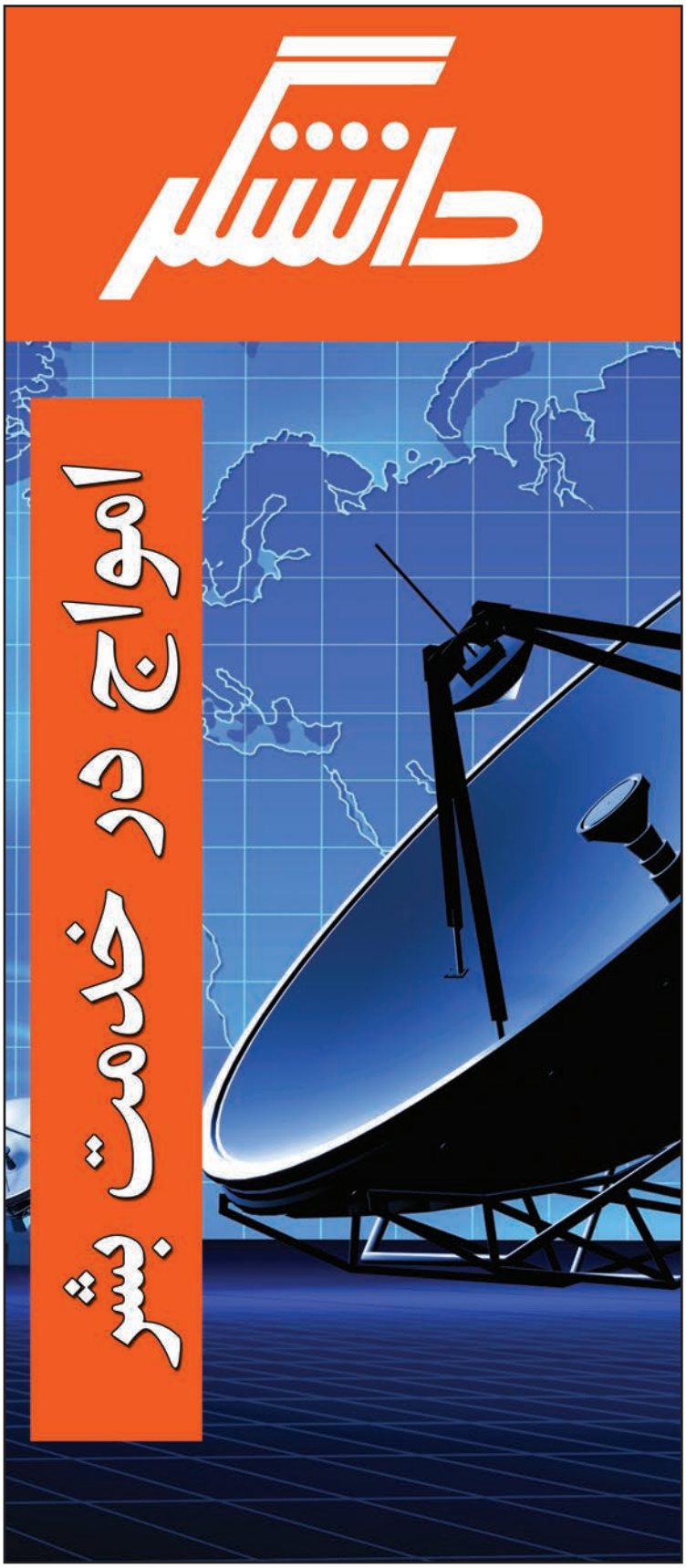
صاحب امتیاز:
مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مدیر مسئول: حمید امیدوار
سردبیر: محمد حسن زاده
دستیار سردبیر: طاهره بزرگ‌بیگدلی
دبیرتحریریه: فریبا نیک سیر
ویراستار: آزیتا منوچهری قشقایی
مدیراجرایی: فاطمه خسروانی
روابط عمومی: حسن چشمی
اعضای تحریریه:
حسن چشمی
فاطمه خسروانی
مریم صنیع اجلال
آزیتا منوچهری قشقایی
فریبا نیک‌سیر
مهتاب تیموری
بهزاد فلاح قنبری
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

مـــوج چیست؟ ۶

امواج در خدمت انسان ۱۵

نور علم

جریان‌های آبی اقیانوسی ۲۳

تازه های دانش و فناوری

اخبار داخلی ۲۳

اخبار خارجی ۲۶

مقاله های بخش عمومی

همه چیز درباره نانو ۳۰

گفتگو

دکتر محمد مهدی شیخ جباری ۳۸

تاریخ علم

فیزیک: فراصوت و فروصوت ۴۴

معرفی شخصیت

آلینوش طریان ۴۷

معرفی کتاب

میکروموج‌ها ۴۹

زاویه دید

پخـت غـذا بـا امـواج ۵۰

دانستنی ها

زیست شناسی ۵۳

ستاره شناسی ۵۵

علوم پایه ۵۶

تجربه های علمی در خانه

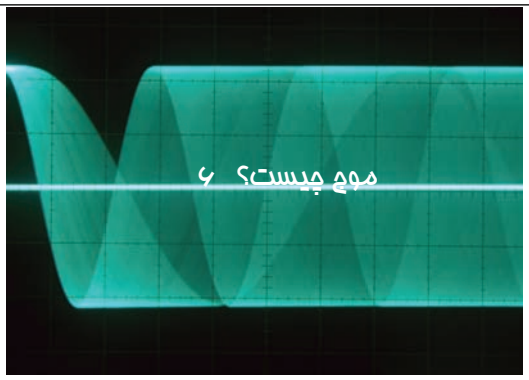
روش‌های ابتکاری برای ساخت مدل‌های ملکولی ... ۵۷

سرگرمی ۵۸

ماجراهای آقای دانشگر: مایکروویو ۶۰

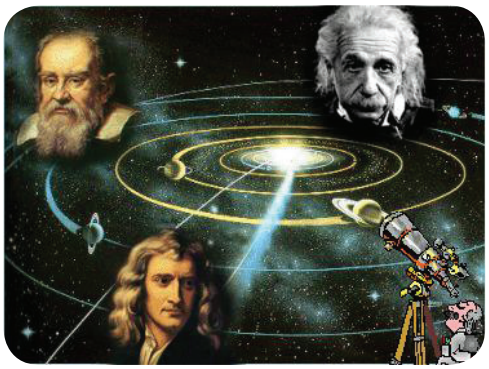
قرار فردا ۶۱

ارتباط با مخاطب ۶۲



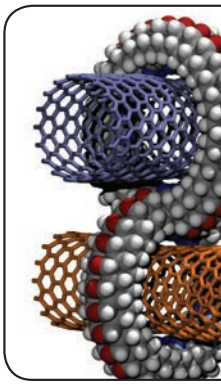
پخـت غـذا بـا امـواج ۵۰

فیزیک، علم تجربه کردن است۳۸



آلـ

جریان‌های آبی اقیانوسی ۲۳



همه چیز درباره نانو ۳۰

ینوش طریان ۴۷

به نام خداوند دانا و مهربان

سلام

مواقعی که در ساحل دریا یا کنار استخر آب نشسته‌اید، دایره‌هایی را مشاهده می‌کنید که از وسط آب به سمت کناره‌ها (ساحل) گسترش پیدا می‌کنند، این دایره‌ها مدام شکل می‌گیرند و ناپدید می‌شوند. در همان حال که به این دایره‌ها فکر می‌کنید، تلفن همراه‌تان زنگ می‌خورد و به آرامی دکمه‌ی پاسخ را فشار می‌دهید و سرگرم صحبت می‌شوید. حال پرسش این است که بین آنچه که می‌بینید و آنچه که می‌شنوید چه چیز مشترکی وجود دارد.

درست حدس زدید! امواج. امواجی که در آب مشاهده می‌کنید و امواجی که از طریق آن صحبت شخص دیگری را در آن سوی ارتباط تلفنی دریافت می‌کنید؛ هر دو، نوعی موج هستند. به عبارت دیگر همانگونه که از عنوانش هویداست، موج نشان‌دهنده‌ی نوعی فراز و نشیب و آشفتگی است که در فضا (مکانی و زمانی) اتفاق می‌افتد.

امروزه، امواج در بسیاری از امور زندگی کاربرد پیدا کرده‌اند. مثلاً هر روز از رادیو و تلویزیون استفاده می‌کنیم، بدون ارتباط سیمی به اینترنت وصل می‌شویم. همه این ارتباطات از طریق امواج برقرار می‌گردد. امروزه، کاربرد امواج بسیار بیشتر از قبل گسترش پیدا کرده است و به عنوان نمونه، برای پخت غذا از امواج (ماکروویو) استفاده می‌شود.

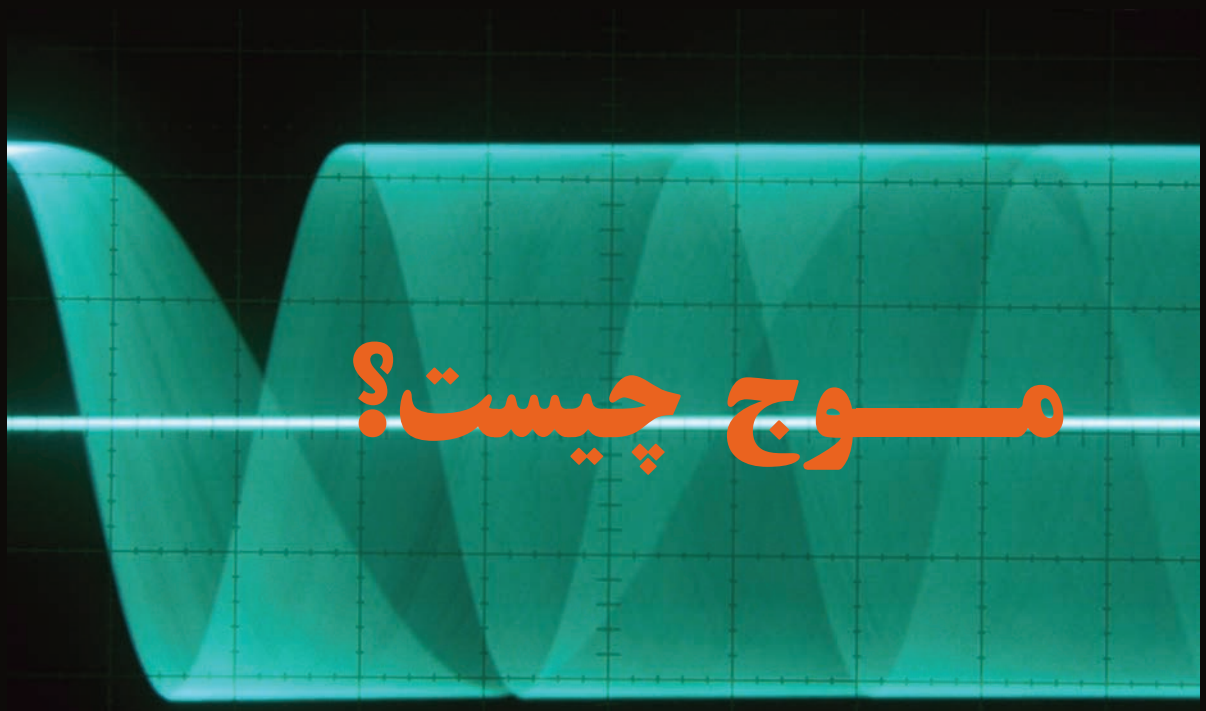
البته استفاده از امواج تنها به این امور محدود نمانده است، از امواج در جنگ‌ها، مسافرت‌ها، کاوش‌های زمین‌شناسی و فضانوردی استفاده‌های زیادی می‌شود. نکته‌ی مهمی که وجود دارد این است که برخی امواج مثلاً امواج صوتی توسط انسان قابل شنیدن هست و برخی دیگر نه. از سوی دیگر امواج براساس منبع تولید آنها و طول‌شان دسته‌بندی می‌شوند. از این رو، دانستن در مورد امواج و ماهیت و کارکردهای آنها می‌تواند بخشی از دانش مفید هر انسان را تشکیل دهد.

در این شماره از دانشگر این پدیده‌ی نامشهود را به عنوان موضوع بحث انتخاب کرده‌ایم و ابعاد مختلف آن را مورد بررسی قرار داده‌ایم. در کنار آن مطالب عمومی مانند دانستنی‌ها، سرگرمی‌های علمی، معرفی کتاب، شخصیت و نظیر آن هم مورد توجه قرار گرفته است. امیدواریم که مجموعه تلاش همکاران در دانشگر مورد پسند و رضایت شما خواننده‌ی عزیز قرار بگیرد.

با آرزوی موفقیت

سردبیر

و مطالب خواندنی دیگر ...



مـــــوج چیست؟

با شنیدن کلمه‌ی موج معانی مختلفی ممکن است به ذهن خطور کند. ممکن است بلافاصله به یاد امواج خروشان دریا بیفتیم که به طرف ساحل می‌آیند و خود را به صخره‌ها می‌کوبند. این امواج مقادیر زیادی انرژی را از دور دست‌های دریا با خود به ساحل می‌آورند، یا مثلاً در استادیوم فوتبال گاهی تماشاچیان به عنوان تشویق گروهی "موج مکزیکی" می‌دهند! و با نظم خاصی در سر جای خود به بالا و پایین حرکت می‌کنند و یا ممکن است بگویند افزایش خودسرانه‌ی قیمت، موج تورمی به راه می‌اندازد. گاهی نیز در مسائل اجتماعی- سیاسی از موج سخن به میان می‌آید. مثل "موج بنیادگرایی".

البته در فیزیک، اصطلاح موج معنی خاصی دارد. در تعریف آن می‌توان گفت: به هر آشفتگی در محیط که در فضا یا زمان منتشر می‌شود و اغلب حامل انرژی است، موج می‌گویند.

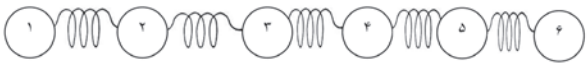
■■ موج چیست؟ ■■

سنگی را در آب استخری پرتاب کنید، مشاهده خواهید کرد که وقتی سنگ به سطح آب می‌رسد ضربه‌ای بر آب می‌زند و در آن نقطه تغییر شکل یا آشفتگی به وجود می‌آید. سپس این آشفتگی در سطح آب به صورت دایره‌ای ظاهر و هر لحظه بزرگتر می‌شود تا به دیواره‌ی استخر برسد.

هرگاه به کمک قطره‌های آبی که از شیر فرو می‌افتند یا وسیله‌ی دیگری ضربه‌های متوالی بر سطح آب وارد کنیم، مشاهده می‌شود که امواج دایره‌ای هم مرکزی با فاصله‌ی ثابت روی آب نمایان می‌شوند و با سرعت ثابت بر سطح آب حرکت می‌کنند.

در این آزمایش قطره‌های آب که انرژی را به طور متناوب منتقل می‌کنند و عامل آشفتگی می‌شوند «چشمه‌ی موج» و آب استخر که آشفتگی در آن منتشر می‌شود «محیط» و موجی که هر لحظه ناحیه‌ی کوچکی از فضا را اشغال می‌کند، «تپ موج» می‌نامند. چند تپ موج به دنبال هم را قطار موج و خطی را که مسیر حرکت انرژی چشمه به هر نقطه باشد، امتداد انتشار موج می‌گویند.

علت پیدایش و انتشار موج در یک محیط، تغییر نیرو یا فشاری است که بر اثر انرژی چشمه‌ی موج در ذره‌های محیط به وجود می‌آید. محیط قابل ارتعاش را می‌توان مجموعه‌ای از ذرات فرض کرد که توسط فنرهایی به یکدیگر متصل هستند.



به شکل بالا نگاه کنید اگر ذره‌ی شماره‌ی ۱ را با صرف انرژی به جلو بکشیم و آن را از وضع تعادل دور کنیم، بر ذره‌ی شماره‌ی ۲ نیرویی وارد می‌کند که این نیرو ضمن آنکه این ذره را از وضع تعادل دور می‌کند، واکنشی بر ذره‌ی شماره‌ی ۱ وارد می‌کند و آن را به وضع اولیه باز می‌گرداند. جابه‌جایی ذره‌ی شماره‌ی ۲، ذره‌ی شماره‌ی ۳ را جابه جا می‌کند و خود نیز به وضع اولیه باز می‌گردد. این کنش و واکنش به تدریج به ذره‌های ۴ و ۵ و ۶ اثر می‌کند و سبب می‌شود تغییر شکل ابتدای ذره به انتهای آن منتقل شود.

■■ حرکت موجی ■■

ما ارتعاش حاصل از آلات موسیقی را می‌شنویم، نور و جلوه‌های زیبای مربوط به آن را می‌بینیم و گرمای آتش را احساس می‌کنیم. همه‌ی این پدیده‌ها از یک نظر مشترک هستند: انتقال انرژی به صورت حرکت موجی.

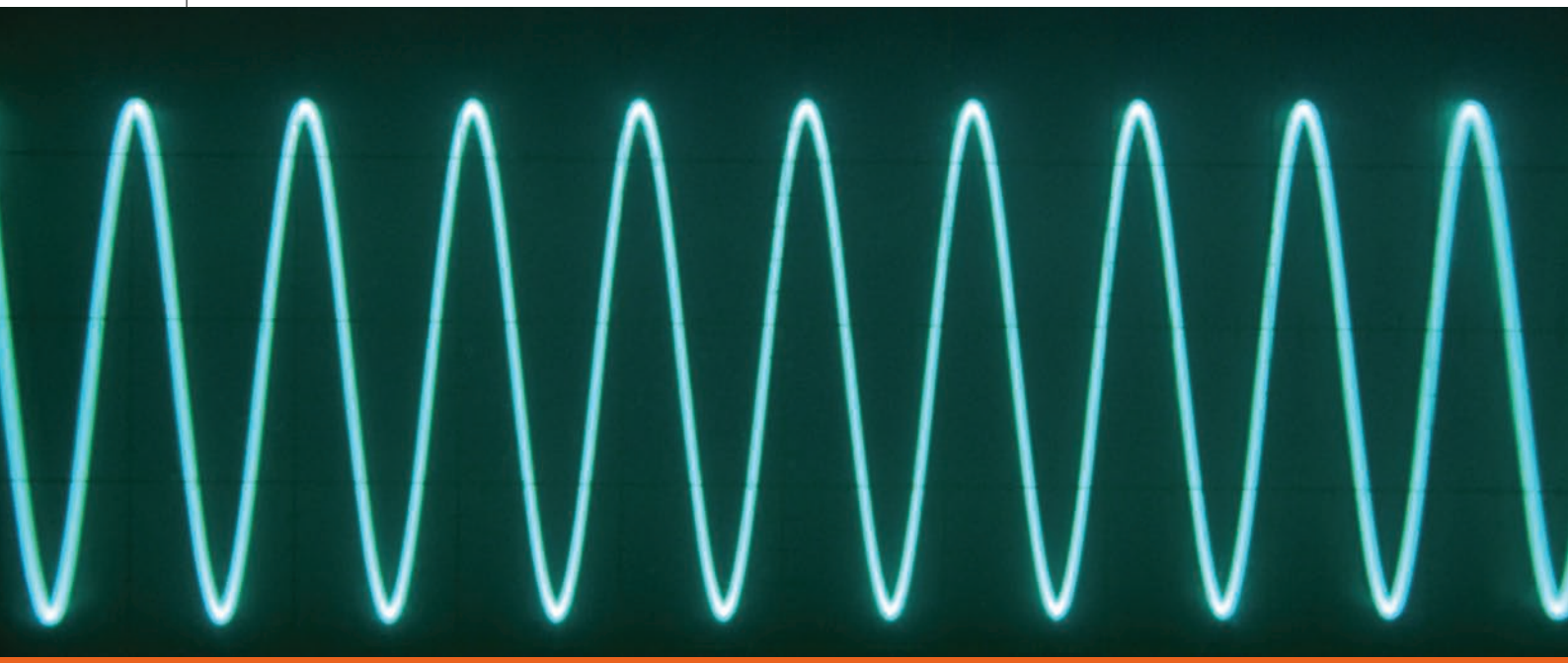
حرکت موجی وسیله‌ی انتقال انرژی است. با حرکت موجی می‌توان انرژی را تا مسافت‌های بسیار زیادی پیش فرستاد. انرژی در امواج همان انرژی جنبشی و پتانسیل ماده است، ولی انتقال انرژی در اثر دست به دست شدن موج از قسمتی از ماده به قسمت دیگر آن صورت می‌گیرد، نه در نتیجه‌ی حرکت بلندبرد خود ماده. امواج مکانیکی با انتقال انرژی توسط انتشار آشفتگی در ماده مشخص می‌شوند بدون آنکه با حرکت کلی خود ماده همراه باشند. امواج و در حالت کلی حرکت موجی به اندازه‌ای اهمیت دارند که یکی از فرمول‌بندی‌های مکانیک اتم‌ها و ذرات ریز اتمی، مکانیک موجی نام دارد.

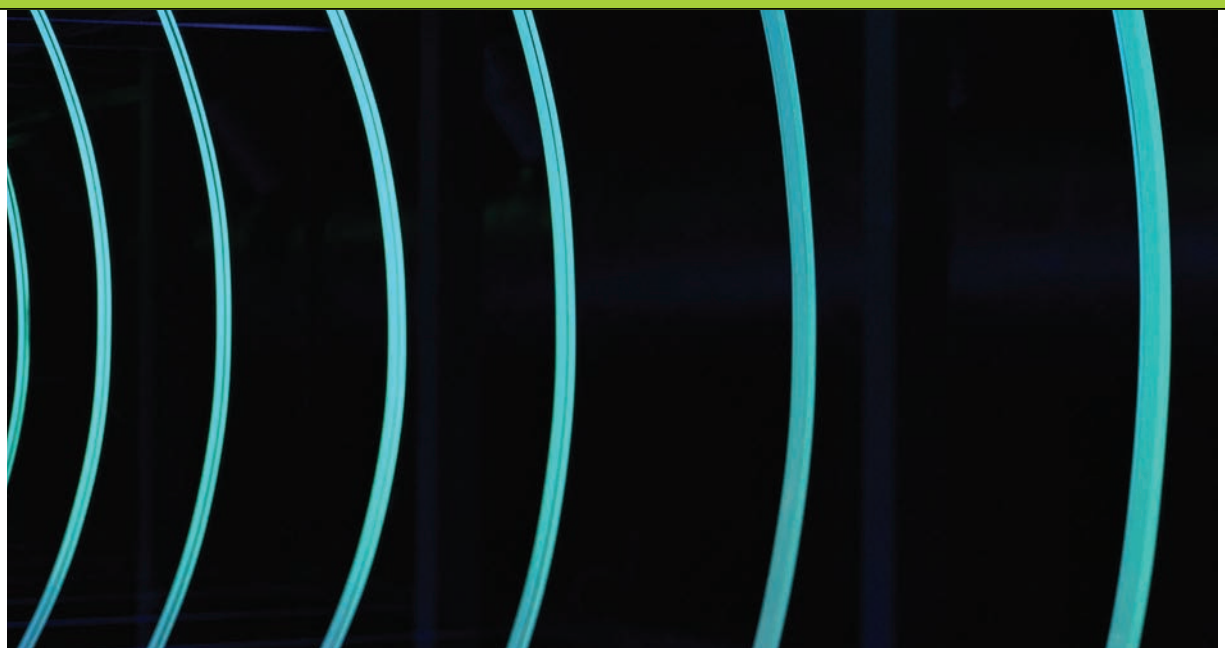
■■ مشخصات موج ■■

دامنه‌ی موج: یکی از مشخصات هر موج، حرکت نوسانی است که برای توصیف ریاضی آن لازم است و آن عبارت است از بیشینه‌ی جابه‌جایی جسم نوسان کننده از موضع تعادل آن.

دوره‌ی تناوب: دوره‌ی تناوب هر نوسان مدت زمانی است که طول می‌کشد، تا یک نوسان کامل انجام شود. این مشخصه نیز برای توصیف ریاضی حرکت نوسانی لازم است.

فرکانس موج: عکس دوره‌ی تناوب را بسامد یا فرکانس می‌گویند. بنابراین واحد آن نیز عکس زمان است در اصطلاح علمی هرتز می‌گویند.





انواع موج

امواج را از نظر ماهیت می‌توان بر دو نوع تقسیم کرد: امواج مکانیکی و امواج غیرمکانیکی

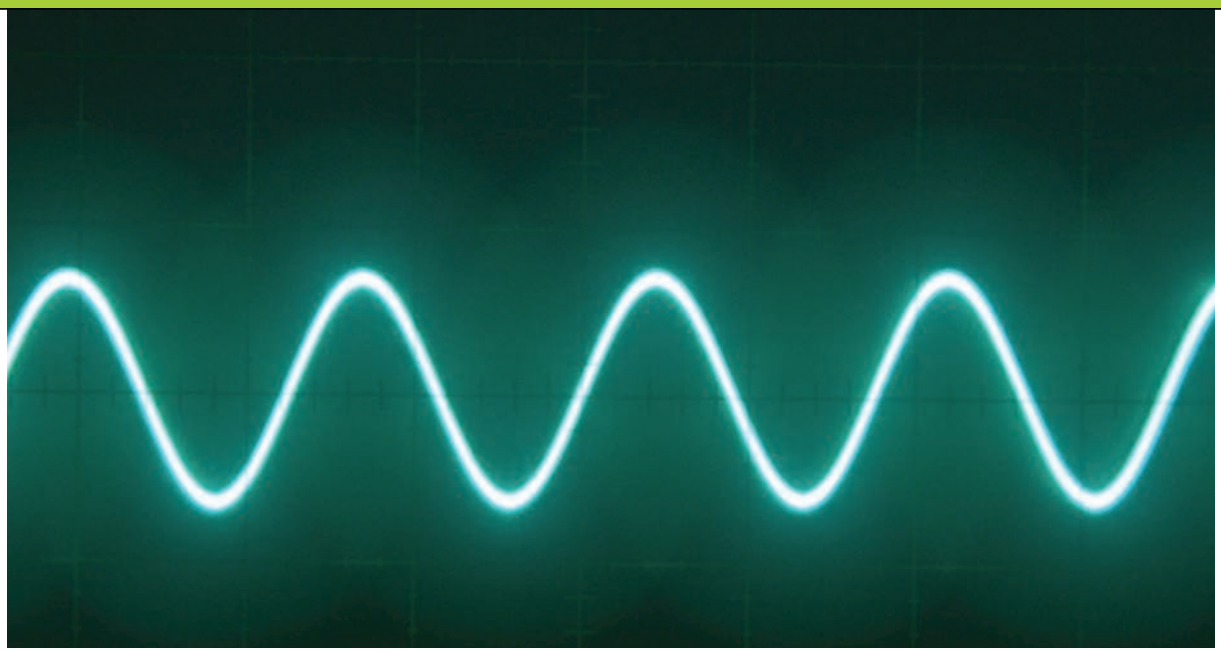
◄امواج مکانیکی

موج مکانیکی برای انتقال خود نیاز به محیط مادی دارد. به عبارت دیگری می‌توان گفت که این امواج در خلأ منتشر نمی‌شوند. محیط انتشار این نوع موج می‌تواند یک بعدی مانند طناب، دو بعدی مانند سطح آب، و سه بعدی مانند فضا باشد. صوت و زلزله و امواجِ سطحِ آب نمونه‌هایی از امواج مکانیکی هستند.

امواج صوتی

چشمه‌های صوتی اجسام مرتعشی هستند که در محیط اطراف خود امواجی به وجود می‌آورند. این امواج، انرژی مکانیکی را از چشمه به گوش منتقل می‌کنند و پرده‌ی گوش را به ارتعاش در می‌آورند و سبب احساس شنوایی می‌شوند.

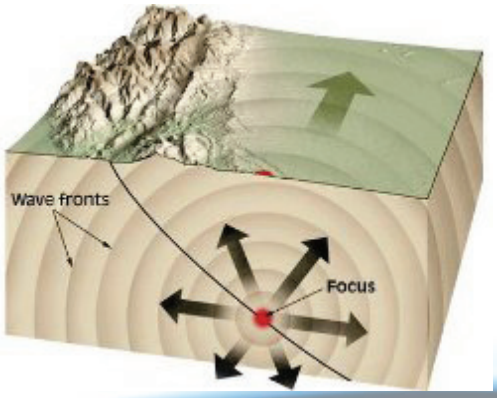
امواج مکانیکیِ طولی در گستره‌ی وسیعی از بسامدها به وجود می‌آیند و در این میان بسامدهای فیزیک امواج صوتی در محدوده‌ای قرار گرفته‌اند که می‌توانند گوش و مغز انسان را برای شنیدن تحریک کنند. این محدوده تقریباً از ۲۰ هرتز تا حدود ۲۰۰۰۰ هرتز است و گستره‌ی شنیده شدنی نامیده می‌شود. فیزیک امواج مکانیکی طولی را که بسامدشان زیر گستره‌ی شنیده‌شدنی باشد امواج فرو صوتی، و آنهایی که بسامدشان بالای این گستره باشد، امواج فراصوتی گویند. هرگاه به جسمی ضربه می‌زنیم لایه‌های هوا بین دست ما در جسم جابه‌جا می‌شوند و اگر این جابه‌جایی‌ها بیش از ۱۶ بار در ثانیه باشند، صدا ایجاد می‌شود. برای آنکه بتوانیم تصویری تقریبی از طرز به‌وجود آمدن موج صوتی را مجسم کنیم پاندولی را در نظر می‌گیریم. اگر وزنه‌ی پاندول را به یک طرف کشیده آن را رها سازیم، پاندول با سرعت، به منتهی‌الیه طرف دیگر رفته دوباره در همان مسیر به جای اول برمی‌گردد. این حرکت به دفعه‌های زیاد صورت می‌گیرد، ولی در هر دفعه خط سیر آن اندکی کوتاه‌تر می‌شود تا اینکه وزنه‌ی پاندول دوباره به حالت اولیه یعنی سکون درآید. وزنه‌ی پاندول در این حرکت، لایه‌ای از مولکول‌های هوا را با خود به جلو می‌راند و این عمل موجب می‌شود که در یک سوی وزنه، رقت مولکولی و در سوی دیگر تراکم مولکولی ایجاد شود. رقت یعنی زیاد شدن فاصله‌ی بین مولکول‌ها و تراکم یعنی کم شدن فاصله‌ی آنها. اگر با دو دست لاستیکی را بکشیم طول لاستیک زیاد می‌شود یا به سخن دیگر، لاستیک کش می‌آید. علت این موضوع آن است که فاصله‌ی بین مولکول‌ها در قسمت‌های میانی لاستیک و مولکول‌ها بین دو سر لاستیک زیاد می‌شود و مولکول‌ها به طرف دو سر لاستیک کشانده می‌شوند و در نتیجه



فاصله‌ی میان مولکول‌ها در دو سر لاستیک کم می‌شود. به این ترتیب در قسمت میانی لاستیک رقت مولکولی و در دو سر آن تراکم مولکولی ایجاد می‌شود. اکنون اگر دو سر لاستیک را رها کنیم، مولکول‌ها دوباره به جای اولیه‌ی خود بر می‌گردند. هوا نیز دارای همین خاصیت ارتجاعی است، منتهی به مراتب بیشتر از لاستیک. هر رقت و تراکم مولکولی در هوا موجب رقت و تراکم‌های دیگر می‌گردد، به این معنی که هنگامی که لایه‌ای از مولکول‌های هوا به جلو رانده می‌شود این لایه به نوبه‌ی خود لایه‌ی دیگری را به جلو می‌راند و خود به حال اول بر می‌گردد. لایه‌ی جدید نیز لایه‌ی دیگری را، و به همین ترتیب این عمل بارها و بارها تکرار می‌گردد تا انرژی به پایان برسد. این جابه‌جایی مولکول‌ها اگر بیش از ۱۶مرتبه در ثانیه تکرار گردد صدا به وجود می‌آید.

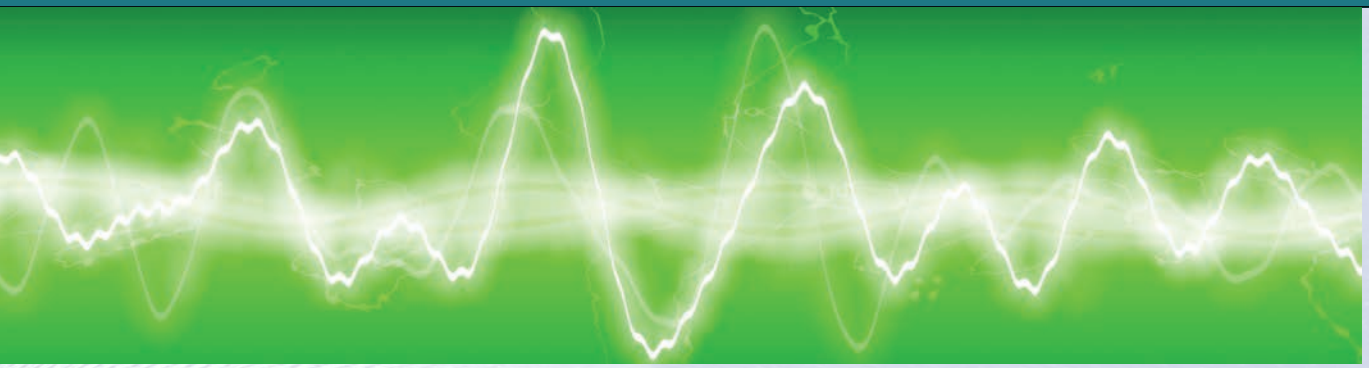
■■ امواج زلزله چه هستند؟ ■■

هنگامی که شکستگی ناگهانی یا تغییر مکان در پوسته‌ی زمین رخ می‌دهد، انرژی به صورت امواج زلزله‌ای خارج می‌شود. درست مثل انرژی‌ای که بر اثر بی‌نظمی و آشوب در بدنه‌ی آبی (مثل دریا) به صورت موج در می‌آید. در هر زمین‌لرزه چند نوع مختلف از امواج زلزله‌ای وجود دارد: امواج بدنه که از میان بخش‌های داخلی‌تر زمین حرکت می‌کند. در حالی که امواج سطح روی سطح زمین حرکت می‌کند. موج‌های سطح مسئول بیشترین خسارت‌هایی هستند که به وسیله‌ی زلزله‌ها ایجاد می‌شوند.



- موج‌های اولیه: همچنین موج‌های پی(P) یا موج‌های متراکم نامیده می‌شوند. آنها با سرعت حدود یک تا پنج مایل در ثانیه (۱/۶ تا هشت کیلومتر در ثانیه)، بسته به جنس ماده‌ای است که از میان آن عبور می‌کنند. سرعت این موج بیشتر از سرعت موج‌های دیگر است. چرا که موج‌های پی، اول از همه به هر منطقه‌ای از سطح زمین می‌رسند.

هنگامی که آنها از میان سنگ‌ها عبور می‌کنند، در مسیرِ حرکت ذرات ریز سنگ را حرکت می‌دهند و آنها را به جلو و عقب می‌کشند، از هم جدا می‌کنند یا دوباره کنار هم قرار می‌دهند. این موج‌ها بیشتر به صورت ضربه‌ی تند ناگهانی به سطح می‌رسند.



- موج‌های ثانویه: همچنین موج‌های قیچی‌کننده یا موج‌های اس (S) نامیده می‌شوند، کمی نسبت به موج‌های اولیه تأخیر دارند. هنگامی که این موج‌ها حرکت می‌کنند، ذرات سنگ را به طرف بیرون زمین جابه‌جا می‌کنند و آنها را به شکل عمودی در مسیر موج می‌کشند. برخلاف موج‌های پی، موج‌های اس به طور مستقیم از میان زمین حرکت نمی‌کنند. این امر در دوره‌ی اولیه‌ی تلاطم همراه با زلزله نتیجه‌اش را به جا می‌گذارد. موج‌های ثانویه تنها از میان مواد جامد حرکت می‌کنند و بنابراین در لایه‌ی مایع هسته‌ی زمین متوقف می‌شوند.

◄امواج غیر مکانیکی

این امواج برای انتشار خود به محیط مادی نیاز ندارند و در خلأ نیز منتشر می‌شوند. از جمله این امواج می‌توان به امواج الکترومغناطیسی اشاره کرد. سرعت این امواج نسبت به امواج مکانیکی بسیار زیاد است. امواج الکترومغناطیسی، طیف گسترده‌ای را تشکیل می‌دهند و شامل پرتوهای گاما، ایکس، فرابنفش، نور، فروسرخ و امواج رادیویی هستند. این امواج از دو میدان نوسانی الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم تشکیل شده‌اند.

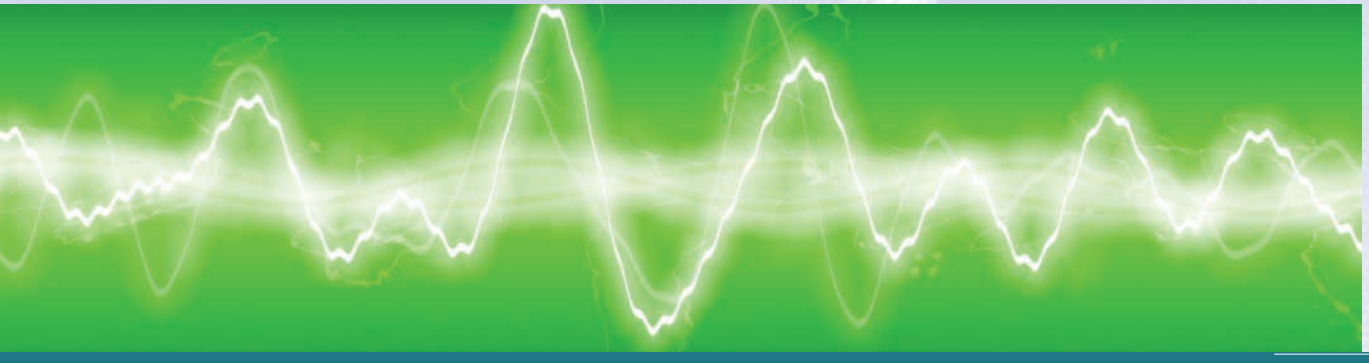
■■ تفاوت امواج مکانیکی و امواج الکترومغناطیسی ■■

امواج مکانیکی بر اثر ارتعاش ذره‌های ماده به وجود می‌آیند و در محیطی منتشر می‌شوند که ذره‌های ماده موجود باشند. بنابراین پیدایش و انتشار آنها به وجود ماده وابسته است. به سخن دیگر در فضای خلأ، امواج مکانیکی نه به وجود می‌آیند و نه منتشر می‌شوند.

امواج الکترومغناطیسی را بارهای شتابدار به وجود می‌آورند و برای انتشار به هیچ ماده‌ی مرتعشی نیاز ندارند و می‌توانند در فضای خالی از ماده هم حرکت کنند. ارتعاش این امواج مربوط به وجود اتم‌ها و ملکول‌ها و ذره‌های مادی دیگر نیست بلکه ترکیبی از دو میدان نوسانی الکتریکی و مغناطیسی است که برهم عمود هستند.

■■ امواج الکترومغناطیس ■■

امواج الکترومغناطیسی را نخستین بار ماکسول پیش‌بینی کرد و سپس هاینریش هرتز آن را با آزمایش به اثبات رساند. ماکسول پس از تکمیل نظریه الکترومغناطیس، از معادله‌های این نظریه شکلی از معادله‌ی موج را به دست آورد و بنابراین نشان

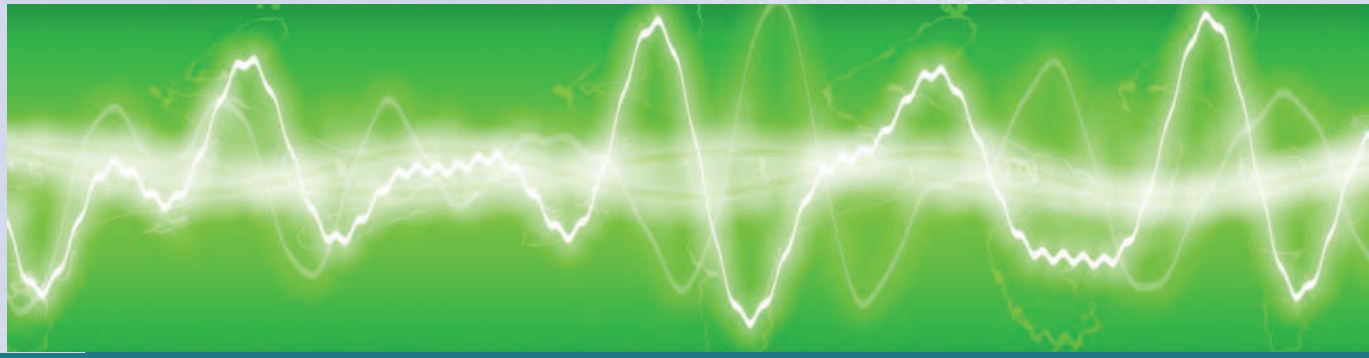


داد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم می‌توانند رفتاری موج‌گونه داشته باشند. سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی از معادله‌های ماکسول درست برابر با سرعت نور به دست می‌آمد، و ماکسول نتیجه گرفت که نور هم باید نوعی موج الکترومغناطیسی باشد.

■■ طیف امواج الکترومغناطیسی ■■

امواج الکترومغناطیسی گستره‌ی بسیار وسیعی دارند. انسان به طور طبیعی فقط نسبت به بخش بسیار کوچکی از این امواج حساس است. این بخش کوچک شامل نور با طول موج دو حد ۰/۴ تا ۰/۸ میکرون است. البته همین محدوده‌ی بسیار کوچک این همه تنوع رنگ‌ها را سبب شده است به طوری که نمی‌توان برای انواع رنگ‌ها شماره یا نامی مشخص کرد. مطالعاتی که در یکی دو قرن اخیر روی امواج صورت گرفته بسیار زیاد است و اکنون انسان به چگونگی تولید و خواص و کاربرد هر بخش جزئی از این دامنه‌ی وسیع پی برده است. هر ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی دارای نام و ویژگی‌های خاصی است که به ترتیب از طول موج‌های کوتاه به بلند عبارتند از پرتوهای گاما، ایکس، فرابنفش، نور، فروسرخ، میکروموج و رادیویی. جدول زیر چشمه و کاربرد این امواج رانشان می‌دهد.

نوع تابش	چشمه	کاربرد
گاما	واکنش‌های هسته‌ای	پرتودرمانی
ایکس	برخورد الکترون با هدف	عکسبرداری
فرابنفش	لامپ‌های ویژه	ضدعفونی
نور	خورشید- چراغ	دیدن
فروسرخ	اجسام داغ	گرمادرمانی
میکروموج	لوله‌های خلاء	رادار و مخابرات
رادیویی FM و تلویزیونی	الکترونیکی	رادیو و تلویزیون
رادیویی AM	الکترونیکی	رادیو



■ مشخصات امواج الکترومغناطیسی ■

- امواج الکترومغناطیسی دارای ماهیت و سرعت یکسان هستند و فقط از لحاظ فرکانس، یا طول موج باهم تفاوت دارند؛
- در طیف امواج الکترومغناطیس هیچ شکافی وجود ندارد. یعنی هر فرکانس دلخواه را می‌توانیم تولید کنیم؛
- برای مقیاس‌های بسامد یا طول موج، هیچ حد بالا یا پایین تعیین شده‌ای وجود ندارد؛
- از جمله منابع زمینی امواج الکترومغناطیسی می‌توان به امواج دستگاه رله‌ی تلفن، چراغ‌های روشنایی و نظایر آن اشاره کرد؛
- این امواج برای انتشار خود نیاز به محیط مادی ندارند؛
- قسمت عمده‌ی این فیزیک امواج دارای منبع فرازمینی هستند؛
- امواج الکترومغناطیسی جزء امواج عرضی هستند.

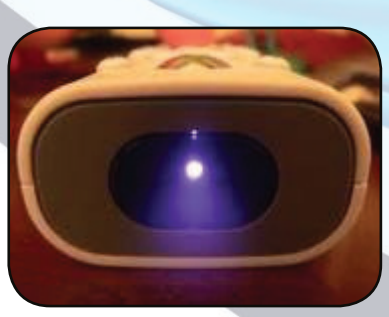
■■ امواج رادیویی ■■

فیزیک امواج الکترومغناطیسی در میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی عمود بر هم به وجود آمده‌اند. ویژگی بارزشان که آنها را متمایز می‌سازد این است که برای سیر، نیاز به محیط هادی ندارد و در خلأ به راحتی حرکت می‌کنند. فیزیک امواج رادیویی نیز دسته‌ای از این فیزیک امواج هستند. ماهیت فیزیک امواج رادیویی هر اتم از الکترون و نوترون تشکیل شده است. نوترون و پروتون در مرکز قرار گرفته‌اند و هسته‌ی اتم را تشکیل می‌دهند و الکترون‌ها اطراف هسته می‌چرخند. هسته‌ی بعضی از اتم‌ها به دلیل پروتون‌های آنها خنثی می‌شود. دارای حرکت وضعی هستند. یعنی به دور محور خود می‌چرخند. این

نوع حرکت را حرکت اسپنی می‌گویند، که ویژگی‌های طبیعی هسته‌ها است. همچنین هسته به دلیل وجود پروتون، دارای بار مثبت است و از هر ذره‌ی بارداری که حرکت داشته باشد، فیزیک امواج الکترومغناطیس تابش می‌شود. به طور کلی فیزیک امواج، از جمله فیزیک امواج الکترومغناطیسی دارای فرکانس هستند. در اینجا فرکانس به معنی تعداد نوسان‌های میدان الکتریکی یا مغناطیسی در واحد زمان از هر نقطه از فضا است. اگر نیروی محرکی را با فرکانس یکسان و فرکانس طبیعی نوسانگر به کار ببریم دامنه‌ی حرکت نوسانی افزایش می‌یابد یعنی حداکثر فاصله‌ای که نقطه‌ای از موج از مرکز تعادل می‌گیرد، که این پدیده را تشدید می‌گویند.

■■ پرتو فرا بنفش ■■

اشعه‌ی فرابنفش انرژی الکترومغناطیسی است که طول موج کوتاه و انرژی زیادی دارد و برای چشم انسان نامرئی است و در طیف الکترومغناطیسی، بین اشعه‌ی ایکس و نور مرئی قرار دارد. وجود این اشعه در نور خورشید باعث آفتاب سوختگی پوست بدن می‌شود. این اشعه، طول موجی بین ۰/۰۱۴۴ میکرومتر و ۰/۳۹ میکرومتر را دارد. منابع اشعه‌ی فرابنفش خیلی زیاد است. تعدادی از آنها عبارتند از قوس الکتریکی زغال و چراغ‌های بخار جیوه. اشعه‌ی فرابنفش برای ضد عفونی کردن آب‌ها و تحریک‌پذیری شدید روی اعضای حسی سطحی به کار می‌رود.



■■ نور مادون قرمز ■■

اشعه‌ی مادون قرمز یا فروسرخ، انرژی الکترومغناطیسی که برای چشم انسان نامرئی است و در طیف الکترومغناطیسی، بین امواج رادیویی و نور مرئی قرار دارد و با سطوح انرژی اتمی ارتباط دارد. این اشعه که در نور خورشید و منابع مصنوعی وجود دارد، اگر توسط ماده جذب شود، آن را گرم می‌کند. آب یکی از مواد

خیلی جاذب اشعه‌ی مادون قرمز است. محلول نمک طعام در حدود ۲۰ برابر آب خالص اشعه را جذب می‌کند. بزرگترین منبع طبیعی اشعه‌ی مادون قرمز، خورشید است. مقداری از نور آفتاب که به ما می‌رسد، دارای اشعه‌ی مادون قرمز کوتاه است، زیرا پرتوهای مادون قرمز بلند آن در طبقه‌های هوا جذب شده‌اند شیشه معمولی برای اشعه‌ی مادون قرمز بلند به کلی غیر قابل نفوذ است و مورد استفاده‌ی آن در ساختن گلخانه‌ها برای حفظ گل‌ها از سرما به سبب همین خاصیت است.

■■ پرتو ایکس ■■

اشعه‌ی تولید شده به وسیله‌ی لامپ اشعه‌ی ایکس یک طول موج ندارد. بلکه شامل گستره‌ای از طول موج‌هاست. اشعه‌ی ایکس را ویلهم رونتگن به سال ۱۸۹۵، کشف کرد. اشعه‌ی ایکس، مانند اشعه‌ی نور، نفوذکننده است. ولی تفاوت آن با شعاع نور در طول موج و انرژی حاصل از آنهاست. کوتاهترین موج یک لامپِ اشعه‌ی ایکس ممکن است پنجاه هزارم تا یک میلیونیوم طول موج نور سبز باشد. اشعه‌ی ایکس از چیزهایی می‌تواند عبور کند که اشعه‌ی نور قادر به عبور از آنها نیست. این به دلیل آن است که طول موج اشعه‌ی ایکس بسیار کوتاه است. هرچه طول موج کوتاهتر باشد، آن موج نفوذپذیری بیشتری خواهد داشت.

■■ امواج مایکروویو ■■

فرکانس‌های بین ۳۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ مگاهرتز برای رابطه‌ای در خط مستقیم به کار می‌رود که در آن پیام‌رسانی از طریق آنتن‌هایی بر فراز برج‌های بلند ارسال می‌شود. ایستگاه‌های تکرار کننده را که ساختاری برج مانند دارند نیز در فواصل ۴۰ تا ۴۸ کیلومتری (معمولاً بالای تپه‌ها) کار می‌گذارند. این ایستگاه‌ها، امواج را می‌گیرند، تقویت می‌کنند و دوباره به مسیر خود می‌فرستند. بخش مربوط به امواج مایکروویو برای ارتباط مراکز پرجمعیت بسیار مفید است، چون فرکانس بالا به معنای آن است که امکان حمل باند عریضی از طریق مدولاسیون وجود دارد و این نیز به این معنی است که هزاران کانال تلفن را می‌توان روی یک فرکانس مایکروویو فرستاد.

باند عریض این نوع فرکانس اجازه می‌دهد که علائم ارسالی

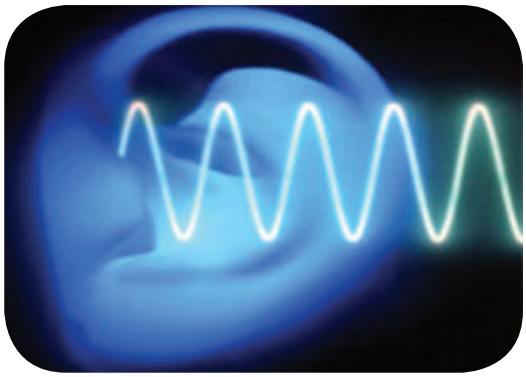
تلویزیون سیاه و سفید و تلویزیون رنگی بر روی یک موج حامل منفرد ارسال شوند و چون این امواج دارای طول موج بسیار کوتاه هستند، برای متمرکز کردن علائم رسیده می‌توان از بازتابنده‌های بسیار کوچک و اجزای هدایت مستقیم بهره گرفت. دستگاه‌های ارتباطی ماهواره‌ها در باند مایکروویو عمل می‌کنند، در واقع ماهواره‌ها تنها ایستگاه مایکروویو غول پیکری است در مدار زمین که با کمک پایگاه زمینی بازپخش می‌شود. این مدار تقریباً دایره‌ای شکل در ارتفاع ۳۶۸۰۰ کیلومتری بالای خط استوا قرار دارد و در این فاصله سرعت ماهواره با سرعت زمین برابر است و نیروی خود را به وسیله‌ی سلول‌های خورشیدی از خورشید می‌گیرد. نیروی جاذبه‌ی زمین، شتابِ زاویه‌ی شیء قرار گرفته در مدار را دقیقاً بی‌اثر می‌سازد. در این فاصله دور چرخش ماهواره‌ها با حرکت دورانی زمین کاملاً همزمان و برابر است و باعث می‌شود ماهواره نسبت به نقطه‌ی مفروض روی زمین ثابت بماند.

■■ طبقه بندی امواج ■■

موج‌ها را علاوه بر تقسیم‌بندی به مکانیکی و الکترومغناطیسی که مربوط به ماهیت جداگانه آنهاست، به امواج طولی، عرضی، رونده، ایستاده (یا ساکن)، تخت، کروی و قطبیده نیز دسته‌بندی می‌کنند.

◄امواج طولی

یک طرف فنری را به نقطه‌ای ثابت کنید و طرف دیگر آن را در دست بگیرید و بکشید. اکنون اگر چند حلقه از فنر را متراکم و یکباره رها کنید مشاهده خواهید کرد که این حالت تراکم در طول فنر منتشر می‌شود. علت انتشار تراکم آن است که حلقه‌های متراکم شده‌ی فنر پس از آزاد شدن بر اثر نیروی برگرداننده‌ای منبسط می‌شوند که حلقه‌های مجاور بر آنها وارد می‌کنند و انبساط آنها سبب متراکم شدن تعدادی از حلقه‌های بعدی خواهد شد و این تراکم و انبساط در طول فنر منتشر می‌شود. چنانچه هر یک از حلقه‌های فنر را در نظر بگیریم، حرکتی نوسانی خواهند داشت که امتداد این حرکت در راستای انتشار موج است. چنین موجی را موج طولی می‌نامند. بنابراین در موج طولی راستای نوسان ذره‌ها در امتداد راستای انتشار موج است.



◄موج عرضی

فنر نسبتاً بلندی را بین دو نقطه می‌بندیم، اگر ضربه‌ای را در نقطه‌ای از فنر در جهت پایین به بالا بر فنر وارد کنیم، ملاحظه می‌کنیم که در این نقطه موجی به وجود می‌آید که در امتداد فنر منتشر می‌شود ولی امواج به هر بخشی از فنر برسد آن بخش عمود بر راستای انتشار موج حرکت می‌کند. چنین موجی را که در راستای نوسان بر راستای انتشار موج عمود باشد موج عرضی می‌نامند.

البته لازم به ذکر است که بعضی از امواج نه طولی هستند و نه عرضی. مثلاً در مورد امواج روی سطح آب، ذره‌های آب هم به طرف بالا و هم به طرف پایین و هم به جلو و عقب حرکت می‌کنند و ضمن حرکت امواج آب، این ذره‌ها، مسیرهای بیضی شکل را می‌پیمایند.

امواج را معمولاً بر اساس جبهه‌ی موج نیز می‌توان به دو گروه امواج تخت و امواج کروی تقسیم کرد. اگر آشفتگی‌ها فقط در یک راستا منتشر شوند، امواج را امواج تخت می‌گویند. در هر لحظه‌ی معین، وضعیت در تمام نقطه‌های یک صفحه عمود بر راستای انتشار، یکسان است. جبهه‌های موج به شکل تخت و پرتوها به صورت خطوط راست و موازی هستند. اما اگر آشفتگی از یک چشمه‌ی موج در تمام جهات به طرف خارج منتشر شود، در این صورت جبهه‌ی موج شکل کروی دارند و پرتوها خط‌های شعاعی هستند. در چنین حالت، موج را کروی گویند. البته شکل‌های دیگری نیز برای جبهه موج می‌توان در نظر گرفت که حالت استوانه‌ای از این جمله است.

منابع

۱- معتمدی، اسفندیار. (۱۳۸۰). امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی چاپ دوم، تهران: مؤسسه فرهنگی فاطمی.

۲- دانشنامه فیزیک. (۱۳۸۱). سرویراستار متن انگلیسی جان ریگدن، سرویراستار برگردان فارسی محمد ابراهیم ابوکاظمی. تهران: بنیاد دانشنامه نگاری ایران.

۳- دانشنامه رشد [homepage]، ۱ تیر ۱۳۹۰، [online]، <www.daneshnameh.roshd.ir>، [۳ تیر ۱۳۹۰].

۴- تبیان [homepage]، ۳ تیر ۱۳۹۰، [online]، <www.tebyan.net>، [۵ تیر ۱۳۹۰].

امواج در خدمت انسان

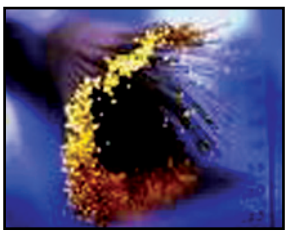
هر لحظه که می‌گذرد جهان دیگر همان جهان قبلی نیست، زیرا تحقیقات وسیع علمی که در اکثر نقاط جهان در حال انجام است؛ جهان جدید، جهانی بسیار پیشرفته‌تر از چند لحظه‌ی قبل را نوید می‌دهد. با توجه به این شرایط، ابزارآلات و وسایل مورد استفاده‌ی بشر نیز مطابق با این وضعیت در حال پیشرفت است.

کاربرد امواج الکترومغناطیسی

◄ در مخابرات

امروزه و در عصر پیشرفت فناوری، کاربرد و استفاده از طیف‌های فرکانسی و امواج رادیویی در حال گسترش روزافزون است. مهم‌ترین مزیت این فناوری کاهش حجم اتصال‌ها و وسایل رابط همچون سیم‌ها و کابل‌ها هستند که در نتیجه موجب کاهش چشم‌گیر هزینه‌ها می‌گردند. به طوری که روابط بدون سیم جایگزین مطمئن آنها می‌شوند. اکنون ارتباطات به وسیله‌ی امواج رادیویی، برپایه‌ی قوانین فیزیک و انرژی امواج الکترومغناطیسی استوار است. از این جمله می‌توان به فیبر نوری، دستگاه رله‌ی تلفن، موجبرها، ماهواره و ... اشاره کرد.

فیبر نوری: اولین کسانی که در قرون اخیر به فکر استفاده از نور افتادند، انتشار نور را در جو زمین تجربه کردند. اما وجود موانع مختلف نظیر گرد و خاک، دود، برف، باران، مه و ... انتشار اطلاعات نوری در جو را با مشکل مواجه ساخت. بعدها استفاده از لوله و کانال برای هدایت نور مطرح گردید. نور در داخل این کانال‌ها به وسیله‌ی آینه‌ها و عدسی‌ها هدایت می‌شد، اما از آنجا که تنظیم این آینه‌ها و عدسی‌ها کار بسیار مشکلی بود این کار نیز غیر عملی تشخیص داده شد و مطرود ماند.

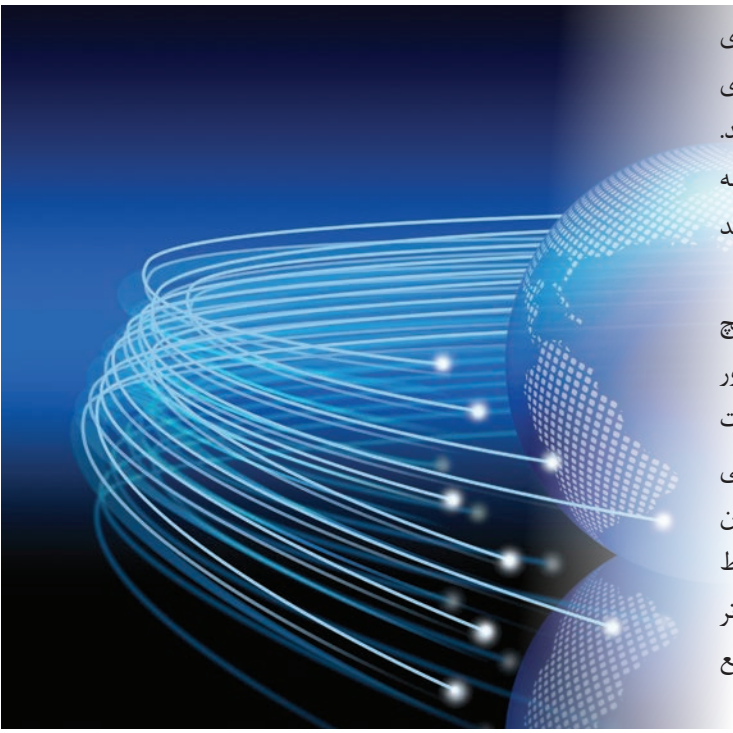


کاکو و کوکهام انگلیسی برای اولین بار استفاده از شیشه را به عنوان محیط انتشار مطرح ساختند. آنان مبنای کار خود را بر آن گذاشتند که به سرعتی حدود ۱۰۰ مگابایت بر ثانیه و بیشتر بر روی محیط‌های انتشار شیشه دست یابند. این سرعت انتقال با تضعیف زیاد انرژی همراه بود. این دو پژوهشگر انگلیسی، کاهش انرژی را تا آنجا می‌پذیرفتند که کمتر از ۲۰ دسی‌بل نباشد. آنان در رسیدن به هدف خود ناکام ماندند، اما شرکت امریکایی (کورنینگ گلس) به این هدف دست یافت. در اوایل سال ۱۹۶۰ میلادی با اختراع اشعه‌ی لیزر، ارتباطات فیبرنوری ممکن گردید. در سال ۱۹۶۶ میلادی، دانشمندان در این نظریه پیشرفت کردند که نور در الیاف شیشه‌ای هدایت می‌شود که حاصل آن از کابل‌های معمولی بسیار سودمندتر بود. چرا که فیبرنوری بسیار سبکتر و ارزانتر از کابل مسی است و در عین حال ظرفیت انتقالی تا چند هزار برابر کابل مسی را دارد.

توسعه‌ی فناوری فیبرنوری از سال ۱۹۸۰ میلادی به بعد باعث شد که همواره مخابرات نوری به عنوان انتخابی مناسب مطرح باشد. تا سال ۱۹۸۵ میلادی در دنیا نزدیک به ۲ میلیون کیلومتر کابل نوری نصب شده و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است.

فیبر نوری از پالس‌های نور برای انتقال داده‌ها از طریق تارهای سیلیکون بهره می‌گیرد. یک کابل فیبر نوری که کمتر از یک اینچ قطر دارد می‌تواند صدها هزار مکالمه‌ی صوتی را حمل کند. فیبرهای نوری تجاری ظرفیت ۲/۵ گیگابایت در ثانیه تا ۱۰ گیگابایت در ثانیه را فراهم می‌سازند.

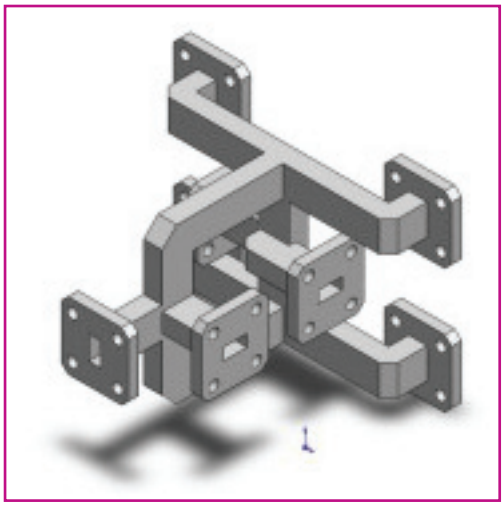
◄ رله تلفن



رله، یک سوئیچ الکتریکی است که تحت کنترل سایر مدارهای الکترونیکی باز و بسته می‌شود. در اصل سوئیچ با یک آهنربای مغناطیسی برای باز و بسته کردن یک یا چند اتصال عمل می‌کند. این وسیله توسط "جوزف هنری" در سال ۱۸۳۵، اختراع شد. چون رله می‌تواند مدار خروجی پر قدرتی را نسبت به مدار ورودی کنترل کند می‌توان آن را به عنوان نوعی تقویت کننده در نظر گرفت.

نحوه‌ی کار آن به این صورت است که وقتی جریان از سیم پیچ عبور می‌کند، میدان مغناطیسی حاصل، میله‌ای فلزی را که به طور مکانیکی به اتصالی متصل شده است را جذب می‌کند. این حرکت موجب اتصال یا قطع یک اتصال با یک اتصال ثابت می‌شود. وقتی جریان قطع می‌شود، میله‌ی فلزی با نیروی تقریبی نصف قدرت میدان مغناطیسی به محل اولیه‌ی خود بر می‌گردد. معمولاً این نیرو توسط فنری تأمین می‌شود، البته از نیروی گرانش نیز در موتورهای استارتر صنعتی ممکن است استفاده شود. اغلب رله‌ها برای عملیات سریع ساخته می‌شوند.

◄ موجبر



اگر کسی در فضای باز فریاد بزند، انرژی اکوستیکی‌ای که از دهانش سرچشمه می‌گیرد به صورت موجی کروی پخش خواهد شد. کسی که کمی دورتر روی سکوهایی نشسته باشد، فقط بخشی کوچک از این انرژی را دریافت خواهد کرد. اما اگر همان شخص در بلندگویی قیفی شکل فریاد بزند، انرژی اکوستیکی در جهت رو به جلو متمرکز خواهد شد و کسی که روی همان سکو نشسته است صدای آن شخص را بلندتر و واضح‌تر خواهد شنید. موجبر برای امواج الکترومغناطیسی همان کاری را انجام می‌دهد که بلندگوی قیفی شکل برای امواج صوت. موجبر، موج الکترومغناطیسی را هدایت می‌کند، و به این صورت انرژی الکترومغناطیسی را بهتر در مسیر مشخصی می‌اندازد.

موجبر، لوله‌ای توخالی (معمولاً از جنس مس) با سطح مقطعی مستطیل شکل است. ابعاد مستطیل معین می‌کند که چه طول موج‌های الکترومغناطیسی‌ای می‌توانند در موجبر منتشر شوند. موجبرها اغلب برای آن دسته از امواج الکترومغناطیسی به کار می‌روند که در گستره‌های ناحیه‌های رادیویی تا فروسرخ طیف الکترومغناطیسی قرار دارند.

◄ ماهواره

ماهواره‌ها، فضاپیماهای بدون سرنشینی هستند که دور مدار زمین می‌گردند. آنها برای پژوهش درباره‌ی سیاره‌ی ما، ارتباطات، پیش‌بینی وضع هوا یا مثل تلسکوپ فضایی هابل، برای اکتشاف‌های کیهانی به‌کار می‌روند. در این فضاپیماها دستگاه‌هایی مانند گیرنده‌ها و فرستنده‌های رادیویی، دستگاه‌های اندازه‌گیری، دوربین و رایانه کار گذاشته شده است. انرژی لازم برای کار دستگاه‌های درون ماهواره، از صفحه‌های خورشیدی فراهم می‌شود که انرژی نور خورشید را به الکتریسیته تبدیل می‌کنند. اهمیت ماهواره‌ها برای مخابرات و بررسی منابع زمینی و پژوهش و کاربردهای نظامی روزافزون است. بخشی از پژوهش‌های علمی و تخصصی که در آزمایشگاه‌های مستقر در فضا انجام می‌شود، هرگز نمی‌توانست روی کره‌ی زمین جنبه‌ی عملی به خود گیرد.

جهت برقراری ارتباط از یک ایستگاه زمینی، معمولاً احتیاج به یک دیش بزرگ است که باعث تمرکز اطلاعات ارسالی به ماهواره می‌شود. در ارتباط بین ماهواره و ایستگاه زمینی معمولاً از دو نوع موج و فرکانس متفاوت استفاده می‌شود. یکی برای اتصال به بالا و دیگری برای اتصال به پایین. دیش نصب شده روی ماهواره، سیگنال ارسالی از ایستگاه زمینی را دریافت می‌کند و به یک دستگاه گیرنده می‌رساند و پس از مجموعه‌ای پردازش، به فرستنده‌ی ماهواره انتقال می‌دهد و از طریق آنتن فرستنده ماهواره، دوباره به سمت زمین بازتابش داده می‌شود. سیگنال ارسالی به سطح زمین، به‌وسیله دیش‌های معمولی، دریافت و جمع‌آوری می‌شود و به دستگاه گیرنده‌ی ماهواره، از طریق LNB انتقال پیدا می‌کند.

کاربرد امواج الکترومغناطیسی در امور نظامی

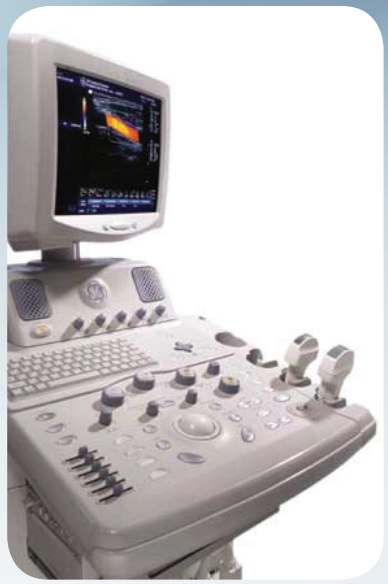
◄ رادار

از رادار برای شناسایی حضور یا فقدان حضور یک جسم در فاصله‌های مشخص استفاده می‌شود. به طور عمده آنچه که توسط رادار شناسایی می‌شود، متحرک است (مانند هواپیما) اما رادار قادر به شناسایی حضور اجسامی است که مثلاً در زیرِ زمین نیز مدفون شده‌اند، در بعضی از موارد حتی رادار می‌تواند ماهیت آنچه را که می‌یابد مشخص کند، مثلاً نوع هواپیمایی که شناسایی می‌کند. شناسایی سرعت آن جسم- درست همان هدفی که پلیس از آن در بزرگراه‌ها برای کنترل سرعت خودروها از آن استفاده می‌کنند.

آنتن رادار، یک دسته پالس امواج رادیویی کوچک (اما قدرتمند) را با یک فرکانس مشخص منتشر می‌سازد. هنگامی که امواج به جسمی برخورد می‌کنند منعکس و در اثر پدیده‌ی داپلر فشرده‌تر یا گسسته‌تر می‌شوند. همان آنتن، وظیفه‌ی دریافت امواج منعکس شده را که البته بسیار کمتر از امواج ارسالی هستند بر عهده دارد.

کاربردهای امواج الکترو مغناطیسی در پزشکی

◄ رادیوگرافی، رادیوسکوپی و سونوگرافی

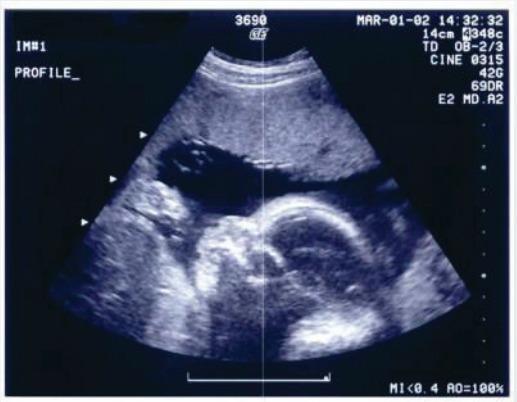


رادیوگرافی عکسبرداری از بدن با پرتوهای ایکس و رادیوسکوپی مشاهده‌ی مستقیم بدن با آن پرتوها است. پرتوهای ایکس را نخستین بار در سال ۱۸۹۵ میلادی، ویلهلم کنراد رنتیگن استاد فیزیک دانشگاه ورتسبورگ آلمان کشف کرد. این کشف بسیار شگفت‌انگیز بود و خبر آن با سرعت در روزنامه‌های جهان منتشر شد. جالب است که رنتیگن روی پرتوهای کاتدی کار می‌کرد و به طور اتفاقی متوجه شد که وقتی این پرتوها، که همان الکترون‌های سریع هستند به مواد سخت و فلزات سنگین برخورد می‌کنند پرتوهای ناشناخته‌ای تولید می‌شود، او این پرتوها را پرتو ایکس به معنی مجهول نامید. پرتوهای ایکس قدرت نفوذ و عبور بسیار زیاد دارند. به آسانی از کاغذ، مقوا، چوب، گوشت و حتی فلزهای سبک مانند آلومینیوم می‌گذرند، لیکن فلزهای سنگین مانند سرب مانع عبور آنها می‌شود. اشعه‌ی ایکس از استخوان‌های بدن که از مواد سنگین تشکیل شده‌اند عبور نمی‌کنند در صورتی که از گوشت بدن به آسانی می‌گذرند. همین خاصیت سبب شده که آن را برای عکسبرداری از استخوان‌های بدن به کار برند و محل شکستگی استخوان‌ها را مشخص کنند.

برای عکسبرداری از روده و معده هم از پرتوهای ایکس استفاده می‌شود، لیکن برای این کار ابتدا به شخص مایعاتی مانند سولفات باریم می‌خورانند تا پوشش کدری اطراف روده و معده را بپوشاند و سپس رادیوگرافی صورت می‌دهند. پرتوهای ایکس در پزشکی و بهداشت برای پیشگیری، تشخیص و درمان به کار می‌رود، به طوری که در فناوری‌های مربوط یکی از ابزارهای اساسی است.

◄ سونوگرافی

سونوگرافی عکسبرداری با امواج فراصوت است. فراصوت امواج مکانیکی مانند صوت است که بسامد آن بیش از ۲۰ هزار هرتز است. این امواج را می‌توان با استفاده از نوسانگر پیزوالکتریک یا نوسانگر مغناطیسی تولید کرد. خاصیت پیزوالکتریک عبارت است از ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو طرف یک بلور هنگامی که آن بلور تحت فشار یا کشش قرار گیرد و نیز انبساط و انقباض آن بلور هنگامی که تحت تأثیر یک میدان الکتریکی واقع شود. بنابراین هرگاه از یک بلور کوارتز تیغه‌ی متوازی السطوحی عمود بر یکی از محورهای بلور تهیه کنیم و این تیغه را میان دو صفحه‌ی نازک فولادی قرار دهیم و آن دو صفحه را به اختلاف پتانسیل متناوبی وصل کنیم، تیغه‌ی کوارتز با همان بسامد جریان منبسط و منقبض می‌شود و به ارتعاش درمی‌آید و در نتیجه امواج فراصوت تولید می‌کند.



پدیده‌ی پیزوالکتریک در سال ۱۸۸۰، به وسیله‌ی پیرکوری کشف شد و از آن علاوه بر تولید امواج فراصوتی، در میکروفن‌های کریستالی و فندک استفاده می‌شود.

کاربرد امواج الکترومغناطیسی در صنعت

امروزه لیزر در گستره‌ی وسیعی در صنعت به کار برده می‌شود، مثلاً در ابزارهایی نظیر وسایل نشانه‌گیری یا اندازه‌گیری در صنعت کارخانه‌ای. لیزر برای اندازه‌گیری دقت گردی گلوله یاطاقان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به این شکل که پراکندگی یک نور لیزری هنگام بازتاب از سطح گلوله مورد مشاهده و بررسی واقع می‌شود. دیگر استفاده‌ی آن، اندازه‌گیری نوارهای فولادی با استفاده از نور لیزری برای بررسی ضخامت نوار است. در صنعت آسیاب کردن خمیر کاغذ، غلظت آب قلیایی با مشاهده‌ی چگونگی بازتاب پرتو لیزری از آن اندازه‌گیری می‌شود.

در ضمن لیزر می‌تواند نقش یک تراز حبابدار را هم داشته باشد و یک پرتو لیزری با جارو کردن یک سطح می‌تواند هموار بودن سطح را نشان دهد. برای مثال، این روش برای ساختن دیوار زمین‌های در حال ساخت مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صنعت معدن، لیزر جهت حفاری را نشان می‌دهد. انواع برشکاری‌های لیزری، قطار الکترومغناطیسی و صندلی مغناطیسی و ... از دیگر کاربردهای لیزر است.

کاربردهای زیست محیطی

فناوری لیزر حتی در زمینه‌ی محیط زیست هم کاربرد دارد. یک نمونه از آن، قابلیت تعیین میزان سم وارد شده به محیط از محفظه‌ای مملو از دود، آن هم از فاصله‌ی دور است.

نمونه‌های دیگر شامل قابلیت پیش‌بینی و اندازه‌گیری اُزُن و دود و مه فتوشیمیایی، چه در سطح زمین - که مورد نیاز نیست - و چه در لایه‌های بالاتر جو – که به آن نیاز است– می‌شود. ضمن این که لیزر نقش عمده‌ای در تصفیه‌ی آب فاضلاب‌ها دارد.

کاربرد امواج الکترومغناطیسی در ستاره‌شناسی

با مطالعه‌ی طیف الکترومغناطیسی گسیل شده از جو می‌توان به ساختار اجرام آسمانی پی‌برد. در ستاره‌شناسی، اطلاعات موجود براساس شناسایی و تحلیل نور و انواع دیگر تشعشات الکترومغناطیسی شکل می‌گیرد. انواع دیگر پرتوهای کیهانی نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند. طیف الکترومغناطیسی می‌تواند اطلاعات زیادی راجع به ستاره‌شناسی در اختیارمان قرار دهد.

در بخش‌هایی از طیف که فرکانس اندک است، ستاره‌شناسی رادیویی، ساطع شدن امواجی با طول موج‌های میلی‌متری و دکامتری را کشف می‌کند. گیرنده‌های رادیو تلسکوپی همانند گیرنده‌های رادیویی معمولی هستند اما حساسیت بسیار زیادی دارد. مایکروویوها بخش میلی‌متری طیف رادیویی را تشکیل می‌دهند و در مطالعات تشعشات مایکروویو پس زمینه‌ی کیهان کاربرد وسیعی دارند.

در ستاره‌شناسی فروسرخ و ستاره‌شناسی فرا فروسرخ با آشکارسازی و تحلیل امواج فروسرخ (با طول موجی بزرگ‌تر از طول موج قرمز) سروکار داریم. معمولاً برای این کار از تلسکوپ استفاده می‌شود اما در کنار آن به یک آشکارساز حساس نیز احتیاج داریم.

تلسکوپ سوبارو و رصدخانه‌ی کک درماونا کیا، هر دو نمونه‌هایی از یک رصدخانه هستند که در طول موج‌های نزدیک مادون قرمز و مرئی کار می‌کنند. تجهیزات تلسکوپ مادون قرمزِ ناسا نمونه‌ای از یک تلسکوپ است که با طول موج‌های نزدیک مادون قرمز کار می‌کند.

در طول تاریخ، اغلب داده‌های ستاره‌شناسی با استفاده از ستاره‌شناسی نور تهیه شده‌اند. در ستاره‌شناسی نور، با استفاده از عناصر نوری (مانند آینه، عدسی، آشکارسازهای CCD و فیلم‌های عکاسی) طول موج‌های نور را در محدوده‌ی فروسرخ تا فرابنفش بررسی می‌کنیم. نور مرئی (طول موج‌هایی که توسط چشم انسان دیده می‌شوند و در محدوده‌ی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار دارند) در میانه‌ی این محدوده قرار دارد. تلسکوپ مهم‌ترین ابزار مشاهده‌های ستاره‌شناسی است که دارای طیف نگار و دوربین‌های الکترونیکی است.

منابع

۱- تبیان [homepage]، ۳ تیر ۱۳۹۰ [online]، <www.tebyan.net>، [۶ تیر ۱۳۹۰].

۲- دانشنامه رشد [homepage]، ۵ تیر ۱۳۹۰، [online]، <www.roshd.daneshnameh.ir>، [۷ تیر ۱۳۹۰].

۳- هیثر،کوپر. (۱۳۸۸). فرهنگ‌نامه نجوم و فضا. (مترجمان: شادی حامدی آزاد و دیگران). تهران: نشر طلایی.

جریان‌های آبی اقیانوسی

شگفتی‌های اعماق اقیانوس‌ها و دریاها همواره مورد توجه و علاقه‌ی انسان‌ها بوده است؛ شاید به این دلیل که دسترسی به اعماق آبها هم مانند سایر سیاره‌ها و ستارگان دشوار بوده و تا سال‌های اخیر که بشر توانست در زمینه‌ی فناوری به پیشرفت‌های چشمگیری دست یابد موردی غیر قابل تصور و ناشدنی به نظر می‌آمد. با این وجود در تعالیم دینی ما و به‌خصوص در کتاب آسمانی که برای پیامبر (ص) نازل شده است اشاره‌های مستقیم و غیر مستقیمی به اعماق آبها و دریاها، چگونگی خلق آنها، و حتی ویژگی‌های آنها شده است؛ هر اندازه که علم انسان به طبیعت پیرامون، از اعماق آبها گرفته تا کهکشان‌های دور، بیشتر می‌شود، آیه‌ها و اشاره‌های خداوند به طبیعت که در کتاب آسمانی آمده است نیز آشکارتر شده و وضوح می‌یابد.

آگاهی و دانش انسان از اعماق آبها به اندازه‌ی دانش او از فضا و سایر کهکشان‌هاست، و وجود موارد بسیار کشف نشده انسان را به‌سوی آنها سوق می‌دهد. در زمینه‌ی ستارگان، سیاره‌ها و کهکشانها و منظومه‌های دیگر بسیار خوانده و شنیده‌ایم، در اینجا می‌خواهیم به عمق آب اقیانوس‌ها برویم؛ زیر کیلومترها آب چه اتفاق‌هایی می‌افتد؟

موج را حرکت ذره‌های آب دریاها به طرف بالا و پائین تعریف می‌کنند؛ همه‌ی ما با امواج سطحی آب دریاها آشنا هستیم و آنها را دیده‌ایم. این امواج از طریق وزش باد ایجاد می‌شوند و به‌طور کلی دایره‌های متحدالمرکزی را ایجاد می‌کنند که با نزدیک شدن به ساحل و افزایش تعداد امواج، از قطر آنها کاسته می‌شود. اما این در سطح آبها و در جاهایی که قابل مشاهده است. آیا در اعماق هم همین‌گونه است؟ آیا آب اعماق اقیانوس‌ها هم دارای حرکت است؟

قرآن کریم در سوره‌ی نور، آیه‌ی ۴۰ می‌فرمایند: " همچون ظلماتی در یک دریای عمیق و پهناور که موج آن را پوشانده، و بر فراز آن موج دیگری، و بر فراز آن ابری تاریک است؛..." یکی از تفاسیری که از این آیه می‌شود وجود موج در اعماق آبهاست. همانطور که اشاره شد، بادها ذره‌های آب را به حرکت درمی‌آورد و موج‌های سطح آب را ایجاد می‌کنند، ولی حرکت ذره‌های آب رفته رفته کمتر می‌شود و عمیق‌ترین حرکت‌های آبی که تا به امروز بشر به آنها دست یافته است، ۳ هزار متر از سطح دریا فاصله داشته است؛ جایی که هیچ نوری به آنجا راه ندارد و تاریکی مطلق است. اشاره‌ی خداوند به وجود موج در جایی از دریای

عمیق و پهناور که ظلمانی است و نوری ندارد، گویای همین حرکت‌های آبی است که در اعماق اقیانوس‌ها وجود دارد.

اقیانوس‌ها و دریاهای زمین غیر از حرکت ظاهری ذره‌های آب که موج نامیده می‌شوند، دارای نوعی حرکت غیر ملموس دیگری نیز هستند که به آنها "جریان آب" گفته می‌شود و علت آن ویژگی‌های شیمیایی و ترکیب‌های خاص آبهاست. "جریان‌های سطحی" یکی از این موارد است که معمولاً به صورت افقی اتفاق می‌افتد و دیگری «جریان‌های عمقی» هستند که در اعماق آبها جریان دارند. عمیق‌ترین ناحیه‌ی زیر آبهای جهان در اقیانوس آرام قرار دارد که گودالی است به عمق یازده کیلومتر و "ماریانا" نامیده می‌شود. با وجود این، عمق متوسط آبهای زمین، ۴۲۰۰ متر است که دانشمندان توانسته‌اند به کمک فناوری‌های نوین به اعماق قابل توجهی از آنها دسترسی یابند و ویژگی آبهای آنجا را شناسایی کنند. دانشمندان دریافته‌اند عامل اصلی ایجاد جریان‌های آبی در اقیانوس‌ها، چه در سطح آبها و چه در اعماق چند هزار متری، اختلاف وزن مخصوص آب است که ناشی از اختلاف در دما، شوری و غلظت توده‌های آن است.

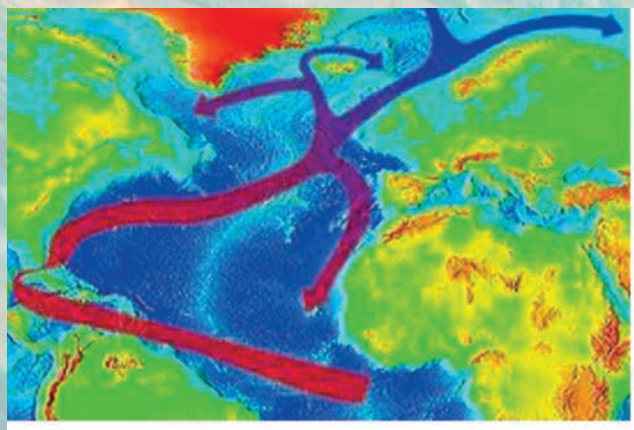
«گلف استریم»، قویترین جریان سطحی دنیا

معروفترین "جریان سطحی" که اسپانیایی‌ها در سال ۱۵۱۳، به وجود آن پی بردند و بعدها بنجامین فرانکلین در سال ۱۷۷۰، نقشه‌ی آن را ترسیم کرد، " گلف استریم" نام دارد. دریانوردان آن دوره متوجه شده بودند که کشتی‌هایشان با اینکه در جهت باد موافق در حرکت هستند، به عقب کشیده می‌شوند، از این رو آنها به وجود نوعی نیروی غیر طبیعی و ویژه در آن ناحیه پی بردند، که بعدها شکایت دریانوردان انگلیسی از کُندی غیر قابل انتظار حرکت کشتی‌ها در منطقه‌ی فلوریدا باعث شد تا فرانکلین تحقیقات خود را آغاز کند و اولین نقشه‌ی گلف استریم را ترسیم نماید.

این جریان، قویترین جریان آبی شناخته شده تا به امروز است که در اعماق اقیانوس اطلس جریان دارد و طبق گفته‌ی دانشمندان، ۲۱ هزار برابر پرانرژی‌تر از آبشار نیاگارا است. گلف استریم دارای ۸۰۰ - ۱۲۰۰ متر عمق و ۸۰ کیلومتر عرض است که با سرعت ۲٫۵ متر بر ثانیه توده‌ای از آب گرم را در اقیانوس جابه‌جا می‌کند. شدت و قدرت حرارت این جریان مرموز به حدی است که قادر است هوای تمام ممالک شمالی اروپا را گرم کند. اگر بر فرض مقدار ۱۵ درجه از حرارت این رودخانه کاسته شود، احتمالاً تمام ممالک شمالی اروپا به‌خصوص انگلستان مسکن اسکیموها خواهد شد. جالب است بدانیم این جریان عظیم آبی درطول ضلع غربی «مثلث برمودا» قرار دارد.

دانشمندان در تلاش هستند تا با ساخت توربین‌های عظیم و کار گذاشتن آنها در اعماق آبها نیروی فوق‌العاده‌ی گلف استریم را مهار کنند و از آن در تولید برق بهره‌مند شوند. علاوه بر این، جریان‌های این چنینی در تعیین الگوی آب و هوایی کره‌ی زمین نیز اهمیت بسیار دارند و آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

نقشه فرانکلین از گلف استریم



نقشه امروزی از گلف استریم

رودخانه‌ای در اعماق اقیانوس

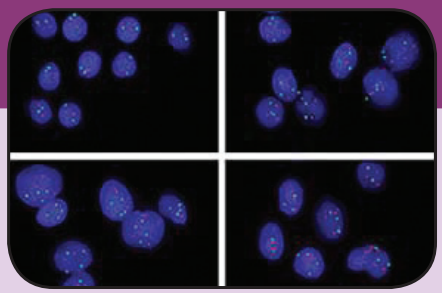
معروف‌ترین جریان عمقی که دانشمندان، به‌تازگی پی به وجود آن برده‌اند، جریان آبیِ حاشیه‌ی اقیانوس هند و آرام جنوبی است. این جریان آبی که در عمق سه کیلومتری از سطح آبهای اقیانوس آرام و در دمای نزدیک به نقطه‌ی انجماد جریان دارد، در واقع دارای ویژگی‌های شبیه رودخانه‌های جاری در سطح زمین است، به همین دلیل از آن به عنوان "رودخانه‌ی جاری در اعماق اقیانوس" نام می‌برند و به گفته‌ی دانشمندان دارای ابعادی ۴۰ برابر رودخانه‌ی آمازون است. این رودخانه با عرض ۵۰ کیلومتر، بزرگ‌ترین رودخانه‌ی کره‌ی زمین است که در هر ثانیه ۱۲ میلیون مترمکعب از آب را جابه‌جا می‌کند. سرعت حرکت آب در این جریان ۲۰ سانتی‌متر بر ثانیه هست که در برابر سرعت گلف استریم قابل ملاحظه به نظر نمی‌آید، با وجود این سریع‌ترین و قوی‌ترین جریان آبی در این عمق از اقیانوس به حساب می‌آید.

جریان‌های سطحی و عمقی دیگری نیز در دنیا وجود دارد که دارای نیروهای متفاوتی هستند و بسته به میزان شوری، دما ، چگالی و عمقی که در آن جریان دارند، دارای سرعت‌های متفاوتی هستند و در زیر توده‌های سنگین آب جریان می‌یابند بدون اینکه با آنها ترکیب شوند. اینکه توده‌ای از آب که دارای ویژگی‌های شیمیایی بسیار متفاوتی است در درون توده‌ی بسیار عظیمی از یک آب دیگر با خواص شیمیایی متفاوت در حرکت باشد، بدون اینکه با آن ترکیب شود یا بر همدیگر تأثیر بگذارند، از شگفتی‌های طبیعت است، که همواره انسان را دچار تحیر کرده است. با وجود اینکه امکانات و ابزارهای فناورانه‌ی پیشرفته در سال‌های اخیر پرده از وجود چنین جریان‌هایی برداشته است، در کتاب آسمانی ما سال‌های بسیار قبل با قطعیت و تأکید فراوان به وجود چنین پدیده‌هایی در اعماق آبها اشاره شده است؛ در آیه‌ی ۶۱ سوره‌ی نمل خداوند بعد از اشاره به آفرینش کوه‌ها و زمین، می‌فرمایند: «میان دو دریا مانعی قرار داد (تا با هم مخلوط نشوند)»؛ آگاهی انسان در زمینه‌ی وجود جریان‌های زیر آبی اگر هم به سال‌های ۱۵۰۰، برگردد، دانش او در زمینه‌ی نبود تداخل آبها در مناطق خاصی از اقیانوس‌ها به ۱۰۰ سال هم نمی‌رسد. خداوند همه‌ی اینها را نشانه‌هایی برای ایمان آوردن ذکر کرده است و انسان را به دقت و تفکر در زمینه‌ی نشانه‌های موجود در محیط پیرامون فرامی‌خواند. پیشرفت علوم و دستیابی انسان به چنین دانشی، او را بیشتر از قبل ملزم به تفکر در پدیده‌های طبیعی و تعمق در آیه‌های قرآن می‌کند.

منابع

۱. قرآن. ترجمه آیت الله ناصر مکارم شیرازی.
۲. تولید برق از عمق هزار متری اقیانوس [homepage] ۱۳ شهریور ۸۹ [online] <www.khabaronline.ir> [۲۷ خرداد ۹۰].
۳. جریان شگفت‌انگیز آب اعماق اقیانوس [homepage] ۱۶ اردیبهشت ۸۹، [online] <www. jamejamonline.ir> [۲۷ خرداد ۹۰].
۴. قرآن شناسی [homepage] [۱۰ مرداد ۸۷]. [online] <www.quranology.com> [۲۷ خرداد ۹۰].
5. Path of the Gulf Stream [homepage] 12 June 2010 [online] <www.kingfish.coastal.edu> [18 July 2011].
6. Steve Rintoul [homepage] 23 May 2010 [online] < informsciencenetwork.com> [24 July 2011].
7. Bermuda Triangle [homepage] 28 Octobre 2010 [Online]< news.nationalgeographic.com> [24 July 2011].

روش جدید تصویربرداری از بدن ارائه شد



یک پژوهشگر ایرانی خارج از کشور در حال طراحی و ساخت دستگاهی است که می‌تواند برای تصویربرداری سه بعدی از تمامی اندام برای تشخیص و از بین بردن سلول‌های سرطانی به کار رود.

دکتر حمیدرضا چابک- مجری طرح در نشستی در دانشگاه صنعتی امیرکبیر با بیان اینکه این دستگاه با نام "مبدل‌های فرا صوت در فرکانس بالا" اجرایی شد، گفت: "طراحی و ساخت مبدل‌های فرا صوت در فرکانس بالا در مرکز تحقیقاتی دانشگاه کالیفرنیای جنوبی توسط ۳۰ دانشجوی دکترا و پروفسور در حال انجام است".

با استفاده از مبدل‌های فرا صوت در فرکانس بالا می‌توان از تمامی قسمت‌های بدن از جمله چشم، قلب و سینه عکسبرداری سه بعدی کرد.

چابک بیان کرد: "در گذشته امکان تصویربرداری کامل و صحیح از جنین وجود نداشت اما این دستگاه زمینه‌های تصویربرداری کامل از جنین را فراهم می‌کند این امر می‌تواند در زمینه‌ی تشخیص و درمان بیماری‌های جنین انسان به کاربرده شود".

مجری طرح با بیان اینکه تصویربرداری با استفاده از مبدل‌های فراصوت در فرکانس بالا علاوه بر عکسبرداری برای درمان سرطان نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، خاطر نشان کرد: "این فناوری می‌تواند سلول‌های سرطانی را بدون آسیب به بدن بیمار از بین ببرد. مبدل‌های رایج فرا صوت دارای قدرت ۵ مگاهرتز هستند ولی قدرت دستگاه ساخته شده در دانشگاه کالیفرنیای جنوبی ۱۰۰ برابر بیشتر از سایر دستگاه‌های مشابه است. کاهش هزینه‌های تصویربرداری، از مزایای مبدل فرا صوت است و با استفاده از این دستگاه می‌توان به صورت واضح از نواحی بدن انسان تصویربرداری کرد".

ساعت ویژه نابینایان در ایران ساخته شد

پژوهشگران کشورمان طی مطالعاتی عصایی هوشمند به صورت ساعت مچی را طراحی کردند که می‌تواند با استفاده از حسگرهای فراصوتی موانع و فرورفتگی‌ها را با دقت بالا تشخیص و به نابینایان هشدار دهد.

امیر طباطبایی از پژوهشگران این طرح، هدف از اجرای این طرح را حل مشکلات افراد کم بینا و نابینا ذکر کرد و افزود: "در آغاز مطالعات در صدد بودیم تا عصای هوشمند برای این دسته از افراد طراحی کنیم که با رسیدن به موانع به نابینایان هشدار دهد و نیز با توجه به مشکلات عصای نابینایان، در فاز دوم مطالعات تصمیم گرفتیم تا با تبدیل عصا به ساعت مچی، سیستمی را برای آنها طراحی و تولید کنیم که نابینایان و کم بینایان را در انجام کارهای روزمره یاری رساند".

در جلوی این ساعت سنسورهایی نصب شده که قادر است موانعی که بر سر راه نابینایان است را تشخیص و به آنها هشدار دهد.

پژوهشگر این طرح، بیان کرد: "در قسمت عقب ساعت نیز سنسورهای دیگری نصب شده است که می‌تواند پله، برآمدگی و فرورفتگی‌ها را تشخیص دهد". او با تأکید بر اینکه در این ساعت برنامه‌هایی نصب شده است، می‌تواند چاه‌های عمیق و پله را از هم تفکیک کند، یادآور شد: سیستم هشدار این ساعت از طریق ویبره، صوت و نور انجام می‌گیرد که در نمونه‌ی اولیه‌ی این طرح از طریق صوت (بوق) است. حسگر مورد استفاده در این ساعت از نوع فراصوتی است و این حسگرها امواج را با سرعت و قدرت بالا ارسال می‌کنند، از این رو می‌تواند موانع را با دقت زیاد اعلام کند.

با هماهنگی‌های مؤسسه‌ی عصای سفید، این ساعت در مرحله‌ی آزمایش است.

پیش‌بینی افت فشار خون حاد، یک ساعت پیش از وقوع میسر شد

پژوهشگران دانشکده‌ی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی امیرکبیر موفق به طراحی نرم‌افزاری برای پیش‌بینی افت فشار خون حاد، یک ساعت پیش از وقوع آن شدند.

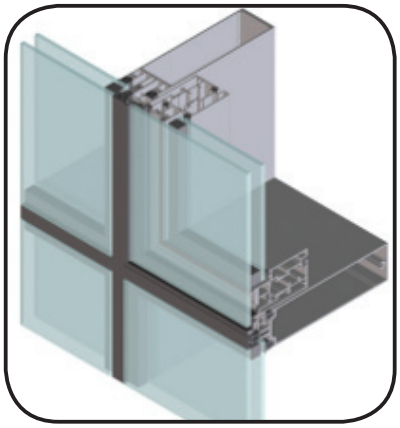
افت فشار خون حاد عارضه‌ای است که در صورت ادامه، موجب بروز شوک در برخی بیماران به ویژه کسانی که در بخش مراقبت‌های ویژه بستری هستند و می‌تواند موجب آسیب‌های برگشت‌ناپذیر به بافت‌ها، از جمله سلول‌های مغزی، قلبی و کلیوی و حتی مرگ شود.

امین جانقربانی، مجری طرح گفت: "در این پژوهش با استفاده از تحلیل و پردازش داده‌های دنباله‌ی زمانی فشار خون حداقل و حداکثر (سیستول و دیاستول)، میانگین آنها و نیز دنباله‌ی زمانی ضربان قلب موفق به استخراج شاخص‌هایی از این دنباله‌های زمانی شدیم که از یک ساعت پیش از افت حاد فشار خون، قابل تشخیص هستند".

با آزمایشِ نرم‌افزار طراحی شده در یک پایگاه اطلاعاتی نمونه، وقوع افت حاد فشار خون در ۹۶ درصد موارد به درستی پیش‌بینی شد که در مقایسه با آخرین نمونه‌ی منتشر شده در سال ۲۰۱۰، با دقت ۹۴ درصد، نشان دهنده‌ی بیشتر کارایی الگوریتم پیشنهادی است.

براساس این گزارش عواملی از جمله عفونت‌های شدید و عملکرد نامناسب سلول‌های قلبی و خود قلب و کم شدن حجم آب بدن می‌تواند موجب بروز افت حاد فشار خون شوند. طراحی این نرم‌افزار در قالب تحقیقات پایان نامه‌ی مهندس جانقربانی - دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی امیرکبیر- به راهنمایی دکتر محمد حسن مرادی انجام شده است.

دیواره‌هایی با ضریب عایقی کوچکتر از یک، شبیه‌سازی شدند



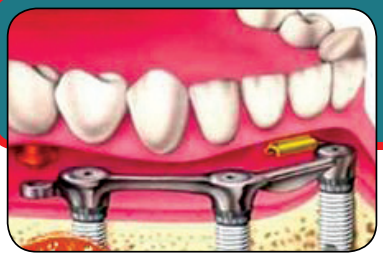
پژوهشگران دانشگاهی موفق به طراحی و شبیه‌سازی دیواره‌هایی با ضریب عایقی کوچکتر از یک با استفاده از صفحه‌های FSS شدند.

محمدعلی اشتری، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده‌ی مهندسی برق دانشگاه علم و صنعت ایران اظهار کرد: فیلترهای مکانی یا سطوح انتخابگر فرکانس با آرایه‌های متناوب عناصر فلزی در لایه‌های دی‌الکتریک شکل‌دهی می‌شوند. در انتشار الکترومغناطیسی چنین سطوحی امواج پراکنده‌ای با پاسخ فرکانسی معینی تولید می‌کنند. در حال حاضر، سطوح انتخابگر فرکانس به منظور پوششی برای آنتن‌ها و کنترل‌گر سطح مقطع راداری هستند. پیچیدگی طراحی سطوح انتخابگر فرکانس و اندازه‌ی مورد نیاز و همچنین حساسیت زاویه‌ی تابش، کاربرد آنها را محدود می‌سازد.

ویژگی به خصوصی که در این پروژه بر آن تمرکز کرده‌اند، وابستگی حداقل سطح انتخابگر فرکانس به زاویه‌ی تابش موج برخوردی، کاهش ابعاد تک سلول و حداقل هارمونیک پاسخ فرکانسی است. به علاوه، برای تحلیل دقیق چنین ساختارهایی، نیازمند سطوحی با ابعاد کوچک در پنل سطح انتخابگر فرکانس در مقایسه با طول موج هستند.

اشتری خاطرنشان کرد: "با توجه به مشخصه‌ی فرکانسی و پارامترهای محیطی ساختار پیشنهادی، با افزایش تعداد لایه‌های سطوح انتخابگر فرکانس ساختار باند باریک را پهن باند ساختیم. علاوه بر طراحی ساختار میان نگذر، نیازمند الگوریتمی برای استخراج پارامترهای الکترومغناطیسی بودیم. برای دستیابی به چنین الگوریتمی، از ترکیب روش‌های مرسوم با اصل علیت بهره گرفته شد. در این کار، پس از دستیابی به الگوریتم مورد نظر و معرفی زوایای آن، پارامترهای محیطی، الکترومغناطیسی ساختارهای شناخته شده فرامواد استخراج شد".

توسط پژوهشگر ایرانی صورت گرفت
تکنیک نوین کاشت ایمپلنت ارائه شد



پژوهشگران کشور با وارد کردن جراحی میکروسکوپی در حوزه‌ی کاشت دندان روش کمتر تهاجمی را در جراحی سینوس لیفت (جراحی استخوان فک) ارائه کردند که در این تکنیک ضمن کاهش عوارض این جراحی اقدام به کاشت دندان می‌شود.

سینوس فک بالا، حفره‌ای است که در داخل استخوان فک بالا و در بالای دندان‌های آسیابی کوچک و بزرگ فک بالا قرار دارد. زمانی که دندان‌های آسیابی کوچک و بزرگ فک بالا کشیده می‌شوند و زمانی از آن می‌گذرد، استخوان نگهدارنده‌ی دندان‌ها تحلیل می‌رود.

همین مسئله باعث می‌شود، زمانی‌که بخواهیم جای این دندان‌ها، ایمپلنت بگذاریم، استخوان کافی موجود نباشد. برای حل این مسئله روشی به نام سینوس لیفت یا بالابردن کف سینوس به کار گرفته می‌شود. این جراحی به منظور فراهم آوردن حجم کافی از استخوان در مناطق خلفی فک بالا (محل دندان‌های آسیابی کوچک و بزرگ بالا) برای قرار دادن ایمپلنت استفاده می‌شود.

دکتر بهنام شکیبایی مقدم، مجری طرح، روش جراحی میکروسرجری و میکروسکوپی در ایمپلنتولوژی را روشی فوق تخصصی در جراحی‌های دهان، فک و صورت معرفی کرد و افزود: "استفاده از جراحی‌های میکروسرجری و میکروسکوپی از دهه‌ی ۶۰ میلادی در جراحی‌های گوش، حلق و بینی، مغز و اعصاب و چشم پزشکی مرسوم شد که در طول ۸ سال تحقیقات موفق شدیم این روش را وارد حوزه ایمپلنتولوژی دندانی کنیم". سرپرست بخش ایمپلنتولوژی کارل زایس آکادمی سوئیس، افزایش طول درمان و جراحت بیمار را از معایب روش کلاسیک سینوس لیفت میکرو سرجری دانست و گفت: از این رو تکنیک جدید سینوس لیفت میکرو سرجری را ارائه کردیم.

شکیبایی مقدم، در این باره توضیح داد: "روش «سینوس لیفت میکروسرجری» با استفاده از بزرگنمایی حداقل ۵ برابر و ابزارهای جدید میکروسرجری به صورت مینیاتوری (کم تهاجمی) اجرا می شود".

دستکش ثبت حرکت مبتنی بر حسگر خمشی ساخته شد

پژوهشگران یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان موفق به طراحی و ساخت سامانه دستکش ثبت حرکت مبتنی بر حسگر خمشی شدند که می‌تواند در صنایع مختلفی از پویانمایی تا کنترل ربات برای انجام اعمال جراحی، خنثی‌سازی بمب و ... استفاده شود.

رضا عبدلی، رئیس هیئت مدیره‌ی شرکت تولیدکننده‌ی محصول و مدیر این پروژه اظهار کرد: "نخستین سامانه‌ی ثبت حرکت (موشن کپچر) بر مبنای حسگر خمشی است و در کنار نرم‌افزار ویژه و اختصاصی توسعه داده شده به ابزاری قدرتمند، مقرون به صرفه و پیشرفته در صنایعی مانند پویانمایی، سینما و بازی‌های رایانه‌ای، کنترل ربات، حضور در واقعیت مجازی و تشخیص و درمان انواع بیماری‌ها تبدیل شده است".

مهمترین کاربرد این سامانه، جان‌بخشی به کاراکترهایی به جز انسان است که اساساً حتی از عهده‌ی سامانه‌های گران قیمت خارج است. همچنین ثبت حرکت و حرکت دادن کاراکتر دست و انگشتان به دلیل تعداد بالا و نزدیکی مفاصل با سایر فناوری‌ها بسیار مشکل و یا حتی غیر ممکن است.

ایشان درباره‌ی چگونگی ثبت دیجیتال حرکات مفاصل روی رایانه خاطرنشان کرد: این دستگاه مجهز به حسگرهای خمشی است که حسگرهای آن بر روی مفاصل انسان نصب می‌شود و بر اساس زاویه‌ی خمش، میزان خمش و طول اعضا می‌تواند حرکت‌های مفاصل را برای کاربردهای مختلف شبیه‌سازی و به صورت دیجیتال در نرم‌افزار ویژه‌ی طراحی شده و کامپیوتر ثبت کند".

عینکی برای صدها هزار نابینا در جهان عرضه خواهد شد

عینک‌های بیونیک به زودی به کمک صدها هزار نابینا در جهان می‌آید و آنها را قادر به «دیدن» خواهد کرد.

پژوهشگران دانشگاه آکسفورد در حال ساخت عینکی هوشمند هستند که از دوربین‌های ریز و یک رایانه‌ی جیبی برای آگاه‌سازی کاربر از اجسام و افراد پیش‌رو استفاده می‌کند.

این عینک‌ها به نابینایان در جهت‌یابی در مراکز تجاری و ایستگاه‌های شلوغ قطار و مترو کمک می‌کند و حتی به آنها اجازه خواهد داد تا شماره‌ی اتوبوس‌ها و تصاویر رایانه‌ای دستگاه‌های خودپرداز را «بخوانند». این عینک‌های سبک و ارزان که تا سال ۲۰۱۴، به صورت گسترده در بازارهای جهانی عرضه خواهد شد، برای تمام نابینایان مناسب خواهد بود. افراد مسن مبتلا به بیماری دژنراسیون ماکولا احتمالاً بهره‌ی بهتر از این فناوری خواهند برد. تلاش‌های قبلی برای ساخت چنین دستگاهی معمولاً به عینک‌های تیره‌ی بزرگ با دوربین‌ها و رایانه‌ی بزرگ ختم شده‌اند. پژوهشگران آکسفورد اکنون مرحله‌ی تحقیقات خود را به پایان رسانده‌اند و در حال کار روی پیش ساخت این دستگاه هستند. آنها از شیشه‌های شفاف با عدسی‌های حامل دیودهای نوری کوچک و دوربین‌هایی به اندازه‌ی سر سنجاق در گوشه‌ی قاب‌های این عینک استفاده کرده‌اند.

این دوربین‌ها به جمع‌آوری اطلاعات لازم برای چشم‌ها می‌پردازند و آنها را با یک سیم به رایانه‌ای به اندازه‌ی گوشی همراه در جیب کاربر می‌فرستد. این رایانه سپس به پردازش اطلاعات و ساده‌کردن آن به شکل طرح‌های نقطه‌ای می‌پردازد. ال‌ای‌دی‌های موجود در عدسی‌ها با این نقاط روشن می‌شود و به کاربر اطلاعات اساسی را در مورد محیط اطراف می‌دهد.

مراقب عینک‌های جاسوس باشید

عینک دوربین‌دار با قابلیت تصویربرداری ساخته شد

با عینک‌های مجهز به دوربین می‌توانید تصاویر اطرافتان را بدون استفاده از دوربین‌های دست‌وپاگیر و نیاز به روش‌های آزاردهنده‌ی انتقال فایل با دیگران تقسیم کنید.

این عینک که شبیه نمونه‌های شرکت ری‌بن است می‌تواند میدان دید فوق وسیع ۱۳۰ درجه را از میان یک لنز فیش‌آی حدود ۱/۵ سانتیمتری ثبت کند که در زیر قسمت لاستیکی سمت راست قاب قرار دارد.

یک حسگر پنج میلیمتری وضوح بالا به ثبت تصاویر می‌پردازد و سپس یک پردازشگر کم قدرت یک گیگاهرتزی، این ویدیو را به شکل فشرده درمی‌آورد.

این فیلم یا در یک حافظه‌ی فلش داخلی ذخیره می‌شود و یا می‌توان آن را از طریق یک سیستم وای‌فای/بلوتوث رادیویی ۲/۴ گیگاهرتزی به تلفن هوشمند منتقل کرد.

همچنین یک برنامه‌ی رایانه‌ای به کنترل از راه‌دور این دوربین می‌پردازد و می‌توان از طریق آن تصاویر را به طور مستقیم روی سایت‌های اینترنتی منتقل کرد.

این دستگاه، نیروی خود را از یک باتری لیتیوم پلیمری موجود در دسته‌ی سمت چپ قاب عینک به دست می‌آورد.

ژنوم سیب زمینی، رمزگشایی شد

تیمی بین‌المللی از پژوهشگران برای اولین بار توانستند ژنوم گیاه سیب‌زمینی را رمزگشایی کنند، موفقیتی که می‌تواند در بهبود کیفیت یکی از اصلی‌ترین محصولات کشاورزی جهان تأثیر بالقوه‌ای داشته باشد.

پژوهشگران مؤسسه‌ی «جیمز هاتن» می‌گویند به زودی امکان تولید انواع مختلفی از سیب‌زمینی با سرعتی بسیار بالا به وجود خواهد آمد.

ژنومِ یک موجود، نقشه‌ای از محل قرارگیری تمامی ژن‌های آن موجود است. هر ژن، جنبه‌های مختلفی از چگونگی رشد و بزرگ شدن یک ارگانیزم را به عهده دارد و تغییرات کوچک در این ترکیب و ساختار می‌تواند منجر به ایجاد گونه‌های جدید و متنوع شود. هر جانداری دارای توالی DNA نسبتاً متفاوت از جانداری دیگر است.

به گفته‌ی پژوهشگران، رمزگشایی از ژنوم سیب‌زمینی می‌تواند امکان پرورش انواع جدیدی از این گیاه با مواد مغذی بیشتر و پایداری بالاتر در برابر آفت‌ها و بیماری‌ها را برای کشاورزان به وجود آورد.

آنها همچنین امیدوارند با استفاده از این دستاورد جدید بتوانند در مهار بحران گرسنگی که بخشی از جهان را به خود درگیر کرده، تأثیرگذار باشند. این مطالعه هنوز کامل نشده است زیرا تحلیل و بررسی توالی این گیاه به چند سال دیگر زمان نیاز دارد و از اکنون تا زمانی که بتوان گونه‌ی بهبود یافته‌ی سیب‌زمینی را پرورش داد، ۱۰ سال فاصله وجود دارد.

پژوهشگران با یافتن جایگاه ژن‌هایی که کنترل میزان محصولات، نشاسته و طعم این گیاه را به عهده دارند باید بتوانند به سرعت محصول بهبودیافته‌ی سیب‌زمینی را به طعم و رنگی متنوع ارائه کنند. سیب‌زمینی چهارمین محصول اصلی کشاورزی در جهان به شمار می‌رود و سالانه ۳۳۰ میلیون تن از این گیاه در جهان تولید می‌شود.

قلم دیجیتال قرائت قرآن در هنگ کنگ تولید شد

قلم دیجیتال قرائت قرآن با دارابودن قابلیت ترجمه توسط مبتکری کشمیری در هنگ کنگ تولید شد.

فروزخان مبتکر این طرح و کارآفرین در سرینگر پایتخت ایالت جامو و کشمیر هند این قلم را با هدف سوق دادن بیشتر افراد به قرائت قرآن و گوش دادن به آیات الهی تولید کرده است.

این قلم از ترجمه‌ی قرآن به انگلیسی و اردو برخوردار است و امکان درک معنا به این دو زبان را برای کاربر فراهم می‌کند.

قلم دیجیتال قرائت قرآن به علت برخورداری از حسگرهای قوی می‌تواند قرائت قرآن را از هر آیه‌ای که استفاده کننده مدنظر دارد، آغاز کند. این قلم دارای قابلیت‌های منحصر به فردی است که از جمله‌ی آنها امکان استفاده از این قلم در اسکن کردن آیات است.

قلم دیجیتال قرائت قرآن می‌تواند برای آشناکردن افراد با قرائت قرآن کریم با توجه به جذابیت‌هایش بسیار مؤثر باشد.

قابلیت ضبط صدا با فرمت mp3 از دیگر قابلیت‌های این قلم است که در هنگ کنگ تولید، اما در هندوستان با استقبال خوبی از سوی علاقمندان مواجه شده است.

جداسازی سریع نفت و آب با فناوری‌نانو میسر می‌شود

نفت و آب با هم مخلوط نمی‌شوند، اما می‌توانند به شدت در هم فرو روند. اکنون یوک خین یاپ و جارسولاو درلیچ از دانشگاه فنی میشیگان فیلتری ساخته‌اند که این دو ماده را به خوبی و به سرعت از هم جدا می‌کند.

این دانشمندان یک روکش نانولوله‌ی کربنی به ضخامت ۱۰ میکرون روی توری فولاد ضدزنگ بسیار ریز خود ایجاد کردند. یاپ، استادیار فیزیک، می‌گوید: "آنها یک ساختار لانه زنبوری بسیار عالی دارند که آب را دفع می‌کند، اما به مواد آلی نظیر نفت اجازه عبور می‌دهد".

این گروه تحقیقاتی برای آزمایش این فیلتر، امولسیونی از آب و بنزین روی آن ریخت. بعد از گذشت مدت زمانی نفت از این فیلتر عبور کرد، در حالی که آب باقی مانده بود.

یاپ می‌گوید: "برای استفاده‌ی عملی از این افزاره مثلاً برای جداسازی نفت از خلیج مکزیکو، هنوز مشکلاتی وجود دارد. اندازه‌ی این فیلتر کوچک است. به علاوه قطره‌های آب فضاهای بین نانولوله‌ها را مسدود، و از این رو عبور هر چیزی را از سرتاسر این فیلتر سخت می‌کنند. نکته‌ی جالب این است که این فیلتر به آسانی با نیروی گرانش کار می‌کند".

دریلیچ، استادیار علوم و مهندسی مواد، فکر می‌کند که این فیلتر توان بالقوه بزرگی دارد. او می‌گوید که این آزمایش‌ها، اولین مجموعه بودند. ما می‌توانیم با جریان الکتریسیته این فیلتر را گرم کنیم، تا ویسکوزیته‌ی نفت کاهش یابد و آب تبخیر شود. ما همچنین می‌توانیم در طرف خروجی این فیلتر، خلاء ایجاد کنیم تا نفت در سرتاسر فیلتر مکیده شود. یک طرح مهندسی خوب می‌تواند مشکل مسدود شدن را حل کند.

چنین فناوری می‌تواند به تصفیه‌ی نفت از شن‌های نفتی کانادا کمک کند که آلوده به مقادیری از آب نمکی خورنده هستند. همچنین آن را می‌توان برای بازیافت نفت از پسماند مخازن اقیانوس‌پیماها استفاده کرد. این فناوری حتی ممکن است برای تمیز کردن نفت داخل موتور ماشین‌تان نیز استفاده شود.

نخستین پای مصنوعی «متفکر» جهان ساخته شد

یک نوجوان قطع عضو که پای خود را در اثر ابتلا به سرطان استخوان از دست داده بود، اکنون به نمایش پای مصنوعی الکتریکی خود می‌پردازد که زندگی او را عوض کرده‌است.

دیوید جانسون ۱۹ ساله از اولین پای مصنوعی موتوردار «متفکر» جهان برخوردار است که با تعقیب حرکت‌های بدن، او را قادر به راه رفتن مانند یک انسان طبیعی و سالم کرده است.

این دستگاه به صورتی طراحی شده که مانند بخشی از بدن رفتار کند به این صورت که به جای اینکه فرد این اندام را حرکت بدهد، خود آن عضو مصنوعی حرکت می‌کند.

موتور به کار رفته در این اندام مصنوعی باعث می‌شود که فرد کنترل بهتری بر زانوی خود داشته باشد و امکان راه رفتن طبیعی‌تری را مهیا می‌کند.

این دستگاه که با باتری کار می‌کند از یک فناوری پیشرفته‌ی بیونیک برای انطباق با گام برداشتن فرد، سرعت و نوع زمین برخوردار است و همچنین از تلوتلو خوردن فرد در حال راه رفتن جلوگیری می‌کند.

این دستگاه که توسط شرکت ایسلندی اسور(Ossur) ساخته شده در موزه‌ی علوم لندن قرار گرفته و در حال حاضر توسط اداره بهداشت آلمان و همچنین ارائه دهندگان خدمات بهداشتی خصوصی در اروپا به بیماران ارائه می‌شود.

آب اکسیژنه در فضا کشف شد

تیمی بین‌المللی از ستاره‌شناسان با هدف کشف اشکالی از حیات در جهان برای اولین بار موفق شدند در میان توده‌های گرد و غبار نزدیک به ستاره "رو- مار افسای" آب اکسیژنه کشف کنند.

پراکسید هیدروژن (آب اکسیژنه) حاصل پیوندی شیمیایی میان دو مولکول مهم برای حیات است: آب و اکسیژن. به طوری‌که پراکسید - هیدروژن نقشی کلیدی در تولید آب و اُزن در اتمسفر زمین ایفا می‌کند.

اکنون تیمی بین‌المللی به سرپرستی ستاره‌شناسان رصدخانه‌ی فضایی اونسالا در سوئد با استفاده از تلسکوپ APEX واقع در ارتفاع ۵ هزار متری در کوه‌های آند شیلی با رصد منطقه‌ای از کهکشان راه شیری در نزدیکی ستاره‌ی "رو- مار افسای" واقع در فاصله‌ی حدود ۴۰۰ سال نوری از زمین، برای اولین بار توانستند این مولکول را در فضای بین ستاره‌ای کیهانی نیز کشف کنند.

این منطقه، محتوی توده‌های متراکمی از گاز و گرد و غبار کیهانی بسیار سرد با دمای ۲۵۰- درجه سانتیگراد است. در این توده‌های متراکم ستارگان جدید متولد می‌شوند. این دانشمندان با کمک تلسکوپ APEX توانستند پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج‌های زیر میلیمتری برانگیخته از این مولکول‌ها را رصد کنند.

پراکسید هیدروژن (H_2O_2) که همچنین با عنوان آب اکسیژنه نیز شناخته می‌شود، برای ضد عفونی کردن زخم‌ها به کار می‌رود. براساس گزارش اسپیس دیلی، این مولکول احتمالاً در فضا بر روی سطوح ذرات گرد و غبار کیهانی وجود دارد. این ذرات بسیار کوچک که شبیه به دانه‌های شن هستند زمانی تشکیل می‌شوند که هیدروژن (H) به مولکول‌های اکسیژن (O_2) افزوده شود. یکی از واکنش‌های شیمیایی پراکسید هیدروژن، آب (H_2O) تولید می‌کند و به همین دلیل، این کشف جدید می‌تواند به ستاره‌شناسان به درک بهتر تشکیل آب در جهان کمک کند.

شارژ تلفن همراه و لپ‌تاپ با پیل سوختی جیبی میسر می‌شود

پژوهشگران دانشگاه آکسفورد نانوکاتالیست جدیدی ساخته‌اند که می‌تواند در دمای محیط و بدون نیاز به حلال‌ها یا افزودنی‌ها هیدروژن تولید کند.

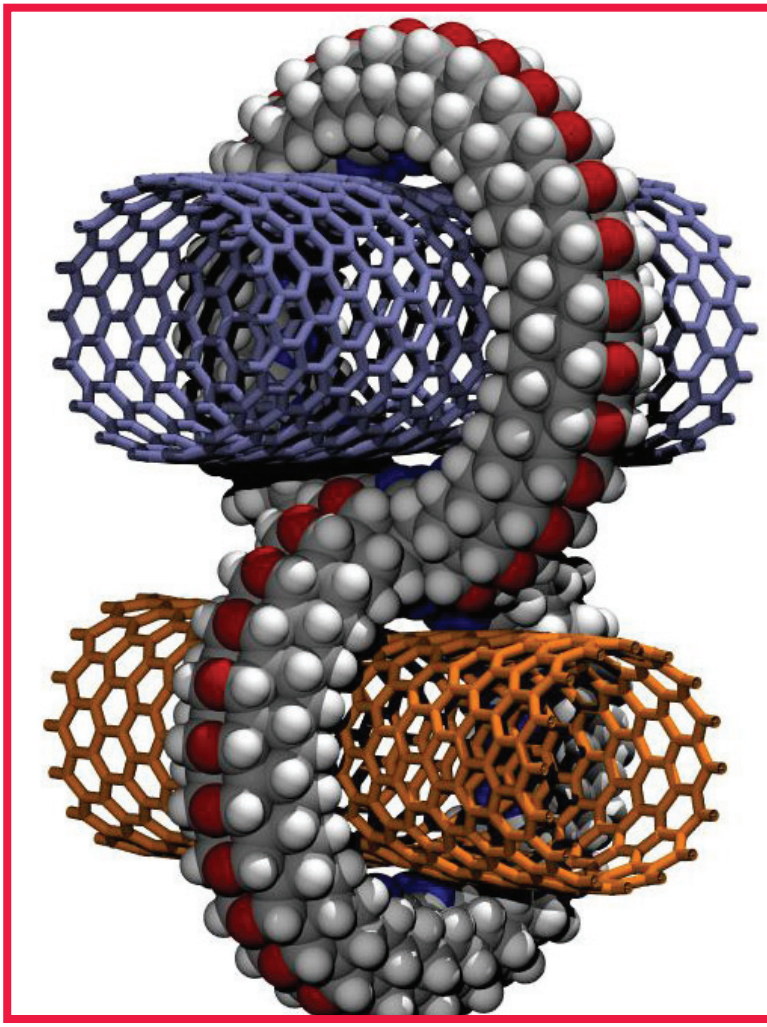
با استفاده از این نانوکاتالیست که از اسید فرمیک، هیدروژن تولید می‌کند، می‌توان پیل سوختی ساخت که به تدریج جایگزین باتری‌های لیتیومی شود و به افزاره‌های قابل حمل توان دهد.

نتایج اولیه‌ی این تحقیق نویدبخش هستند و نشان می‌دهند که ساخت پیل سوختی هیدروژنی که بتوان آن را در جیب گذاشت، امکان‌پذیر است. راهبرد جدید شامل قراردادن لایه‌ی اتمی منفردی از اتم‌های پالادیوم روی نانوذرات نقره است. ادمان تسانگ یکی از پژوهشگران می‌گوید: "اثرات ساختاری و الکترونیکی نقره‌ی زیرین خواص کاتالیستی پالادیوم را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد، به طوری که فعالیت کاتالیستی مؤثر آن به حدی می‌رسد که می‌تواند اسید فرمیک را در دمای اتاق به هیدروژن و دی‌اکسیدکربن تبدیل کند".

مزیت دیگر این فناوری جدید این است که بخار گاز تولید شده از این واکنش به طور عمده از هیدروژن و دی‌اکسیدکربن تشکیل شده است و عاری از مونواکسیدکربن مسموم‌کننده‌ی کاتالیست است. این مزیت نیاز به فرایندهای تمیز کردن و افزایش دادن طول عمر پیل‌های سوختی را از بین می‌برد.

این شیمیدانان برای تعیین مشخصات این نانوکاتالیست با استفاده از پرتونگاری پروب اتمی، با جرج اسمیت و پاول باگت در گروه مواد دانشگاه آکسفورد، همکاری می‌کنند. این فناوری مهم، موضوع یک اختراع ثبت شده جدید است.

همه چیز درباره نانو



ما در زندگی روزمره‌ی خود در دنیایی زندگی می‌کنیم که در اندازه‌ی متر است. بدن ما، ابزار و وسایلی که از آنها استفاده می‌کنیم، ساختمان‌های اطرافمان و... معمولاً اندازه‌ای بین چند سانتی‌متر تا چند ده متر دارند. این اندازه‌ها در برابر دنیای نانو، بسیار بسیار بزرگ است. ما در دنیای بزرگ خودمان، مواد را بیشتر به خواصشان می‌شناسیم: رنگ، سختی و نرمی، انعطاف‌پذیری، دمای ذوب و ... . طلا در دنیای بزرگ ما همیشه طلایی رنگ است، آلومینیوم فلزی است که با هوا سازگاری خوبی دارد و با شعله‌های معمولی نمی‌سوزد، کربن دوده‌ای شکل و بسیار نرم است و ... . اما مشاهده‌های دانشمندان نشان می‌دهد که مواد در مقیاس نانو از خود خواص بسیار متفاوتی نشان می‌دهند. ذرات طلای کلوئیدی در اندازه‌های نانومتر (که از این پس آنها را نانو ذرات می‌نامیم) به رنگ بنفش (بین ۳۰ تا ۵۰۰ نانومتر)، آبی (از ۳ تا ۳۰ نانومتر)، نارنجی (۱ تا ۳ نانومتر) و نقره‌ای (زیر یک نانومتر) درمی‌آیند. نانو ذرات آلومینیوم تبدیل به ماده منفجره‌ای می‌شوند که می‌تواند به‌عنوان سوخت راکت موشک مورد استفاده قرار گیرد. نانو لوله‌های کربنی دوده‌ای شکل، ۱۰۰ برابر سخت‌تر از فولاد می‌گردند. فناوری نانو به دنبال آن است که از تغییر خواص مواد در مقیاس نانو برای ایجاد سیستم‌ها و مواد جدید استفاده نماید.

دنیای نانو، دنیای اتم‌ها و مولکول‌هاست. اتم‌ها و مولکول‌ها، خواص مواد مختلف را مشخص می‌کنند. این که سنگ سخت و جامد است و آب روان و مایع، مربوط به نوع اتم‌ها و مولکول‌های تشکیل‌دهنده‌ی این مواد و نحوه‌ی قرار گرفتن آنها در کنار یکدیگر است. شما، الماس و گرافیت (دود سیاه) را می‌شناسید. یکی سخت و شفاف است و دیگری نرم و کدر. این را هم می‌دانید که هر دو این مواد از کربن خالص تشکیل شده‌اند. تفاوت این دو ماده، در نحوه‌ی قرار گرفتن اتم‌های کربن درکنار یکدیگر است. اگر شما بتوانید رفتار اتم‌های کربن را کنترل کنید، یعنی آنها را آنطور که می‌خواهید کنار هم بچینید، می‌توانید تمام دوده‌های عالم را به الماس تبدیل کنید. این کنترل ساختار، همان هدفی است که فناوری نانو به دنبال آن می‌گردد. در نگاهی کلی، فناوری نانو، به بررسی و دستکاری مواد و ساختارهای آن در ابعاد ۱ تا ۱۰۰ نانومتر می‌پردازد تا بتواند مواد

جدیدی با خواص جدید بسازد. این که چرا فناوری نانو ابعاد ۱ تا ۱۰۰ نانومتر را انتخاب کرده است دلیل بسیار مهم دیگری نیز دارد.

چرا مقیاس نانو اهمیت دارد؟

خواص مواد را می‌توان به دو بخش خواص فیزیکی و شیمیایی تقسیم‌بندی کرد. رنگ، شفافیت، خواص الکتریکی، خواص مغناطیسی، سختی، حلالیت، نقطه‌ی ذوب و ... ویژگی‌هایی هستند که آنها را با نام خواص فیزیکی می‌شناسیم و سرعت واکنش، واکنش‌پذیری و .... از جمله خواص شیمیایی هستند. تجربه‌ی چند هزار ساله‌ی زندگی انسان به او نشان داده است که در شرایط عادی، ویژگی‌های ماده‌ای خاص تا حد قابل قبولی ثابت است و به این دلیل است که ما می‌توانیم مواد را از روی خواصشان شناسایی کنیم.

موضوع جذابیت مقیاس نانو نیز مربوط به خواص مواد است. یافته‌های دانشمندان نشان می‌دهد که خواص مواد در مقیاس نانو بسیار متفاوت از مقیاس ماکرو است. به عبارت دیگر اگر ذراتِ ماده‌ای خاص را در حد چند نانومتر (۱ تا ۱۰۰ نانومتر) کوچک کنیم، این ذرات، ویژگی‌های متفاوتی با ذرات بزرگ اولیه خواهند داشت. این در حالی است که کوچک‌کردن ذرات تغییری فیزیکی است و ما انتظار نداریم که با این تغییر فیزیکی، ویژگی‌های اصلی ماده تغییر کند. این امر سبب گردیده مقیاس نانو بیش از سایر مقیاس‌ها مورد توجه قرار گیرد.

تحصیل در فناوری نانو

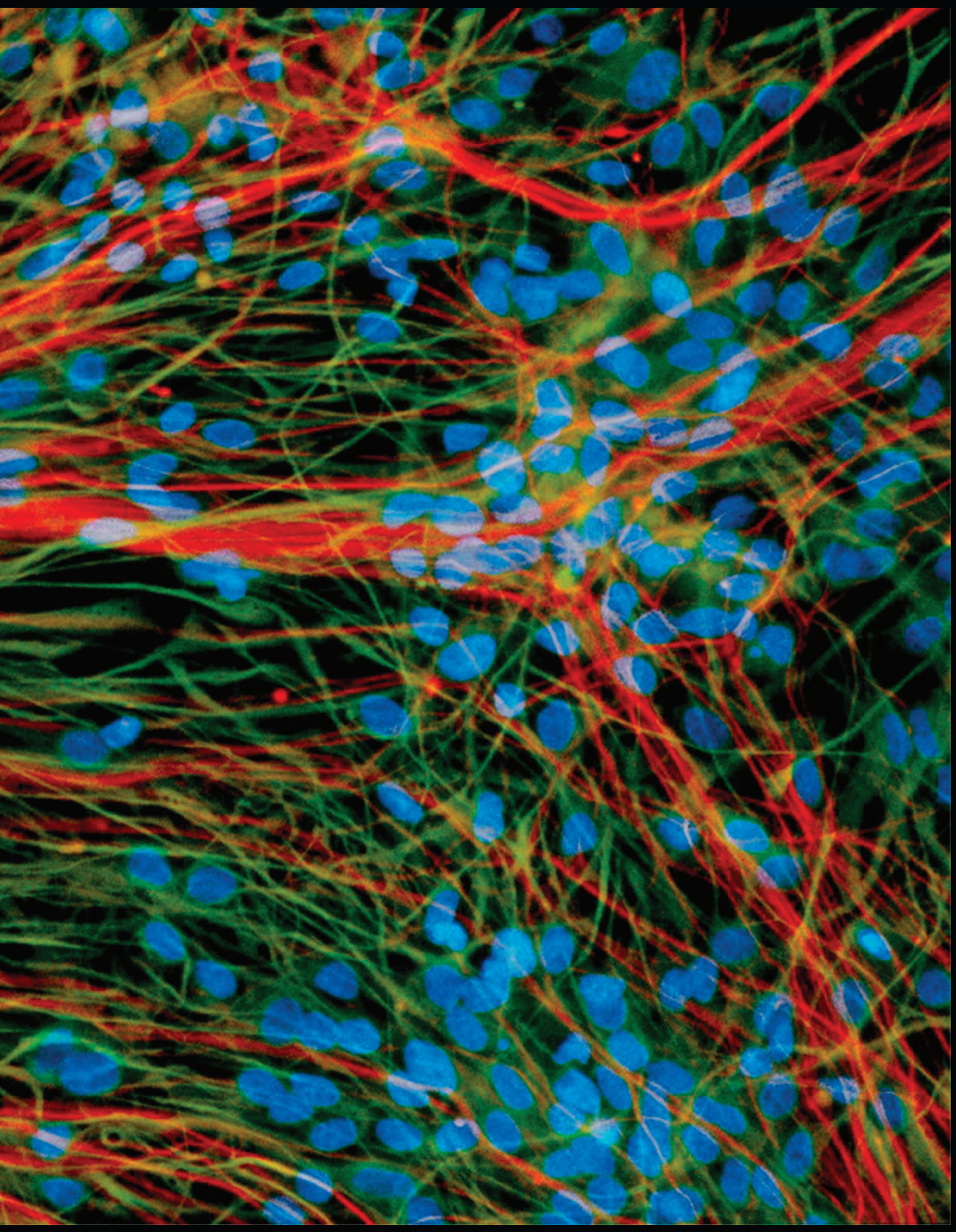
یکی از پرسش‌های بسیاری از دانش‌آموزان علاقمند به حوزه‌های مختلف فناوری‌نانو این است که «من می‌خواهم در حوزه‌ای مرتبط با فناوری نانو ادامه‌ی تحصیل بدهم، چه رشته‌ای را باید انتخاب کنم؟»

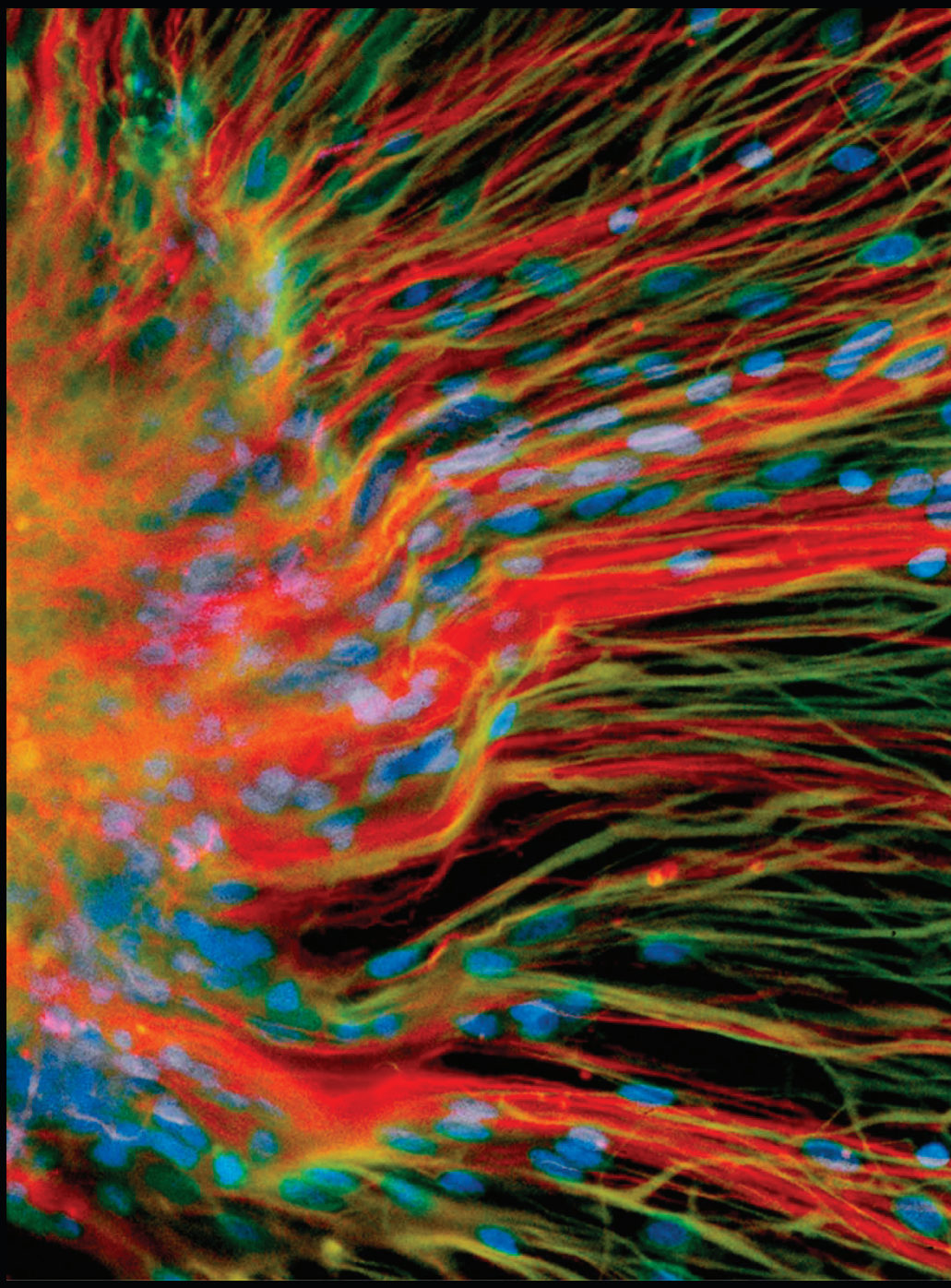
فناوری نانو، رشته‌ای جدا و مستقل از دیگر رشته‌های تحصیلی نیست، بلکه حوزه‌ای بین‌رشته‌ای است. تحصیل در فناوری نانو یعنی توانمندی درک رفتار مواد و سیستم‌ها در مقیاس نانو و کنترل و بهره‌گیری از این رفتارها. کسی که می‌خواهد در این زمینه تحصیل کند لازم است که نخست نسبت به مبانی علمی یکی از حوزه‌های مهندسی، زیست‌شناسی یا فیزیک و شیمی آگاهی داشته باشد و سپس بتواند تعامل علمی خوبی با متخصصان سایر رشته‌ها برقرار کند.

فراگیری مبانی علمی هریک از این رشته‌ها، حداقل مستلزم گذراندن دوره‌ی کارشناسی در آنهاست. کسی که دوره‌ی کارشناسی را در یکی از رشته‌های مهندسی یا علوم گذرانده باشد، به حدی از دانش می‌رسد که بتواند ارتباط حوزه‌های مختلف فیزیک، شیمی و زیست را درک کند و در تحقیقاتِ گروهی با افرادی با تخصص‌های مختلف همکاری کند.

بنابراین تحصیل رسمی در فناوری نانو به‌طور کلی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا امکان‌پذیر است. از این رو در اغلب کشورها (ازجمله ایران) که آموزش رسمی فناوری نانو دارند، این رشته تنها در مقاطع تحصیلات تکمیلی ارائه می‌شود. در حال حاضر، رشته‌های نانوشیمی، نانوفیزیک، نانومواد، نانومحاسبات و نانوپزشکی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا در بسیاری از دانشگاه‌های کشور ارائه می‌شود. البته دانشجویان سایر رشته‌ها (فنی- مهندسی، علوم پایه و حتی علوم انسانی) نیز می‌توانند فعالیت پژوهشی خود را در

عکس مقابل یک خوشه سلول‌های عصبی است که از سلول‌های جنین انسان توسط پژوهشگران سلولی و زیست‌شناس سلول‌های عصبی سوچان سانگ در آزمایشگاه UV- Madison مشتق شده‌اند. یاخته‌های عصبی به رنگ قرمز، رشته‌های عصبی به رنگ سبز و DNA هسته سلول به رنگ آبی نشان داده شده است.



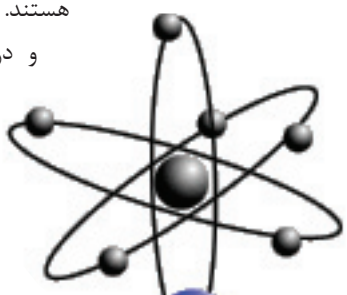


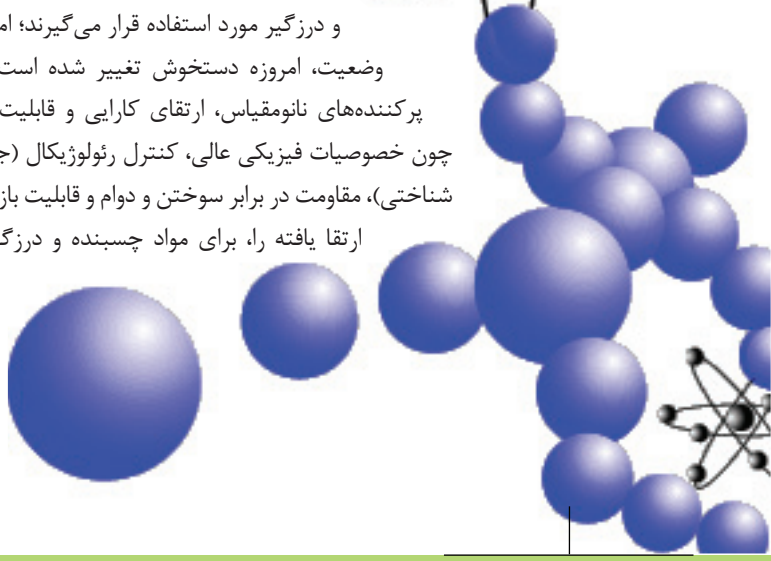
سطح کارشناسی ارشد و بالاتر در حوزه‌های مرتبط با فناوری نانو انجام دهند. هم‌اکنون دانشجویان بسیاری هستند که در رشته‌ی نانو تحصیل نمی‌کنند ولی پایان‌نامه‌ی آنها در زمینه‌ی این فناوری است.

درضمن حمایت‌های خوبی نیز از سوی ستاد ویژه‌ی توسعه‌ی فناوری نانو ریاست جمهوری از پژوهشگران و صنعتگرانی می‌شود که قصد پژوهش، ثبت اختراع، ایجاد اشتغال، برگزاری سمینار آموزشی ترویجی و یا تخصصی و چاپ کتاب در زمینه‌ی نانو را دارند.

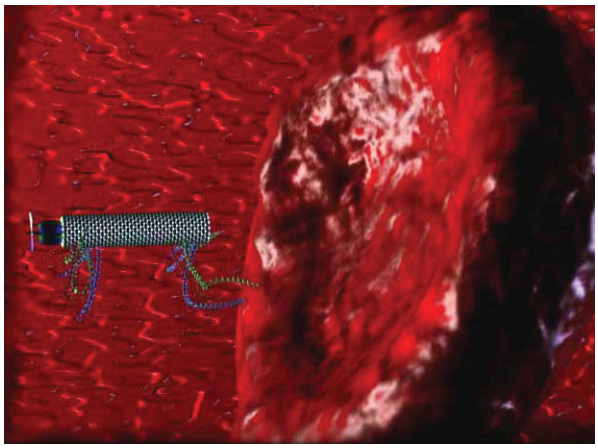
کاربرد فناوری نانو در صنعت ساختمان؛ مواد چسبنده و درزگیر

مواد چسبنده و درزگیر در تعداد زیادی از صنایع، برای اتصال مواد مشابه یا مختلف به یکدیگر به‌کار گرفته می‌شوند. مواد چسبنده و درزگیر دارای مبنای شیمیایی یکسانی هستند اما عملکردهای متفاوتی دارند. تفاوت اصلی بین این دو ماده، مدول کشسانی (الاستیسیته) آنها است؛ ماده‌ی درزگیر دارای مقاومت کششی کمتری است. در صنعت ساختمان، مواد چسبنده و درزگیر دارای کاربردهای وسیعی چون موکت‌کاری، کاشی‌کاری، بتن، ورقه‌های قفسه‌ها و کمدها، لایه‌ی زیرین کف، ورقه‌های دیوار کاذب، گرم‌سازی، تهویه، تهویه هوای مطبوع، سیمان‌های متصل‌شده، خانه‌های پیش‌ساخته، پانل‌های پیش‌پرداخت‌شده، کف کشسان، سقف‌سازی و پوشش‌دهی دیوار هستند. امروزه فناوری نانو در صنعت مواد چسبنده و درزگیر، در قالب پرکننده‌های نانومقیاس همانند سیلیس دوداندود، کربنات‌کلسیم رسوب‌دهی‌شده‌ی نانویی و دی‌اکسید تیتانیوم کاربرد دارد. در فناوری سنتی، پرکننده‌ها با هدف کاستن قیمت محصولات در فرمول‌بندی مواد چسبنده و درزگیر مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ اما این وضعیت، امروزه دستخوش تغییر شده است زیرا پرکننده‌های نانومقیاس، ارتقای کارایی و قابلیت‌هایی چون خصوصیات فیزیکی عالی، کنترل رئولوژیکال (جریان شناختی)، مقاومت در برابر سوختن و دوام و قابلیت بازیافت ارتقا یافته را، برای مواد چسبنده و درزگیر به ارمغان می‌آورند. اصلی‌ترین پرکننده‌هایی که از فناوری نانوی مدرن بهره می‌گیرند و در تولید مواد چسبنده و درزگیر استفاده می‌شوند، سیلیس دوداندود، پیریدینیوم کلروکرومات نانویی و در مرتبه‌ای پایین‌تر، دی اکسید تیتانیم هستند. سیلیس دوداندود که تحت عنوان سیلیس گرمازا نیز شناخته می‌شود در قالب ذراتی با اندازه‌ی چند ۱۰ نانومتر قابل تولید است. این محصولات نانویی از چند سال پیش تاکنون در بازار موجود بوده‌اند و طیف وسیعی از صنایع مانند صنایع کاغذ، لوازم آرایشی، مواد غذایی، پلاستیک و مواد چسبنده و درزگیر از آنها بهره گرفته‌اند. در اروپا، صنعت ساختمان دومین بازار بزرگ برای مواد چسبنده و درزگیر بوده است.





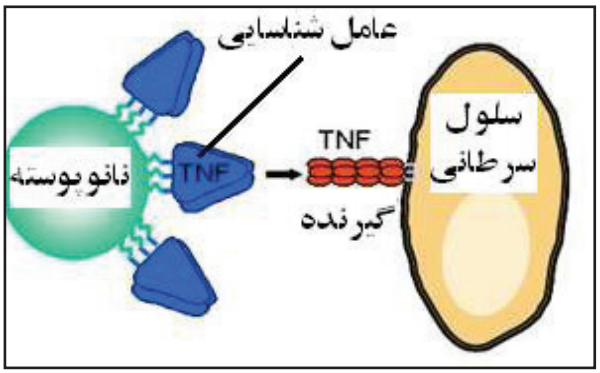
کاربرد فناوری نانو در درمان سرطان



بدن انسان طی فرایند ویژه‌ای (آپوپتوزیس) سلول‌های جدید را جانشین سلول‌های قدیمی و ناکارآمد می‌کند. حال وضعیتی را در نظر بگیرید که بدن بدون اینکه به تولید سلول‌های جدید نیاز داشته باشد، سلول‌های جدید ساخته شوند یا اینکه سلول‌های قدیمی و ناکارآمد بنا به دلایلی منهدم نشوند. در این صورت به تجمع این دسته از سلول‌ها معمولاً به شکل توده یا تومور منجر می شود. (تومور، به غده یا بافت سرطانی گفته می‌شود). امروزه ابتلای به سرطان یکی از موارد شایع مرگ و میر به شمار می‌آید. بر اساس اعلام مؤسسه‌ی ملی سرطان پروستات، پستان، ریه و روده به ترتیب شایع‌ترین مکان‌های ایجاد سرطان است و تنها در سال ۲۰۰۳، این مؤسسه ۴/۶ میلیون دلار صرف تحقیق در خصوص سرطان کرده است که این امر دلیل خوبی برای یافتن روش‌های کارآمدتر و کم‌هزینه‌تر برای درمان سرطان است.

یکی از مهمترین موانع در سر راه درمان سرطان، تشخیص دیرهنگام آن است که متأسفانه سبب می‌شود تا فرصت کافی برای مقابله با سلول‌های سرطانی در اختیار کادر پزشکی قرار نگیرد و فرد مبتلا در مدت اندکی پس از تشخیص فوت کند. امروزه، فناوری نانو به کمک تشخیص و درمان این بیماری آمده است به گونه‌ای که سبب

شده تا سلول‌های سرطانی در حد نانومتر تشخیص داده شوند و با کمک فناوری نانو از بین برده شوند. در این زمینه، شرکت نانواسپکترا از نانوپوسته‌ی پوشش داده شده با طلا برای تشخیص و سپس از بین بردن سلول‌های سرطانی استفاده می‌کند. در این نانوپوسته، پتانسیل شناسایی و اتصال به سلول‌های سرطانی و نیز قابلیت جذب طول موج‌های معینی از نور ایجاد شده است. حال زمانی که این نانوذرات به سلول‌های سرطانی متصل می‌شوند، تحت تابش قرار داده می‌شوند و با جذب طول موج معینی از نور، گرم و سبب پخته شدن و انهدام سلول سرطانی می‌شوند.



این روش در موش‌های آزمایشگاهی، موفقیت‌آمیز بوده است. امید می‌رود که در چند سال آینده این روش پس از طی مراحل مختلف آزمایشگاهی در انسان نیز به کار گرفته شود.

نانو در صنایع نساجی

صنایع نساجی از صنایعی است که از ابتدای طرح فناوری نانو بسیار مورد توجه و علاقه‌ی سرمایه‌گذاران قرار گرفت. اگر چه در آغاز، ایده‌های محصولات مبتنی بر فناوری نانو، فقط در خیال علاقه‌مندان و ذهن‌های خلاق قابل‌تصور بود، اما اکنون بسیاری از این ایده‌ها به مرحله‌ی تجاری‌سازی رسیده است و در بازار به فروش می‌رسد. کاربردهای فناوری نانو در صنایع نساجی محدود به موارد گفته شده در این مقاله نیست. ما در این مقاله فقط به بخشی از کاربردهای فناوری نانو در صنایع نساجی اشاره می‌کنیم. فناوری نانو با توانایی عظیم و ظرفیت بزرگی که در شکل‌دهی مواد با خواص جدید دارد، می‌تواند بستر رشد و جهش عظیمی را در صنایع نساجی فراهم آورد، اگرچه، شناخت کامل توسعه‌ی فناوری نانو در صنایع نساجی مستلزم تلاش و کنکاش بسیاری است. شما با نگاه کردن به پیرامونتان می‌توانید فرصت‌های بسیاری برای رشد این فناوری نوظهور در صنایع نساجی پیش‌بینی نمایید.

کاربرد نانوذرات نقره؛
از بوی بد پا خلاص شوید!!

ذرات یون نقره در مقیاس نانو (نانوذرات نقره یا همان nano silver) خواص ضدعفونی‌کننده یا آنتی‌باکتریال دارند. البته، خواص ضدعفونی‌کنندگی نقره از گذشته نیز شناخته شده بود. به عنوان مثال، قرار دادن ظروف نقره‌ای بر روی جراحت‌های زخمیان جنگ‌ها، یا نگه‌داری شیر و لبنیات در ظروف نقره‌ای از نمونه‌های خواص آنتی‌باکتریال نقره است که در زمان‌های گذشته نیز شناخته شده بود. اما کوچک شدن ذرات یون نقره موجب افزایش سطح نقره، و از این رو افزایش واکنش‌پذیری آن می‌شود. پوشش دادن الیاف پارچه‌ها با نانوذرات نقره موجب ایجاد خواص ضدعفونی‌کنندگی در پارچه‌ها می‌شود. به این ترتیب، باکتری‌ها و قارچ‌ها امکان رشد و تکثیر نمی‌یابند. این ویژگی، در مورد لباس‌ها و پوشش‌هایی که بیشتر در معرض عرق کردن هستند، مانند جوراب و کفش، موجب می‌شود که این لباس‌ها و پوشش‌ها، با وجود عرق کردن، بو نگیرند.

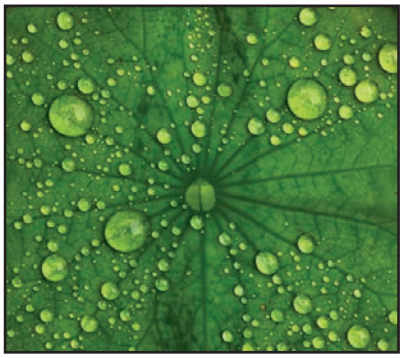
هم اکنون چند شرکت ایرانی، پارچه‌ها و لباس‌هایی تولید می‌کنند که با نانو ذرات نقره پوشش داده شده‌اند و خواص آنتی‌باکتریال دارند.

کاربرد نانوذرات اکسید سیلیکون؛

نگران ریختن مایعات بر روی لباستان نباشید، خیس نمی‌شوند!!

سیلیس یا اکسید سیلیکون دارای خواص آب‌گریزی است. خاصیت آب‌گریزی موجب می‌شود که قطره‌های آب و برخی مایعات دیگر، از روی سطوحی رانده می‌شود که توسط این ماده پوشش داده شده است.

این خاصیت به طور طبیعی در طبیعت نیز یافت می‌شود. لوتوس یا نیلوفر آبی، گیاهی است که برگ‌های آن به طور طبیعی، به دلیل ساختار نانومتری دارای خاصیت آب‌گریزی است و از این رو، همواره خشک و تمیز می‌ماند. پوشش دادن الیاف پارچه‌ها و سطح لباس‌ها با نانو ذرات اکسید سیلیکون، موجب می‌شود که سطوح مورد نظر خواص آب‌گریزی بیابند. در این شرایط، قطره‌های آب یا مایعات دیگر از این سطوح رانده می‌شوند و توسط آنها جذب نمی‌شوند. از این رو، این سطوح همواره خشک هستند و ضمن اینکه تر نمی‌شوند، لک هم نمی‌شوند.



برگ لوتوس (نیلوفر آبی) که به سبب خاصیت آب‌گریزی، همواره خشک و تمیز می‌ماند.

هم اکنون شرکت‌هایی در کشورمان هستند که الیاف و پارچه با خواص آب‌گریزی تولید می‌کنند. به‌تازگی، یک شرکتی ایرانی افشانه‌هایی تولید کرده که حاوی نانوذرات اکسید سیلیکون است. با افشردن این افشانه‌ها بر روی سطوح پارچه‌ها، این سطوح خاصیت آب‌گریزی می‌یابند. استفاده از این افشانه‌ها بر روی فرش‌های دست‌بافت، تابلو فرش‌های گران قیمت و مبل‌ها نیز می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

کاربرد نانوذرات رس: لباس‌هایی که نمی‌سوزند!!

نانوذرات رس جزء موادی است که به دلیل خواص جالب و شگفت‌انگیزی که داشت، از اوایل طرح فناوری نانو مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت. این نانوذرات در صنایع نساجی کاربردهایی دارند. یکی از این کاربردها، پوشش دادن الیاف پارچه‌ها و سطوح لباس‌ها با نانوذرات رس است. پوشش دادن پارچه‌ها با نانوذرات رس، موجب می‌شود که این پارچه‌ها در مقابل آتش بسیار مقاوم شوند و شعله‌ور نشوند. استفاده از این نانوذرات برای پوشش‌دادن لباس‌های آتش‌نشانان و افرادی که در معرض آتش قرار دارند به منظور کاهش خطر آتش‌سوزی می‌تواند بسیار مفید باشد.

هم اکنون شرکت‌های ایرانی هستند که توانایی پوشش دادن الیاف پارچه‌ها را با نانوذرات رس دارند.

نانو در مواد مهندسی

نانوکامپوزیت‌ها

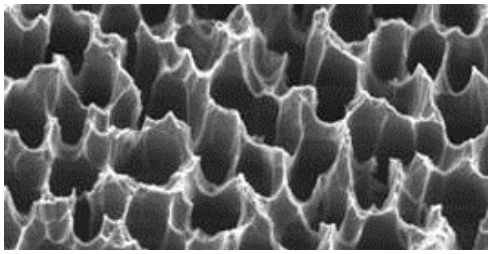
مواد کامپوزیتی، موادی مهندسی هستند که از دو یا چند جزء تشکیل شده‌اند به گونه‌ای که این مواد مجزا و در مقیاس ماکروسکوپی قابل تشخیص هستند. کامپوزیت از دو قسمت اصلی ماتریکس (زمینه) و تقویت‌کننده (پرکننده) تشکیل شده است. ماتریکس با احاطه کردن تقویت‌کننده آن را در محل نسبی خودش نگه‌می‌دارد و تقویت‌کننده موجب بهبود خواص مکانیکی ساختار می‌گردد.

یکی از گسترده‌ترین کاربردهای فناوری نانو در صنعت خودرو تاکنون ساخت نانو کامپوزیت‌ها بوده است. از آنجا که در نانوکامپوزیت‌ها، ذرات بسیار ریز (نانوذرات)، استحکام و دوام رزین را بسیار بالا می‌برند، جایگزین مواد مرسوم مانند میکا و تالک شده‌اند. اما علاوه بر ویژگی‌های فیزیکی بهتر، این کامپوزیت‌ها دارای دو برتری دیگر نیز هستند:

نخست اینکه نانوذرات با ایجاد ماتریکس (زمینه) یکنواخت و هموار به طور قابل توجهی زیبایی بیشتر را فراهم می‌کنند و از این رو نانو کامپوزیت‌ها سطح زیباتر و رنگ‌های شفاف‌تری دارند. همچنین نانوکامپوزیت‌ها به دلیل نیاز به مواد تقویت‌کننده‌ی کمتر، تا حدود بیست درصد نسبت به کامپوزیت‌های رایج سبک‌ترند.

اثر نیلوفری و کاربرد آن در ساخت سطوح خود تمیزشونده

یکی از شناخته‌شده‌ترین مزیت‌های فناوری نانو اثر نیلوفری است که سطوح خود تمیزشونده را امکان‌پذیر می‌سازد. به سبب ساختار بسیار صاف و یکنواخت سطح گل نیلوفر، قطره‌های آب و گرد و غبار از روی گلبرگ‌ها می‌لغزند، بی آنکه اثری روی آنها به جای گذارند. از این رو اگر سطوح اجسام دارای ساختار بسیار صاف و صیقلی (در مقیاس نانو) باشند، ذرات آلودگی و همچنین آب روی آنها باقی نخواهد ماند. رنگ‌ها و پوشش‌های سقف خودرو که این اصل طبیعی را به کار می‌برند امروزه در بازار موجود هستند. ساختار نانویی این سطوح، از جمع شدن ذرات آلودگی و قطره‌های بسیار ریز آب نیز جلوگیری می‌کند. همچنین رینگ‌های خود تمیزشونده نیز با استفاده از این ویژگی در حال تولید هستند. همچنین پوشش نانویی در حال تولید



است که با اضافه کردن آن به سطح شیشه‌ی خودرو (برای مثال به روش اسپری کردن)، فرورفتگی‌های بسیار ریز سطح شیشه را پر کرده و سطح صاف و بدون پستی و بلندی ایجاد می‌کند و در نتیجه قطره‌های ریز آب و گرد و غبار روی شیشه باقی نمی‌ماند و از این رو موجب افزایش دید راننده، استهلاک کمتر برف پاک‌ن‌ها و نیاز کمتر به شستشوی شیشه و همچنین بهبود دید در شب در نتیجه‌ی کاهش انعکاس مضر نور می‌شود.

شیشه‌های نوین با توانایی بازتاب پرتو فروسرخ

نمونه‌ای دیگر از کاربردهای فناوری نانو در صنعت شیشه خودرو، شیشه‌هایی با قابلیت بازتاب پرتو فروسرخ نور خورشید است. به اینگونه که یک لایه بسیار نازک از نانوذرات بین دو لایه‌ی شیشه قرار گرفته‌اند که وظیفه‌ی آنها بازتاباندن پرتو فروسرخ نور خورشید و در نتیجه جلوگیری از گرم شدن زیاد داخل خودرو است.

فناوری نانو و خودروهای امروز

مبدل‌های کاتالیستی

همانطور که می‌دانید اگر احتراق به طور کامل و ایده‌آل رخ دهد، خروجی‌های حاصل از آن، آب، نیتروژن (N_2) و دی‌اکسیدکربن (CO_2) است و اگر احتراق در شرایط ایده‌آل رخ ندهد مثلاً برای احتراق، هوای مناسب وجود نداشته و.... در اینصورت خروجی‌های حاصل از احتراق، گازهای زیان‌آوری همچون مونواکسیدکربن (CO)، گروه گازهای (NOx) و هیدروکربن‌های نسوخته (CH) هستند. وظیفه‌ی مبدل کاتالیستی که در مسیر گازهای خروجی از موتور قرار می‌گیرد این است که گازهای فوق را به گازهای بی‌خطر تبدیل کند.

یکی از ویژگی‌های نانوذرات که در تولید مبدل‌های کاتالیستی استفاده شده چنین است: سطح تماس ذرات با کاهش اندازه‌ی آنها و افزایش تعدادشان (به طوری که جرم کلی مجموعه ثابت بماند) افزایش می‌یابد. دسته‌ای از واکنش‌های شیمیایی روی سطح کاتالیست‌ها رخ می‌دهند و از این رو سطح تماس بیشتر، کاتالیست فعال‌تری را موجب می‌شود. از این رو به کارگیری نانوذرات در مبدل‌های کاتالیستی منجر به تولید مبدل‌های مؤثرتر خواهد شد.

چند سایت فارسی مفید در مورد فناوری نانو

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو	http://www.nano.ir
انجمن نانو فناوری ایران	http://www.nanosociety.ir
پژوهشکده علوم نانو پژوهشگاه دانش‌های بنیادی	http://Nano.ipm.ac.ir
انجمن علمی دانشجویی نانوتکنولوژی دانشکده فنی دانشگاه تهران	http://www.nsut.org
باشگاه نانو (نانوفناوری برای دانشجویان)	http://www.nanoclub.ir
ایده پردازی کاربردی در فناوری نانو	http://www.nanoidea.ir
شرکت پژوهشگران نانوفناوری	http://www.rnt.ir
کمیته‌ی نانوفناوری دانشگاه صنعتی امیرکبیر	http://www.autnano.org
نانوفناوری زیست پزشکی ایران	http://www.nanomedicine.ir
اندیشگاه نانو و صنعت	http://nanomim.ir
پژوهشکده‌ی علوم و فناوری نانو وابسته به دانشگاه صنعتی شریف	http://www.nano.sharif.ac.ir

منابع

۱- باشگاه نانو [homepage]، ۱ تیر ۱۳۹۰،[online]. www.nanoclube.ir، [۲ تیر ۱۳۹۰].

۲- مسیبی، ابوالقاسم. (خرداد ۹۰). ماهنامه‌ی فناوری نانو.

۳- مؤید، فاطمه و دیگران. اقتباس از "دنیای نانو، دنیای نو".

فیزیک، علم تجربه کردن است

دکتر محمد مهدی شیخ جباری، رئیس پژوهشکده‌ی فیزیک پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و جوان‌ترین چهره‌ی ماندگار کشور در گفتگو با دانشگر:

فیزیک، علم شناختن قانون‌های عمومی و کلی حاکم بر رفتار ماده و انرژی است. کوشش‌های پیگیر فیزیکدانان در این راه سبب کشف بسیاری از قانون‌های اساسی، بیان نظریه‌ها و آشنایی با بعضی پدیده‌های طبیعی شده است. هر چند این موفقیت‌ها در برابر حجم ناشناخته‌ها، اندک است، ولی تلاش همه جانبه و پرشتاب دانشمندان، امید بسیار آفریده که انسان می‌تواند رازهای هستی را دریابد. انسان در قرن‌های اخیر، با بهره‌گیری از روش علمی و ابزارهای دقیق توانسته است در هر یک از شاخه‌های علم؛ به ویژه فیزیک، دنیای روشن و شناخته شده خود را وسعت بخشد. در این مدت با دنیای بی‌نهایت کوچک آشنا شده، به درون اتم راه یافته، انواع نیروهای بنیادی طبیعت را شناخته، الکترون و ویژگی‌های آن را دریافته و طیف گسترده امواج الکترومغناطیسی را کشف کرده است. تمام محصول‌های فناورانه از شکل بدوی آن تا پیشرفته‌ترین، زاییده‌ی فهم مردم از جهان اطراف‌شان بوده است. در واقع، قصد فیزیک این است که به طور دقیق‌تر و کمی‌تر به ما نشان دهد که جهان اطرافمان و پدیده‌های موجود در آن چگونه کار می‌کند و دلیل ایجاد تغییرات چیست؟ بنابراین در دنیای کنونی، فیزیک به عنوان یک علم پایه و تجربی نقش اساسی در تغییرات زندگی بشر دارد، به همین خاطر با دکتر محمد مهدی شیخ جباری، از فیزیکدانان برجسته کشور، رئیس پژوهشکده‌ی فیزیک پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و جوان‌ترین چهره‌ی ماندگار کشور به گفتگو پرداختیم که در ادامه می‌آید:

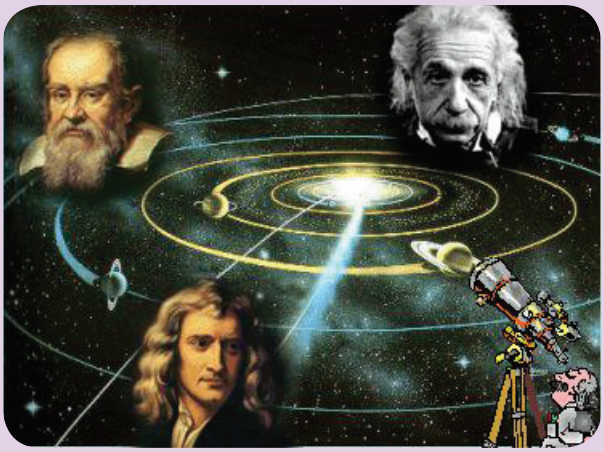
فیزیک چیست؟

فیزیک یکی از علوم پایه و تجربی است. علوم پایه را می‌توان به علومی مانند ریاضی که تجربی نیست، و علومی مانند فیزیک و شیمی که تجربی هست، تقسیم کنیم. علوم تجربی یعنی ارزیابی نتیجه‌ی نهایی بر اساس تجربه؛ یعنی معیار نهایی ارزیابی یک نظریه یا مدل فیزیکی، همخوانی پیش‌بینی‌های آن مدل با نتایج آزمایش و تجربه است. هدف نهایی فیزیک این است که پدیده‌های طبیعی پیرامون‌مان را توضیح دهد؛ «توضیح» یعنی کمی کردن پدیده‌ها و ایجاد ارتباط بین آنها از طریق فرمول‌های ریاضی. یعنی در عمل مجموعه‌ای از مشاهده‌ها انجام می‌گیرد، و سپس این مشاهده‌ها به صورت اعداد و ارقام ارائه می‌شود. در واقع هدف فیزیک هم این است که پدیده‌ها را مشاهده و آنها را به صورت عددی توصیف کند. سپس با تجزیه و تحلیلی که روی آن انجام می‌دهد، از طریق فرمول‌های ریاضی بین آنها ارتباط برقرار کند. به عنوان مثال جسمی را در نظر بگیرید که در زمان ۰ در یک نقطه و در زمان ۱ در نقطه‌ای دیگر قرار دارد یعنی جابه جا شده است. فیزیک بین این دو زمان و بین عاملی که باعث جابه‌جایی این جسم شده است، از طریق فرمول‌های ریاضی ارتباط برقرار می‌کند.

کار فیزیکدان این است که پدیده‌ای را مشاهده، آن را تجزیه و تحلیل و فرمبندی کند، و از آن برای پیش‌بینی پدیده‌های مشابه استفاده نماید. برای اینکار باید بدانیم یک پدیده قابل تعمیم به موارد دیگر نیز هست یا نه؟ به این منظور نتایج تعمیم مدل به موارد دیگر را آزمایش می‌کنیم. چنانچه نتیجه‌ی آزمایش برای پدیده‌های مشابه موفقیت‌آمیز بود، می‌دانیم پیش‌بینی ما درست بوده است. این کار، بارها و بارها در چرخه‌ای تکرار می‌شود تا اینکه مدل جدیدی شکل بگیرد. حال فرمبندی مسائل و پدیده‌های موجود می‌تواند شکل‌های متفاوتی داشته باشد. در مثال مذکور برای ما زمانِ جابه‌جایی مهم است، احتمال دارد در شرایط خاصی ویژگی‌های جسمِ جابه‌جا شونده مانند ابعاد، رنگ، جنس و غیره دارای اهمیت باشد. پرسش‌های متفاوتی که مطرح می‌شود و فرمبندی‌های متفاوتی که بر اساس آنها شکل می‌گیرد، حوزه‌های مختلف فیزیک را شکل می‌دهد.

تفاوت فیزیک با شیمی، زمین‌شناسی، زیست‌شناسی و در کل سایر علوم تجربی در چیست؟

سازوکار حاکم بر تمامی علوم تجربی (روش‌شناسی آنها) یکسان است و تمایز آنها قراردادی و نه ذاتی و مربوط به حوزه‌ی پرسش‌های مطرح شده در هر کدام است. برای مثال زمین‌شناسی



تمام پرسش‌های مرتبط با زمین را تحت پوشش قرار می‌دهد، در حالی‌که موضوع اصلی فیزیک، زمین نیست.

نحوه‌ی پیشرفت فیزیک در طول تاریخ

فیزیک با آن تعاریف و اهدافی که ذکر شد، در واقع از زمان گالیله شکل گرفته است. گالیله مشاهده‌های مختلفی را برای پاسخ به یک پرسش انجام می‌دهد. پرسشی که منجر به کشف قوانین حرکت شده است این بوده که " اگر به ذره نیرویی وارد نشود، چگونه حرکت می‌کند؟"

کارهای گالیله با کشفیات صورت گرفته توسط نیوتن پیگیری می‌شود و در واقع بنیان فیزیک مکانیک در آن زمان نهاده و تعریف می‌شود. طی دوران بعدی، در قرن هجده و نوزده، فیزیک الکترومغناطیس شکل می‌گیرد، و منجر به درک این موضوع می‌شود که پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی مستقل از هم نیستند؛ و در نهایت در سال ۱۸۶۴، ماکسول تمام کارهای انجام گرفته را فرمول‌بندی و تکمیل شده و به نام تئوری الکترومغناطیس ماکسول معروف می‌شود. ماکسول طی مشاهده‌های خود به پدیده‌ای پی می‌برد که پیش از آن مطرح نشده بود، و در واقع کشف و پیش‌بینی ایشان محسوب می‌شود. پیش‌بینی نظریه ماکسول که بعدها توسط هرتز آزمایش و اثبات شد، وجود امواج الکترومغناطیس بود.

مفاهیم بارالکتریکی و جریان الکتریکی که تشکیل یک میدان الکتریکی را می‌داند، قبل از تئوری ماکسول مطرح شده بودند؛ اما این میدان الکتریکی یا مغناطیسی موردی ذهنی تصور می‌شد که در واقع وجود خارجی ندارد، و مثلاً آنچه که اصالت داشت نیرویی که بارهای الکتریکی به هم وارد می‌کنند بود و نه میدان الکتریکی. چیزی که ماکسول مطرح کرد وجود خارجی و واقعی این میدان‌ها و حتی قابل مشاهده بودن آنهاست. هرتز با طراحی آزمایش‌ها و

مشاهده‌هایی پیش‌بینی ماکسول را اثبات کرد.

از آن پس اختراع‌های متفاوت و بسیاری در زمینه‌ی الکترومغناطیس صورت گرفت که از مهمترین آنها می‌توان به اختراع ادیسون و یا بعد از آن اختراع موتورهای الکتریکی اشاره کرد. پایه و اساس فیزیکی که منجر به اختراع ابزارهای فناورانه‌ی امروزی مثل موبایل، دوربین یا ابزارهای متفاوت خانگی می‌شود در همان سال‌ها ریخته شده است و در واقع همان تئوری ماکسول است که در سال‌های بعدی فقط تکوین یافته و فرمول بندی شده است.

ترمودینامیک موضوع دیگری است که در قرن‌های هفده و هجده مطرح شد، و به این می‌پردازد که گرما چگونه انتقال می‌یابد، مواد چگونه گرم می‌شوند، چرا هر ماده‌ای در دمای خاصی می‌جوشد؟ و به طور کلی خواص مواد در اثر تغییر دما چه تغییری می‌کند. و در واقع رابطه‌ی گرما و دما در این دوران کشف و کمی شد، که در واقع همان ترمودینامیک است. از دستاوردهای ترمودینامیک، اختراع موتور بخار بود که منجر به انقلاب صنعتی شد. پدیده‌هایی که در ترمودینامیک فیزیکدانان به آن علاقمند هستند، برگشت‌پذیر بودن برخی پدیده‌ها و برگشت‌پذیر نبودن برخی دیگر است. به عنوان مثال آب جوش وقتی سرد می‌شود همان ویژگی‌های آب معمولی را دارد، یعنی فرایندی برگشت‌پذیر اتفاق افتاده است. در حالی‌که مثلاً پدیده پخش شدن گاز در درون یک اتاق بسته برگشت ناپذیر است.

هر یک از مواد در دماهای متفاوت رفتار متفاوتی از خود نشان می‌دهند که این موضوع مربوط می‌شود به عناصر و ساختار تشکیل دهنده‌ی آنها. هر ماده از مولکول و هر مولکول از کنارهم قرار گرفتن چند اتم ساخته شده است. رفتارهای مختلف مواد ناشی از نحوه قرار گرفتن این اتم ها و در واقع رفتار جمعی آنهاست. برای اینکه بتوانیم این خصوصیات مواد را از دید ترمودینامیکی بررسی کنیم، باید بدانیم ذره‌های ریز تشکیل دهنده‌ی آنها در سطح مولکولی چگونه حرکت می‌کنند، اما مطالعه‌ی تک تک مولکول‌های تشکیل دهنده‌ی مواد به دلیل تعداد بسیار زیاد مولکول‌ها، غیر ممکن است. در نتیجه زمینه‌ی دیگری در فیزیک پدید می‌آید که به آن مکانیک آماری گفته می‌شود که در آن حرکت ذره‌ها (مولکول‌ها) به صورت آماری مطالعه می‌شود.

با توجه به اینکه خصوصیات ترمودینامیک مواد بر آمده از رفتارهای مولکولی آنهاست، هدف مکانیک آماری مطالعه‌ی این رفتارها و در واقع کشف دلیل این که چرا مثلاً آب در ۱۰۰ درجه به جوش می‌آید. با این وجود محاسبه‌ی این رفتارها و کمی کردن آنها از توان محاسباتی مردم آن زمان خارج بود، تا اینکه کامپیوترها با توان محاسباتی بسیار بالا شکل گرفتند و فرمولبندی هایی که از سال‌ها قبل ساخته شده بودند محاسبه‌پذیر شدند.

اواخر قرن نوزده و اوایل قرن بیستم جزء دوره‌های مهم برای علم فیزیک محسوب می‌شود. تا آن زمان بشر به الکترومغناطیس پی برده بود، مکانیک را می‌شناخت و قادر به ساختن ماشین بود، ترمودینامیک را کشف کرده و در واقع به پایه و اساس هر آنچه امروزه باعث شکل گرفتن فناوری‌های برتر شده است، دست یافته بود.

یکی از پرسش‌هایی که در این دوران مطرح شد این بود که چرا اتم‌ها، این رفتارها را از خود نشان می‌دهند؟ آیا اتم‌ها هم دارای ساختار درونی هستند؟ این ساختار چگونه است؟

در رابطه با دلیل اینکه به عنوان مثال فلزات با افزایش دما از خود نورقرمز ساطع می‌کنند و اگر ذوب نشود سبز، آبی و .. هم از آنها به چشم می‌خورد، یا اینکه مثلاً برگ چرا سبز به نظر می‌رسد، یا نور خورشید به آن رنگ است؟ فیزیک آن دوران بی‌پاسخ بود. پلانک فیزیکدان آلمانی سعی کرد به این پرسش پاسخ دهد؛ پلانک پی برد که تک تک مولکول‌های سازنده‌ی مواد یک طیف الکترومغناطیس مشخص را تابش می‌کنند، و نوری که به چشم ما دیده می‌شود حاصل جمع همه‌ی آن تابش‌هاست؛ او طیف تابش و فرکانس‌های انواع اجسام را در دماهای مختلف شناسایی کرد و این تابش به صورت دانه‌ای صورت می‌گیرد که به آن photon می گوییم. فیزیکدان دیگری به این موضوع پی برد که شدت نور تابش شده با دما به توان ۴ نسبت دارد و هر چه سطح ماده وسیع‌تر باشد، میزان تابش آن به طور خطی افزایش می‌یابد.

یکی دیگر از مواردی که ماکسول پیش بینی کرده بود، اینکه تمام امواج الکترومغناطیس از جمله امواج ایکس، رادیویی یا امواج اف ام، با سرعت نور منتشر می‌شوند. نسبیت خاص از دیگر ویژگی‌های پیش‌بینی ماکسول بود که توسط انیشتین تکامل یافت. این قانون به این می‌پردازد که هر شخص به نسبت محل و زمان و در واقع مختصات خاص خود برداشت متفاوتی از پدیده‌ها دارد، که باید بتوان این مختصات متفاوت را به هم ترجمه کرد، یعنی وقایع فیزیکی نباید وابسته به ناظر باشند. در واقع با این پدیده یکی از پیش‌بینی‌های ماکسول توضیح‌پذیر شد. چیزی که ماکسول مطرح کرد این بود که سرعت نور نسبی نیست و در همه شرایط یکسان است.

در آن زمان تصوری که درباره‌ی ساختار اتم داشتند، این بود که اتم متشکل است از تعدادی بار مثبت و منفی که کنار هم هستند ولی در کل خنثی است. مشکلی که در این دیدگاه مطرح بود، اینکه چرا این بار مثبت و منفی همدیگر را جذب نمی‌کنند؟ که این را هم به چرخیدن الکترون‌های منفی به دور یک هسته‌ی مثبت نسبت می‌دهند، ولی بارهای الکتریکی وقتی می‌چرخند از خود امواج الکترومغناطیسی ساطع می‌کنند که با گذشت زمان و در اثر این تابش الکترون‌ها می‌بایستی انرژی خود را از دست دهند و وقتی انرژی آن تمام شد روی هسته می‌افتد. اما این مخالف مشاهده‌های هر روزه‌ی ماست که در آن اتم‌ها و مولکول‌ها پایدار هستند. بنابراین به این نتیجه رسیدند که چیز دیگری در این بین وجود دارد که مانع از افتادن الکترون بر روی هسته‌ی مثبت می‌شود. پس نتیجه گرفتند که قوانین حرکت در دنیای ریز با قوانین حرکت در دنیای معمول و واقعی متفاوت است

یکی از نتایج فرمول‌بندی مکانیک کوانتوم که در سالهای ۱۹۲۰ شکل گرفت، شناسایی ویژگی‌های عناصر موجود در جدول عناصر است، و نیز کشف مدل اتمی: اینکه اتم یک هسته‌ی سنگین مثبت دارد که تمام جرم آن را تشکیل می‌دهد و در واقع الکترون‌ها تقریباً جرم ندارند و تنها یک ابر الکترونی در اطراف هسته تشکیل می‌دهند. نسبت هسته‌ی اتم به خود اتم در حدود ۱ در ده تا صدهزار است. یعنی اگر هسته دارای شعاع یک میلی‌متر باشد، اتم دارای شعاع ده تا صد متر است و الکترون‌ها در این فضا پراکنده هستند. هنگام پیوند اتم‌ها با هم، هسته‌ها سر جای خود می‌ایستند و موجودیت خود را حفظ می‌کنند، این الکترون‌ها هستند که تغییر آرایش می‌دهند و مولکول‌ها را می‌سازند. تمام شیمی مواد را می‌توان بر اساس این مدل توضیح داد ولی انجام محاسبه‌های تشخیص خواص مواد، دشوار و پیچیده است. بعد از این گام، بیشتر وارد حوزه‌ی شیمی می‌شود، و فیزیکدان‌ها بیشتر به

که اولی مکانیک کوانتوم را بنا نهاد و دومی به مکانیک کلاسیک معروف شد.

مکانیک کوانتوم به این می‌پردازد که با توجه به اینکه قوانین حاکم بر دنیای ذره‌ها متفاوت است پس بار الکتریکی (الکترون) هنگام چرخیدن دور هسته از خود امواج الکترومغناطیس ساطع نمی‌کند. پیامدهایی که این فرض به همراه داشت این بود که اتم‌ها باید طیف مشخص داشته باشند یعنی سطوح انرژی آنها گسسته و مشخص باشد.

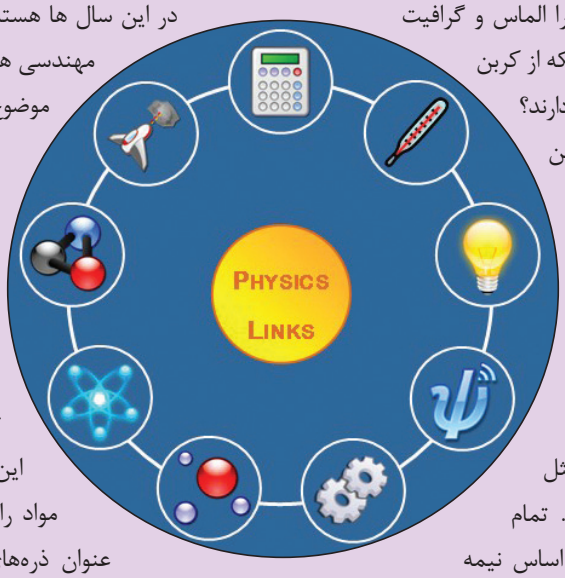
شناسایی چگونگی کارکرد ساختارهای پایه‌ای را علاقمند بوده اند.

از پیامدهای فیزیک کوانتومی این بود که الکترون‌ها در مجموعه‌ای از لایه‌های مشخص و با انرژی‌های مشخص در اطراف هسته چیده شده‌اند و بی‌نظم و پخش نیستند. در واقع می‌توان گفت شبیه مدارهای منظومه‌ی شمسی هست که سیاره‌ها در مدارهای خاصی دور خورشید می‌چرخند. در مکانیک کوانتومی می‌توان گفت که در هر مدار چه تعداد الکترون وجود دارد و خواص مدارها هم قابل پیش‌بینی است.

نتیجه‌ی فیزیک کوانتوم این است که «چرا رنگ برگ سبز است؟» به خاطر اینکه رنگ مواد از خواص الکترون‌هاست و آنها در مدارهای مشخصی قرار می‌گیرند و طیف تابش شده از آنها گسسته است و رنگ کاملاً مشخصی را پدید می‌آورد. مکانیک کوانتوم، پیامدهای تجربه‌پذیر و روزمره دارد و در زندگی روزمره قابل مشاهده است.

با توجه به آنچه گفته شد اگر ما بتوانیم مولکول‌ها و اتم‌ها را به طور دلخواه کنار هم بچینم، پس باید بتوانیم هر نوع ماده ای را با هر نوع خاصیتی ایجاد کنیم. که فناوری نانو به آن می پردازد.

حوزه‌ای از فیزیک که به خاصیت کلی مواد می‌پردازد و نحوه‌ی قرارگیری اتم‌ها را کنار هم بررسی می‌کند به حوزه‌ی فیزیک حالت جامد که به تازگی (از حدود ۲۵ سال اخیر) به فیزیک ماده‌ی چگال معروف شده است. فیزیکدانانِ حالت جامد یا ماده‌ی چگال به این می‌پردازند که مثلاً چرا الماس و گرافیت (نوک مداد) هر دو با وجود اینکه از کربن ساخته شده‌اند، این همه تفاوت دارند؟ این بستگی به نحوه‌ی قرار گرفتن مولکول‌ها و اتم‌هایشان در کنار هم دارد. از این مطالعات در صنایع کاربردی بیشتر استفاده می‌شود.



این حوزه از فیزیک دارای دستاوردهای فناورانه‌ی مهمی چون نیمه رساناها (مثل ترانزیستور، دیود و..) هستند. تمام مدارهای الکترونیک همه بر اساس نیمه رساناها کار می‌کنند. طبق بررسی فیزیکدان‌های حالت جامد کنارهم قرار گرفتن برخی مواد باعث می‌شود آن جسم مانند یک ترانزیستور عمل کند. با استفاده از همین نیمه رساناها بود که انقلاب الکترونیک امروزی صورت گرفته است.

حوزه‌ی دیگری از فیزیک، نور است. فیزیکدان هایی که خواص نور را بررسی می‌کنند، به این موارد می‌پردازند چه موادی چه نوری از خود ساطع می‌کنند و در چه شرایطی امواج نوری که بیرون می‌آید چه خاصیتی می‌تواند داشته باشد. یکی از پیامدهای مطالعه‌ی نور از نظر مکانیک کوانتوم ساختن لیزر بود. ساختار اولیه‌ی لیزر شبیه همان لامپ‌ها گازی است که در واقع در آنها اتمی وجود دارد که این اتم با یک تحریک الکتریکی از خود نور می‌تابانند. با این تفاوت که لیزر طوری طراحی و ساخته شده که همه‌ی اتم‌ها هم‌زمان با هم (اصطلاحاً به صورت همدوس) تابش می‌کنند. در واقع این تفاوت اصلی لیزر با لامپ گازی معمولی است. استفاده‌های متعددی از لیزر در جاهای متفاوتی صورت گرفته است.

فیبرهای نوری از دستاوردهای دیگر فیزیک نور (اپتیک) است. که می‌توان طوری طراحی کرد که برخی از نورها رد شود و برخی دیگر رد نشود. که در واقع در اینجا هم پایه‌ی این مطالعات، مکانیک کوانتومی است.

در سال‌های ۱۹۵۰، دانشمندان به این فکر افتادند که بدانند هسته‌ی اتم‌ها از چه تشکیل شده‌اند. با وجود اینکه تا آن دوران می‌دانستند که هسته‌ی برخی اتم‌ها دارای قدرت واپاشی هستند و پایدار نیستند. پس باید چیز خاصی در آنجا باشد که ویژگی متفاوتی دارد. ولی نمی‌دانستند آن چیست و چه ویژگی دارد. در این سال ها هسته‌ی اتم‌ها شناسایی شدند و رشته‌های مهندسی هسته‌ای شاخه‌ی دیگری شد که به این موضوع می‌پردازد.

تفاوت مواد با هم به تفاوت بین الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌های آنها ربطی ندارد. در واقع الکترون همان الکترون است، تفاوت در نحوه‌ی قرارگیری آنهاست. الکترون و هسته‌ی اتم در یک تکه چوب با یک تکه آهن تفاوتی ندارد، تعداد و نحوه‌ی قرارگیری این الکترون‌ها دور هسته، خواص متفاوت مواد را تعیین می‌کند. در اینجا مفهومی به عنوان ذره‌های بنیادی شکل گرفت. این پرسش مطرح می‌شود که آیا این پروتون و نوترون که هسته را ساخته‌اند، خود نیز دارای ساختار هستند؟ در آزمایش‌هایی که بین سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰، انجام گرفت به این نتیجه رسیدند که خود پروتون و نوترون دارای ساختار هستند. به این مدل هم مدل کوارک گفته می‌شود. در واقع پروتون و نوترون هرکدام دارای ۳ ذره‌ی ریزتر به نام کوارک هستند. با وجود اینکه فیزیک ذره‌های بنیادی از سال‌های ۱۹۵۰ شکل گرفته است هنوز فیزیکدان‌ها نمی‌دانند که آیا کوراک‌ها خود دارای ساختار داخلی هستند یا نه؟ بر اساس مدل مقبول فعلی ذرات بنیادی کوارکها همانند الکترون‌ها دارای اجزای سازنده‌ی داخلی نیستند.

اخترفیزیک یا کیهان‌شناسی که حوزه‌ی بسیار متفاوتی از فیزیک است، از زمان‌های بسیار قدیم مطرح بوده است. اینکه

زمین چگونه به دور خورشید می‌چرخد؟ یا خورشید در کهکشان راه شیری کجا قرار دارد، و چگونه حرکت می‌کند؟ جزء مطالعات این حوزه از فیزیک است.

منظومه‌ی شمسی و سیاره‌های اطراف آن از گذشته شناسایی شده بودند. ولی تا زمان اختراع تلسکوپ‌های مجهز فقط تا سیاره‌ی مشتری مشاهده شده بود و پس از آن سیاره‌های دیگری هم شناسایی شدند. نور سیاره‌ها و ستاره‌های مختلف از ابتدای تاریخ بشر دیده می‌شد، ولی تعیین وجود و ساختار کهکشان‌ها به حدود ۸۰ سال اخیر برمی‌گردد که آن هم مدیون پیشرفت‌های اخیر در فناوری است. امروزه انواع کهکشان‌ها و تعداد ستارگان آنها و فاصله‌ی آنها از هم شناسایی شده است. اینکه منظومه‌ی شمسی همراه با چند میلیارد منظومه‌ی دیگر عضو یک کهکشان بسیار بزرگ است و میلیون‌ها تعداد از این کهکشانها در دنیا هستند که جزء کشفیات اختر فیزیک است. مطالعات اجرام و ساختارهای سماوی در سطحی بزرگتر از کهکشان‌ها و خوشه‌های کهکشانی از حوزه‌ی اختر فیزیک خارج شده است و وارد حوزه‌ی کیهان‌شناسی می‌شود. بر اساس مدل‌های فعلی اخترفیزیکی در مورد نحوه‌ی تشکیل کهکشان‌ها و نحوه‌ی قرارگیری آنها، برای شکل‌گیری یک منظومه، ابتدا کهکشان آن باید شکل بگیرد. یعنی ساختارها از بزرگ به کوچک ایجاد شده است، ابتدا کهکشان شکل می‌گیرد بعد ستارگان آنها و بعد سیاره‌های آن ستارگان. در مورد منظومه‌ی ما ابتدا کهکشانی که خورشید جزء آن است شکل گرفت، بعد خورشید و سپس زمین. خورشید یکی از ستاره‌های متوسط کهکشان هست و دارای عمری حدود ۴/۵-۵ میلیارد سال است. عمر کل کیهان هم طبق مطالعاتی که تا امروز انجام گرفته، ۱۳/۷ میلیارد سال است. هم اکنون، در نقاطی از کیهان که از ما بسیار دور هستند، هم تعداد زیادی از کهکشان‌ها در مراحل اول شکل‌گیری خود هستند و یا کهکشان‌هایی وجود دارند که پیر شده‌اند و در حال نابودی یا جذب در کهکشانهای بزرگتر هستند.

تلاش‌ها و امکانات لازم برای انجام تحقیقات مؤثر و سطح بالا در زمینه‌ی فیزیک در کشور ما تا چه حد فراهم شده است؟

معمولاً در دنیا هزینه‌ای که صرف علوم می‌شود با این هدف است که این هزینه باز خواهد گشت. در واقع، در حوزه‌های سیاست‌گذاری کمتر پیش می‌آید که علم برای علم باشد، و سیاستگذاران لزوماً نباید دانشمندان و پژوهشگران باشند. ولی با این همه باید برنامه‌ریزی و سیاستگذاری علمی از طریق مراکزی مانند مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور انجام گیرد که در نهایت منجر به این امر می‌شود که کشور ما با درنظر گرفتن موقعیت و شرایط موجود، و شناسایی پتانسیل‌ها و نقاط قوت و ضعف برنامه‌ریزی‌هایی برای کشور انجام گیرد، از برخی از شاخه‌ها حمایت بیشتری انجام گیرد و یا برخی از بخش‌ها تقویت شوند.

معمولاً تمام کشورها با وجود اینکه بیشتر سرمایه‌گذاری خود را روی علومی می‌کنند که بازگشت فناورانه‌ی سریعی داشته باشد، ولی بر روی علوم پایه یا علومی مانند اختر فیزیک که بازگشت سرمایه‌ای سریعی هم ندارد، سرمایه‌گذاری می‌کنند. سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها به این دلیل انجام می‌شود که باعث پیشرفت‌های فناورانه می‌شود. مثلاً کشف نحوه‌ی حرکت کهکشان‌ها شاید به خودی خود در زندگی روزمره‌ی ما تأثیری نداشته باشد ولی فناوری‌هایی که برای پیشبرد کیهان‌شناسی یا اخترفیزیک باید ایجاد شود، می‌تواند در پیشرفت علمی و فناوری در جهان مؤثر باشد. معمولاً این نوع سرمایه‌گذاری‌ها را بخش‌های خصوصی انجام نمی‌دهند زیرا بازگشت سریعی ندارد، و سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت را دولت‌ها تقبل می‌کنند.

بحث فیزیک در ترویج علم و فهم عامه از فیزیک

برای فهم فیزیک نیاز به دانستن جزئیات فرمول‌بندی‌ها نیست، بلکه با توصیفات هم می‌شود شهود فیزیکی را در مردم عادی ایجاد کرد. در واقع در این سطح نحوه‌ی ایجاد فرمول‌های فیزیکی اهمیت ندارد، بلکه نحوه‌ی کارکرد این فرمول‌ها مهم‌تر است. به عنوان مثال ما هر چند نمی‌دانیم تلفن چگونه کار می‌کند ولی هیچگاه آن را به پریز برق نمی‌زنیم چون با همان اندک دانش خود می‌توانیم استنتاج کنیم که به پریز برق زدن تلفن درست نیست.

به دو علت ترویج علوم در جامعه اهمیت دارد: ۱. برای استفاده‌ی درست از امکانات موجود، ۲. برای فهم درست اطلاعات موجود و قضاوت درست در زمینه‌ی آنها.

به عنوان مثال یک فهم ابتدایی از سیستم برق و میزان استفاده‌ی الکترونیکی وسایل و هزینه‌های آنها می‌تواند به ما کمک کند تا در محاسبه‌ی هزینه‌های پرداختی آگاهانه‌تر عمل کنیم.

تمام محصولات فناورانه از شکل بدوی آن تا پیشرفته‌ترین، زائیده‌ی فهم مردم از جهان اطرافشان بوده است. در واقع، قصد فیزیک این است که به طور دقیق‌تر و کمی‌تر به ما نشان دهد که جهان اطرافمان و پدیده‌های موجود در آن چگونه کار می‌کند و دلیل ایجاد تغییرات چیست و ما با این اطلاعات چگونه می‌توانیم زندگی خود را تغییر دهیم.

فیزیک

فراصوت و فروصوت

تاریخچه فراصوت

در سال ۱۸۷۶ میلادی، فرانسیس گالتون برای اولین بار پی به وجود امواج فراصوت برد. در زمان جنگ جهانی اول، کشور انگلستان برای کمک به جلوگیری از غرق شدن غم‌انگیز کشتی‌هایش توسط زیردریایی‌های کشور آلمان در اقیانوس آتلانتیک شمالی دستگاه کشف‌کننده‌ی زیردریایی‌ها به کمک امواج صوتی به نام «سونار» را ابداع کرد. این دستگاه امواج فراصوت تولید می‌کرد که در پیدا کردن مسیر کشتی‌ها استفاده می‌شد. این تکنیک در زمان جنگ جهانی دوم تکمیل گردید و بعدها به طور گسترده‌ای در صنعت این کشور برای آشکارسازی شکاف‌ها در فلزها و سایر موارد مورد استفاده قرار می‌گرفت. از کاربرد به خصوصی که انعکاس صوت در جنگ و صنعت داشت، «سونار» به علم پزشکی وارد شد و تبدیل به وسیله‌ی تشخیصی بزرگی در علم پزشکی گردید.

سیر تحولی در رشد

نخستین دستگاه تولیدکننده‌ی امواج فراصوت در پزشکی، در سال ۱۹۳۷ میلادی توسط دوسیک اختراع و روی مغز انسان امتحان شد. اگرچه امواج فراصوت در ابتدا فقط برای مشخص کردن خط وسط مغز بود، اکنون به صورت روشی تشخیصی و درمانی مهم درآمده است و پیشرفت روز به روز انواع نسل‌های دستگاه‌های تولید امواج فراصوت، تحولات عظیمی در تشخیص و درمان در علم پزشکی به وجود آورده است.

تعریف امواج فراصوت

امواج فراصوت به شکلی از انرژی (امواج مکانیکی) گفته می‌شود که فرکانس آنها بالاتر از حد شنوایی انسان باشد. گوش انسان قادر است امواج بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز را بشنود. هر موج (شنوایی یا فراصوت)، آشفتگی مکانیکی در محیط گاز، مایع و یا جامد است که به بیرون از چشمه‌ی صوتی و با سرعتی یکنواخت و معین حرکت می‌کند. در حرکت یا گسیل موج مکانیکی، ماده منتقل نمی‌شود. اگر ارتعاش ذرات در جهت عمود بر انتشار صوت باشد، موج عرضی است که بیشتر در جامدات رخ می‌دهد و در صورتی که ارتعاش در راستای انتشار امواج باشد، موج طولی است. انتشار در بافت‌های بدن به صورت امواج طولی است. از این‌رو در پزشکی با اینگونه امواج سر و کار داریم.

روش‌های تولید امواج فراصوت: روش پیزو الکتریسیته
روش پیزو الکتریسیته در قسمت پرونده توضیح داده شده است.

روش مگنتو استریکسیون

این خاصیت در مواد فرومغناطیس (موادی دارای دو قطبی‌های مغناطیسی کوچک به طور خود به خود با دو قطبی‌های مجاور خود هم‌خط شوند) تحت تأثیر میدان مغناطیسی به وجود می‌آید. مواد مزبور در این میدان‌ها تغییر طول می‌دهند و بسته به فرکانسِ جریان متناوب به نوسان در می‌آیند و می‌توانند امواج فراصوت تولید کنند. این مواد در پزشکی کاربرد ندارند و شدت امواج تولید شده به این روش کم است و بیشتر کاربرد آزمایشگاهی دارد.

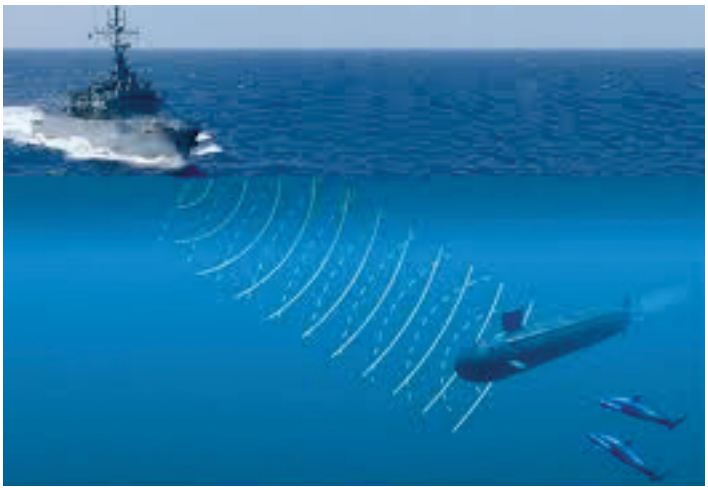
کاربرد امواج فراصوت

کاربرد تشخیصی (سونوگرافی)؛ بیماری‌های زنان و زایمان: مانند بررسی قلب جنین، اندازه‌گیری قطر سر (سن جنین)، بررسی جایگاه اتصال جفت و محل ناف؛ بیماری‌های مغز و اعصاب: بررسی تومور مغزی، خونریزی مغزی به صورت اکوگرام مغزی یا اکوانسفالوگرافی؛ بیماری‌های چشم: تشخیص اجسام خارجی در درون چشم، تومور عصبی، خونریزی شبکیه، اندازه‌گیری قطر چشم، فاصله‌ی عدسی از شبکیه؛ بیماری‌های کبدی: بررسی کیست و آبسه‌ی کبدی، بیماری‌های قلبی: بررسی اکوکاردیوگرافی؛ دندانپزشکی: اندازه‌گیری ضخامت بافت نرم در حفره‌های دهانی؛ این امواج به علت اینکه مانند تشعشعات یونیزان عمل نمی‌کنند، بنابراین برای زنان و کودکان بی‌خطر هستند؛ کاربرد درمانی (سونوتراپی)؛ کاربرد گرمایی. امواج فراصوت، خطرهایی نیز دارند از جمله؛ سوختگی: اگر امواج پیوسته

و در یک مکان بدون چرخش به کار روند، در بافت باعث سوختگی می‌شود و باید امواج حرکت داده شوند. پارگی کروموزومی: استفاده‌ی درازمدت از امواج فراصوت با شدت خیلی بالا پارگی در رشته‌ی «دی ان ای» را نشان می‌دهد.

تاریخچه‌ی فروصوت

دانشمندان انگلیسی نشان داده‌اند که فروصوت‌ها یعنی اصواتی که پایین‌تر از حد شنوایی گوش انسان هستند. فروصوت‌هایی که به صورت طبیعی وجود دارند و یا توسط انسان‌ها تولید می‌شوند، در تمامی اوقات در اطراف ما پرسه می‌زنند. برخی جانوران نیز از قبیل فیل‌ها و نهنگ‌ها، از این اصوات برای برقراری ارتباطات راه دور استفاده می‌کنند. همچنین دانشمندان علوم جوی از آنها برای شناسایی طوفان‌هایی بهره می‌گیرند که در دوردست می‌غرند و یا اینکه به کمک ادوات صوتی مخصوصی که از این امواج در آنها استفاده می شود، می‌تواند برخی از منابع فروصوتی از قبیل امواج اقیانوسی را از هزاران مایل دورتر شناسایی کنند. گوش انسان هر



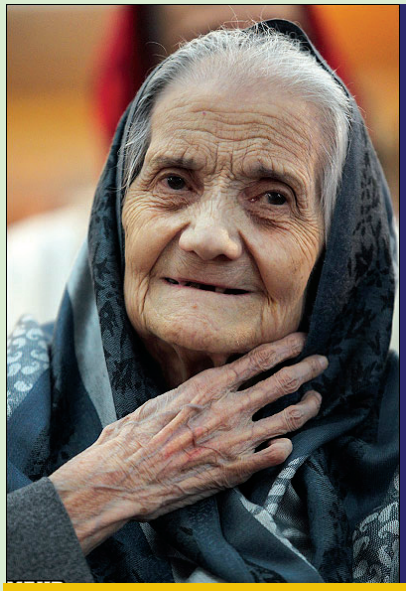
چیزی را که پایین‌تر از آستانه‌ی ۲۰ هرتز باشد، نمی‌تواند بشنود، اما به راحتی آن را احساس می‌کند. این دو دانشمند نیز نامی جالب برای این مورد انتخاب کرده‌اند: «سمفونی مجازی فروصوت‌ها» این اصوات ناشنیدنی اما گاهی اوقات احساس شدنی، اصواتی هستند که چگالی انرژی آنها به اندازه‌ی اصواتی است که قابل شنیدن هستند. به عنوان مثال، قدرت امواج فروصوتی که توسط طوفان‌های قوی جوی منتشر می‌شود، معادل نیروی الکتریکی است که توسط شهری با ۱۰۰ هزار نفر جمعیت مصرف می‌شود و همین نوع از نیروست که می‌تواند تشخیص منابع فروصوتی از قبیل طوفان‌های دوردست را از دیگر صداهایی آسان سازد که ادوات مربوط را شناسایی می‌کنند. پژوهشگران معتقدند؛ بادهایی که در رشته کوه‌ها می‌وزند می‌توانند امواج فروصوتی تولید کنند که روزها باقی بماند و سبب بروز واکنش‌های بیولوژیکی ناشناخته‌ای شوند. حتی وقتی این نوع اصوات را با نوعی از موسیقی ترکیب کردند و عده‌ای را به شنیدن آنها واداشتند، نتایج جالبی به دست آمد. این اشخاص در حال شنیدن این موسیقی بسیار پریشان و مضطرب و عصبی بودند و در ستون فقراتشان سرمای خاصی را احساس می‌کردند. به این ترتیب مشخص شد که با فرکانس پایین می‌توانند تجربه‌های غیرمعمولی را در انسان‌ها به وجود آورند، حتی اگر این اشخاص نتوانند واقعاً حضور این اصوات را در اطراف خود تشخیص دهند. این «سمفونی ناشنیدنی امواج فروصوت» ابزار مهمی برای تشخیص آزمایش‌های هسته‌ای غیرقانونی و یا سقوط بهمن و بروز زلزله شده است. پس اگر در مکانی مرموز دچار احساسی مرموز شدید، دنبال عوامل ماوراء طبیعی نباشید تنها کافی است که همه چیز را به گردن امواج فروصوت بیندازید. امواج صوتی، امواج مکانیکی طولی هستند. این فیزیک امواج می‌توانند در جامدات، مایعات و گازها منتشر شوند. ذرات مادی منتقل کننده‌ی این فیزیک امواج، در راستای انتشار موج نوسان می‌کنند. فیزیکِ امواج مکانیکی طولی در گستره‌ی وسیعی از بسامدها به وجود می‌آیند و در این میان بسامدهای فیزیکِ امواج صوتی در محدوده‌ای قرار گرفته‌اند که می‌توانند گوش و مغز انسان را برای شنیدن تحریک کنند. این محدوده تقریباً از ۲۰ تا حدود ۲۰۰۰۰ هرتز است و گستره‌ی شنیده‌شدنی نامیده می‌شود. فیزیکِ امواج مکانیکی طولی را که بسامدشان زیر گستره‌ی شنیده‌شدنی باشد امواج فرو صوتی، و آنهایی را که بسامدشان بالای این گستره باشد، امواج فراصوتی گویند.

چشمه‌ی فیزیک امواج فروصوتی، فراصوتی و امواج شنیده‌شدنی

فیزیکِ امواج فروصوتی مانند امواج لرزه‌ای معمولاً توسط چشمه‌های بزرگ تولید می‌شوند. بسامدهای بالای مربوط به فیزیکِ امواج فراصوتی را می‌توان به وسیله‌ی ارتعاش‌های کشسان بلور کوارتزی ایجاد کرد که بر اثر تشدید با میدان الکتریکی متناوب در بلور القا شده است. فیزیک امواج شنیده‌شدنی در تارهای مرتعش (بلندگو، طبل) ایجاد می‌شوند. همه‌ی این عناصر مرتعش به تناوب، هوای پیرامون خود را در حرکت به طرف جلو، فشرده و در حرکت به طرف عقب، رقیق می‌کنند. هوا، این آشفتگی‌ها را به صورت موج از چشمه به خارج انتقال می‌دهد. این فیزیک امواج به هنگام وارد شدن در گوش، احساس صوت را به وجود می‌آورند. موج‌هایی که تقریباً متناوب هستند و یا تعداد کمی از مؤلفه‌های تقریبی متناوب را شامل می‌شوند، احساس خوشایندی به وجود می‌آورند (اگر شدت خیلی زیاد نباشد) اصوات موسیقی از این جمله هستند. صوتی که شکل موج آن متناوب نباشد، به صورت نوفه شنیده می‌شود. نوفه را می‌توان برهم‌نهشی از امواج متناوب دانست که در آن تعداد مؤلفه‌ها خیلی زیاد است.

منابع

- چشمه‌ی اصلی علم فیزیک [home page]، ۱۲ تیر ۱۳۹۰ [online] http://fa.wikipedia.org ، [۲۰ تیر ۱۳۹۰].
- علوم: تاریخچه فراصوت و فروصوت [home page]، ۳ تیر ۱۳۹۰ [online] www.daneshnameh.roshd.ir، [۱۰ تیر ۱۳۹۰].
- گاموف، جرج. (۱۳۷۹). سرگذشت فیزیک. (رضا اقصی، مترجم). تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.



آلینوش طریان مادر ستاره‌شناسی و نخستین بانوی فیزیکدان ایرانی

آلینوش طریان در تهران و در تاریخ سه شنبه ۱۸ آبان ۱۲۹۹ متولد شد. پدر طریان پاره‌هایی از شاهنامه را به ارمنی بازگردانی کرده بود. مادر او نیز دانش‌آموخته‌ی رشته‌ی ادبیات از سوئیس بود.

♦♦♦ زندگی علمی ♦♦♦

طریان تحصیلات پایه را در مدرسه‌ی ارامنه و دوره‌ی دبیرستان را در دبیرستان انوشیروان دادگر زرتشتیان سپری کرد. سپس به گروه فیزیک دانشکده‌ی علوم دانشگاه تهران رفت و با دریافت درجه‌ی کارشناسی در خرداد ماه ۱۳۲۶، دانش‌آموخته شد و در آنجا به عنوان متصدی عملیات آزمایشگاهی دانشکده‌ی علوم استخدام شد. سپس برای بورس تحصیلی درخواست کرد، ولی رئیس وقت گروه فیزیک، به دلیل زن بودن او، که تحصیل را تا همین اندازه برای او زیاد می‌دانست، با درخواست او موافقت نکرد. از استادان بانو طریان می‌توان، کمال‌الدین جناب و دکتر علی اکبر خمسوی را نام برد.

طریان با هزینه‌ی پدر خود راهی فرانسه شد و در دانشگاه سوربن بخش فیزیک اتمسفر درس خواند و سرانجام در سال ۱۹۵۶ میلادی دانشنامه‌ی دکترای خود را کسب کرد. با وجود پیشنهاد استادی در دانشگاه سوربن برای خدمت به کشور، به ایران بازگشت و در دانشگاه تهران به عنوان دانشیار ترمودینامیک منصوب شد. ایشان به زبان‌های فارسی، ارمنی، فرانسوی تسلط و با ترکی و انگلیسی آشنایی داشت. در سال ۱۳۳۸، دولت فدرال آلمان غربی بورس مطالعه‌ی رصدخانه‌ی فیزیک خورشیدی را در اختیار دانشگاه تهران قرار داد و دکتر طریان برای این بورس انتخاب شد و از فروردین سال ۱۳۴۰، به مدت ۴ ماه به آلمان رفت و بعد از انجام مطالعات به ایران بازگشت. در سال ۱۳۴۳، به مقام استادی ارتقا پیدا کرد و به این ترتیب او اولین فیزیکدان زن در ایران است که به مقام استادی دست پیدا کرد. ایشان در سال ۱۳۴۵، به عنوان عضوی از کمیته‌ی ژئو فیزیک دانشگاه تهران انتخاب شد و در سال ۱۳۴۸، به طور رسمی به ریاست گروه تحقیقات فیزیک خورشیدی مؤسسه‌ی ژئوفیزیک دانشگاه تهران منصوب شد و در رصدخانه‌ی فیزیک خورشیدی که در بنیانگذاری آن نقش عمده‌ای داشت، فعالیت خود را آغاز کرد. دکتر طریان اولین کسی بود که در ایران درس فیزیک ستاره‌ها را تدریس می‌کرد، ایشان پس از ۳۰ سال کوشش در سال ۱۳۵۸، تقاضای بازنشستگی کرد و به افتخار بازنشستگی نائل آمد. در سال ۱۳۸۹، مراسم جشن نودمین سالروز تولد خانم دکتر آلینوش طریان، نخستین بانوی فیزیکدان ایران، مادر ستاره‌شناسی، مؤسس نخستین رصدخانه و تلسکوپ خورشیدی و اولین استاد زن در دانشگاه‌های ایران، در محل باشگاه آرارات تهران و به همت انجمن بانوان ارامنه‌ی ایران و مؤسسه‌ی ترجمه و تحقیق هور برگزار شد. آلینوش طریان در روز ۱۴ اسفند سال ۱۳۸۹، چشم از جهان فروبست.

♦♦♦ خدمات علمی ♦♦♦

- پایه‌گذاری نخستین رصدخانه‌ی فیزیک خورشیدی؛
- برای نخستین بار درس‌های فیزیک خورشیدی و اختر فیزیک را ارائه داد؛
- برای گسترش دانش و بهره‌گیری دانشجویان ارمنی خانه‌ی خویش را وقف کرد؛
- پایه‌گذاری نخستین تلسکوپ خورشیدی.

♦♦♦ فیلم مستند درباره‌ی زندگی نخستین بانوی فیزیکدان ♦♦♦

در سال ۱۳۸۲، فیلمی مستند از زندگی دکتر طریان ساخته شد که «سوی خورشید» نام داشت. این فیلم مستند یکی از قسمت‌های برنامه‌ی فرزانگان ایران بود که به سفارش شبکه‌ی اول سیمای جمهوری اسلامی تهیه شد.

منابع

۱- استاد آلینوش طریان [home page]، ۲۰ تیر ۱۳۹۰ [online] <www.nojum.ir>، [۲۲ تیر ۱۳۹۰].

۲- کرسی استادی «سوربن» را برای خدمت به کشورم رد کردم [home page]، ۱۰ تیر ۱۳۹۰ [online] <www.farsnews.com>، [۱۲ تیر ۱۳۹۰].

۳- «مراسم بزرگداشت نخستین بانوی فیزیکدان ایران[home page]، ۱۵ تیر ۱۳۹۰ [online] <www.mehrnews.com>، [۱۸ تیر ۱۳۹۰].

میکروموج‌ها کتاب بیست و پنجم ازمجموعه کتاب‌های نگاهی به تاریخ علم

تألیف: آیزاک آسیموف

ترجمه: پرویز تاریخی

ویرایش: احمد خواجه نصیر طوسی

ناشر: انتشارات فاطمی

«نگاهی به تاریخ علم» مجموعه‌ای ۳۳ جلدی است که به زبانی ساده برای آشنایی علاقمندان به مطالب علمی تهیه و تنظیم شده است. در هر کتاب یک موضوع مهم علمی که امروزه نقش اساسی در زندگی ما دارد مورد بحث قرار می‌گیرد. طرح موضوع از افسانه‌ها یا ساده‌ترین نظرات اندیشمندان آغاز می‌شود و با شرح تلاش‌ها، آزمایش‌ها و پژوهش‌هایی که دانشمندان طی سالیان طولانی به عمل آورده‌اند، ادامه می‌یابد و با ارائه‌ی آخرین پژوهش‌های امروزی به پایان می‌رسد. عناوین مجموعه تاریخ علم عبارتند از: قاره قطب جنوب، میکروب‌ها، شکل زمین، اتم، انرژی، نفت، ویتامین‌ها، الکتریسیته، دنباله‌دارها، زمین لرزه، روبوت‌ها، ژن‌ها و ژنتیک، مغز آدمی، اتمسفر، زندگی در اقیانوس، زغال سنگ، میکروموج‌ها، خون، آتشفشان‌ها، انرژی خورشیدی. نویسنده‌ی این مجموعه، آیزاک آسیموف دانشمند مشهور امریکایی است که در نوشتن اینگونه کتاب‌ها دستی توانا دارد. برای اینکه خوانندگان فارسی‌زبان از زمان و چگونگی کار و کوشش دانشمندانی که نامشان در این کتاب‌ها آمده است آگاهی بیشتری به دست آورند، نکته‌هایی به کتاب افزوده شده که با حروفی دیگر، جدا از متن اصلی، چاپ شده‌اند. اکنون به شرح کتاب بیست و پنجم از این مجموعه به نام میکروموج می‌پردازیم.

میکروموج چیست؟ کجا وجود دارد و چگونه ایجاد می‌شود؟ ویژگی‌های آن چیست؟ از این نوع موج چه استفاده‌هایی می‌کنیم؟

آیزاک نیوتون نخستین کسی بود که با گذراندن باریکه‌ای از نور از میان یک منشور طیفی ایجاد کرد و دریافت که نور سفید مخلوطی از رنگ‌های مختلف رنگین‌کمان است. بعد از او دانشمندان معلوم کردند که نور شامل امواج است، و طول موج نور رنگ آن را مشخص می‌کند. اما رنگ‌های سرخ و بنفش دو انتهای طیف نیستند، آزمایش‌های فراوانی نشان داده‌اند که در ورای نور سرخ موج‌های بلندتری وجود دارند که دیده نمی‌شوند، ولی ما به صورت گرما حس می‌کنیم. در ورای نور بنفش نیز موج‌های کوتاه‌تری وجود دارند. دانشمندان در آزمایشگاه‌های خود معلوم کرده‌اند که به کمک میکروموج می‌توانیم ژرفای اقیانوس‌ها و پشت ابرها را ببینیم. با استفاده از میکروموج می‌توانیم غذا بپزیم، پیام بفرستیم، و حتی با مطالعه‌ی امواج نامرئی دریابیم که جهان چگونه آغاز شده است. آیزاک آسیموف، دانشمند امریکایی، درباره‌ی کوشش‌هایی که سبب کشف میکروموج‌ها و منابع آنها شد به پژوهش پرداخته است و از تاریخ اکتشافاتی که در این‌باره به عمل آمده است و با تکیه بر رگه‌های علمی آن به زبانی ساده و گیرا سخن می‌گوید. این کتاب ترجمه‌ای است از آنچه آسیموف در این زمینه برای نوجوانان نوشته است. برای اینکه خوانندگانِ فارسی زبان از زمان و چگونگی کار پویندگان و پژوهشگرانی آگاهی یابند که نامشان در این کتاب آمده است، ویراستاران کتاب نکته‌هایی در این مورد بر کتاب افزوده‌اند که با حروفی دیگر، جدا از متن، چاپ شده است. هرجا نیز به نکته‌ای بیشتر نیاز بوده است تا فهم موضوع آسانتر شود، آن نکته نیز بر متن اصلی کتاب افزوده شده است.

فهرست مطالب کتاب

رنگ‌ها و موج‌ها، امتداد طیف، امواج رادیویی و میکروموج‌ها، سیارات و میکروموج‌ها، کیهان و میکروموج‌ها، فهرست الفبایی نامها و بعضی نکته‌ها.

پخت غذا با امواج

امروزه در اکثر خانه‌ها مایکروفر (اجاق مایکروویو) برای پخت و پز سریع یا گرم کردن فوری غذا به کار می‌رود. مزیت استفاده از این دستگاه وقتی روشن‌تر می‌شود که شما بعد از انجام کارهای روزانه، خسته و گرسنه به خانه برسید. با استفاده از مایکروفر به راحتی می‌توانید غذای خود را سریع گرم و نوش جان کنید. حتی می‌توانید برنامه‌ی پخت غذا به دستگاه بدهید تا وقتی به منزل برمی‌گردید، غذای شما پخته و آماده‌ی خوردن باشد. با وجود این، گذشته از تفاوت طعم غذای پخته شده در مایکروفر با غذایی که روی اجاق گاز پخته شده، پرسشی که امروز در خصوص استفاده از آن وجود دارد این است که آیا استفاده از مایکروفر برای سلامت انسان ضرر دارد؟ برای یافتن پرسش این پاسخ با ما همراه شوید.

مایکروویو چیست ؟

مایکروویو نوعی از امواج الکترومغناطیسی است که در واقع امواجی رادیویی با فرکانس بسیار بالا هستند. هرچه فرکانس تشعشع بالاتر رود، طول موج آن کمتر می‌شود و به همین علت به آن «مایکروویو» یعنی امواج کوتاه می‌گویند. اشعه‌ی مادون قرمز و ماوراء بنفش و X هم از امواج الکترومغناطیسی هستند اما طول موج آنها حتی از امواج مایکروویو هم کوتاه‌تر است. این امواج ممکن است در برخورد با یک ماده، منعکس، منتشر یا جذب شود. مواد فلزی این امواج را کاملاً منعکس می‌کنند. اغلب مواد غیرفلزی مثل شیشه و پلاستیک امواج را از خود عبور می‌دهند و موادی که جاری هستند مانند آب، غذاها و حتی انسان، انرژی این امواج را جذب می‌کنند. اگر سرعت جذب انرژی یک ماده بیش از سرعت از دست دادن آن باشد، دمای آن ماده بالا می‌رود. این امواج معمولاً برای ارتباطات ماهواره‌ای، تلفن همراه، رادار، کمک به راه‌یابی در آسمان و دریا به کار می‌رود. استفاده‌ی دیگر آن برای گرم کردن در صنایع و درمان حرارتی در دیاترمی است.

مایکروفر چیست و چگونه کار می کند؟

در این دستگاه وسیله‌ی الکترونیکی به نام مگنترون وجود دارد که برای تولید امواج مایکروویو به کار می‌رود. این امواج با فرکانس ۴۵۰/۲ مگاهرتز ایجاد می‌شوند و در فضای مایکروفر پخش می‌شوند. امواج تولید شده وارد فضای بسته‌ی اجاق می‌شود که فلزی است و از دیواره‌ها منعکس می‌شود تا توسط غذا یا مایع داخل آن جذب شود. امواج در غذا نفوذ می‌کند و ملکول‌های آب داخل آن را تکان می‌دهد و با ایجاد سایش مولکولی، موجب تولید گرما و افزایش سریع دما می‌شود. به‌طوری‌که دمای پخت در مایکروفر معمولاً بسیار کوتاهتر از اجاق‌های معمولی است. میزان گرما بستگی به رطوبت، شکل، حجم و توده غذای حاضر دارد. به دلیل وجود گرما به طور غیر یکنواخت در بعضی غذاها، ممکن است سطح غذا گرم باشد اما دمای مرکزی آن نزدیک به جوش باشد. یا در بعضی غذاها ممکن است نقاطی کاملاً پخته و نقاطی نپخته باقی بماند.

موافقان و مخالفان استفاده از مایکروویو چه می گویند؟

در پاسخ به این پرسش که آیا امواج مایکروویو برای ما مضر است یا نه پاسخ‌های متفاوتی هم از طرف عامه و هم متخصصان داده شده است. این پاسخ‌ها را می‌توان در سه طیف جداگانه تقسیم بندی کرد:

پژوهشگران طیف اول معتقدند که امواج ماکروویو آن قدر انرژی دارند که بتوانند ساختار مولکول‌های غذا را تخریب کنند و موجب سرطان شوند. وقتی که امواج مایکروویو به مولکول‌های مواد غذایی برخورد می‌کنند، موجب پاره شدن و تغییر ساختار آنها می‌شوند و ماهیت آنان را تغییر می‌دهند. سپس شما این مولکول‌ها -که مثلاً دیگر مولکول پروتئین نیستند- را می‌خورید و بدن شما مولکول ناشناخته‌ای را دریافت می‌کند و سپس تبدیل به بافت‌های سرطانی در قسمت‌های مختلف بدن می‌شود. یکی از متخصصان تغذیه که در این طیف قرار دارد گفت آثار مایکروویو را می‌توان به سه دسته آثار مربوط به ایجاد عوامل سرطان‌زا، کاهش ارزش غذایی غذاها و آثار بیولوژیک بر روی انسان تقسیم کرد.

او از جمله معایب استفاده از ماکروویو را، سرخ نشدن غذا به دلیل نفوذ امواج، تشکیل نقاط گرم و سرد در غذا به علت جذب متفاوت امواج توسط ترکیب‌های مختلف غذا و کاهش ۶۰ تا ۹۰ درصد انرژی حیاتی غذا عنوان کرد. ایشان، ایجاد عوامل سرطان‌زا در شیر و غلات، تغییر در عناصر غذایی و در نتیجه اختلال در هضم غذا، ایجاد رادیکال‌های آزاد در سبزی‌ها که جزء مواد سرطان‌زا هستند و به طور کلی آسیب به دیواره‌ی مولکول‌ها و تغییر در کیفیت آنها و مستعد شدن غذا به آلودگی‌های میکروبی را از دیگر معایب استفاده از ماکروویو برشمرد.

در مقابل این دیدگاه، دسته‌ی دوم پژوهشگرانی قرار دارند که استفاده از این امواج را کاملاً بی‌ضرر برای انسان ارزیابی می‌کنند. از منظر این گروه اکثر قریب به اتفاق پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که این امواج بی‌ضرر هستند، یعنی دو پرسش واهمه‌انگیز که همیشه در ذهن افراد بوده است (یکی سرطان‌زا بودن و دیگری آلوده شدن مثلاً مواد غذایی داخل مایکروفر به اشعه) هر دو رد شده‌اند. زیرا این پرسش تا حدودی از آنجا ناشی می‌شد که مردم، امواج مایکروویو را چیزی مانند اشعه‌ی رادیواکتیو تصور می‌کردند که می‌توانند همان

آلودگی‌های رادیواکتیو را ایجاد کند که تا سالیان دراز در مواد باقی بمانند. در حالی که اشعه مایکروویو مورد استفاده در موبایل و اجاق مایکروویو در محدوده‌ی فرکانسی قرار دارد که به محدوده‌ی غیریونیزه کننده موسوم است (هم از نظر فرکانس و هم انرژی) در نتیجه بی‌ضرر است، ولی امواج یونیزه‌کننده یا یون‌ساز زیانبار هستند که در دستگاه مایکروفر از آنها استفاده نمی‌شود.

آژانس حفاظت از انرژی تابشی و هسته‌ای در استرالیا که میزان تشعشعات زیان‌آور ناشی از مصرف انواع محصولات صنعتی را بررسی می‌کند تا خطرهای احتمالی آن برای سلامت انسان را تخمین بزند، با انجام تحقیقات، اعلام کرده‌اند شواهد مستندی وجود ندارد مبنی بر اینکه تشعشعات مایکروویو در هر سطح بتوانند موجب ایجاد یا تحریک سرطان شوند. وقتی که دستگاه خاموش می‌شود، امواج در غذا یا اجاق باقی نمی‌ماند. بنابراین غذایی که در مایکروفر پخته شده، ضرری ندارد.

در مجموع با توجه به مزایا و معایب دستگاه‌های مایکروفر و نقشی که در زندگیِ پرشتاب ما ایفا می‌کنند، بهتر است در کاربرد آنها موارد ایمنی را رعایت کنیم. در ادامه به برخی از این موارد اشاره می‌کنیم:

• همه‌ی مایکروفرها دست کم دو کلید قفل داخلی دارند که به محض باز شدن در دستگاه، تولید امواج را متوقف می‌کند. البته در زمان روشن بودن، ممکن است مقداری از امواج از اطراف در، نشت کند. طراحی و ساخت مایکروفر باید طوری باشد که این نشت را تا سطح مجاز استاندارد کاهش دهد. سطح این نشت در مایکروفرهای استاندارد در حدی است که اگر اجاق سالم باشد و درست استفاده شود، بی‌خطر است.

• ظروف پلاستیکی معمولی برای استفاده در مایکروفر ساخته نشده و ممکن است در اثر حرارت تغییر شکل یا تغییر رنگ بدهد. فقط از آن دسته از ظروف پلاستیکی استفاده کنید که مخصوص مایکروفر ساخته شده‌اند. اغلب ظروف سرامیکی، آرکوپال و پیرکس برای استفاده در مایکروفر مناسبند به‌جز ظروفی که لبه‌های رنگی فلزی دارند. از دستورات سازنده‌ی اجاق در مورد استفاده از فویل آلومینیوم، پیروی کنید. تماس فویل با دیواره اجاق می‌تواند جرقه ایجاد کند.

• هنگام استفاده دقت کنید که سطح در اجاق نباید خراب شده باشد؛ در باید کاملاً بسته باشد و به راحتی و نرمی باز و بسته شود؛ اجاق باید تمیز باشد و به خصوص لبه‌های در و سطح داخلی نباید از غذا یا مواد سوخته پوشیده شده باشد؛ خوردگی و زنگ‌زدگی روی در یا لولا یا سطح داخلی اجاق آشکار نباشد.

• برای جلوگیری از خطر تشعشع در استفاده از مایکروفر از دستورات سازنده‌ی اجاق در مورد به کارگیری و رعایت موارد احتیاط در استفاده از اجاق پیروی کنید؛ هیچ‌گاه دستگاه را دستکاری نکنید و قفل داخلی آن را از کار نیندازید؛ هیچ‌گاه بدون استفاده از سینی مخصوص که در داخل دستگاه است، دستگاه را روشن نکنید مگر با اجازه و دستور تولید کننده‌ی دستگاه؛ هیچ‌گاه دستگاه را بدون گذاردن غذا یا آب در آن به کار نیندازید مگر اینکه تولید کننده‌ی آن اجازه داده باشد؛ هیچ‌وقت ظروف غذا یا وسیله‌ی سنگینی را (هنگامی که در باز است) روی در دستگاه قرار ندهید؛ فضای اجاق، در و درزگیر آن را با آب و ماده شوینده در فواصل منظم تمیزکنید، نباید از اسکاچ و وسایل خراشنده استفاده کنید. دستمال مرطوب و نرم بهترین وسیله برای زدودن غذاهاست.

• در صورت گرم شدن بیش از حد مایعات تا دمای بالاتر از نقطه‌ی جوش ممکن است به طور ناگهانی بجوشد و سر برود. حتی بعد از اینکه ظرف از اجاق خارج شده باشد. بنابراین بهتر است در ظرف را بپوشانید و اجازه دهید تا قبل از خارج کردن کمی خنک شود. لازم است یخ غذاهای یخ زده را قبل از پخت کاملاً آب کنید.

• قبل از مصرف غذای آماده شده در مایکروفر آن را با قاشق هم بزنید یا بگذارید چند دقیقه بماند و سپس آن را بخورید. به خصوص وقتی شیشه‌ی شیر بچه را گرم می‌کنید، ممکن است سطح شیشه سرد به نظر برسد اما نقاط داغ در داخل شیر، موجب سوختن دهان کودک شود. پس بهتر است قبل از استفاده، شیشه شیر را محکم تکان دهید تا گرما به طور یکنواخت پخش شود و باید دمای شیر را روی پوست دست خود امتحان کنید.

• از ظروف دربسته (که در آن محکم چفت شده و چسبیده) استفاده نکنید چون ممکن است بترکد.

• هیچگاه مایعات قابل اشتعال را در اجاق گرم نکنید چون موجب احتراق یا انفجار می‌شود. اگر آتش در داخل اجاق ایجاد شد، در آن را بسته نگه‌دارید، سیم را از برق بکشید و به آتش‌نشانی زنگ بزنید.

• اگر اجاق شما خراب شده و فکر می‌کنید تشعشعات از کنار در آن نشت می‌کند، از آن استفاده نکنید و به مراکز مربوط اطلاع دهید.

منابع

۱. امواج ماکروویو بر مواد غذایی تأثیرات مختلفی دارد. سایت پزشکان ایران[Home page]. ۱۶ تیر۱۳۸۸. [آنلاین] http://www.pezeshkan.org [۸ تیر ۱۳۹۰].

۲. ستارزاده، امیر. بررسی زیان‌های احتمالی امواج مایکروویو. روزنامه اعتماد، شماره ۱۵۲۰ به تاریخ ۸۶/۷/۳۰، صفحه ۱۲ (تکنولوژی).

چه تعداد از جانوران می‌توانند ایستاده بخوابند؟

به دور از هرگونه فوت و فنی، آنها به پاهایی نیاز دارند که بتوانند به طور عمودی قرار بگیرند، از این رو نیازی نیست که از ماهیچه‌ها در جای خودشان استفاده کنند. همچنین، آنها به زانوهایی نیاز دارند که در جای خود قفل شوند. خوابیدن به صورت عمودی برای جانوران بزرگ مفید است برای اینکه آنها آهسته و سنگین حرکت می‌کنند به همین دلیل اگر مورد حمله قرار گیرند به سرعت می‌توانند فرار کنند. برای جانوران کوچک‌تر که در هنگام فرار و حرکت چابک‌تر هستند خوابیدن بر روی پاها خیلی مفید نیست. اسب‌ها، گورخرها و فیل‌ها ایستاده می‌خوابند. گاوها نیز می‌توانند ایستاده بخوابند، اما بیشتر آنها ترجیح می‌دهند که بر روی زمین به حالت لمیده بخوابند. برخی پرندگان نیز ایستاده می‌خوابند. فلامینگوها روی سطوح هموار نمکی سوزان زندگی می‌کنند و از این رو جایی وجود ندارد که آنها بتوانند روی آن بنشینند. بسیاری از پرندگان روی درخت‌ها در شب به لانه می‌روند به گونه‌ای که تاندون‌های پاهایشان و میزان سنگینی بدنشان را طوری قرار می‌دهند که چنگال‌هایشان دور شاخه‌ی درخت قفل شود. آیا این مورد، به عنوان خوابیدنی که نوعی از معناشناختی است به حساب می‌آید.

آیا امکان دارد که تنها با چند نوع از مواد غذایی، زندگی سالمی داشته باشیم؟

آری، اما بسیار سخت است چون شما اجازه دارید که غذاهای محدودتری را انتخاب کنید. برای سالم باقی ماندن، شما به کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها نیاز دارید و نه تنها هر پروتئینی، اما مخلوطی از همه‌ی انواع اسیدآمینه‌ها که از پروتئین‌ها ساخته شده‌اند. شما، همچنین به مقداری عناصر، ویتامین‌ها و مینرال‌ها (مواد معدنی) نیاز دارید. آووکادوها به طور مشهوری شامل همه‌ی این مواد هستند، اما نه در نسبت یکسان، از این رو شما نیاز خواهید داشت که غذاهای اضافه‌تری را به دقت انتخاب کنید.

چرا عنکبوت‌ها ترسناک هستند؟

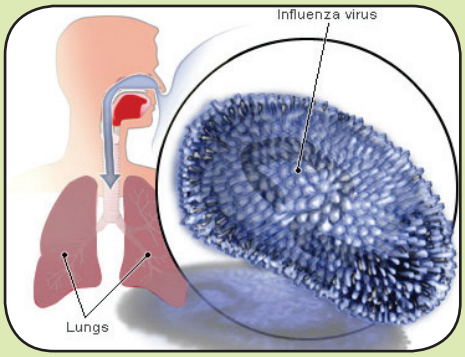
عقیده‌ای بیان می‌کند که در گذشته، ما توسط عنکبوت‌هایی محاصره شده بودیم که به گونه‌ای خطرناک و سمی بودند و این موضوع مورد توجه اجداد ما بوده است، افرادی که تا یک مایل فرار می‌کردند هنگامی که چیزی دوان دوان سرتاسر راه به دنبال آنها حرکت می‌کرده است. مشکل این نظریه در اینجاست که عنکبوت هراسی در اروپا بیشتر متداول بوده است تا آفریقا یا امریکای جنوبی. فرضیه‌ی دیگری هست که عنکبوت‌ها به اشتباه با بیماری‌های دوره‌ی میانسالی مرتبط شده‌اند- به ویژه با طاعون سیاه- این موضوع تنفر شدید فرهنگی نسبت به عنکبوت‌ها را نشان می‌دهد، که از آن زمان به بعد از نسلی به نسل دیگر منتقل شده است.

باباآدم، چگونه گیاهی است؟

باباآدم که باردان، فیلگوش و آراقیطون (Arctium) نیز نامیده می‌شود، گیاهی است علفی و دوساله از تیره‌ی گل‌ستاره‌ای‌ها (Asteraceae). گیاهی است که به اندازه‌ی یک متر و نیم تا دو متر ارتفاع رشد می‌کند. با برگ‌های درشت و خشن و سبز رنگ با گل‌های توپ مانند و به اندازه‌ی فندق یا بزرگتر از آن در باغچه و کنار آب‌ها و یونجه‌زارها، مراتع و مزارع می‌روید.

این گیاه در اطراف تهران، البرز، راه چالوس، خراسان، کرمان، رودبار، تفرش، اروپا، شمال امریکا می‌روید و در بعضی نقاط پرورش داده می‌شود. از تجزیه‌ی شیمیایی ریشه‌ی باباآدم مواد زیر به دست آمده‌است: اینولین، پلی‌استیلن‌ها، آرکتیک اسید، پروپیونیک اسید، بوتیریک اسید، لوریک اسید، استئاریک اسید، پالمیتیک اسید، هورمون‌های گیاهی، تانن و پلی فنولیک اسید. از تجزیه‌ی شیمیایی دانه‌ی گیاه باباآدم موارد زیر به دست آمده‌است: یک گلوکزید تلخ بنام آرکتین، کلروژنیک اسید، لاپائول A,B، ژرماکرانولید. از تجزیه‌ی شیمیایی برگ‌های باباآدم موارد زیر به دست آمده‌است: آرکتیول، فوکینون، فوکینانولید، بتائودسمول، پتازیتولون، اِرموفیلن، تاراکساسترول. به طور کلی دم کرده یا جوشانده‌ی برگ، ریشه و دانه‌ی بابا آدم خاصیت ضد میکروبی و آنتی تومور دارد. ریشه، برگ، دانه و میوه‌ی باباآدم برای درمان سرطان‌ها، رماتیسم، نقرس، ناراحتی‌های معده، کلیه، بیماری‌های پوستی حتی ریزش مو و اگزما، گلودرد، ورم لوزه‌ها، سرفه، سرخک، زخم‌ها و آبسه‌ها و مرض قند کاربرد دارد. در بیماری‌های فوق به دو صورت خوردنی و مالیدن بر پوست مصرف می‌شود.

آیا درمان قطعی برای آنفلوانزا کشف خواهد شد؟



بیشتر افراد در برخی مواقع از ابتلا به ویروس آنفلوانزا رنج برده‌اند. در حال حاضر، واکسیناسیون آنفلوانزای فصلی می‌تواند راه‌کاری باشد تا نوع ویژه‌ای از آنفلوانزا را هدف بگیرد. مشکل اصلی اینکه هر سال شکل ویروس‌ها تغییر می‌کند، با شکل‌گیری نوع جدیدی از ویروس آنفلوانزا، واکسیناسیون‌های فصلی قبلی بی‌تأثیر می‌شود. دانشمندان انستیتوی ملی آلرژی و بیماری مسری در امریکا سعی می‌کنند از طریق گسترش جهانی واکسیناسیون آنفلوانزا بر این موضوع غلبه کنند. آنها امیدوارند که این واکسیناسیون، مصونیت همیشگی را فراهم خواهد کرد. این واکسیناسیون به این صورت عمل می‌کند که بخشی از ویروس را هدف قرار می‌دهد که شکل آن تغییر نمی‌کند، از این رو مصونیت گسترده‌ای را در مقابل گونه‌های متفاوت آنفلوانزا فراهم می‌کند.

منبع
www.sciencefocus.com

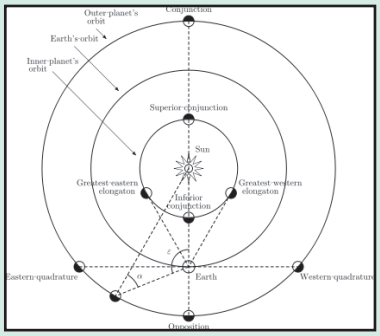
اصطلاح‌های رایج رصد سیاره‌ها

مقارنه: هرگاه دو جسم آسمانی در آسمان ظاهراً نزدیک هم دیده شوند، می‌گویند مقارنه‌ی آن دو جسم رخ داده است.

مقابله: عکس مقارنه است؛ یعنی سیاره نسبت به زمین درست مقابل خورشید است. هنگام غروب خورشید، طلوع می‌کند و هنگام طلوع خورشید، غروب می‌کند.

کشیدگی: زاویه‌ای که زمین در رأس آن و یک ضلع خورشید و ضلع دیگر روی یکی از سیاره‌ها باشد، زاویه‌ی کشیدگی سیاره یا زاویه‌ی دوری سیاره می‌گویند.

تربیع: تربیع سیاره‌های علیا، هنگامی است که زاویه‌ی کشیدگی آنها ۹۰ درجه باشد. تربیع هلالی سیاره‌های سفلی هنگامی است که در بیشترین کشیدگی هستند و از سوی زمین نیمی از سیاره روشن و نیمی دیگر تاریک دیده می‌شوند. تربیع ماه هم هنگامی است که زاویه‌ی کشیدگی کمی کمتر از ۹۰ درجه است.

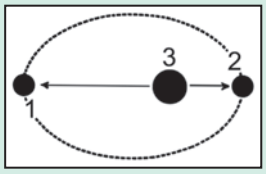


حرکت رجعی: سیاره‌های علیا نسبت به ستاره‌های ثابت آسمان کمی جابه‌جا می‌شوند و از غرب به شرق جلو می‌روند. اما طی چند شب چنان به نظر می‌رسد که سیاره به عقب برمی‌گردد و رو به غرب حرکت می‌کند.

اقامت: در دو نقطه‌ی ابتدا و انتهای حرکت رجعی، جهت حرکت سیاره عوض می‌شود. در این دو نقطه از نظر ناظر زمینی سرعت سیاره به طور موقت صفر است. اصطلاحاً به این دو نقطه، حالت اقامت می‌گویند.

عبور و اختفا: اگر جرم آسمانی که قطر ظاهری نسبتاً بزرگی دارد در مسیر خود از مقابل جرم آسمانی دیگری که قطر ظاهری کوچک‌تری دارد، عبور کند به طوری که جسم ظاهراً کوچک‌تر پشت جسم بزرگ‌تر پنهان شود، اختفا روی داده است.

اگر قطر ظاهری جرم پوشاننده (جرم نزدیک‌تر) از جرم پوشیده شده کوچک‌تر باشد، عبور رخ داده است.



اوج و حضیض: فاصله‌ی سیاره از خورشید ثابت نیست و در بخشی از مدار که سیاره به کمترین فاصله از خورشید می‌رسد، سیاره در حضیض است و هنگامی که سیاره در بیشترین فاصله نسبت به خورشید قرار دارد، سیاره در اوج مداری‌اش قرار گرفته است.

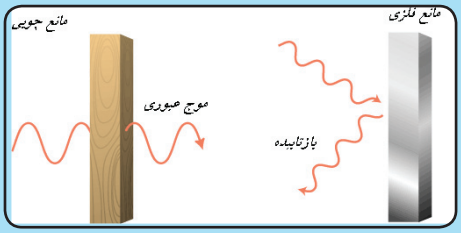
گره‌ی مداری، گره‌ی صعودی و گره‌ی نزولی: صفحه‌ی مدار زمین به دور خورشید، صفحه‌ی منظومه‌ی شمسی نامیده می‌شود. به زاویه‌ی مدار سیاره نسبت به این صفحه، تمایل مداری می‌گویند. مدار هر سیاره، صفحه‌ی منظومه‌ی شمسی را در دونقطه قطع می‌کند که به آن گره‌ی مداری می‌گویند. در یکی از این دو نقطه، سیاره از زیر صفحه‌ی منظومه‌ی شمسی (یا جنوب) به سمت بالا یا شمال می‌آید، در واقع صعود می‌کند و به آن گره‌ی صعودی می‌گویند. گره‌ای که سیاره از آن به زیر صفحه‌ی منظومه‌ی شمسی می‌رود، گره‌ی نزولی می‌نامند.

منابع

www.sciencefocus.com

عظیم‌لو، فاطمه؛ وصالی، منصور و ایرجی، محسن. (۱۳۸۹). مبانی اخترشناسی: منابع آموزشی برای مرحله‌ی اول المپیادهای علمی. تهران: مؤسسه فرهنگی فاطمی.

آیا جانداری وجود دارد که بتواند امواج رادیویی را ببیند؟

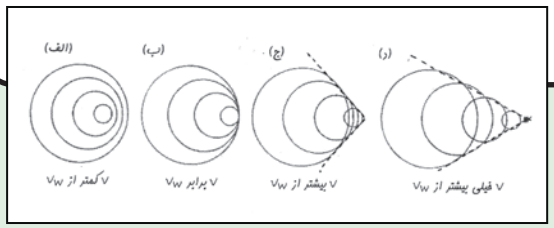


امواج رادیویی بخشی از طیف الکترومغناطیس هستند، درست مانند نور قابل مشاهده، اما به دلیل اینکه طول موج بلندتری دارند شامل انرژی کمتری می‌شوند. این موضوع، تعامل آنها را با الکترون‌های سطح خارجی مولکول‌ها ضعیف‌تر می‌کند، از این رو شما نمی‌توانید امواج رادیویی را با رنگدانه‌های نوری چشم‌هایتان شناسایی کنید، همانطور که نور را مشاهده می‌کنید. در شدت‌های بالا، امواج رادیویی موجب می‌شوند که تمام مولکول‌ها از این سو به آن سو حرکت کنند؛ این عمل، اثر گرمایی را ایجاد می‌کند. این اصل در پشت اجاق مایکروویو رخ می‌دهد. اگر شما گونه‌ی خاصی از مورچه را در مایکروویو قرار دهید، آنها در راستای ریزموج‌ها به ردیف خواهند شد. اما آنها این کار را برای کاهش اثر گرمایی انجام می‌دهند، این موضوع به این معنا نیست که مورچه‌ها امواج را می‌بینند.

چگونه از آسیاب بادی سنتی در مقایسه با توربین‌های بادی جدید، نیرو تولید می‌شود؟

کارخانه‌ی هلندی آسیاب بادی ظاهراً حدود ۱۸ کیلووات نیروی مکانیکی قابل استفاده تولید می‌کند. اگر این آسیاب بادی به ژنراتوری کارآمد متصل شده بود تا بالای ۸۰ درصد- ۱۴ کیلووات یا بیشتر- الکتریسیته تولید می‌کرد. این آسیاب بادی، بادبانی به قطر ۲۰ متر دارد، در حالی که توربین‌های جدید مورد استفاده برای تولید نیرو در مقیاس‌های بزرگتری هستند و به طور معمول تا ۴۰ متر قطر سراسری دارند. آنها نیرویی در حدود ۵۰۰ کیلووات تولید می‌کنند. اگر فرض کنیم با بزرگ شدن مربع قطرها، تولید نیرو بالا می‌رود، توربین جدید در مقیاس کوچک هنوز ۱۲۵ کیلووات تولید خواهد کرد که نزدیک به ۹ بار کارآمدی آن بیشتر است.

آیا می‌دانید یک حشره باید با چه سرعتی شنا کند تا همراه موجی شود که تولید می‌کند؟



وقتی اندازه‌ی سرعت چشمه با اندازه‌ی سرعت امواجی که تولید می‌کند یکی می‌شود، موضوع حیرت‌انگیزی به وقوع می‌پیوندد. امواج جلوی چشمه روی هم انباشته می‌شوند. حشره‌ای را در نظر بگیرید که با سرعتی برابر سرعت موج حرکت می‌کند.

آیا می‌توان دید که حشره همراه موجی حرکت می‌کند که به وجود آورده است؟ امواج به جای آنکه جلوتر از حشره حرکت کنند، روی هم قرار می‌گیرند و درست در مقابل حشره تلنبار می‌شوند. حشره درست در لبه‌ی امواجی حرکت می‌کند که به وجود آورده است. وقتی حشره با سرعتی بیش از اندازه‌ی سرعت موج شنا کند، در حالت ایده‌آل، طرح موجی مطابق شکل به وجود می‌آورد. حشره از امواجی که تولید کرده است جلو می‌افتد. امواج در لبه‌ها همپوشان می‌شوند و به شکل V در می‌آیند که موج کمانی نامیده می‌شوند، و به نظر می‌رسد که پشت سر حشره کشیده شده است. موج کمانی تولید شده پشتِ سر قایق سریعی که سطح آب را می‌شکافد موج نوسانی عادی نیست، بلکه نوعی اشفتگی ناشی از امواج دایره‌ای همپوشان بسیار است.

منابع

www.sciencefocus.com

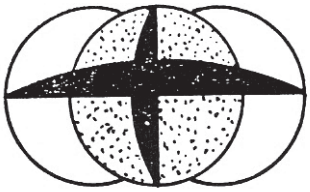
هیوئیت، پل، جی. (۱۳۸۹). فیزیک مفهومی. ویراستار، علی‌اکبر رژدام. (منیژه رهبر، مترجم). جلد دوم. چاپ دوم. تهران: انتشارات فاطمی.

روش‌های ابتکاری برای ساخت مدل‌های ملکولی

ساخت مدل به کمک تخته‌ی چندلا، تخته‌ی معمولی یا ورقه‌ی پلاستیکی

قطعه‌های تخته‌ی چندلا یا تخته‌ی معمولی به اشکال خاصی بریده می‌شوند و بسته به ساختمان مولکولی که مدل سه بعدی آن باید ساخته شود، با زاویه کنار هم قرار داده می‌شوند.

ساخت مدل BeF_2



برای ساخت مدل مولکول بریلیوم فلورید، دو قطعه را مطابق شکل زیر ببرید. به وسیله‌ی شکاف‌هایی که در آنها ایجاد می‌کنید، یک قطعه را عمود بر قطعه‌ی دیگر سوار کنید. سپس قطعه‌ی سومی را به شکل دایره ببرید و آن را نصف کنید.

هر یک از این نیم‌دایره‌ها را (که در شکل روبرو به عنوان قطعه‌ی سه نشان داده شده‌اند)، از طریق شکاف‌هایی که در آنها ایجاد کرده‌اید، به قطعه‌ی یک متصل کنید، طوری که به هر دو قطعه‌ی یک و دو عمود باشند. نکته‌ی مهم در برش قطعه‌ها اینکه فاصله‌ی شکاف‌ها باید تنها اندکی از ضخامت تخته یا پلاستیک بیشتر باشد تا وقتی هنگام ساخت مدل، قطعه‌های مختلف را روی هم سوار می‌کنید در عین اینکه به راحتی در هم فرو می‌روند اما به سادگی قابل جدا شدن از یکدیگر نباشند.

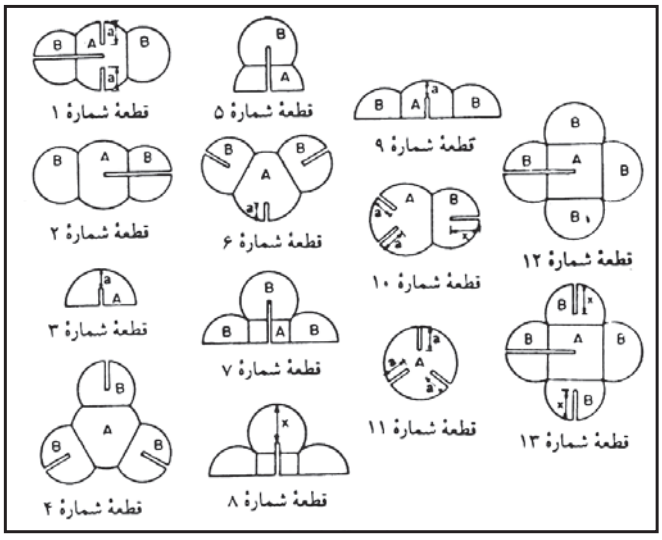
شکل قطعه‌های مولکولی

■ ساخت مدل BF_3

قطعه‌ی شماره‌ی چهار و سه قطعه‌ی شماره‌ی پنج را بردارید و از محل شکاف‌ها به یکدیگر متصل کنید.

■ ساخت مدل PbF_2

قطعه‌ی شماره سه، قطعه‌ی شماره‌ی شش و دو قطعه‌ی شماره پنج را بردارید و از محل شکاف‌ها به یکدیگر متصل کنید.



■ ساخت مدل SF_4

یک قطعه‌ی شماره شش، یک قطعه‌ی شماره نه و دو قطعه‌ی شماره هشت را بردارید و از محل شکاف‌ها به یکدیگر متصل کنید.

■ ساخت مدل CIF_5

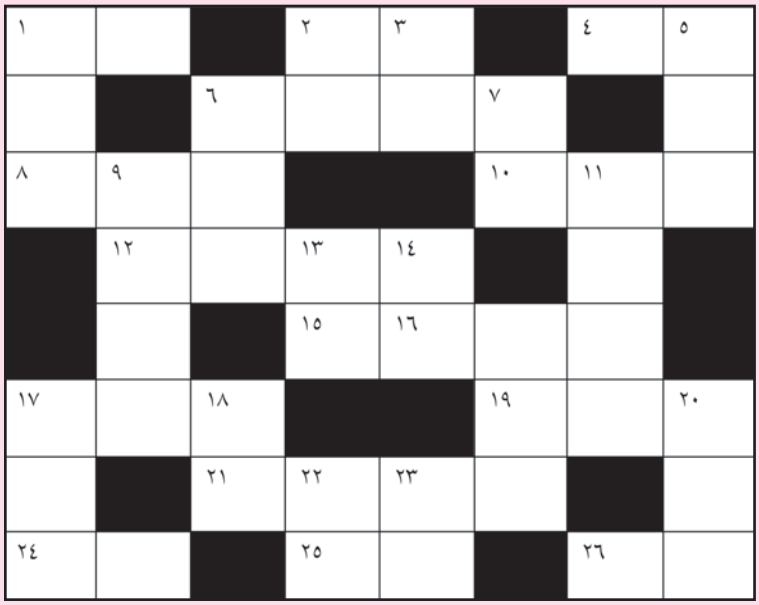
یک قطعه‌ی شماره هشت، یک قطعه‌ی شماره ده و دو قطعه‌ی شماره نه را بردارید و از محل شکاف‌ها به هم متصل کنید. دقت کنید که قطعه‌ی شماره‌ی هشت به قوس قطعه‌ی شماره‌ی ده متصل شود.

منبع

چاکراوارتی، آ. ک. (۱۳۸۲). پروژه‌های شیمی. (علیرضا عظیمی، مؤلف و مترجم). چاپ سوم. تهران: انتشارات مدرسه.

جدول اعداد متقاطع

در جدول زیر پاسخ هر قسمت به قسمت دیگری ارجاع داده شده است، و تعدادی از آنها که پاسخ‌شان به پاسخ‌های دیگر ارتباط ندارد و به آنها وابسته نیست. این قسمت‌ها کلید جدول هستند و معمولاً به یکی از شکل‌های زیر مطرح شده‌اند: تبدیل زمان، تبدیل واحد، اعداد اول، مربع اعداد، مکعب اعداد.



افقی

۱- تعداد ماه‌های سال
۲- تعداد ساعت‌های دو شبانه‌روز
۴- تعداد روزهای سه هفته
۶- نه عمودی منهای بیست و سه
۸- هفده افقی منهای چهل
۱۰- شانزده عمودی به علاوه‌ی ۱۳۳
۱۲- نه عمودی به علاوه‌ی ۱۶۱۷
۱۵- دوازده افقی به علاوه‌ی ۱۱۸۶
۱۷- بیست و چهار افقی ضرب در نه
۱۹- هشت افقی به علاوه‌ی ۷۷
۲۱- یازده عمودی به علاوه‌ی ۳۸
۲۴- دو عمودی ضرب در دو
۲۵- سیزده عمودی منهای بیست و شش
۲۶- تعداد ماه‌های پنج سال

عمودی

۱- بیست عمودی به علاوه‌ی ۶۷
۲- هجده عمودی منهای نوزده
۳- چهارده عمودی ضرب در چهار
۵- پنج برابر یک افقی
۶- بیست و چهار افقی ضرب در دو
۷- تعداد ماه‌های دو سال
۹- یک مجذور کامل
۱۱- یک مجذور کامل
۱۳- چهار برابر ۲۲ عمودی
۱۴- تعداد سال در دو دهه
۱۶- یک عمودی منهای ۹۰
۱۷- نوزده افقی منهای ۲۵
۱۸- مجموع روزهای ماه شهریور و ماه مهر
۲۰- تعداد ثانیه‌های پنج دقیقه
۲۲- بیست و شش افقی منهای ۴۹
۲۳- سه عمودی منهای ۵۲

میهمانی و همایش

در کنگره‌ای سیصد نفر از سراسر جهان شرکت کرده‌اند. هر سه نفر شرکت‌کننده را که به طور اتفاقی برگزینیم، یا هر سه نفرشان به یک زبان صحبت می‌کنند یا یکی از آنها می‌تواند مترجم دو نفر دیگر بشود. آیا می‌توان تمام شرکت‌کنندگان را به ۱۵۰ گروه دو نفری تقسیم کرد به گونه‌ای که دو نفر عضو هر گروه بتوانند با همدیگر به یک زبان صحبت کنند؟

پاسخ ها

جدول اعداد متقاطع

۳	۶		۴	۸	۳	۲	۱
۶		۱	۲	۰	۲		۸
۸	۱	۶			۴	۱	۰
۲		۱	۸	۴	۳		۰
	۲	۱	۴	۳		۲	
	۸	۲	۰	۴		۲	
۸	۵	۶			۸	۹	۳
۶		۱	۱	۲	۸		۰
۸	۴	۳	۱	۸	۲	۶	۰

میهمانی و همایش

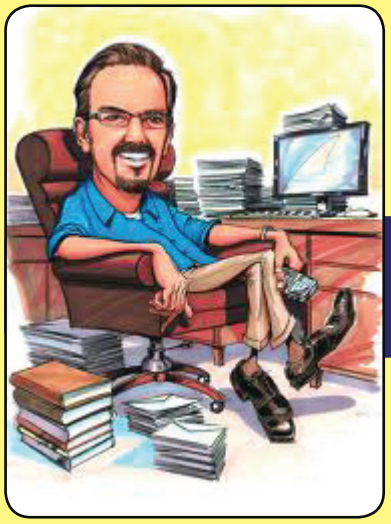
با سه نفر از شرکت‌کنندگان شروع کنید که به طور دلخواه انتخاب کرده‌اید. دو نفر از اینها را انتخاب کنید که با یک زبان صحبت می‌کنند. بعد سراغ سه نفر دیگر از ۲۹۸ نفر باقیمانده بروید و همین کار را انجام دهید. دقت کنید بعد از بین ۲۹۶ نفر باقیمانده، سه نفر را انتخاب کنید. چنانچه همین کار را ادامه دهید، شما می‌توانید تا ۱۴۸ جفت تشکیل دهید. اکنون چهار نفر A ,B ,C ,D را باقیمانده‌اند.

چنانچه این چهار نفر بتوانند دو به دو با یکدیگر صحبت کنند، آنها را به دو گروه تقسیم می‌کنیم؛ در صورتی که دو نفر از آنها به طور مثال A و B زبان مشترکی می‌دانند در آن صورت طبق فرض مسئله C و D هر کدامشان باید زبان‌های A و B را بلد باشند. بنابراین می‌توان A را با C و B را با D سر یک میز نشاند.

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 اول. چاپ سوم. تهران: انتشارات مدرسه.



ماجراهای آقای دانشگر

مایکروویو

آقای دانشگر یک روز صبح به اداره رفت و دید همکارش آقا رسول زانوی غم به بغل گرفته و در سکوت کارهایش را انجام می‌دهد. آقای دانشگر بالاخره تاب نیاورد و از او پرسید چی شده اتفاقی افتاده؟ آقا رسول با ناراحتی گفت یکی از مشکلات اساسی در کشور ما رودربایستی داشتن مردم با هم است. والله نمی‌دانم چکار کنم از دست عیالم هرچی که آذر خانم همسایه‌مان می‌خره ایشان هم باید بخره.

آقای دانشگر گفت مثل چی؟ آقا رسول گفت: همون چیزی که تازه‌گی‌ها مردم برای آشپزخانه‌هاشون می‌خرن. آخه مگه اجاق گاز قدیمی ما چه ایرادی داره که غذا را در ماکرو... (نمی‌دانم مایکروفر بهش میگن یا چیز دیگه) بپزیم. آقای دانشگر که تازه متوجه شده بود جریان از چه قرار است با خنده گفت: اسم صحیح‌اش مایکروویوه نه مایکروفر. اجاق مایکروویو برای پخت و پز سریع یا گرم کردن فوری غذا به کار می‌ره، مثلاً وقتی گرسنه به منزل می‌رسید، می‌توانید غذای خود را سریع گرم کرده و نوش جان کنید.

آقا رسول با ناراحتی گفت اینهمه پول بدم که غذا زودتر گرم بشه؟ اصلاً این چی هست؟ آقای دانشگر به آرامی گفت: مایکروویو نوعی از امواج الکترومغناطیسی است که در واقع امواجی رادیویی با فرکانس بسیار بالا هستند. هر چه فرکانس تشعشع بالاتر بره، طول موج آن کمتر می‌شه و به همین علت به آن مایکروویو یعنی امواج کوتاه می‌گن. این امواج ممکن است در برخورد با یک ماده؛ منعکس، منتشر یا جذب بشه. مواد فلزی این امواج رو کاملاً منعکس می‌کنند. اغلب مواد غیرفلزی مثل شیشه و پلاستیک امواج را از خود عبور می‌دهند و موادی که حاوی آب هستند مانند غذاها و حتی انسان، انرژی این امواج رو جذب می‌کنند. اگر سرعت جذب انرژی یک ماده بیش از سرعت از دست دادن آن باشد، دمای آن ماده بالا می‌رود.

آقا رسول گفت: پس غذای موجی شده بخوریم؟! آقای دانشگر گفت: شواهد مستندی دال بر اینکه تشعشعات مایکروویو در هر سطح بتوانه موجب ایجاد یا تحریک سرطان شود، در دست نیست. وقتی که دستگاه خاموش می‌شه، امواج در غذا یا اجاق باقی نمی‌مونه. بنابراین غذایی که در مایکروفر پخته شده، ضرری نداره. البته تحقیقات در این باره همچنان ادامه داره.

آقا رسول گفت: این موج پز چطور کار می‌کنه؟ آقای دانشگر گفت: در این دستگاه یک وسیله‌ی الکترونیکی برای تولید امواج مایکروویو به کار می‌ره که فرکانس ۴۵۰/۲ مگاهرتز دارن. امواج تولید شده وارد فضای بسته‌ی اجاق که فلزی است شده و از دیواره‌ها منعکس می‌شه تا توسط غذا یا مایع داخل آن جذب شود. امواج در غذا نفوذ کرده و ملکول‌های آب داخل آن را تکان می‌دهد و با ایجاد سایش مولکولی تولید گرما و افزایش سریع دما می‌شود. به‌طوری‌که دمای پخت در مایکروویو معمولاً بسیار کوتاهتر از اجاق‌های معمولیه و میزان گرما بستگی به رطوبت، شکل، حجم و توده غذای حاضر داره.

آقا رسول: با مایکروویو فقط غذا می‌پزن؟

آقای دانشگر جواب داد: این امواج معمولاً برای ارتباطات ماهواره‌ای، تلفن همراه، رادار، کمک به راه‌یابی در آسمان و دریا هم به کار می‌ره. استفاده‌ی دیگر آن جهت گرم کردن در صنایع و درمان حرارتی در دیاترمیه.

آقا رسول گفت: چه خوب پس ممکنه با داشتن مایکروویو تلفن همراه من بهتر آنتن بده، آخر دانشگرجان، خانه‌ی ما در نقطه‌ی کور واقع شده. پس سریع‌تر برم یه اجاق مایکروویو بخرم که بودنش در خانه لازمه!

آقای دانشگر که از این استنباط همکارش تعجب کرده بود گفت: ای بابا خط‌دهی تلفن همراه که ارتباطی با اجاق مایکروویو نداره!!!!!!!!

اسامی برندگان مسابقه‌ی علمی دانشگر که در اسفند ماه سال ۱۳۸۹ به مناسبت فرارسیدن سال نو برگزار شد، به شرح زیر می‌باشد:

برندگان ربع سکه بهار آزادی

۱- سید محمود میرپناه فرزند سید جواد از مشهد
۲- مصطفی توکلی فرزند نبی ا... از رزن
۳- محمد اسحاق سیفی فرزند محمد باقر از مشهد

برندگان اشتراک یک ساله نشریه دانشگر

۱- هادی ضعیف پور فرزند جمیل از مشهد
۲- محمد علی رحیمی فرزند رمضانعلی از مشهد
۳- منصوره بهبودی فرزند علی اکبر از مشهد
۴- علی شاهین صنوبری فرزند حسن از مشهد
۵- مهناز بهبودی فرزند علی اکبر از مشهد
۶- محمد تقوی از بروجرد
۷- جعفر افشار کهن فرزند علیرضا از مشهد
۸- مهدی یوسفیان از فیض آباد مشهد
۹- جواد غوریانی فرزند احمد از مشهد
۱۰- فاطمه انصاری طلب از مشهد

برندگان اشتراک شش ماهه‌ی دانشگر

۱- عنابستانی فرزند غلامرضا از مشهد
۲- مهدی توکلی از استان فارس
۳- مینا کرمی فرزند رمضان از زنجان
۴- علی انصاری از خراسان
۵- رضا پنائی فیض آبادی از مشهد
۶- شهلا پور خباز از مشهد
۷- حسن حیدری فر از مشهد
۸- محسن بهروزی فرزند حسن از مشهد
۹- حبیب ا.. قاسمی از مشهد
۱۰- محسن بهروزی از مشهد

برندگان می‌توانند برای دریافت جوایز خود با دفتر نشریه‌ی دانشگر تماس حاصل فرمایند.

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.