مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
ماهنامه علمی ■ ISSN 2008-5753
آذرماه ۱۳۸۸ ■ ۱۰۰۰ تومان

دانشگر

۳۵

آشنایی با
موتورهای جت

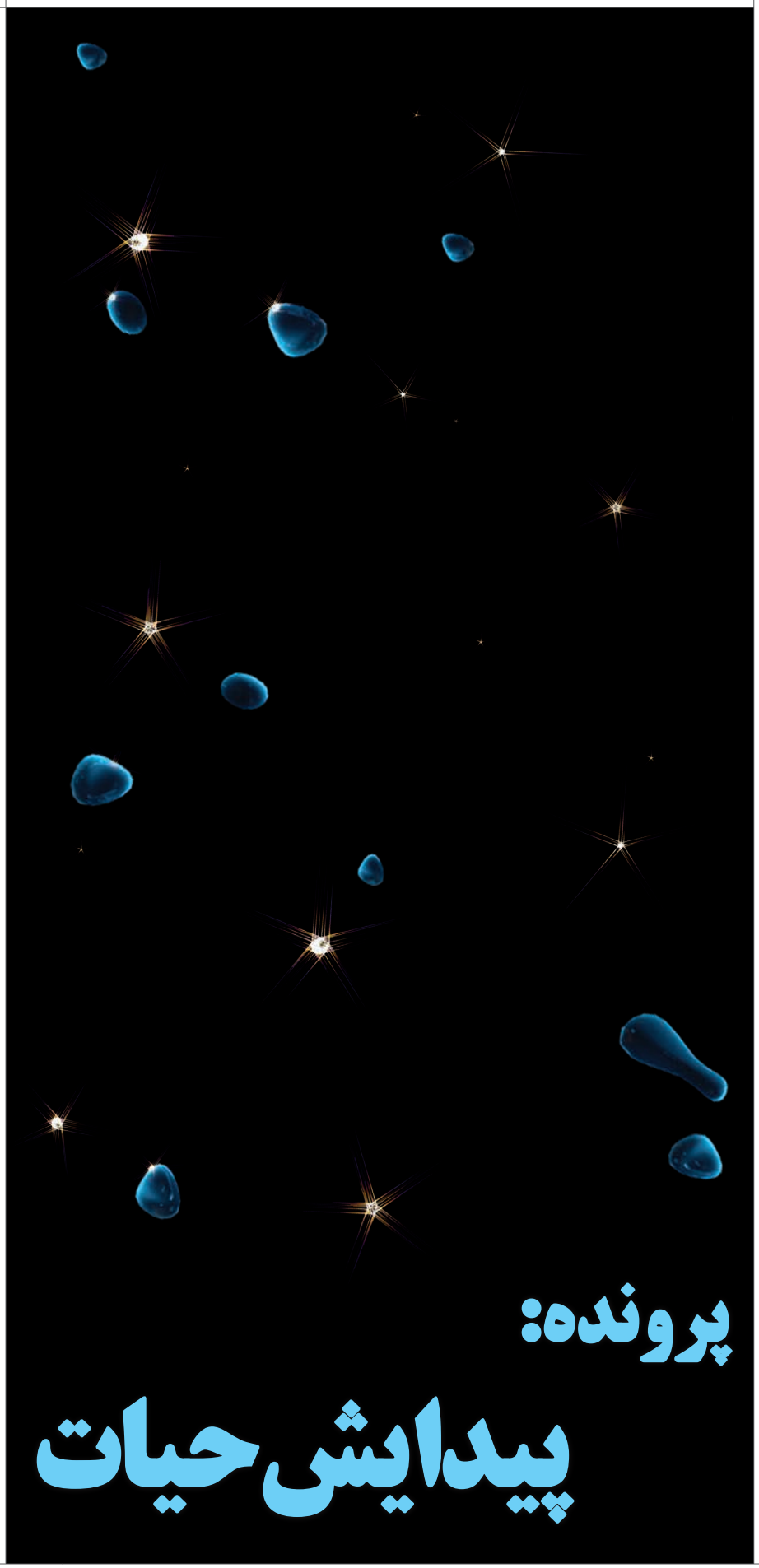
جستجوی حیات؛ در عمق تاریکی

+ مساله حل کن تا کامروا شوی!
+ داستان نور
از فیثاغورث تا اینشتین
+ نگاهی به زندگی
ابوریحان محمدبن احمد بیرونی
+ گزارش ویژه از
دومین جشنواره فناوری نانو

دانشگر

پاسخی به شوق دانستن

دانشگر را مشترک شوید، بخوانید و
خواندن آن را به دیگران پیشنهاد کنید.



پرونده:
پیدایش حیات

صاحب امتیاز:
مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مدیر مسئول: آریا الستی
مدیر طرح: علیرضا صاحبی
سردبیر: حسن علم‌خواه

دبیر تحریریه: آیدا خلیقی

مدیر هنری و صفحه آرا:
محمدرضا صاحبی
تصویرساز: نرگس صفری
طراح جلد: امیرحسام داودی

مدیر اجرایی:
قادر اسدی
امور مشترکان:
محسن بادامی

همکاران این شماره:
(به ترتیب حروف الفبا)
زهرا اطهری، مجتبی بهزادی، محمدجواد ترابی، حسن چشمی، نرگس خداخانی، یلدا ذبیحی، محمدسعید زواریان، فرشته سادات سجادی، بهزاد غفاریان، نسرین مصطفوی پاک، توحید هاشم‌خانی

ناظر چاپ:
جاوید سلطانی

نشانی دفتر نشریه:
تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان شیرازی جنوبی، خیابان سهیل، پلاک ۹ – کدپستی: ۱۴۳۵۸۹۴۴۶۱
تلفن: ۸۸۰۳۶۱۴۴

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 نشریه تماس گیرند.

در این شماره می‌خوانید:

سرمقاله ۵

مقاله‌های بخش پرونده

جستجوی حیات؛ در عمق تاریکی ۶

حیات در کجای این جهان می‌تواند شکل بگیرد؟ ... ۱۰

اخترزیست‌شناسی در ماموریت‌های فضایی ... ۱۴

پرنده‌های اسرارآمیز! ۱۶

جستجوی آب در ماه ۱۸

جایی که گیاهان، سبز نیستند! ۱۹

زندگی بر روی دیگر سیارات ۲۰

گزارش ۲۲

سازمان ملی زمین‌شناسی کشور

تازه‌های دانش و فناوری

اخبار داخلی ۲۶

اخبار خارجی ۲۸

مقاله‌های بخش عمومی

مساله حل کن تا کامروا شوی! ۳۰

آشنایی با موتورهای جت ۳۴

علوم شهروندی ۳۸

گزارش

رصد صلح ۳۹

دومین جشنواره فناوری نانو ۴۰

دانستنی‌ها

فنی و مهندسی ۴۶

زیست‌شناسی ۴۸

علوم پایه ۵۰

درس‌هایی از تاریخ علم ۵۲

معرفی شخصیت ۵۴

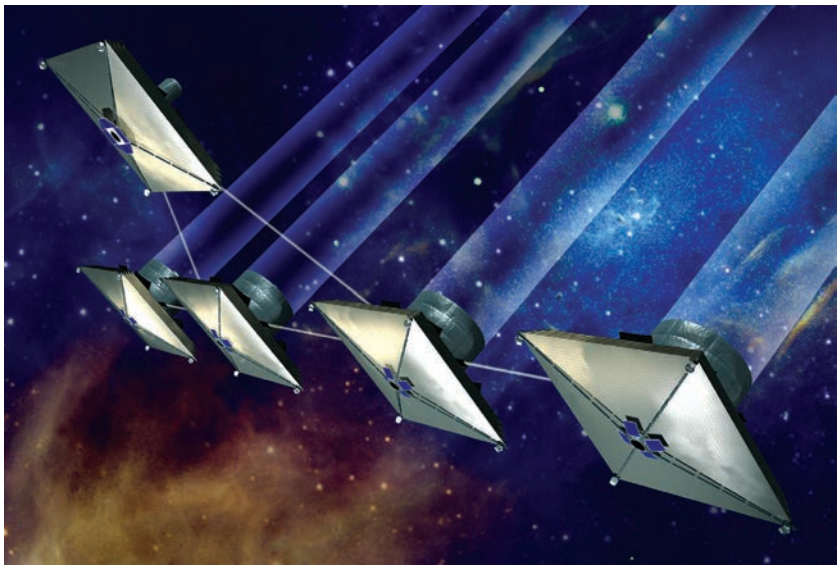
ابوریحان محمد بن احمد بیرونی

سرگرمی ۵۶

قرار فردا ۶۰

مسابقه علمی ۶۱

ارتباط با مخاطب ۶۲



۱۴ اخترزیست‌شناسی در ماموریت‌های فضایی

۴۰ گزارش دومین جشنواره فناوری نانو

۱۰ حیات در کجای این جهان می‌تواند شکل بگیرد؟

پایش توانمندی فناوری ایران

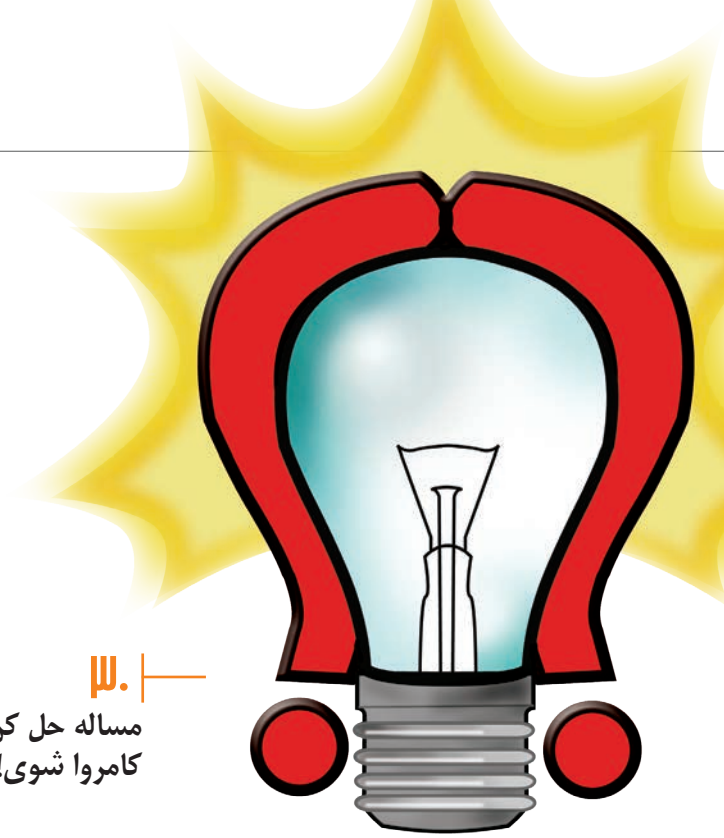
پایش یعنی نظارت مستمر بر رخدادها و روندهایی که در مرحله پیمایش شناسایی شده‌اند. به عبارت دیگر پایش یعنی چک کردن، مشاهده کردن، تحت نظر داشتن. از این رو برای اینکه بتوانیم مسیر دستیابی به آینده خود را ترسیم کنیم، لاجرم باید پایش صحیح را انجام دهیم. از جمله مقولاتی که اخیرا خیلی توجه مدیران و مسئولان نظام را به خود جلب کرده است، رسیدن ایران به جایگاه مطلوب که در سند چشم انداز بیست ساله نظام جایگاه فناوری را در رتبه پانزدهم پیش‌بینی نموده است، می‌باشد. حال این سوال مطرح می‌شود که در مقوله فناوری هم‌اکنون رتبه ایران چندم است و شاخص‌های ارزیابی چیست و مهم‌تر آنکه چگونه می‌توان به رتبه پیش‌بینی شده دست یافت.

براساس گزارشی که اخیرا از سوی انجمن مدیریت تکنولوژی ایران منتشر شده است در «پایش جهانی توانمندی فناوری»، ایران رتبه چهل و پنجم را در بین کشورهای جهان به دست آورده است. شاخص پایش توانمندی فناوری نشان‌دهنده وضعیت توانمندی کشورها در حوزه اشاعه، بکارگیری و ایجاد فناوری‌ها جهت توسعه و رشد اقتصادی کشورهاست. این گزارش بر اساس ۱۸ شاخص بین‌المللی و با استفاده از آمار و داده‌های سازمان‌های بین‌المللی مانند سازمان ملل متحد و بانک جهانی از ۷۱ کشور و در سه بعد زیرساخت توسعه فناوری، توانمندی نوآوری و کیفیت سرمایه‌گذاری تهیه شده است. بطوری که در بعد زیرساخت توسعه فناوری رتبه ۴۹، در بعد توانمندی نوآوری رتبه ۳۶ و در بعد کیفیت سرمایه‌گذاری رتبه ۶۷ را احراز کرده است.

این گزارش دارای چند جنبه مثبت است که به آن اشاره می‌شود: اول آنکه برای تدوین استراتژی و برنامه بلندمدت ملی نیاز به اطلاعات آماری از وضعیت موجود داشتیم چرا که تدوین گزارش برای مدیران و سیاست‌گذاران بسیار کارگشا و حیاتی خواهد بود، و این طرح زود یا دیر باید انجام می‌شد. دوم آنکه براساس این گزارش، ایران در صورت افزایش همکاری‌های فناوری خود با دنیا و توسعه تجاری‌سازی فناوری‌ها، می‌تواند در زمره کشورهای نوآور قرار گیرد و جهشی قابل توجه در حوزه توانمندی فناوری داشته باشد. سوم آنکه در بعد توانمندی نوآوری و انطباق با فناوری‌های نوین، ایران رتبه نسبتا بالایی دارد که خود موجب تقویت انگیزه محققان و تلاش‌گران حوزه فناوری‌های نوین خواهد بود.

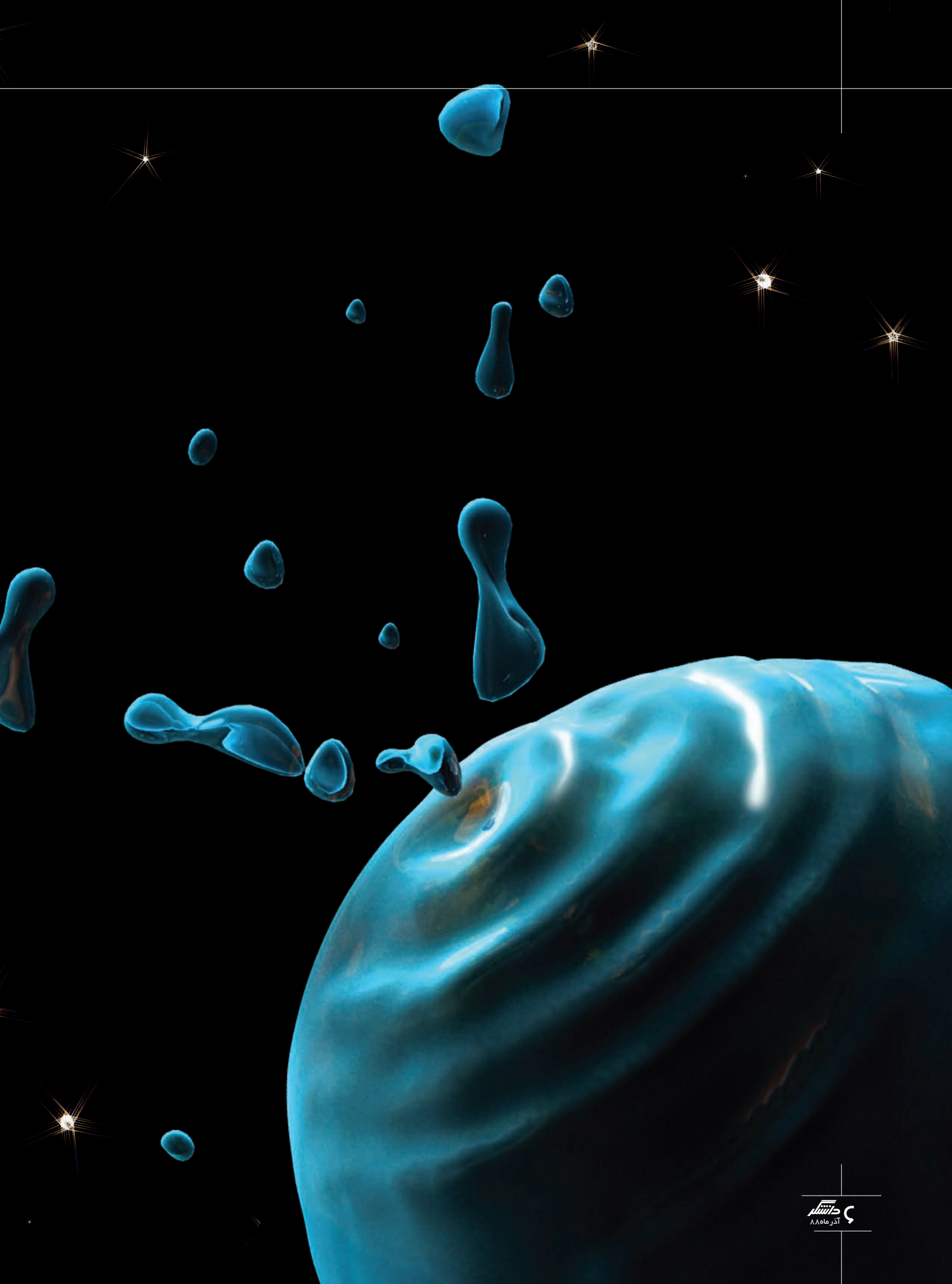
پس بشتابیم تا دست در دست و با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و تجاری‌سازی آن‌ها بتوانیم رتبه ایران را در سطح جهانی ارتقا دهیم.

سردبیر



۳۰
مساله حل کن تا کامروا شوی!

۳۴
آشنایی با موتورهای جت



جستجوی حیات؛ در عمق تاریکی

نویسندگان پرونده: نسرین مصطفوی پاک، آیدا خلیقی

چگونگی پیدایش حیات بر روی کره زمین از پرسش‌های همیشگی انسان بوده است. از میان این تعداد سیاره و ستاره، چرا زمین برای پیدایش حیات مهیا شده است؟ آیا در سیارات دیگری هم حیات وجود دارد؟ اگر زمین کمی گرم‌تر بود یا کمی سردتر، اگر خورشید کوچک‌تر و یا بزرگ‌تر از اندازه فعلی‌اش بود و یا اگر در وسط منظومه شمسی دو ستاره وجود داشت(!) چه تغییراتی در شرایط حیاتی این کره خاکی ایجاد می‌شد؟
از شکل‌گیری جهان شروع می‌کنیم، از انفجار بزرگی که منشا به وجود آمدن کهکشان‌ها، ستاره‌ها و سیارات است. پس از آن پیدایش حیات را روی زمین بررسی می‌کنیم و اشاره‌ای به بحران‌های پیش روی این حیات زمینی خواهیم داشت. در ادامه‌ی این کنکاش دانشگرانه به سراغ سایر نقاط این گیتی پهناور می‌رویم و اینکه اساسا حیات، در کجای این جهان می‌تواند شکل بگیرد؟ آیا اجسام پرنده‌ی ناشناخته‌ای که در آسمان مشاهده می‌شوند با موجودات هوشمند فضایی ارتباطی دارند؟ و ...
با دانشگر باشید.

انفجار بزرگ

طبق نظریه فیزیک کیهان‌شناسی در ۱۳/۷ میلیارد سال پیش جهان از انفجار یک توده چگال داغ پدید آمد، اما هیچ نظریه علمی برای پیش از وقوع انفجار بزرگ وجود ندارد. نظریه انفجار بزرگ در حال حاضر تنها توضیح ارائه شده درباره منشأ جهان می‌باشد که به‌طور گسترده پذیرفته شده است. انفجار بزرگ، بسیار پرانرژی و پرحرارت بود و در ثانیه‌های اولیه پس از انفجار فقط تشعشع و ذرات گوناگون بنیادی تشکیل دهنده اتم در جهان وجود داشتند. تشعشعات باقیمانده از این انفجار هنوز به صورت امواج ضعیف مایکروویو در آسمان وجود دارند و از زمین قابل ردیابی هستند. به این امواج تشعشع مایکروویو، «زمینه‌ی کیهانی» گفته می‌شود.

هر چه ما بیشتر به عمق کیهان نظاره کنیم بیشتر به عمق زمان گذشته می‌نگریم. زمانی که ما به یک ستاره که در فاصله ۱۰ سال نوری از ما قرار دارد نگاه می‌کنیم، آن را به همان صورتی می‌بینیم که در ۱۰ سال پیش وجود داشته است. یعنی ۱۰ سال طول کشیده تا نور ستاره به زمین برسد و تصویری که از آن می‌بینیم مربوط به گذشته می‌باشد. مشاهده‌ی ستاره‌ها و کهکشان‌های دور نشان می‌دهد جهان لحظه‌به‌لحظه درحال انبساط است. در اواخر دهه ۱۹۲۰، ادوین هابل، ستاره‌شناس آمریکایی (۱۹۵۳-۱۸۸۹)، با مشاهده طول موج بلند دریافتی از کوازارها کشف کرد که جهان در حال انبساط است. کوازارها در واقع کهکشان‌های کاملاً جوانی هستند که در مراحل اولیه شکل‌گیری به سر می‌برند. اگر در سمت دلخواهی بر روی کهکشان‌های بسیار دورتر مطالعه شود به مرز آغاز خلقت می‌رسیم و به عبارت دیگر آن گاز داغ اولیه که تمام کهکشان‌ها، ستارگان، سیارات و موجودات از آن ایجاد شده‌اند مشاهده می‌شود.

شکل‌گیری منظومه شمسی حدود ۵ میلیارد سال پیش، از ابری متشکل از گاز و غبار بین‌ستاره‌ای، آغاز گردید. جاذبه باعث انقباض ابر شد و کره متراکمی از گاز در مرکز ابر بوجود آورد. جاذبه همچنین باعث دوران هر چه سریع‌تر ابر شد. هنگام دوران، مواد موجود در ابر، پهن شده و حلقه‌ای به وجود آمد که نواحی متراکم مرکزی را در بر می‌گرفت. سرانجام در این ناحیه متراکم، گرمای لازم برای وقوع واکنش‌های هسته‌ای فراهم گشت و بدین ترتیب، ستاره‌ی خورشید به‌وجود آمد. اعضای کوچک‌تر منظومه شمسی نیز از مواد موجود در این حلقه بوجود آمدند.

پیدایش حیات در زمین

تا حدود ۲ قرن پیش که علم پیشرفت چندانی نکرده بود دانشمندان با توجه به کتب مذهبی معتقد بودند جهان به یکباره در ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح به‌وجود آمده است.

دانشمندان امروزی پس از سال‌ها مطالعه و تحقیق به این نتیجه رسیدند که عمر خورشید و زمین حدود ۴ میلیارد و ۵۰۰ میلیون سال است و آثار حیات را از یک میلیارد سال پیش می‌توان بروی کره خاکی مشاهده کرد. زمین به‌صورت کره‌ی سوزانی متشکل از هیدوژن و اتم‌های دیگر بوده است که به‌تدریج بر اثر نیروی برودت فضایی میان ستارگان سردتر شده است و زمینه ایجاد ملکول‌ها به‌وجود آمده است و بعد به‌علت چرخش زمین، ملکول‌ها به‌ترتیب سنگینی در جاهای مختلف قرار گرفته‌اند (در مرکز، سنگین‌ترین‌ها و بعد به‌ترتیب سبک‌ترها و در آخر هیدروژن، ازت، اکسیژن و...) و بعد با سردتر شدن زمین گازها به مایعات و مایعات به جامدات تبدیل شدند و بر اثر زیاد شدن جامدات در سطح زمین چین‌خوردگی‌هایی به‌وجود آمده که باعث ایجاد نخستین کوه‌ها شده است. ابرهایی که با ضخامت زیاد در بالای زمین قرار داشتند به‌صورت باران بر زمین می‌باریدند ولی چون هنوز زمین خیلی گرم بود همه آنها را بخار می‌کرد و به فضا می‌فرستاد تا اینکه بر اثر سرد شدن تدریجی، زمین امکان نگهداری آب را یافت و باران‌ها باعث سیلاب‌ها شدند و کم‌کم اقیانوس‌ها تشکیل و زمینه‌ی حیات فراهم شد زیرا هیچ موجودی بدون آب حتی نمی‌تواند تنفس کند. شاید اگر به همین ترتیب پیش رویم ۲ تا ۶ میلیارد سال دیگر حرارت زمین به‌حدی کم شود که ادامه حیات بر روی آن غیر ممکن خواهد شد.

زمین‌شناسان و باستان‌شناسان به این نتیجه رسیده‌اند که حیات، ۵ دوره را طی کرده است. در دوره اول که دو میلیارد سال به طول انجامید هیچ‌گونه آثار حیاتی دیده نمی‌شود. در دوره دوم که ۱ میلیارد سال طول کشیده است گیاهان و جانوران ساده‌ی دریایی به‌وجود آمده‌اند. دوره سوم که ۳۶۰ میلیون سال طول کشید، دارای آثار بسیاری از جانداران مانند بی‌مهره‌گان، ماهیان، دوزیست‌ها و سپس خزندگان است. دوره چهارم که انواع گوناگون خزندگان، نخستین پستانداران، پرندگان تخم‌گذار و غیره دیده شده است، ۱۵۰ میلیون سال به طول انجامید. دوره آخر که هم‌اکنون ما در آن به سر می‌بریم از ۷۵ میلیون سال پیش شروع شده و در آن همه‌ی انواع پستانداران به‌وجود آمده‌اند.

بحران‌های پیش‌رو

ستاره‌شناسان در زمینه ادامه تغییرات جهان سه نظریه ارائه کرده‌اند؛

- جهان در حال انبساط دائمی به سمت بی نهایت خواهد رفت.
- هنگامی که جهان به اندازه معینی رسید، انبساط آن متوقف شده و در همان حال ثابت می‌ماند؛
- جهان سرانجام از انبساط باز می‌ایستد و انقباض (فروپاشی درونی) آن آغاز می‌گردد. بعضی این پدیده را فروپاشی (تلاشی) بزرگ (big chrunch) نامیده‌اند.

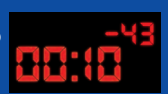
نظریات و باورهای رایجی بین مردم در رابطه با

از همان ثانیه‌های آغازین

تاریخ کیهان از لحظه وقوع انفجار بزرگ که آن را زمان صفر در نظر می‌گیرند تا به امروز، به ۸ مقطع کاملاً متفاوت و نامساوی تقسیم می‌شود:

مرحله‌نخست
(صفر تا 10^{-43} ثانیه)

این که در ثانیه‌های نخست پس از انفجار، چگونه گلوله آتشینی تشکیل شد که کل جهان از گسترش آن پدید آمد، کاملاً روشن نیست. هیچ معادله و یا فرمولی برای اندازه‌گیری درجه حرارت بسیار بالا و غیر قابل تصوری که در این زمان حاکم بود، در دست نمی‌باشد.

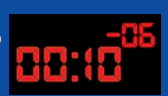


مرحله‌دوم
(10^{-43} تا 10^{-32} ثانیه)

اولین عناصر بنیادی ماده، کوارک‌ها و الکترون‌ها و پادذره‌های آنها بودند که از برخورد پرتوها با یکدیگر به‌وجود آمدند. خود این عناصر و پادذره‌های آنها نیز به یکدیگر برخورد کرده و در مواردی ذرات فوق‌سنگین x را نیز ممکن است به‌وجود آورده باشند. این ذرات فوق‌سنگین هنگام فروپاشی، ماده بیشتری نسبت به ضدماده و مثلاً کوارک‌های بیشتری نسبت به آنتی‌کوارک‌ها ایجاد می‌کنند. ذرات x که فقط در همان اولین اجزای بسیار کوچک ثانیه‌ها وجود داشتند برای ما میراث مهمی به جا گذاشتند که عبارت بود از: «افزونی ماده در برابر ضد ماده»

مرحله‌سوم
(10^{-32} تا 10^{-6} ثانیه)

در این زمان کیهان از مخلوطی از کوارک‌ها، لپتون‌ها، فوتون‌ها و سایر ذرات دیگر تشکیل شده که مرتباً به ایجاد و انهدام یکدیگر مشغول بوده و در ضمن خیلی سریع حرارت خود را از دست می‌دادند.



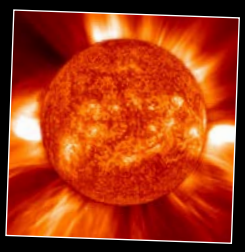
مرحله‌چهارم
(10^{-6} تا 10^{-3} ثانیه)

سنگ‌بنای هسته اتم‌های آینده در

بحران‌هایی که ممکن است حیات را تهدید کند وجود دارد که دانشمندان را برآن داشته در رابطه با آنها مطالعاتی انجام دهند. از جمله این نظریات عبارتند از : حمله بیگانگان فضایی (یوفوها)، برخورد سیاره‌های خارج از منظومه شمسی با زمین، طوفان‌های خورشیدی، تغییر قطب‌های مغناطیسی، ابرِ آتشفشانی، نقطه اوج نفتی و نابودی نسل زنبورها.

شاید حمله بیگانگان فضایی به زمین خنده‌دار به نظر بیاید یا برخورد سیاره‌های دیگر دور از تصور باشد و تغییر قطب‌های مغناطیسی و ابر آتشفشانی در آینده‌ای بسیار دور قابل تصور باشد، اما حوادثی چون طوفان‌های خورشیدی مرتباً اتفاق می‌افتد، زنبورهای کشورهای زیادی به دلیل اپیدمی ناشناخته‌ای تلف می‌شوند و نقطه اوج نفتی یعنی زمانی که تقاضا بر عرضه پیشی بگیرد نیز نزدیک است. وابستگی ما به فناوری و نفت از عواملی است که ما را در برابر این اتفاقات آسیب‌پذیر می‌کند.

اگر یکی از طوفان‌های خورشیدی پرقدرت اتفاق بیافتد و به زمین آسیب برساند زندگی بر روی زمین مختل خواهد شد. در چنین وضعیتی وسایل ارتباطی و الکترونیکی کاملاً از کار خواهند افتاد و به نوعی می‌توان گفت به قرن ۱۸ میلادی برخواهیم گشت.



قطع ناگهانی برق تمام دنیا را فلج می‌کند، کنترل خطوط هوایی از دست خارج می‌شود، تاریکی گسترش می‌یابد و ساعت‌ها و روزها بدون برق می‌گذرد. دیگر نه تلویزیونی خواهد بود، نه اینترنتی و نه روزنامه‌ای که به ما بگوید چه اتفاقی در سایر نقاط جهان افتاده است و سایر کشورها در چه وضعیتی هستند. ژنراتورها که برق اضطراری را تأمین می‌کنند نیز پس از مدتی از کار می‌افتند.

یخچال‌های نگهدارنده مواد غذایی گرم شده و مواد غذایی زیادی از بین می‌روند. از طرفی مواد موجود در مغازه‌ها نیز به سرعت تمام شده و به دلیلی نبود سوخت کافی، ماشین‌های حمل مواد غذایی نمی‌توانند میوه‌ها و سبزی‌های تولیدی را به مغازه‌ها برسانند، چون بدون برق نفت نیز قابل استخراج نیست.

یک طوفان خورشیدی قوی می‌تواند روی مدار مغناطیسی زمین تأثیر زیادی گذاشته و علاوه بر ویرانی بر روی زمین، ماهواره‌ها را نیز از کار بیندازد. البته این یک حادثه طبیعی است، در سال ۱۹۸۹ چنین اتفاقی در مقیاسی بسیار کوچک، در شمال شرقی کانادا اتفاق افتاد. طوفان خورشیدی کوچکی در مدت ۹۰ ثانیه برق ناحیه وسیعی را قطع کرد. ۹ ساعت طول کشید تا برق قسمت آسیب دیده دوباره وصل شود و تعمیر تجهیزات برقی آسیب دیده ماه‌ها طول کشید. وابستگی شدید ما به فناوری دلیل آسیب‌پذیری بیش از اندازه ما در برابر اینگونه حوادث طبیعی می‌باشد. بعد از یک طوفان قوی که قدرت ویرانگری‌اش برابر چندین انفجار بمب اتمی است و تمام زمین را تحت تأثیر قرار می‌دهد، ماه‌ها طول می‌کشد تا ارتباطات بین کشورها دوباره برقرار گردد و شاید ۱۰ سال طول بکشد تا آسیب‌های وارده از طوفان بهبود یابد.

یکی از احتمالات مرگ زنبورها که ۳۰ درصد غذای انسان به واسطه آن‌ها تأمین می شود نیز، امواج حاصل از وسایل ارتباطی و تکنولوژیکی است.

با این اوصاف حتی اگر وابستگی ما به فناوری به نحوی کم شود، باز هم زمین چندان در برابر حوادثی که ممکن است در منظومه شمسی اتفاق بیافتد ایمن نیست.

در مطالعه‌ی مطالب این شماره از نشریه دانشگر با عبارات جدیدی برخورد می‌کنید، در این بخش توضیحات بیشتری درباره‌ی آنها خواهیم داد:

سال نوری

مسافت طی شده توسط نور در یک سال، ۹۰۴۶۰۰۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر است. بطور خلاصه می‌توان گفت که این فاصله ۹/۴۶ میلیون‌میلیون یا $۹/۴۶ \times ۱۰^{۱۲}$ کیلومتر است. این مسافت را یک سال نوری می‌نامند. فاصله کره ماه از زمین، برحسب این واحد، ۱/۲۵ ثانیه نوری است.

کوارک

نوکلئون‌ها یا به عبارت دیگر پروتون‌ها و نوترون‌ها خود از ذرات کوچکتری ساخته شده‌اند که کوارک نامیده می‌شوند. تا به حال ۶ نوع کوارک متفاوت شناسایی شده‌اند با این همه فقط دو نوع آنها در تشکیل مواد پایدار معمولی نقش مهمی دارند که عبارت از کوارک U و کوارک D هستند.

پاد ماده

جهان ذرات زیر اتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون در دو حالت وجود دارند که به حالت دوم در اصطلاح پاد ذره آن ذرات گفته می‌شود. در صورت برخورد و تماس ذرات با پاد ماده خود هر دو نابود می‌شوند، و مقدار قابل توجهی انرژی که بیشتر به صورت پرتوهای گاما ظاهر می‌شود، آزاد می‌شود. اگر این انرژی به اندازه کافی زیاد باشد، می‌تواند به جفت ماده و پاد ماده دیگری نیز تبدیل شود.

همجوشی هسته‌ای

به سوختن هیدروژن در درون رآکتور گرماهسته‌ای گفته می‌شود. این سوخت منبع انرژی قابل استفاده برای مدت زیادی است و پسماند بسیار پاکی به نام هلیوم تولید می‌کند.

این زمان ایجاد شده‌اند. تقریباً تمام کوارک‌ها و ضدکوارک‌ها در اثر برخورد به‌صورت پرتوذره‌ها به انرژی تبدیل می‌شوند. کوارک‌های جدید به دلیل کاهش دما تشکیل نمی‌شوند و بدلیل ازدیاد کوارک‌ها نسبت به ضد کوارک‌ها، کوارک‌های باقی‌مانده با هم ترکیب شده، هر ۳ کوارک با یکدیگر یک پروتون با یک نوترون می‌سازند.

مرحله‌پنجم
($۱۰^{-۳}$ تا ۱۰۰ ثانیه)

اکنون الکترون‌ها و ضدالکترون‌ها در برخورد با یکدیگر به اشعه تبدیل می‌شوند. اما تعدادی الکترون بدلیل ازدیاد ماده نسبت به ضد ماده باقی می‌ماند. این الکترون‌ها بعداً مدارهای اتمی را می‌سازند.

مرحله‌ششم
(۱۰۰ ثانیه تا ۳۰ دقیقه)

در این زمان حرارت به‌حدی بالا بوده که امروزه تنها در مرکز ستارگان چنین حرارتی می‌توان یافت. اولین هسته‌های اتم‌های سبک و به‌ویژه هسته‌های بسیار پایدار هلیوم در اثر هم‌جوشی هسته‌ای ساخته می‌شوند. در آغاز خلقت فقط دو عنصر بنیادی که از همه سبکتر بودند وجود داشتند: هلیوم و هیدروژن.

مرحله‌هفتم
(۳۰ دقیقه تا یک میلیون سال پس از خلقت)

هسته اتم‌ها و الکترون‌ها می‌توانند در درجه حرارتی که تا حدود ۳۰۰۰ درجه سانتی‌گراد پایین آمده، به یکدیگر بپیوندند و بدون اینکه دوباره از هم بپاشند اتم‌ها را تشکیل دهند. در نتیجه آن مخلوط ذره‌ای که قبلا نامرئی بود اکنون قابل دیدن می‌شود.

مرحله‌هشتم
(از یک میلیون سال پس از خلقت تا امروز)

از ابرهای هیدروژنی، سیستم‌های کیهان چون کهکشان‌ها و ستارگان و سیارات به‌وجود می‌آیند. در داخل ستارگان هسته‌ی اتم‌های سنگین از قبیل اکسیژن و آهن تولید می‌شوند. که بعدها در انفجارات ستاره‌ای آزاد می‌گردند و برای ساخت ستارگان و سیارات و حیات جدید به‌کار می‌آیند.

حیات

در کجای این جهان می‌تواند شکل بگیرد؟

ستاره‌ها و سیاره‌های زیست پذیر

با وجودی که انسان قادر است با ساختن قرارگاه‌های فضایی در نزدیکی هر سیستم ستاره‌ای زندگی کند، بسیاری از مردم در آرزوی دیدار سیاره‌ای زمین‌گونه یا ارتباط برقرار کردن با گونه‌های زیستی هوشمند زمین‌گونه هستند. در حال حاضر تنها راهنمای ما برای شناخت ستاره‌ای که می‌تواند میزبان سیاره‌ای زمین‌گونه و مناسب برای حیات انسان باشد، خورشید است. اگر نگاهی به ستاره‌های نزدیک بیاندازیم متوجه می‌شویم خورشید ویژگی‌های منحصر به فردی دارد که آن را از بیشتر ستاره‌های اطرافش متمایز می‌کند از جمله:

• خورشید بین ستاره‌های اطرافش جزء ۱۰ درصد اول پرجرم‌ترین ستاره‌ها می‌باشد. به این ترتیب نه خیلی سرد و تاریک است و نه خیلی پرجرم است که سوختش را قبل از آن‌که حیات فرصتی برای رشد و گسترش داشته باشد و جو حاوی اکسیژن برای ایجاد سیاره‌ای زمین گونه تولید شود، به پایان برساند.

• خورشید ستاره‌ای مجرد است و این با وجودی است که در حدود دو سوم ستاره‌های نسبتا پرجرم رده طیفی G و F و یک‌سوم یا یک‌چهارم ستارگان کم‌نور رده طیفی M متمایل به داشتن یک یا چند همدم هستند، این شرایط خورشید برای ایجاد حیات بر روی زمین مناسب است چرا که مدارهای پایدار سیاره‌ای، مانند مدار زمین بیشتر اطراف ستاره‌های منفرد تشکیل می‌شوند.

• فراوانی عناصر سنگین در خورشید ۵۰ درصد بیش از ستارگان هم سن و مشابه‌آن است؛ این مسئله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چون عناصر سنگین‌تر از هیدروژن برای تشکیل سیارات سنگی مانند زمین لازم هستند. هم‌چنین تغییرات روشنایی خورشید حدود یک سوم ستارگان مشابه است، تغییرات شدید در روشنایی می‌تواند به زندگی بر روی سیارات آسیب برساند.

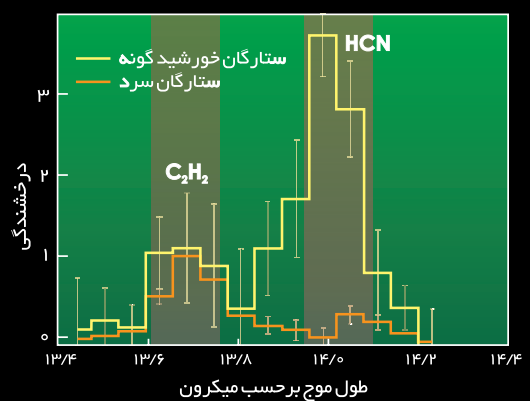
فهرستی است از ستارگان مشابه خورشید که اندازه‌ای کوچک‌تر از ستاره‌ی سیروس(شباهنگ) و بزرگ‌تر از پروکسیمای قنطورس دارند و احتمال زیست‌پذیری در سیارات آن‌ها زیاد است

هیچ ستاره‌ای دقیقاً مانند خورشید نیست و محققان با بررسی برخی از مهم‌ترین شرایط لازم برای زیست‌پذیری با الگوبرداری از خورشید، در بین ستارگان اطراف به جستجوی سیارات زیست‌پذیر می‌پردازند. در طی این تحقیقات در اواخر سپتامبر ۲۰۰۳، یک اخترزیست‌شناس از دانشگاه آریزونا فهرستی از ۳۰ سیاره از بین ۵۰۰۰ سیاره‌ی کشف شده در شعاع حدود ۱۰۰ سال نوری از زمین را، به عنوان بهترین نامزدهای مناسب برای حیات زمین‌گونه، ارائه داد.

ستاره‌های احتمالاً مناسب

گستره‌ی ستارگانی که برای زندگی زمین‌گونه مناسب هستند دربرگیرنده آن دسته از ستارگان کم جرمی است که عمری به اندازه‌ی کافی طولانی دارند تا فرصت تشکیل سیاره و توسعه‌ی حیات در آنها وجود داشته باشد. همه‌ی ستارگان با تبدیل هیدروژن به هلیم، انرژی تولید می‌کنند، اما ستارگانی که بیش از ۱/۵ برابر خورشید جرم دارند، در مقایسه با زمان لازم برای ایجاد حیات عمر کوتاهی دارند.

در مقابل، در ستارگانی که جرمی کمتر از نصف جرم خورشید دارند (ستاره‌ی رده‌ی طیفی M مانند پروکسیما قنطورس) سیاره‌ها به قدری نزدیک به ستاره حرکت می‌کنند که آب سریع‌تر از آن‌چه باید در سطح آن ها ظاهر می‌شوند و فرصت توسعه‌ی حیات را نمی‌دهند. هم‌چنین این سیارات به گونه‌ای در حرکت مداری خود قفل می‌شوند که نیمه‌ای از سطح‌شان همواره سرد و تاریک باقی می‌ماند و این ممکن است سبب از بین رفتن جو



در نمودار مشاهده می‌کنید که سیانید هیدروژن در اطراف ستارگان خورشیدگونه بیشترین فراوانی را دارد (نمودار زرد)، در حالی که اطراف کوتوله‌های قرمز فروانی آن بسیار ناچیز است. درعوض مولکول اتیلن فراوانی قابل توجهی دارد.(نمودار نارنجی)

در تحقیقات برای یافتن سیارات خاکی در اطراف ستارگان خورشیدگونه، منجمان به جستجوگر سیارات خاکی ناسا و گروه رصدی داروین ایسا امیدوارند

مناسب حیات شود. به علاوه، ستارگان رده‌ی M با پرتاپ کردن زبانه‌ها به سوی سیاره‌هایی که در نزدیکی آن‌ها حرکت می‌کنند، امکان ایجاد حیات را در آن‌ها از بین می‌برند.

بنابراین پروژه‌ی کپلر (متعلق به ناسا) به جستجوی ستارگان کم‌جرم‌تر از رده‌ی طیفی A

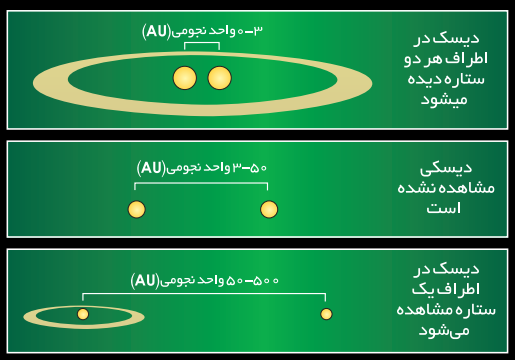
و پرجرم‌تر از رده‌ی طیفی M (مانند ستاره‌های کوتوله‌ی طیف F،G و K) خواهد پرداخت.

منجمان با استفاده از طیف‌نگار تلسکوپ اسپیتزر ناسا به دنبال یکی از مواد شیمیایی-حیاتی یعنی سیانید هیدروژن می‌گردند، چرا که این مولکول‌ها با پیوستن به هم می‌توانند تشکیل آدنین دهند که از اجزاء تشکیل دهنده‌ی DNA و RNA می‌باشد. در بررسی ۴۴ ستاره‌ی زرد خورشیدگونه، ۳۰ درصد آنها در دیسک غباری اطرافشان دارای مولکول سیانید هیدروژن بودند؛ اما در بین ۱۷ ستاره‌ی سرد و قرمز هیچ اثری از سیانید هیدروژن یافت نشد. برخی علت این تفاوت را تولید سیانید هیدروژن بر اثر فرایندهای تحت تأثیر تابش فرابنفش دانسته‌اند؛ چرا که این تابش بیشتر توسط ستارگان خورشید گونه یا پرجرم‌تر ساطع می‌شود. دراطراف ستارگان سرد، فراوانی مولکول اتیلن بیشتر است.

مدارهای پایدار در سیستم‌های دوگانه

حدود ۶۵ درصد از ستاره‌هایی که شرایط مناسبی برای ایجاد حیات در سیارات زمین‌گونه (بین ۰/۵ تا ۱/۵ برابر جرم خورشید) را دارند، عضوی از سیستم ستاره‌ای دوگانه و یا چندگانه می‌باشند. برای این‌که سیاره مداری پایدار در اطراف یک سیستم دوگانه داشته باشد، نباید بیش از حد به یکی از ستارگان نزدیک باشد یا بیش از حد از هر دو ستاره دور باشد. اگر فاصله‌ی سیاره از یکی از ستارگان، کمتر از یک پنجم فاصله‌ی دو ستاره از هم

در این سیستم ستاره‌ای، سیاره‌ها در حال شکل‌گیری حول دو ستاره با مدارهای نزدیک به هم هستند



۱ واحد نجومی(AU)= فاصله‌ی زمین تا خورشید

مشاهدات اخیر، از وجود سیارات بزرگ و دیسک‌های غبار در اطراف ستارگان دوگانه‌ی نزدیک به هم و اطراف یکی از ستارگان در سیستم‌های دوگانه با فاصله‌ی مداری زیاد، خبر می‌دهد. بنابراین امکان پیدایش سیارات زمین گونه در چنین سیستم‌هایی وجود دارد.

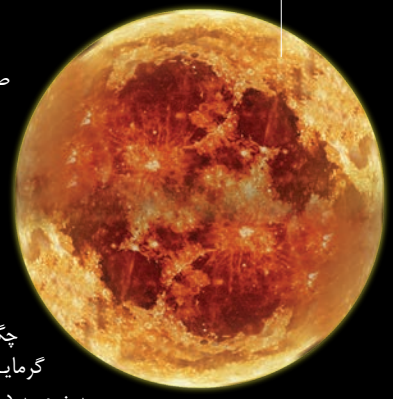
(در نزدیک‌ترن حالت) باشد، جاذبه‌ی ستاره‌ی دوم مدار سیاره را بر هم می‌زند. محاسبات تیم پروژه‌ی کپلر نشان داده‌است که اگر این کسر بین ۳/۱ تا ۳/۵ باشد مدار پایدار تشکیل نخواهد شد. برای سیستم‌های شامل بیش از دو ستاره، این فاصله چنان محدودیتی پیدا می‌کند که امکان وجود آب مایع و سایر شرایط مناسب محیطی برای حیات بر روی سیارات اطراف آن‌ها بسیار کمتر می‌شود.

در سال ۲۰۰۷ منجمان ناسا با استفاده از داده‌های طیف زیرقرمز تلسکوپ فضایی اسپیتزر دریافتند که فراوانی سیستم‌های سیاره‌ای در اطراف ستارگان دوگانه، برابر یا بیشتر از سیستم‌های سیاره‌ای اطراف ستارگان منفرد (مانند خورشید) است. در مطالعه‌ی ۶۹ سیستم دوگانه (و تعدادی سیستم چندگانه) با ستارگانی در رده‌ی طیفی A۳ تا F۸ (جوان‌تر و پرجرم‌تر از خورشید) و با فاصله‌ی بین ۶۵ تا ۳۲۰ سال نوری از منظومه‌ی شمسی، حدود ۴۰ درصد سیستم‌های مورد بررسی دارای دیسک‌های غبار (شامل شهاب‌سنگ‌ها و دنباله‌دارها که ممکن است تشکیل یک سیاره دهند) بودند. بنابر این تحقیق، احتمال حضور سیاره در اطراف ستارگان دوگانه به اندازه‌ی حضور آن‌ها در اطراف ستارگان منفرد است. بیشتر این دیسک‌ها (حدود ۶۰ درصد) در اطراف ستارگانی قرار داشتند که در فاصله‌ای کمتر از ۳ واحد نجومی(AU؛ فاصله‌ی زمین تا خورشید) دیده می‌شوند. در مقابل، در ستارگانی که فاصله‌ای بین ۳ تا ۵۰ واحد نجومی از هم داشتند، تعداد کمتری از این دیسک‌ها یافت شد. این نشان می‌دهد که برای تشکیل سیارات در اطراف ستارگان دوگانه لازم است آن‌ها یا بسیار به هم نزدیک باشند یا بسیار از هم دور باشند.

ناحیه‌ی زیست‌پذیر اطراف ستارگان

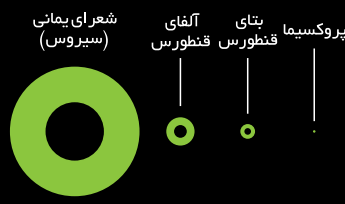
شرایط مناسب برای حیات زمین‌گونه ممکن است در سیارات سنگی که مداری در ناحیه‌ی زیست‌پذیر به دور ستاره‌ی مرکزی دارند، یافت شود. این ناحیه شامل فواصلی می‌شود که امکان وجود آب مایع بر روی سیارات وجود داشته باشد. علاوه بر فاصله از ستاره‌ی مرکزی، وجود آب مایع به چگالی اتمسفر و جاذبه‌ی سطحی سیاره نیز بستگی دارد. ناحیه‌ی زیست‌پذیر برای منظومه‌ی شمسی در حدود ۰/۹۵ تا ۱/۳۷ واحد نجومی است.

لبه‌ی داخلی ناحیه‌ی زیست‌پذیر فاصله‌ای است که در آن آب به دلیل تابش ستاره‌ی مرکزی به اکسیژن و هیدروژن تجزیه می‌شود. در این سیاره‌ها هیدروژن آزاد شده توسط جاذبه‌ی گرانشی سیارات مجاور از جو فرار می‌کند. محققان بر این نظرند که تجزیه‌ی آب در زهره



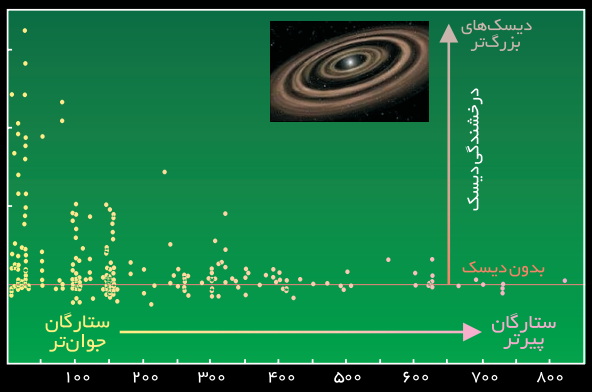
صورت گرفته است (فاصله‌ی ۰/۷ واحد نجومی). در مقابل، محدوده‌ی خارجی ناحیه‌ی زیست‌پذیر، فاصله‌ای است که در آن دی‌اکسیدکربن اتمسفر به دلیل سرما چگالیده می‌شود و اثر گرمایش گلخانه‌ای آن را از بین می‌برد.

لازم به ذکر است با توجه به این که درخشندگی ستارگان با گذر زمان تغییر می‌کند، ناحیه‌ی زیست‌پذیر نیز جابه‌جا می‌شود. برای مثال ناحیه‌ی زیست‌پذیر اطراف خورشید طی ۴/۶ میلیارد سال اخیر، از فاصله‌ی ۰/۹۵ واحد نجومی به ۱/۱۵ واحد نجومی افزایش یافته است.



در حالت کلی ستارگان پرنورتر ناحیه‌ی زیست‌پذیر وسیع‌تری دارند

در واقع با گذر زمان و افزایش هم‌جوشی هلیوم در هسته‌ی خورشید، درخشندگی آن افزایش یافته است. منجمان محاسبه کرده‌اند درخشندگی خورشید در حال حاضر نسبت به درخشندگی‌اش هنگام تشکیل زمین ۳۰ درصد بیشتر است. اگرچه تا ۵ میلیارد سال دیگر خورشید به غول سرخ تبدیل نخواهد شد، انتظار می‌رود طی ۱/۱ میلیارد سال آینده، درخشندگی خورشید ۱۰ درصد افزایش یابد، در نتیجه طی ۵۰۰ تا ۹۰۰ میلیون سال آینده، دمای زمین به اندازه‌ای بالا می‌رود که حتی برای حیات باکتری‌ها نیز نامناسب خواهد بود.



۲۶۶ دیسک بررسی شده در اطراف ستارگان نشان می‌دهد که سیاره‌ها طی پدیده‌ای آشوبناک از ذرات ریز غبار به وجود می‌آیند

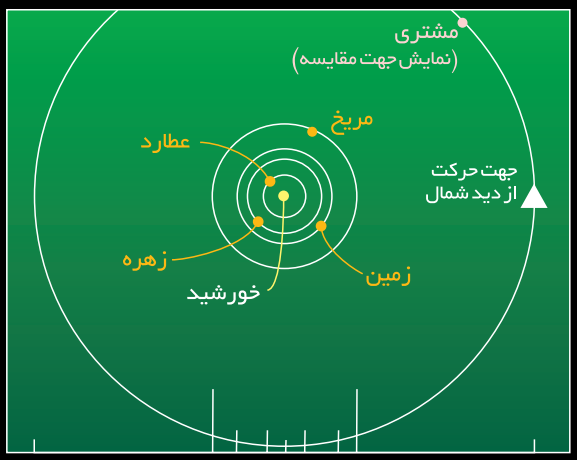
ناحیه‌ی زیست‌پذیر برای کهکشان

یکی از ویژگی‌های غیرعادی خورشید، مدارش به دور مرکز کهکشان است، که نسبت به مدار سایر ستارگان مشابه خود، کمتر بیضوی است و به سمت دایره تمایل دارد و همچنین زاویه‌ی کمی با صفحه ی کهکشان می‌سازد. مدار دایروی خورشید، مانع سقوط آن به سمت داخل کهکشان می‌شود، جایی که ابرنواخترهای تهدیدکننده‌ی زندگی وجود دارند. علاوه‌بر این، تمایل کم مدار خورشید مانع تغییرات ناگهانی در کمربند اورت و تهدید حیات زمین با بمباران دنباله‌دارهای خارج شده از آن می‌شود.

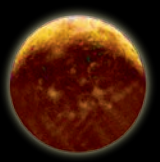
در واقع خورشید با سرعت زاویه‌ای معادل با سرعت چرخش بازوهای کهکشانی به دور مرکز کهکشان می‌گردد. بدین ترتیب خورشید بازوهای کهکشانی را قطع نمی‌کند، عبور از بازوهای کهکشانی می‌تواند زمین را در معرض ابرنواخترهایی قرار دهد که در آن ناحیه موجود هستند. تحقیقات نشان می‌دهد که کمتر از ۵ درصد از ستارگان کهکشان موقعیت مناسبی مانند خورشید دارند. اگرچه بسیاری از ستارگان نزدیک خورشید حرکتی شبیه به حرکت خورشید دارند. تنها ۱۰ درصد از ستارگان کهکشان راه شیری دارای موقعیت محیطی و شیمیایی مناسب برای حیات زمین‌گونه هستند.

تشکیل سیارات زیست‌پذیر

بر اساس اکثر نظریه‌های تشکیل سیارات، توسعه‌ی سیارات با انباشته شدن ذرات ریز جامد به صورت پیش سیاره در دیسک‌های گاز و غبار اطراف ستاره‌ها آغاز می‌شود. این دیسک‌ها در اطراف ستارگانی که از چگالش ابرهای مولکولی (سحابی‌ها) تولید شده‌اند ، تشکیل می‌شوند. به نظر می‌رسد تشکیل این دیسک‌ها بخشی از فرآیند تشکیل ستاره‌هاست، چرا که در اطراف بسیاری از ستارگان جوان یافت می‌شوند. ۲۶۶ دیسک بررسی شده در اطراف ستارگان نشان می‌دهد که سیاره‌ها طی پدیده‌هایی با بی نظمی شدید از ذرات ریز غبار به وجود می‌آیند.



فاصله‌ی میانگین سیارات خاکی از خورشید (مدارها تقریبی رسم شده‌اند) سیاره مشتری جزو سیارات خاکی نیست و تنها برای مقایسه اندازه مدار سیارات رسم شده است



در این دیسک‌ها، سیارک‌ها به هم برخورد می‌کنند و به پیش‌سیاره‌های بزرگ‌تری تبدیل می‌شوند تا این‌که نهایتاً تشکیل سیاره دهند. در فواصل دورتر از ستاره‌ی مرکزی، برخی مولکول‌های گازی یا مایع مانند آب یا متان، به صورت ذرات یخی درآمده و همراه با سایر ذرات غبار تشکیل سیارک می‌دهند؛ به همین دلیل، سیارک‌های سردتر می‌توانند سریع‌تر تبدیل به پیش‌سیاره شوند. بر طبق یک نظریه، اگر چنین سیارک‌هایی به اندازه‌ی کافی پرجرم شوند، می‌توانند مقدار زیادی از گازهای هلیوم و هیدروژن موجود را به خود جذب کرده و تشکیل یک غول گازی دهند (مانند مشتری، زحل، اورانوس و نپتون). در مقابل سیارک‌های موجود در مناطق گرم‌تر تنها می‌توانند تشکیل سیارات سنگی دهند که فاقد لایه‌ی گازی سیارات غول‌پیکر گازی هستند.

براساس نظریه‌های جدید، تشکیل سیارات یک پدیده‌ی شایع است و همواره امکان تشکیل طیف وسیعی از سیارات با جرم‌ها و ابعاد مختلف وجود دارد. اما در عین حال این فرآیند چنان پیچیده است که منجمان قادر به پیش‌بینی اشکال سیستم‌های احتمالی نیستند.

خواص یک سیستم سیاره‌ای به عوامل مختلفی بستگی دارد: انتشار میدان مغناطیسی ستاره، ترکیب شیمیایی، تلاطم و ویسکوزیته (گران‌روی) گاز و غبار دیسک، ابعاد ذرات و گشتاور بین پیش‌سیاره‌ها و فضای اطراف.

به دلیل این پیچیدگی‌ها تا به حال کسی نتوانسته است فراوانی تشکیل سیارات و اندازه و مدارهای آن‌ها را پیش‌بینی کند. تحقیقات بر روی سیارات فراخورشیدی نشان داده است که احتمال حضور سیارات در اطراف ستارگانی که غنی از عناصر سنگین هستند، بیشتر است.

همان‌طور که پیش‌تر عنوان شد، برای توسعه‌ی حیات زمین‌گونه، علاوه بر جرم سیاره، تغییرات درخشندگی ستاره و فاصله‌ی سیاره از آن هم از عوامل تعیین کننده است. برای مثال زهره جرمی در حدود ۸۰ درصد جرم زمین را داراست، اما خارج از مرز ناحیه‌ی زیست‌پذیر قرار دارد و هم‌چنین به دلیل اثرات گلخانه‌ای دی‌اکسیدکربن و اسید سولفوریک غلیظ جو، بسیار داغ‌تر از آن است که آب مایع بر روی آن وجود داشته باشد. این در حالی است که شرایط زهره پیشتر، زمانی که خورشید یک سوم درخشندگی کنونی را داشته، احتمالاً مساعد پیدایش حیات زمین‌گونه بوده است.

خروج از مرکز مدار

ناحیه‌ی زیست‌پذیر ابتدا برای مدارهای دایروی (دارای خروج از مرکز نزدیک به صفر) تعریف شدند. برای منظومه‌ی شمسی این ناحیه حدوداً بین مدار زهره و مدار مریخ قرار دارد. زمین با مداری بسیار دایروی (خروج از مرکزی حدود ۰/۰۱۶۷) در این ناحیه حرکت می‌کند. از آن‌جا که بسیاری از سیارات فراخورشیدی مدارهای بیضوی دارند (خروج از مرکز بیش از ۰/۳)، منجمان درصدد محاسبه‌ی حدی برای خروج از مرکز سیارت زمین‌گونه‌ی زیست‌پذیر برآمدند. از نتیجه‌ی محاسبات برای زمین خروج از مرکزی بین ۰/۳ تا ۰/۷ به دست آمد. اگر مدار بیش از این حد بیضوی باشد، تغییرات آب وهوایی بیشتر از آن خواهند بود که امکان حیات در سیاره وجود داشته باشد.

اگر زمین خروج از مرکزی معادل ۰/۳ داشت، فاصله‌اش از خورشید بین ۰/۷ تا ۱/۳ واحد نجومی متغیر بود. بدین ترتیب زمین طی حرکت مداریش، در مواقعی از سال نزدیک مدار زهره می‌رسید و گرمای بسیاری توسط اقیانوس‌ها جذب می‌کرد، و اثر این گرما باعث می‌شد حتی در زمانِ نزدیک شدن زمین به مدار مریخ، آب‌وهوا گرم‌تر از ماه‌های سرد کنونی باشد. در این شرایط، دمای میانگین زمین از ۱۴/۴ درجه سانتیگراد (دمای کنونی) به ۲۲/۸ می‌رسید و اگر میزان این خروج از مرکز ۰/۴ بود، برخی قاره‌های زمین در ماه‌های تابستان غیرقابل سکونت می‌شد.

اما با خروج از مرکز ۰/۷ و فاصله‌ی زمین بین ۰/۳ تا ۱/۷ واحد نجومی، با فرض ثابت ماندن میزان تابش دریافتی از خورشید (مثلاً درخشندگی خورشید ۲۹ درصد کاهش می‌یافت یا مدار زمین کمی پهن‌تر می‌شد)، زمین زیست‌پذیر باقی می‌ماند. اگرچه در این شرایط دما در عرض‌های جغرافیایی میانی به ۶۰ درجه‌ی سانتیگراد نیز می‌رسید و خورشید با نزدیک‌شدن به مدار عطارد دو برابر اندازه‌ی کنونی در آسمان ظاهر می‌شد. همچنین اقیانوس منجمد شمالی آب شده و دمای آفریقای مرکزی نزدیک دمای جوش بالا می‌رفت و موجودات با حیات پیشرفته ناچار به مهاجرت می‌شدند، اگرچه میکروب‌ها تا دمای ۱۱۰ درجه سلیوس را تحمل می‌کنند. هنگامی که زمین به دورترین فاصله‌ی مداریش از خورشید می‌رسید، اندازه‌ی زاویه‌ای خورشید به نصف مقدار کنونی کاهش می‌یافت، اما گرمای ذخیره شده در آب اقیانوس‌ها دما را فراتر از دمای انجماد آب قرار می‌داد.

حتی با خروج از مرکز بیش از ۰/۷،امکان حیات در صورت تغییر سایر شرایط وجود خواهد داشت. برای مثال اگر سطح اقیانوس‌ها بیشتر یا جو ضخیم‌تر باشد، برای پوشش دمایی مؤثر است.

از یک منظر دیگر، مدار بیضوی نسبت به مدار دایروی از پایداری کمتری برخوردار است، چرا که این سیارات با قطع مسیر سایر سیارات ممکن است از مسیر خود منحرف شوند.

ماهواره کپلر

اخترزیست‌شناسی در مأموریت‌های فضایی

رشته اخترزیست‌شناسی به دلیل ماهیت بین رشته‌ایی که داراست در بسیاری از پروژه‌های ناسا مانند اخترفیزیک، علوم‌زمین، فیزیک‌خورشید و سیاره‌شناسی مورد توجه قرار می‌گیرد. برخی از پروژه‌های مطرح شده در اخترزیست‌شناسی عبارت از سیاره‌پیمای فونیکس جهت آنالیز مواد تشکیل‌دهنده‌ی سطح مریخ، بررسی حیات بر روی مریخ توسط آزمایشگاه علمی مریخ MSL (Mars Science Laboratory)، تهیه ابزار و امکانات لازم برای مأموریت‌های آینده به سیارات، و جستجوی مواد آلی بر روی سیارات دیگر می‌باشد. در پروژه‌ی نمونه‌برداری از مریخ نیز اخترزیست‌شناسی نقش مهمی ایفا می‌کند.

سیاره‌پیمای فونیکس که در آگوست ۲۰۰۷ بر مریخ فرود آمد، جهت آنالیز مواد تشکیل دهنده‌ی سطح مریخ طراحی شده است. در این پروژه تاریخچه‌ی وجود آب بر روی مریخ، مکان‌های زیست‌پذیر آن و احتمال وجود حیات در ناحیه‌ی قطب شمال مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پروژه‌ی آزمایشگاه علمی مریخ MSL برای سال ۲۰۱۱ طراحی شده و هدف آن پاسخ به این پرسش است که آیا حیات بر روی مریخ وجود داشته است یا خیر. همچنین پروژه‌ی آزمایشگاه علمی اخترزیست‌شناسی به عنوان جایگزین MSL جهت انجام پروژه‌های اخترزیست‌شناسی بر روی مریخ طراحی شده است.

پروژه‌ی علم و فناوری برای کاوش سیارات ASTEP وظیفه‌ی امتحان کردن امکانات و ابزار MSL و مأموریت‌های آینده به سایر سیارات را به عهده دارد.

پروژه‌ی ASTID به توسعه‌ی این امکانات می‌پردازد. برای مثال یکی از وظایف این پروژه آشکارسازی مواد آلی و اکسیدان‌ها در مأموریت سازمان فضایی اروپا است.

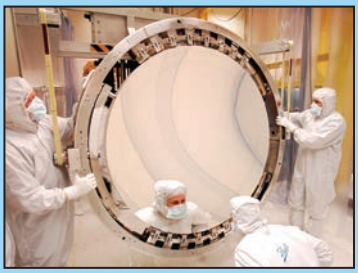
علاوه بر این موارد، مأموریت به قمر مشتری (اروپا) از جمله برنامه‌های آینده برای تحقیقات در زمینه‌ی اخترزیست‌شناسی می‌باشد.

همچنین اخترزیست‌شناسی در سایر مأموریت‌های منظومه‌های ستاره‌ای نقش مهمی بازی می‌کند، اخترزیست‌شناسان از داده‌های سایر پروژه‌های فضایی استفاده می‌کنند برای مثال یافتن مواد زیستی ابتدایی در فضای میان‌ستاره‌ای، تشکیل سیاره‌های زیست‌پذیر یا محیط‌های فرازمینی که احتمال وجود حیات در آن‌ها وجود دارد. از جمله این پروژه‌ها تلسکوپ فضایی هابل، تلسکوپ فضایی اسپیتزر و تلسکوپ زمینی رصدخانه‌ی کک است.

در ادامه به معرفی دو پروژه که مأموریت اصلی آن‌ها بررسی حیات بر روی سیارات می‌باشد می‌پردازیم:

مأموریت کپلر: جستجویی برای سیارات زیست‌پذیر

مأموریت کپلر کاوش درباره‌ی ساختار و تنوع منظومه‌های فراخورشیدی است. از مهمترین اهداف پروژه کپلر می‌توان به این موارد اشاره کرد:



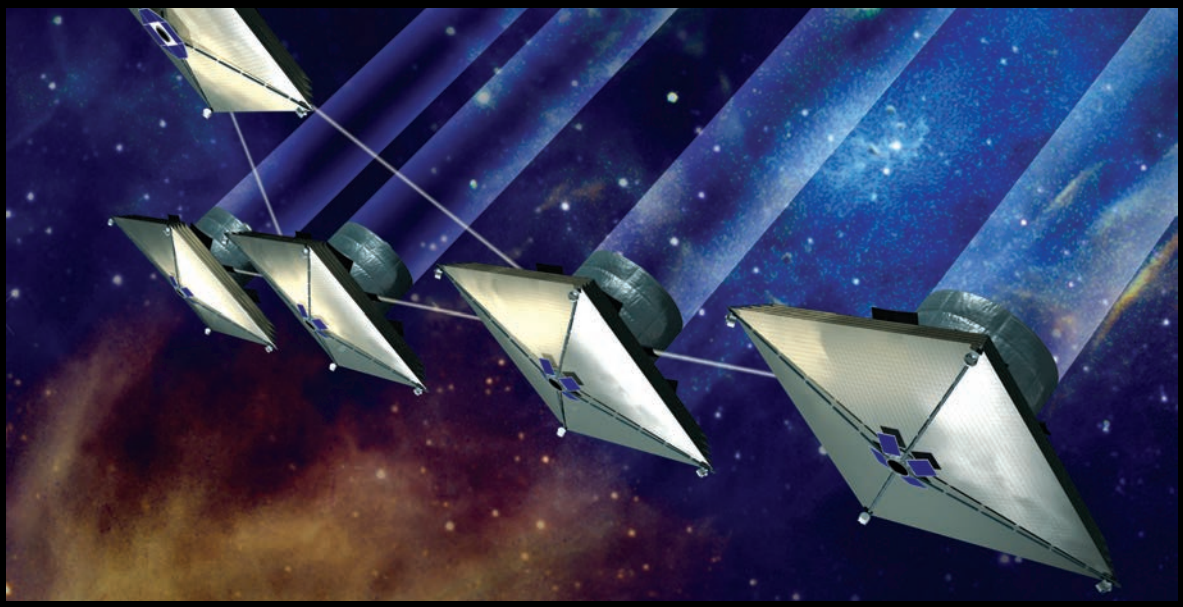
آینه کپلر

•به دست آوردن دوره‌ی تناوب سیارات زمین‌گونه و بزرگتر، در اطراف ستارگان با رده‌های طیفی متفاوت، که در داخل یا در نزدیکی کمربند حیات قرار دارند. دوره‌ی تناوب با توجه به تعداد و اندازه‌ی سیارات و تعداد و رده‌ی طیفی ستارگان مرکزی صورت می‌گیرد.

•به دست آوردن توزیع اندازه و قطر بیضی مداری سیارات. مساحت سیاره با محاسبه‌ی میزان کاهش درخشندگی ستاره بر اثر قرار گرفتن سیاره در مقابلش اندازه‌گرفته می‌شود. قطر مداری سیاره نیز با داشتن دوره‌ی تناوب و جرم ستاره (با استفاده از قانون سوم کپلر) به دست می‌آید.

•تخمین دوره‌ی تناوب و توزیع مداری سیارات در سیستم‌های چندستاره‌ای. برای بدست آوردن این توزیع، تعداد سیستم‌های سیاره‌ای در اطراف ستارگان منفرد با تعداد این سیستم‌ها در اطراف ستارگان چندگانه مقایسه می‌شود. ستارگان چندگانه اگر به هم بسیار نزدیک باشند توسط دستگاه‌های طیف‌نگاری و اگر از هم دور باشند توسط رصدهای با قدرت تفکیک بالا تشخیص داده می‌شوند.

•به دست آوردن توزیع قطر مداری، درخشندگی، اندازه، جرم و چگالی سیارات غول‌پیکر با دوره‌تناوب کم. سیارات غول‌پیکر با دوره‌ی تناوب کم، همچنین از طریق تغییرات نور انعکاسی آن‌ها آشکار می‌شوند. قطر مداری هم مانند روش گفته شده با داشتن دوره‌تناوب و جرم ستاره به دست می‌آید. در ده درصد موارد گذار سیاره از مقابل



جستجوگر سیارات خاکی

سیاره مشاهده شد و از این طریق اندازه‌ی سیاره به دست آمد. با استفاده از اندازه‌ی سیاره، قطر مدار و شدت تغییرات نور منعکس شده از سیاره، درخشندگی آن نیز به دست می‌آید. چگالی سیاره نیز در صورتی قابل محاسبه خواهد بود که هم گذار آن مشاهده شود (و درنتیجه اندازه‌اش مشخص می‌شود) و هم از طیف‌نگاری دوپلری برای تخمین جرم آن استفاده شود.

•شناسایی اجزاء سیستم‌های سیاره‌ای که از طریق نورسنجی کشف شده‌اند با استفاده از روش‌های تکمیلی. رصدهایی که شامل تکنیک‌های تداخل‌سنجی و طیف‌سنجی دوپلری می‌باشد برای یافتن سیارات پرجرمی به کار می‌روند که از مقابل ستاره عبور نمی‌کنند، در نتیجه جزییات بیشتری از سیستم‌های سیاره‌ای در اختیار ما قرار می‌دهند.

•به دست آوردن مشخصات ستارگانی که پذیرای سیارات هستند. رده‌ی طیفی، درخشندگی، فراوانی عناصر فلزی برای ستارگانی که گذار سیاره از مقابلشان قابل مشاهده است از رصدهای زمینی به دست می‌آید. هم‌چنین، سرعت چرخش، ناهمگنی درخشندگی سطحی و فعالیت‌های ستاره با استفاده از داده‌های نورسنجی مستقیماً به دست می‌آیند. سن و جرم ستاره نیز با استفاده از اندازه‌گیری‌های مد p (لرزه‌نگاری ستاره) ماهواره‌ی کپلر به دست

پرتاب ماهواره کپلر

می‌آید.

جستجوگر سیارات خاکی (TPF)

اهداف پروژه عبارت اند از:

•جستجوی سیارات زمین‌گونه: این پروژه برای پاسخ به یک پرسش اساسی طراحی شده است: آیا حیات در جایی دیگر وجود دارد؟ اگرچه تهیه‌ی عکس‌های دقیق از یک زمین دیگر، با اقیانوس‌های آبی و جنگل‌های سبز از توانایی کنونی ما خارج است، تکنولوژی‌های جدید به ما این امکان را می‌دهند که مکان زمین‌های دیگری را بیابیم و تشخیص دهیم آیا مکان مناسبی برای ایجاد حیات هستند یا نه.

TPF با استفاده از تکنیک‌های تاج‌نگاری و تداخلی میزان نور منعکس‌شده از سطح سیارات زمین‌گونه را اندازه می‌گیرد. با استفاده از این طیف‌نگاری این تصاویر و تشخیص مولکول‌های موجود در جو، می‌توان به احتمال زیست‌پذیر بودن این سیاره‌ها پی برد. هم‌چنین با مشاهده‌ی غبار اطراف منظومه و سیاره‌های بزرگ‌تر می‌توان به مشخصات این سیستم‌های سیاره‌ای پی برد.

•آشکارسازی نشانه‌های حیات: جستجوی حیات در سیارات با این فرض انجام می‌پذیرد که اثر ساده‌ترین فرم‌های حیات بر روی تمام سیارات یکسان باشد، و نشانه‌ی حیات که در جو سیاره و سطح آن وجود دارد در طیف نوری ساطع شده از سیاره قابل تشخیص باشد. برای یافتن نشانه‌های حیات لازم است طیف وسیعی از طول موج‌ها مورد بررسی قرار گیرند.

TPF با روش‌های تصویرنگاری و طیف‌نگاری سیارات زمین‌گونه‌ی نزدیک را مورد بررسی قرار می‌دهد. تاج‌نگار TPF در سال ۲۰۱۴ به فضا فرستاده خواهد شد و در محدوده‌ی نور مرئی کار خواهد کرد. این دستگاه قادر خواهد بود نور ستاره را به میزان قابل توجهی حذف کند به طوری که بتواند سیارات زمین‌گونه را در ۱۵۰ سیستم‌سیاره‌ای نزدیک بیابد. تداخل‌سنج TPF پنج سال پیش از تاج‌نگار فرستاده می‌شود و در طیف زیرقرمز به دنبال سیارات زمین‌گونه در اطراف حدود ۵۰۰ ستاره‌ی نزدیک خواهد پرداخت.

•مطالعه‌ی تطبیقی سیارات: در ابعاد وسیع‌تر هدف TPF درک مشخصات تمام انواع سیارات است. علاوه بر سیارات زمین‌گونه، به مطالعه‌ی مشخصات فیزیکی و مداری غول‌های گازی و دیسک‌های غبار خواهد پرداخت. چنین داده‌هایی برای بهبود مدل‌های سیاره‌ای لازم خواهد بود.

مدل استاندارد تشکیل منظومه‌ی شمسی بر این اساس است که سیارات از دیسک‌های غبار در حال چرخش در اطراف ستاره به وجود می‌آیند. در حالی که این نظریه با مشاهدات بسیاری مورد تأیید قرار گرفته، اکتشافات زیادی مبنی بر وجود دینامیک در سیستم‌های سیاره‌ای و بعضاً فرار سیاره‌ها از محل تولدشان صورت گرفته است.

TPF اطلاعات مهمی از توزیع جرم و دما در دیسک‌های اطراف ستارگان جوان که گهواره‌ی تولید سیارات هستند به دست خواهد داد. این اطلاعات اثراتی از پروسه‌ی تشکیل سیارات خاکی یا گازی ارائه خواهد داد.

با مقایسه‌ی سیستم‌های سیاره‌ای اطراف ستارگان با جرم‌ها و سن‌های متفاوت می‌توان درصد فراوانی سیارات زمین‌گونه را به دست آورده و با استفاده از آن احتمال حضور سیارات زمین‌گونه در کل کیهان را تخمین زد.

•اخترفیزیک: رصدخانه‌ای که قادر به اکتشاف سیاراتی به اندازه‌ی زمین هستند می‌توانند اطلاعات مفیدی برای موضوعات اخترفیزیکی ارائه دهد. TPF قادر خواهد بود تشکیل ستاره‌ها در کهکشان‌های دور دست را آشکار کند.

این مأموریت بسیاری از فرآیندهای فیزیکی جهان را با دقت بی‌سابقه‌ای مورد بررسی قرار می دهد، برای مثال هسته‌های یخی دنباله‌دارها، پیش‌ستاره‌هایی که در حال شکل‌گیری هستند، بادهای ستارگان در حال مرگ و مرکز کهکشان‌های بسیار نورانی دوردست.

پرنده‌های اسرارآمیز!

«یوفـو» (UFO: Unidentified Flying Object) به اجسام پرنده‌ی ناشناخته گفته می‌شود، متضـاد این عبـارت «آیفـو» (IFO: Identified Flying Object) به معنی اجسام پرنده‌ی شناخته شده می‌باشد. یوفو در واقع مخفف اصطلاحی رایج بـرای هر پدیده ی هوایی اسـت که علت آن نمی تواند به آسـانی و یا بلافاصله توسط بینندگان آن شـناخته شـود. این عبارت توسـط نیروی هوایی ایالات متحده آمریکا در سـال ۱۹۵۲ ابداع شـد و در ابتدا به اشـیایی که پس از بررسی دقیق توسط محققان متخصص ناشـناخته باقی می‌ماند، اطلاق می‌شـد. هر چند امروزه اصطلاح یوفو اغلب برای توصیف هرگونه منظره ناشـناخته مشـاهده شـده در فضا اسـتفاده می‌شـود امـا در فرهنـگ عامه غالبـا اصطلاح یوفو متـرادف فضاپیمای بیگانگان است. این اشـیاء آن‌چنان تأثیری بر افکار عمومی داشـته‌اند که در بعضی از فرقه‌ها و آئین‌ها یوفوها به عنوان نماد و اسـطوره، جزئی از اعتقادات عامه را در برگرفته‌انـد. به همین خاطر برخی از محققان در حال حاضـر ترجیح می دهند بـرای جلوگیری از سـردرگمی و باورهای نادرسـتی کـه به دنبال اصطـلاح یوفـو می‌آیـد، از اصطـلاح عام‌تری با عنوان «پدیده ناشـناس هوایی» (UAP) اسـتفاده کنند. مطالعات نشان داده است که بیشتریوفو های مشاهده شده اجسـام متداولی مانند هواپیما ، بالن و یا اجسـام نجومی از قبیل سـنگ‌های آسمانی یا سـیارات درخشان است و از بین گزارشات مشاهده یوفوهـا تنها درصد کمی (بیـن ۵ تا ۲۰ درصد) را می‌توان به طور مشخص در طبقه «اشیای ناشناس پرنده» به مفهوم دقیق آن قرار داد.

اولین تحقیقات در زمینه‌ی یوفو در جنگ جهانی دوم با دیده شـدن هواپیماهای جاسوسی متحدین صورت گرفت. گزارش مشاهده یوفو از سال ۱۹۴۶ به بعد شروع شد و در سال ۱۹۴۷ خلبـان کنت آرنولد بزرگترین گـزارش تا آن زمان را با دیدن نه شـیء مشـکوک که به صورت زنجیروار پرواز می‌کردند ارائـه داد. او گزارش کرد کـه در محـدوده شـهر واشـنگتن در ۲۴ ژوئـن ۱۹۴۷ اشـیاء عجیـب متحرکـی بـه صورت دیسـک و بشـقاب مشـاهده کرده اسـت.

پس از آن زمان به این گونه اشـیاء بشـقاب پرنده گفته می‌شود. البته نیروی هوایی آمریکا حرف او را باور نکرد و مشاهدات او را توهم دانست.

در اولیـن بررسی‌مسـتقل پدیده‌ی یوفو از سـال ۱۹۷۰، گروهی از دانشـمندان دانشـگاه استنفورد

خلبان کنت آرنولد در حال نمایش یکی از اشیاء مشکوکی که مشاهده کرده بود

بـه ایـن نتیجه رسـیدند که برخی از مشـاهدات گزارش شده که همـراه با شـواهد فیزیکی اسـت ارزش مطالعه‌ی علمـی را دارند. البته این گروه بر این عقیده نبودند که این شـواهد نشان نقض قوانین طبیعی یا وجود هوش فرازمینی هسـتند، در عین حال برای بیشتر گزارش‌هایـی که طی ۵۰ سـال اخیر توسـط این دانشمندان جمع آوری شده‌اند، توجیه منطقی وجود داشته اسـت. از نظر این گروه بررسی یوفوها برای اسـتخراج اطلاعاتی درباره‌ی پدیده‌های غیرعادی که در حال حاضر برای علم شـناخته شده نیستند، مفید است.

ایـن محققان بـر روی شـواهد فیزیکـی مانند عکس، اطلاعـات رادارهـا، آسـیب‌های وارده به گیاهـان و... مطالعه می‌کنند. یکـی از نگرانی‌های خـاص درباره‌ی یوفوها تهدیـدات احتمالی برای سـلامتی انسان اسـت. برای مثال برخی از شواهد از آسیب‌های ناشی از تشعشات این اشیاء ناشناخته خبر داده‌اند. طبق مشـاهدات دانشـمندان برخی از وقایع گزارش شده، پدیده‌های طبیعی مانند فعالیت

الکتریکی ابرهای طوفان‌زا یا تاثیر جو بر حرکت امواج رادارها بوده‌اند. در عین حال توجیه برخی دیگر از گزارش‌ها آسان نیست.

مشکلی که بعضاً در جستجوی یوفو وجود دارد این است که جامعه‌ی علمی نظارت سخت گیرانه‌ای بر آن‌ها ندارند. داده‌های جدیدی که به صورت علمی به دست آمده و مورد بررسی قرار گرفته‌اند می‌توانند اطلاعات باارزشی به دست دهند و فهم ما را از معمای یوفو افزایش دهند. محققان برای حل مسئله یوفو دستورالعمل زیر را در نظر گرفته‌اند:

• معمای یوفو مسئله‌ی ساده‌ای نیست و به نظر نمی‌رسد که جواب ساده و جهان‌شمولی برای آن وجود داشته باشد.

• هر زمان که مشاهدات غیرقابل توضیحی وجود داشته باشد، احتمال یادگیری مطلب جدید با مطالعه‌ی آن‌ها وجود خواهد داشت.

• مطالعات باید بر مواردی که بیشترین شواهد فیزیکی علمی را دارا باشند تمرکز داشته باشد.

• ادامه‌ی همکاری گروه‌های یوفو و دانشمندان فیزیک می‌تواند مفید واقع شود.

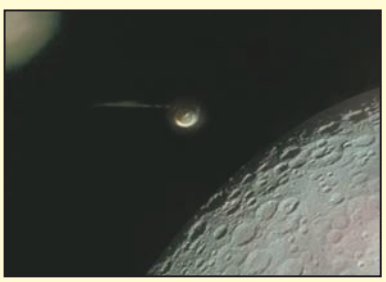
• حمایت رسمی از این پروژه لازم است.

ناشناخته‌ای که شناخته شد

هنگامی که فضاپیمای آپولو۱۶ در حال برگشت به سمت زمین بود، فضانوردان فیلمی ۴ دقیقه‌ای از شیئی ناشناخته که شباهت زیادی به فضاپیماهای ناشناخته‌ی فیلم‌های هالیوودی داشت، تهیه کردند. این شیء شبیه به بشقاب پرنده‌ای بود که یک گنبد بر رویش قرار دارد و به نظر می رسید که در نزدیکی ماه حرکت می‌کند.

پس از آن گروهی به بررسی دقیق فیلم پرداختند و به این نتیجه رسیدند که گمانه زنی‌های درمورد این شیئ اشتباه بوده و علاوه بر این حتی خدمه‌ی آپولو ۱۶ نیز تصور عجیبی درباره‌ی آن نداشتند.

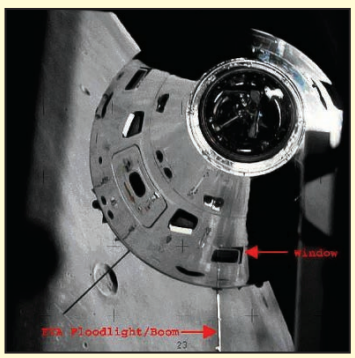
برای بررسی تصاویر ثبت شده ابتدا سعی شد لرزش‌های دوربین حذف شود و فریم‌ها هم‌تراز هم قرار داده شدند. آن‌چه مشخص شد این بود که به دلیل اختلاف منظری که با حرکات جزئی دوربین به وجود آمده بود و با توجه به نزدیکی جسم به دوربین، جسم متحرک به نظر رسیده است، در حالی که جسم حرکت بسیار کمی نسبت به ماه



عکس گرفته شده از آپولو ۱۶ که نشان‌دهنده‌ی شیئ ناشناخته در کنار آن است

داشته است.

سپس با قرار دادن فریم‌های بیشتر بر روی هم، عکسی با کیفیت بالاتر به دست آمد. این عکس به آن‌ها قطعه‌ی باریکی نشان می‌داد که به جسم وصل شده بود. آن‌ها در عین حال به تصاویر آرشیوی مأموریت آپولو نگاه کردند. تمامی شواهد در این بررسی نشان می‌داد که این جسم نورافکن فضاپیما بوده است!



منابع:

-www.leland.stanford.edu/dept/news
-www.nasa.gov
-www.tebyan.net

جستجوی آب در ماه

ماهواره ال-کراس (LCROSS) در روز جمعه، نهم اکتبر امسال، در جستجوی آب بر روی کره ماه، راکتی را به سطح ماه پرتاب کرد و پس از انجام آزمایش‌های طراحی شده و ارسال نتایج آن به زمین، به سطح ماه برخورد کرد.

یکی از محققان پروژه‌ی ال-کراس در این باره می‌گوید: ابزار این ماهواره بسیار مطلوب عمل کردند و اطلاعات با ارزشی را در اختیار ما قرار دادند.

ماهواره ال-کراس در ساعت ۶:۵۰ عصر پنج‌شنبه، هنگامی که در فاصله‌ی ۴۵ هزار کیلومتری از سطح زمین قرار داشت «سکوی پرتابی سنتاور» را که برای انجام این پروژه بر روی آن نصب شده بود، از خود جدا کرد. این راکت ساعت ۴:۳۱ صبح جمعه با سرعتی در حدود ۱/۵ مایل در ثانیه طبق برنامه به گودالی در نزدیکی قطب جنوب ماه به نام کابئوس برخورد کرد که اثرات آن به مدت چهار دقیقه توسط ابزارهای خارج از ال-کراس رصد شد. پژوهشگران حفره کابئوس را به تازگی و بر اساس اطلاعات بدست‌آمده از نقشه‌های فراوانی هیدروژن در سطح ماه انتخاب کرده بودند، چراکه به‌نظر می‌رسد این منطقه حاوی منابع بیشتری از آب و یخ باشد. پیش از آن که ال-کراس در ۴:۳۶ به سطح ماه برخورد کند، ذرات پخش شده بر اثر برخورد راکت را جمع آوری کرد و اطلاعات آن را به زمین مخابره کرد.

فضاپیمای ال-کراس به دوربین‌های فروسرخ، نور مرئی، رادیومتر و طیف‌نگارهایی مجهز بود تا غبار ناشی از برخورد را در جستجوی آب بررسی کنند. پس از آن که ذرات پخش شده در فضا در معرض نور خورشید قرار می‌گیرند، آب، هیدروکربن‌ها یا مواد آلی بخار شده، به اجزای اولیه‌ی خود تجزیه می‌شوند. این اجزاء توسط طیف‌نگارهای مرئی و زیرقرمز رصد می‌شوند. دوربین‌های زیرقرمز میزان و چگونگی توزیع آب را در ذرات به دست می‌آورند و دوربین‌مرئی مکان برخورد و چگونگی حرکت ذرات پس از برخورد را بررسی می‌کند؛ در همین هنگام رادیومتر مرئی درخشش حاصل از برخورد سنتاور را اندازه می‌گیرد.

علاوه بر آن، مدارگرد شناسایی ماه، تلسکوپ فضایی هابل، بسیاری از رصدخانه‌های حرفه‌ای زمین و حتی تلسکوپ‌های منجمان آماتور، این منظره را لحظه به لحظه ثبت کردند. این اطلاعات برای بررسی بیشتر در اختیار تیم ال-کراس قرار خواهد گرفت. تیم ال-کراس پیش‌بینی می‌کند که بررسی‌ها برای اثبات وجود آب در ماه چندین هفته به طول خواهد انجامید.

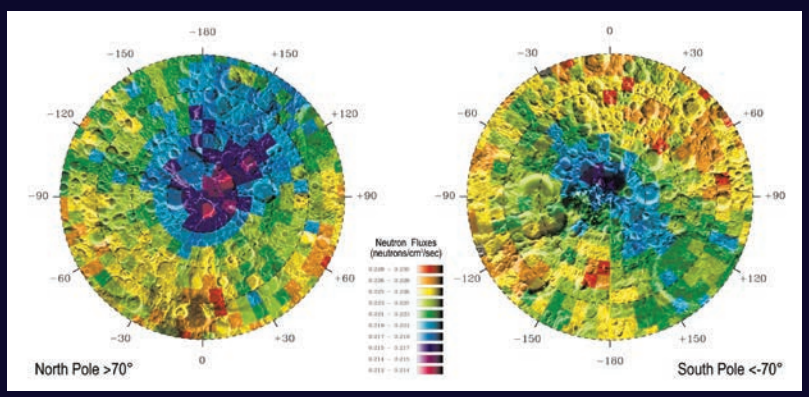
برای دیدن فیلم برخورد می توانید به سایت زیر مراجعه کنید:

www.nasa.gov

آب بر روی ماه، همانند زمین، منبعی مهم به شمار می‌رود. انتقال آب یا هر ماده‌ی دیگری به ماه هزینه‌ی زیادی دارد. یافتن منابع طبیعی ، مانند یخ آب، بر روی ماه می‌تواند باعث تسریع اکتشافات بر روی ماه شود.

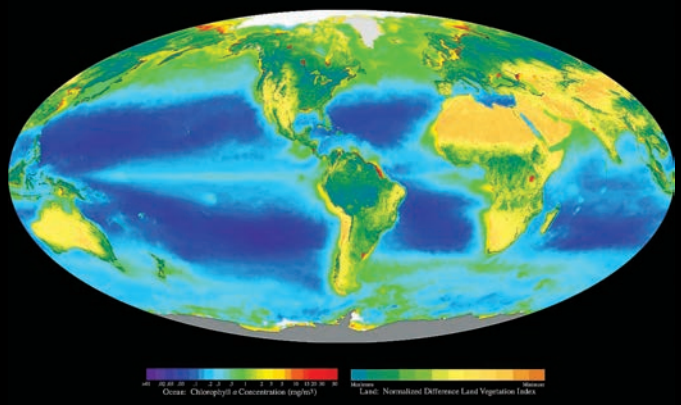
استقرار یک پایگاه بر روی ماه قدم اول در جهت تحقیقات آتی بر روی دیگر سیارات منظومه‌ی شمسی است. هم چنین ماه می‌تواند نشانه‌هایی از زمان تشکیل سیارات به دست دهد.

ناسا در بیانیه‌ای در روز جمعه سیزدهم نوامبر (۲۲ آبان) اعلام کرد اطلاعات اولیه از ال-کراس نشان می‌دهد که مأموریت کشف آب بر روی ماه با موفقیت انجام شده است. این کشف افق‌های تازه‌ای درباره‌ی ماه بر روی ما خواهد گشود. هم‌چنین این کشف اطلاعاتی درباره‌ی شکل‌گیری و تکامل منظومه‌ی شمسی در اختیار ما قرار خواهد داد.



مناطق آبی تیره و بنفش در قطب‌های ماه نشان‌دهنده‌ی تابش‌هایی هستند که توسط ترکیبات هیدروژن دار ساطع می‌شوند. این اثرات از هیدروژن می‌تواند نشانی از وجود آب به صورت یخ یا ترکیبات هیدراته در ماه باشد.

جایی که گیاهان، سبز نیستند!



تصویر ماهواره‌ی SeaWiFS کلروفیل را در اقیانوس‌ها نشان می‌دهد که در واقع نشان‌دهنده‌ی فراوانی فیتوپلانگتون‌ها است

سبزی پوشش گیاهی بر روی زمین از فضا نیز به راحتی قابل مشاهده است. بیشتر گیاهان فتوسنتزکننده دارای رنگدانه کلروفیل هستند. کلروفیل بیشتر نور آبی و قرمز را جذب می‌کنند و نور سبز را بازتاب می‌کند و به همین دلیل به رنگ سبز دیده می‌شود.

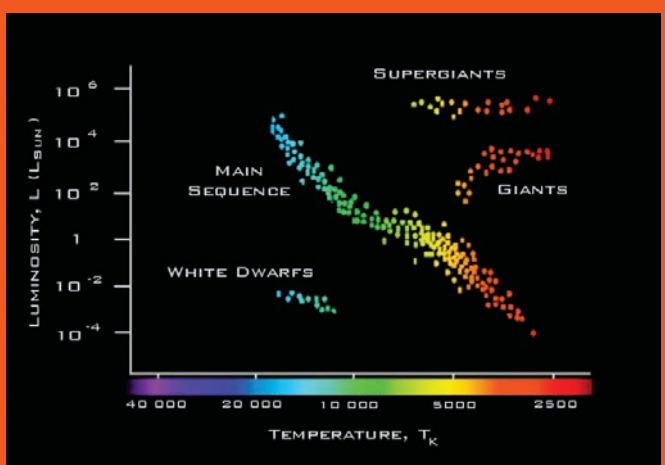
نور خورشید (که رده‌ی طیفی آن G۲ است) دارای توزیع مشخصی از رنگ‌هاست، به این معنی که برخی طیف‌های رنگی در آن بیشتر است. هم‌چنین گازهای موجود در جو زمین دسته‌ای از طیف‌های نور خورشید را جذب می‌کنند، در نتیجه نور قرمز بیش از نور آبی و سبز به سطح زمین می‌رسد. به این علت حیات فتوسنتزی بستگی بیشتری به نور قرمز پیدا کرده است. از آن‌جا که ستارگان مختلف توزیع طیف نور متفاوتی دارند، برخی بر این نظرند که حیات فتوسنتزی در سیارات فرازمینی، ممکن است رنگ‌های متفاوتی در مقایسه با آن‌چه بر روی زمین می‌بینیم داشته باشند. در یک پروژه شبیه‌سازی که توسط مؤسسه‌ی علوم فضایی ناسا انجام شد، رنگ گیاهان بر روی یک سیاره‌ی زمین‌گونه‌ی فرضی با وجود ستاره‌ی پرنورتر از خورشید که نور آبی در آن غالب است، تخمین زده شد. نتیجه اینکه در چنین شرایطی احتمالاً گیاهان باید به رنگ زرد یا نارنجی و حتی آبی به نظر برسند. به همین ترتیب گیاهان تحت تأثیر نور ستاره‌ای کم‌نورتر که بیشتر طیف نوری قرمز یا زیرقرمز تابش می‌کنند، ممکن است سیاه رنگ باشند.

محققان طی پروژه‌ای تلاش می‌کنند تا رنگ گیاهان کلروفیل دار را در سیارات فرازمینی شبیه‌سازی کنند. این تخمین نه‌تنها به آشکارسازی حیات بر روی سیارات زمین‌گونه کمک می‌کند بلکه فهم ما از حیات زمینی را نیز بالاتر خواهد برد.

در این تحقیق رنگ ظاهری ستاره بر روی سیاره با توجه به در نظر گرفتن شرایط جوی سازگار با نوع ستاره تخمین زده می‌شود. سپس با توجه به تغییرات نور ستاره، محققان رنگ گیاهان را پیش‌بینی می‌کنند. با استفاده از نتایج این تحقیق دانشمندان برای جستجوی فتوسنتز به دنبال بازه‌ی خاصی از رنگ‌ها بر روی سیارات فرازمینی می‌گردند.

نتایج این تحقیقات به طراحی تلسکوپ‌های جستجوگر سیارات فرازمینی و تشخیص زیست‌پذیر بودن آن‌ها نیز کمک خواهد کرد. چرا که در این پروژه رنگ ظاهری و بازه‌ی طیفی سیاراتی که دارای حیات و گونه‌ی گیاهی هستند تخمین زده می‌شود.

در قسمتی از این تحقیقات، نوری که توسط انواع مختلف گیاهان و باکتری‌ها طی فرآیند فتوسنتز جذب می‌شود بررسی شده است. گونه‌هایی که در محیط‌های متفاوتی زندگی می‌کنند طیف نوری که بیشتر در دسترس است را جذب می‌کنند، برای مثال نوعی باکتری که در آب‌های کدر زندگی می‌کند به علت در دسترس نبودن نور مرئی برای فتوسنتز از تابش زیرقرمز استفاده می‌کند.



نمودار هرتسپرونگ–راسل، نشان‌دهنده‌ی رده‌ی طیفی ستارگان برحسب درخشندگی آن‌ها است.

زندگی بر روی مریخ

مریخ اولین مکانی است که ما در آن به دنبال حیات فرازمینی می‌گردیم، زیرا از میان سیارات منظومه‌ی شمسی مریخ شبیه‌ترین سیاره به زمین است. به همین خاطر است که داستان‌های زیادی درباره‌ی موجودات مریخی نوشته شده‌اند! اما اکنون که فضاپیماها به مریخ رفته‌اند می‌دانیم که حیات پیشرفته‌ای بر روی سیاره‌ی سرخ وجود ندارد.

هنگامی که در دهه‌ی ۷۰ میلادی کاوشگران وایکینگ به مریخ فرستاده شدند، آن‌ها با سیاره‌ای سرد و خشک مواجه شدند که به نظر نمی‌رسید شرایط لازم برای حیات را داشته باشد. با وجود دمای بسیار پایین، جو رقیق و عدم وجود آب مایع احتمال وجود حیات حتی از نوع میکروسکوپی هم بسیار کم به نظر می‌رسید. اما کاوشگرهای وایکینگ آزمایش‌های بسیاری برای یافتن آثار حیاتی انجام دادند و تنها یکی از آنها مثبت بود. در این آزمایش، قطره‌ای از مواد مغذی بر روی خاک مریخ ریخته شد و تغییرات نمونه برای پیدا کردن واکنش‌های حیاتی (رشد باکتری‌ها بر اثر تغذیه‌ی آن‌ها از مواد مغذی) مورد بررسی قرار گرفت؛ که در نهایت نتیجه‌ی آزمایش مثبت بود. برخی از دانشمندان بر این عقیده بودند که این نتیجه‌ی مثبت مربوط به وجود اکسیدها در خاک مریخ است، یعنی هنگام مخلوط شدن اکسیدها و مواد مغذی واکنشی شیمیایی اتفاق افتاده است. اما برخی دیگر بر این عقیده بودند که این آزمایش نشانه‌ای از وجود حیات است. دانشمندانی که به وجود حیات بر روی مریخ امیدوار بودند، اعتقاد داشتند که آزمایش دیگری که برای یافتن مواد آلی در خاک مریخ اجرا شده و جواب منفی داده است، از دقت کافی برخوردار نبوده است و برای اثبات ادعای خود همان آزمایش را در قطب جنوب نیز انجام دادند؛ این بار هم نتیجه منفی بود و این یعنی آزمایش از دقت کافی برخوردار نبوده است. البته درست است که این نشانه‌ی وجود مشکل در طراحی این آزمایش بود ولی نمی توانست به معنای درستی ادعای وجود حیات در مریخ باشد.

زندگی بر روی زهره

تصور می‌شود زهره از سال‌های اولیه‌تولد منظومه‌ی شمسی، برای مدت دو میلیارد سال، دارای اقیانوس‌و حیات زمین‌گونه بوده است و احتمال می‌رود اثرات این حیات در جو کنونی زهره نیز یافت شود. چهار میلیارد سال پیش، درخشندگی خورشید ۴۰ درصد میزان کنونی‌اش بوده است، بنابراین در آن زمان دمای زمین و مریخ بسیار سردتر از دمای کنونی آنها بوده است. ممکن است زهره به دلیل نزدیکی به خورشید، اولین سیاره‌ی خاکی داخلی باشد که دارای اقیانوس‌های گرم و آب و هوای ملایم بوده است. حتی احتمال می‌رود حیات زمین از توسعه‌ی گونه‌های حیاتی زهره که به سمت زمین رانده شده‌اند به وجود آمده باشند، چرا که در آن زمان تکه‌های سیارات بیشتر بر اثر برخوردهای سیارک‌ها و دنباله‌دارها در فضا پخش می‌شده است و به همین ترتیب میکروب‌ها از زهره به راحتی به زمین منتقل شده‌اند. تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که تشکیل ابرها در آن دوره سبب شده که اقیانوس‌های سیاره برای مدتی در حدود دو میلیارد سال بر روی آن باقی بمانند، یعنی زهره در حدود نیمی از عمرش، سیاره‌ای زیست‌پذیر همراه با آب مایع بوده است.

کمبود مونواکسیدکربن و وجود سولفید هیدروژن و سولفید کربنیل در جو زهره احتمال وجود واکنش‌های زیستی میکروب‌های زمین‌گونه را افزایش می‌دهد. تحقیقات اخیر نشان داده است که احتمال حضور حیات میکروبی در ابرهای زهره وجود دارد. با وجودی که تابش خورشید و رعدوبرق‌ها باید مقدار زیادی مونواکسیدکربن در جو زهره ایجاد کنند این گاز بسیار کم یافت شده است.

جو زهره همچنین اثراتی از سولفید هیدروژن و دی‌اکسید سولفور نشان داده است، این در حالی است که این دو معمولاً با هم واکنش می‌دهند و کمتر در کنار هم یافت می‌شوند. علاوه بر این سولفیدکربنیل نیز پیدا شده است که همه‌ی این‌ها نشان از وجود واکنش‌های آلی است. تصور می‌شود که باکتری‌ها در ابرهای زهره با استفاده از تابش

در طی سال‌های گذشته بحث‌های بسیاری درباره‌ی وجود حیات در مریخ مطرح شده، اما هنوز هیچ دلیل موجهی برای اثبات آن ارائه نشده است. نتایج بدست آمده از کاوشگر مریخ نشان داد که مریخ در گذشته دنیای متفاوتی بوده است و دارای جو غلیظتر و آب مایع روان بوده است و این یعنی شرایط مناسب برای حیات. سئوال اینجاست که اگر حیات زمانی در مریخ وجود داشته آیا اثراتی از آن باقی مانده‌است؟ ما می‌دانیم که در اعماق زمین ارگانیسم‌های حیاتی وجود دارند که اساسشان هیدروژن و دی‌اکسیدکربن است. آیا ارگانیسم‌های مشابهی در زیر سطح مریخ وجود دارد؟

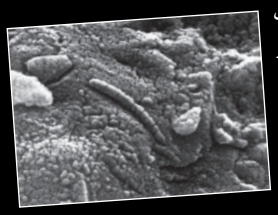
از آن‌جایی که مریخ تنها ۱۱ درصد جرم زمین و یک سوم جاذبه‌ی سطحی آن را داراست،گرمای داخلی‌اش را بسیار سریع‌تر از زمین از دست می‌دهد. در نتیجه فعالیت‌های آتش‌فشانی مریخ نیز از زمین کمتر است و مقدار زیادی از آب و سایر مواد جوش را در فضا پراکنده کرده است. در حالی که تعداد بسیاری از دانشمندان به دنبال نشانه‌های حیات در گذشته‌ی مریخ می‌گردند، برخی دیگر به دنبال حیات در مریخ کنونی می‌گردند، بیشتر در مکان‌های مرطوب زیرسطح مریخ، جایی که از شرایط سخت سطح مریخ به دور است. احتمال دارد که زمانی جو مریخ از جو زمین غلیظتر بوده باشد. اما تحقیقات نشان می‌دهند که جو مریخ همواره توسط بادهای خورشیدی بیرون رانده می‌شود.

در سال ۲۰۰۵ نشانه‌هایی از وجود یخ در نواحی جنوبی و در منطقه‌ای که بیشترین مقدار متان بر روی سطح مریخ وجود داشت به دست آمد . از آن‌جایی که بیشترین متان بر روی زمین به وسیله‌ی میکروب‌های موجود در خاک تولید می‌شود، محققان پیشنهاد دادند که حیات می‌تواند علت وجود این میزان متان در جو مریخ باشد. اگرچه عده‌ای دیگر از دانشمندان علت را فعالیت‌های آتش‌فشانی در آن ناحیه می‌دانستند. اگرچه مدتی بعد با کشف مقدار زیادی فرمالدئید (CH_2O) که از اکسیداسیون متان حاصل می‌شود ثابت شد که میزان متان تولیدی بیش از آن است که آن‌را به یک پدیده‌ی آتش‌فشانی نسبت دهند.

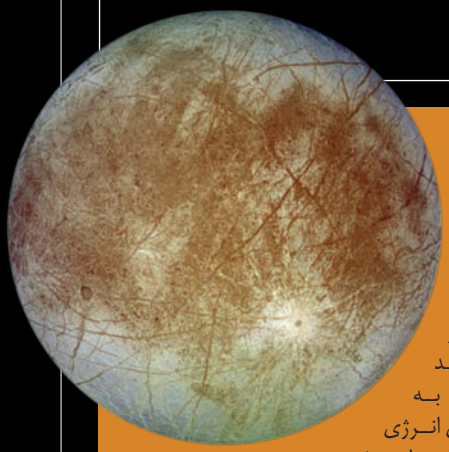
توده‌ی یخ بر روی سطح مریخ

متان پیش‌تر در جو مریخ یافت شده بود، با توجه به این که متان با وجود تابش‌های فرابنفش مدت زمان کمی می‌تواند وجود داشته باشد باید منبع دیگری این گاز را مرتباً تولید کند، این منابع می‌توانند دهانه‌های آتش‌فشانی ناشناخته یا میکروب‌ها باشند. علاوه بر متان در جولای ۲۰۰۴ آثاری از آمونیاک نیز بر روی مریخ کشف شده است که می‌تواند شاهد دیگری بر وجود فعالیت‌های زیستی باشد، اگرچه احتمال تولید آن‌ها در دهانه‌های آتش‌فشانی نیز وجود دارد. در سپتامبر ۲۰۰۴ نیز سازمان فضایی اروپا توزیعی از متان همراه با بخار آب در جو مریخ بر فراز منابع آب زیرسطحی پیدا کرد که می‌تواند نتیجه‌ی فعالیت زیستی باشد.

در سال ۱۹۹۶ دانشمندی از کشف فسیلی که نشان از حیات میکروباکتری‌ها در مریخ کهن داشتند خبر داد. این فسیل در واقع شهاب سنگی بود به نام ALH۸۴۰۰۱ که از طرف مریخ به سمت زمین پرتاب شده بود. پس از تحقیقات فراوان آثاری از کریستال‌های مغناطیسی شبیه به آن‌چه باکتری‌های زمینی می‌سازند در ALH۸۴۰۰۱ و دو شهاب‌سنگ مریخی دیگر که عمرشان بین ۱۶۵ میلیون تا ۱,۳ میلیارد سال بود، یافت شد. هم‌چنین اثراتی از ترکیبات کربنی در شهاب سنگی به نام ناکلا (Nakhla) یافت شد که شباهت زیادی با سنگ‌های آتش‌فشانی زمین داشت. اگرچه این شواهد هیچ کدام کاملاً تأیید نشده‌اند تحقیقات بیشتر درباره‌ی وجود حیات بر روی سیارات منظومه‌ی شمسی و سیارات در سایر منظومه‌ها ادامه دارد. تا کنون کشف‌های بسیاری در این زمینه صورت گرفته ولی هر کدام از آن‌ها بیشتر باعث برآمدن معماهای بیشتری می‌شود.



برای مشاهده‌ی اطلاعات و فیلم‌ها در این باره می‌توانید به نشانی اینترنتی
http://spaceflight.nasa.gov
مراجعه کنید.



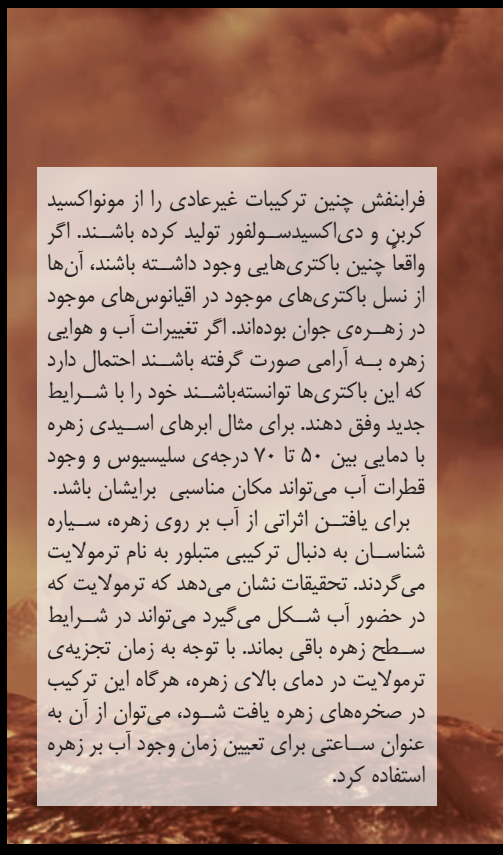
زندگی بر روی اروپا

اروپا قمر یخی مشتری و ششمین قمر بزرگ منظومه‌ی شمسی است. هنگامی که در سال ۱۹۹۵ عکسی توسط فضاپیمای گالیله از این قمر گرفته شد، اروپا توجه همگان را به خود برانگیخت، چرا که عکس‌ها نشان دهنده‌ی اثراتی از یخ به صورت شکاف‌های بزرگی بر سطح این سیاره بودند. این شکاف‌ها از احتمال وجود اقیانوس‌های وسیعی زیر سطح این قمر خبر می‌دهند. اگر این مطلب صحت داشته باشد، اروپا از جمله مکان‌های مناسب برای یافتن حیات فرازمینی خواهد بود. انجمن ملی تحقیقات آمریکا به ناسا پیشنهاد کرده است که پروژه‌های تحقیقاتی بر روی اروپا را به اندازه‌ی مریخ مورد توجه قرار دهد.

این بسیار شگفت‌انگیز است که آب مایع در چنین فاصله‌ی دوری از خورشید در زیر لایه‌های ضخیم یخ پنهان شده باشد، البته بر روی زمین نیز چنین پدیده‌ای مشاهده شده است. در قطب جنوب دریاچه‌ای با نام «وستوک» کشف شده است که در آن آب به صورت مایع و در زیر صدها لایه‌ی یخ وجود دارد.

فشار شدید یخ به علاوه‌ی انرژی زمین‌گرمایی باعث شده که این آب‌ها به صورت مایع باقی بمانند. هسته‌ی اروپا نیز به دلیل نیروهای کشنده‌یی که از طرف مشتری و سایر سیارک‌ها به آن وارد می‌شود گرم شده است. کشف دهانه‌های آتش‌فشانی که گرما و مواد معدنی را از مرکز اروپا به اقیانوس‌ها منتقل کنند بعید نیست و این مکان مناسبی برای رشد حیات است.

ناسا طی یک پروژه‌ی تحقیقاتی، فضاپیمایی را به اروپا فرستاد تا مکان‌های مناسب برای فرود در این قمر مشتری را بررسی کند. بدین ترتیب کاوش‌گران بعدی خواهند توانست بر سطح اروپا فرود بیایند و با فرستادن روبوت‌های شناگر به تحقیق در اقیانوس‌ها بپردازند.



فرابنفش چنین ترکیبات غیرعادی را از مونواکسید کربن و دی‌اکسیدسولفور تولید کرده باشند. اگر واقعاً چنین باکتری‌هایی وجود داشته باشند، آن‌ها از نسل باکتری‌های موجود در اقیانوس‌های موجود در زهره‌ی جوان بوده‌اند. اگر تغییرات آب و هوایی زهره به آرامی صورت گرفته باشند احتمال دارد که این باکتری‌ها توانسته‌باشند خود را با شرایط جدید وفق دهند. برای مثال ابرهای اسیدی زهره با دمایی بین ۵۰ تا ۷۰ درجه‌ی سلیسیوس و وجود قطرات آب می‌تواند مکان مناسبی برایشان باشد.

برای یافتن اثراتی از آب بر روی زهره، سیاره شناسان به دنبال ترکیبی متبلور به نام ترمولایت می‌گردند. تحقیقات نشان می‌دهد که ترمولایت که در حضور آب شکل می‌گیرد می‌تواند در شرایط سطح زهره باقی بماند. با توجه به زمان تجزیه‌ی ترمولایت در دمای بالای زهره، هرگاه این ترکیب در صخره‌های زهره یافت شود، می‌توان از آن به عنوان ساعتی برای تعیین زمان وجود آب بر زهره استفاده کرد.

آنان که زمین رامی‌شناسند!

آشنایی با سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

قادر اسدی

آگاهی از توان بالقوه کشور به منظور اتخاذ سیاست‌های اقتصادی در کوتاه‌مدت و بلندمدت، شناخت کاربردهای مختلف زمین با محوریت توسعه پایدار، کاهش اثر بلایای طبیعی و آلودگی‌های زیست‌محیطی و انجام طرح‌های عمرانی مانند ساخت سد، نیروگاه و جاده، همه به طور مستقیم و یا غیرمستقیم نیاز به بررسی زمین‌شناسی دارند. با توجه به نقش حساس و تعیین‌کننده زمین‌شناسی، در سال ۱۹۶۲ میلادی مطابق با ۱۳۴۱ هجری شمسی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور با همکاری سازمان ملل تاسیس گردید.

هر چند که قانون سازمان در دی ماه سال ۱۳۳۸ به تصویب رسید ولی سازمان کار خود را از سال ۱۳۴۱ آغاز نمود. از زمان تشکیل سازمان تا مهرماه ۱۳۴۱ آقای مهندس صفی اصفیا به مدت سه سال رسماً ریاست سازمان را به عهده داشت ولی عملا کارها زیر نظر مهندس نصرالله خادم انجام می‌گرفت که از وی به عنوان بنیانگذار سازمان زمین‌شناسی کشور یاد می‌شود و پس از آن تا مدت‌ها، مدیریت این سازمان بر عهده ایشان بود.

این سازمان با بیش از ۵۰ سال تجربه توانسته است با افزایش توان علمی و فنی خود و همچنین بهره‌گیری از پیشرفته‌ترین سیستم‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی و امکان سخت‌افزاری و نرم‌افزاری کارآمد و روز دنیا، بررسی‌های بی‌شماری در زمینه اکتشاف مواد معدنی، شناخت آب‌های زیرزمینی، شناخت پوسته‌ی زمینی، ویژگی‌های مهندسی زیست محیطی و لرزه‌ای زمین، کانه‌آرایی و فرآوری مواد معدنی و پژوهش‌های آزمایشگاهی انجام دهد و نتایج این بررسی‌های فنی را به صورت کاربردی در اختیار برنامه‌ریزان، طراحان و مجریان قرار دهد تا در این راستا ساختار مناسب اقتصادی، صنعتی، عمرانی و اجتماعی پدید آید. به دلیل رشد فزاینده فعالیت‌های سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از زمان تاسیس تا کنون، این سازمان افزون بر تهران، مراکز دیگری را در تبریز، مشهد، اهواز، کرمان، شیراز، بیرجند و زاهدان تاسیس کرده است.

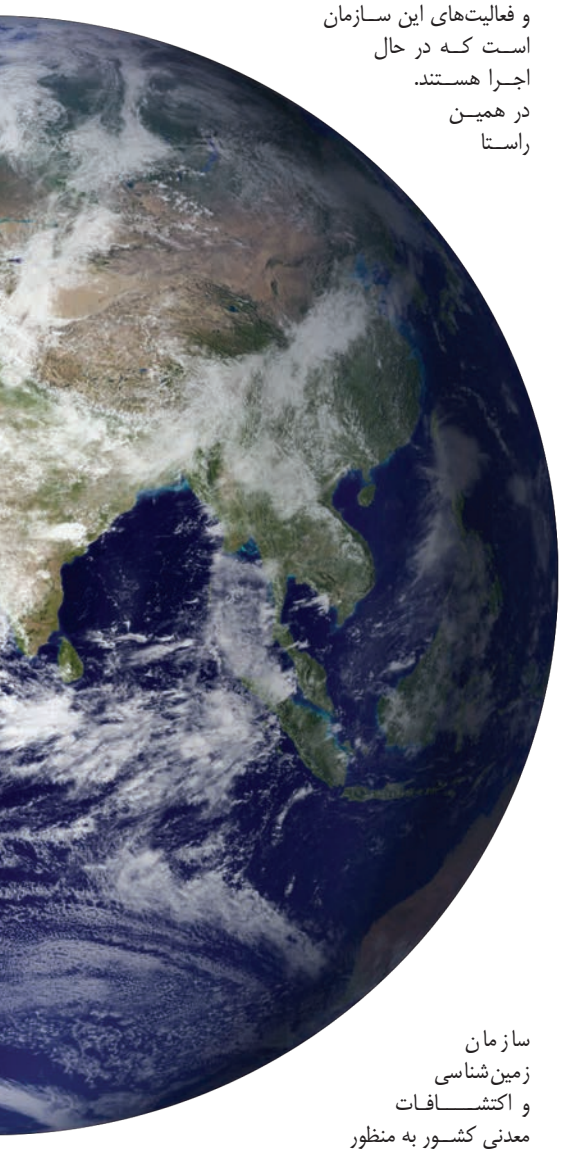
جدا از فعالیت‌های درون‌مرزی، این سازمان با شماری از دانشگاه‌ها و سازمان‌های علمی خارجی، همکاری دو جانبه دارد. همچنین سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از اعضای فعال مجامع مهم جهانی نظیر اتحادیه بین‌المللی علوم زمین، کمیته هم‌ارزی زمین شناسی و کمیسیون تهیه نقشه زمین‌شناسی دنیا است.

در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، بیش از ۷۰۰ نفر با مدارج علمی بالا در گروه‌های کاری و تحقیقاتی مختلف مشغول به بررسی و تحقیقات مختلف می‌باشند.

از مهمترین فعالیت‌های این سازمان می‌توان به انجام بررسی‌ها و پژوهش‌های زمین‌شناسی معدنی و شناسایی و تعیین امکانات بالقوه ذخایر معدنی در مناطق مختلف کشور و تهیه و انتشار نقشه‌ها و گزارش‌های مربوط به سیاست‌گذاری و تعیین خط مشی اکتشافی کشور و اعلام آن به دستگاه‌های ذیربط با توجه به اولویت‌ها و نیازهای کوتاه مدت و بلند مدت در چهارچوب سیاست کلی کشور اشاره کرد.

همچنین ارائه خدمات فنی و تخصصی و آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص مورد نیاز همسو با سایر موسسه‌های آموزش عالی در زمینه‌های مختلف زمین‌شناسی جهت سازمان‌ها و موسسات خصوصی و دولتی و نیز انجام مطالعات در زمینه ذخایر معدنی کشور از دیگر خدمات و فعالیت‌های این سازمان است که در حال اجرا هستند.

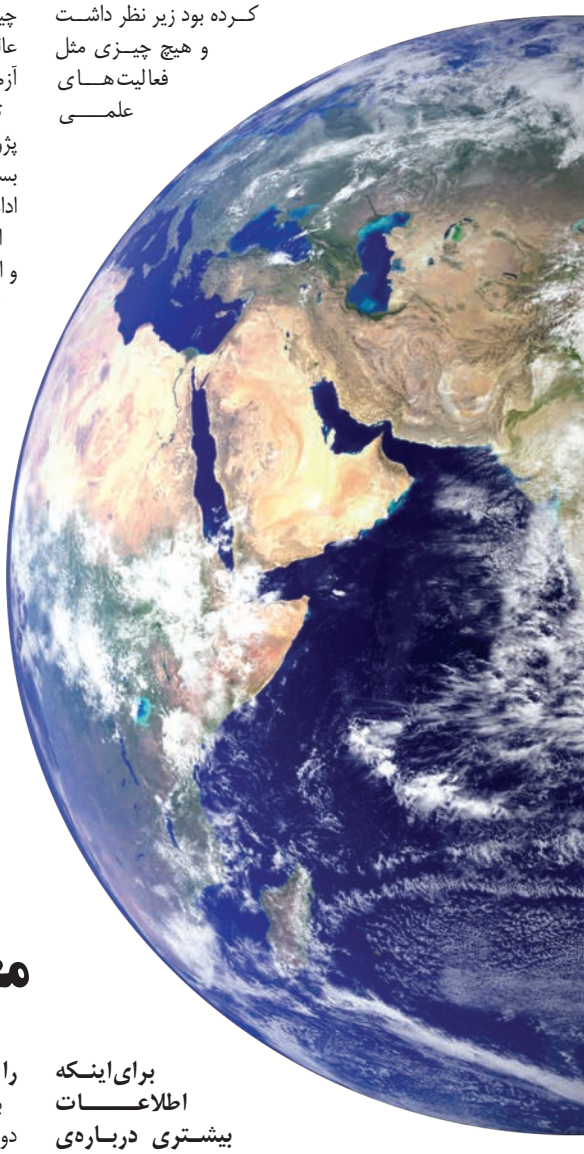
در همین راستا سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به منظور انتقال دانش زمین‌شناسی و انتشار یافته‌های نوین علمی، از پاییز سال ۱۹۹۲ میلادی مطابق با ۱۳۷۰ هجری شمسی شروع به انتشار (فصلنامه علوم زمین) نموده است.



مهندس نصرالله خادم

مهندس نصرالله خادم، فارغ‌التحصیل دانشکده معدن پاریس، در سال ۱۳۴۱ سازمان زمین‌شناسی ایران را بنیانگذاری نمود و تا سال ۱۳۵۳ ریاست

ایـن سـازمان را به عهده داشـت. در طـی دوران ریاست ایشان، سازمان زمین‌شناسی ایران توانست بخش درخور توجهی از کشـور را مورد بررسی‌های زمین‌شناسـی و اکتشافات معدنی اصولی قرار دهد. راهبری‌هـای خردمندانه آقای‌مهندس‌خادم سـبب گردید تا سازمان زمین‌شناسی ایران در اندک مدت در مجامع بین‌المللی حضور فعال داشـته و بسـیار مطرح شـود. در طی دوره بازنشستگی، ایشان همـواره نهالـی را کـه خـود بارور کـرده بود زیر نظر داشـت و هیچ چیـزی مثل فعالیت‌هـای علمـی سـازمان وی را شاد نمی‌ساخت. این چهره شاخص ایرانـی، در تاریخ ۱۵ اردیبهشـت ماه سـال ۱۳۸۷ دیده از دنیا فرو بست.



پژوهشکده علوم زمین

پژوهشـکده علـوم زمین بـه عنوان یـک واحد دانشـگاهی در سال ۱۳۷۳ تاسیس گردید و از سال ۱۳۷۴ در گرایـش تکتونیـک و از سـال ۱۳۷۶ در چهـار گرایـش تکتونیک، پترولـوژی، اقتصادی و چینه و فسـیل با تایید شـورای گسـترش آموزش عالی وزارت علـوم، تحقیقات و فناوری و از طریق آزمون سراسری اقدام به پذیرش دانشجو نمود.

تا کنون حدود ۱۵۰ نفر در ۴ گرایش یاد شـده از پژوهشکده علوم زمین فارغ التحصیل گردیده‌اند که بسیاری از آن‌ها جذب بازار کار شده و تعدادی نیز به ادامه تحصیل در داخل و خارج کشور پرداخته‌اند.

این پژوهشکده وابسـته به سازمان زمین‌شناسی و اکتشـافات معدنی کشـور بوده و از نظر آموزشی تابع قوانین و مقـررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است.

دانشجویان پژوهشکده جهت انجام کارهای مربـوط بـه پایان‌نامه خود شـامل عملیات صحرایـی، تهیه مقطـع، آنالیزهـا و دیگر آزمایش‌ها می‌توانند در قالب پروژه‌های در دست اجرا از امکانات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشـور استفاده نمایند که از این نظر پژوهشکده نسبت به دیگر دانشگاه‌ها امکانات گسترده‌تری دارد.

از مهم‌تریـن آزمایشـگاه‌های ایـن پژوهشـکده می‌تـوان بـه آزمایشـگاه سنگ‌شناسـی، آزمایشگاه فسیل‌شناسی و آزمایشگاه تکتونیک تجربی اشاره نمود که با دارا بودن تجهیـزات تخصصی در اختیار دانشجویان و پژوهشـگران این پژوهشکده قرار دارد.

موزه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی

موزه سـازمان زمین‌شناسـی و اکتشافات معدنی کشـور یک موزه کاملا تخصصـی در زمینه علوم زمین اسـت که درسـال ۱۳۳۸ همزمان با تاسیس سـازمان افتتاح شد. دراین موزه بیش از ۴۰۰ نمونه از انواع سنگ، ۱۵۰۰ نمونه فسیل و بیش از ۱۴۰۰ نمونـه کانـی از ایـران و سایرکشـورها نگهداری می‌شـود. همچنیـن مـوزه دارای ۶۵ نمونه ابزار و وسـایل معدن‌کاری باستانی اسـت. درسال ۱۳۸۷ موزه مورد بازسازی کامل قرارگرفت و همه روزه به جز ایام تعطیل و پنج‌شـنبه‌ها و جمعه‌ها آماده ارائه انواع خدمات علمی درزمینه‌های مختلف علوم‌زمین به‌علاقمندان، دانشجویان و پژوهشگران می‌باشد.

گفتگو با دکتر حمید نظری، معاونت پژوهشی پژوهشکده علوم زمین

برای اینکه اطلاعـات بیشـتری دربـاره‌ی دانـش زمین‌شناسـی و جایگاه آن در کشور و جهان کسب کنیم، گفتگویی با آقای دکتر نظری، معاونت پژوهشـی پژوهشـکده علـوم زمیـن انجام دادیـم. در ادامه بخش‌هایی از این گفتگو را می‌خوانید.

لطفـا خودتـان را بیشـتر بـرای خوانندگان دانشگر معرفی کنید و سوابق تحصیلی خود را به اختصار بیان نمایید.

بنده حمیـد نظری، متولد ۱۳۴۶ تهران هسـتم. دوره لیسـانس خود را در دانشگاه اصفهان، در سال ۱۳۷۰ به پایان رساندم. فوق لیسانس خود را نیز در سال ۱۳۷۵ از دانشـگاه آزاد تهران دریافت نمودم. مقطع دکترای را نیز در رشته تکتونیک در دانشگاه مونپولیای فرانسـه در سال ۲۰۰۶ میلادی به پایان رسـاندم. پـس از آن یک دوره پسـت دکترا را در دانشـگاه کمبریج گذراندم و بعد از آن نیز به عنوان دانشجوی فوق دکتری مشغول ادامه تحصیل شدم و امیدوارم تا سـال ۲۰۱۱ ایـن مرحله تحصیلی را نیز با موفقیت پشـت سر بگذارم. در حال حاضر نیز عضو هیئت علمی پژوهشـکده علوم زمین هستم و معاونت پژوهشی پژوهشکده را به عهده دارم.

لطفا در ابتـدا یک تعریف کلی از علوم زمین داشته باشید و شـاخه‌های مختلفی را که در بر می‌گیرد توضیح دهید.

بحث علوم زمین یک مجموعه بسـیار گسـترده اسـت که در دوره‌های مختلف زندگی و بر اساس پیشرفت دانش بشری و نگاه انسان آن دوره به زمین و پدیده‌های آن تفاوت داشـته اسـت. امروز چیزی که به عنوان علوم زمین می‌شناسیم، بخش‌هایی از فضـای اطراف زمین را نیـز در بر می‌گیرد؛ چرا که

بحث علوم زمین را بدون در نظر گرفتن شـرایط و موقعیت فضایی آن نمی‌توانیم داشته باشیم.

بحث‌هایـی که در علـوم زمین داریـم، از علوم جغرافیایی شـروع شده و تا بحث‌هایی مثل تکامل زمین و انسان، مسایل زیست محیطی و مخاطرات طبیعی زمین گسـترده می‌شود. به تازگی نیز بحث علوم نوین مثل فناوری‌نانو به این حوزه اضافه شده است.

در بحث علوم زمین، اکتشـاف نیز مطرح اسـت، البته تا جایی که هدف شناسـایی و بررسـی امکان اسـتحصال مواد معدنی باشد و معمولاً پس از این مرحله، کار به واحدهای دولتی و خصوصی سـپرده می‌شـود تا منابع کشف شـده را مورد بهره‌برداری قرار هند.

در مجموعـه علوم زمین، طیف‌هـای مختلفی از بخش‌هـای آموزشـی، پژوهشـی و اجرایی درگیر کار می‌شـوند، دلیـل این امر هم گسـتردگی این علم و ارتباط مسـتقیم علوم زمین به سـرمایه‌های ملی کشـور اسـت و طبق یک برنامه اصولی باید از بازوهای اجرایی مختلفی برای اداره کار اسـتفاده شـود. علاوه بر همه این موارد، هیچ انسانی بدون شـناخت صحیح محیط زندگی خـودش، نمی‌تواند از تخریـب آن جلوگیری و آینـده حیات خودش را روشن‌تر کند.

لطفاً توضیحی در مورد پیشـینه‌ی رشته‌های دانشـگاهی علـوم زمیـن بفرماییـد و از گرایش‌هـای مختلـف آن اطلاعاتـی را ارائه نمایید.

در کشـور ما، از دهه پنجاه خورشـیدی در ایران آمـوزش علـوم زمین‌شناسـی در دانشـگاه تهران آغاز شـده اسـت. امروز ما چهار شـاخه با عناوین زمین‌شناسی اقتصادی، تکتونیک، پترولوژی و چینه و فسـیل را در بحث زمین‌شناسـی در کارشناسی ارشد داریم.

در زمین‌شناسی اقتصادی، بحث در مورد چگونگی شـکل‌گیری معادن بوده و به ما کمک می‌کند که اگر مـا یک محـدوده و اقلیـم زمین‌شـناختی را بررسـی می‌کنیم، بتوانیم امکانات و شرایط مختلف آن اقلیـم را بررسـی کنیم. مثلا اگـر در منطقه‌ای کانسار مشخصی یافت شود، با آزمایش بر روی آن کانسـار می‌توان گفت که در این منطقه چه عناصر دیگری می‌تواند وجود داشـته باشد. این کار باعث می‌شـود که اسـتحصال عناصر از معـادن به طور اقتصادی‌تـری صورت بگیرد. یعنی در این رشـته

به نوعی محدوده‌های مطمئن پوسـته زمین برای اکتشاف شناسایی شده و در اختیار متخصصین قرار می‌گیرد.

در آینـده قلمرو دانش به جایی خواهد رسـید که منابع جدیدی را برای ادامه حیات به دسـت آوریم. منابعـی که امروز اصلا به حسـاب نمی آیند. مثلا امروزه نگاه تا جایی اسـت کـه ذخایر دیگر کرات را برای استفاده بشـر مورد بهره‌برداری قرار دهند. یـا نمونه دیگری کـه می‌توانم مثـال بزنم چاهی اسـت که برای انجام یکی از طرح‌های پژوهشـی در روسـیه زده شد. عمق این چاه ۱۳ کیلومتر بوده و هدف آن اسـتحصال کانسـارهای زیر زمینی به صورت سیال بود.

در گرایـش تکتونیک، بررسـی تنـش و کرنش صفحـات و بخش‌های مختلف کـره زمین مطرح است. جالب است بدانید، همین الان که ما در ایران با آسـودگی خاطر در حال زندگی هسـتیم، صفحه عربسـتان در حال وارد کردن فشار به صفحه ایران اسـت. این صفحه هر سـال ۲۲ میلی‌متر فشـار را بـه صفحه ایران وارد می‌کند. شـاید این ۲۲ میلی‌متر در یک سـال برای افراد قابل لمس نباشـد ولی چیزی که برای افراد قابل لمس اسـت زلزله‌هایی مثل زلزله بم یا بلده است که نتیجه جمع شدن این فشار، تغیر شکل در پوسـته و در نتیجه زمین لرزه و عواقب ناشی از آن است.

در واقع این شاخه از علم روابط پیچیده تنش و کرنش صفحات زمین را بررسـی کـرده و آینده یک منطقـه از زمین را از نظر لرزه‌خیزی و تغییر شکل مورد بررسی قرار می‌دهد.

در گرایـش پترولـوژی شـرایط مختلف ایجاد کانسـارها و سنگ‌ها بررسی می‌شود. به عنوان یک مثال ساده، بررسی می‌شود که یک سـنگ مشـخص در چه منطقه‌ای، با چه شـرایط محیطی، در چه زمانی و طی چه مدتی پدید آمده است.

در گرایش چینه و فسـیل هم به مسـائل زیستی علـوم زمیـن پرداختـه می‌شـود. هر یـک از این گرایش‌ها از نظر پژوهشـی شـامل زیربخش‌های هسـتند که در حال حاضر در داخل و خارج کشـور پژوهشگران زیادی در این حوزه‌ها مشغول تحقیق هستند.

به طور کلی وضعیت شـغلی فارغ‌التحصیلان ایـن رشـته چگونه اسـت و معمـولا در چه بخش‌هایی مشغول به کار می‌شوند؟

در حـال حاضر در حدود ۱۳ وزارتخانه به صورت مسـتقیم از فارغ‌التحصیلان این رشـته اسـتفاده می‌کنند؛ مثل وزارت فناوری اطلاعات، وزارت نفت، وزارت صنایع و معادن. علاوه بر این وزارت‌خانه‌ها سـازمان‌های دولتی و خصوصی بسـیاری نیازمند حضور کارشناسـان و متخصصان زمین‌شناسی در کنار پروژه‌ها هستند. واحدهایی مثل سازمان آب و فاضلاب، سازمان برنامه و بودجه.

در کل بـه دلیل نقش اساسـی شـناخت زمین و پیش‌بینـی و مطالعـه وضعیـت مناطـق مختلف زمین، بیشـتر پروژه‌ها نیازمند حضور کارشناسـان زمین‌شناسی هستند.

در میـان صحبت‌هـای قبلی خود اشـاره‌ای بـه کاربرد فنـاوری نانو در زمین‌شناسـی داشتید؛ لطفا در این رابطه کمی توضیح دهید؟

مـوج جدیـدی که چندیـن سـال اسـت وارد ایـران شد ه اسـت، نـــگـاه حرفه‌ای‌تـــر و تخصصی‌تـــر بـــه شاخه‌های نوین علم است؛ یکی از این علوم نوین هم فناوری‌نانو است. با توجـه به توانایی‌های این فناوری نوظهور و کار در ابعاد بسـیار کوچک مواد، عمده کارایی این فناوری در علوم زمین، فرآوری بهتر و بهینه‌تر اسـت و در صنایـع معدنی می‌تواند انقلابی را به وجود آورد. در بحث حفاظت از محیط زیست و پالایش آلودگی‌ها هم این فناوری به کار گرفته شده است و راهبردی جدی برای این شـاخه‌های زمین‌شناسی به حساب

می‌آید.

جایگاه کشور ما در حوزه زمین‌شناسی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

در حال حاضر از نظر توان اجرایی فقط آمریکا و ژاپن را در حد و اندازه خودمان می‌دانیم. اما از نظر علمی کشورهای زیادی هستند که جایگاه بالاتری را نسبت به ایران دارند. کشور ما بهشت زمین‌شناسان دنیاست؛ چرا که در ایران از نظر طبیعی شرایطی فراهم شده که بستر بسیار مناسبی را برای تحقیقات بر روی زمین آماده کرده است. در کل با توجه به جایگاه ویژه‌ی ایران، ما تقاضاهای بسیاری از کشورهای سراسر دنیا در جهت همکاری تحقیقاتی داریم. در حال حاضر پروژه‌های مختلف بین‌المللی با همکاری مستقیم ایران در حال اجراست و محققان بسیاری مشغول فعالیت در طرح‌ها و پروژه‌های برون مرزی هستند؛ این پروژه‌ها نیز به دو صورت هستند؛ یا در راستای تولید علم هستند و یا اکتشاف.

زمین شناسان در بسیاری از کشورهای پیشرفته‌ی جهان از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند و نگاه کاربردی و عملیاتی به فعالیت‌های پژوهشی در این رشته باعث جذب بسیاری از جوانان به این شاخه از علوم شده است. نظر شما در رابطه با جایگاه و نقش زمین شناسان در کشور ما در مقایسه با کشورهای دیگر جهان چیست؟

در دنیا کسانی که در سازمان زمین‌شناسی یک کشور مشغول فعالیت هستند جایگاه بسیار مهمی را دارند و برچسب پژوهشگر زمین‌شناسی نیز برای افراد بسیار ارزشمند است. اما متاسفانه در ایران به دلایل مختلف که مهمترین آن مسائل فرهنگی و سنتی است، نگاه متفاوتی نسبت به این شاخه از علم و فعالان این عرصه داریم. علاوه بر این برای معرفی این شاخه از علم به مردم هم برنامه خاصی تدارک دیده نمی‌شود. البته در حوزه تخصصی برنامه‌های بسیاری صورت می‌گیرد که بسیار هم پر اهمیت هستند. نمونه این برنامه‌های تخصصی همایشی است که اسفند ماه سال جاری سازمان زمین‌شناسی و انجمن زمین‌شناسی ایران با همکاری یکدیگر برگزار خواهند کرد. این نوع همایش‌ها باعث تبادل اطلاعات و تجربیات در میان فعالان این عرصه می‌شود و به رشد این علم بسیار کمک می‌کند.

رسانه‌ها و دیگر مراکز مرتبط باید شرایطی را آماده کنند تا اهمیت این شاخه از علم و فعالیت‌های این حوزه به اطلاع مردم رسانده شود. مثلا شما اگر بدانید که همین دماوند زیبای ایران در سال‌های اخیر چه نگرانی‌هایی را به دلیل امکان فوران آتشفشانی به وجود آورده بود بیشتر به اهمیت این رشته پی خواهید برد. به همین دلیل تحقیقات بسیاری بر روی این کوه صورت گرفته است و موارد مختلفی را محققان و زمین‌شناسان مورد بررسی قرار داده‌اند.

کشور ما بهشت زمین‌شناسان دنیاست؛ چرا که در ایران از نظر طبیعی شرایطی فراهم شده که بستر بسیار مناسبی را برای تحقیقات بر روی زمین آماده کرده است. در کل با توجه به جایگاه ویژه‌ی ایران، ما تقاضاهای بسیاری از کشورهای سراسر دنیا در جهت همکاری تحقیقاتی داریم.

برای آخرین سوال، شما به عنوان یک زمین‌شناس آیا خوشحال می‌شوید که سیاره دیگری برای حیات پیدا شود و یا ترجیح می‌دهید که زمین یگانه باقی بماند؟

ابتدا باید بگویم که بنده معتقد نیستم که زمین تنها کره‌ای است که حیات بر روی آن وجود دارد. یافته‌های علمی نشان می‌دهد که بیش از ۱۰ هزار سیاره و کره دیگر در کهکشان راه‌شیری شرایط حیات مثل زمین را دارند و اینکه در جاهای دیگر کهکشان حیات دیگری وجود دارد تقریبا اثبات شده است. نگاه ما زمین‌شناسان به آینده انسان این‌گونه است که آیا روزی حیات انسان به کرات دیگر خواهد رسید!؟

از فرصتی که در اختیار نشریه دانشگر قرار دادید بسیار سپاسگزارم.

تولید ماده جایگزین گوشت با ضایعات خرما

پژوهشـگران انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور با دستیابی به دانش فنـی تولید مایکوپروتئین، موفـق به تولید پروتئیـن قارچی از ضایعات خرما بـا قابلیت جایگزینی گوشت شده‌اند.

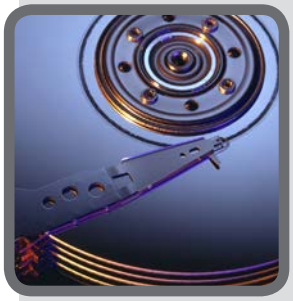
دکتـر کیانـوش خسـروی دارانی، مجـری طرح ضمـن اعـلام این مطلـب در گفـت وگو بـا روزنامه خراسـان اظهار داشـت: ایـن ماده حاوی ۲/۵ تا ۳ درصد چربی و فاقد کلسترول اسـت. ترکیب اسیدهای چرب آن نیز مشـابه چربی گیاهی بوده و نسـبت اسـیدهای چرب آن مشابه چربی گیاهی است.

وی با اشاره به این که «مایکوپروتئین» کلیه خواص گوشت را دارا ست اما فاقد هرگونه مزه اسـت، گفت: به کارگیری این ماده در محصولات جایگزین گوشـت هیچ‌گونه پس طعمی ایجاد نمی‌کند. این عضو هیئت علمی انسـتیتو تحقیقات تغذیـه و صنایع غذایی کشـور، کاربرد دیگر مایکوپروتئیـن را در فرآورده‌های لبنی بیان کـرد و ادامه داد: این ماده در محصولاتی از قبیل ماست و بستنی به عنوان جایگزین چربی عمل می‌کند و می‌تواند در صبحانه نیز مورد استفاده قرار گیرد. دکتر خسروی با تاکید بر این که مصرف سـرانه پروتئیـن حیوانی در ایران ۳۰ درصد پایین‌تر از مقدار توصیه شده توسط سازمان کشاورزی و خواروبار جهانی (FAO) اسـت، اظهار داشت: به گفته متخصصان تغذیه، هر فرد به طور متوسـط روزانـه به ۲۹ گرم پروتئین حیوانی نیـاز دارد که باید در جیره غذایی روزانه وی وجود داشـته باشـد ولی در ایران این رقم حدود ۲۰ گرم اسـت و در واقع میزان مصرف سـرانه در کشـور فاصله زیادی با استانداردهای توصیه شده جهانی دارد.

نانوحافظه مغناطیسی ساخته شد

پژوهشگران ایرانی در جریان یک پژوهش، با استفاده از مواد آلیاژی مغناطیسی سخت، موفق به ساخت نانوحافظه‌های مغناطیسی شدند و گامی برای تولید هارد دیسک‌های مغناطیسی برداشتند.

مجیـد فرهمندجو مجری این طرح پژوهشـی گفت: با این فناوری می‌توان مشکل بسـیاری از صنایع از جملـه صنعـت الکترونیـک، به خصوص سـاخت هارد دیسک‌های مغناطیسی را حل کرد.



وی افـزود: سـاخت نانـوذرات مغناطیسـی با سـنتز شـیمیایی و بالا بردن سـختی مغناطیسـی آنها بـا عملیات گرمایی می‌تواند منشـا وادارندگـی بالا در نانـوذرات FePt پس از انجام عملیات گرمایی شـده و ناهمسـانگردی مغناطوبلوری شدید را ایجاد نماید.

به نوشته این گزارش، نانو ذرات مغناطیسی، امکان رفتار مغناطیسی موضعی و مسـتقل در یک محیط دو بعدی تحت تاثیر میدان متغیر را فراهم می‌نمایند.

امتیاز این محیط‌ها نسبت به چند لایه‌ای‌ها ، تک‌اندازه بودن نانوذرات و حـذف برهمکنش تبادلی در فاصله بین آنهاسـت و این خواص از لحاظ کاربرد در حافظه‌ها، منجر به افزایش پایداری ذرات می‌شود.

افزایش ظرفیت بواسـطه نانومتری بودن دانه‌ها، ایجاد می‌شود. ولی ایـن امر موجب قرار گرفتن مـاده در فاز ابرپارامغناطیس شـده که در آن، پس از قطع میـدان، جهت‌گیری مغناطیس نانوذرات ناپایدار ایجاد می‌گردد. رفع این محدودیت به ناهمسـانگردی مغناطیسـی شدید نیازمند است.

شلغم؛ دفع‌کننده سنگ‌های مجاری ادراری

مریم مرادف یک متخصص تغذیه گفت: شـلغم ادرارآور است و باعث دفع سنگ‌های مجاری ادراری می‌شود، می‌تواند بلورهای اسید اوریک خون را حل کرده و از دردهای مفاصل و نقرس جلوگیری کند.

ایـن متخصص تغذیـه در گفتگو با فارس افزود: شـلغم نه تنها از نظر داشـتن ویتامین و خواص معدنی‌اش ارزنده اسـت، بلکه از نظر سـایر ویژگی‌های غیر غذایی هم سـرآمد بوده و جزو سبزی‌های مهم شمرده می‌شود.

وی گفت: ریشه شلغم یکی از منابع بسیار خوب ویتامین C است. برگ شـلغم نیز منبع غنی از ویتامین C و پیش‌سازهای ویتامین A از جمله کاروتنوئیدهاسـت که همگی نقش آنتی‌اکسـیدانی قوی را در بدن ایفا می‌کنند.

این متخصص تغذیه افزود: ریزمغذی‌های موجود در شلغم برای تشکیل بافت استخوانی و بافت همبند ضروری هستند بنابراین مصرف شـلغم عامل موثـری در حفظ سلامت اسـتخوان‌ها و مفاصل و سرشـار از پتاسـیم و کلسیم اسـت که برای فشـارخونی‌ها می‌تواند بسیار مفید باشد.

مـرادف گفـت: یکـی دیگر از ترکیبات قابل توجه در این سـبزی فیبر است. فیبر باعث حجیم شدن مدفوع و دفع راحت‌تر و سـریع‌تر آن شـده بنابرایـن خطر تماس مواد سـرطان‌زا با سـلول‌های روده را کمتر می‌کند. با توجه به این‌که ریشه شـلغم حاوی مقادیـر فراوانی ویتامین C و برگ آن غنی از پیش‌سـاز ویتامین A اسـت. این گیـاه در درمان بیماری‌های تنفسـی خصوصا سرماخوردگی مفید است.

این متخصص تغذیه افزود: شلغم برطرف‌کننده سرفه، نرم‌کننده سینه، معده و روده اسـت و به علت داشتن ویتامین های A و C بر نور چشم و قدرت‌بینایی می‌افزاید.

۱۰
عادتی که به کاهش وزن کمک می‌کند

بدن شما هر ماده غذایی را که دریافت می‌کند به عنوان کالری دریافتی محاسبه می‌نماید. خیلی از ما در هنگام تماشای تلویزیون به هنگام مهمانی‌ها توجهی به آن که چه حجم ماده غذایی را بدون توجه می خوریم نداریم.

دکتر حمیدرضا فرشچی متخصص تغذیه و متابولیسم، فوق تخصص دیابت و چاقی از انگلستان می‌گوید:

خیلی از افراد چاق بدنبال راه حلی برای مشکل چندین ساله افزایش وزن خود می‌گردند. در این راه چه بسا راه حل‌های معجزه‌آمیزی که با زندگی معمول در تضاد است را نیز امتحان می‌نمایند. اما واقعیت آن است که سنگ بزرگ علامت نزدن است، بلکه باید بدانیم ایجاد تغییرات کوچک می‌تواند منجر به ایجاد تفاوت‌های بزرگ شود . تمام بحث کنترل وزن، ایجاد تغییرات کوچکی است که بتوان برای همیشه با آنها زندگی کرد.

به محض این که این تغیرات کوچک را در روش زندگی خود پیاده کنید، خواهید دید که چگونه می‌توانند مقادیر بزرگی از کالری را ذخیره کرده و باعث کاهش وزن شوید. در اینجا ۱۰ عادتی را که می‌توانند رویای شما را در رسیدن به کاهش وزن را به واقعیت تبدیل کنند آورده‌ایم:

۱. عادات غذایی خود را ارزیابی کنید.
۲. اگر در رسیدن به برنامه شکست می‌خورید، برنامه‌ای برای زمان شکست بریزید.
۳. همیشه با شکم پر به خرید بروید.
۴. وعده‌های غذایی منظم داشته باشید.
۵. غذای خود را پشت میز و از بشقاب بخورید.
۶. غذا را در ظروف مربوط به هر فرد سرو کرده و مابقی را به ظرف روی اجاق برگردانید.
۷. آهسته غذا بخورید، هر لقمه را خوب بجوید و از طعم غذا لذت ببرید.
۸. غذا خوردن جلو تلویزیون و هنگام تماشای فیلم را فراموش نمایید.
۹. اگر شما در بین روز از تنقلات استفاده می‌کنید، انتخاب درستی داشته باشید.
۱۰. روز خود را با صبحانه شروع کنید.

ساخت سی‌تی‌اسکن سه‌بعدی در ایران

دستگاه سی‌تی‌اسکن صنعتی سه بعدی در پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای سازمان انرژی اتمی ایران ساخته شد.

رضا قلی‌پور، مجری طرح ساخت سی‌تی‌اسکن صنعتی سه بعدی گفت: این دستگاه کاربردهای وسیعی در صنعت دارد و هم اکنون در کشورهای صنعتی از این دستگاه برای کنترل کیفیت قطعات و محصول نهایی استفاده می‌شود.

قلی‌پور افزود: از آنجا که روش‌های معمول تصویربرداری یا آزمون‌های فیزیکی نمی‌توانند بخش داخلی قطعات فلزی، پلیمری یا بتونی را نشان دهند و وجود حفره یا نقص داخلی می‌تواند موجب کاهش کیفیت و نقص در محصول نهایی شود، این دستگاه با نشان دادن بخش داخلی و کشف این نقایص می‌تواند نقش مهمی در اطمینان از کیفیت محصول و کارکرد خط تولید از جمله در صنایع خودروسازی یا قطعات بتنی داشته باشد. در این روش قطعات مورد نظر و حتی محصول نهایی مانند خودرو از برابر چشمه مولد پرتوی گاما عبور می‌کند و در این حال با ثبت میزان عبور این پرتو ویژگی‌های داخلی آن ثبت می‌شود.

مجری طرح امکان حرکت در سه جهت و تشخیص حفره‌هایی تا قطر ۲ میلی‌متر در قطعات مورد آزمایش را از ویژگی‌های دستگاه ساخته شده در این طرح ذکر کرد و گفت: ما امکان ساخت نمونه‌های نیمه صنعتی و صنعتی این سی‌تی‌اسکن را که هم اکنون نمونه‌های خارجی آن در صورت خرید با قیمت زیاد و بدون پشتیبانی عرضه می‌شود، داریم.

براساس این گزارش، دستگاه پت با درجه تشخیص بالا می‌تواند در تشخیص‌های پیشرفته پزشکی استفاده شود.

شیشه‌های هوشمند با استفاده از فناوری نانو تولید شد

پژوهشگران جهاد دانشگاهی واحد خواجه نصیر موفق به تولید شیشه‌های هوشمند با استفاده از فناوری نانو شدند.

مهم‌ترین ویژگی این نوع شیشه‌ها امکان تغییر میزان شفافیت و رنگ شیشه است که می‌تواند در عبور شدت نور و کاهش تلفات انرژی نقش موثری ایفا کند.

شیشه‌های هوشمند ساخته شده در جهاد دانشگاهی واحد خواجه نصیر علاوه بر خاصیت ذخیره‌سازی انرژی به میزان ۴۰ درصد، این امکان را می‌دهند تا بتوان وضعیت شیشه را از حالت کاملا شفاف به حالت کاملا مات با صددرصد اختفا تغییر داد.

این محققان همچنین موفق به ساخت نوع دیگری از شیشه هوشمند با قابلیت تغییر رنگ شدند که این نوع شیشه‌ها برای اجرای بسیاری از طرح‌ها و ایده‌های نو معماری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

از مهم‌ترین کاربردهای این شیشه‌ها می‌توان به پنجره‌ها، دیوارها و سقف‌های شیشه‌ای در ساختمان‌های تجاری، اداری، دانشگاه‌ها و اتاق‌های نمایش، مغازه‌ها، بیمارستان‌ها، رستوران‌ها، آزمایشگاه‌ها، اتاق‌های انتظار و جراحی و همچنین گلخانه‌های شیشه‌ای اشاره کرد.

امروزه شیشه‌های هوشمند تنها برای کاهش اتلاف انرژی کاربرد ندارد، بلکه استفاده از شیشه‌های طیف گزین (بی نیاز از پرده) با خواص ذخیره‌سازی انرژی، به میزان دلخواه می‌توان شدت نور، درخشندگی خورشید و گرمای عبوری از آن را کنترل کرد.

تولید سیبی که ماه‌ها تازگی خود را حفظ می‌کند!

گروهی از دانشمندان استرالیایی پس از ۲۰ سال تحقیقات سیبی را تولید کردند که ماهها تازگی خود را حفظ می‌کند.

محققان موسسه صنایع اولیه و شیلات کوییزنلند پس از ۲۰ سال تحقیقات سرانجام موفق شدند سیبی را تولید کنند که ماه‌ها تازگی خود را حفظ می‌کند و پوسیده نمی‌شود.

این میوه که با شناسه RS ۱۳۰-۱۰۳ نامگذاری شده به رنگ قرمز درخشان است و بهترین و شیرین‌ترین طعم سیب دنیا را دارد. این سیب از توانایی مقاومت طبیعی در مقابل بیماری‌ها به خصوص بیماری قارچی «لکه سیاه» برخوردار است، به طوری که می‌تواند در مقابل انگل‌ها و قارچ‌هایی که به برگ‌ها و میوه درخت سیب آسیب می‌رسانند از خود به خوبی محافظت کند.

این سیب می‌تواند ۱۴ روز در هوای محیط تازگی خود را حفظ کند و اگر در یخچال نگهداری شود به مدت حداقل ۴ ماه تازه و قابل استفاده می‌ماند.

اکنون دولت کوئینزلند به دنبال یک شریک تجاری برای تولید و توزیع سیب RS ۱۳۰-۱۰۳ است و امیدوار است فروش این محصول جدید را از سال آینده آغاز کند.

براساس گزارش اینتدپندنت، این سیب جدید در مفهوم کلی، یک محصل تراریخته نیست بلکه به روش سنتی تولید شده است برای تولید این سیب، دانشمندان ژن یک گونه سیب آسیایی به نام malus floribunda را انتخاب کردند که در مقابل بیماری قارچی «لکه سیاه» مقاوم است و از این ژن برای ایجاد این سیب به روشی سنتی و نه اصلاح ژنتیکی بهره گرفتند.

رفع فراموشی بامراجعه به دندانپزشک

نتایج تحقیقات پژوهشگران آمریکایی نشان می‌دهد که برای رفع برخی از مشکلات فراموشی، شناختی و حافظه‌ای در بزرگسالان، مراجعه به دندانپزشک می‌تواند بسیار مفید باشد.

محققان کالج پزشکی و جراحی کلمبیا در نیویورک کشف کردند که بیماری‌های حفره دهانی می‌توانند بر روی عملکرد مغز از طریق مکانیزم‌های مختلفی مثل التهاب‌های بدن و فاکتور خطر کاهش توانایی ذهنی اثرات مخربی برجای بگذارد.

نتایج این تحقیقات همچنین نشان می‌دهد که بین یک عفونت دهانی و بیماریهای قلبی، سکته مغزی و بیماری آلزایمر ارتباط وجود دارد.

این محققان با مطالعه بر روی بزرگسالان ۶۰ سال به بالا کشف کردند افرادی که سطوح بالای باکتری‌ها و قارچ‌های مرتبط با بیماری‌های دهانی را نشان می‌دهند سه برابر بیش از دیگران با خطر بروز مشکل در یادآوری یک جمله سه کلمه‌ای پس از یک دوره زمانی مشخص مواجهند.

به گفته این محققان، بزرگسالان متاثر از بیماری‌های دهان دو برابر بیش از دیگران در تست اندازه گیری حافظه مردود شدند.

براساس گزارش رویترز، این محققان در بخشی از یک نظرسنجی ملی بیش از ۲ هزار و ۳۵۰ نفر را مورد بررسی قرار دادند.

نتایج این تحقیقات نشان داد که ۵/۷ درصد از این بزرگسالان نتوانستند برخی از آزمون‌های حافظه را تکمیل کنند در حالیکه ۶/۵ درصد از آنها در به یادآوری جملات دچار مشکل بودند و ۲۲/۱ درصد نیز مشکلات جدی در انجام عملیات تفریق داشتند. در افرادی که مشکلات بیشتری در حل آزمون‌های حافظه داشتند، بیماری‌های دهان و دندان بیشتری مشاهده شد.

توسعه‌ی سیستم انتقال دارو با کمک نانوذرات و لیزر

محققان در دانشگاه سانتا باربارا، راه جدیدی را برای انتقال داروها به سلول‌های سرطانی به دست آورده‌اند؛ این کار با قرار دادن آنها در معرض لیزر غیر مضر اتفاق می‌افتد.

به گفته‌ی پروفسور نوربرت ریش این ابزار جدید به زیست‌شناسان اجازه می‌دهد که در مورد چگونگی فعالیت ژن‌ها از طریق کنترل فضایی و موقتی خودشان در هنگامی که روشن و یا خاموش هستند، تحقیق کنند.

دانشمندان برای این کار، سلول‌های سرطانی موش را مورد استفاده قرار داده، آنها را در محیط کشت، رشد دادند و پس از آن نانوصفحاتی از طلا را وارد این سلول‌ها کردند. این صفحات، دارای پوششی لیپوپروتئینی بودند که دور آنها را نیز کپسولی از siRNA فراگرفته بود. این دارویی بود که به‌وسیله‌ی سلول جذب می‌شد. در ادامه، آنها سلول را در معرض لیزر فروسرخ غیر مضر قرار دادند.

به گفته‌ی یکی دیگر از محققان یک مانع فنی اصلی این است که چگونه اجزای بیوشیمیایی چندگانه را با یک نانوذره ترکیب کنیم، به نحوی که بتواند از طریق سلول جذب شود.

آزادسازی کنترل‌شده به کمک لیزر، ابزاری قدرتمند و مناسبی است که اجازه می‌دهد تا مقدار دقیقی از دارو به گروهی از سلول‌های خاص برسد.

استفاده از نور فروسرخ نزدیک که برای بافت‌های زنده بی‌خطر است، برای بسط این قابلیت به سیستم‌های زیستی بزرگ‌تر مانند بافت‌ها و حیوانات مناسب است.

این محققان ثابت کردند که انتقال siRNA به درون سلول‌های سرطانی پستانداران (که از طریق در معرض قرار دادن نانوذرات واردشده به این سلول‌ها با نور لیزر فروسرخ نزدیک، به مدت چند ثانیه دنبال می‌شود) بیشترین میزان جذب دارو را به‌صورت اختصاصی میسر می‌کند. از این روش می‌توان در انتقال انواع دارو علیه اهداف زیستی استفاده کرد.

راز ۶۰ ساله منظومه خورشیدی بر ملا شد

کارشناسان آزمایشگاه شبکه‌ها و معماری‌های پردازش دانشگاه صنعتی اخترشناسان موسسه فیزیک اختری در اسپانیا توانستند با برملا کردن راز ۶۰ ساله خورشید روشی جدید را برای شناسایی سیاره‌های شبه‌زمینی و فراخورشیدی ارائه کنند.

دانشمندان اعلام کردند مقایسه ستاره‌های شبه خورشیدی توانسته است تفاوت کلیدی شیمیایی میان ستاره‌های دارای سیاره و ستاره‌های بی سیاره را آشکار کرده و یکی از بزرگترین رازهایی را که از گذشته درباره خورشید زمین کشف نشده باقی مانده بود، را برملا سازد.

این راز در وجود عنصر لیتیوم نهفته شده بود زیرا این عنصر متفاوت از عناصر سبکی مانند آهن، به واسطه فعل و انفعالات در ستاره‌ها به وجود نمی‌آیند در واقع گمان می‌رود این عنصر در حدود ۱۳/۷ میلیارد سال نوری پیش، پس از وقوع انفجار بزرگ در جهان به وجود آمده و در ساختار ستاره‌ها باقی مانده است تقریبا تمامی ستاره‌ها از این عنصر برخوردارند تنها در برخی از ستاره‌ها این عنصر طی فرایندهای درونی سوخته و به اتمام می‌رسند.

مدل‌های تکاملی ستاره‌ها نشان می‌دهد ستاره‌هایی در سن و جرم خورشید باید از مقادیر قابل توجهی از عنصر لیتیوم برخوردار باشند زیرا اتمسفر آنها از حرارت و ضخامت کافی برای سوزاندن عنصر برخوردار نیست.

در واقع پاسخ معمای ۶۰ ساله کم بودن میزان لیتیوم خورشید که اختر شناسان را به خود مشغول کرده بود حضور سیستم سیاره‌ای در اطراف این ستاره عظیم است، معمایی که با حل شدن خود سئوالی دیگر را به جا گذاشته است، چرا ستاره‌هایی که از میزان کمتری از لیتیوم برخوردارند، سیستم سیاره ای دارند؟

اخترشناسان در موسسه آستروفیزیک «کاناریاس» در «تنریف» اسپانیا معتقدند در اوایل دوران شکل‌گیری یک ستاره، حضور صفحه‌های سیاره‌ای می‌تواند بر روی نحوه چرخش ستاره‌ها تاثیر گذاشته و ترکیب میان سطح و مرکز ستاره را افزایش دهد. این افزایش ترکیب می‌تواند لیتیوم را به قسمت‌های داخلی ستاره هدایت کرده و در حرارت بالا آن را بسوزاند با این حال این نظریه‌ای است که همچنان نیازمند تحقیقات بیشتر و پیچیده‌تر خواهد بود.

مصرف روزانه شکلات تلخ، استرس را کاهش می‌دهد

محققان می‌گویند: شواهد علمی و تحقیقاتی جدید نشان می‌دهد که مصرف روزانه شکلات تلخ، استرس را کاهش می‌دهد.

در یک پژوهش جدید نشان داده شد، اشخاصی که جزو گروه پراسترس هستند و در هنگام آغاز یک کار استرس بالایی دارند پس از خوردن شکلات تلخ به طور روزانه و به مدت دو هفته، هورمون استرس در آنها به میزان قابل توجهی کاهش پیدا می‌کند.

در این پژوهش، شرکت کنندگان روزانه ۴۰ گرم شکلات تلخ مصرف می‌کردند. پزشکان نمونه‌های آزمایشگاهی از خون و پلاسمای شرکت کنندگان را در آغاز، میانه و پایان دو هفته پژوهش تهیه و بررسی کردند.

آنها دریافتند که در پایان دو هفته مقدار هورمون استرس موسوم به کورتیزول و کاتکولامین‌ها در نمونه‌های آزمایشگاهی این افراد به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. با این حال محققان می‌گویند؛ این پژوهش فقط برای ۳۰ شرکت کننده انجام شده و انجام تحقیقات بیشتر روی افراد بیشتر برای ارائه نتایج مستدل‌تر مورد نیاز است.

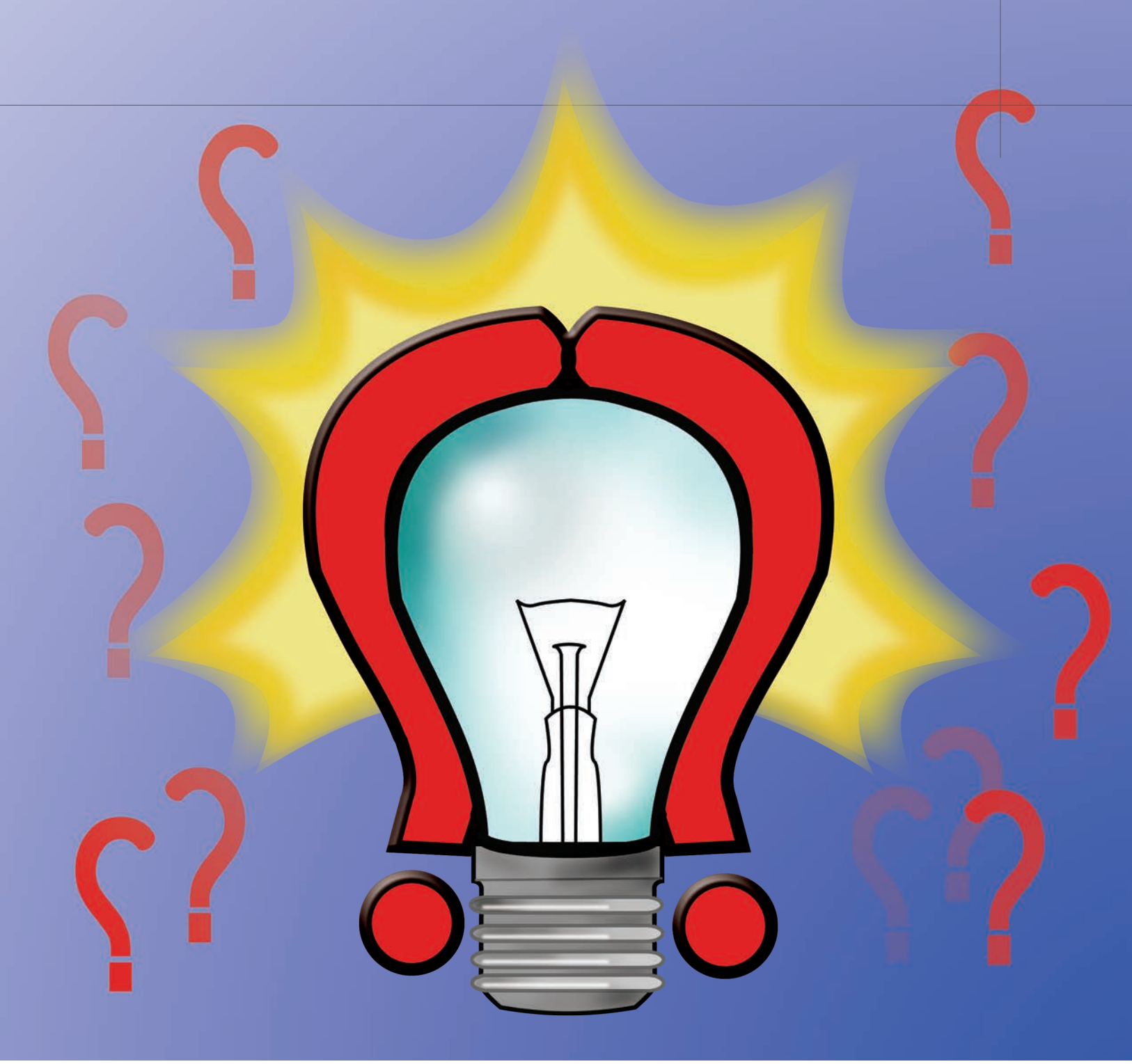
این تحقیق از سوی دانشمندان مرکز تحقیقات سنتل در سوئیس انجام گرفته و شرح آن در مجله «تحقیقات پروتئوم» منتشر شده است.

کشف دو ستاره کوتوله سفید غنی از اکسیژن

گروهی از ستاره‌شناسان دانشگاه «وارویک» در انگلیس و دانشگاه «کیل» در آلمان دو جرم آسمانی با اتمسفر غنی از اکسیژن را کشف کردند.

نکته قابل توجه در این کشف این است که این دو جرم آسمانی سیاره نیستند بلکه دو ستاره کوتوله سفید هستند. این دو کوتوله سفید به ترتیب با شناسه های SDSS ۰۹۲۲+۲۹۲۸ و SDSS ۱۱۰۲+۲۰۵۴ نامگذاری شده‌اند که در فاصله حدود ۴۰۰ و ۲۰۰ سال نوری از زمین واقع شده‌اند.

این دو کوتوله سفید، بقایای ستارگان غول پیکری هستند که به پایان دوره تکامل خود رسیده‌اند. بر پایه مدل‌های نظری، ستارگان با جرم حدود ۷ تا ۱۰ برابر جرم خورشید زمانی که تمام هیدروژن، هلیم و کربن خود را مصرف کنند به صورت یک کوتوله سفید با هسته غنی از اکسیژن به مرحله پایانی دوره زندگی خود می‌رسند یا به یک ابرنواختر تبدیل می‌شوند یا به صورت ستارگان نوترونی از هم فرو می‌پاشند. بیشتر کوتوله‌های سفید یک پوشش هیدروژنی یا هلیمی دارند که جرم آن بسیار محدود بوده و اغلب برای تصویربرداری از هسته آنها یک رصد مستقیم کافی است. به گزارش مهر در صورتی که هسته پوشش هیدروژنی خود را از دست بدهد ممکن است بتوان طیف سطح کوتوله سفید را که بی‌نهایت غنی از اکسیژن است، رصد کرد.



بخش دوم

مساله حل کن تا کامروا شوی!

نرگس خداخانی/ محمد سعید زواریان

در شماره پیشین نشریه دانشگر به معرفی دانش حل مسئله پرداختیم. اگر شما هم این بخش از نشریه دانشگر را مطالعه کرده باشید، با «کارکرد» که اولین بخش این دانش پرکاربرد است، آشنا شده‌اید. در این شماره قصد داریم در مورد «ایده‌آلی» بنویسیم و در صورت علاقه‌مندی شما (که البته ما این را از نامه‌هایی که برای ما ارسال می‌کنید متوجه می‌شویم) در شماره‌های بعدی دانشگر هم درباره بخش‌های دیگر دانش «Triz» خواهیم نوشت.

حالا فکر کنید، اگر می‌شد که من همه آنچه را که در مـورد Triz می‌دانم در یک لحظه یا حتی کمتر به ذهن شـما منتقل می‌کردم، درسـت مثل همان چیزی کـه در فیلم‌ها اتفاق می‌افتد، چه می‌شـد؟! یـا اصلا اگر این امـکان برای همه وجود داشـت که دانش خـود را یا بخش دلخواهـی از محتوای ذهنشـان را به هر کسی که می‌خواهند در مکان و زمان دلخواه و در یک لحظه منتقل کنند چه پیش می‌آمد؟!! خیلی هیجان‌انگیز است، نه؟!!

اینطـوری خیلی از ابزارها و سیسـتم‌هایی که ما الان از آنها استفاده می‌کنیم دیگر بدرد نمی‌خوردند. مانند کتاب، سیستم چاپ، نشر، صحافی و پخش و یا رایانه و پسـت و خیلی چیزهای دیگر. این یعنی ایده‌آلی.

ایده‌آلی یعنی بدسـت آوردن یک کارکرد بدون هزینه و خسـارت. ما همیشـه برای تامین کارکرد مورد نظرمان مجبور به پرداخت یک سری هزینه‌ها هسـتیم و دست‌آخر هم معمولا سیستم‌هایی که از آنهـا اسـتفاده می‌کنیـم خسـارت‌هایی دارند که مسـائل جدیـدی را برای مـا به وجـود می‌آورند. مثال ماشـین لباس‌شـویی را که در شماره قبل به آن اشـاره کردیم، به یاد بیاورید. به جز هزینه‌هایی که برای مصرف‌کننده دارد، مشـکل خسارت‌های زیسـت‌محیطی پودرهای شـوینده هم که یکی از بحث‌های داغ طرفداران محیط زیسـت است، چیز کم اهمیتی نیسـت. یا خودرو که با همه محاسنش ترافیک و آلودگی هوا و وقت‌های تلف شـده و... را نیز بـه دنبال دارد. در مثال این‌بـار، کارکرد اصلی تمام چیزهایی که شـمردیم، این ابـر و باد و مه و خورشـید و فلکی که در کارند، این است که بخش دلخواهی از محتویات ذهن یک نفر و حتی تمام آن که می‌تواند شامل دانش، اطلاعات، بیان احساسات، طنـز و یا حرف‌هایی که از روی عصبانیت هسـتند و یـا هرچیزی که داخل ذهن اسـت، به ذهن فرد مورد نظر منتقل شـود. اگر این اتفاق بدون دخالت هیچ سیسـتمی واقع شود یعنی ما کارکردمان را به روش ایده‌آل بدسـت آورده‌ایم. درسـت همانطور که پیامبرصل‌الله‌علیه فرمودند: «من دانشـم را به علی واگـذار کردم». اصلاً نگران نشـوید که اگر اینطور شود بعد از آن با این همه نیروی انسانی بیکار شده و... چـه کنیم، در دنیای واقعـی ما آدم‌های زمینی این اتفاق هرگز نمی‌افتد.

حتماً می‌پرسـید که خوب پس این به چه دردی می‌خـورد؟ پیدا کـردن نقطه ایده‌آل و تشـخیص کارکرد درست یک نقطه را پیش روی ما مشخص می‌کنـد، این همان راهی اسـت که باید برای حل مسـئله به آن سـمت حرکت کنیم. نـگاه به نقطه ایده‌آل از جایی که ما ایستاده‌ایم مثل نگاه کردن به سـر یک مخروط است. وقتی که از سمت قاعده به سـر آن نگاه می‌کنیم، به تعداد تمام شعاع‌هایی که می‌شـود از روی قاعده به راس مخروط وصل کرد برای حل مسائل راه حل وجود دارد.

امـا چطور این راه حل‌هـا را پیدا کنیم؟ اگر ما به ایده‌آل نمی‌توانیم دسـت پیدا کنیم، اما به یک قدم قبل‌تر از آن چطور؟ اگر به ۱۰۰ دسترسی نداریم به ۹۹، ۹۸، ۹۷و... چطور؟ با این روش می‌توانید یکبار از فردا به امروز، از مطلوب به موجود حرکت کنید و سپس مسیری را که طراحی کرده‌اید، برگردید. این روش به جای اینکه بهبودهای موقت در مسـیر ما ایجاد کند مارا به نوآوری و خلاقیت نزدیک می‌کند. برای اینکه بتوانیم به این راه‌حل‌های میانی دسـت پیدا کنیم لازم اسـت که به چند پرسش پاسخ‌های دقیـق بدهیم: اینکه دقیقا چـه چیزی می‌خواهیم؟ چه چیزی مانع به دسـت آوردن آن اسـت؟ و این مانـع چگونه در بدسـت آوردن نتیجه مورد نظر ما اختلال ایجاد می‌کند؟ و اینکه آیا کسـی تا به حال این مسـئله یا مسئله‌ای مشابه آنرا حل کرده؟ شاید بشـود ادعا کرد که سئوال آخر در واقع برگرفتـه از ایده اصلی دانش Triz اسـت. در Triz اعتقاد بر این اسـت کـه راه‌حل‌هـای موجـود در علوم مختلف می‌تواند بـه عنـوان راه‌حـل در یک دانـش دیگـر اسـتفاده شـود، یـا بـه عبارتی، «مسـئله‌ی مـن» ممکن اسـت در جای دیگری و توسـط شخص دیگری حل شده باشد. دانش Triz با همین ایده اصلی شکل گرفته اسـت. «آلتشـولر» مبدع اصلی Triz، با بررسـی دو میلیون پتنـت ثبـت اختراع به ایـن نتیجه رسید که اختراعات در واقع پاسخ به مسائلی هستند که انسان با آنها مواجه بوده است و از روش‌های تقریباً ثابتی حل شده‌اند. او مسـائل انسان را به ۵ سطح دسته‌بندی کرد. دسـته اول مسائلی هسـتند که به‌راحتی قابل حل هستند، این مسـائل را به نام مسائل استاندارد می‌شناسیم و البته مسائل شناخته شده‌ای هستند و معمولا ۳۲ درصد مسائل را تشکیل می‌دهند. سطح دوم مسـائلی هستند که با بهبود در سیستم فعلی و روش‌های شـناخته شده از همان صنعت قابل حل می‌باشـند، اینها معمولا ۴۲ درصد مسـائل را در بر می‌گیرند که با ایجاد تغییراتی در روش‌های موجود قابل حل می‌باشـند. دسته سوم مسائلی هستند که با تغییر در طراحی سیسـتم قبلی حل می‌شـوند و حدود ۱۹درصد مسـائل را تشکیل می‌دهند. دسته چهارم مسائلی هستند که با تغییر میدانی که مسئله در آن واقـع شـده و یا به عبارتی بـا تغییر فناوری قابل حل هسـتند و حدود ۳/۷ مسـائل را تشکیل می‌دهند. و دسـته آخر مسائلی هستند که منجر به ظهور یک دانش جدید می‌شـوند. اجـازه بدهید با یک مثال ادامه بدهیم. با یک مسئله مواجه هستیم: چکـه کردن لولـه آب! همه ما می‌توانیم با بسـتن یـک نوار تفلن این مسـاله را حـل کنیم. این یک راه حل از نوع سـطح یک اسـت. پیـدا کردن یک روش جدیـد برای گرفتن نشـتی راه‌حلـی از نوع دوم اسـت. طراحی لوله‌های جدیدی که خوردگی کمتری داشته باشـند و... راه‌حل سطح سوم است. استفاده از یک فناوری جدید برای ساخت لوله مثل فناوری نانو راه‌حل سطح چهارم است و سطح پنجم یعنی چیزی که هنوز هیـچ کس نمی‌داند. با توجه به آمار بالا اغلب مسائل ما مسائل بسیار پیچیده‌ای نیستند و با کمی دقت قابل حل هستند اما آنچه که مهم است این اسـت که بیشتر روش‌های موجود غالباً هزینه بر هسـتند و یا خسـارت‌هایی را با خود به همراه دارند. به عبارت دیگر این پاسـخ‌ها درجه ایده‌آلـی پایینی دارند. یادتان هسـت که قرار شـد ببینیـم اگر بـه ۱۰۰ نمی‌توانیم دسترسـی داشته باشـیم نزدیک‌ترین نقطه قابل دسـترس کدام اسـت؟ پاسخ‌های آمـاده و موجـود معمـولا از نقطه ایـده‌آل فاصلـه زیادی دارنـد. می‌دانید چـرا؟ چون در تولیـد این پاسـخ‌ها یک سـازش وجود دارد. نزدیک شـدن به ایده‌آلی یعنی حل کـردن مسـائل در سـطح ۴و۵. تحقیقات نشـان می‌دهد که در این سـطوح همیشه یک تضاد وجود دارد. وقتی شـما با یک مسئله مواجه می‌شـوید در واقع یک چیزی مزاحم فعالیت مثبت قسمتی که کارکرد مطلوب شـما را تأمین می‌کند می‌شـود. برای مثال اگر بخواهیم برای اینکه مواد غذایـی را کاملا تازه و فریز نشـده اسـتفاده کنیم، هر روز به خرید برویـم، زمـان زیادی را صـرف اینکار خواهیم کرد و اگر بخواهیم زمان کمتری برای خریـد بگذاریم باید حجـم زیادی خرید کنیم و بـا فریز کردن آنها را نگهداری کنیم. اینجا بین مصـرف مواد تازه و کاهـش زمان خرید یک تضـاد وجود دارد. حل کردن ایـن تضاد یعنی حل یک مسئله سطح ۴و ۵. اما ما معمولا با این تضادها کنار می‌آییم. جملاتی مانند اینکه: «چی کار میشه کرد»، «همیشه همینطوره»، «تا بوده همین بوده»، «اگه راهی داشـت تا حالا صـد نفر اونو انجام داده بودند» و... زمانـی بکار می‌روند که ما قصد نداریم بگردیم و یک راه حل خلاق پیدا کنیم.

مـا در زندگی‌مان دو انتخاب بیشـتر نداریم: یا با مسـائل‌مان کنار می‌آییم و یـک زندگی معمولی و عادی را مانند سـایرین تجربـه می‌کنیم و احتمالا زمان زیادی را صرف شـکایت از این وضع کسالت بار می‌کنیم. یا اینکه آسـتین بالا می‌زنیم، مسائل و تضادهایمان را می‌شناسیم و آنها را به خلاقانه‌ترین شـکل حل می‌کنیم و یک زندگی سرشار از لذت و هیجان را تجربه می‌کنیم. انتخاب با شماسـت. من پیشنهاد می‌کنم تا شماره بعد در این باره فکر کنید و بعد اگر آسـتین‌هایتان را بـالا زده بودید بیایید تا باهم «تضاد» را بشناسیم و طرحی نو دراندازیم.

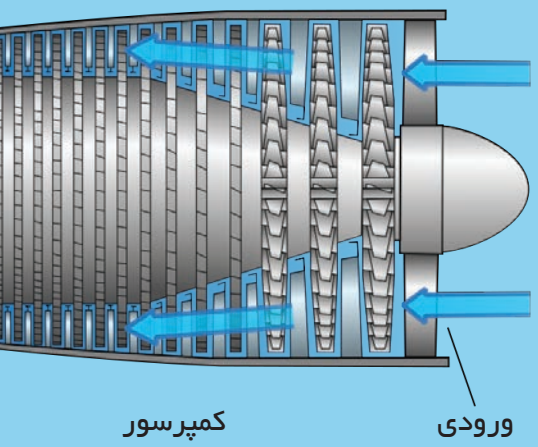
پیـدا کـردن نقطه ایده‌آل و تشخیص کارکرد درست یک نقطـه را پیش روی ما مشـخص می‌کنـد. نـگاه بـه نقطه ایـده‌آل از جایـی کـه ما ایسـتاده‌ایم مثـل نگاه کـردن بـه سـر یـک مخروط اسـت. وقتی که از سمت قاعده به سر آن نگاه می‌کنیم، بـه تعداد تمام شـعاع‌هایی که می‌شـود از روی قاعـده بـه راس مخـروط وصل کرد برای حـل مسـائل راه حـل وجود دارد.

زنبورها نقش بسیار مهمی در گرده‌افشانی گیاهان دارند. به همین دلیل فعالیت زنبورها از عوامل کلیدی توسعه و بقای حیات به شمار می‌رود. در این تصویر گرده‌های گیاه کدو که به بدن زنبور چسبیده‌اند، دیده می‌شوند.
عکس از: بهزاد غفاریان

آشنایی با موتورهای جت

بخش دوم

توربوجت



مجتبی بهزادی

بخش نخست از مجموعه مقالات آشنایی با موتورهای جت، در شماره پیشین نشریه دانشگر منتشر شد. همان‌طور که در شماره پیش خواندید؛ موتور هواپیماها را می‌توان در دو بخش کلی موتورهای رایج و موتورهای غیر رایج بررسی کرد. موتورهای رایج به کار رفته در هواپیماها، به دو بخش موتورهای پیستونی و موتورهای جت تقسیم می‌شوند. موتورهای انسانی، خورشیدی و راکتی هم از موتورهای غیررایجی هستند که در شمار محدودی از هواپیماها کاربرد دارند. در بخش نخست درباره این موتورها توضیحات کوتاهی ارائه شد. ما در این مجموعه مقالات به بررسی انواع موتورهای جت خواهیم پرداخت. در این شماره از نشریه دانشگر موتور توربوجت را معرفی می‌کنیم. این موتور از انواع موتورهای جت با قطعات گردان به شمار می‌رود.

مقدمه

یک موتور توربوجت از پنج قسمت تشکیل شده است. سه قسمت آن اصلی و دو قسمت دیگر فرعی هستند. این دو قسمت فرعی جزء موتور جت نبوده و بصورت مجزا توسط مهندسین آئرودینامیک طراحی می‌گردند که عبارتند از ورودی(مدخل) و خروجی(نازل). بطور کلی موتورهای توربوجت دارای پنج قسمت زیر می‌باشند:

۱.ورودی یا مدخل
۲.کمپرسور یا متراکم کننده
۳.محفظه احتراق
۴.توربین
۵.نازل یا خروجی

بخش‌های اصلی موتور توربوجت در شکل(۱) نشان داده شده‌اند. هر یک از این بخش‌ها، بصورت مجزا توضیح داده خواهند شد.

تاریخچه

اولین هواپیمای مجهز به موتور جت و یا توربوجت اچ.ایی-۱۷۸ ساخت آلمانی‌ها بود. با بکارگیری هواپیماهای بوئینگ ۷۰۷ و دی.سی.هشت ساخت مگ دانل داگلاس، خطوط مسافربری با هواپیمای جت نیز آغاز بکار کردند. این دو هواپیما اولین هواپیماهای مسافربری مجهز به موتور جت بودند.

عملکرد موتورجت

براساس سیکل‌های ترمودینامیکی است. بطور خلاصه، هوا از جو وارد موتور شده و سپس توسط کمپرسور متراکم می‌شود. بعد از آن در محفظه احتراق گرم شده و دوباره منبسط می‌شود. این سیکل در تمامی موتورهای جت رخ می‌دهد.

پرواز با سرعت‌های بالا (نزدیک صوت) و فراصوت فقط با نیروی پیشرانه موتور جت امکان‌پذیر است.

اصول عملکرد

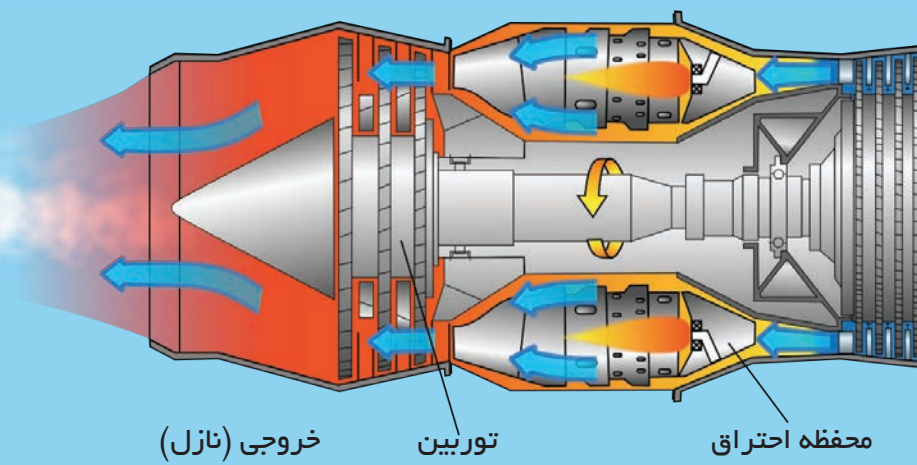
در مقدمه اشاره شد که موتورهای توربوجت از پنج قسمت تشکیل شده‌اند. در ادامه هر یک از این بخش‌ها بصورت مختصر توضیح داده می‌شوند.

۱. ورودی یا مدخل: این قسمت اولین بخش است که هوای ورودی به موتور از آن می‌گذرد. این بخش یک مجرای همگرا یا واگرا است و وظیفه آن کاهش سرعت و یکنواخت کردن جریان است. بعد از ورود هوا به آن، به دلیل شکل هندسی آن سرعت را تا حد امکان کاهش می‌دهد و درانتهای آن سرعت به ۰/۲ ماخ می‌رسد. اگر سرعت هوای ورودی به کمپرسور زیاد باشد، سرعت هوا در نوک پره‌های آن به سرعت صوت می‌رسد و برای گردش کمپرسور نیروی زیادی صرف خواهد شد. اگر سرعت هوای ورودی زیر صوت بود، این مدخل واگرا خواهد بود. اگر سرعت بالای سرعت صوت (فراصوت) باشد، این مجرا همگرا خواهد بود. زیرا رفتار جریان فراصوت و زیرصوت برعکس هم است. در جریان فراصوت هوا در عبور از یک مجرای همگرا سرعتش کم می‌شود و در سرعت‌های زیر صوت بر عکس. بنابراین مدخل هواپیماهای زیر صوت واگرا است تا سرعت را کاهش دهد و کمکی نیز برای کمپرسور باشد.

هواپیماهایی که فراصوت هستند، مدخل آن‌ها همگرا است. اما برای رسیدن به سرعت‌های فراصوت

▲ شکل۲. هندسه متغییر ورودی هوا در سرعت‌های مختلف در هواپیمای جنگنده F-۱۴

شکل ۱. بخش‌های اصلی موتور توربوجت



باید از محدوده زیر صوت نیز عبور کنند. بنابراین باید مجرایی واگرا داشته باشد. چگونه چنین چیزی ممکن است؟

در همه موارد لازم نیست که این‌گونه باشد. در صورتی‌که در نظر باشد تا هواپیما مدت زمان طولانی را فراصوت و مدت زمان طولانی را نیز زیر صوت پرواز نماید، باید مدخل متحرک داشته باشد. در هواپیماهای جنگنده فراصوت امروزی، مدخل معمولا چهار ضلعی ساخته می‌شود. زیرا این نوع مدخل به راحتی می‌تواند تغییر شکل داده و به همگرا یا واگرا تبدیل شود اما اگر به شکل دایره ساخته شود، متغییر بودن هندسه ورودی بسیار پیچیده خواهد بود.

تغییر شکل مدخل در سرعت‌های مختلف کاملا خودکار بوده و توسط سیستم‌های کامپیوتری هواپیما کنترل می‌شود. بنابراین در محدوده‌های مختلف سرعت، موتور با حداکثر کارایی کار می‌کند. در شکل(۲) ورودی هواپیمای جنگنده F-۱۴ و تغییرات آن در سرعت‌های مختلف نمایش داده شده است که در حالت برخاستن در موقعیت ۱، در حالت پرواز با ماخ ۰/۵ تا ۱/۲ در حالت ۲ و بالای ماخ ۲ بصورت متغییر در موقعیت‌های ۳ می‌باشد.

شکل۳. ورودی متغییر هوا در هواپیمای جنگنده F-۱۵

در هواپیماهایی که مانورپذیری آن‌ها بالا است، سطح مدخل زاویه‌دار ساخته می‌شود. این زاویه در هنگام بلند شدن هواپیما از روی باند نیز مهم است. زیرا هواپیما در هنگام بلند شدن و مانورها، به توان زیادتری نیازمند است. در این‌گونه موارد جریان هوا نسبت به هواپیما افقی(موازی) نیست. اگر سطح ورودی به موتور زاویه‌دار نباشد در هنگام مانورهای سریع و بلند شدن، راندمان موتور کم خواهد شده و حتی ممکن است جریان از روی مدخل جدا شده و موتور خاموش شود. لذا در هواپیماهای مسافربری به مدخل اندکی به سمت پایین زاویه داده و در جنگنده‌ها که قدرت مانور بالایی دارند، زاویه زیادی داده می‌شود.

۲. کمپرسور: هوا بعد از مدخل وارد کمپرسور می‌شود. وظیفه کمپرسور فشرده کردن هوا است. کمپرسورها به دو گروه اصلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

- کمپرسور گریز از مرکز
- کمپرسور جریان محوری

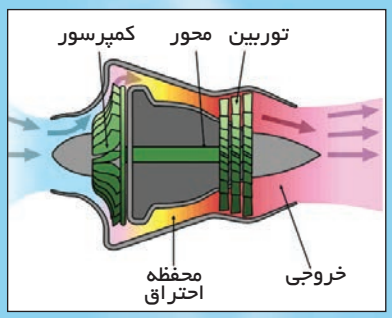
در کمپرسورهای گریز از مرکز، هوا بصورت محوری وارد شده و بصورت شعاعی خارج می‌شود. در این نوع کمپرسورها با گردش آن، چون سرعت در نوک پره‌ها بیشتر است، فشار کم شده و مکش ایجاد و در نتیجه هوا از جلوی کمپرسور وارد می‌شود. این سیکل بصورت پیوسته ادامه پیدا می‌کند شکل(۴).

مهم‌ترین ویژگی این نوع کمپرسورها، سادگی آن‌ها است. زیرا این نوع کمپرسور فقط از یک قطعه تشکیل شده‌اند. لذا طراحی و ساخت آن‌ها ساده‌تر است. اما یک عیب بزرگ دارند که مانع پیشرفت و گسترش آن‌ها شده است و آن این است که قطر آن‌ها زیاد است. اگر یک موتور با قدرت بالا و کمپرسور جریان گریز از مرکز مورد نظر باشد، قطر موتور بسیار زیاد خواهد شد. در حالی که در وسایل پرنده هرچه قطر موتور کمتر باشد، بهتر است. بنابراین، سوار کردن این‌گونه موتورها روی هواپیماها دارای محدودیت می‌باشد.

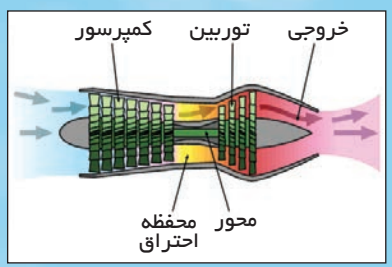
کمپرسورهای جریان محوری از یک سری پره که بطور متناوب ثابت و متحرک هستند، تشکیل شده‌اند شکل(۵). به مجموعه پره‌های متحرک روتور و پره‌های ثابت، استاتور اطلاق می‌گردد و به هر ردیف از پره‌ها نیز مرحله یا استیج گفته می‌شود.

شکل مقطع این پره‌ها آئرودینامیکی(ایرفویل) است. تقریبا تمامی هواپیماهای جت امروزی از کمپرسورهای جریان محوری بهره می‌برند. پره‌های متحرک به محور مرکزی موتور متصل و همراه با آن به گردش در می‌آیند. در این نوع کمپرسور، پره‌ها از ابتدا به انتهای کمپرسور، کوچک می‌شوند. زیرا با حرکت هوا به سمت جلو، بر فشار آن توسط کمپرسور افزوده می‌شود و برای افزایش بیشتر تراکم جریان، بایستی طول پره‌ها کوتاه‌تر شود.

در کمپرسورهای جریان محوری، یک سری پره دیگر هم وجود دارند که به پوسته موتور متصل هستند و کار یاتاقان را نیز برای کمپرسور انجام داده و محور کمپرسور روی آن‌ها سوار است. وقتی موتور شروع بکار می‌کند، پره‌های متحرک به هوا سرعت می‌دهند و پره‌های ثابت این سرعت را به فشار تبدیل می‌کنند و در طی مرحله تراکم این

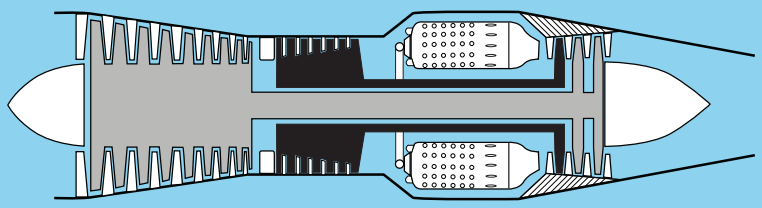


شکل۴. کمپرسور گریز از مرکز



شکل۵. کمپرسور جریان محوری

شکل۶. یک نمونه موتور توربوجت جریان محوری از نوع دو اسپوله



فرآیند چندین مرحله و تا رسیدن به فشار مورد نظر تکرار می‌گردد.

پرسش: چرا در کمپرسورهای جریان محوری نمی‌توان از پره‌هایی با اندازه‌های مساوی استفاده کرد؟

۳. محفظه احتراق: بعد از این‌که هوا توسط کمپرسور متراکم شد، وارد محفظه احتراق می‌شود و یا به عبارتی به محفظه احتراق رانده شده و از طریق سوخت‌پاش‌ها (انژکتورها) به آن سوخت تزریق می‌گردد. درجه حرارت در محفظه احتراق بین ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد است. به همین دلیل این بخش را از آلیاژهای مقاوم در برابر فشار و درجه حرارات می‌سازند و بایستی هم سبک باشد و هم مقاوم. هر چند باید توجه داشت که دمای ذکر شده، دمای جریان گاز می‌باشد و نه دمای پوسته موتور.

۴. توربین: توربین قدرت و توان مورد نیاز برای گردش کمپرسور را تامین می‌کند. شکل توربین شبیه به کمپرسور است اما با این تفاوت که به کمپرسور کار داده می‌شود تا هوا را متراکم کند، اما در توربین از جریان گاز عبوری کار گرفته می‌شود. بنابراین جریان گاز خروجی از محفظه احتراق است که توربین را به گردش در می‌آورد.

توربین نیز همانند کمپرسور از ردیف‌های ثابت و متحرک(مرحله) تشکیل شده است اما برخلاف کمپرسور، توربین مراحل(تعداد ردیف پره) بسیار کمتری دارد. توربین بر سر راه جریان گاز خروجی از محفظه احتراق قرار دارد و این جریان گاز دارای فشار، دما و سرعت بالایی می‌باشد. به همین دلیل این جریان در برخورد با پره‌های توربین ضمن چرخش آن‌ها مقداری از دما و فشار و سرعتش افت پیدا می‌کند.

چرخش توربین از طریق یک محور(میله یا لوله) به کمپرسور منتقل و باعث گردش آن می‌شود. این عمل بصورت پیوسته ادامه پیدا می‌کند. کمپرسور می‌چرخد و باعث ایجاد فشار و تولید جریان هوای متراکم شده و این جریان در محفظه احتراق با سوخت مخلوط و در اثر احتراق منبسط شده و ضمن خروج، توربین را نیز به گردش در می‌آورد و توربین که به کمپرسور متصل است، دوباره کمپرسور را به گردش در می‌آورد.

به مجموعه کمپرسور، توربین و محور رابط بین آن‌ها اسپول می‌گویند. هر موتور توربوجت دارای یک اسپول می‌باشد اما بعضی از موتورها، دارای دو یا چند اسپول هستند شکل(۶).

۵. نازل یا خروجی: بعد از خروج جریان گاز از بخش توربین، جریان وارد نازل شده و پس از عبور از آن، از موتور خارج می‌شود. در نهایت این نازل است که نیروی پیشرانه موتور توربوجت را تولید می‌کند.

به منظور افزایش کارایی آئرودینامیکی، سطح مقطع بعضی از نازل‌ها را متحرک می‌سازند که به این نوع از نازل‌ها، نازل متغییر می‌گویند. از جمله آن‌ها می‌توان به هواپیماهای جنگنده اشاره کرد. از سوی دیگر، به منظور افزایش قدرت مانور، بعضی از نازل‌ها متحرک ساخته می‌شوند که به این نوع از نازل‌ها، نازل متحرک می‌گویند. در بعضی از هواپیماهای جنگنده، هر دو طرح اجرا شده است؛ نظیر میگ۲۹.وی.تی. و یا سوخو۳۷.

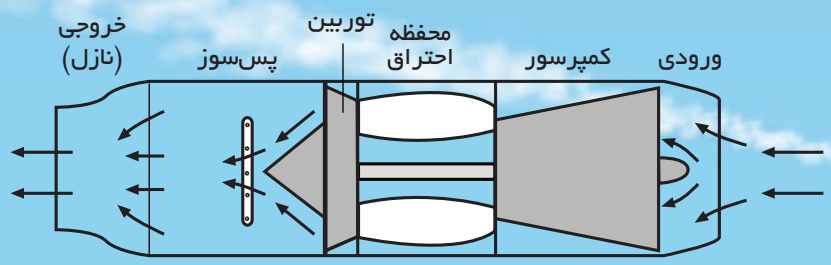
توربوجت مجهز به سیستم پس‌سوز

با توجه به این‌که در گازهای خروجی از توربین(محصولات احتراق) هنوز مقدار زیادی اکسیژن وجود داشته و دارای دمای بالایی نیز می‌باشند، با پاشش سوخت بر روی آن‌ها، سرعت گازهای خروجی بسیاز زیاد خواهد شد و از این طریق می‌توان به سرعت بر نیروی پیشرانه موتور به مقدار زیادی افزود. این امر در سیستم‌های پس‌سوز انجام می‌شود.

بعضی از موتورهای توربوجت که برای هواپیماهای جنگنده ساخته می‌شوند دارای سیستم پس‌سوز می‌باشند. در این نوع موتورها بعد از عبور جریان از توربین و قبل از ورود به نازل و در گذر از بخش خاصی بنام پس‌سوز، سوخت روی آن پاشیده می‌شود شکل(۷). اضافه کردن سیستم پس‌سوز باعث افزایش طول موتور می‌شود. موتور جنگنده‌های F-۵ از نوع مجهز به سیستم پس‌سوز می‌باشند.

هنگامی که یک جنگنده از سیستم پس‌سوز استفاده می‌کند، شعله‌های آتش از انتهای موتور

شکل۸. یک فروند جنگنده F-۱۸ در حال برخاستن از روی ناو به کمک سیستم پس‌سوز



▲ شکل۷. بخش های اصلی یک موتور جت مجهز به پس سوز

خارج شده و سـر و صدای زیادی نیز ایجاد خواهد شـد. از سیستم پس‌سوز زمانی استفاده می‌شود که هواپیما به سـرعت و شـتابی بـالا در مدت زمانی کوتاه، نیاز داشـته باشـد. به عنوان مثال برای گذر از ماخ ۱(شکسـتن دیوار صوتی) و پرواز فراصوت، در هنگام برخاسـتن از روی عرشـه ناو یا باندهای کوتاه، مانورهای سـریع، هنگام درگیری و فرار و... شکل(۸) یک فروند جنگنده F-۱۸ را نشان می‌دهد که با کمک سیستم پس‌سـوز در حال برخاستن از روی ناو می‌باشد.

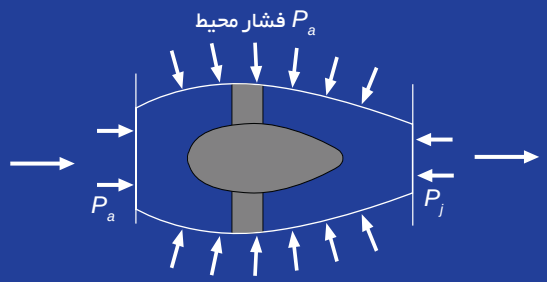
اسـتفاده از سیسـتم پس‌سـوز به مدت طولانی امکان پذیر نیست. زیرا در اثر حرارت بسیار بالایی که ایجاد می‌شـود، نـازل و قسـت انتهایی موتور آسـیب خواهند دید. دیگر آن‌که، استفاده از سیستم پس سـوز و پاشیدن سـوخت روی جت خروجی، یعنی مصرف بسیار بالای سـوخت. علاوه بر این، اسـتفاده از سیستم پس‌سوز هر چند به خلبان در فرار یا انجام مانورهای سریع کمک می‌کنـد، اما به دلیل شـعله و گرمای زیاد تولید شده در انتهای موتور، هواپیما در معرض خطر اصابت موشک‌های مادون قرمز پدافند هوایی نیز قرار می‌گیرد.

لازم به ذکر اسـت که در حالت عادی هیچ‌گونه شعله‌ای از انتهای موتور جت خارج نمی‌شود.

در بخـش بعدی مجموعـه مقالات آشـنایی با موتورهای جت به معرفی دسته‌ی دیگری از این موتورهای جالب خواهیم پرداخت.

نیروی پیشرانه در موتورهای توربوجت

در شـکل زیر تصویر شـماتیکی از یک مجرای پیشرانه‌ای (موتور جت یا هر سـامانه مشابه آن) نشان داده شده است. هوا از طریق مدخل با سرعت v_i نسـبت به موتور وارد می‌شود که این سرعت معادل عکس‌العمل سرعت حرکت روبه‌جلوی هواپیما می‌باشـد و یک بخش بنام بخش قدرت(یا همان موتـور) بـه هوا شـتاب داده به طوری که با سـرعت جـت v_e آن را ترک



می‌کند.

واحـد قدرت می‌توانـد در بردارنده یک توربین گاز که در آن، توربین فقط کمپرسـور را به گردش در می‌آورد و یک بخش منبسـط کننده (پخش‌کن) که می‌تواند شامل یک توربین قدرت که یک ملخ را می‌چرخاند و یا بصورت ساده همانند موتورهای رمجت یک محفظه احتراق باشد.

تغییرات جرم بر حسـب زمان برای هوای سـرد نیز $\dot{m}_{air}$ اسـت. هوای خروجی شـامل محصولات احتراق نیز می‌باشـد. بنابراین تغییرات جرم بر حسـب زمان بـرای گازهای خروجی برابر با $\dot{m}_{air} + \dot{m}_{fuel}$ و سـرعت آن نیز v_e خواهد بود. در این‌جا برای ساده‌سـازی، جریان جرم هوای عبوری از موتور ثابت در نظر گرفته می‌شـود. به عبارت دیگر، از جرم سوخت پاشیده شـده به هوای عبوری از موتور، صرفنظر می‌شـود. زیرا جرم سوخت اضافه شـده در مقایسـه با جرم هوای عبوری از موتور ناچیز و در حدود ۵ درصد می‌باشـد. بنابراین نیروی پیشرانه خالص T ناشی از نرخ تغییر اندازه حرکت عبارت است از:

$$T = \dot{m}_e v_e - \dot{m}_i v_i$$
$$= \dot{m}_{air}(v_e - v_i)$$

به $\dot{m}_e v_e$ پیشـرانه اندازه حرکت ناخالص و به $\dot{m}_i v_i$ پسای اندازه حرکت ورودی نیز می‌گویند.

زمانی‌کـه گازهای خروجی بصـورت کامل به اندازه فشـار محیط (P_a) منبسط نشده باشند، فشار خروجی (P_e) در اگزوز موتور بیشتر از P_a خواهد بـود و این امر یک نیروی پیشـرانه اضافی را نیز ایجـاد خواهد نمود که به نیروی پیشـرانه فشاری معروف اسـت. همان‌گونه که در شکل نشان داده شده است، این نیرو با $A_e (P_e - P_a)$ معادل بوده و بر ناحیه جت خروجی (A_e) اعمال می‌گردد. بنابراین، نیروی پیشـرانه یک موتور توربوجت عبارت خواهد بود از جمع نیروهای پیشرانه تغییر اندازه حرکتی و فشاری. به عبارت دیگر:

$$T = \dot{m}(v_e - v_i) + A_e(P_e - P_i)$$

که در این رابطه:
T: نیروی پیشرانه
$\dot{m}$: جریان جرم هوای ورودی به موتور و جت خروجی از موتور
v_e: سرعت جت خروجی
v_i: سرعت هوای ورودی به موتور
A_e: مساحت نازل خروجی
P_e: فشار جت خروجی
P_a: فشار محیط

لازم به یادآوری است که جریان جرم گذرنده از یک مقطع برابر است با:

$$\dot{m} = \rho v A$$

که در این رابطه:
ρ: چگالی سیال عبوری
v: سرعت جریان عبوری
A: سطح مقطع عبور سیال.

علوم شهروندی؛ بخش دوم

علوم تخصصی اما بی‌نیاز از تخصص

محمد جواد ترابی

در دو شماره پیش خواندیم که علوم شهروندی دسته نوینی از علوم است که داوطلبان بی‌نیاز از تحصیلات عالی یا تجربه و مهارت بسیار یا ابزاری خاص، می‌توانند در اجرای پروژه‌ای تخصصی همگام با دانشمندان حرکت کنند و پژوهشگران را در اجرای پروژه‌های بزرگ جهانی کمک کنند و به معرفی چند گونه از علوم شهروندی پرداختیم همانطور که اشاره شد ؛ علوم شهروندی ابزار محور، به آن دسته از پروژه‌ها گفته می‌شود که صرفاً از زمانهای خالی رایانه‌های شخصی داوطلبان برای تحلیل داده‌هایی خاص استفاده می‌کند، علوم شهروندی داده محور نیز علومی است که هر داوطلب موظف به جمع‌آوری داده‌هایی خاص از طبیعت برای پیشبرد آن پروژه است. علوم شهروندی ادراک محور هم علومی است که درک و شهود بشر را مقدم بر دانش رایانه‌های امروزی می‌بیند و از درک بشری کمک می‌طلبد تا گونه‌هایی خاص را تشخیص و طبقه بندی کند. ادامه مقاله را در این شماره دنبال می‌کنیم:

یکی از پروژه‌های ادراک محور علوم شهروندی که علی رغم نتیجه ارزشمند خود نیاز به کمک جدی داوطلبان داشت، پروژه استارداست در خانه (Stardust@home) بود. فضاپیمای استارداست به مدت دو سال در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۲ با سطحی ژل مانند که بر روی فضاپیما نصب شده بود، از گرد و غبار میان ستاره‌ای نمونه‌برداری کرد. پس از آن سطح ژل مانند که ۱۰ سانتی متر مربع سطح و بین یک تا سه سانتی متر ضخامت داشت، مورد بررسی قرار گرفت و از ۷۰۰ هزار نقطه آن با عمق متفات در درون ژل ۴۰ عکس گرفته شد. سپس از ابتدای آگوست ۲۰۰۶ از داوطلبان خواسته شد با بررسی ۴۰ عکس در هر نقطه، ذره نفوذی، جهت نفوذ و عمق نفوذ آن را تعیین کنند. همکاری داوطلبان با این پروژه سبب می‌شود تا دانشمندان اطلاعاتی دقیق از توزیع ذرات میان ستاره‌ای و سرعت و جهت حرکت آنها بدست بیاورند.

علوم شهروندی دانش محور

این دسته از علوم شهروندی، فراتر از درک و شهود بشری از دانایی داوطلبان نیز کمک می‌طلبد. پیشروترین و حائز اهمیت‌ترین پروژه در این رده مختص به پروژه سیستمیک (Systemic) اکلو است. در این پروژه شما می‌توانید با نصب نرم‌افزار شبیه ساز منظومه‌ای این پروژه و تحلیل سرعتهای شعاعی ستارگان (سرعت ستاره‌ها در راستای عمود بر راستای دید ما) که داده‌های آن در اختیار شما قرار خواهد گرفت در کشف سیاره‌ها و منظومه‌های فراخورشیدی سهیم باشید.

علوم شهروندی همکاری محور

این دسته از علوم شباهت بالایی با علوم شهروندی داده محور دارند با این تفاوت که برای کسب و ارسال داده، نیاز به مطالعه و آموزش از طریق وب‌سایت‌های این پروژه‌ها دارید. پس از آن نیز داده‌های بدست آمده دارای ارزش علمی بالایی هستند به حدی که شما داده‌های خام دانشمندان و پژوهشگران را فراهم کردید. شاید به نوعی بتوان گفت این دسته از پروژه‌ها، به بهترین شکل، همزیستی آماتورها و حرفه‌ای‌ها و رابطه لازم و ملزومی آنها را نشان می‌دهند.

اتحادیه آمریکایی رصدگران ستارگان متغیر (AAVSO) یکی از باسابقه‌ترین نهادها در اجرای یکی از پروژه‌های علوم شهروندی است. این نهاد که دو سال دیگر، صد سالگی خود را جشن می‌گیرد، نهادی است بین‌المللی از رصدگران آماتور و علاقه‌مند آسمان شب که تغییر نوری منظم یا غیر منظم اجرام سماوی را ثبت می‌کنند. بدین ترتیب، اخترفیزیک‌دانانی که نیاز به ثبت دقیق تغییرات نوری ستارگان دارند، از این داده‌ها برای مدل کردن یک ستاره و تعیین گونه و بررسی نوع رفتار آن استفاده می‌کنند.

بسیاری از پروژه‌های علوم شهروندی جهانی در زمینه علوم حافظ محیط زیست تا کشف ناشناخته‌های طبیعت در حال اجراست که دانشگر قصد دارد از این پس در هر شماره به معرفی اختصاصی یکی از پروژه جهانی علوم شهروندی بپردازد. در شماره بعد به معرفی نهاد پرنده‌شناسی کرنل که سامان دهنده بسیاری از پروژه‌های علوم شهروندی برای مطالعه و حفاظت پرندگان است خواهیم پرداخت.

گزارشی از

رصد صلح

در نقطه صفر مرزی ایران و آذربایجان

شب رصدی صلح ستارگان در نقطه صفر مرزی ایران و آذربایجان با همت انجمن صلح آسمانی و مرکز تحقیقات نجوم و اخترفیزیک مراغه بر فراز پل میان دو کشور برگزار شد. ۱۹ آبان برابر ۱۰ نوامبر، چندین سال است که از طرف یونسکو به نام روز جهانی علم با هدف صلح و توسعه، نامگذاری شده است. امسال در روز سه‌شنبه ۱۹ آبان با همکاری نهادهای مرزی برنامه رصدی صلح ستارگان بر فراز پل رود ارس در نقطه صفر مرزی مابین جلفا و نخجوان برگزار شد. گردشگران و تجاری که قصد عبور از پل برای ورود به آذربایجان یا ایران داشتند فرصت پیدا می‌کردند تا در این مکان به رصد اجرام آسمانی همچون مشتری و قمرهای آن، خوشه پروین و کهکشان آندرومدا بپردازند.

پروژه صلح ستارگان یکی از پروژه‌های رسمی سال جهانی نجوم است که ایده‌پرداز آن انجمن صلح آسمانی، سازمان مردم نهاد علمی پژوهشی ایرانی، بوده است و هم اکنون با حمایت اتحادیه بین‌المللی نجوم و یونسکو در سراسر جهان در حال برگزاری است. صلح ستارگان، شب‌رصدی دوستانه‌ای در نقاط مرزی کشورها است که برای مردم مرزنشین به طور همزمان در دو سوی مرز کشورها برگزار می‌شود تا آسمان نشانه‌ای باشد برای صلح و سازش میان ملت‌ها و پلی باشد میان فرهنگ‌ها. همچنین صلح ستارگان سعی دارد تا نشان دهد که برای علم و درک زیبایی‌های کیهان، مرزی نیست.

شب رصدی صلح ستارگان در میان مرز ایران و آذربایجان به همت انجمن صلح آسمانی

و مرکز تحقیقات نجوم و اخترفیزیک مراغه، به ویژه حمایت دکتر علی عجب شیرزاده، ریاست مرکز تحقیقات نجوم و اخترفیزیک مراغه و به همراه انجمن نجوم ارومیه و گروهی از منجمان آماتور خبره از شهرهای تبریز و صوفیان و با همکاری آقای رنجبر، فرماندار شهرستان جلفا، فرماندهی هنگ مرزی جلفا و نیروی انتظامی منطقه برگزار شد. همچنین به دعوت و همت دکتر عجب شیرزاده گروهی از اساتید برجسته نجومی آکادمی علوم آذربایجان برای برگزاری این شب رصدی مشترک به نقطه صفر مرزی ایران و آذربایجان عزیمت کردند. برگزاری شب رصدی با تلسکوپ‌هایی که زیبایی‌های آسمان را نشانه رفته بودند بر فراز رود ارس میان مرز دو کشور تجربه‌ای شگرف برای تمامی برگزارکنندگان این شب رصدی و همچنین مردمی بود که از دریچه تلسکوپ در این شب به آسمان نگریستند.

پروژه صلح ستارگان در حال حاضر با همکاری ۳۶ گروه از ۲۷ کشور در سراسر جهان برگزار می‌شود. انجمن صلح آسمانی و انجمن نجوم ایران با حمایت یونسکو و اتحادیه بین‌المللی نجوم و با همکاری سازمان‌ها و انجمن‌های نجومی عضو صلح ستارگان در سراسر جهان، برگزارکنندگان پروژه صلح ستارگان هستند. همزمان با برگزاری شب رصدی میان ایران و آذربایجان در مرز جلفا و نخجوان، همکاران پروژه صلح ستارگان در عراق و سوریه نیز شب رصدی صلح ستارگان را در منطقه خود برگزار کردند.

تاکنون اغلب شب‌های رصدی صلح ستارگان در دو نقطه دو سوی خط مرزی به طور همزمان برای مردم مرزنشین برگزار شده است. اما در شب رصدی ایران و آذربایجان همچون شب رصدی میان هند و بنگلادش در مرداد امسال، دو گروه در نقطه صفر مرزی رصد مشترک را برای مردم گذر کننده از مرز برگزار کردند.

گزارشی از

دومین جشنواره فناوری نانو

علیرضا صاحبی

سال گذشته پیش از برگزاری اولین جشنواره‌ی فناوری نانو پرسش‌های زیادی درباره‌ی چگونگی استقبال مردم از این نمایشگاه مطرح بود. اینکه آیا مردم برای دیدن چنین نمایشگاهی که شاید در نگاه اول کاملا تخصصی به نظر برسد، حضور می‌یابند؟ یا اینکه اساسا لزومی دارد که برای آشنایی مردم با یک فناوری نوین و پیچیده، یک نمایشگاه عمومی برپا شود؟ اما استقبال چشمگیر مردم از این جشنواره پاسخ خوبی بود به این سوالات، و نشانه‌ای برای اینکه به یاد بیاوریم، حس کنجکاوی و روحیه‌ی پرسشگری ایرانیان میراثی است جاودان که در سرشت مردم علم‌دوست ما جای دارد.

در اولین جشنواره‌ی فناوری نانو که در تاریخ ۲۲ تا ۲۴ مهرماه سال ۱۳۸۷ برگزار شد، بیش از ۷۶۰۰ نفر حضور یافتند. همین استقبال گرم مردم موجب شد تا هنوز جشنواره‌ی اول تمام نشده، تلاش برای برگزاری با شکوه‌تر دومین جشنواره‌ی فناوری نانو آغاز شود. جشنواره‌ای بزرگ برای آشنایی بیشتر مردم با فناوری نانو؛ این فناوری شگفتی‌ساز هزاره سوم.

بخش‌هایی از این گزارش را به قلم خانم فرشته‌سادات سجادی می‌خوانید و عکس‌های این جشنواره را از دریچه دوربین خانم یلدا ذبیحی و آقای محمدرضا صاحبی خواهید دید.

دومین جشنواره‌ی فناوری‌نانو

دومین جشنواره‌ی فناوری نانو در تاریخ ۱۳ تا ۱۷ آبان ماه سال ۱۳۸۸ در مصلی بزرگ تهران برگزار شد. شناخت پتانسیل‌های تحقیقاتی و صنعتی کشور و جهان، تقویت همکاری بین صنعت و دانشگاه، زمینه‌سازی برای حضور جدی‌تر شرکت‌های فعال در زمینه‌ی فناوری نانو در بازارهای داخلی و بین‌المللی و همچنین ارتقای سطح دانش عمومی در حوزه‌ی فناوری نانو از اهداف برگزاری این جشنواره بوده است. نمایشگاه امسال شامل بخش‌ها و برنامه‌های متنوعی بود که از آن جمله می‌توان به بخش آموزش عمومی، بخش ویژه‌ی صنعت، فروشگاه محصولات نانو، نشست و کارگاه تخصصی، نمایش دستاوردهای علمی دانشجویی و تجلیل از برترین‌های فناوری‌نانو ایران اشاره کرد. موسسات و شرکت‌های دولتی، نیمه دولتی و خصوصی فعال در حوزه فناوری نانو نیز با حضور در بخش نمایشگاهی جشنواره به معرفی محصولات، خدمات و دست‌آوردهای خود پرداختند. در این نمایشگاه، ۳۲ دانشگاه و مرکز پژوهشی، ۲۸ آزمایشگاه و شرکت سازنده تجهیزات، ۳۴ شرکت نوپا، ۷ مرکز رشد، ۴۰ شرکت صنعتی، ۶ انجمن علمی، ۴ شرکت آموزشی، ۲۰ نشریه، ۷ شرکت خدماتی و ۱۱ نهاد دولتی و پژوهشگاه حضور داشتند.

مسابقه پیامک فناوری نانو

یکی از برنامه‌های جالب این جشنواره، مسابقه‌ای با عنوان مسابقه پیامک فناوری نانو بود که با هدف افزایش انگیزه مخاطبان به مطالعه‌ی بیشتر در زمینه‌ی فناوری‌نانو، در مدت برگزاری جشنواره به اجرا درآمد. برای این مسابقه‌ی پیامکی، در مجموع ۵ سوال چهارگزینه‌ای طرح شده بود که هر یک از سوال‌ها به یک روز اختصاص داشت. سوال هر روز، در محل درب ورودی نمایشگاه بین مراجعین توزیع می‌شد. همچنین این سوالات از طریق مجله‌ی پیام‌نمای فناوری نانو، رادیو جشنواره و گروه دانش رادیو جوان در مدت زمان جشنواره اطلاع رسانی می‌شد تا کسانی که امکان حضور در نمایشگاه را پیدا نکرده بودند، بتوانند در این مسابقه شرکت کنند. در مدت زمان برگزاری جشنواره، شمار زیادی از بازدیدکنندگان، در مسابقه پیامک فناوری نانو شرکت کردند و به ۵۰ نفر از شرکت کنندگان به قید قرعه جوایزی اهدا شد.

رادیو جشنواره

و اما بخوانید از رادیو جشنواره که در تمام طول مدت برگزاری جشنواره فعال بود و به اطلاع‌رسانی از اتفاقات جشنواره، معرفی بخش‌های مختلف نمایشگاه و خدمات ارائه شده از سوی شرکت‌ها و سازمان‌های حاضر در جشنواره می‌پرداخت.

مجله‌ی پیام‌نمای فناوری‌نانو شبکه دوم سیما

مجله‌ی پیام‌نمای فناوری نانو از جمله برنامه‌های ترویجی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو است که با همکاری پیام‌نمای شبکه دوم سیما، از مرداد ماه امسال به اجرا درآمده است. مجله‌ی پیام‌نمای فناوری نانو در روزهای زوج و در صفحه ۸۰۱ پیام‌نمای شبکه دوم سیما منتشر می‌شود و در هر شماره به معرفی یکی از مفاهیم یا کاربردهای این فناوری به زبان ساده می‌پردازد. مجریان این طرح با حضور در جشنواره‌ی فناوری نانو به معرفی این مجله پرداختند و به پرسش‌های بازدیدکنندگان پاسخ دادند.

آموزش عمومی

یکی از موثرترین فعالیت‌های ستاد ویژه توسعه فناوری‌نانو در طی سال‌های گذشته، ترویج و آموزش عمومی این فناوری در سطح جامعه و به‌ویژه در میان قشر آینده‌ساز کشور یعنی دانش‌آموزان و دانشجویان بوده است. در جشنواره‌ی امسال هم بخش قابل توجهی از فضای نمایشگاه به آموزش این فناوری به زبان ساده و معرفی کاربردهای آن به بازدیدکنندگان، اختصاص داشت. بیشترین مخاطبان این بخش دانش‌آموزانی بودند که به صورت گروهی و از طرف مدارس جهت بازدید جشنواره آمده بودند. البته بخش آموزش عمومی جشنواره به نحوی طراحی شده بود که برای همه‌ی گروه‌های سنی قابل استفاده باشد. در قسمتی از بخش آموزش عمومی که با هدف معرفی منابع مطالعاتی به علاقمندان فناوری نانو طراحی شده بود، کتاب‌ها و لوح‌های فشرده‌ی آموزش فناوری‌نانو به زبان ساده، ارائه می‌شد. در بخشی دیگر دانش‌آموزان به فعالیت‌های متنوعی در زمینه‌های، هنری، پژوهشی و علمی و نگارش مقالات می‌پرداختند. مسابقه‌ای هم در بخش نگارش مقالات دانش‌آموزی پیش از برگزاری جشنواره اجرا شده بود، که در طی نمایشگاه برترین مقالات ارسالی معرفی شدند.

بخش جالب دیگری که نظر همه را به خود جلب می‌کرد مسابقه‌ی ساخت جورچین نانو بود. حضور در این بخش شرایط سنی خاصی نداشت و بسیاری از والدینی که به قصد تفریح و آموزش، فرزندان خود را به این بخش آورده بودند، خود هم درگیر بازی با این جورچین‌های آموزشی جذاب می‌شدند. مراجعه کنندگان با ساخت این جورچین‌ها با ساختار نانو مواد آشنا می‌شدند. و ساخت فولرین‌ها یا نانولوله‌های‌کربنی را البته در مقیاس‌های آموزشی تجربه می‌کردند.

بدون شک برای کسانی که به قصد آشنایی با فناوری نانو به نمایشگاه می‌آیند، هیچ چیز به اندازه‌ی دیدن محصولات ساخته شده با این فناوری و آزمایش و مقایسه‌ی آنها با محصولات معمولی جالب نخواهد بود. در سال گذشته هم بخش معرفی محصولات نانویی در غرفه‌ی آموزش عمومی وجود داشت اما امسال در مقایسه با سال گذشته این بخش بهبود چشمگیری یافته بود. از میان محصولاتی که در این بخش به نمایش درآمده بودند می‌توان به روکش‌دهنده‌های نانویی اشاره کرد که جدای از خاصیت نانومتری مثل آبگریزی و ضدباکتری بودن از نظر افزایش دوام و کاهش قیمت، پیشرفت قابل توجهی نسبت به نمونه‌های ارائه شده در جشنواره سال گذشته را داشتند.

سینمای نانو

سینمای نانو، عنوان بخش دیگری بود که در جشنواره‌ی امسال به چشم می‌خورد. در این سینما فیلم‌های علمی و آموزشی در حوزه‌ی فناوری نانو به نمایش در می‌آمد. جدول زمان‌بندی و عناوین فیلم‌های سینمای نانو در محوطه نمایشگاه اطلاع‌رسانی شده بود تا بازدیدکنندگان بتوانند در بین بازدید از بخش‌های مختلف سری هم به این سینما بزنند و فیلم مورد نظر خود را تماشا کنند.

نشان نانو

یکی از طرح‌های مهم و ارزشمند که اجرای آن همزمان با دومین جشنواره‌ی فناوری نانو آغاز شد، اهدای نشان‌نانو به برخی از محصولات نانویی موجود در کشور بود. نشان‌نانو، به محصولاتی اعطا می‌گردد، که علاوه بر این که استفاده از فناوری نانو در آنها محرز شود، این فناوری موجب ایجاد مزیتی در این محصولات نسبت به نوع غیر نانویی آن‌ها گردیده باشد. واحد «بررسی مقیاس مواد و محصولات نانو»، مستندات ارائه شده جهت دریافت نشان نانو را در سه شاخص ارزیابی می نماید:

۱. اثبات مقیاس نانومتری مواد به‌کار رفته در محصول؛ از طریق انجام آزمون‌هایی نظیر AFM، SEM، TEM، آنالیز اندازه ذرات و...

۲. اثبات افزایش و بهبود خواص محصول؛ با انجام آزمون‌های مقایسه‌ای بین خواص محصول تولیدی با فناوری نانو و محصول رایج غیرنانویی.

۳. اثبات تکرار پذیری فرآیند؛ با ارائه روش تولید اصولی و علمی.

با تایید این سه شاخص، نشان نانو به محصولات نانویی موجود در کشور اعطا می‌گردد.

فروشگاه محصولات نانو

فروشگاه محصولات نانو، یکی ازبخش‌های جشنواره‌ی فناوری نانو امسال بود. محصولات شرکت‌های مختلفی که در زمینه‌ی‌فناوری‌نانوفعالیت‌دارند در این بخش به بازدیدکنندگان عرضه شد. جوهر چاپگرهای خانگی، دستگاه تهویه‌ی هوا، سم‌های حشره‌کش، جوراب‌های ضدباکتری و ضدبو، نگهدارنده‌های مواد غذایی و دستمال‌های پاک‌کننده‌ی سطوح، خوش‌بوکننده‌های هوا، روغن موتور ماشین و شمار دیگری از محصولات نانویی موجود در کشور در فروشگاه نانو ارائه شد.

بخش صنعت

در جشنواره‌ی امسال به بخش صنعت اهمیت بیشتری داده شده بود. شرکت‌هایی که در مرحله‌ی تحقیقات پیشرو هستند، در این بخش قابلیت‌های فناوری نانو را برای ورود به صنایع مختلف مانند نساجی، ساختمان، نفت و انرژی، کشاورزی و صنایع غذایی، خودرو و پزشکی، به نمایش گذاشتند.

شرکت ایران‌خودرو در این جشنواره با خودروی سورن با تجهیزات کامل فناوری نانو حضور پیدا کرده بود. سازندگان با کمک فناوری نانو قابلیت‌های جالب توجهی به بخش‌های مختلف این خودرو بخشیده بودند. که از این بین می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- رنگ نانویی؛ که مقاومت بسیار بیشتری در برابرسایش و خوردگی، مقاومت در برابر نورآفتاب و... را دارد.
- شیشه‌ی نانویی؛ که با استفاده از پوشش نانویی، خواصی مانند آبگریزی، ضدلک‌بودن و خودتمیزشوندگی پیدا کرده است.
- قطعات کامپوزیتی؛ که در بخش‌هایی مانند قاب آینه‌ها، سپر و... به کار رفته و ضمن مقاومت بیشتر در برابر گرما و شکنندگی، وزن خودرو را کاهش داده است.
- نانوپوشش‌های ضد باکتری؛ که روی دسته‌ی فرمان، دسته‌ی دنده و نقاطی که تماس دست با آنها بیشتر است به کار رفته است.

برج‌های بلند جهان

بلند و منعطف با ۴۴۲ متر ارتفاع

برج «سیرز»، به ارتفاع ۱۱۰ طبقه و ۴۴۲ متر مرتفع‌ترین ساختمان ساخته شده به سبک مدرن است. در بالای این ساختمان دو آنتن نصب شده که ارتفاع نهایی این برج را به ۵۲۷ متر می‌رساند.

این ساختمان توسط شرکت معتبر S.O.M بین سال‌های ۷۴-۱۹۷۰ ساخته شد. مهندس معمار آن بروس‌گراهام و مهندس سازه آن فضلورخان (پاکستانی تبار) بود. این برج از نه مکعب مستطیل چسبیده به هم تشکیل شده که به صورت سلسله‌وار هر کدام تا ارتفاع معینی بالا می‌روند.

برج «سیزر» یکی از بلندترین ساختمان‌های دنیا در شهر شیکاگو است که در زمان احداثاش رتبه اول را در ارتفاع داشته است.

جالب است بدانید که ساختمانی به این عظمت در مقابل توفان‌های بسیار شدید به هر طرف ۹۰ سانتی‌متر خم می‌شود بی‌آنکه تخریب شود. تالار ورودی این برج همانند فرودگاه‌ها شامل دستگاه‌های پیشرفته بازرسی است تا هیچ‌گونه خطری ساختمان و کارکنان آن را تهدید نکند.

این ساختمان مسکونی نیست و کاربری اداری دارد. طبقه ۱۰۳، به بازدید عمومی اختصاص یافته است. این طبقه یکی از بهترین مکان‌ها برای دیدن منظره زمین از نمای بالا است. بازدیدکنندگان در این طبقه می‌توانند در چهار طرف خود چهار ایالت آمریکا را ببینند.

منبع:
www.irancivilcenter.com

دوقلوی بلند با ۴۵۲ متر ارتفاع

برج‌های دوقلوی «پتروناس» از بلندترین آسمان‌خراش‌های جهان هستند که در شهر کوالالامپور در کشور مالزی واقع شده‌اند. برج‌های دوقلو با احتساب آنتن بالای برج‌ها، ۴۵۲ متر ارتفاع دارند. تعداد طبقات هر برج ۸۸ طبقه است. این دو برج از زیر توسط مرکز خرید «سوریا» به هم وصل هستند. همچنین یک پل طبقات ۴۱ و ۴۲ این دو برج را به هم متصل می‌کند. ارتفاع این پل از سطح زمین ۱۷۵ متر و طول آن ۵۶ متر است. این سازه عظیم با هزینه‌ای بالغ بر ۱/۶ میلیارد دلار توسط گورنتون تاماستی و رانهیل برسکوتو طراحی و ساخته شد. مصالح ساختمانی آن فولاد بتن وکامپوزیت می‌باشد.

به دلیل نزدیکی این برج‌ها به مرکز نمایشگاه‌های مالزی (KLCC) این برج‌ها نیز به اشتباه به برج‌های (KLCC) معروف شده‌اند.

این برج‌ها توسط ژاپنی‌ها و کره‌ای‌ها –هر کدام یکی از برج‌ها– طی مسابقه‌ای برای تکمیل پروژه ساخته شده و سپس با پلی به هم متصل شده‌اند. کار ساخت این برج‌ها از سال ۱۹۹۵ شروع شد و در زمانی کوتاه در سال ۱۹۹۸ به پایان رسید. این برج‌ها جزو بلندترین برج‌های دوقلوی دنیا به شمار می‌روند.

منبع:
www.petronastwintowers.com

بامبوی غول پیکر تایپه با ۵۰۸ متر ارتفاع

بزرگترین برج مسکونی جهان در منطقه‌ای زلزله‌خیز ساخته شد تا میزان مقاومت‌اش را به نمایش بگذارد. «تایپه ۱۰۱» نام برج ۱۰۱ طبقه‌ای است که با ۵۰۸ متر ارتفاع به‌عنوان بلندترین برج مسکونی در کتاب رکوردهای جهان (گینس) ثبت شده است.

راز مقاومت این برج در کره فولادی به وزن ۶۶۰ تن است که در بین طبقه ۸۷ تا ۹۲ «تایپه ۱۰۱» به ۱۶ بازوی فولادی آویخته شده است.

این پاندول غول پیکر تعادل ساختمان را در برابر زلزله‌های بسیار شدید و توفان‌های مهیب که در این منطقه امری عادی و همیشگی است، حفظ می‌کند.

سرعت بعضی از توفان‌های این منطقه بیش از ۲۵۰ کیلومتر در ساعت است و گاهی در این منطقه سالی ۲۰۰ بار زلزله می‌آید. تا پیش از آغاز سال ۲۰۰۵، برج‌های دو قلوی پتروناس در شهر کوالالامپور، پایتخت مالزی رکورد بلندترین ساختمان مسکونی جهان را داشتند، اما امروز «تایپه ۱۰۱» ۵۶ متر بلندتر از آنهاست و رکورد بلندترین را در اختیار دارد.

طرح اولیه مربوط به سه ساختمان بلند بود، اما شهردار تایپه می‌خواست یک بنای منحصر به فرد و بی همتا برای شهر و کشورش بسازد؛ بنایی که بتواند در کتاب رکوردهای جهان ثبت شود. او و همکارانش پس از بررسی طرح های مختلف، این آسمان‌خراش ۱۰۱ طبقه را که بر اساس شاخه گیاه بامبو طراحی شده است، انتخاب کردند. جالب است بدانید برای طراحی داخلی این ساختمان از راهنمایی و دیدگاه‌های استادان «فنگ‌شویی» که روش باستانی فرهنگ شرق در طراحی و چیدمان داخلی و ایجاد حس هماهنگی در فضای بناها است، استفاده شده است.

منبع:

www.irancivilcenter.com

بلندترین سازه دست بشر با ۸۱۸ متر ارتفاع

برج دبی که کار ساخت آن از ژانویه ۲۰۰۴ آغاز شد بزرگترین سازه بلند جهان است. ارتفاع نهایی برج دبی تا مدت‌ها به صورت محرمانه نگهداری می‌شد و مهندسان سازنده این برج مدعی بودند که این برج بلندترین ساخته دست بشر تا کنون خواهد بود. در ژوئن سال ۲۰۰۶ ارتفاع برج تا ۸۰۷ متر بالا رفت و تا ژانویه ۲۰۰۹ که کار برج به پایان رسید با ۱۴۱ طبقه ارتفاع آن به ۸۱۸ متر رسید. برج دبی از ۴ جنبه، ارتفاع، سطح زیربنا، ارتفاع بدون آنتن و ارتفاع با آنتن سرآمد تمامی سازه‌های ساخت دست بشر است.

برج دبی از نظر ارتفاع ساختمان آن، برج‌های معروف جهان را پشت سرگذاشته است. برج تایپه۱۰۱ (۵۰۸متر)، برج‌های پتروناس مالزی (۴۵۲ متر)، برج سیزر شیکاگو (۴۴۲ متر)، مرکز خرید شانگهای (۴۲۱ متر) و ساختمان امپایراستیت در نیویورک (۳۸۱ متر)

با وجود ۳۰۰۰۰ محل سکونت بین طبقات ۳۷ تا ۱۰۸ آن، این آسمان‌خراش یک شهر جدید را در قلب دبی ایجاد می‌کند. زمانی که قیمت پیش‌فروش این آپارتمان‌ها اعلام شد، در کمتر از ۸ دقیقه به فروش رسیدند. همچنین تعداد زیادی هتل، مراکز خرید و مناطق تفریحی در این مکان ساخته شده است. یک پارک بسیار بزرگ اطراف برج را احاطه خواهد کرد و مبلغ سرمایه‌گذاری شده در برج دبی بیش از ۸ میلیارد دلار تخمین زده شده است.

منبع:

http://skyscraperpage.com

www.burjdubai.com

گیاهان غیرعادی

گیاهان سازوکار بسیار جالبی دارند، آنها می‌توانند با فرایند فتوسنتز علاوه بر تأمین غذای خود برای میلیون‌ها موجود زنده غذا فراهم کنند. گیاهان در نگاه اول بسیار آرام و بدون حرکت به نظر می‌رسند، اما در پس این ظاهر آرام در بسیاری از موارد دنیای بسیار جالبی وجود دارد. در این بخش با برخی از این گیاهان جالب و غیرمعمول آشنا می‌شوید.

باندازکننده

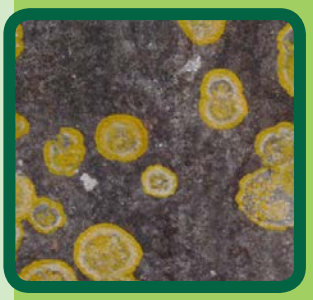
پادزهر (Milkweed) نام گیاهی است که اگر بریدگی در سطح آن ایجاد شود، مایع شیری رنگی از آن خارج می‌شود که دلیل انتخاب نام گیاه همین شیره خارج شده می‌باشد. این شیره به عنوان یک محافظ از گیاه در برابر حشرات عمل می‌کند. پروانه ماده تنها حشره ای است که در برابر این سم ایمن است و جالب‌تر آنکه نوزاد کرمی شکلش از این گیاه تغذیه می‌کند. همچنین هنگامی که شیره خشک می‌شود می‌تواند مانند یک باند برای بستن سطوح مورد استفاده قرار گیرد.

شال‌گردن

خفه‌کننده (Strangler figs) گیاهی انگلی است که میزبان خود را خفه می‌کند. این گیاه بالای درختان رشد می‌کند. دانه گیاه توسط حیواناتی مانند پرندگان روی شاخه درختان می‌افتند و وقتی گیاه شروع به رشد می‌کند، ریشه‌هایش را به سمت زمین می‌فرستد و با فروکردن ریشه‌هایش در زمین مستحکم می‌شود. در این هنگام درخت میزبان خود را کاملاً احاطه می‌کند. درخت میزبان در نهایت بدلیل نداشتن آب و غذای کافی خشک شده و از بین می‌رود.

سخره‌شکن

گلسنگ (Lichens) گیاهی است که با جلبک سبز و قارچ همزیستی دارد. خصوصیت غیر معمول این گیاهان این است که می‌توانند روی هر سطحی رشد کنند. گلسنگ اسیدی ترشح می‌کند که می‌تواند سنگ‌های درون زمین را خرد کند. این گلسنگ‌ها بخاطر توانایی تصفیه گازهای زائد هوا، بسیار مفیدند.



خون‌آشام

گیاه لرزان (Dodder) که از گیاهان انگلی به شمار می‌رود، به میزبان می‌چسبد و غذا و آب بدن گیاه میزبان خود را می‌مکد. از نهال Dodder ساقه‌هایی به سمت اطراف رشد می‌کند و به دنبال گیاهان اطراف می‌گردد و به‌محض پیدا کردن یک گیاه میزبان، به آن می‌چسبد و ساقه‌ها را به درون گیاه میزبان فرو می‌کند. این گیاه با رشد میزبان، رشد کرده و همچنان به گیاه قربانی متصل می‌ماند. Dodder به دلیل اینکه می‌تواند بیماری‌های گیاهان را منتشر کند مضر شناخته شده است.

روح سفید

پایپ‌های هندی (Indian pipes) گیاهان لوله‌ای شکلی هستند با گل‌های سفید که رنگ سفید این گیاهان به آنها ظاهر روح مانندی می‌دهد. این گیاه در مکان‌های سایه‌دار رشد می‌کند و از طریق قارچی که در ریشه‌اش زندگی می‌کند تغذیه می‌شود.

منبع: www.biology-online.org

گونه‌های منقرض شده‌ی ده جانور امروزی

۱ میمون

افسانه‌های بسیاری درباره هیولای غول‌پیکری به نام کینگ‌کونگ وجود دارد، جالب است بدانید که این هیولا در گذشته وجود داشته است. «گیگانتوپیتئوس سیاه»، بزرگترین میمونی است که در طول تاریخ آثار آن یافت شده و با قدی در حدود ۳ متر و وزنی حدود ۵۰۰ کیلوگرم، از یک میلیون تا ۳۰۰ هزار سال پیش در هندوستان و چین زندگی می‌کرده است. این جانور بزرگ برخلاف انتظار گیاه‌خوار بوده و از آروارهٔ قدرتمند و عضلانی خود برای جویدن گیاهان استفاده می‌کرده است.

۲ گراز

«دائووون»، گراز گوشت‌خواری بوده است که وزنی در حدود یک تن داشته و از ۲۵ تا ۱۸ میلیون سال پیش در شمال آمریکا زندگی می‌کرده است. جمجمه بزرگ و آروارهای ترسناک و نیرومند این حیوان با دندان‌های تیزی پرشده بود که برای خرد کردن استخوان و شکافتن گوشت تخصص یافته‌اند. این شکارچی ترسناک اسب‌ها و شترهای اولیه را شکار می‌کرده است.

۳ ماهی

«دانکلوستئوس ترلی» ماهی غول‌پیکری با طول ۱۰ متر و سر زره‌دار بوده که فشار آرواره‌اش نیرویی معادل ۵۰۰۰ نیوتون وارد می‌کرده است. این ماهی حدود ۴۰۰ میلیون سال پیش در آب‌های سراسر کره زمین می‌زیسته است. دانکلوستئوس می‌توانسته با باز کردن آروارهٔ پر از دندان‌های تیزش در ۱/۱۵ ثانیه جریانی ایجاد کند و قربانیان کوچک‌ترش را به داخل حفره شکمی‌اش بکشد.

۴ خرس

انسان‌های اولیه مجبور بودند با شکارچیان درنده زیادی مقابله کنند و «آرکتودوس سیموس» بزرگترین آنها بوده است. بزرگ‌ترین خرسی که تا بحال روی زمین زندگی کرده با قدی حدود ۴ متر و بیش از یک تن وزن که می‌توانسته براحتی گاومیش‌های عظیم‌الجثه را شکار کند. این جانور از ۸۰۰ هزار تا ۱۲ هزار سال پیش در شمال آمریکا زندگی می‌کرده است.

۵ مار

مار غول‌پیکر «تیتانوبوآ» ۱۳ متر طول و ۱۱۰۰ کیلوگرم وزن داشته و قطر بدنش معادل قطر بدن یک انسان بالغ بوده است. این مار در حدود ۵۸ تا ۶۰ میلیون سال پیش در کلمبیا می‌زیسته است. تیتانوبوآ مانند مار امروزی آناکوندا، در زیر سطح آب دریاچه‌ها و رودخانه‌ها کمین کرده و به محض نزدیک شدن شکار، طعمه را به زیر آب کشیده و دور بدن آن می‌پیچید و طعمه را از پای در می‌آورد.

۶ قورباغه

«بیلزبوفو آمبینگا» از دوزیستانی است که در دوران کرتاسه زندگی می‌کرده و شکارچی خطرناکی برای حشرات، مارمولک‌ها و حتی سوسمارهای کوچک محسوب می‌شده است. این قورباغه با طولی حدود ۴۰ سانتیمتر و ۴۰ کیلوگرم وزن، بزرگترین قورباغه تاریخ است که حدود ۷۰ میلیون سال پیش در ماداگاسکار زندگی می‌کرده است.

۷ هزارپا

«آرتروپلو» با ۲ متر طول و بیست جفت پا از بزرگترین حشرات خزنده روی زمین بوده است. این خزنده غیرعادی بدنی پهن، مسطح و سخت داشته و از بقایای فاسد شده جانوران و نیز جانوران کوچکی که می‌توانست شکار کند، تغذیه می‌کرده است. این جانور در حدود ۲۸۰ تا ۳۴۰ میلیون سال پیش می‌زیسته است.

۸ لاک‌پشت

«آرچلون ایسچیدوس» یک لاک‌پشت ۲ تنی بوده و حدود ۷۴ میلیون سال پیش در دریاهای شمال آمریکا می‌زیسته است. این جانور گوشتخوار بزرگ با نوک قلاب‌دار خود بزرگترین نمونه یافت شده از لاک‌پشت است که ۴ متر طول و ۵ متر عرض داشته است. لاک این جانور یک استخوان یک تکه نبوده بلکه از قطعات استخوانی و تکه‌های چرمی تشکیل شده بود.

۹ کروکودیل

آرواره یک «سارکوسوچوس» ۱۰ تنی که به آن ابرکروکودیل هم می‌گویند به اندازه قد یک انسان بوده است و از دندان‌های تیز برگشته رو به عقب پر شده بوده که وقتی کروکودیل شکار خود را به داخل آب می‌کشد به وسیله آن‌ها مانع فرارش شود. این جانور غول‌پیکر در دوران کرتاسه –۱۱۰ میلیون سال پیش– یک شکارچی بی‌رقیب بوده اما خودش توسط شکارچیان بزرگتری مانند دایناسورهای گوشتخوار شکار می‌شده است.

۱۰ پرنده

«برونتورنیس» پرنده گوشتخواری است که در حدود ۲۳ تا ۲۵ میلیون سال پیش با طولی حدود ۳ متر و وزنی حدود ۴۰۰ کیلوگرم در جنوب آمریکا زندگی می‌کرده است. این پرنده نوک بزرگ قوی و پنجه‌های بسیار بزرگی داشته و با سرعتی به اندازه یک یوزپلنگ می‌توانسته تنها با یک ضربه استخوان‌های شکار را خرد کند.

منبع: www.bbcfocusmagazine.com

حالت‌های جدید ماده

آیا می‌دانید علاوه بر سه حالت ماده که می‌شناسیم حالت‌های دیگری از ماده نیز کشف شده‌اند؟ طبق آخرین تحقیقات دانشمندان حالت‌های ماده به طور کلی عبارتند از: جامد، مایع، گاز، پلاسما و ماده‌چگال بونز-انیشتین و حالت تازه کشف شده یعنی ماده چگال فرمیونی. با مواد در حالت جامد، مایع و گاز آشنا هستیم، اینجا به توضیح سه حالت جدید ماده می‌پردازیم.

پلاسما

پلاسما حالت چهارمی از ماده است که دانش امروزی نتوانسته آنها را جزو سه حالت دیگر بپندارد و مجبور شده آن‌را حالت مستقلی به حساب آورد. پلاسما شبیه گاز است و از اتم‌هایی تشکیل شده که تمام یا تعدادی از الکترون‌های خود را از دست داده‌اند (یونیده شده‌اند). بیشتر مواد جهان در حالت پلاسما هستند مانند خورشید که از پلاسما تشکیل شده است. پلاسما اغلب بسیار گرم است و می‌توان آن را در میدان مغناطیسی به دام انداخت. محیط این ماده ماهیت یونیزه دارد، در یک محیط پلاسما مقدار الکترون‌ها و یون‌های مثبت تقریبا برابر است و حالت پلاسمای مواد، تقریبا حالت شبه خنثایی دارد. پدیده‌های طبیعی زیادی از جمله آتش، خورشید، ستارگان و غیره در رده حالت پلاسمایی ماده قرار می‌گیرند.

چگال بوز-اینشتین

حالت پنجم با نام ماده چگال بوز-اینشتین (Booze-Einstein condensate) که در سال ۱۹۹۵ کشف شد، در اثر سرد شدن ذراتی به نام بوزون‌ها (Bosons) تا دماهایی بسیار پایین پدید می‌آید. بوزون‌های سرد در هم فرو می‌روند و ابر ذره‌ای که رفتاری بیشتر شبیه یک موج دارد تا ذره‌های معمولی، شکل می‌گیرد. یک اتم در صورتی که حاصل جمع تعداد الکترون، پروتون و نوترون‌هایش زوج باشد، بوزون است. به‌عنوان مثال اتم‌های سدیم بوزون هستند زیرا اتم‌های سدیم در حالت عادی ۱۱ الکترون، ۱۱ پروتون و ۱۲ نوترون دارند که حاصل جمع آنها عدد زوج ۳۴ می‌شود. بنابراین اتم‌های سدیم این قابلیت را دارند که در دماهای پایین به هم متصل شوند و حالت چگالیده بوز- اینشتین را پدید آورند. رفتار بوزون‌ها به گونه‌ای است که تمایل دارند با هم پیوند برقرار کنند و به هم متصل شوند. ماده چگال بوز-اینشتین شکننده است و سرعت عبور نور در آن بسیار کم است.

چگال فرمیونی

ششمین حالت ماده که به تازگی کشف شده است ماده چگال فرمیونی (Fermionic condensate) نام دارد. دبورا جین (Deborah Jin) از دانشگاه کلورادو که گروه‌اش در اواخر پاییز سال ۱۳۸۲، موفق به کشف این شکل ماده تازه شده است، می‌گوید: «وقتی با شکل جدیدی از ماده روبرو می‌شوید، باید زمانی را صرف شناخت ویژگی‌هایش کنید.»

آنها این ماده تازه را با سرد کردن ابری از ۵۰۰ هزار اتم پتاسیم با جرم اتمی ۴۰ تا دمای کمتر از یک میلیونیم درجه بالاتر از صفر مطلق پدیدآوردند. این اتم‌ها در چنین دمایی بدون گرانروی جریان می‌یابند و این، نشانه ظهور ماده‌ای جدید بود. در این حالت اتم‌های پتاسیم بدون آنکه چسبندگی میان آنها وجود داشته باشد، بصورت مایع جریان یافتند. حالت چگالیده فرمیونی تا حدی شبیه چگالش بوز- اینشتین است.

هر دو حالت از اتم‌هایی تشکیل شده‌اند که در دمای پایین به هم می‌پیوندند و جسم واحدی را تشکیل می‌دهند. در چگالش بوز- اینشتین اتم‌ها از نوع بوزون هستند در حالیکه در چگالش فرمیونی اتم‌ها فرمیون هستند. هر اتم که حاصل جمع تعداد الکترون، پروتون و نوترون‌هایش فرد باشد فرمیون است. به عنوان مثال، اتم‌های پتاسیم با عدد جرمی ۴۰ فرمیون هستند زیرا دارای ۱۹ الکترون، ۱۹ پروتون و ۲۱ نوترون می‌باشند و حاصل جمع این سه عدد برابر ۵۹ می‌شود. فرمیون‌ها برخلاف بوزون‌ها منزوی هستند. این ذرات طبق اصل طرد پائولی هنگامی که در یک حالت کوانتومی قرار می‌گیرند همدیگر را دفع می‌کنند و اگر ذره‌ای در یک حالت کوانتومی خاص قرار گیرد مانع از آن می‌شود که ذره دیگری هم بتواند به آن حالت دسترسی یابد.

منبع: www.academist.ir

عدد پی در تخت جمشید

بررسی‌های کارشناسی، که روی سازه‌های تخت جمشید و به‌ویژه روی ستون‌ها و اشکال مخروطی آن انجام گرفته، نشان می‌دهد که هخامنشیان ۲۵۰۰ سال پیش از دانشمندانی استفاده می‌کردند که به‌خوبی با ریاضیات محض و مهندسی آشنا بودند. آنان برای ساخت حجم‌های مخروطی ستون‌های تخت جمشید راز عدد پی (π) را شناسایی کرده بودند.

عدد پی از تقسیم محیط دایره بر قطر آن بدست می‌آید. کشف عدد پی جزو مهمترین کشفیات در ریاضیات است. مردم تمدن‌های باستان به‌خوبی می‌دانستند که نسبت محیط هر دایره به قطر آن یک عدد ثابت می‌باشد که به ۳ نزدیک است. یونانی‌ها قبل از ارشمیدس هم سعی در محاسبه دقیق این عدد نموده بودند اما ارشمیدس رسماً اولین شخصی بود که برای محاسبه عدد پی روشی را ارائه داد.

با وجود آنکه همه ریاضی‌دانان می‌دانند که عدد پی گنگ می‌باشد و هرگز نمی‌توان آن‌را بطور دقیق محاسبه کرد اما ارائه فرمول‌ها و مدل‌های محاسبه عدد پی همواره برای آنها از جذابیت زیادی برخوردار بوده است. بسیاری از آنها تمام عمر خود را صرف محاسبه ارقام این عدد زیبا نمودند اما هرگز نتوانستند تا قبل از ساخت رایانه این عدد را بیش از ۱۰۰۰ رقم اعشار محاسبه نمایند.

در قرن نهم هجری دانشمند و ریاضی‌دان ایرانی غیاث‌الدین جمشید کاشانی عدد پی را تا شانزده رقم اعشار محاسبه کرد، به نحوی که تا صد و پنجاه سال بعد کسی نتوانست آن را گسترش دهد؛

$2\pi = 6/283185307179586$

دارویی که رنگ جهان را دگرگون کرد!

در سال ۱۸۴۵ به علت شیوع بیماری مالاریا، شیمیدان جوانی به نام «ویلیام پرکین» تصمیم گرفت داروی مؤثر بر این بیماری را که «کوئینین» نامیده می‌شد و تا آن زمان تنها نوع طبیعی آن وجود داشت، به روش شیمیایی بسازد. کوشش وی برای تولید داروی کوئینین منجر به تولید ماده دیگری شد که نه تنها زندگی او بلکه زندگی همه ما را دگرگون کرد.

در آن زمان، شیمی مراحل ابتدایی خود را می‌گذراند و شیمیدان‌ها مولکول‌های جدید را به روش آزمون و خطا تولید می‌کردند. البته این کار، گاهی با عواقب خطرناکی مانند انفجار و مسمومیت با فرآورده‌های جانبی واکنش‌ها همراه بود.

او از مخلوط کردن آنیلین و دی‌کرومات پتاسیم، ماده‌ای لزج و ارغوانی رنگ به دست آورد، افزودن الکل به آن ماده، محلول ارغوانی رنگ جذابی را بر جای گذاشت که برای درمان مالاریا مناسب نبود، اما می‌شد از آن به عنوان نوعی رنگ استفاده کرد.

در حقیقت، پرکین نخستین رنگ مصنوعی را ساخته بود!

تا آن زمان، بیشتر رنگ‌ها از گیاهان یا جانوران (از جمله سوسک‌هایی که رنگ جذابی دارند) و طی فرآیند پرزحمتی به دست می‌آمد. بنابراین، اختراع کشف‌گونه‌ی پرکین از لحاظ تجاری ارزش فوق العاده‌ای داشت. پرکین رنگ اختراعی خود را «ماووئین» نامید و تصمیم گرفت آن را در مقیاس انبوه تولید کند.

انتخاب رنگ ماووئین توسط ملکه ویکتوریا برای لباسش و نیز استفاده از این رنگ در لباس‌های افراد ویژه ناگهان موجب استقبال عمومی افراد از استفاده از این رنگ در لباس‌ها شد.

رنگ ماووئین، صنعت پارچه و لباس را متحول کرد. پرکین نخستین کارخانه رنگ مصنوعی را تأسیس کرد و در آن کارخانه رنگ‌های دیگری از جمله «آلیزارین» را نیز به تولید انبوه رساند. برخی از رنگ‌های او در زیست شناسی و پزشکی کاربردهای زیادی پیدا کردند. رنگ‌های تولیدی او به ما امکان داد سلول‌ها و باکتری‌ها را رنگ‌آمیزی و به این وسیله ساختمان آنها را با دقت بیشتری مطالعه کنیم. دانشمندی به نام «والتر فلمینگ» از رنگ‌های اختراعی پرکین برای مطالعه سلول‌ها بهره گرفت. او با این روش توانست کروموزم‌ها را در هسته سلول مشاهده کند و رفتار آنها را طی تقسیم سلول بررسی کند.

منبع: Chemhome.ir

داستان نور
از فیثاغورث تا اینشتین

اولیـن تفکـرات درباره‌ی نـور به دلیـل کمبود اطلاعات از فرآیند دیدن پیشرفت زیادی پیدا نکرد. فیلسـوفان یونانی از جمله فیثاغـورث که در قرن ۵ قبـل از میلاد زندگی می‌کردند اعتقاد داشتند که نور از اشیاء مرئی سـاطع می‌شود، در عیـن حال از نظر آن‌ها بینایی ماهیتـی متفاوت از نـور داشـت و از چشم به سمت اشـیاء سـاطع می‌شـد. افلاطون نیز درقرن سوم پیش از میلاد در کتاب تیمایوس خود، تفسیری بر این نظریه نوشت که متفکرین بعدی از آن تأثیر بسیاری پذیرفتند.

فیثاغورث قرن پنج پیش از میلاد

برخـی از تفکـرات اولیـه‌ی یونانی‌هـا درسـت بـود. انبذقلـس اعتقاد داشـت که نور با سـرعتی محدود حرکت می‌کند و ارسـطو چگونگی تشکیل رنگین‌کمـان از انعکاس نور از قطـرات باران را به دقت تشـریح کرد. ریاضـی‌دان یونانی اقلیدس نیز قوانیـن انعکاس و خواص آینـه را درک کرده بود. متفکرین هم‌چنین پدیده‌ی شکست نور را مشاهده و ثبت کردند ولی قانون ریاضی آن را نمی‌دانستند. ریاضی‌دان و منجم، بطلمیوس، اولین نفری بود که داده‌هـای تجربی را در زمینـه‌ی اپتیک جمع‌آوری کـرد، اما او نیز اعتقاد داشـت که بینایی از چشـم ساطع می‌شـود. ابن‌هیثم که در عراق و مصر کار می‌کـرد، کارهـای او را توسـعه داد. هم‌چنین او با اسـتفاده از منطـق و آزمایـش، نظریـه‌ی بینایی افلاطـون را رد کـرد. ابن‌هیثـم از مشـهورترین محققان اسـلامی در اروپا است که علوم یونانی را نگهداری کرد و توسعه داد.

اولین دانشـمندان نوین، گالیلـه، کپلر و دکارت سهمی در درک از نور ایفا کرده‌اند. دکارت درباره‌ی اپتیک بحث کرد و قانون شکسـت نور را در کتاب «گفتار در روش» خود ارائه داد. منجم و ریاضی‌دان هلندی، ویلبرورد اسـنل نیز به طور مستقل قانون

ابن‌هیثم (۳۵۴-۴۳۰ هجری قمری)

تولد الکترومغناطیس

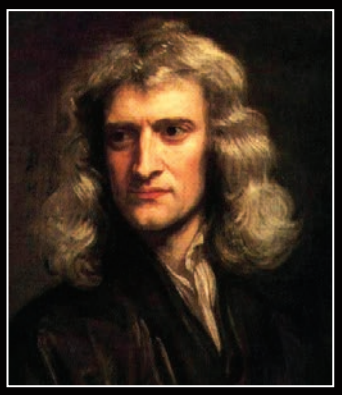
نظریه‌ی الکترومغناطیس امروزه از پایه‌های مهم فیزیک به شـمار مـی‌رود و کاربردهـای بی حد و اندازه‌ای در زندگی ما انسـان‌ها پیدا کرده است. از نیروگاه‌های تولید برق تا گوشـی‌های تلفن همراه، همه بر اساس اصول الکترومغناطیس کار می‌کنند. حال می‌خواهیم ببینیم داسـتان الکترومغناطیس از کجا آغاز شد.

در اواخر قرن ۱۸ نظریه‌ی الکتریسیته و مغناطیس به طور جداگانه موضوع پژوهش بسیاری از محققان قرار گرفتند. در اوایل قرن ۱۹ دانشـمندان به دنبال کشـف رابطه‌ی بین الکتریسیته و مغناطیس بودند اما موفق به این کار نشدند. هانس‌کریستین اورستد (۱۷۷۷-۱۸۵۱) شیمی‌دان و فیزیک‌دان دانمارکی، موفق شـد در سـال ۱۸۲۰ شـاهدی تجربی برای این نظریـه ارائه دهد. اگرچه پیش از او، در سـال ۱۸۰۲ یک حقوق‌دان ایتالیایی به نام جیان دومنیک رومانوزی مشـاهده‌ای مشـابه ارسـتد داشت ولی کسی حرف او را جدی نگرفت.

اورسـتد که مشـغول تفکـر دربـاره‌ی موضوع الکتریسـیته و مغناطیس بـرای کلاس درس خود در دانشـگاه دانمارک بـود، به این فکـر افتاد که همان‌گونه که سیم حامل جریان از خود نور و گرما ساطع می‌کند، ممکن است خاصیت مغناطیسی هم از خود نشـان دهد. او برای نشـان دادن اثر گرما و نور، فیلمانی از پلاتین به سیم وصل کـرد و برای بررسـی خاصیت مغناطیسـی قطب‌نمایی هم راستا با سیم‌ها قرار داد.

هانس‌کریستین اورستد

او که پیش از شروع کلاس فرصتی برای امتحـان نظریـه‌ی



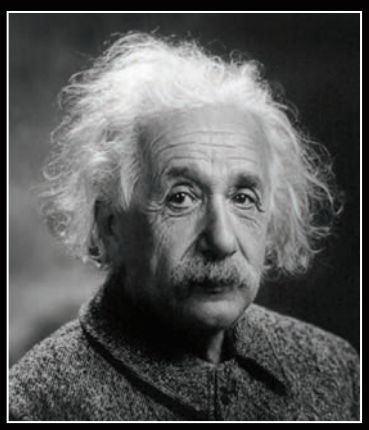
اسحاق نیوتون (۱۷۲۷-۱۶۴۲)

شکست را در سال ۱۶۲۰ ارائه داد و بعدها این قانون به نام او معروف شد.

در اواخر قرن ۱۷، پرسش مهمی مطرح شد: آیا نور از گروهی از ذرات تشکیل شده، یا موجی است که در محیط مادی منتشر می‌شود؟ اسحاق نیوتون از پیشنهاد دهندگان نظریه‌ی ذره‌ای بود و هویگنس تقریباً در همان زمان نظریه‌ی موجی را ارائه کرد. نظریه‌ی موجی نور نمی‌توانست قطبش نور را توجیه کند، چرا که در آن زمان دانشمندان تنها با امواجی آشنا بودند که جهت نوساناتشان با جهت انتشار آن‌ها یکسان بود و نه عمود بر آن. از طرف دیگر، نیوتون در توضیح پدیده‌ی تداخل امواج نوری با مشکل روبرو بود. در آن زمان، نفوذ و قدرت نیوتون همراه با توجیه‌پذیری قطبش نور باعث شد که نظریه‌ی او در بین دانشمندان مقبول بیفتد، حتی پس از آن‌که توماس یانگ در سال ۱۸۰۳ با استفاده از نظریه‌ی موجی نور گروه جدیدی از پدیده‌های تداخلی ارائه داد.

نظریه‌ی موجی سرانجام زمان پذیرفته شد که فیزیک‌دان فرانسوی آگوستین فرسنل در سال ۱۸۱۵ ایده‌های توماس یانگ را با محاسبات ریاضی تأیید کرد و اثرات جالب توجه و جدیدی پیش‌بینی کرد. ریاضی‌دان ایرلندی ویلیام همیلتون با استفاده از نظریه‌ای که اپتیک و مکانیک را به هم پیوند می‌داد، رابطه‌ی بین نظریه‌ی موجی و ذره‌ای نور را روشن کرد. کارهای همیلتون بعدها نقش مهمی در توسعه‌ی مکانیک کوانتومی ایفا کرد.

از دوره‌ی نیوتون تا فرسنل،دانشمندان تکنیک‌های ریاضی برای توصیف امواج در مایعات و جامدات ارائه دادند. فرسنل و دانشمندان بعد از او توانستند با استفاده از این پیشرفت‌ها نظریه‌ی امواج عرضی را معرفی کنند که قادر بود قطبش نور را توضیح دهد. در نتیجه پیش از آن‌که جیمز کلرک ماکسول بر روی نظریه‌ی الکترومغناطیسش کار کند، نظریه‌ی کاملی از نور موجی به صورت ریاضی آماده شده بود. ماکسول نشان داد که میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی یکدیگر را به گونه‌ای تحت تأثیر قرار می دهند که موجب انتشار امواج می‌شوند. روابطی که او برای توضیح این امواج الکترومغناطیسی ارائه داد با روابطی که پیش‌تر برای نور موجی ارائه شده بود منطبق بود. اگرچه روابط ماکسول کلی‌تر بودند و شامل تمام طیف امواج الکترومغناطیس می‌شدند. این نظریه،هم چنین سرعت نور را با داشتن خواص الکتریسیته و مغناطیس به دست داد. هنگامی که فیزیک‌دان آلمانی گوستاو هرتز امواج



آلبرت اینشتین (۱۹۵۵-۱۸۷۹)

الکترومغناطیسی در فرکانس‌های پایین‌تر مشاهده کرد، درستی نظریه‌ی ماکسول تأیید شد.

نظریه‌ی ماکسول هم‌چنان با مشکلاتی همراه بود. از آن‌جا که موج پدیده‌ای پیوسته بود، انتظار می‌رفت امواج الکترومغناطیس در نقاط بی‌شماری از فضا حرکت کنند. هنگامی که گرما به یک سیستم داده می‌شود، انرژی به تمام نقاط سیستم که قابلیت حرکت دارند منتقل می‌شود و به طور مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود و انرژی سیستم بالا می‌رود. در مورد نور، که شامل نقاط متحرک بی‌شماری است، به نظر می‌رسد برای انتقال انرژی به تمام نقاط سیستم مقدار انرژی مورد نیاز بی‌نهایت خواهد بود. این در حالی است که در تابش گرمایی-پدیده‌ای که اجسام داغ شده از خود موج الکترومغناطیس ساطع می‌کنند- شاهد هستیم که مقدار گرمای لازم برای تولید امواج الکترومغناطیسی مقدارمحدودی است. گویا نظریه‌ی ماکسول چیزی کم داشت که در سال ۱۹۰۰ ماکس پلانک آن‌را اضافه کرد. او وجود کوانتوم‌های نور، بسته‌هایی که حاوی مقدار محدودی انرژی هستند، یعنی فوتون را پیشنهاد کرد.

نظریه‌ی پلانک هم‌چنان گیج کننده به نظر می‌رسید تا این‌که اینشتین نشان داد که می‌توان از آن برای توضیح پدیده‌ی فوتوالکتریک استفاده کرد. او دریافت که در پدیده‌ی فوتوالکتریک سرعت الکترون‌های کنده شده از سطح فلز، نه به شدت نور که به فرکانس آن وابسته است. این رابطه با نظریه‌ی پلانک که انرژی را به فرکانس وابسته می‌دانست سازگار بود. در دوهه‌ی بعد، دانشمندان نشان دادند که تمام فیزیک با نظریه‌ی پلانک سازگاری دارد. نتیجه،تصویری متفاوت از فیزیک بود. به این معنا که تمامی مواد در اندازه‌گیری‌های فیزیکی از ذرات کوانتومی ساخته شده‌اند. برخلاف ذره‌ای که نیوتون معرفی کرده بود، یک ذره‌ی کوانتومی قادر نیست مسیر مشخص و قابل پیش‌بینی داشته باشد. فیزیک کوانتومی تنها از احتمال حضور ذرات خبر می‌دهد.

خود نداشت در زمان ارائه‌ی درس متوجه درستی حدس خود شد و مشاهده کرد که با برقراری جریان در سیم‌ها عقربه‌ی قطب‌نما منحرف می‌شود و با تکرار آزمایش در حالات مختلف متوجه شد اگر جهت جریان را تغییر دهد، جهت انحراف عقربه نیز تغییر می‌کند؛ هم‌چنین اگر راستای قطب‌نما عمود بر سیم‌ها باشد انحرافی در آن ایجاد نمی‌شود. از آن‌جا که در این آزمایش شدت جریان کم بود، این اثر هم بسیار ضعیف بود. اورستد سه ماه دیگر بر روی این پدیده کار کرد تا سرانجام توانست نتیجه‌ی مشاهداتش را در مقاله‌ای ارائه دهد که در مجله‌های علمی به چاپ رسید.

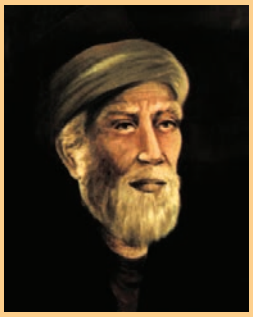
این تحقیقات بعدها توسط دانشمند فرانسوی آندره‌ماری‌آمپر ادامه پیدا کرد، او به بررسی نیروی بین دو سیم حامل جریان پرداخت. هم وطن او دومنیک فرانسیس جین آراگو توانست با قرار دادن قطعه‌ای آهنی در کنار سیم حامل جریان در آن خاصیت مغناطیسی ایجاد کند. در سال ۱۸۳۱ دانشمند انگلیسی مایکل‌فارادی دریافت که با حرکت آهن‌ربا در نزدیکی سیم، جریان الکتریکی در آن ایجاد می‌شود؛ این اثر درست عکس اثری است که اورستد مشاهده کرد. همان‌گونه که سیم حامل جریان تولید میدان مغناطیسی می‌کند، میدان مغناطیسی نیز قادر است در سیم جریان الکتریکی القا کند. این دومین قدم در جهت اتحاد الکتریسیته و مغناطیس بود. تا این‌که سرانجام جیمزکلارک‌ماکسول نظریه الکترومغناطیس را کامل کرد و این فرمول‌بندی ریاضی به نام خود او معادله‌های ماکسول نام‌گذاری شده است. این معادلات همان نقشی را در الکترومغناطیس دارند که قوانین حرکت و گرانش در مکانیک دارا هستند. این معادلات، هم‌چنین وجود موج‌های الکترومغناطیسی را پیش‌بینی می‌کردند.

منابع:

http://chem.ch.huji.ac.il/history

Microsoft Encarta Encyclopedia

ز گهواره تا گور دانش بجوی...



ابوریحان محمدبن احمدبیرونی

محمدِ بیرونی فرزند احمد، معروف به ابوریحان، دانشمندِ برجسته ایرانی در ذیحجه سال ۳۶۲ هجری قمری در بیرون خوارزم در حومه شهر «کاث» پایتخت خوارزمشاهیان-منطقه‌ای که در مجاورت دریای آرال قرار دارد و امروزه همه آن را به نام کارا کلپاکستانیا می‌شناسند- دیده به جهان گشود و چون در حومه این شهر به دنیا آمده بود او را بیرونی لقب دادند. کاث و جورجانیه دو شهر بزرگ این منطقه به شمار می‌رفتند.

درباره پدر و مادر ابوریحان اطلاعات چندانی در دست نیست ولی تا آن‌جا که تحقیقات نشان می‌دهد او در کودکی یا نوجوانی، پدر خویش را از دست داده و همراه مادرش زندگی می‌کرده است. او در هر دو شهر کاث و جورجانیه زندگی کرد و پرورش یافت و مطالعه و تحصیل علم را درحالی که خیلی جوان بود تحت نظر ریاضی‌دان و ستاره‌شناس مشهوری به نام ابونصرمنصور آغاز نمود. بیرونی از سن ۱۷ سالگی به انجام فعالیت‌های علمی مهم و ویژه‌ای پرداخت. وی در سال ۳۷۹ با مشاهده بیشترین ارتفاع خورشید، عرض جغرافیایی شهر کاث را محاسبه کرد. بیرونی تا ۲۵ سالگی در زادگاه خود می‌زیسته و پس از آن به شهرهای مختلف سفر کرده است.

در ابتدای سفر چند سالی را در جرجان (گرگان، در جنوب شرقی دریای مازندران) در خدمت شمس‌المعالی قابوس وشمگیر گذرانید و کتاب آثار الباقیه را در آن‌جا به نام قابوس به سال ۳۹۰ هجری تالیف کرد.

فعالیت‌های دیگری که بیرونی به عنوان یک مرد جوان و کم‌تجربه انجام داد، بیشتر نظری بود. قبل از سال ۳۸۴ (وقتی که۲۲ساله بود) چندین اثر کوتاه از خود بر جای گذاشت. یکی از آثار موجود او تحت عنوان «نقشه‌کشی» اثری است که در آن به بررسی نقشه‌های جغرافیایی پرداخته است. در این اثر، او علاوه بر این که نقشه‌ی نیم‌کره را روی صفحه مسطح ترسیم کرد، مجموعه کاملی از نقشه‌هایی که دیگران رسم کرده‌اند را مطالعه و بررسی کرده و موارد مربوط به آنها را در این رساله مورد بحث قرار داد.

ابوریحان بیرونی، در نوجوانی و جوانی علوم زیادی را فرا گرفت. او در علومی چون فقه، کلام، صرف و نحو، جغرافیا، ریاضیات، نجوم، کانی‌شناسی، پزشکی و دین‌شناسی به تحصیل پرداخت و به سرآمد زمان خود در این علوم تبدیل شد.

او با دانشمندانی چون ابن سینا، خواجه نصیرالدین طوسی، ابن هیثم و ابوعُبید جوزانی هم عصر بود.

مطالبی هم در مورد مکاتبات و ملاقات‌های وی با ابن سینا وجود دارد که به صورت مبادله معلومات بوده، تا جایی که در بعضی کتاب‌ها، با عنوان «مجادلات بین ابوریحان و ابن‌سینا» از آن یاد شده است.

وی پس از ده سال دوباره به خوارزم بازگشت و در دربار ابوالعباس مامون ابن مامون خوارزمشاه که مردی دانشمند بود وارد شد. ابوالعباس داماد سلطان محمود غزنوی به خوارزم لشگر کشید و پس از فتح آن شهر ابوریحان را نیز با خود به غزنین برد.

ابوریحان بیرونی دارای تالیفات بسیار معتبری در فیزیک، جغرافیا، ریاضیات، نجوم، معدن‌شناسی و غیره است. این دانشمند، محقق و مصنف و مورخی بسیار دقیق بود و بیش از شش قرن زودتر از فرانسیس بیکن انگلیسی روش علمی را به کار بست و آن را معرفی کرد.

ابوریحان از آن پس همراه لشکرکشی‌های سلطان محمود به هندوستان راه یافت و با بسیاری از دانشمندان و حکیمان هند معاشرت کرد و زبان را سانسکریت آموخت. حاصل این سفر، کتاب تحقیق ماللهند و ترجمه چند کتاب از زبان سانسکریت به زبان عربی است.

پس از سلطان محمود، پسرش سلطان مسعود نیز ابوریحان را بعد از پدرش گرامی داشت، به طوری که بارورترین سال‌های زندگی این دانشمند بزرگ سال‌هایی است که در دربار سلطان مسعود بود. ابوریحان در این مدت قانون مسعودی را به نام سلطان مسعود نوشت.

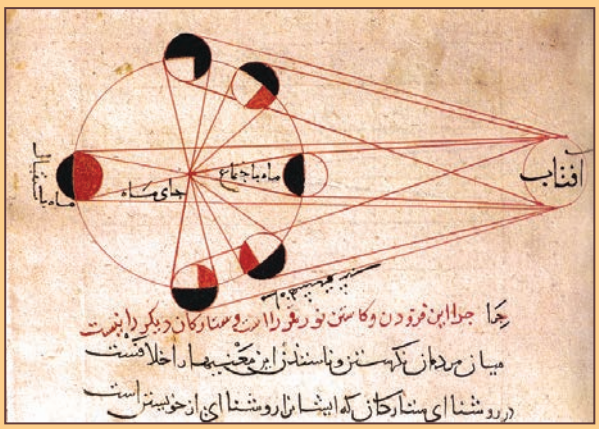
ابوریحان پس از عمری تحقیق و تألیف ماندنی و ارزشمند، سرانجام در روز جمعه، دوم رجب سال ۴۴۲ هجری دیده از جهان فرو بست.

فقیه ابوالحسن علی گوید: «آنگاه که نفس در سینه او به شماره افتاده بود بر بالین وی حاضر آمدم. در آن حال پرسید: حساب «جدات فاسده» [یکی از علوم حساب] را که وقتی مرا گفتی، بازگوی که چگونه بود؟ گفتم اکنون چه جای این سوال است؟ گفت ای مرد کدام یک از این دو بهتر؟ این مساله را بدانم و بمیرم یا نادانسته و جاهل در گذرم؟ و من آن مساله بازگفتم، فرا گرفت و از نزد وی بازگشتم و هنوز قسمتی از راه را نپیموده بودم که شیون از خانه او برخاست.»

آثار علمی

ابوریحان بیرونی دارای تالیفات بسیار معتبری در فیزیک، جغرافیا، ریاضیات، نجوم، معدن شناسی و غیره است. این دانشمند، محقق و مصنف و مورخی بسیار دقیق بود و متجاوز از شش قرن زودتر از فرانسیس بیکن انگلیسی روش علمی را به کار بست و آن را معرفی کرد.

این دانشمند بزرگ در علم نجوم، نظریه حرکت وضعی زمین را مطرح نمود و توانست سمت قبله را در شهرهای گوناگون



تصویر صفحه‌ای از کتاب ماللهند

تعیین کند. همچنین در علم جغرافیا، طول و عرض جغرافیایی شـهرها را محاسـبه نمود و نقشـه‌های مختلفـی را ترسـیم نمود؛ وی همچنیـن در مورد زمـان پیدایش عالـم، چگونگی پدیـد آمدن لایه سـطحی زمیـن و تبدیل دریاها به خشـکی اظهار نظر نموده اسـت. علاوه بر این نظریات و کشفیات ارزشـمند، این دانشـمند ایرانی، بـرای اولین بار، وزن مخصـوص برخی از عناصر، به خصوص وزن مخصوص هجده سـنگ و فلز گران‌بهـا را تعیین کرد. ابوریحان بیرونی در پزشکی و داروشناسی نیز تحقیقات متعددی داشته است. از این میان می‌توان به ترجمه اصطلاحات دارویی و نام‌گذاری داروها به زبان عربی و فارسـی برای اولین بار از زبان یونانی اشاره نمود.

با همه این اوصاف، در کمال تأسف، کمتر آثار وی به لاتین ترجمه شـده است و از این رو تا مدت‌ها، برای مردم مغرب زمین ناشناخته باقی ماند. بعضی از آثار ابوریحان بیرونی عبارتند از:

•تحقیـق ماللهند: موضوع ایـن کتاب مذهب و عادات و رسـوم هندوان و نیز گزارشی از سفر وی به هند است.

•قانون مسـعودی: کتابی است در نجوم اسلامی کـه شـامل یـازده بخـش اسـت. در ایـن کتاب بخش‌هایی مربـوط به مثلثات کروی و نیز زمین و ابعاد آن و خورشید و ماه و سیارات موجود است. این کتاب، که در میان آثـار نجومی بازمانده بیرونی از همه جامعتر اسـت، به تفصیل شامل جداول عددی بسیاری است که منجمان و احکامیان قرون وسطی برای حل مسائل متعارف خود لازم داشته اند، اما در آن بیش از زیج‌های [کتاب‌هایی که موقعیت اجرام آسمانی را در آن درج می‌کردند] معمولی مربوط به درج گزارش‌های رصدی، به روش به دست آوردن روابط توجه شده اسـت. کتاب به یازده مقاله و هر مقاله به بخش‌ها و فصولی تقسیم شده است.

•الجماهر فی معرفه الجواهر: بیرونی این کتاب را به نام ابوالفتح مودودبن مسعود تالیف کرد و موضوع کتاب معرفـی مواد معدنـی و مخصوصا جواهرات مختلف اسـت. ابوریحـان در این کتـاب فلزات را بررسـی کرده و کشـفیات خود را نوشـته است. او نظریات و گفته‌های دانشـمندان متعددی را درباره حدود سیصد نوع ماده معدنی ذکر کرده است .

•صیدنه: این کتاب درباره مواد شیمیایی و خواص و طرز تهیه آن‌ها نوشته شده است. بیرونی حقیقت را فقط در نوشـته‌های و گفته‌ها نمی‌جسـت، بلکه میل شـدیدی به تحقیـق مسـتقیم در پدیده‌های طبیعی داشـت و این کار را گاهی در سـخت‌ترین شـرایط انجام می‌داد و این میل او با قریحه‌ای در سـاختن آلات و ابزار و تمایل به دقت در مشاهدات همـراه بود. بـه دلیل علاقـه‌ای که بـه دقت در محاسبات داشت و نیز چون می‌ترسید که در جریان محاسبات دقت لازم را از دست بدهد نتایج حاصل از رصد را بـه نتایج حاصل از محاسـبات طولانی ترجیح می‌داد.

•التفهیم (التفهیم لاوائل صناعه التنجیم): کتابی است درسی در علم احکام نجوم، که بیش از نیمی از آن بـه مقدمات موضوع اصلـی اختصاص دارد. کتاب هم به فارسـی موجود اسـت و هم به عربی، که ظاهرا هر دو صورت آن را ابوریحان خود فراهم کـرده اسـت و در مجموع پنج فصـل دارد و برای مـدت چند قـرن متن کتاب درسـی بـرای تعلیم ریاضیات و نجوم بوده است.

آثار الباقیه عـن القرون الخالیـه: (اثرهای مانده از قرن های گذشـته) ابوریحان در این کتاب مبدأ تاریخ ها و گاه‌شماری اقوام مختلف را مورد بحث و بررسی قرار داده است. از جمله این اقوام از ایرانی‌ها، یونانی‌ها، یهودی‌ها، مسـیحی‌ها، عرب‌های زمان جاهلیـت و عرب‌های مسـلمان نام بـرده و درباره اعیـاد هر یک به تفصیل سـخن گفته اسـت. این کتاب را می‌توان نوعی تاریخ ادیان دانست. «روز» که بارزترین و اساسی ترین واحد گاه‌شماری است، موضوع فصل اول را تشـکیل می‌دهد. بیرونی در ایـن کتاب درباره مزایـای مبدأهای مختلف تقویم بحـث می‌کنـد و طلوع یـا غروب (که بـر مبنای افق‌اند) و دسـتگاه‌هایی را که از هر یک اسـتفاده می‌کنند نام می‌برد. بعد انواع مختلف سال را تعریف می‌کند، سـال شمسـی، قمری، یولیانی و ایرانی و مفهوم کبیسـه را در کار می‌آورد و در فصل سـوم به تعریـف تاریخ‌هـای مختلف و بحـث در آن‌ها می‌پردازد.

•قره الزیجات: کتاب مرجعی اسـت که اسـتفاده کننده با کمک آن می‌توانسته همه مسائل نجومی زمـان خـود را حل کنـد و در آن تاکید بیشـتر بر محاسبات علمی اسـت تا مباحثات نظری، و بدین دلیل شـبیه «زیج» های اسـلامی اسـت. مباحث این کتاب شـامل قواعد تقویم‌نـگاری، طول روز، تعییـن «خداوندگار» احکامی سـال و ماه و روز و سـاعت؛ مکان متوسـط و مکان واقعی خورشید و ماه و سیارات، ساعت روز، عرض جغرافیایی محل، خسـوف و کسـوف، و شـرایط رؤیت بـرای ماه و سیارات است.

•ممرها (تمهید المسـتقر التحقیق معنی الممر): این کتاب بـه توصیف پدیده‌های احکامی مختلفی کـه لفظ ممر (گذر یا عبور) بر آنها اطلاق می‌شـد، اختصاص دارد. وقتی می‌گوییم سـیاره‌ای از سیاره دیگـر عبور می‌کند، منظور این اسـت که از لحاظ طول سماوی یا عرض سـماوی یا فاصله نسبی تا زمین از آن می‌گذرد.

منابع:

– دانشنامه رشد ایرانیان
– پایگاه اینترنتی باشگاه اندیشه
– پایگاه اینترنتی حوزه
– پایگاه اینترنتی مرکز تحقیقات سازمان صداوسیما
– پایگاه اینترنتی جشنواره پژوهش های تجربی ابوریحان
– پایگاه اینترنتی انجمن فیزیکدانان جوان ایران
– پایگاه اینترنتی خانه ریاضیات اصفهان
– پایگاه اینترنتی دانشگاه شیراز

پاسداشت نام بزرگان

رصدخانه ابوریحان بیرونی

رصدخانـه ابوریحـان در تپـه‌ای واقـع در کوی ارم دانشگاه شـیراز به ارتفاع ۱۷۳۴متر از سطح دریا واقع شده است و دارای ساختمان شش ضلعی مخصوصی در سـه طبقه و گنبد ویژه‌ای به قطر ۴/۳ متر بر فراز تلسکوپ است. رصدخانه ابوریحان بیرونی توسط آقای دکتر یوسف ثبوتی و با همکاری آقای دکتر فرانسیس گانیـن (ادوارد) در سـال ۱۳۵۴ تاسـیس و راه‌اندازی شـد و فعالیت‌های این مرکز کم و بیش در طول سه دهه گذشـته ادامه داشته اسـت. از جمله اهداف این مرکز تحقیقاتـی می‌توان انجام تحقیقات و رصدهای حرفـه‌ای در زمینه نجوم و اختـر فیزیک را ذکر کرد. رصدخانه ابوریحان بیرونی دانشـگاه شیراز فعال‌ترین مرکز رصدخانه‌ای کشـور و نخسـتین رصدخانه پس از رصدخانه مراغه (قرن هشـتم هجری) است که در ایران تأسـیس شـد و تاکنون در میان رصدخانه‌های فعال و حرفه‌ای جایگاه نخسـت را در زمینه تحقیقات و رصدهای نجومی به خود اختصاص داده است.

تندیس ابوریحان بیرونی در بوستان لاله تهران

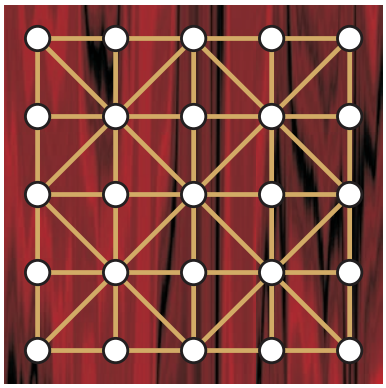
در بخـش ورودی بوسـتان لاله تهران، میـان آب‌نمای پارک، تندیـس بلنـد قامت ابوریحـان بیرونی که دسـت‌هایش را رو به طرف بـالا گرفته و در حال چرخاندن چرخی که نماد آسمان است، قرار گرفته است.

تندیس ابوریحان بیرونی یکی از چهار تندیس یادمان موسوم به کوشک نخبگان در وین

یادمان موسوم به کوشک نخبگان (scholars pavilion) در خردادماه سـال ۱۳۸۸ به سازمان بین‌المللی مستقر در مرکـز بین‌المللـی ویـن اهداء شـده و به صورت چهارطاقـی و بـا تندیس چهار تن از مشـاهیر علمی و فرهنگـی ایران برپا گردیده اسـت. در این یادمان، تندیـس چهار بزرگ‌مـرد ایرانی یعنی ابوعلی سـینا حکیم و پزشـک، زکریای رازی پزشـک و شیمیدان، ابوریحان بیرونی ریاضیدان، منجم و کاشـف حرکت وضعی زمین و عمر خیام شاعر و ریاضیدان، قرار گرفته است. در دست های ابوریحان به لحاظ اثبات کرویت زمین، نماد کره زمین قرار گرفته است. زکریای رازی لوله آزمایشـگاهی و ابوعلی سینا کتاب در دست دارد. مجسـمه چهار دانشمند ایرانی در مقیاس انسان است که بر روی صندلی نشسته‌اند.

الکرک(شماره۱)

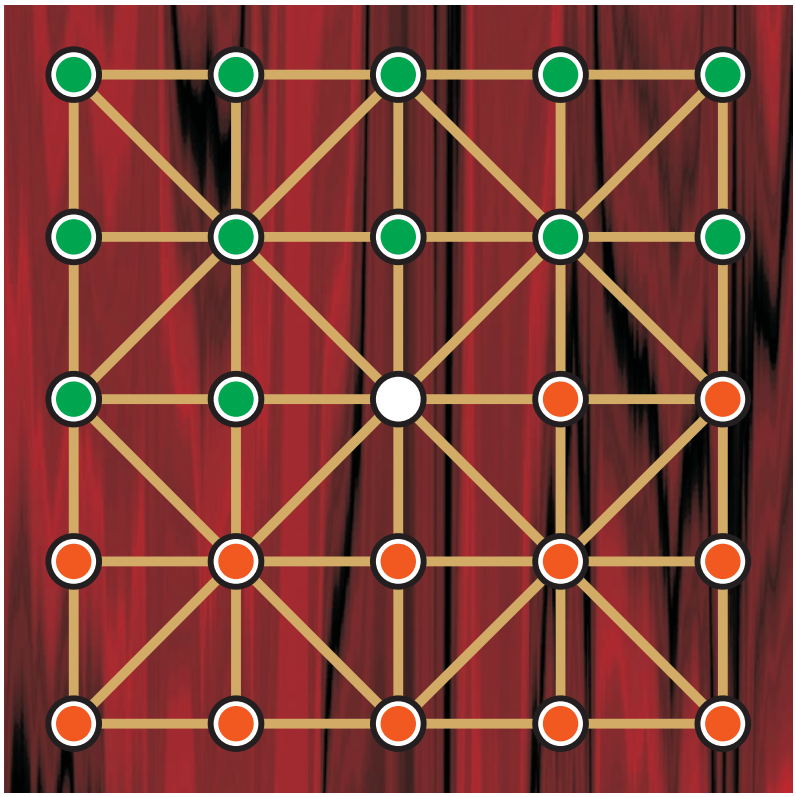
بازی الکرک (Alquerque) از مصر باستان منشا گرفته است و با نام مورز (Moors) در میان مردم اروپا رواج دارد. تخته‌های این بازی معمولا از سنگ مرمر یا چوب ساخته می‌شود و خطوط بازی روی صفحه حک شده‌اند. صفحه شامل ۲۵ نقطه است که با خطهای اریب، طولی و عرضی به یکدیگر وصل شده‌اند. این بازی مخصوص دو بازیکن است و هر بازیکن بازی را با ۱۲ مهره که در تصویر دیده می‌شود، شروع می‌کند.



تعداد بازیکن: ۲ نفر
تجهیزات: تخته و ۲۴ مهره در دو رنگ
مدت بازی: معمولا کمتر از نیم ساعت

حرکت مهره‌ها

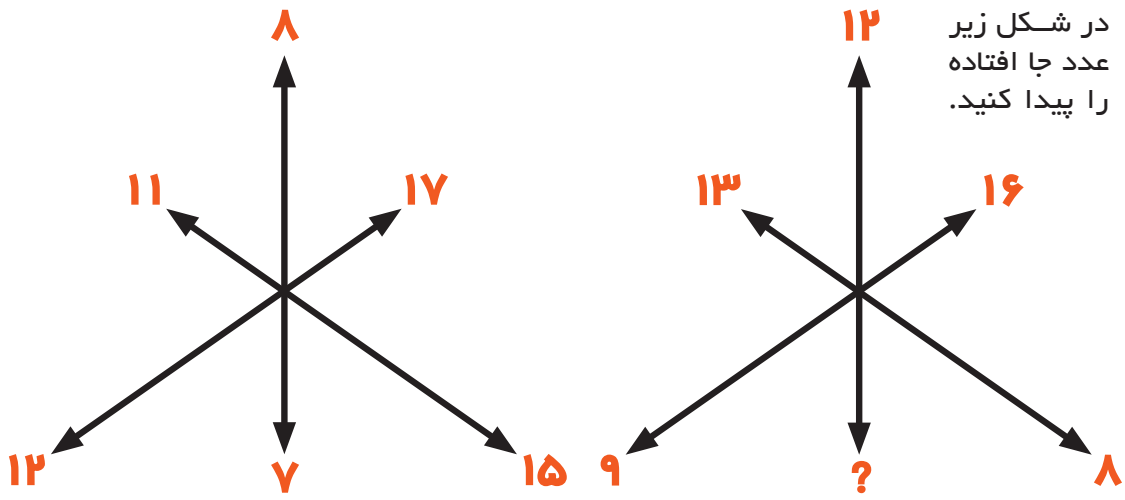
بازی به طور نوبتی انجام می‌شود. هر بازیکن در نوبت خود ممکن است مهره‌ای را به هر یک از نقاط خالی مجاور حرکت دهد. اگر یکی از مهره‌های مجاور توسط مهره‌ی حریف اشغال شده باشد و نقطه پشت آن خالی باشد، بازیکن می‌تواند از روی مهره بپرد. در این صورت مهره را در اصطلاح خورده است و می‌تواند آن را از روی صفحه بردارد. اگر در ادامه بازیکن بتواند همین حرکت را برای مهره‌ی بعدی نیز اجرا کند، این مهره را نیز می تواند بردارد. بازی ممکن است در یک مسیر انجام شود و یا تغییر مسیر داشته باشد. نوبت هر بازیکن هنگامی تمام می‌شود که مهره‌ای را به نقطه خالی مجاور حرکت دهد و یا مهره‌ی دیگری برای خوردن توسط این مهره باقی نمانده باشد. در بسیاری از روش‌های این بازی اگر مهره‌ای بتواند مهره دیگری را بخورد، باید حتما این کار را انجام دهد و در غیر این صورت مهره خطا کار است و باید از صفحه خارج شود. در این بازی بازیکنی برنده است که بتواند همه مهره‌های بازیکن مقابل را بخورد.



وضعیت مهره‌ها در آغاز بازی

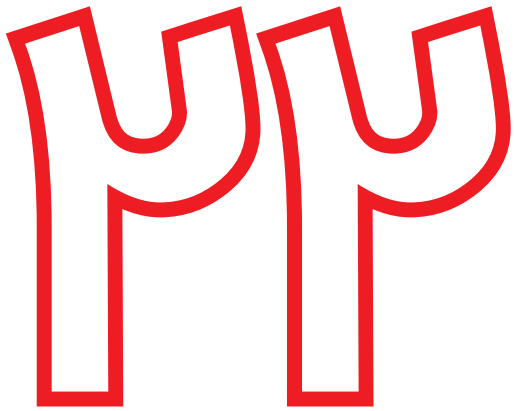
عدد جا افتاده (شماره ۲)

در شکل زیر عدد جا افتاده را پیدا کنید.



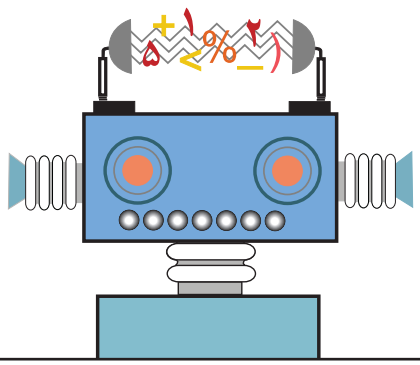
با هر عدد سه رقمی فقط ۲۲ (شماره ۳)

هر عدد سه رقمی دلخواهی را که مایلید در نظر بگیرید. از ترکیب عددهای آن ۶ عدد دو رقمی به دست می آید. اگر کمی تلاش کنید دو حاصل جمع را بین این عددها پیدا خواهید کرد که از تقسیم یکی بر دیگری، خارج قسمت همواره عدد ۲۲ بدست خواهد آمد.



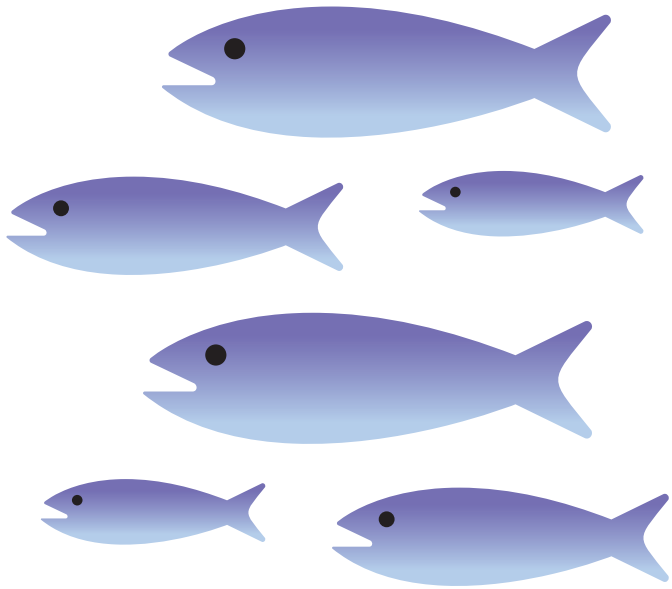
راه حل: تقسیم حاصل جمع ۶ عدد دو رقمی بر حاصل جمع عدد سه رقمی همواره ۲۲ خواهد بود. به عنوان نمونه عدد ۲۳۵ را در نظر بگیرید این عدد از اعداد ۳،۵و ۲ تشکیل شده که حاصل جمع آن‌ها عدد ۱۰ می شود و از ترکیب این اعداد ۶ عدد ۳۲،۵۳،۵۲،۲۵،۳۵،۲۳ بدست می‌آید که حاصل جمع آنها عدد ۲۲۰ می شود. و ۲۲۰ تقسیم بر ۱۰ می شود ۲۲. اگر به جای عدد ۲۳۵ هر عدد سه رقمی دیگری را انتخاب کنید پاسخ همین خواهد شد.

محاسبه‌غافلگیرکننده (شماره ۴)



شما می توانید بدون آنکه از میزان پس‌انداز و سن دوست خود اطلاع داشته باشید، با یک محاسبه‌ی ساده او را غافلگیر کنید و به سرعت میزان پس انداز او را بگویید. برای این کار از دوست خود بخواهید که تاریخ سال تولدش را با میزان پول پس‌اندازش جمع نماید. سپس سن خود را به آن اضافه نماید و حاصل جمع را به شما بگوید. حالا نوبت شماست که فقط با یک راه حل میزان پس‌انداز دوست خود را به دست آورید. می‌دانید آن راه حل ساده چیست؟

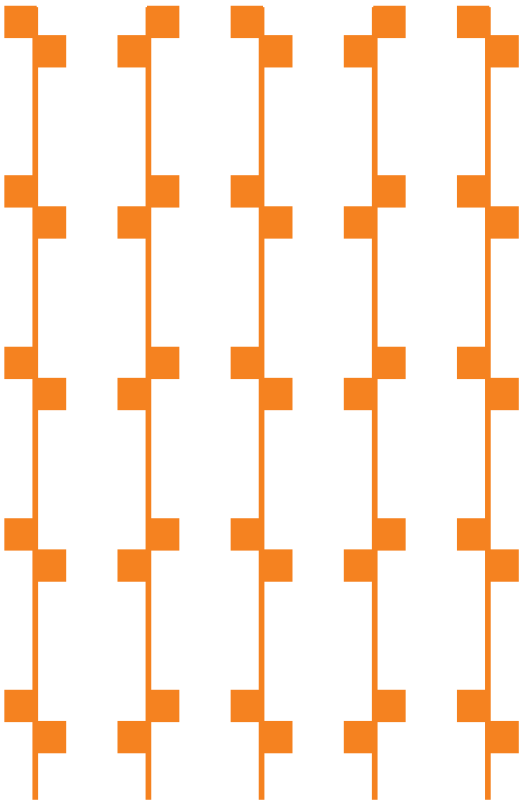
ماهیگری (شماره ۵)

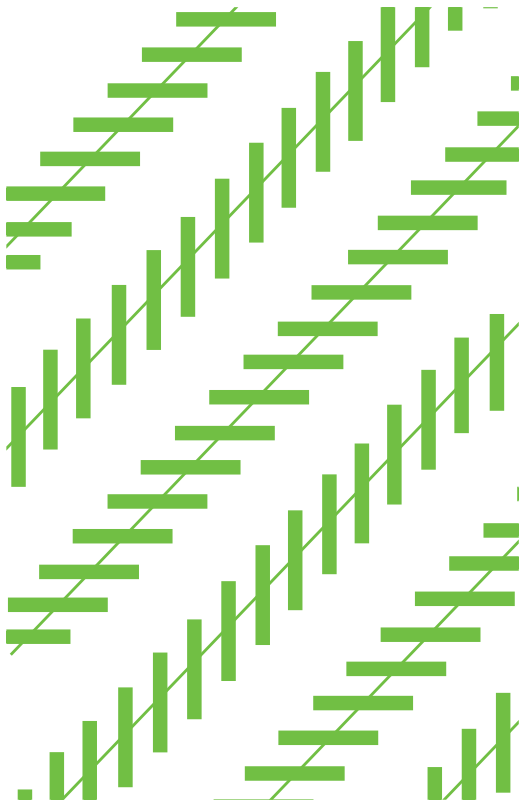


در یک روز خوب تابستانی دو پدر و دو پسر برای ماهیگیری به کنار دریاچه‌ای که به آن علاقه زیادی داشتند، رفتند. آنها تمام صبح را صرف گفتگو و ماهیگیری کردند و تا ظهر هرکس برای خودش یک ماهی گرفته بود. هنگام بازگشت، دو پسر و دو پدر خیلی خوشحال بودند.زیرا با وجودی که فقط سه ماهی گرفته بودند، هرکس برای خودش یک ماهی داشت.
دو پسر و دو پدر فقط سه ماهی داشتند و هیچ کس هم ماهی خود را گم نکرده بود. به نظر شما چه طور چنین چیزی ممکن است؟

خطوط موازی (شماره ۶)

در کدام تصویر خطوط نازک با هم موازی هستند؟





پاسخ

پاسخ شماره ۲:

بین اعداد دو سر پیکان رابطه زیر برقرار است:

$$(۸+۱۲+۱۵) - (۱۱+۱۷) = ۷$$

اعداد ۳ سر بلندترپیکان‌ها — اعداد ۲ سر کوتاه‌تر ۲ پیکان

$$(۲۲+۹+۸) - (۱۳+۱۶) = ? \rightarrow ? = ۱۰$$

پاسخ شماره ۴:

اگر تاریخ سال جاری را از حاصل جمع عددی که دوستتان به شما اعلام می کند کم کنید، میزان پس‌انداز او را به دست می‌آورید. سال جاری حاصل جمع سال تولد و سن دوست شماست و از کم کردن این عدد از عدد کل، به سادگی عدد پس‌انداز حاصل می‌شود.

پاسخ شماره ۵:

پاسخ ساده است! فقط سه نفر به ماهیگیری رفته بودند. یک پسربچه به همراه پدر و پدربزرگ‌اش یعنی دو پسر و دو پدر.

پاسخ شماره ۶: در هر دو تصویر خطوط نازک با هم موازی هستند.

پاسخ شماره ۷:

با توجه به اطلاعات ردیف‌های ۱ و۴ و نیز با توجه به تعداد کل پزشکان و پرستاران (۱۶ نفر)، نتیجه می‌گیریم که عده‌ی پرستاران ۹ یا بیشتر از ۹ نفر و عده‌ی پزشکان مرد ۶ یا کمتر از ۶ نفر است. بنابر جمله ردیف ۲ تقسیم عده‌ی پرستاران بر حسب جنسیت باید به گونه‌ای باشد که عده‌ی مردان کمتر از ۶ نفر باشد. با توجه به جمله‌ی ردیف ۳ می‌دانیم که عده پرستاران زن کمتر از پرستاران مرد است. بنابراین عده‌ی پرستاران مرد باید بیش از ۴ نفر باشد، چون عده‌ی پرستاران مرد بیش از ۴ نفر و کمتر از ۶ نفر است. پرستاران مرد باید دقیقا ۵ نفر باشند. بنابراین عده‌ی پرستاران اعم از ۵ مرد و ۴ زن، نباید بیشتر از ۹ نفر باشد. تا همه‌ی تعداد کارکنان ۱۶ نفر شود. حاصل نتیجه گیری‌ها تا کنون چنین است:

پرستاران مرد = ۵ نفر　　پرستاران زن = ۴ نفر　　پزشکان مرد = ۶ نفر　　پزشکان زن = ۱ نفر

حال برای تشخیص گوینده و راوی معما چنین استدلال می کنیم: اگر پزشک مردی گوینده معما باشد و ضمن بیان چهار جمله گفته شده خود را از جمع کارکنان مستثنی کند، جمله ردیف ۲ متناقض می شود. اگر پرستار مردی خود را از جمع کارکنان مستثنی کند، جمله ردیف ۳ متناقض می شود. اگر پزشک زن خود را از جمع کارکنان مستثنی کند، جمله ردیف ۴ متناقض می شود. اما اگر پرستار زنی راوی معما باشد و خود را جزو پرستاران به حساب نیاورد هیچ یک از چهار جمله گفته شده نقض نمی شود. پس گوینده معما زن و پرستار است.

پزشک یا پرستار، مرد یا زن؟ (شماره ۸)

کارد درمانی یک بیمارستان از ۱۶ پزشک و پرستار تشکیل شده است. خود من نیز یکی از آنها هستم. با توجه به اطلاعات کلی زیر جنسیت و شغل مرا تشخیص دهید. البته اگر مرا مشمول اطلاعات زیر ندانید یا ندانید تفاوتی نمی‌کند.

۱) عده‌ی پرستاران از پزشکان بیشتر است. ۲) عده‌ی پزشکان مرد از پرستاران زن بیشتر است. ۳) عده‌ی پرستاران مرد از پرستاران زن بیشتر است. ۴) در میان این کارکنان دست‌کم یک پزشک زن هست.

در ایـن صفحه از نشـریه دانشـگر، برخـی از رویدادهای علمـی، همایش‌ها، سمینارها و نمایشگاه‌های عمومی و تخصصی را که در فاصله کوتاهی از انتشار نشریه برگزار می‌شوند به اطلاع شما می‌رسانیم، شما هم می‌توانید برنامه‌های علمی را که در شـهر و استان محل سکونت‌تان برگزار می‌شود برای معرفی در این بخش برای ما ارسال کنید.

۳ تا ۷ آذر ماه

پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی الکترونیک، کامپیوتر و تجارت الکترونیکی

پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی الکترونیک، کامپیوتر و تجارت الکترونیکی، از تاریـخ ۳ تـا ۷ آذرماه در محل دائمـی نمایشـگاه بین‌المللی جمهوری اسـلامی ایران برگزار خواهد شـد. این نمایشـگاه در فضای در حدود ۴۰ هزار مترمربع و در ۱۰ سـالن، با حضور ۵۰۰ شـرکت داخلی و ۸۰ شرکت خارجی برپا خواهد شد. در این دوره از نمایشگاه، ۲۰ کشور خارجی از جمله، ژاپن، مالزی، کره، چین، آلمان، هند، تایوان، هلند، فرانسه، آمریکا، بلژیک، سوئیس، دانمارک، انگلسـتان، ایتالیا، فیلیپین، هنگ‌کنگ و امارات حضور خواهند داشت.

۱۵ آذر ماه

مسابقه و جشنواره عکس مهارت

با توجه به جایگاه ویژه مهارت در زندگی امروزی انسان‌ها و تأثیر بسزای آن در ایجاد رضایتمندی افراد از خود و به انجام رساندن مطلوب کارها، سازمان آموزش‌فنی‌وحرفه‌ای‌کشـور به مناسبت برگزاری مسـابقات ملی مهارت و بازدید همگانی از مراکز سـازمان آموزش‌فنی‌وحرفه‌ای‌کشور جشنواره‌ای با موضوع عکاسی «مهارت» را در سطح ملی برگزار می‌نماید. مراکز آموزشی این سـازمان تا تاریخ ۱۰ آذرماه ۱۳۸۸آمـاده پذیرائی و ارائه همکاری‌های لازم جهت تمامی مدعوین و علاقمندان در سراسرکشور می‌باشند. شرکت برای عموم دراین جشـنواره آزاد اسـت. موضوعات اعلام شـده برای این جشـنواره به این شـرح اسـت: مهارت وارتقای صلاحیت حرفه‌ای نیروی انسـانی، مهارت وخود اشـتغالی، مهارت و کار آفرینی، مهارت و توسعه‌ی پایدار، مهارت و اسـتقلال ملی، مهارت و توسـعه فناوری، مهارت واشتغال پایدار، مهارت و فقرزدائی، مهارت و توسـعه کشاورزی و عمران روستایی، مهارت و صنعت، مهارت و اصلاح الگوی مصرف، مهارت و بهداشت ایمنی، مهارت و توسعه مدیریت، مهارت و استاد مربی، مهارت کار آموز، مهارت و دانشـگاه و .... علاقه‌مندان می‌بایست آثار خود را به همراه فرم شرکت در مسابقه، حداکثر تا تاریخ ۱۵ آذرماه به روابط عمومی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور به آدرس تهران: صندوق ۱۳۴۴۵/۸۱۸ خیابان آزادی نبش خوش جنوبی «دبیرخانه جشـنواره عکس مهارت» ارسـال نمایند. شایان ذکر اسـت به نفرات برتر که توسـط هیأت داوران این دوره انتخاب شوند لوح تقدیر و جوایزی نفیس به رسـم یادبود تقدیم می‌گردد. جهت کسـب اطلاعات بیشتر با شماره تلفن ۶۶۴۲۷۶۹۷ تماس حاصل نماید.

۱۸ و ۱۹ آذر ماه

همایش سراسری نقش علوم پایه در فناوری نانو

همایش سراسـری نقش علوم پایه در فناوری نانو، ۱۸ و ۱۹ آذر ماه ۱۳۸۸ در دانشـگاه امام حسـین (ع) برگـزار می‌گردد. این همایـش با همکاری انجمن نانوفناوری ایران، سـتاد ویژه توسـعه فناوری نانو، موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، دانشـگاه صنعتی مالک اشـتر، دانشـگاه علوم پزشـکی بقیه الله (عج) ودانشـگاه آزاد اسـلامی واحد تهران شـمال، در خصوص آخرین دستاوردهای پژوهشی علوم و فناوری نانو، برگزار می‌شود. از محورهای این همایش می‌توان به نانوسـاختارها (نانوذرات، نانوحفره‌ها، نانوالیاف، نانولوله‌ها و...)، مشـخصه‌یابی سامانه نانویی، نانوحسگرها و نانو بیوحسـگرها و ... اشـاره کرد. جهت کسـب اطلاعات بیشـتر می‌توانید با دبیرخانه همایش به نشـانی: تهران- بزرگراه شـهید بابایی- دانشگاه امام حسین (ع)- دانشکده و پژوهشکده علوم پایه و شماره تلفن ۷۷۱۰۴۹۳۲ و ۷۷۱۰۴۹۳۹-۰۲۱ تماس حاصل نمایید.

۲۲ تا ۲۶ آذر ماه

نمایشگاه دستاوردهای پژوهشی و فناوری

نمایشـگاه دستاوردهای پژوهشـی و فناوری از تاریخ ۲۲ آذر ماه در مصلی بزرگ تهران برگزار می‌شـود و تا ۲۶ آذر ماه ادامه خواهد داشـت. در این نمایشـگاه وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، دانشـگاه‌ها، مراکز پژوهشی، نشریات علمی، انجمن‌های علمی و شـرکت‌های خصوصی، آخرین دسـتاوردهای تحقیقاتـی و مطالعاتـی و نیز پروژه‌های در دسـت انجام خـود را معرفی می‌نمایند. همچنین در حاشیه این نمایشگاه، نمایشگاه تخصصی تجهیزات تحقیقاتی و آزمایشگاهی و نمایشگاه تخصصی کتب، نشریات دانشگاهی و منابع علمی الکترونیکی برگزار خواهد شـد. شعار هفته پژوهش امسال «با مطالعه و پژوهش تصمیم بگیریم» تعیین شده است.

یک پژوهش خانگی!

کارهای پژوهشی همیشه نباید خیلی بزرگ و پرهزینه باشند، اگر به کار پژوهشی علاقه داشته باشید حتی با کمترین امکانات هم می‌توانید یک طرح پژوهشی را برنامه‌ریزی و اجرا کنید و از یافته‌های علمی کوچک خود لذت ببرید. به‌عنوان نمونه بررسی تغییرات رشد گیاه لوبیا در دو محیط با رنگ و شدت نور متفاوت، می‌تواند موضوع یک طرح پژوهشی کوچک باشد!

موضوع مسابقه این شماره دانشگر که به مناسبت هفته پژوهش طراحی شده، اجرای یک طرح پژوهشی کوچک است.

شما هم می‌توانید برای شرکت در این مسابقه، یک طرح پژوهشی ساده را در خانه یا آزمایشگاه کوچک در دسترس خود انجام دهید و گزارش تحقیقات خود را با نتایج آن، تا پایان بهمن ماه برای دانشگر ارسال کنید.

از میان طرح‌های ارسالی ۳ طرح برتر انتخاب می‌شوند و به هرکدام یک ربع سکه بهار آزادی اهدا می‌شود.

به خاطر داشته باشید که جذابیت موضوع پژوهش در کنار سادگی مراحل اجرایی آن به انتخاب طرح شما در مسابقه دانشگر کمک خواهد کرد. تلاش کنید با کمترین هزینه ممکن جالب‌ترین و کاربردی‌ترین نتایج را به دست آورید.

و یک خبر خوب!

فرصت شرکت در مسابقه شماره گذشته نشریه دانشگر (عکاسی علمی) تا پایان دی‌ماه تمدید شد. پس اگر هنوز دست به کار نشده‌اید عجله کنید! فراموش نکنید که؛ تصاویر ارسالی باید از کیفیت و وضوح قابل قبولی برخوردار باشد.

دانشگر را از خودتان بدانید

دانشـگر نشـریه‌ای علمی اسـت که با هدف ترویج علم و فناوری و اطلاع‌رسـانی از تازه‌های دانش و فناوری منتشـر می‌شـود. 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 شماسـت. برای دانشگر نامه بنویسید و آن را به نشـانی نشـریه یا پسـت الکترونیکی آن بفرستید.
از کدام بخش نشـریه بیشـتر بهره برده‌اید؟ به نظرتان چه بخش‌هایـی خیلـی مهم نیسـت یا چـه بخش‌هایـی باید به نشریه اضافه شود؟
خلاصه اینکه هیچ بخشـی از نشـریه 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 تایید تحریریه به نام خودتان در نشریه منتشر می‌شود.
دانشـگر می‌توانـد میعادگاهی برای همه دوسـت‌داران ترویج علم و فنـاوری در ایران عزیزمان باشد.

برگ اشتراک ماهنامه علمی دانشگر

بهای اشتراک و هزینه پست:

یکساله (دوازده شماره) ۱۴۰.۰۰۰ ریال — شش ماهه (شش شماره): ۷۰.۰۰۰ ریال

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

یک ساله (دوازده شماره) ۱۰۰.۰۰۰ ریال — شش ماهه (شش شماره): ۵۰.۰۰۰ ریال

نحوه پرداخت:

برای اشتراک یک ساله یا شش ماهه ماهنامه مبلغ حق اشتراک را به حساب جاری ۹۰۲۴۴ نزد بانک ملی شعبه دانشگاه تهران (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی ایران) به نام مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور واریز نمایید.

مشخصات مشترک:

نام و نام خانوادگی: ..... سازمان/دانشگاه/مدرسه: .....

نشانی و اطلاعات تماس:

شهر:..... آدرس دقیق پستی: .....

.....کد پستی:.....

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 شیرازی جنوبی، خیابان سهیل، پلاک ۹ – کدپستی: ۱۴۳۵۸-۹۴۴۶۱

صندوق پستی: ۵۵۴-۱۳۱۴۵

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

تغییرات در گنجینه وراثتی سلول‌ها با هدف ایجاد صفات برتر در موجودات زنده، انتقال ژن از یک جاندار به جاندار دیگر برای انتقال صفات مطلوب، حذف یک ژن معیوب از توده وراثتی جاندار برای از بین بردن عیوب ساختاری، تولید دارو با بهره‌گیری از میکروارگانیسم‌ها و...

زیست‌فناوری؛
تغییر می‌دهیم آن‌چنان که بیشتر می‌پسندیم

نگاهی به زیست‌فناوری و پیشرفت‌های آن در سطح کشور و جهان
در شماره آینده نشریه دانشگر

مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور برگزار می کند:

همایش آینده‌نگاری فنّاوری ایران ۱۴۰۴

(دوره یکم)

زمان: چهارشنبه ۱۶ د ی ماه ۱۳۸۸

مکان: مرکز همایش های سازمان اسناد و کتابخانهٔ ملی

موضوع همایش: اعلام و بررسی نتایج طرح پایلوت آیند ه نگاری مناسب ترین فنّاوری های ایران ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴) ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸

حوزه های فنّاوری تحت پوشش: ❁ زیست فنّاوری ❁ فنّاوری ارتباطات ❁ فنّاوری اطلاعات ❁ فنّاوری دریا ❁ فنّاوری هوا فضا

حامیان: معاونت پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری ، مرکز صنایع نوین وزارت صنایع و معادن، مرکز مطالعات و همکاریهای علمی بین المللی، مرکز ملّی اقیانوس شناسی

نهادهای همکار: اندیشگاه آتی نگار، موسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی، سازمان نظام صنفی رایانه ای کشور، سازمان فضایی ایران ، انجمن مهندسی دریایی ایران، مرکز آینده پژوهی علوم و فنّاوری های دفاعی، مرکز تحقیقات مخابرات ایران، مرکز توسعه فنّاوری نیرو (متن)، موسسه مطالعات بین المللی انرژی، پژوهشکده مهندسی جهاد کشاورزی، معاونت پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری، معاونت فنّاوری وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری، پژوهشگاه هوا فضا ، انجمن آینده نگاری، دانشگاه صنعتی اصفهان .

نشانی دبیرخانه: تهران میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان شیراز جنوبی، خیابان سهیل، شمارهٔ ۹ ، طبقهٔ سوم ، دبیرخانهٔ همایش آینده نگاری فنّاوری ایران ۱۴۰۴، تلفن: ۸۸۰۳۶۱۴۴ داخلی ۱۰۸۲ و ۱۰۸۱ ، دورنگار: ۸۸۰۶۹۷۶۰

نشانی محل برگزاری همایش تهران، بزرگراه شهید حقانی (غرب به شرق) بعد از ایستگاه مترو، بلوار کتابخانهٔ ملّی، مرکز همایشهای سازمان اسناد و کتابخانهٔ ملّی جمهوری اسلامی ایران، تالار اجتماعات شهید شریعت زاده

❁ علاقه مندان برای شرکت در همایش مذکور میتوانند به وبگاه http://pamfa.nrisp.ac.ir برای ثبت نام مراجعه کنند.

معاونت پژوهشی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

وزارت صنایع و معادن
طرح صنایع پیشرو

مرکز ملّی اقیانوس‌شناسی

مرکز مطالعات و همکاریهای علمی بین المللی

گرافیک: فرهاد طاهرباز ۰۹۱۲۲۳۳۳۱۵۰