستگاهی برای اندازه‌گیری میزان مغناطیسی کردن یک ماده ساخته شد



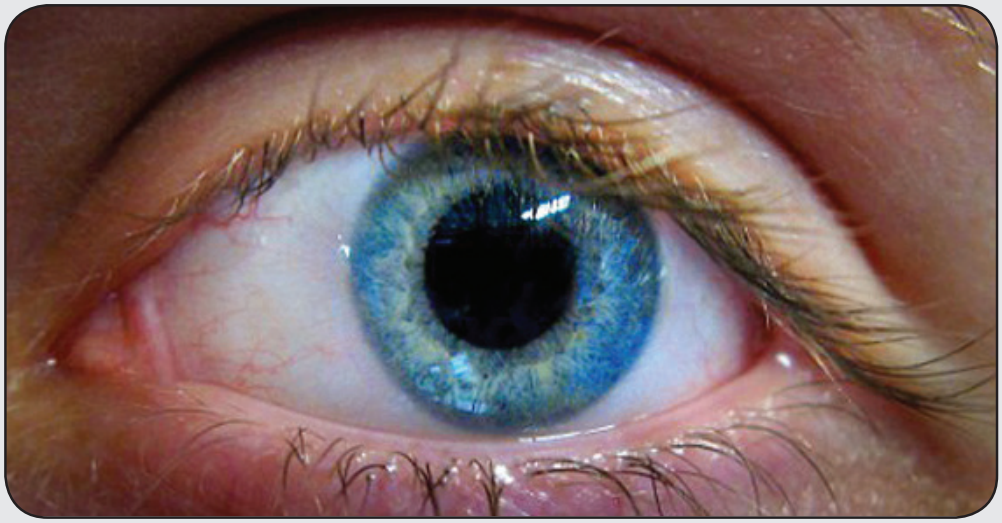
پژوهشگران موفق شده‌اند دستگاهی برای اندازه‌گیری مقدار مغناطیسی کردن یک ماده بسازند. در این دستگاه از گرافن به‌عنوان حسگر استفاده شده است.

آندره کاندینی، از پژوهشگران مرکز نانوسایز CNR ایتالیا می‌گوید: ما توانسته‌ایم مقادیر بسیار کوچک از سیگنال‌های مغناطیسی، حتی تا سطح تک مولکول را اندازه‌گیری کنیم. برای این کار از یک حسگر ساخته شده از نانوساختارهای گرافنی عامل‌دار و مولکول‌های مغناطیسی استفاده کردیم. در این دستگاه، حالت مغناطیسی مولکول با اندازه‌گیری جریان عبوری از ورقه‌ی گرافن به‌دست می‌آید. این اولین باری است که چنین سیگنال‌های بسیار ضعیفی قابل اندازه‌گیری است، سیگنالی که از مقدار رکورد پیشین ۱۰۰ برابر کوچکتر است.

در این پروژه که با همکاری پژوهشگرانی از مرکز CNRS فرانسه و مؤسسه‌ی فناوری کارلسرو آلمان انجام شده است، از ورقه‌ی گرافن به صورت تار عنکبوت برای به دام انداختن مولکول‌ها و شناسایی مقدار مغناطیسی شدن آنها استفاده شده است.

برای ساخت این دستگاه پژوهشگران ابتدا مولکول‌های مناسبی را سنتز کردند تا روی گرافن قرار دهند. در گام بعد این ورقه‌های گرافنی با استفاده از لیتوگرافی پرتو الکترونی به هم پیوند زده می‌شوند، سپس این سیستم در معرض پلاسمای اکسیژن قرار می‌گیرد. در پایان برای کاهش مقدار نویز، فرایند اندازه‌گیری الکتریکی در دمای بسیار پایین انجام می‌گیرد.

بینایی با تولید شبکیه‌ی مصنوعی چشم نانوالماس بازیابی می‌شود



پژوهشگران به منظور بازیابی بینایی مجدد افراد نابینا موفق به تولید شبکیه‌ی مصنوعی چشم با استفاده از نانوالماس شدند.

گروه‌های تحقیقاتی زیادی در کشورهای مختلف به پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه‌ی تولید پروتز شبکیه‌ی چشم دست یافته‌اند. اگر این تحقیقات به نتیجه‌ی مطلوب برسد، افرادی که به‌دلیل از دست دادن سلول‌های گیرنده‌ی نوری نابینا شده‌اند، می‌توانند بینایی خود را به شکلی بهتر و ساده‌تر از روش‌های فعلی بازیابند. یکی از این گروه‌های تحقیقاتی نشان داده است که می‌توان از نانوالماس‌ها در این زمینه بهره برد.

پژوهشگران دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه اوکایاما در ژاپن تلاش کرده‌اند با تولید یک پروتز شبکیه‌ای نازک و نرم که مبتنی بر مواد رنگی فتوالکتریک است، عملکرد این پروتزها را بهبود بخشند؛ رنگ فتوالکتریک مورد استفاده در این پروتز برای سلول‌ها سمی نیست. آنها با استفاده از بررسی‌های رفتاری مشاهده کردند که قرار دادن این پروتز در ناحیه‌ی زیرشبکیه‌ای موش‌ها منجر به بازیابی بینایی آنها می‌شود. این پروتز نور را جذب و از انرژی فوتون‌ها برای تولید پتانسیل الکتریکی استفاده می‌کند.

آنها برای اولین بار نشان داده‌اند که آرایه‌ای از میکروالکترودهای حاوی ۱۵۰۰ دیود نوری می‌تواند به یک بیمار نابینا، درک تصویری نسبتاً دقیقی اعطا کند. بیمار می‌تواند با استفاده از این تراشه که یک الگوی ۳۸ در ۴۰ پیکسلی تولید می‌کند، کلمه‌های متشکل از حروف بزرگ را بخواند، میوه‌های مختلف را تشخیص دهد و با تشخیص محل افراد، آزادانه به‌سمت آنها حرکت کند.

دلیل استفاده از الماس برای روکش‌دهی پروتز این است که این نیمه‌رسانا پایدار و زیست‌سازگار است و می‌تواند تفکیک‌پذیری بینایی را از ۶۰ پیکسل که در آن فقط شکل‌ها و رنگ‌ها قابل تشخیص هستند، تا ۱۰۰۰ پیکسل افزایش دهد. پژوهشگران، این پروتزهای کوچک را روی شبکیه آزمایش کرده‌اند تا قابلیت جایگزینی گیرنده‌های نوری را توسط آنها بررسی کنند؛ همکاران امریکایی این گروه نیز نشان داده‌اند که پروتز مشابهی می‌تواند روی انسان عمل کند. با این حال تاکنون هیچ آزمایش بالینی با استفاده از نانوالماس‌ها صورت نگرفته است.

هنوز برای استفاده‌ی عملی از این پروتزها کار زیادی باید صورت گیرد، اما کارهای انجام شده نشان می‌دهند که در آینده‌ای نه چندان دور اشخاص نابینا می‌توانند بینایی خود را بازیابند.

کلستاز، انسداد مجرای صفراوی

دل آرام اسلیمی (دانشجوی دکترای تخصصی فیزیولوژی)

کلستاز از نظر فیزیولوژیک به توقف یا کاهش جریان صفرا در کانالیکول‌های صفراوی گفته می‌شود که موجب افزایش تولید پروستاگلاندین‌ها، افزایش سطح نمک‌های صفراوی، اندوتوکسمی، تولید نیتریک اکسید، ایجاد تغییرات عروقی و افزایش سطح اپیوئیدهای اندوژن شده و منجر به خارش می‌گردد.

همچنین موجب تجمع صفرا داخل سرم و کاهش ترشح صفرا به داخل روده می‌شود که این آثار منجر به بیماری کبدی و بیماری‌های سیستمیک می‌گردد. انواع مختلف کلستاز می‌تواند در مراحل مختلف زندگی ایجاد گردد.

علت کلستاز دوران بارداری نقص ژنتیکی است که اغلب در اواخر این دوران به صورت التهاب و خارش شدید نمایان می‌شود و خطر نقص مادرزادی را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. این نقص باعث می‌شود که پروتئین‌های حامل در کبد درست فعالیت نکنند.

در کلستاز دوران نوزادی دو نوع اختلالات داخل و خارج کبدی وجود دارد که انسداد صفراوی خارج کبدی باید توسط جراحی و یا درمان حمایتی مناسب از اختلالات داخل کبدی متمایز گردد. در مطالعات مختلفی که بر روی این بیماری در ماه‌های ابتدایی زندگی انجام شده، آترزی مجاری صفراوی و هپاتیت ایدیوپاتیک نوزادی کبدی شایعترین علت‌ها را به خود اختصاص داده‌اند.

مهمترین عوامل ایجاد کننده‌ی کلستاز در بزرگسالان عبارتند از: ویروس‌ها، داروها، سنگ‌های مجاری صفراوی، تومورهای مناطق مختلف مثل سرطان‌های مجاری صفراوی، سرطان کیسه‌ی صفرا و سرطان لوزالمعده همچنین اختلال‌های ساختمانی که می‌توانند ارثی باشند.

تقسیم‌بندی کلستاز:

کلستاز به دو نوع خارج کبدی و داخل کبدی تقسیم می‌شود:

الف- کلستاز خارج کبدی:

در نوع خارج کبدی انسداد مکانیکی در مجاری صفراوی خارج کبدی یا ناف کبد وجود دارد. انسداد مکانیکی باعث افزایش فشار صفرا می‌شود که این امر موجب کاهش جریان صفرا می‌گردد. کبد بزرگ می‌شود و

مجرای صفراوی داخل کبدی متسع می‌شوند. صفرای موجود در کبد ابتدا تیره است ولی در نهایت با مهار ترشح صفرا فاقد بیلی‌روبین و املاح صفراوی و ترکیبات کاتیونی سرم شده و سفید رنگ می‌شود (صفرای سفید). در تمام کلستازهای خارج کبدی این یافته‌ها وجود دارند.

پس از ایجاد انسداد، مجاری صفراوی تکثیر می‌یابند و دراز و به هم پیچیده می‌شوند. تغییرات کبدی به سمت فیبروز پورتال پیشرفت می‌کنند و منجر به سیروز صفراوی می‌شوند.

برخی علت‌های کلستاز خارج کبدی عبارتند از:

۱- سنگ کیسه‌ی صفرا و مجرای صفراوی؛

۲- عوارض ناشی از جراحی مجاری صفراوی (تنگی- فیستول و غیره)؛

۳- کلانژیت (عفونت کیسه‌ی صفرا و مجرای صفراوی) و بیوژنیک راجعه (ناشی از ایدز و یا سالمونلا)؛

۴- انواع پولیپ‌های کیسه‌ی صفرا؛

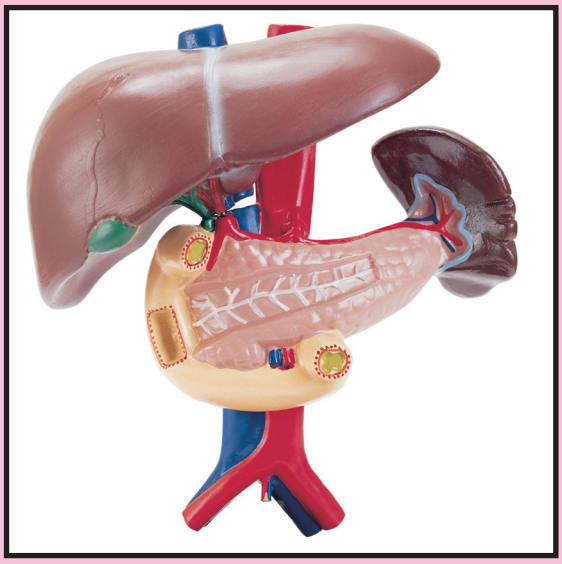
۵- دیس‌موتیلیتی مجاری صفراوی و اسفنکتر ادی؛

۶- ضایعات مجرای کبدی مشترک؛

۷- انسداد صفراوی پس از پیوند کبد.

ب- کلستاز داخل کبدی:

علت کلستاز در داخل خود کبد است و محل شروع آن می‌تواند در



قسمت‌های مختلف هپاتوسیت‌ها و یا کانالیکول‌ها باشد.

برخی علت‌های کلستاز داخل کبدی عبارتند از:

۱- اسیدهای صفراوی دترژان به دنبال احتباس صفرا در اثر کلستاز خارج کبدی؛

۲- الکل؛

۳- ویروس هپاتیت؛

۴- استروئیدها به ویژه قرص‌های ضدحاملگی.

منابع

1- Bergasa NV, Mehlman JK, Jones EA. Pruritis and fatigue in primary biliary cirrhosis. Bailliere's Clin Gastero-enterol 2000;14:634.

2- Bohan A, Boyer JL. Mechanisms of hepatic transport of drugs: implications for cholestatic drug reactions. Sem Liv Dis 2002; 22: 123-136.

3- Jones EA, Bergasa NV. The pruritus of cholestasis. Hepatology1999; 29:1003–6.

4- Jones EA, Neuberger J, Bergasa NV. Opiate antagonist therapy for the pruritus of cholestasis: the avoidance of opioid withdrawal-like reactions. QJM 2002; 95(8):547-52.

5- Matthai J, Paul S. Evaluation of Cholestatic Jaundice in Young Infants. Indian Pediatrics 2001; 38: 893-8.

6- Molina Merino A, Martinez-Huguet F, Asensi Monzo MT, Brines Solanes J, Codoner Franch P. Cholestatic-type hepatitis in childhood. An Esp Pediatr 1998; 49: 253-6.

7- Oliver MR, Pinto A. fetal cholestatic hepatitis in an infant, unusual etiology. The Canadian Journal of Gastro-enterology 2000; 95; 217- 20.

8- Reyes H, Simon FR. Intrahepatic cholestasis of pregnancy: an estrogen- related disease. Semin Liv Dis 1993; 13: 289-301.

9- Rodríguez-Garay EA.Cholestasis: human disease and experimental animal models. Ann Hepatol. 2003; 2(4):150-8.

10- Thomson ABR, Shaffer EA. First principles of gastroenterology, the basis of disease and an approach to management. Fifth Edition. Janssen & Ortho 2008; 9:514-519.

نگاهی به تجربه‌های ستاد فناوری نانو در مدیریت توسعه‌ی فناوری نانو در کشور

سخنران: دکتر حمیدرضا شاهوردی

مدیرکل ارتباط با صنعت دانشگاه تربیت مدرس و عضو ستاد فناوری نانو در کشور

سخنرانی علمی با حضور آقای دکتر حمیدرضا شاهوردی عضو هیئت علمی و مدیر کل دفتر کاربردی دانشگاه تربیت مدرس و عضو ستاد فناوری نانو کشور در مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور برگزار شد. از ایشان خواهش کردیم در ارتباط با علم نانو، فناوری نانو و راه‌های همگانی کردن آن و این که نانو چیست و چگونه می‌توان در بخش‌های مختلف علم و فناوری کاربردش را دید برای ما صحبت کنند.

با توجه به اینکه حوزه‌ی فناوری نانو حوزه‌ی مهمی است و یکی از حوزه‌های اسناد بالادستی نظام جمهوری اسلامی ایران نیز هست، چگونه می‌توان این فناوری و دانش را به قشرهای مختلف جامعه منتقل کنیم، بدون آنکه شکاف فهمی بین قشر عموم و دانشمندان به وجود آید.

آقای دکترشاهوردی با بیان مقدمه‌ای از مسئولیت‌های اجرایی خود آغاز کردند. از سال ۸۷-۷۰، در وزارت صنایع و وزارت معادن و فلزات مسئولیت اجرایی داشته‌اند و قبل از آن در دانشگاه مشغول بوده‌اند. از سال ۱۳۸۷، به بعد مجدداً به دانشگاه برگشتند و تقریباً از ۹ سال پیش که مسئولیت دفتر پژوهش‌های کاربردی دانشگاه را متقبل شدند و از ابتدای تشکیل ستاد فناوری نانو یعنی سال‌های ۸۲-۸۱، با ستاد ویژه همکاری دارند و گزارشی را که ارائه کردند حاصل چند سال تلاش ستاد است.

دکتر شاهوردی: درخصوص فناوری نانو از منظر کلان به آن نگاه شده است و فرض را بر آن گرفتیم که مفاهیم پایه‌ای درک شده است. از ابتدا سیری مبتنی بر اتخاذ راهبرد و برنامه‌ای عملیاتی فراروی عملیات و برنامه‌های ستاد قرار گرفت. ستاد ویژه‌ی توسعه‌یِ فناوری نانو، توسعه‌ی همه جانبه و متوازن این فناوری را در کشور هدف قرار داد. که در هر دو حوزه‌ی فناوری و صنعت این تلاش آغاز شد. در ابتدای کار ستاد متوجه چالش‌های فراروی توسعه‌ی همه جانبه و متوازن نانو فناوری در کشور شد که عبارت بودند از:

۱- وجود موانع و مشکلات ساختاری؛

۲- صنعت علمی، فنی، مدیریتی، تولیدی، بازرگانی؛

۳- فقدان توانایی تشخیص صحیح و سریع؛

۴- کمبود منابع مالی؛

۵- کمبود امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری.

پیش از شروع کار ستاد، عملیاتی که انجام می‌شد در همان مرحله‌ی ایجادِ امکان باقی می‌ماند. زیرا آنقدر گرفتاری‌های سخت‌افزاری در کشور حاکم می‌شد که از اصل موضوع صرفنظر می‌شد در همین بحث توسعه‌ی زیرساخت امکانات، ستاد به موضوع شبکه‌سازی توجه کرد و ابتدایی‌ترین راهبردی که در پیش گرفت ایجاد شبکه‌ها بود.

در این راستا باید حرکت پایدار ایجاد می‌شد و برای اینکه پایه‌ی علمی پیشرفت کند لازم بود ستاد رویکردهای خاصی را در پیش گیرد.

۱- اطلاع‌رسانی و ترویج؛

۲- توسعه زیرساخت‌ها و امکانات؛

۳- توسعه توان علمی، فنی، صنعتی و تجاری؛

۴- کاهش مشکلات و موانع (پژوهش، تولید، تجارت)؛

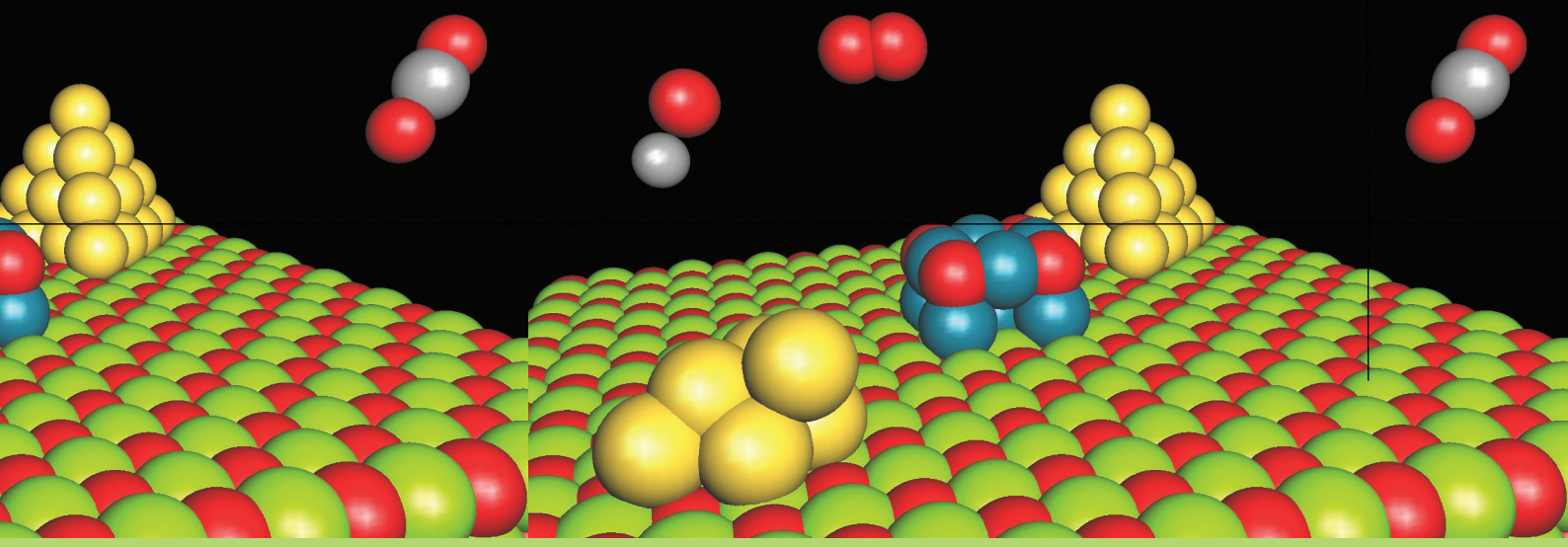
۵- فراهم کردن منابع مالی.

سیاست اطلاع‌رسانی و ترویج ستاد، ابتدا به بحث افزایش آگاهی در سطح عمومی و سپس اطلاع‌رسانی جامعه‌ی علمی و جامعه‌ی صنعتی پرداخت. در همه‌ی رده‌ها در مقطع اولیه، جلسه‌های متعدد و تشریحی و توضیحی در حد مدیریت کلان کشور برگزار شد که آنها به این نتیجه برسند که نانوفناوری موضوعی با اهمیت است و آگاهی در سطح مدیریت جامعه رخ دهد و بعد از آن در سطح مراکز پژوهشی و دانشگاه‌های کشور این کار تداوم یابد. در واقع اطلاع‌رسانی و ترویج به صورت کارگاه‌های تخصصی و نشست‌ها به صورت عملی، توسعه پیدا کرد و در حال حاضر هدف ستاد در حوزه‌ی ترویج جامعه‌ی صنعتی است و حدود یک سال است که رویکرد ستاد معطوف به جامعه‌ی صنعتی شده‌است تا جامعه‌ی صنعتی را آشنا با حوزه‌ی نانوفناوری نماییم، چرا که فکر می‌کنیم کشش نهایی وقتی ایجاد می‌شود که جامعه‌ی صنعتی به دستاوردهای متخصصان در حوزه‌ی علم و دانش بپردازد.

راهبردهایی که ستاد در سیاست اطلاع‌رسانی و ترویج در پیش گفت شامل: فعال‌سازی رسانه‌های گروهی، انتشار مجله‌های تخصصی، برگزاری همایش‌ها، نمایشگاه‌ها و ... و حضور در مجامع و نمایشگاه‌های خارجی بود.

اقداماتی که در این راستا انجام شد، عبارتند از: برپایی نمایشگاه‌های آموزشی در استان‌ها، انتشار ۱۵۷ شماره پیوسته‌ی ماهنامه‌ی فناوری نانو، تأمین محتوا برای بیش از ۵۰۰ دقیقه برنامه‌ی صدا و سیما، کمک به انتشار ۳ مجله‌ی دنیای نانو، فضای نانو و مجله‌ی علمی پژوهشی، انجمن نانو، کمک به برگزاری بیش از ۴۰۰ سمینار یک روزه در سطح آموزش و پرورش، کمک به برگزاری بیش از ۴۰ کنفرانس و کارگاه آموزشی در سطح دانشگاه‌ها، تهیه و ارسال گزارش‌های تخصصی صنایع و حضور و شرکت فعال در نمایشگاه‌های ژاپن، روسیه و ... دستاوردهای ستاد از اطلاع‌رسانی و ترویج آشنایی مردم به فناوری نانو، فعال شدن جامعه‌ی علمی در فناوری نانو و علاقمندشدن جامعه صنعتی به فناوری نانو بود.

سیاست ستاد در زمینه‌ی توسعه‌ی زیر ساخت و امکانات به شرح زیر بود:



۱- استفاده‌ی مشترک از دستگاه‌های آزمایشگاهی؛

۲- جبران کاستی‌های کشور در تجهیزات آزمایشگاهی؛

۳- ساخت دستگاه‌های پیشرفته در داخل کشور؛

۴- اهداف آزمایشگاه مرجع.

و در راستای سیاست‌های بالا اقدامات زیر انجام شد:

۱- راه‌اندازی شبکه‌ی آزمایشگاهی نانو با بیش از ۴۰ عضو؛

۲- خرید برخی دستگاه‌ها در کشور؛

۳- راه‌اندازی موقت بخشی از نانو مترولوژی؛

۴- برنامه‌ریزی برای احداث سایت دائمی.

سیاست ستاد در زمینه‌ی توانمندسازی، اولین بحث ایجاد منابع پایدار در توسعه‌ی منابع انسانی است و اگر منابع انسانی تأمین نباشد، در واقع برای حرکت بلندمدت نمی‌توانیم کاری انجام دهیم و علاوه بر توسعه‌ی منابع انسانی، توسعه‌ی پتانسیل علمی- فنی هم مطرح است یعنی هم نیروی انسانی لازم است و هم نیروی انسانیِ دارای توانمندی‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که تجهیزات لازم را داشته باشد. نوع کارکرد و رویکردش هم باید پیشرفت کند.

در بحث توانمندسازی، راهبردهای زیر اتخاذ شد:

۱- سوق دادن پایان‌نامه‌ها و پروژه‌های پژوهشی به نانوفناوری؛

۲- راه‌اندازی رشته‌های نانو در دانشگاه‌ها؛

۳- ایجاد رقابت بین دانشمندان و شرکت‌ها؛

۴- ایجاد ارتباط و همکاری بین دانشمندان؛

۵- راه‌اندازی تیم‌ها و شبکه‌های پژوهشی؛

۶- راه‌اندازی مجلات ایرانی؛

۷- افزایش همکاری‌های مشترک؛

۸- فعال‌سازی شرکت‌های دانش بنیان و دانشمندان.

لازم به ذکر است که در حوزه‌ی ارتباط همکاری و راه‌اندازی شبکه‌های پژوهشی همچنان نیاز به کار بیشتر داریم.

اقداماتی که در زمینه‌ی توانمندسازی انجام شده است شامل: اعطای مشوق و جایزه به فعالیت‌های علمی- پژوهشی، برگزاری جشنواره‌ی انتخاب برترین‌ها و اعطای گرنت به آنها و اعطای کمک‌هایی برای راه‌اندازی مجله‌هایISI ایرانی است.

دستاورد اقدامات فوق:

۱- فعالیت بیش از ۸۵۰۰ پژوهشگر در این حوزه؛

۲- تعریف و انجام بیش از ۹۷۰ پایان‌نامه‌ی دکترا و ۴۵۰۰ پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد؛

۳- چاپ بیش از ۴۵۰۰ مقاله‌ی معتبر علمی و دستیابی به جایگاه ۱۴ جهان در حوزه‌ی انتشارات علمی؛

۴- ورود به فعالیت بیش از ۱۰۰ شرکت در حوزه‌ی فناوری نانو؛

۵- تعدادی فناوری؛

۶- تولید برخی محصولات و دستیابی به فناوری‌های تولید نانو مواد.

در حوزه‌ی سیاست‌های کاهش موانع و مشکلات بحث‌هایی که دنبال کردیم، بحث ساده‌سازی صدور مجوزها، ساده‌سازی دریافت خدمات و صیانت از منافع فناوران و پژوهشگران بود تا بتوانیم به راهبردهای تهیه‌ی استانداردها، ارائه‌ی خدمات تخصصی، ایجاد عنوان‌های معتبر تجاری و ثبت حقوق فناوران در دفاتر ثبت بین‌المللی دست یابیم. اقداماتی که انجام شده شامل:

۱- راه‌اندازی کریدور خدمات فناوری تا بازار؛

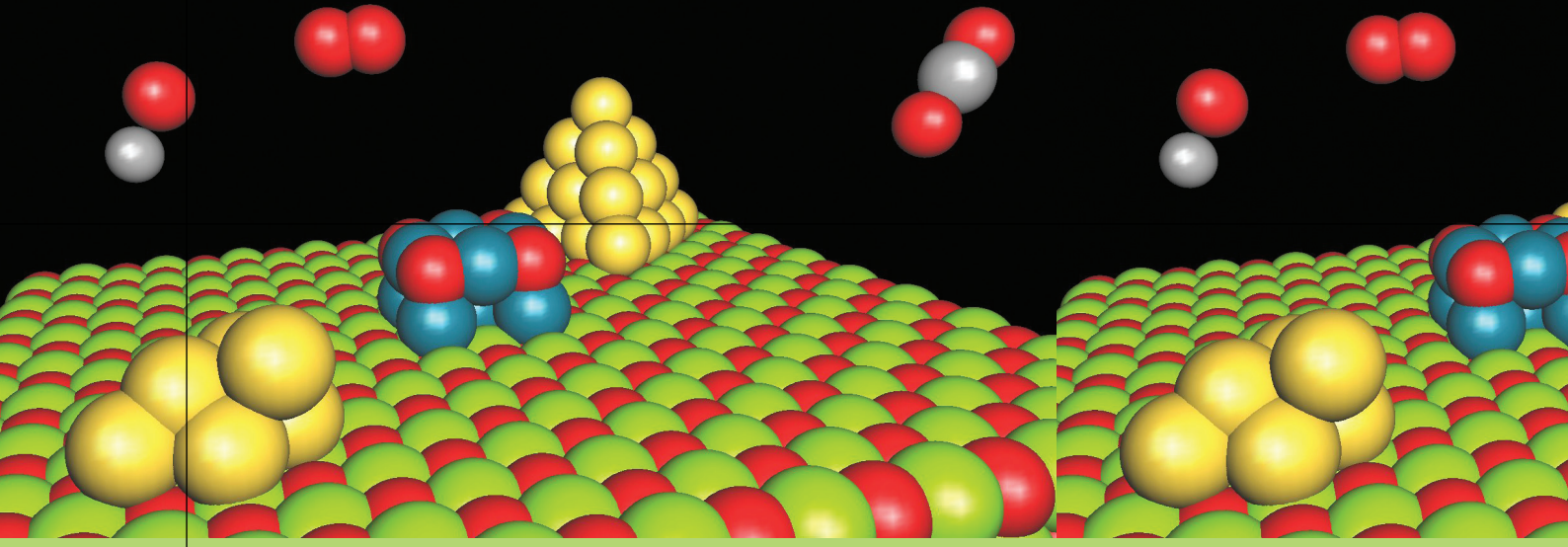
۲- برگزاری نشست‌ها- بازدیدها؛

۳- حضور در سازمان جهانی استاندارد؛

۴- راه‌اندازی دفاتر مالکیت فکری.

در بحث سیاست‌های فراهم کردن منابع مالی، تسهیل کمک مالی به مستعدها، راه‌اندازی اقتصاد نانو فناوری و کاهش هزینه‌های اولیه‌ی شرکت‌های دانش‌بنیان هدف بوده است و راهبردهای این سیاست شامل:

۱- کمک به شرکت‌های دانش بنیان



برای یافتن شرکای سرمایه‌گذار؛

۲- کاهش ریسک سرمایه‌گذاری؛

۳- استقرار شرکت‌های نوپا در پارک‌ها و مراکز رشد؛

۴- کاهش ریسک اولیه بازار؛

۵- جلب مشارکت سرمایه‌گذاری‌های بزرگ.

اقدامات انجام شده شامل: فعال‌سازی شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی، کمک‌های مالی کوچک به نهادهای نوپا، استفاده از صندوق توسعه‌ی فناوری، راه‌اندازی صندوق ضمانت و پیش خرید چند نمونه‌ی اولیه است.

راهبردهایی که در آینده برای پیشگامی علم و فناوری پیش رو داریم این است که معتقدیم باید بین دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها تقسیم کار صورت گیرد. تلاش می‌کنیم زنجیره‌ای از پروژه‌ها را برای دستیابی به فناوری به درجه‌های بالاتر ایجاد کنیم در مرحله‌ی بعد بحث نانومترولوژی را به عنوان مرکزی معتبر راه‌اندازی کنیم و مجله‌های علمی-تخصصی را توسعه دهیم. راهبرد بعدی راه‌اندازی اقتصاد دانش‌بنیان یا چرخه‌ی علم و ثروت در برنامه‌ی با نفوذ در صنعت، توسعه‌ی بازار داخلی، توسعه‌ی صادرات، توسعه‌ی سرمایه‌گذاری و پشتیبانی مالی است و راهبرد دیگر معرفی چهره‌ی توانمند از کشور در جهان با حضور فعال در مجامع بین‌المللی و شرکت در نمایشگاه‌های بین‌المللی است.

در کل می‌توان گفت هدف ستاد؛ تولید ثروت و افزایش کیفیت زندگی مردم است و چشم‌انداز؛ قرار گرفتن در ۱۵ کشور برتر دنیا در تمام شاخص‌ها از جمله: تولید علوم نانو (تعداد مقاله‌های ISI)، توسعه‌ی فناوری (تعداد پتنت‌های بین‌المللی)، توسعه‌ی صنایع نانو (محصولات نانو)، تولید ثروت (سهم از بازار) است.

در ۱۴ دانشگاه رشته‌ی فناوری نانو در مقطع ارشد تدریس می‌شود. در ابتدا که برنامه‌ریزی انجام شد قرار بود ۵ دانشگاه در این زمینه فعالیت کند اما عملاً در حال حاضر رشته‌های مختلفی مانند: نانو مواد، نانو مکانیک، نانوالکترونیک، نانوشیمی، نانوپزشکی، و ... تدریس می‌شود.

۷ دانشگاه در رشته‌ی نانو فناوری در مقطع دکترا دانشجو می‌گیرند.

سیاستگذاری تحقیقات با وجود رویکرد افقی و عمودی انجام شده است که در رویکرد افقی، تحقیقات بدون اولویت خاص در نظر گرفته شد و خروجی‌ها: مقاله، پتنت و نیروی انسانی متخصص بود و در رویکرد عمومی، تحقیقات هدفمند در حوزه‌های اولویت‌دار بودند که خروجی این رویکرد، پتنت محصول و شرکت‌های نوپا بود.

در رویکرد افقی بیش از ۵۰ دانشگاه و مرکز تحقیقات در زمینه‌ی فناوری نانو فعال هستند و تعداد پروپوزال و پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی ۴۹۹۴ عدد است.

اولویت‌های رویکرد عمومی در حوزه‌ی انرژی (نفت، گاز، پتروشیمی، سلول‌های خورشیدی)، حوزه‌ی بهداشت (کیت‌های تشخیصی)، آب و محیط زیست و ساخت و ساز در نظر گرفته شده است.

جلسه به صورت پرسش و پاسخ ادامه داشت و آقای دکتر حسن‌زاده پرسشی را طرح کردند با این موضوع که به لحاظ صنعت و کاربرد نانو در صنعت، کشور ما در کجا قرار دارد؟

دکتر شاهوردی: فناوری نانو در مرحله‌ی ورود به صنعتی شدن در دنیا نوپا است و حتی با بیو قابل مقایسه نیست. وقتی وارد نمایشگاه‌های بین‌المللی اصلی می‌شویم که در ژاپن و آلمان و سوئیس برگزار می‌شود خواهیم دید چیزی که بیشتر از موضوع صنعت جلوه می‌نماید مسئله‌ی فناوری تجهیزات، ابزار و فناوری‌های قابل ارائه است.

در این جلسه‌ها بسیاری از کارآفرینان به دنبال پیدا کردن زمینه‌هایی هستند که آن را به صنعت تبدیل کنند. بنابراین فضای کلی دنیا هم در این زمینه است زیرا بسیاری از مسائل دنیا هنوز هم مسائل چالشی دارد. به طور مثال خیلی از بحث‌های زیستی نانو و مخاطرات آنها با شک و تردید مطرح می‌شود.

سفر فضانوردان به سیاهچاله

تصور کنید فضانوردی قصد سفر به سیاهچاله را داشته باشد، او باید از پیش بداند که به سفر بی‌بازگشتی می‌رود. حتی پیش از آنکه فضانورد به افق رویداد برسد، نیروی کشنده‌ی سیاهچاله او را در هم می‌پاشد. نیروی گرانشی شدیدی که به تکه‌های مختلف فضاپیما و بدن فضانورد وارد می‌شود اختلاف زیادی دارد. تکه‌هایی که اندکی نزدیکتر هستند نیروی بسیار بیشتری را حس می‌کنند. مثلاً فضانوردی که پایش رو به سیاهچاله است، جاذبه‌ی گرانشی بسیار قوی‌تری در پاهایش نسبت به سرش احساس می‌کند. این نیروی قوی هر چیز را به اجسام کش مانندی مثل رشته‌های ماکارونی تبدیل می‌کند و با نزدیک شدن، هرچیز به ذره‌های سازنده‌اش تبدیل می‌شود. نکته‌ی قابل توجه این است که وقتی از روی زمین، به کاوشگرِ در حال نزدیک شدن به سیاهچاله نگاه می‌کنیم، پدیده‌های عجیبی می‌بینیم. رنگ منبع نوری که روی کاوشگر است، تغییر می‌کند. اگر نور در حالت عادی به رنگ سبز باشد، به رنگ زرد و در نزدیکی افق رویداد به رنگ سرخ تبدیل می‌شود. دلیل این موضوع در ماهیت نور است که از ذره‌های فوتون تشکیل شده است. وقتی فوتون‌ها تلاش می‌کنند از گرانش شدید سیاهچاله بگریزند، انرژی‌شان تلف می‌شود و هرچه به افق رویداد نزدیکتر باشند انرژی بیشتری از دست می‌دهند. انرژی هر فوتون متناسب با فرکانس تابش آن است. در نتیجه وقتی نور، انرژی از دست می‌دهد در فرکانس‌های کمتر یا به عبارتی طول موج‌های بلندتری می‌تابد. سرانجام وقتی کاوشگر به افق رویداد نزدیک و نزدیکتر می‌شود، منبع نور بسیار کم فروغ و سپس ناپدید می‌شود. در این حالت طول موج نور چنان بلند می‌شود که در محدوده فروسرخ و رادیویی ثبت می‌شود.

گذر زمان در سیاهچاله

توجه به ساعت روی کاوشگر نیز خالی از لطف نیست. بنابر نظریه‌ی نسبیت اینشتین، زمان در حضور میدان گرانشی بسیار قوی -از دید ناظر بیرونی- کند می‌شود. هنگامی که کاوشگر به سیاهچاله نزدیک می‌شود، از روی زمین می‌بینیم که ساعت کندتر و کندتر کار می‌کند. ساعت پیوسته کندتر می‌شود، تا وقتی که کاوشگر به افق رویداد می‌رسد، گذر زمان کاملاً متوقف می‌شود و به نظر می‌رسد که کاوشگر در زمان ایستاده است و تا ابدیت در مرز سیاهچاله خشکش زده است.

البته بنابر نظریه‌ی نسبیت، گذر زمان از دید کاوشگر و فضانوردی که به سیاهچاله نزدیک می‌شود هیچ تغییری نمی‌کند، او به افق رویداد می‌رسد، حتی بدون اینکه متوجه تغییری در روند کار ساعت خود شود. به هرحال کاوشگر حتی اگر افق رویداد را به سلامت بگذراند، در کسری از ثانیه به زمان خودش، به نقطه‌ی تکینی (نقطه‌ای است که یک عنصر ریاضی در آن تعریف نشده باشد) سقوط می‌کند و در این چگالی بی‌نهایت بلعیده می‌شود.

تغییرات سریع سیاهچاله‌ها

محیط اطراف یک سیاهچاله واقعاً چگونه است؟ ستاره‌شناسان با مشاهده‌ی نورهایی که از دیسک پیوسته‌ی اطراف سیاهچاله‌ها منتشر می‌شود اطلاعات روشن‌تری در این مورد به دست آورده‌اند، این نورها دائمی نیستند بلکه چشمک می‌زنند و درخششی نامنظم دارند.

این نوسان‌های درخشندگی، درک تازه و شگفت‌آوری را از انرژی عظیمِ نشأت گرفته از محیط اطراف سیاهچاله‌ها به ما می‌دهد. به وسیله‌ی نقشه‌برداری، مشخص شده که این تغییراتِ درخشندگی در نور مرئی با نقشه‌هایی که به وسیله‌ی پرتوهای ایکس و در بازه‌های زمانی بسیار کوتاه به دست آمده، کاملاً انطباق دارد. ستاره‌شناسان نشان داده‌اند که میدان مغناطیسی اطراف سیاهچاله‌ها نقش بسیار مهمی در نحوه‌ی بلعیده شدن ماده به درون آن دارند.

♦♦ سیاهچاله، ماده‌ی تاریک جذب نمی‌کند ♦♦

این باور معمولاً وجود دارد که سیاهچاله‌ها با اعمال نیروی جاذبه‌ی بسیار قوی بر روی ماده و انرژی و فضای پیرامونشان اثر می‌گذارند و هرچیزی را می‌خورند که در نزدیکی همسایگی آنها قرار دارد. اما تحقیقات تازه نشان داده که ماده‌ی تاریک پیرامون سیاهچاله‌ها ممکن است حکایت دیگری داشته باشد. ماده‌ی تاریک پیرامون سیاهچاله‌ها در مقابل گرانش بسیار قوی از خود مقاومت نشان می‌دهند.

حدود۲۳ درصد جهان هستی از ماده‌ی تاریک پر رمز و راز ساخته شده است. ماده‌ای نامرئی که تنها از روی آثار گرانیِ آن بر محیط پیرامونش شناسایی می‌شود. باور بر آن است که در ابتدای جهان، توده‌های ماده‌ی تاریک، گاز جذب می‌کرده‌اند، و بعدها جمع شده‌اند و ستاره‌هایی را ایجاد کرده‌اند که خورشید نمونه‌ای از آن است.

ستاره‌شناسان در تلاش برای دریافتن چگونگی تشکیل و تکامل کهکشان‌ها، مدت زمان زیادی را صرف تلاش برای شبیه‌سازی روند تشکیل ماده‌ی تاریک در این اجرام کرده‌اند.

دکتر خاویر هرناندز و دکتر ویلیام لی از دانشگاه خودگردان ملی مکزیک چگونگی جذب ماده‌ی تاریک توسط سیاهچاله‌های یافت شده در مرکز برخی کهکشان‌ها را محاسبه کرده‌اند.

این کهکشان‌ها جرمی برابر چند میلیون تا چند میلیارد برابر جرم خورشید دارند و با سرعت زیادی ماده را به درون خود می‌کشند.

این پژوهشگران شیوه‌ای را مدل‌سازی کردند که از آن طریق ماده‌ی سیاه توسط سیاهچاله‌ها جذب می‌شود مدل‌سازی کردند، و به این نتیجه رسیدند که سرعت عمل جذب شدن نسبت به میزان ماده‌ی تاریک یافت شده در مجاورت سیاهچاله وابسته است. اگر میزان چگالی این ماده بزرگتر از چگالی بحرانی باشد که برابر جرم ۷ خورشید در واحد مکعب سال نوری از فضا است، جرم سیاهچاله به سرعت افزایش پیدا خواهد کرد، و با بلعیدن مقدار بیشتری ماده به زودی کل آن کهکشان فراتر از حد تصور دگرگون خواهد شد.

دکتر هرناندز بیان کرد: "بیش از میلیاردها سال از شکل‌گیری کهکشان‌ها میگذرد، چنین هجوم غیر قابل کنترل و سریع ماده‌ی تاریک، به سیاهچاله‌ها ممکن است تعداد کهکشان‌ها را از مقدار امروزی آنها بسیار تغییر داده باشد."

از این رو، کار این دانشمندان حاکی از آن است که چگالی ماده‌ی تاریک در مراکز کهکشان‌ها مقدار ثابتی است. از مقایسه مشاهدات این دانشمندان با آنچه که مدل‌های تکاملی جهان پیشگویی می‌کنند، دکتر هرناندز و دکتر لی نتیجه می‌گیرند که ممکن است نیاز باشد برخی تخمین‌ها را تغییر داد که این مدل‌ها را با مشکل مواجه می‌کنند ماده‌ی تاریک ممکن است برخلاف تصور دانشمندان رفتار کنند.

♦♦ کائناتی درون سیاهچاله ♦♦

مطالعات جدید عنوان می‌کنند زمانی که ماده توسط سیاهچاله بلعیده می‌شود، ممکن است به درون کیهان دیگری که داخل سیاهچاله قرار دارد، فرو ریزد یا درون گذرگاه کرم‌چاله مانندی به دام افتاد که به سیاهچاله‌ی دیگری ارتباط دارد.

یکی از بزرگترین اسرار علم فیزیک این است که چه چیزی درون یک سیاهچاله وجود دارد. فرضیه‌ای که وجود

سیاهچاله‌ها را پیش‌بینی کرد (نسبیت عام) عنوان می‌کند، تمام موارد درون سیاهچاله با فشرده شدن به نقطه‌ی مرکزی با چگالی بی‌نهایت تبدیل می‌شوند که تکینگی نامیده می‌شود.

پژوهشگران زیادی بر این عقیده هستند که فرضیه‌ای جدید و جهان شمول که گرانش و آثار کوانتومی را به هم پیوند دهد، می‌تواند این موضوع را حل کند. فرضیه‌ی تار از شناخته‌شده‌ترین این جایگزین‌هاست.

اما بوهمر و همکاران او از فرضیه‌ی دیگری به نام (گرانش کوانتوم حلقوی) استفاده می‌کنند که رقیب فرضیه‌ی تار است. براساس این فرضیه، فضا- زمان به عنوان شبکه‌ای از حلقه‌های انتزاعی تعریف می‌شود که بخش‌های کوچکی از فضا را به هم متصل می‌کنند.

قبلاً از فرضیه‌ی گرانش کوانتوم حلقوی در مقابل ایده‌ی تکینگی استفاده شده بود. این فرضیه پیشنهاد می‌کند به جای یک مهبانگ، کیهان اولیه دچار رمبش و سپس طی جهشی بزرگ به سمت بیرون منفجر شد.

♦♦ انواع سیاهچاله ♦♦

به طورکلی سیاهچاله‌ها به سه گروه تقسیم می‌شوند:

الف- سیاهچاله‌های ستاره‌ای (Stellar Black Holes): این دسته از سیاهچاله‌ها معمولاً از رمبش ستارگان به وجود آمدند و جرم آنها بین ۳ تا ۱۰۰ برابر جرم خورشید است.

ب- ابرجرم‌دار (Supermassive Black Holes): جرم اینگونه سیاهچاله بین یک میلیون تا ده هزار میلیون برابر جرم خورشید است. اینگونه سیاهچاله‌ها در مرکز کهکشان‌ها از جمله کهکشان راه شیری قرار دارند. شدت تابش از مرکز کهکشان‌های فعال که می‌تواند به خاطر ورود جرم به مرکز کهکشان باشد و کوچک بودن اندازه‌ی هسته‌ی این کهکشان‌ها بیانگر وجود سیاهچاله‌ی ابرجرم‌دار در مرکز آنهاست.

ج- سیاهچاله‌ها با جرم متوسط: شکاف بین جرم سیاهچاله‌های معمولی (۳ تا ۱۰۰ برابر جرم خورشید) و سیاهچاله‌های ابرجرم‌دار (با جرم یک میلیون تا ده هزار میلیون برابر جرم خورشید) ستاره‌شناسان را بر آن داشت که به دنبال سیاهچاله‌هایی با جرم (۱۰۰ تا ۱۰۰هزار برابر جرم خورشید) هم باشند. این گونه سیاهچاله‌ها می‌توانند در مرکز خوشه‌های ستاره‌ای در نزدیکی مرکز کهکشان‌ها وجود داشته باشند.

منابع

- گروه نویسندگان. (۱۳۸۶). اخترشناسی. (مترجم: بابک امین تفرشی). تهران: علمی و فرهنگی
- گوپتا، سونیتا و آگراوال، نینا. (۱۳۸۹). چرا، چطور، چگونه؟. (مترجم: پریسا همایون روز، پریچهر همایون روز). جلد ۱فصل ششم، تهران: ذکر، کتاب‌های قاصدک.
- عدالتی، محمد تقی و قنبری، جمشید (مترجمان). (۱۹۹۹). واژه‌نامه نجوم و اخترفیزیک گزیده‌ای از فرهنگ اصطلاحات علمی و فنی مک گراهیل. تهران: انتشارات پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

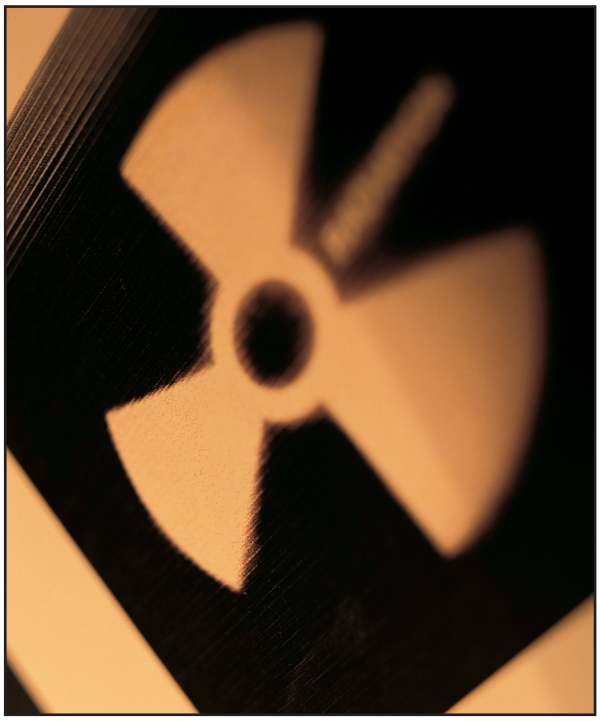
فیزیک هسته‌ای

پدر فیزیک ذرات بنیادی

واژه‌ی فیزیک، کلمه‌ای یونانی به معنای دانشِ طبیعت است. رشته‌ی فیزیک در حال حاضر شاخه‌ها و گرایش‌های متعددی همچون فیزیک هسته‌ای، فیزیک اتمی، فیزیک حالت جامد و مولکولی، فیزیک لیزر، فیزیک نجومی، فیزیک ذرات بنیادی، فیزیک پزشکی و نانو فیزیک دارد. اما در این میان فیزیک هسته‌ای و کاربردهای این علم نوین از اهمیت به سزایی برخوردار است. در فیزیک هسته‌ای، خود هسته مورد مطالعه قرار می‌گیرد، یعنی متخصصان و دانشمندان بررسی می‌کنند که هسته از چه تشکیل شده است و چه نیروهایی بین اجزای هسته حکم‌فرما هستند و در نتیجه‌ی واکنش‌های انجام شده، چقدر انرژی آزاد می‌گردد. انرژی هسته‌ای و رادیوایزوتوپ‌ها مسائلی هستند که در فیزیک هسته‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرند. تاریخ آغاز فیزیک هسته‌ای را می‌توانیم از کشف رادیواکتیویته (پرتوزایی) از سوی بکرل در سال ۱۸۹۶، یا ظهور فرضیه‌ی رادرفورد مبنی بر وجود هسته در اتم‌ها در سال ۱۹۱۱، بدانیم. به علاوه فیزیک هسته‌ای فنونی در اختیار ما قرارداده است که در زمینه‌های علمی دیگر ازجمله در فیزیک اتمی و فیزیک حالت جامد، نیز کاربرد وسیعی پیدا کرده است. پژوهش‌های آزمایشگاهی، فیزیک هسته‌ای را برای حل انواع بسیار گوناگونی از مسائل، از برهم کنشی کوارک‌ها (بنیادی‌ترین ذره که ماده از آن ساخته می‌شود) گرفته تا فرایندهای نخستین مراحل تکامل جهان که پس از «مهبانگ» اتفاق افتاده است، به کار برده‌اند. فیزیکدان‌ها امروزه از فنونی که در آزمایشگاه‌های فیزیک هسته‌ای

آموخته‌اند برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در انسان‌ها بدون اینکه نیازی به جراحی باشد، بهره‌برداری می‌کنند. اما از سوی دیگر هم برخی از فنون فیزیک هسته‌ای تجربی در ساختن سلاح‌های ترسناکی مورد استفاده قرار می‌گیرد که منظور از تولید آنها کشتار توده‌ای از انسان‌هاست. فیزیک هسته‌ای را می‌توان از سویی فرزند شیمی و فیزیک اتمی و از سوی دیگر پدر فیزیک ذرات بنیادی به شمار آورد. فیزیک هسته‌ای اکنون نقش محوری‌اش را در جست‌وجوی اجزای بنیادی ماده از دست داده است ولی هنوز هم برای درک برهم کنشی‌های بنیادی از آزمایش‌های هسته‌ای استفاده می‌شود. تحقیق درخواص هسته‌ها و قوانین حاکم بر ساختار هسته‌ای، به نوبه‌ی خود زمینه‌ی فعال و باروری از پژوهش‌های فیزیکی است. ابزارهای مفیدی مانند آشکارسازها، تنظیم کننده‌های ضربان قلب و وسایل تصویرگر پزشکی ازجمله دستاوردهای عملی این پژوهش‌ها است. در اذهان عمومی اغلب مردم در طول نیم قرن گذشته، این علم یادآور انفجارهای اتمی مانند بمباران هیروشیما و ناکازاکی و یا تولید راکتورهای اتمی برای تولید برق است، اما باید دانست استفاده‌های صلح آمیز از این علم نوین شامل موارد متعدد دیگری است که به اختصار به آنها اشاره می‌شود. تولید برق و شیرین کردن آب دریاها، استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی، صنعت و کشاورزی، استفاده از پرتوهای ناشی از فرایندهای هسته‌ای در پزشکی، صنعت و کشاورزی، تولید گونه‌هایی از محصولات غذایی دارای حاصلخیزی بیشتر، تولید گونه‌های مقاوم نسبت به آفات و کم آبی، استفاده‌ی مؤثرتر از منابع آبی و جمع‌آوری آنها، کنترل و نابودی آفات، جلوگیری از فساد محصولات در هنگام نگهداری، تصویربرداری، تشخیص، پیش‌بینی و درمان برخی بیماری‌ها درنتیجه‌ی استفاده از پرتودهی

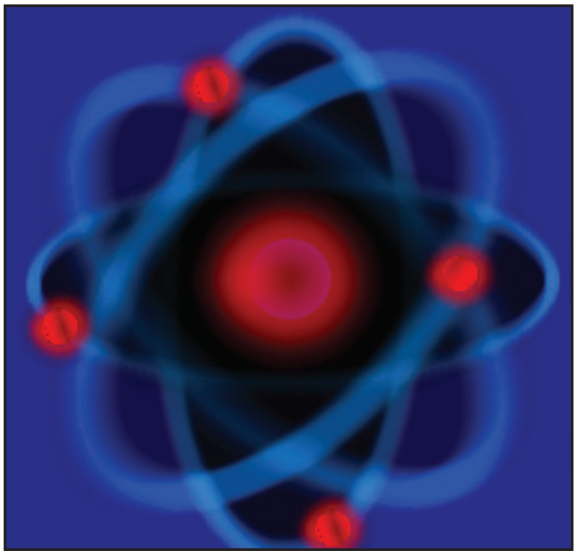
و رادیوایزوتوپها، تسهیل عملیات اکتشاف و استخراج معادن زیرزمینی نفت و گاز، تشخیص محل نشت سیالات در لوله‌ها و مخازن، تعیین میزان خوردگی فلزات، اندازه‌گیری دقیق قطرسنجی، ضخامت‌سنجی و سطح‌سنجی، تعیین فرسودگی غشای داخلی کوره‌های صنعتی، استفاده از آثار متقابل پرتوها با مواد برای بهینه‌سازی عملکرد آنها در صنعت از مهم‌ترین دستاوردهای علوم و فنون هسته‌ای است. این علم نوین در حال حاضر به صورت عاملی مهم و تعیین‌کننده در برنامه‌های زیربنایی اکثر کشورهای جهان نقش ایفا می‌کند. هم اکنون صدها نیروگاه هسته‌ای در جهان فعال هستند و انرژی برخی کشورها مانند فرانسه عمدتاً از برق هسته‌ای تأمین می‌شود. به این ترتیب در واقع می‌توان برای فیزیک هسته‌ای سه نقش مختلف درنظر گرفت: کاوش در قلمرو ذرات بنیادی ماده و برهم‌کنشی آنها؛ رده‌بندی و تفسیر خواص هسته‌ای؛ طراحی روش‌ها و ابزارهای فنی پیشرفته برای خدمت به جوامع بشری.



♦♦ برخی از دستاوردهای هسته‌ای در ایران ♦♦

۱- دستیابی ایران به فناوری غنی‌سازی اورانیوم و راه‌اندازی زنجیره‌ی کامل غنی‌سازی در نطنز (روز ۱۳۸۵/۱/۲۰ به عنوان روز ملی فناوری هسته‌ای نام‌گذاری شد).

۲- راه‌اندازی مدرسه‌ی فیزیک بهداشت در دانشگاه صنعتی امیرکبیر: در این مدرسه، دانشجویان دوره‌های کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکترا در گرایش‌های مختلف هسته‌ای در زمینه‌ی فیزیک پرتوها و آثار آن نیز آموزش می‌بینند.



۳- سی دانشگاه دولتی در مقطع کارشناسی، ۲۷ دانشگاه دولتی در مقطع کارشناسی‌ارشد و ۸ دانشگاه دولتی در مقطع دکترا مجری رشته فیزیک هسته‌ای هستند. ۴ هزار و ۲۷۵ نفر در سال تحصیلی ۹۰ - ۸۹ ، در رشته‌ی فیزیک هسته‌ای در آموزش عالی دولتی و دانشگاه پیام نور در حال تحصیل هستند. همچنین در همین سال تحصیلی تعداد فارغ‌التحصیلان رشته‌ی فیزیک هسته‌ای برابر ۲۷۷ نفر و تعداد فارغ التحصیلان مهندسی هسته‌ای ۱۰۲ نفر بوده‌اند.

۴- دستیابی به دانش فنی تولید ۲۲ رادیودارو برای بیماری‌هایی با درمان‌های سخت، کاهش آفات کشاورزی، افزایش ماندگاری محصولات کشاورزی و تولید انرژی. در دی ماه سال ۸۹ ، از پنج رادیوداروی دیگر در حوزه‌های درمانی و تشخیصی رونمایی صورت گرفت. این رادیوداروها شامل «ید ۱۳۱» برای درمان تومورها، «رنیوم ۱۸۶» برای تسکین درد در بیماران دارای دردهای شدید ناشی از سرطان، «پپتیدی

یوبیکویسیدین» برای تشخیص و یافتن محل عفونت در تب‌های نامشخص و «پپتیدی بومبزین» برای تشخیص زود هنگام سرطان سینه، پروستات و ریه بودند.

۵- راه‌اندازی واحد تولید دی‌اکسید اورانیوم طبیعی با خلوص هسته‌ای در کارخانه فرآوری اورانیوم و تولید سوخت هسته‌ای: ایران با تولید رادیوداروی مس ۶۴ (فیو - ای تی اس ام) چهارمین تولیدکننده‌ی این رادیودارو در جهان شد.

۶- تولید دی اکسید اورانیوم طبیعی با خلوص هسته‌ای به عنوان خوراک نیروگاه آب سنگین اراک و ساخت دستگاه طیف سنج جرمی چهار قطبی و تولید ایزوتوپ‌های پایدار در مجتمع آب سنگین اراک.

۷- پایان موفقیت‌آمیز آزمایش نسل سوم سانتریفیوژها: طراحی ماشین‌های نسل سوم سانتریفیوژها برای تولید اورانیوم غنی شده و انجام جوش هسته‌ای بدون استفاده از رادیواکتیو.

۸- طراحی دو نوع مسیریاب پیشرفته برای استفاده در مخازن نفتی در دریا و خشکی: نمونه‌ی اول دستگاه‌های مسیریاب برای حفاری چاه‌های نفت در دریا و خشکی استفاده شده است و از نوع دوم برای ردیابی موقعیت و بدنه‌ی مغناطیسی چاه از پیش حفر شده در اعماق بیش از ۲ هزار متر که دچار حادثه‌ی آتش‌سوزی شده استفاده خواهد شد. در ساخت این دستگاه از استانداردهای الکترونیک هسته‌ای استفاده شده است.

۹- با استفاده از فناوری پلاسما موفق به بازیافت زباله‌های بیمارستانی و تولید الکتریسیته و هیدروژن شدند و نیز تولید برق و آب از زباله‌های بیمارستانی امکان‌پذیر شد.

۱۰- ضد اشعه کردن منسوجات با استفاده از فناوری پلاسما و مقاوم کردن منسوجات در برابر اشعه‌های ماورای بنفش و مادون قرمز، همه کاره کردن منسوجات و مقاوم‌سازی الیاف از دیگر برنامه‌های تحقیقاتی کشور در حوزه‌ی نساجی با استفاده از فناوری‌های هسته‌ای است.

۱۱- راه اندازی دانشکده فیزیک و مهندسی هسته‌ای در دانشگاه شهید چمران اهواز.

۱۲- برگزاری کنگره‌ی پزشکی هسته‌ای آسیا- اقیانوسیه ۲۰۱۲ در ایران.

۱۳- روز ۱۳۹۰/۱/۱۹ سوخت‌گذاری در قلب راکتور نیروگاه هسته‌ای بوشهر آغاز شد.

گاهشمار برخی از رویدادهای مهم در فیزیک هسته‌ای از سال ۱۸۹۶ تا ۱۹۸۳

سال اختراع	موضوع اکتشاف	نام مخترع
۱۸۹۸	جداسازی رادیم	ماری و پیر کوری
۱۹۰۹	شناسایی ذره‌ی آلفا به عنوان هسته هلیم	رادرفورد و رویدز
۱۹۱۲	ساخت اتاقک ابر	ویلسون
۱۹۱۳	کشف ایزوتوپ‌های پایدار، مدل اتمی سیاره‌ای	تامسون- نیلس بور
۱۹۱۴	تعیین بار هسته با استفاده از پرتوهای ایکس	موزلی
۱۹۱۹	تراجهش مصنوعی به کمک واکنش هسته‌ای، ساخت طیف سنج جرمی	رادرفورد- استون
۱۹۲۵	پیشنهاد اسپین ذاتی	گودشمیت و اولنبک
۱۹۲۶	ظهور مکانیک کوانتومی	شرودینگر
۱۹۲۸	نظریه رادیواکتیویته آلفازا	گاموف، گورنی، کاندون
۱۹۳۰	فرضیه نوترینو	پاولی
۱۹۳۱	نخستین شتابدهنده الکتروستاتیکی و شتابدهنده خطی	وان دو گراف- اسلون و لارنس
۱۹۳۲	ساخت نخستین سیکلوترون، کشف دوتریم، پوزیترون، نوترون، مدل هسته‌ای پروتون ـ نوترون، تحقق نخستین واکنش هسته‌ای با استفاده از شتابدهنده	لارنس ولیوینگستون- اوری، برک ود، مورفی- اندرسون- چادویک- هایزنبرگ- کوککرافت و والتون
۱۹۳۴	کشف رادیواکتیویته مصنوعی و نظریه رادیواکتیویته بتازا	ایرن کوری، ژولیو- فرمی
۱۹۳۵	فرضیه مزون و عرضه‌ی تکنیک همفرودی	یوکاوا- بوته
۱۹۳۶	پیشنهاد نظریه هسته مرکب	نیلس بور
۱۹۳۷	کشف لپتون در پرتوهای کیهانی	ندرمیر و اندرسون
۱۹۳۸	کشف شکافت هسته‌ای، طرح همجوشی گرما هسته‌ای به مثابه چشمه‌ی انرژی در ستارگان	هان و اشتراسمن بته
۱۹۳۹	مدل قطره- مایع برای شکافت ساخت	نیلس بور و ویلر
۱۹۴۰	تولید نخستین عنصر فراورانیم	مک میلان و سی بورگ
۱۹۴۱	ساخت نخستین بتاترون شتابدهنده الکترون با القای مغناطیسی	کرست
۱۹۴۲	ساخت نخستین راکتور شکافت کنترل شده	فرمی
۱۹۴۴	حصول پایداری فاز برای سنکروترون	مک میلان و وکسلر
۱۹۴۵	آزمایش نخستین بمب شکافتی	

۱۹۴۶	کیهان‌شناسی مهبانگ و عرضه روش تشدید مغناطیسی هسته	گاموف- بلوخ و پورسل
۱۹۴۷	ظهور عمر سنجی رادیو کربنی، ساخت نخستین سنکروسیکلوترون پروتونی ۳۵۰ MeV، کشف مزون	لیتی برکلی- پاول
۱۹۴۸	ساخت نخستین شتابدهنده خطی پروتون ۳۲ MeV	آلوارز
۱۹۴۹	پیشنهاد مدل پوسته‌ای برای ساختار هسته، ساخت شمارگر سوسوزن	مایر، جنس، هاکسل، سوئس
۱۹۵۲	ساخت نخستین سیکلوترون پروتونی ۳و۲ GeV، آزمایش نخستین بمب گرماهسته‌ای	برکهاون
۱۹۵۳	فرضیه شگفتی، پیشنهاد مدل جمعی برای ساختار هسته، تولید ذرات شگفت برای نخستین بار	گلمن و نیشی جیما- آگه بور، موتلسون، رینواتر- بروکهاون
۱۹۵۵	کشف پادپروتون	چمبر لین و سگره
۱۹۵۶	آشکارسازی تجربی نوترینو، نقض پاریته در برهم کنش‌های ضعیف	راینز و کوان- لی، یانگ، وو و همکاران
۱۹۵۸	گسیل بدون پس‌زنی پرتوهای گاما	موسباؤر
۱۹۵۹	ساخت سنکروترون- GeV۲۶ سرن	
۱۹۶۴	مشاهده نقض CP در واپاشی K، پیشنهاد مدل کوارک برای هادرون‌ها	کرونین و فیچ- گلمن و زوایک
۱۹۶۷	راه‌اندازی اولیه شتابدهنده SLAC برای الکترنهای ۲۰ GeV پیشنهاد مدل الکتروضعیف	دانشگاه استانفورد واینبرگ و سلام
۱۹۷۰	فرضیه افسون	گلاشو
۱۹۷۱	ساخت برخورد دهنده پروتون ـ پروتون	مرکز سرن
۱۹۷۲	ساخت سنکروترون پروتونی ۵۰۰ GeV	فرمی لب
۱۹۷۴	کشف و تأیید کوارک افسونگر	ریشتر و تینگ
۱۹۷۵	کشف لپتون	پرل
۱۹۷۷	کشف ذره و طرح کوارک ته	لدرمن
۱۹۸۳	راه‌اندازی برخورد دهنده پروتون ـ پاد پروتون ۳۰۰ GeV کشف بوزون‌های ضعیف W و Z	سرن روبیا
۱۹۹۷	طرح استفاده از تابش سینکروترون برای علوم و کاربردهای تجربی در خاورمیانه یا همان «سزامی»، راه‌اندازی مرکزی بین‌المللی موسوم به تابش «سینکروترون» در منطقه‌ی خاورمیانه	هرمان وینیک گوستاو آدولف ووس

منابع

۱- تاریخچه‌ی بمب اتم [home page]، ۸ مرداد ۱۳۹۰ [online] <www.ssciencemaster.com>، [۱۰ مرداد ۱۳۹۰].

۲- عشقی یار عزیر، مهدی. (۱۳۸۷). فیزیک هسته‌ای: پدر فیزیک ذرات بنیادی. روزنامه ایران. شماره ۳۹۵۳. ص ۱۳.

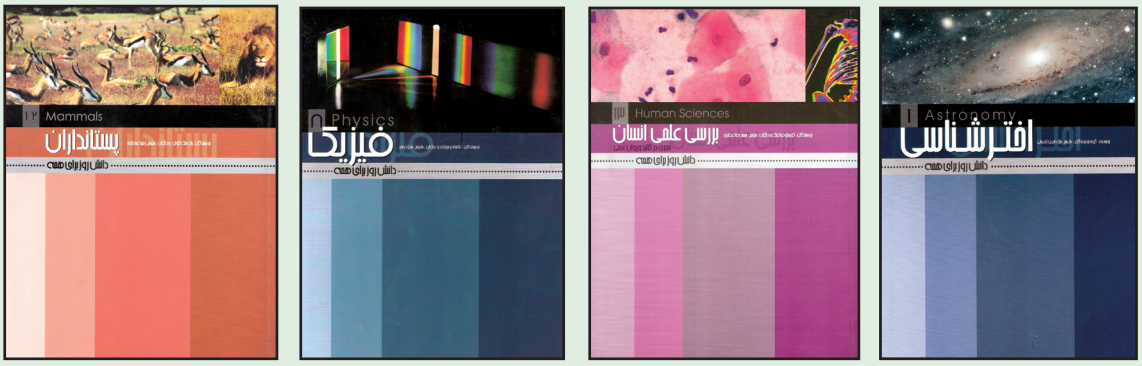
۳- فیزیک اتمی [home page]، ۳ مرداد ۱۳۹۰ [online] <www.daneshnameh.roshd.ir>، [۱۰ مرداد ۱۳۹۰].

نام کتاب: دانش روز برای همه

ناشر: انتشارات علمی فرهنگی

تهیه و تنظیم: گروهی از نویسندگان، مترجمان و ویراستاران

سال‌های تحصیل در دوره‌ی راهنمایی، دبیرستان و دانشگاه برای دانش‌آموزان و دانشجویان با کشف‌های بسیار زیادی همراه است. این امر به خصوص در مورد علوم صادق است که درک هرچه عمیق‌تر آنها دریچه‌ی کاملاً نوینی به جهانی سرشار از شگفتی‌ها به رویشان می‌گشاید: از فیزیک که جهان ما را منسجم نگاه می‌دارد تا حرکت‌های بدن خودمان، جایگاه ما در زیست کره‌ی عظیم‌تر و خود عناصری که بدن ما را به صورتی که هست، تشکیل می‌دهند.



مجموعه کتاب‌های «دانش روز برای همه» (Popular Science) از سال ۱۹۷۸، تاکنون هر یک یا دو سال در امریکا به چاپ رسیده است. در سال‌های اخیر هر دو سال یک بار این کتاب با اصطلاحات و تغییرات ناشی از یافته‌های علمی جدید تجدید چاپ می‌شود. این مجموعه با این هدف تهیه شده است که هر شخصی با هر معلوماتی در حد سال‌های دبیرستان بتواند با مفاهیم، کارکردها و پیشرفت‌های هر یک از علوم آشنا شود. چنین فردی ممکن است دانش‌آموز، دبیر، روزنامه‌نگار و یا حتی دانشمند در یکی از رشته‌های علمی باشد و بخواهد از آنچه در دیگر علوم می‌گذرد، آگاهی پیدا کند.

مطالب این مجموعه با زبانی روشن و با پرهیز از اصطلاح‌های تخصصی نگاشته شده است و در عین حال مرجع سریعی

برای افراد علاقمند و کنجکاو از هر سن و با هر زمینه‌ای به شمار می‌آید. مطالب این چهارده کتاب به طور پیوسته روزآمد و بازنویسی می‌شود و این فرایند زیر نظر دانشمندانی از دانشگاه‌های پیشروی امریکای شمالی انجام می‌شود که در عین حال با موضوع تربیت علمی دانشجویان در اساسی‌ترین موضوع‌های رشته‌ی مورد علاقه‌ی آنان سروکار دارند. در نتیجه ترتیب مطالب در هر کتاب مبتنی بر ساختار منطقی و گام به گام موضوع‌های هر رشته‌ی خاص علمی است. هر فصل از کتاب در حکم واحد مستقلی است که به معرفی موضوعی خاص می‌پردازد. عناوین فرعی هر فصل، دیدگاه کلی و فشرده‌ای از محتوای آنها عرضه می‌کنند. تصاویر زنده از ویژگی‌های برجسته‌ی مجموعه‌ی دانش روز برای همه است و بیش از یک سوم حجم کتاب‌ها به مطالب توصیفی و تصاویری اختصاص دارد که تقریباً همه‌ی آنها رنگی هستند. همه جا تصاویر به همراه پیوست‌ها در جهت توضیح، گسترش و زیباتر کردن متن به کار رفته است. فصل‌هایی که درباره‌ی حرفه‌های علمی است، تاریخچه و آینده‌ی هر رشته را بیان می‌کند و شرایط ورود به هر یک و امکانات شغلی هر رشته را در قرن بیست و یکم عرضه می‌دارد، به خصوص برای کتابداران، مدرسان و دانشجویان مفید است.

با توجه به اهمیت ترویج علم بین عموم به خصوص جوانان و نوجوانان، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی بر آن شد تا ترجمه‌ی کاملی از آخرین ویرایش این اثر را در بهترین کیفیت فیزیکی و محتوایی ممکن به خوانندگان عرضه کند.

عناوین کتاب‌های مختلف این مجموعه عبارتند از: اخترشناسی، علوم فضا، ریاضیات، زمین و هوا، انرژی، محیط زیست، شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی، گیاهان، جانوران، پستانداران، بررسی علمی انسان و فناوری. این مجموعه همراه با لوح فشرده منتشر شده است.

این مجموعه در نشر اصلی آن در شش مجلد انتشار یافته است. ترجمه‌ی فارسی آن که بر اساس ویرایش سال ۲۰۰۴، کتاب اصلی فراهم آمده است در چهارده مجلد جداگانه منتشر شد تا خوانندگان بتوانند کتاب‌های مربوط به موضوع مورد علاقه‌ی خود را جداگانه خریداری نمایند.

آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در یک نگاه

آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در شرایطی شکل گرفت که فضای بعد از جنگ جهانی دوم کاملاً متأثر از کاربرد بمب اتمی توسط ایالات متحده برای وادار کردن ژاپن به توقف جنگ و نیز آغاز رقابتی تسلیحاتی بین دو ابرقدرت بود. نگرانی قدرت‌های بزرگ در دستیابی سایر کشورها به تسلیحات هسته‌ای باعث شد که رئیس‌جمهور وقت ایالات متحده، آیزنهاور، در سخنرانی خود در سال ۱۹۵۳، در مجمع عمومی سازمان ملل که به سخنرانی اتم برای صلح معروف شد، پیشنهاد تأسیس نهادی برای تحقق کاربرد صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای را مطرح کند.

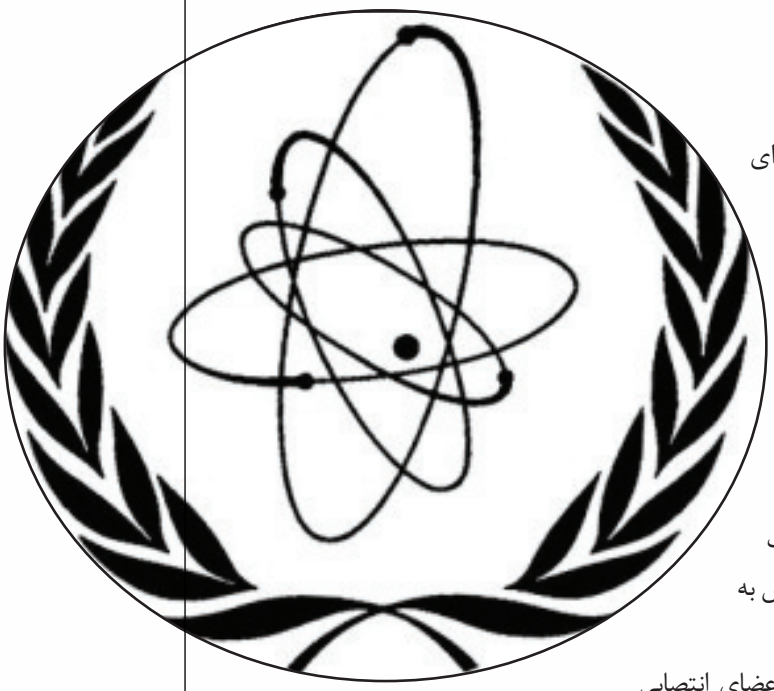
علاوه بر این بحران‌های سیاسی- منطقه‌ای و بین‌المللی پس از جنگ جهانی دوم و تداوم تلاش برای خلع سلاح هسته‌ای و متوقف کردن مسابقه‌ی تسلیحاتی، موجب شد کنفرانسی مرکب از ۸۲ کشور در سازمان ملل تشکیل و اساسنامه‌ی آژانس تصویب شود که در نهایت آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در ۲۹ ژوئن ۱۹۵۶، رسماً اعلام موجودیت کرد.

در ۱۴ نوامبر همان سال مجمع عمومی سازمان ملل موافقتنامه‌ای در مورد روابط و همکاری آژانس با کشورها به امضاء رساند و از آن پس بود که آژانس به عنوان یک سازمان بین‌المللی مستقل مسئولیت هدایت استفاده از انرژی هسته‌ای را در رفاه بیشتر به عهده گرفت. مطابق با اساسنامه‌ی این سازمان مهم‌ترین اهداف آن را می‌توان چنین برشمرد:

الف- ارتقاء کاربردهای صلح‌جویانه‌ی انرژی هسته‌ای و جلوگیری از به‌کارگیری آن برای اهداف نظامی؛

ب- اتخاذ هرگونه تدبیری برای ارتقاء تحقیقات، توسعه و کاربرد عملی انرژی هسته‌ای برای مقاصد صلح‌جویانه؛

ج- تهیه‌ی مواد، خدمات، تجهیزات، تأسیسات برای تحقیقات و توسعه و کاربرد عملی انرژی هسته‌ای با توجه به نیازهای



مناطق در حال توسعه‌ی جهان؛

د- ارتقاء مبادله‌ی اطلاعات علمی و فنی؛

هـ- تأسیس و اعمال پادمان برای تضمین این موضوع که کمک‌های هسته‌ای یا حمایت‌های آژانس در مقاصد نظامی به‌کارگرفته نشود؛

و- تأسیس یا تصویب استانداردهای ایمنی هسته‌ای.

آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برای تحقق اهداف فوق از ۳ بخش شامل کنفرانس عمومی، شورای حکام و دبیرخانه تشکیل شده است.

کنفرانس عمومی بالاترین رکن و مجمع تصمیم‌گیرنده‌ی آژانس است که سالی یک بار تشکیل جلسه می‌دهد و مقر آن در وین است. این رکن متشکل از نمایندگان کلیه‌ی دولت‌های عضو با یک حق رأی است و تصمیم‌های آن با اکثریت آراء اتخاذ می‌شود. از مهم‌ترین وظایف کنفرانس انتخاب اعضای شورای حکام، گزارش نحوه‌ی فعالیت‌های آژانس به سازمان ملل و انتخاب دبیرکل آژانس برای مدت ۴ سال است.

شورای حکام از دو گروه انتصابی و انتخابی تشکیل شده است. اعضای انتصابی (اعضای دائم) طبق اساسنامه شامل ۱۰ عضو از بین پیشرفته‌ترین دولت‌های عضو سازمان از لحاظ فناوری هسته‌ای در هر منطقه است که توسط کنفرانس عمومی تعیین می‌گردند. اعضای (انتخابی) غیر دائم ۱۵ عضو هستند که آنها نیز توسط کنفرانس عمومی انتخاب می‌شوند.

در سال ۱۹۸۴، تعداد کشورهای شورای حکام به ۳۵ کشور افزایش یافت. مدت دوره‌های عضویت در شورای حکام ۲ سال است. وجه تسمیه‌ی این شورا به حکام آن است که به این شورا اختیار حاکمیت و صدور حکم درباره‌ی فعالیت‌های هسته‌ای داده شده است.

دبیرخانه‌ی آژانس از تعدادی کارمند و یک دبیرکل در رأس آن تشکیل شده که برای یک دوره‌ی ۴ ساله به پیشنهاد شورای حکام و تأیید کنفرانس عمومی انتخاب می‌شود. دبیرکل دبیرخانه، مسئولیت اداره‌ی امور جاری آژانس را برعهده دارد.

عضـــویت ایـــران در آژانـس

ایران از همان ابتدای تأسیس سازمان در سال ۱۹۵۶ (۱۳۳۵)، به عضویت آن درآمده است. ایران پس از انقلاب اسلامی دارای نمایندگی دائم شد که این دفتر در سفارت جمهوری اسلامی ایران در وین است.

دولت ایران پیمان منع گسترش سلاح‌های هسته‌ای را در سال ۱۹۷۰ (۱۳۴۹)، نیز و موافقتنامه‌ی دو جانبه با آژانس را امضاء کرد. آژانس تا سال ۱۹۹۰ (۱۳۶۹)، بازرسی‌های معمولی خود را از ایران، سالی یک بار انجام می‌داد، ولی از این تاریخ به بعد بازرسی‌های معمولی به دو بار و سپس به چهار بار در سال افزایش یافت. خلع سلاح هسته‌ای از مهم‌ترین اهداف آژانس بوده است که بررسی عملکرد آن در طول بیش از نیم قرن نشان می‌دهد که تحقق نیافته است.

عملکرد دوگانه‌ی آژانس در برخورد با برنامه‌های هسته‌ای کشورها باعث شده که استقلال عمل آن از سوی کشورهای مستقل به چالش کشیده شود و این پرسش همواره مطرح باشد که آیا رسالت آژانس حفظ ساختار حاکم بر نظام بین‌الملل مبتنی بر برتری قدرت‌های پیروز در جنگ جهانی دوم بوده و یا کمک به ایجاد ساختاری صلح‌آمیز و به دور از وحشت تسلیحات ویرانگر هسته‌ای؟

منابع

۱. آژانس بین‌المللی انرژی هسته‌ای[homepage] ۱۵ شهریور ۱۳۹۰[online] . < www.iaea.org > ۱۷ شهریور ۱۳۹۰.

۲. آشنایی با آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA). روزنامه همشهری[homepage] ۱۹ شهریور ۱۳۹۰[online] <http://hamshahrionline.ir> ۲۰شهریور ۱۳۹۰.

۳. مقدم، جعفر. (۱۳۸۲). تاریخچه و اهداف پادمان هسته‌ای. تهران: سازمان انرژی اتمی ایران.

زمان: توهم یا واقعیت؟

متفکران گوناگون، از فیلسوفان یونان قدیم تا کیهان‌شناسان کوانتوم معاصر و نظریه‌ی انبساط همیشگی، زمان را توهم نامیده‌اند. برای آنها، درک گذر زمان از لحظه‌ی حاضر ساخته‌ی مصنوعی ذهنِ ما است، تا اینکه هر چیز واقعی یا حقیقی است یا تا ابد و بی‌انتها حقیقی است. عقیده‌ای که بیان می‌کند واقعیت در ناحیه‌ای بی‌انتها از راستی (حقیقت) قرار می‌گیرد، ترجیحاً در گردش وقایع ادراک‌هایمان ما را نشان می‌دهند، ممکن است به وسیله‌ی استدلال ویژه‌ای حمایت شده باشد اما در برابر آن تعصب ماوراء طبیعی را بازتاب می‌دهد. تلاش‌های معاصر نظریه‌ی کوانتوم را به فلسفه‌ی انتظام گیتی توسعه می‌دهد، که کل جهان را احاطه می‌کند و نه فقط زیر مجموعه‌های آن را، معادله-هایی که پیشنهاد می‌کنند زمان هست برایندی از واقعیت بی‌انتها اغلب در لفافه قرار دارند. اما این تلاش‌ها با مشکلاتی روبه‌رو بوده‌اند، هم فنی و هم ادراکی، که چالش‌هایی هستند حتی بیش از معماهای نظریه‌ی کوانتوم. پیشرفت‌های متعددی در مطالعه‌ی جاذبه‌ی کوانتوم نشان داده است که فضای چهار بعدی (سه بعد مربوط به فضا و یک بعد مربوط به زمان) تنها بازیافته شده است در نسخه‌ای از نظریه‌ای که در آن زمان واقعی و نه معلول (برایند و ناشی از چیزی) است. اعتقاد خواهیم داشت که برخلاف سنت ماوراء طبیعت قدیمی، زمان تنها واقعی نیست، احتمالاً اینکه آن هست تنها جنبه‌ای از واقعیتی که ما تجربه می‌کنیم به طور مستقیم که هست بنیادی و نیست برایندی یا معلول چیز دیگری.

آیا ما در سه بعد زندگی می‌کنیم؟

چندصد سال پیش، ادوین آبوت اثری به نام «زمین مسطح» را نوشت که در آن جهانی دو بعدی را تصویر کرد. جهانی که در آن اجسام و موجودات، حیات خود را تنها بر روی «سطح» ادامه می‌دادند. اما فیزیکِ جهان دوبعدی با فیزیکِ جهان ما بسیار متفاوت خواهد بود. برای مثال در فضای دو بعدی، امواج به شفافیت انتشار در فضای سه بعدی، پخش نمی‌شوند و باعث ایجاد انواع مشکلات در سیگنال‌رسانی و انتقال اطلاعات می‌گردند. شاید فضا سه بعدی نیست و تنها اینگونه برای ما نشان داده می‌شود یا اینکه فضا ۹ یا ۱۰ بعد دارد و حتی ابعاد بیشتر! برخی از تئوری‌هایی که قصد یکپارچه‌سازی نیروهای طبیعت را دارند مانند فرضیه‌ی فرا-رشته‌یی، امکان وجود تعداد ابعاد بیشتری نسبت به آنچه که ما می‌بینیم را رد نمی‌کنند. دلیلشان نیز این است که بسیاری از معادله‌هایی که برای توصیف وضعیت موجود به کار می‌روند، با در نظر گرفتن تعداد بیشتر ابعاد، نتایج بهتری می‌دهند! در نتیجه نمی‌توان آن را کاملاً بی‌معنی دانست. ابعاد اضافی فضا، سابقه‌ی حل بسیاری از مشکلات و مسایل حل‌ناشدنی فیزیک را دارند. برای مثال اینشتین برای توصیف کردن جاذبه، به یک بعد اضافی نیاز داشت و آن، زمان بود. تئودور کالوتزا نیز یک بعد به سه بعد اثبات شده اضافه کرد چرا که می‌خواست نظریه‌های جاذبه را با فرضیات ماکسول در مورد الکترومغناطیس، همگون سازد. در واقع، ما نمی‌توانیم بعد چهارم را ببینیم اما این هم شاید یک دلیل دارد. این بعدهای اضافه، می‌توانند بسیار کوچک و فشرده شوند. ساکن شدن سطوح دو بعدی به جای اجسام سه‌بعدی در فضاهای مشخص باعث می‌شود تا هر جسم و پدیده‌ای به شکل طرح و نقشه‌اش نشان داده شود. فضای «سه لایه‌ای» ما می‌تواند تنها در چهار بعد نیز محدود نشود. لایه‌های قابل کشف دیگری نیز می‌توانند وجود داشته باشند که در فضای چهاربعدی حضور دارند اما این نظریه وجود دارد که برخورد لایه‌های چندبعدی در مقیاس‌های این‌چنینی می‌تواند به تکرار شدن «انفجار بزرگ» منجر گردد در نتیجه حضور ما بر روی کره‌ی زمین شاید تأکید کننده‌ی همین مطلب باشد که فضا واقعاً سه‌بعدی نیست!

منابع

۱- زندگی در سه بعد [homepage] [online] ۱۱ مرداد ۱۳۹۰ < www.hupaa.com > [۱۲ مرداد ۱۳۹۰].

۲- http://sciencefocus.com

آیا می‌دانید چرا سکسکه می کنیم؟

سکسکه ناشی از انقباض دیافراگم، پرده‌ی عضلانی درون قفسه‌ی سینه است که نقش مهمی در تنفس دارد. در هنگام دم یا فرو بردن هوا، دیافراگم منقبض و در هنگام بازدم یا بیرون دادن هوا دیافراگم شل می‌شود. سکسکه فعالیتی عضلانی اسپاسمی و غیر ارادی در دیافراگم است. معده‌ی مملو از غذا می‌تواند دیافراگم را تحریک کند و باعث رشته‌ای از سکسکه‌ها شود. ورزش یا استرس نیز می‌توانند حمله‌ی سکسکه را برانگیزند. اما سکسکه اغلب بدون علت مشخصی رخ می‌دهد. یک فرضیه اینکه، سکسکه ممکن است بازمانده‌ای از بازتاب ابتدایی مکیدن (مربوط به دوران نوزادی) باشد. سکسکه هر کارکردی که در قدیم داشته است، در زندگی امروز بیشتر آزارنده است. شیوه‌هایی از نگه‌داشتن نفس، ترساندن ناگهانی، مکیدن قند، نوشیدن آب در حالت وارونه یا حتی انجام دادن ملایم مانور هیلمیک که در اصل برای خارج کردن لقمه‌ی گیر کرده در گلو به کار می‌رود. بسیاری از این اقدامات در واقع به علت متوقف کردن موقت ریتم تنفس مؤثر واقع می‌شوند.

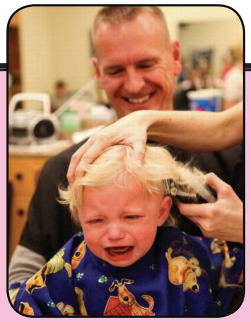
چرا پلکِ شما می‌زند؟

زدن پلک یا گرفتگی پلک، یکی از شایع‌ترین شکایت‌هایی است که اغلب به دنبال استرس و عصبانیت رخ می‌دهد. اما علت دقیق آن مشخص نیست. البته باید این نکته را بدانید که گرفتگی پلک با گرفتگی عضله متفاوت است چرا که افتادگی پلک در یک چشم یا هر دو بلفارواسپاسم نامیده می‌شود و برای درمان آن باید به چشم پزشک مراجعه نمایید. اما توصیه‌هایی که برای بهبود گرفتگی پلک می‌شود عبارتند از: داشتن خواب کافی، کاهش استرس و خستگی روزانه، گذاشتن دستمال تمیز، گرم و مرطوب بر روی پلک‌ها، کاهش مصرف کافئین روزانه.

آیا صحبت کردن با خود واقعاً نشانه‌ای از دیوانگی است؟

خیر، پدیده‌ی شناخته شده‌ای به نام «سخنرانی خصوصی» یا «صحبت کردن خصوصی» است که مردم با صدای بلند با خودشان صحبت می‌کنند، به خصوص زمانی که استرس دارند یا تنها هستند، اینگونه صحبت کردن کاملاً طبیعی است.

آیا انسان‌ها تنها گونه‌هایی هستند که نیاز به کوتاه کردن مو دارند؟

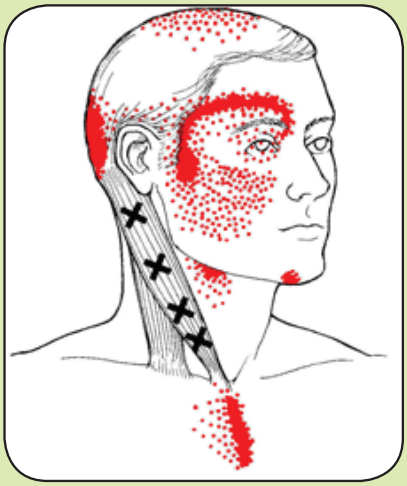


الگوهای رشد برای موی انسان و اکثر پستانداران کاملاً متفاوت است. برای بسیاری از پستانداران رشد مو بیش از رشد بدن است، به طوری که در زمستان مانند یک کت ضخیم می‌شود و تنها در تابستان موها شروع به ریزش می‌کنند. موهای سر انسان به طور مستقل رشد می‌کنند، و به طور متوسط در حد نیم میلی‌متر در روز بلند می‌شوند.

آیا مورچه‌ها هرگز می‌خوابند؟

مورچه‌ها به طور قطع استراحت می‌کنند در هر کلونی معین همیشه مورچه‌هایی هستند که دائم می‌ایستند و هیچ کاری انجام نمی‌دهند. همچنین مورچه‌ها در هوای سرد غیرفعال هستند و بسیاری از گونه‌های آنها سرتاسر زمستان به خواب زمستانی فرو می‌روند. مورچه‌های در حال استراحت کاهش توان عضلانی و نیز کاهش حساسیت نسبت به محرک‌ها را نشان می‌دهند. اما آنها سیستم پیچیده‌ی عصبی ندارند که الگوهای امواج مغزی گوناگون را در هنگام خواب و استراحت نشان دهد به طوری که در انسان‌ها دیده می‌شود، و نیز رویا هم نمی‌بینند.

نقطه‌ی درد چیست؟



درد وحشتناک است و شما ممکن است فکر کنید که بدون درد خیلی بهتر است، اما اینگونه نیست. در موارد نادر، بچه‌هایی که به دنیا می‌آیند درد را نمی‌توانند احساس کنند و به این معنی که آنها به خودشان صدمه می‌زنند. برخی از آنها تمام انگشتان‌شان را گاز می‌گیرند، اشیاء را می‌شکنند و منجر به بریدگی اعضای بدنشان می‌شود و نیز هنگام دویدن و راه رفتن امکان افتادن و زخمی شدن نیز وجود دارد و غیره که تمامی این موارد منجر به زخم و عفونت می‌شود بدون اینکه کودک متوجه شود. از این رو نمی‌توان بدون درد به زندگی ادامه داد. درد، از بدن انسان به وسیله‌ی سنسورهایی حفاظت می‌کند که در پوست، ماهیچه‌ها، مفاصل و اعضای درونی وجود دارند. دو نوع از اعصاب، سیگنال‌ها را دریافت می‌کنند و به نخاع و مرکز پردازش درد در مغز ارسال می‌کنند. الیاف سریع نوع دلتا، به محرک‌های ناگهانی پاسخ می‌دهند و درد حاد را ایجاد می‌کنند به همین دلیل است که شما فوری نسبت به داغی اشیاء و یا حوادث دیگر پاسخ می‌دهید. الیاف آهسته‌ی نوع سی، درد کند و طولانی مدت را ایجاد می‌کنند که از حرکت کردن شما هنگام آسیب‌دیدگی جلوگیری کند. راز درد در این است که شما دستتان را از اجاق گاز دور می‌کنید سریع‌تر از اینکه از درد آگاه شوید، در نتیجه برخی از مردم تعجب می‌کنند چرا ما به تجربه‌های آگاهانه نیاز داریم و نیز آیا ما تنها ماشین‌های خودکاری هستیم که از خطر اجتناب می‌کنیم بدون اینکه در واقع از درد رنج ببریم؟ این بخشی از رمز و راز آگاهی است.

منابع

۱- سکسکه [homepage] ۲۸ تیر ۱۳۹۰ [online]
<www.mihansalamat.com> [۲۷ تیر ۱۳۹۰].

۲- گرفتگی پلک [homepage] ۲۸ تیر ۱۳۹۰ [online]
< http://medicinal_plants.cloob.com > [۲۷ تیر ۱۳۹۰].

۳- http://sciencefocus.com

آیا می‌دانید به چه ستاره‌هایی، ستاره‌ی دوتایی می گویند؟

ستاره‌ی دوتایی به دو ستاره گفته می‌شود که به هم نزدیک هستند و به دور مرکز ثقلشان گردش می‌کنند. به ستاره‌ی کوچکتر، ستاره‌ی همدم گفته می‌شود. تحقیقات جدید نشان می‌دهد درصد زیادی از ستارگان بخشی از یک سامانه‌ی حداقل دو ستاره‌ای هستند. ستارگان دوتایی در اخترفیزیک بسیار مهم هستند زیرا مدار آنها جرمشان را مشخص می‌کند. جرم بسیاری از ستارگان تکی از روی برون‌یابی جرم ستارگان دوتایی به دست می‌آید. ستارگان دوتایی با ستاره‌ی دوتایی نوری یکی نیستند، تفاوت آنها در این است که ستارگان دوتاییِ نوری از زمین نزدیک یکدیگر دیده می‌شوند ولی آنها هیچ اثر گرانشی بر یکدیگر ندارند. ستارگان دوتایی از روی طیف‌سنجی هم شناخته می‌شوند. اگر مدار حرکت این ستارگان در راستای دید زمین باشد آنها از طریق گرفت تشخیص داده خواهند شد. به سامانه‌های بیشتر از دو ستاره، ستاره‌ی چندتایی می‌گویند که فراوانی آن کم نیست. ستاره‌های دوتایی می‌توانند بین یکدیگر جرم تبادل کنند و تکامل یابند از معروفترین ستارگان دوتایی می‌توان به الغول (ستاره‌ی دوتایی گرفتی) شباهنگ و ماکیان ایکس یک (که همدم کوچکتر به قویترین احتمال، سیاهچاله است).

چقدر طول خواهد کشید تا ایستگاه فضایی بین‌المللی قابل سکونت شود؟

بخش اول ایستگاه فضایی بین‌المللی (ISS) در سال ۱۹۹۸ میلادی راه‌اندازی شد، و بخش نهایی در سال ۲۰۱۰، به آن اضافه شد. هنگامی که ایستگاه فضایی بین‌المللی کامل شود حجمی نزدیک به ۴۲۰،۰۰۰ کیلوگرم خواهد داشت و چهار مرتبه بزرگتر از ایستگاه فضایی روسی میر است. شاید، همانند میر، ایستگاه فضایی بین‌المللی از متوسط عمرش بیشتر عمر بکند. هر مدل ایستگاه فضایی بین‌المللی طول عمر برنامه‌ریزی شده ۱۰ ساله دارد؛ به طور فرضی، کل ایستگاه فضایی تا سال ۲۰۲۰، نیاز به جابه‌جایی خواهد داشت. همانطور که گفته شد، این ایستگاه فضایی برنامه‌هایی برای پیشرفت، نگهداری و تجدید دارد، از این رو ایستگاه فضایی بین‌المللی باید دست‌کم برای ۱۵ تا ۲۰ سال دیگر نگهداری شود.

منابع

۱- دگانی، مایر. (۱۳۷۴). نجوم به زبان ساده. (مترجم: محمدرضا خواجه‌پور). جلد ۱ و ۲. چاپ ششم. تهران: گیتاشناسی، ص۲۳۳.

۲- www.sciencefocus.com

طراحی با شن

مواد و وسایل لازم: میله‌ای که بتوان به عنوان میل پرده از آن استفاده کرد (از میله‌ی بارفیکس نیز می توان استفاده کرد)، مقداری ریسمان، یک ورق روزنامه، مقداری شن نرم، یک لیوان کاغذی، مقوای تیره رنگ.

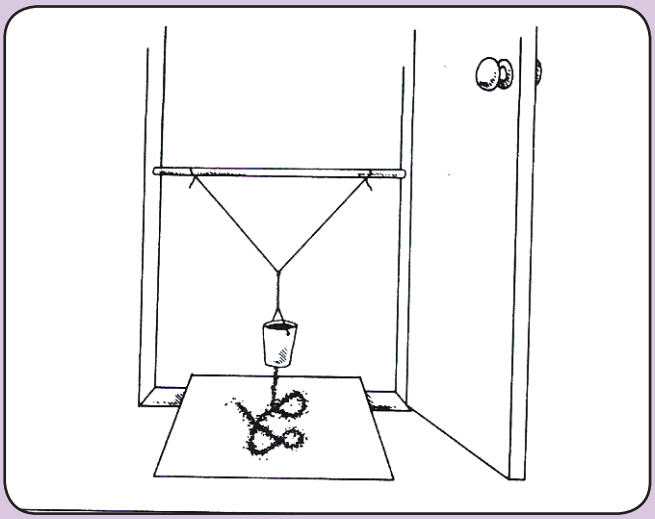
روش آزمایش:

۱- میل پرده یا بارفیکس را به فاصله‌ی یک متری زمین در درگاه اتاق محکم کنید.

۲- ریسمانی به طول تقریبی یک متر ببرید. دو سر آن را به میله گره بزنید. دو گره باید تا حد امکان دور از یکدیگر باشند.

۳- یک حلقه از ریسمانی درست کنید و آن را به دهانه‌ی لیوان محکم کنید. سپس با اتصال ریسمانی به طول تقریبی ۲۵ سانتیمتر به دو نقطه‌ی مقابل از این حلقه، دسته‌ای برای آن درست کنید و به کمک آن لیوان کاغذی را به ریسمانی بیاویزید که از میله آویخته شده است.

۴- با بالا و پایین کردن میله، آن را در وضعی قرار دهید که انتهای لیوان به فاصله‌ی تقریبی ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر از زمین قرار گیرد.



۵- روزنامه را روی زمین در زیر لیوان پهن کنید.

۶- مقوای تیره رنگ را روی روزنامه و زیر لیوان پهن کنید.

۷- لیوان را از شن نرم و تمیز و خشک پر کنید.

۸- با نوک مداد ته لیوان را سوراخ کنید.

۹- لیوان را کمی عقب بکشید و سپس آن را رها کنید تا لیوان آزادانه تاب بخورد.

نتیجه: شن از سوراخ ته لیوان بیرون می‌ریزد و طرح دایره‌های متقاطع را روی کاغذ رسم می‌کند.

وقتی لیوان را به عقب می‌کشید و رها می‌کنید چگونه حرکت می‌کند؟ چه عاملی سبب اینگونه حرکت می‌شود؟

آزمایشِ شن رنگی

مواد و وسایل لازم: مقداری شن نرم و پاکیزه، مقداری رنگ خشک قابل حل در آب به رنگ‌های دلخواه، چند کیسه‌ی پلاستیکی.

روش آزمایش:

۱- می‌توانید برای تهیه‌ی شن:

الف) شن‌های ساحلی را بشویید و خشک کنید؛

ب) از شرکت‌هایی که وسایل شیشه‌ای تولید می‌کنند، آن را خریداری کنید.

۲- یک فنجان شن خشک را در یک کیسه‌ی پلاستیکی شفاف بریزید.

۳- دو قاشق مرباخوری رنگ خشک به آن اضافه کنید.

۴- سر کیسه‌ی پلاستیکی را با دست نگه دارید و آنقدر آن را تکان دهید تا رنگ شن‌های داخل کیسه یکنواخت شود. اگر مقدار رنگ کافی نبود، مقدار بیشتری رنگ داخل کیسه بریزید.

۵- این کیسه را کنار بگذارید و به همین روش با رنگ‌های دیگر، کیسه‌هایی پر از شن‌های رنگی درست کنید (از این کیسه‌ها برای نقاشی با شن می‌توانید استفاده کنید).

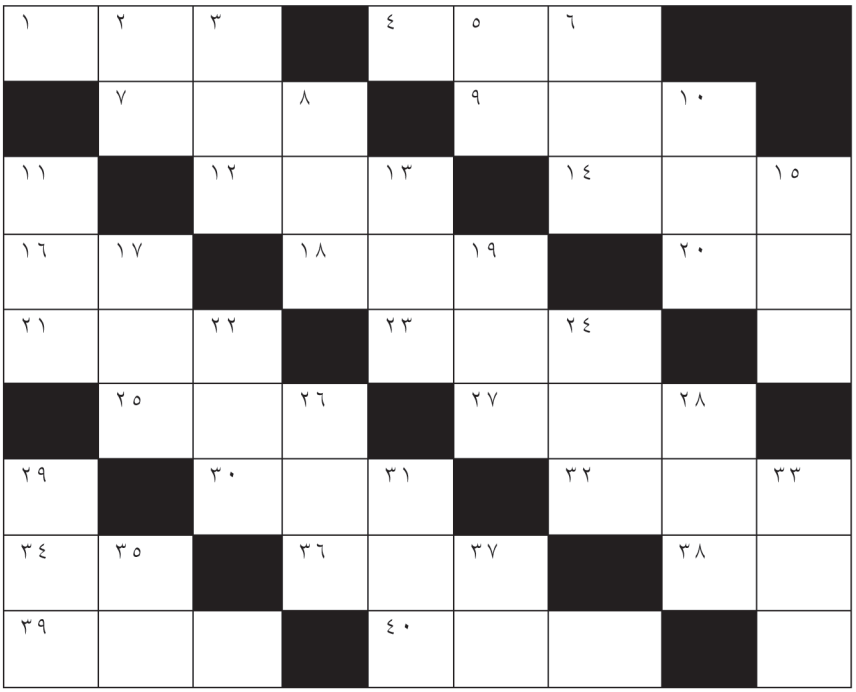
۶- اگر فقط رنگ‌های اصلی قرمز، آبی و زرد را دارید، از جدول روبه‌رو برای ساختن رنگ‌های دیگر کمک بگیرید. با مقادیر متفاوت شن‌های رنگی، رنگ‌های مختلف بسازید.

رنگ‌های ترکیب شده	رنگ حاصل
زرد + آبی	سبز
زرد + قرمز	نارنجی
قرمز + آبی	بنفش
قرمز + آبی + زرد	خاکستری مایل به سیاه

پاسخ پرسش آزمایش طراحی با شن

حرکتی که ساختمان یک آونگ دوتایی است. نخ بالایی در یک جهت معین حرکت می‌کند. حال آنکه جهت حرکت آن پیوسته می‌تواند به هر سویی باشد. در هر صورت نوسان هر دو شیشه حرکت آونگ به جلو و عقب است. اینرسی حرکت آن دو در جهت‌های مخالف یکدیگر عمل می‌کند، ولی چون به یکدیگر متصل هستند تبادل انرژی بین آن دو انجام می‌گیرد. از آنجا که آونگ بالایی جهت نوسان خود را نمی‌تواند تغییر دهد، بنابراین تبادل انرژی سبب می‌شود تا پایین که آزادانه در نوسان است در جهت‌های مختلف حرکت کند.

منبع: وان کلیو، جانیس پرت. (۱۳۷۳). ۱۰۱ (صد و یک) آزمایش لذت‌بخش فیزیک. (ترجمه و تألیف: طاهره رستگار، شاهده سعیدی). چاپ نهم. تهران: انتشارات مدرسه.



جدول اعداد متقاطع

افقی

۱. سی و نه به علاوه‌ی بیست و دو
۴. شانزده افقی ضرب در یازده
۷. دوازده افقی به علاوه‌ی ۱۳۴
۹. هفده عمودی به علاوه‌ی ۱۲۱
۱۲. پنج عمودی ضرب در یازده
۱۴. یازده عمودی به علاوه‌ی دوازده
۱۶. سه عمودی تقسیم بر پنج
۱۸. پنج برابر ۳۸ افقی
۲۰. شانزده افقی به علاوه‌ی سه
۲۱. سی و شش افقی به علاوه‌ی پنج
۲۳. یک مجذور کامل
۲۵. شش عمودی به علاوه‌ی ۱۶۵
۲۷. نوزده عمودی منهای چهل و پنج
۳۰. بیست و شش عمودی منهای نود و هفت
۳۲. سی و یک عمودی به علاوه‌ی ۱۳۷
۳۴. سی و شش افقی تقسیم بر سه
۳۶. یک مکعب کامل
۳۸. پانزده افقی تقسیم بر شش
۳۹. تعداد میلیمتر در ده سانتیمتر
۴۰. دو برابر بیست و یک افقی

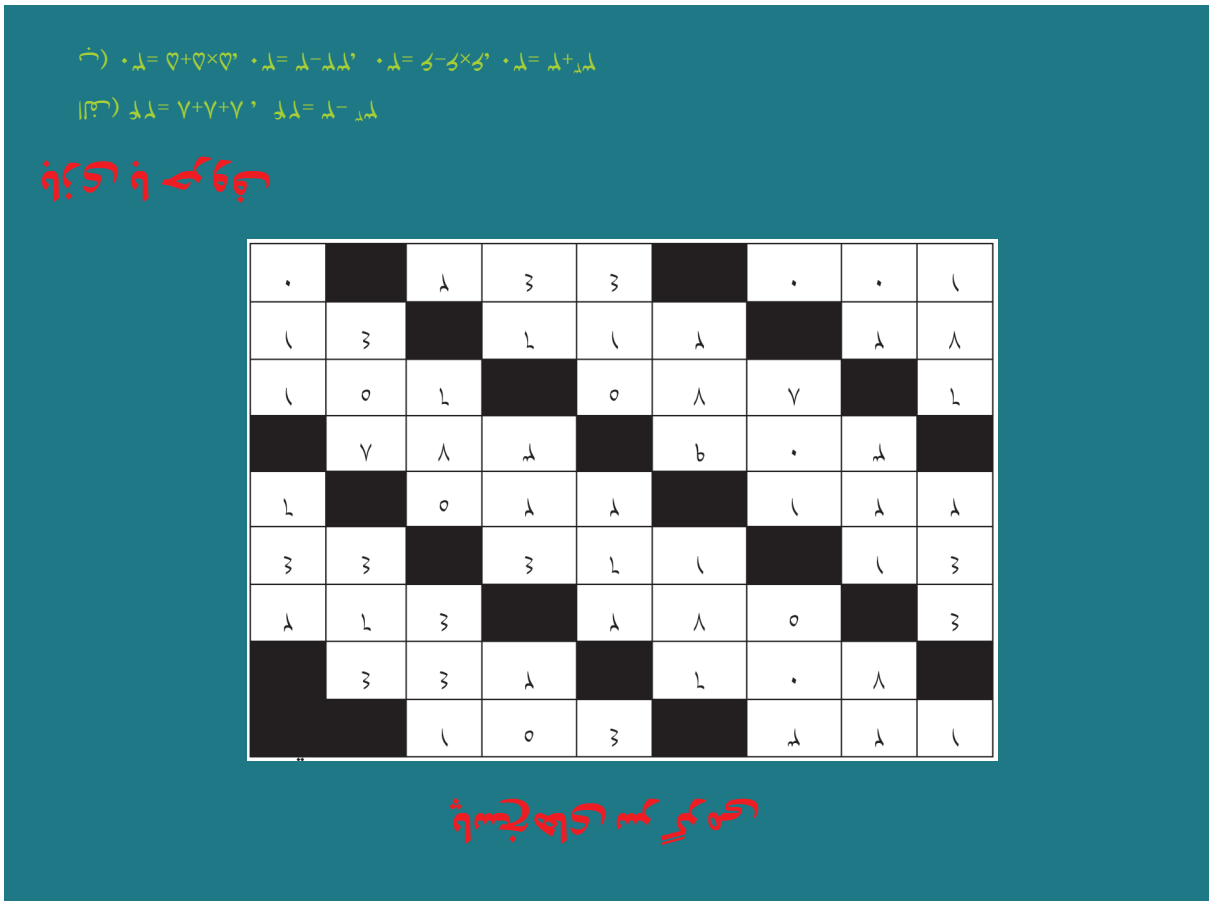
عمودی

۲. سی و شش افقی تقسیم بر هشت
۳. پنج برابر ۳۸ افقی
۵. دو عمودی به علاوه‌ی بیست و پنج
۶. سی و چهار افقی ضرب در دو
۸. هفت افقی منهای سی و پنج
۱۰. چهل افقی به علاوه‌ی ۲۲
۱۱. ده عمودی منهای ۲۲
۱۳. سی و سه عمودی به علاوه‌ی ۱۵۲
۱۵. بیست و سه افقی به علاوه‌ی ۲۱
۱۷. سه برابر شانزده افقی

۱۹. بیست و چهار عمودی منهای ۱۵۳
۲۲. دو عمودی ضرب در چهار
۲۴. نه برابر ۳۷ عمودی
۲۶. بیست و دو عمودی ضرب در نه
۲۸. یک افقی ضرب در هفت
۲۹. هشت عمودی
۳۱. چهار عمودی به علاوه‌ی ۶۳
۳۳. تعداد میلیمتر در یازده سانتیمتر
۳۵. پنج عمودی منهای ۳۲
۳۷. سی و چهار افقی منهای هشت

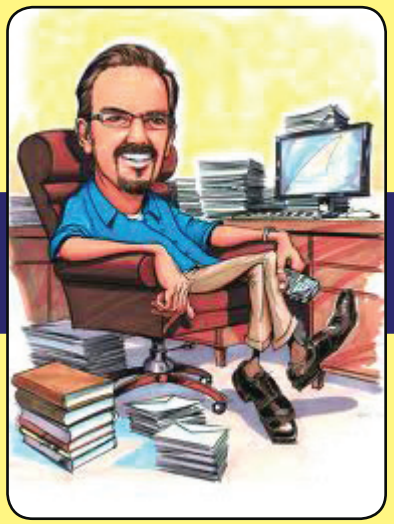
بازی با حروف و ارقام

الف) عدد ۲۴ را می‌توان با کمک عملیات ریاضی و به کار بردن سه رقم همانند به صورت رو به رو نوشت: ۲+۲۲=۲۴
آیا می‌توانید دو پاسخ دیگر نیز به همین صورت پیدا کنید؟
ب) آیا می‌توانید با کمک عملیات ریاضی و استفاده از سه رقم همانند، معادل عدد ۳۰ را به چهار صورت گوناگون بنویسید؟



منابع

۱- مایلر، دیو. (۱۳۸۲). جدول اعداد متقاطع. (پرویز امینی، امیر صالحی طالقانی؛ مترجمان). چاپ دوم. تهران: انتشارات مدرسه.
۲- وادرلیند، پاول. (۱۳۸۹). سرگرمی‌های ریاضی. ویراستار علمی: محمدعلی فریبرزی عراقی. (لطف‌الله همایون، مترجم). جلد دوم. چاپ سوم. تهران: انتشارات مدرسه.



ماجراهای آقای دانشگر

آتش‌سوزی

آقای دانشگر تازه به شرکت رسیده بود که متوجه شد جمعیت زیادی جلوی در شرکت جمع شده‌اند و ازدحام جمعیت باعث ترافیک شده، حتی تعدادی از خودروهایشان پیاده شده‌اند تا ببینند آن جلو چه خبره. آقا رسول و بقیه‌ی همکاران هم در بین جمعیت دیده می‌شدند. ناگهان دید غضنفر، آبدارچی شرکت با چند نفر که کپسول‌های اطفاء حریق با خود داشتند از پله‌های شرکت پایین اومدند.

آقای دانشگر خودش را به آقا رسول رساند و دید آقا رسول از شدت ترس و دستپاچگی خیس عرق شده. بهش گفت: آقا رسول جریان چیه. آقا رسول گفت دانشگر جان بدبخت شدم، جواب مدیر رو چی بدم. آقای دانشگر گفت: مگه چی شده؟ آقا رسول گفت دیروز خیلی کار داشتم اداره موندم، آخر وقت هوس چای کردم رفتم آبدارخونه دیدم از چای خبری نیست. کتری برقی خودمو درآوردم آب داخلش ریختم و زدم به برق، نگو که برق رفته بود، دیگه اینقدر سرگرم پرونده‌ها شدم که چای خوردن را فراموش کردم، بعدش رفتم خونه. ظاهراً بعد از دو سه ساعت برق اومده و آب کتری خشک شده، بعد المنت‌های قوری ذوب شده‌اند و کم‌کم آتش‌سوزی به وجود اومده .....

همین طور که آقا رسول داشت شرح ماجرا را می‌گفت، دید که غضنفر اومد وسط جمعیت ایستاد و گفت آقایون متفرق شن موضوع به خیر گذشت. بعد از اینکه جمعیت رفتند، آقای دانشگر و آقارسول و بقیه‌ی همکاران رفتن داخل شرکت. یک ساعت بعد آقای مدیر هم از ماجرا با خبر شد و منشی اطلاع داد که آقای مدیر می‌خوان با همه‌ی شما صحبت کنن.

بالاخره همه‌ی کارمندان در اطاق رئیس جمع شدند، حتی آقا رسول که سرش را با شرمندگی پایین انداخته بود. آقای مدیر سرش را تکان داد و گفت به هرحال اتفاقی بود که افتاد ولی از این به بعد باید از جنبه رعایت نکات ایمنی هم شرکت و هم همه‌ی کارکنان توجه لازم را داشته باشن. کسی پیشنهادی داره؟

آقای دانشگر که با دقت ماجرا را دنبال می‌کرد گفت: جناب مدیر بنده پیشنهاد می‌کنم برای با خبر شدن از آتش‌سوزی احتمالی، از حسگر دود استفاده کنید و بهترین جا برای نصب آن سقف اتاق‌هاست. آقای مدیر با تعجب پرسید: حسگر دود دیگه چه چیزیه؟ آقای دانشگر گفت حسگر دود یکی از اشیاء از خانواده‌ی فناوری هسته‌ایه و کار تشخیص دود را در محل برعهده داره، چنانچه تغییر ناگهانی در غلظت هوای محیط روی بده، حسگر آن را به حریق تعبیر می‌کنه و آژیر خطر را به صدا در می‌آره، حتی می‌شه اونو به تلفن همراه ارتباط داد تا پیامکی هشداردهنده ارسال کنه!

آقارسول که تا آن موقع سرش پایین بود با خوشحالی همراه با شرمندگی سرش و بالا گرفت و گفت قربان هشدار دهنده رو به تلفن همراه من وصل کنین حتی اگه نصف شب هم باشه خودمو سریع به شرکت می‌رسونم!!!!

سومین همایش سراسری طب و قضا در مشهد برگزار می‌شود

سومین همایش سراسری طب و قضا، ۷ الی ۹ دی ماه با هدف اعتلای تعامل پزشکان و قضات در راستای خدمت‌رسانی بهتر و سریع‌تر، در مشهد برگزار می‌شود.

جابر قره‌داغی، دبیر علمی سومین همایش طب و قضا در تشریح محورهای این همایش گفت: صدمه‌ی مغزی و زندگی نباتی و مرگ مغزی، اولین محور و خسارت‌های مازاد بر دیه و هزینه‌های درمانی مصدومان، دومین محور همایش سه روزه‌ی طب و قضاست. دبیر علمی سومین همایش طب و قضا در خصوص مهلت ارسال چکیده مقاله‌ها اظهارکرد: همه‌ی علاقمندان می‌توانند چکیده مقاله‌های خود را حداکثر تا ۱۵ آبان‌ماه امسال به دبیرخانه‌ی این همایش ارسال کنند.

کارشناسان فقهی، حقوقی و قضایی، پزشکان متخصص و متخصصان پزشکی قانونی، ترکیب تشکیل‌دهنده‌ی کمیته‌های سه‌گانه هستند. تهران در سال ۱۳۸۷، و اصفهان در سال ۱۳۸۸، میزبان دو دوره‌ی پیشین همایش طب و قضا بودند و امسال مشهد میزبان سومین همایش طب و قضاست.

چهارمین کنفرانس بین‌المللی «مقاوم‌سازی لرزه‌ای» برگزار می‌شود

چهارمین کنفرانس بین‌المللی «مقاوم‌سازی لرزه‌ای» با محوریت مهندسی زلزله و فناوری‌های نوین مقاوم‌سازی ۱۳ تا ۱۵ اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۱، در مرکز همایش‌های بین‌المللی پتروشیمی تبریز برگزار می‌شود.

شورای مرکزی دبیرخانه‌ی دائمی کنفرانس‌های مقاوم‌سازی کشور؛ مهندسی زلزله، مهندسی لرزه‌شناسی، پدافند غیرعامل و سازه‌های مقاوم، و بهسازی لرزه‌ای را از جمله محورهای برگزاری این کنفرانس اعلام کرد.

آخرین مهلت ارسال چکیده مقاله‌ها ۳ مرداد ماه، اعلام نتایج داوری نهایی مقاله‌ها ۷ دی ماه امسال و آخرین مهلت ثبت نام در کنفرانس ۲۰ فروردین ماه ۱۳۹۱، است.

علاقمندان می‌توانند برای کسب اطلاعات بیشتر به وب‌سایت http://www.icsr.ir مراجعه کنند.

اولین کنفرانس ملی «هوش مصنوعی در مهندسی برق و کامپیوتر» برگزار می‌شود

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهبهان اولین کنفرانس ملی «هوش مصنوعی در مهندسی برق و کامپیوتر» را ۲۷ فروردین ماه سال ۱۳۹۱، برگزار می‌کند.

اولین کنفرانس هوش مصنوعی در مهندسی برق و کامپیوتر در دو بخش دانشجویی و تحصیلات تکمیلی با شش محور کلی: هوش مصنوعی و محاسبات نرم؛ پردازش تصویر؛ هوش مصنوعی در مهندسی کامپیوتر؛ تکنیک‌های پردازش سیگنال؛ کاربرد هوش مصنوعی در مهندسی برق؛ و رباتیک مقاله می‌پذیرد.

آخرین مهلت ارسال مقاله، ۱۰ آبان ماه و آخرین مهلت ثبت نام ۲۰ اسفند ماه امسال است.

علاقمندان می‌توانند برای کسب اطلاعات بیشتر به وب‌سایت http://www.ncai.ir مراجعه کنند و یا با شماره تلفن ۰۹۱۶۷۸۳۵۹۵۲ تماس بگیرند.

پنجمین همایش ملی «شیمی و محیط زیست» برگزار می‌شود

پنجمین همایش ملی «شیمی و محیط زیست» با حمایت پارک علم و فناوری خوزستان و انجمن شیمی ایران ۳۰ آذر ماه تا ۲ دی ماه ۱۳۹۰، در دانشگاه شهید چمران اهواز برگزار می‌شود.

محورهای علمی سمینار شامل: روش‌های نوین ارزیابی آلاینده‌های شیمیایی محیط زیست، شیوه‌های کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی، مدیریت و کنترل پسماندهای صنعتی، بازیافت شیمیایی پسماندهای آلاینده‌ی محیط زیست، شیمی آلاینده‌های محیط زیست، شیمی سبز: بررسی و معرفی فرایندهای شیمیایی سازگار با محیط زیست، بررسی مشکلات زیست محیطی صنایع شیمیایی و مدیریت آنها، مدیریت پسماندهای آزمایشگاه‌های شیمی، بررسی تطبیقی استانداردهای محیط زیست و آلاینده‌های شیمیایی، آب، خاک و هوا است. آخرین مهلت ارسال مقاله‌ها، ۲۰ شهریور ماه امسال است.

استادان، پژوهشگران، مدیران، دانشجویان، صاحبان صنایع و تمامی علاقمندان به محیط زیست می‌توانند برای کسب اطلاعات بیشتر به نشانی اینترنتی http://envchem5.scu.ac.ir مراجعه کنند.

دانشگر را از خودتان بدانید

دانشگر نشریه‌ای علمی است که با هدف ترویج علم و فناوری و اطلاع‌رسانی از تازه‌های دانش و فناوری منتشر می‌شود. اما تدوین و انتشار این نشریه تنها بخش کوچکی از این راه است.

مهم‌تر از آن همراهی شما مخاطبان عزیز با دانشگر است.

این صفحه مربوط به شماست. برای دانشگر نامه بنویسید و آن را به نشانی نشریه یا پست الکترونیکی آن بفرستید.

از کدام بخش نشریه بیشتر بهره برده‌اید؟ به نظرتان چه بخش‌هایی خیلی مهم نیست یا چه بخش‌هایی باید به نشریه اضافه شود؟

خلاصه اینکه هیچ بخشی از نشریه را از نگاه تیزبین خود محروم نکنید، از طرح روی جلد تا مقالات.

شما می‌توانید برای نشریه مطلب هم بنویسید. این مطالب پس از بررسی و تأیید تحریریه به نام خودتان در نشریه منتشر می‌شود.

دانشگر می‌تواند میعادگاهی برای همه دوست‌داران ترویج علم و فناوری در ایران عزیزمان باشد.

برگ اشتراک ماهنامه علمی دانشگر

◀بهای اشتراک و هزینه پست:

یکساله (دوازده شماره)۲۰۰/۰۰۰ ریال　　شش ماهه (شش شماره): ۱۰۰/۰۰۰ ریال

بهای اشتراک برای دانش آموزان و دانشجویان (با ۳۰٪تخفیف)

یک ساله (دوازده شماره)۱۴۰/۰۰۰ریال　　شش ماهه (شش شماره): ۷۰/۰۰۰ ریال

◀نحوه پرداخت:

برای اشتراک یک ساله یا شش ماهه ماهنامه مبلغ حق اشتراک را به حساب سیبا به شماره ۲۱۷۲۰۴۹۰۰۱۰۰۲ قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی ایران به نام مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور واریز نمایید.

◀مشخصات مشترک:

نام و نام‌خانوادگی:　　سازمان/ دانشگاه/ مدرسه:

◀نشانی و اطلاعات تماس:

شهر:　　آدرس دقیق پستی:

کدپستی :

تلفن تماس:　　تلفن همراه:

پست الکترونیکی:

◀نحوه ارسال:

فیش بانکی را به همراه این فرم به نمابر ۸۸۰۶۹۷۶۰ ارسال کرده و در اولین فرصت اصل فیش بانکی را برای تکمیل اشتراک به نشانی زیر پست کنید:

تهران: میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان شیرازجنوبی، خیابان سهیل، شماره ۹ کدپستی: ۱۴۳۵۸-۹۴۴۶۱

صندوق پستی: ۵۵۴-۱۳۱۴۵

برای استفاده از تخفیف ارسال کپی کارت معتبر دانش‌آموزی یا دانشجویی الزامی است.