

ابتکار
متخصصان ایرانی

درمان ضایعه‌های نخاعی
با تزریق سلول‌های
شوان



ماهنامه علمی ■ مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
دوره جدید ■ آذر و دی ۱۳۸۵ ■ ۷۰۰ تومان

دانش‌در

بازگشایی دوباره

پرونده دایناسورها

آیا حیوانات و گیاهان هم چپ‌دست و راست‌دست دارند؟
آیا جانوران باز هم در حال کوچک شدن هستند؟
نیروی مرموزی که نمی‌گذاشت توپ ناوگان انگلیس به هدف بخورد!

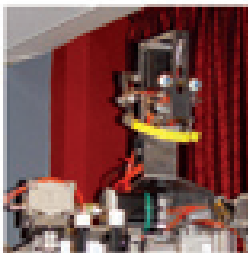


تفریح
 «شگفتیها»
 «هیجان»
 زیباییها
 و تکنولوژی
 در

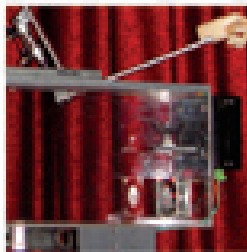
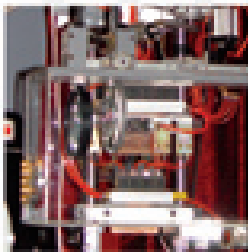
پارک

فن آموز

پارک فن آموز،
 ایده‌ای جدید برای:
 - بازدیدهای علمی یا
 تفریحی مدارس
 - گردش دسته
 جمعی خانواده‌ها
 - جشنها و میهمانیهای
 کودکان و نوجوانان

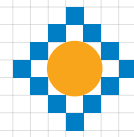


در پارک فن آموز،
 با مشاهده و یا
 انجام آزمایشهای
 حیرت‌انگیزی
 چون: صاعقه
 مصنوعی، روبات
 دانشمند و چنگ
 لیزری ساعات
 منحصر به فردی
 را تجربه خواهید
 کرد.
 همچنین
 می‌توانید با تهیه
 سرگرمیهای علمی
 فن آموز این
 تجربه را به خانه
 ببرید!



تلفن: ۴۴۵۴۵۵۱۳





تصویر روی جلد:
دایناسور پرنده
نشریه نیوزویک

صاحب امتیاز:

مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
وزارت علوم و تحقیقات و فناوری
کدپستی: ۱۴۱۵۷۷۳۳۱۴
تلفن: ۶۶۴۹۹۱۷۶

مدیر مسئول: آریا الستی
سر دبیر: منصور وصالی

دبیر تحریریه: شاهو صتبار
ویراستار ادبی: مهسان عطاری
هیئت تحریریه: زهرا اجاق
محسن ایرجی
فرنوش صفوی فر
مازیار عطاری

مدیر هنری و طراح نامواره:
روح اله گیتی تژاد
آئلیه گرافیک: زهرا ذوالفقاری
سمیه مظلوم مقدمه (عکس)
مهدی دهقانی (تصویرسازی)

امور اجرایی: بتول نادر لویی

نشانی دفتر هیئت تحریریه:
تهران، خیابان انقلاب، نبش خیابان
فلسطین، ساختمان شماره ۱۱۸۸
تلفن: ۶۶۴۱۲۱۸۲

اشتراک برای دانش آموزان و دانشجویان:
۴۵۰ تومان

با تشکر فراوان از دکتر پوریا
مشیدی برای ویرایش علمی متن
و دکتر هوشنگ صابری و دکتر
معصومه فیروزی و گروهشان برای
همکاری در تهیه عکس.

متخصصان ایرانی چگونه ضایعه‌های نخاعی را درمان می‌کنند؟

در روشی که
متخصصان ایرانی
به کار برده‌اند،
سلول‌های شوان به
محل ضایعه دیده
نخاع تزریق می‌شود
و بر اثر رشد
مجدد فیبرهای
عصبی تحریک و راه
عبور سیگنال‌ها باز
می‌شوند



|| ذهن زیبا

ما اکنون مدل‌ها و نظریه‌هایی داریم که طرز کار ذهن
ما را توضیح می‌دهند. این مدل‌ها در طی پژوهش‌ها و
آزمایش‌های گوناگون غنی‌تر و کامل‌تر شده و جنبه‌های
مختلف ویژگی‌های مغز و ذهن ما را تبیین کرده‌اند

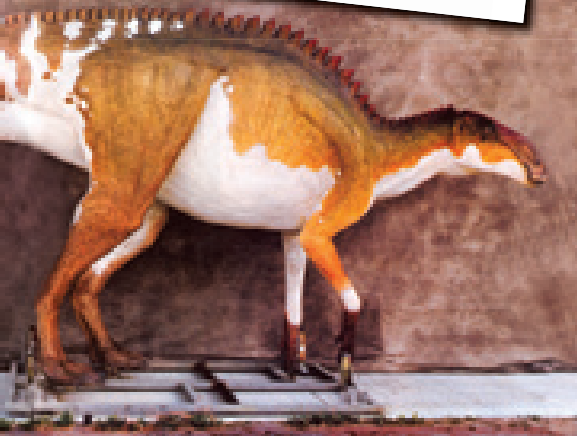
شگفتی اعداد

قانون هیتچیکر
(Hitchiker) در نشریه
گالاکسی می‌گوید که پاسخ
نهایی به زندگی، جهان و
هر چیز دیگر عدد ۴۲
است



نگاهی دوباره به دایناسورها

جذابیت دایناسورها شاید در تفاوت آنها با دنیای زنده امروز
باشد. هیولاهایی که زمانی بر روی زمین زندگی می‌کرده‌اند



باشگاه چپ دستها



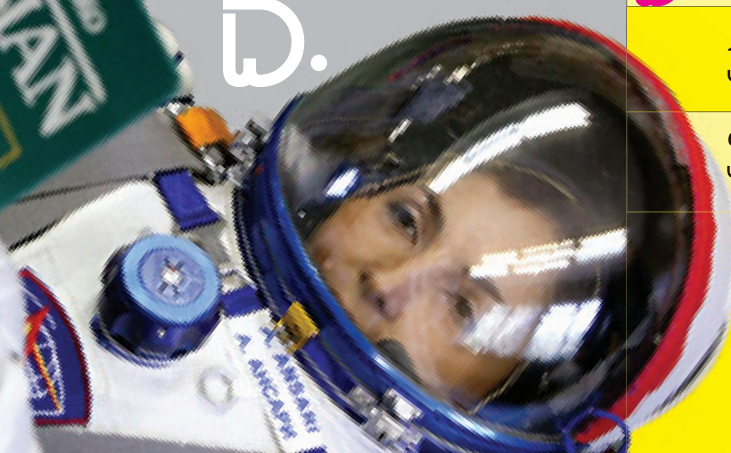
چرا احساس
تشنگی ما
سریع
رفع
می‌شود؟



از
اشعه
ایکس
تترسید

سفر به
دیگر سو

۵.



متخصصان ایرانی چگونه ضایعه‌های نخاعی را درمان می‌کنند؟

در مرحله اول آزمایش بر روی انسان، ۹ نفر از داوطلبان مورد درمان قرار گرفتند و توانستند اندامهای خود را اندکی حرکت دهند

ذهن زیبا

مغز چگونه اطلاعات مورد نیاز خود را در هر موقعیت و از میان حجم عظیمی از اطلاعات که در خود ذخیره کرده، پیدا می‌کند؟

گنجینه مدفون

داستان کاملترین دایناسوری که تا کنون پیدا شده است

شگفتی اعداد

رد پای عدد پی در آسمان و در اهرام مصر

باشگاه چپ دستها

آیا گیاهان و حیوانات هم دست چپ و راست دارند؟

کوتاه و خواندنی

آینه های بغل اتومبیل‌ها از نوع آینه‌های محدب است. فاصله تصویر شیء در این نوع آینه، اتفاقاً از فاصله خود شیء به آینه نزدیک تر است

نیروی کوچک در دسرساز

نیروی مرموزی که نمی‌گذاشت گلوله‌های توپ ناوگان انگلستان به هدف بخورد!

مقیاس‌های بیولوژیک

آیا جانوران باز هم در حال کوچک شدن هستند؟

از اشعه ایکس تترسید

محدوده خطر اشعه ایکس کجاست؟

اطلسی زبان ایران به اینترنت می‌رود

اینترنت همه لهجه‌های زبان فارسی را یاد می‌گیرد

سفر به دیگر سو

داستان بلندپروازترین زن جهان

خبر

میدان گلفی به وسعت فضا برای نیل تورین

سرگرمی

مهر تا خرداد؛ آموزش مهارت‌های ریاضی

آنتن لیزری واژه‌های جادویی!

آدمهای "عادی" را راهی به آن نیست؟ آیا دانشگران همان "جادوگران" عصر مدرن‌اند؟ من قصد ندارم به این پرسشها در اینجا جواب بدهم. اما، تجربه و تخصص من در آموزش علوم و ترویج علم نشان می‌دهد که هر گاه دریچه‌ای هر چند کوچک به دنیای علم بر روی مردم "عادی" گشوده شده است، آنها نیز هیجان و لذت ناشی از فهمیدن را درک کرده‌اند. من گهگاه که در میهمانی‌ها برای بچه‌های اقوام آزمایشهای ساده و جذابی را اجرا کرده‌ام، در کمال تعجب متوجه شده‌ام که شور و اشتیاق پدر، مادر و "بزرگترها" اصلاً کمتر از بچه‌ها نبوده است!

مجله دانشگر می‌خواهد چنین دریچه‌ای باشد. ما می‌خواهیم نشان دهیم همه می‌توانند علم را بفهمند. ما می‌خواهیم نشان دهیم تولید علم فعالیتی اجتماعی است، و درک و فهم علم توسط همگان نقش و سهم مهمی در این فعالیت دارد. علم فهمیدنی است زیرا جزئی از زندگی است. انسانها از طریق علم روح کنجکاو خودشان را ارضا می‌کنند (مقاله ذهن زیبا)، نیازهای خود را برآورده می‌کنند (مقاله شوان)، به بخشی از رؤیاهای خویش تحقق می‌بخشند (سفر به دیگر سو)، و ایجاد پرسشگری می‌کنند و به این ترتیب نیازهای جدیدی خلق می‌کنند (همه دانشگر و مقاله ذهن زیبا).

ما می‌خواهیم پلی باشیم بین علم به معنای حرفه‌ای آن و مخاطبینش که در نهایت همه هستند. این کاری است دشوار زیرا "خواستن لزوماً همان توانستن نیست. برای اینکه بتوانیم به اهداف خود جامعه عمل ببوشانیم، نیازمند همکاری همه هستیم

در فاصله وقفه انتشار مجله، خبر مهمی درباره کشفی که آقای دکتر استکی و پژوهشگران همکارشان در پژوهشکده علوم شناختی انجام داده بودند، منتشر شد، خبر این کشف در مجله معتبر نیچر آمده بود. مقاله "ذهن زیبا" به انگیزه این کار مهم نوشته شده است. ما امیدواریم در یکی از شماره‌های آینده مقاله‌ای درباره نحوه کار مغز و ایسن

که خواندن و نوشتن در میان عامه مرسوم نبود و بنابراین افرادی با استفاده از واژه‌های نامفهوم سعی می‌کردند قدرت جادویی به واژه‌ها بدهند، اکنون نیز "بیسوادی" در درک علم و واژه‌های علمی آنها را به امری "ماورائی" تبدیل کرده است. چیزی که از آن به عنوان خرافات علمی یا شبه علم نیز می‌توان نام برد.

ممکن است به نظر برسد این بدلیل ویژگی علم است که فقط "خواص" می‌توانند از آن سردر بیاورند. در واقع هم، علم بیشتر اوقات آنچنان از زندگی و اتفاقات روزمره ما دور به نظر می‌رسد و واژه‌هایی که اهالی علم یا دانشگران به کار می‌برند آنقدر ناآشنا و دور از ذهن است، چنین تصویری (یعنی علم فقط برای خواص است) طبیعی می‌نماید. متأسفانه خاطرات ما از درسهای دوران مدرسه هم به این تصور دامن می‌زند. این درسها آنچنان دور از زندگی واقعی، خشک و بی‌روح ارائه می‌شوند که نه تنها هیچ نوع علاقه‌ای را برانگیخته نمی‌کنند، اصولاً حتی باعث نوعی بی‌زاری و دوری از علم می‌گردند. فکر می‌کنم برای بیشتر ما مدت‌ها طول کشید تا از کابوس "پتانسیل" و "فرق بین دما و گرما" خلاصی پیدا کنیم. بیچاره نیوتن که با قوانینش بارها از طرف ما مورد لطف قرار گرفته است! تازه، او در کشف مفهوم دیفرانسیل با لایبنیتز شریک جرم بوده است. بالاخره هم نفهمیدیم این تصویر حقیقی است که می‌توان روی پرده انداخت تا تصویر مجازی. تازه، گیریم که فهمیدیم؛ مگر ما چند بار در زندگی می‌خواهیم تصویر روی پرده تشکیل دهیم! اما، آیا واقعاً فهم این مطالب دشوار است؟ آیا علم مخصوص افراد خاصی است و ما

چندی پیش از میدان ولیعصر (تهران) عبور می‌کردم که ناگهان صدای یکی از دهها دستفروش که تقریباً تمام پیاده‌رو را گرفته بودند، نظرم را جلب کرد. صاحب صدا دستفروشی بود که تقریباً با فریاد می‌گفت "آنتن لیزری، فقط ۱۰۰۰ تومان!" من که خیلی کنجکاو شده بودم با قدری تعجب از اینکه آنتن لیزری چه چیزی می‌تواند باشد، به طرفش رفتم آنچه در دست وی و تعدادی که کنار دیوار چیده شده بود، دیدم، مقوای قهوه‌ای رنگی به ابعاد حدود ۲۵×۴۰ سانتیمتر بود که کابل سفید رنگ کوتاهی به آن جسیانده شده بود و به اصطلاح خودش، با نایلون نیز "آکبند" شده بود. من که به نظرم ابتکار آن فرد بامزه آمده بود، از او، بطوری که ناراحت نشود، پرسیدم "کجای این آنتن لیزری است؟" وی هم در کمال اعتماد به نفس جواب داد: "اینها آنتن‌های جدید لیزریه، هر کی برده، فرداش اومده یکی دیگه خرید! تصویر می‌ده مثل آینه!" من، برای قدردانی از همکاری فرد در این پژوهش میدانی، یکی از آنتنها را خریدم و به خانه بردم و بنا به سنت گالیلای که آزمایش اساس علم است، آن را امتحان کردم. خوب، البته همان‌طور که انتظار داشتم نتوانستم تصویری ببینم. اما، این موضوع مرا به این فکر واداشت که تا چه حد علم و واژگان علمی در میان عامه مردم "حضور" دارد و تا چه حد این حضور جای طلسمها و واژه‌هایی جادویی پیش از علم را گرفته است. (به قول دوستی، امروز همه چیز یا "لیزری" است، یا "کامپیوتری"، یا "آتمی"!)" اگر زمانی جادو و جملیل می‌توانست در میان عامه ایجاد اعتماد کند، ظاهراً اکنون "علم" این وظیفه را به عهده گرفته است.

همان‌طور که در دوران پیش از علم





متخصصان ایرانی چگونه ضایعه‌های نخاعی را درمان می‌کنند؟

با یک هوشمند

نخاع های آسیب دیده
شاید «کریستوفر ریو» معروف‌ترین کسی است که تاکنون دچار آسیب نخاعی و فلج شده است. هیچ کس فکر نمی‌کرد که سوپرمن که در



عارضه‌های نخاعی از عارضه‌هایی به‌شمار می‌روند که معمولاً درمان خاصی برای آنها وجود ندارد و تا پایان عمر بیمار همراه او هستند. اما اکنون در سطح جهان تلاش‌های جدی‌ای برای کمک به این بیماران در جریان است. از پژوهشهایی که ترمیم بافت عصبی را می‌جویند تا ابداع انواع ماشین‌آلات و کامپیوترهایی که به افرادی که دچار ضایعه نخاعی هستند، کمک می‌کنند که فعالیت‌های زندگی را تا حد امکان مانند افراد عادی انجام دهند.

از جمله جالب‌ترین این اقدامات، تلاش‌هایی است که متخصصان ایرانی برای پیوند سلول‌های عصبی به محل آسیب دیده نخاع انجام داده‌اند.

در کشور ما حدود ۷۰ هزار نفر دچار ضایعه نخاعی هستند که ۲۱۰۰ نفر از آنان را جانبازان تشکیل می‌دهند. عزیزی که پیشرفت‌های علمی و آسایش امروز ما مرهون فداکاری و از خودگذشتگی آنان است. روش جدید ترمیم ضایعات نخاعی با استفاده از سلول‌های "شوان" که چند سالی است توسط پژوهشگران دنبال میشود، نور امید و نویدی است برای این افراد تا بتوانند بخش زیادی از کارکردهای طبیعی از دست رفته خود را به‌دست آورند. پیش از آن که این روش را توضیح دهیم، به شرح ضایعه نخاعی و چند و چون ایجاد آن می‌پردازیم.

نخاع را بهتر بشناسیم

نخاع حدود ۳۸ تا ۴۵ سانتی‌متر طول دارد و از رشته‌های عصبی بلندی که پیام‌ها را به مغز می‌برند و برمی‌گردانند، تشکیل شده است. رشته‌های حسی، پیام‌هایی مانند درد، گرما، سرما و فشار را به مرکز عصبی (مغز یا نخاع) منتقل می‌کنند و رشته‌های حرکتی، دستور مرکز عصبی، مثل انقباض عضلات را به اندام‌های حرکتی مانند دست و پا می‌رسانند. می‌توان گفت که پیام عصبی چیزی است از جنس جریان الکتریکی و ساختمان نورون‌ها یا همان

فیلم‌هایش همه کار می‌کرد و فناپذیر بود، ناگهان فلج شود. ولی واقعیت این است که بازیگر معروف نقش سوپرمن در حدود ۱۱ سال پیش از اسب به زمین افتاد و دچار آسیب دیدگی نخاع گردنی شد و به این ترتیب، سوپرمن هم به ۱۱/۰۰۰ آمریکایی‌ای پیوست که هر سال دچار ضایعات نخاعی می‌شوند. برای درک بهتر اهمیت ترمیم ضایعات نخاعی، باید ابتدا درباره ساختمان و طرز کار نخاع و نیز، چگونگی وقوع صدمات نخاعی اطلاعاتی به‌دست آوردیم.

یک آسیب نخاعی در ناحیه گردن می‌تواند هر دو دست و پا را فلج کند و حتی امکان تنفس را هم از فرد بگیرد. در حالی که آسیب‌های نواحی پایین‌تر فقط پاها و نواحی تحتانی بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. علت این امر، ناتوانی نخاع در انتقال سیگنال‌ها یا همان پیام‌های عصبی به سمت بالا و دریافت آنها در اثر ایجاد فاصله و به هم خوردن یکپارچگی آن است. بنابراین، عملکرد بدن در زیر ناحیه آسیب‌دیده مختل می‌شود.

شدت آسیب‌دیدگی نخاع تعیین می‌کند که عملکرد عصبی تا چه اندازه مختل می‌شود. در یک آسیب نخاعی نسبی یا ناکامل، نخاع قابلیت فرستادن و دریافت برخی پیام‌ها از مغز را حفظ می‌کند. بنابراین، تشخیصی که به آسیب‌های نسبی مبتلا می‌شوند، قادر خواهند بود که برخی حرکات را در پایین ناحیه آسیب‌دیده انجام دهند و در برخی نقاط حس هم داشته باشند.

آسیب و ضایعه کامل با از دست رفتن کامل عملکرد حسی و حرکتی در زیر ناحیه آسیب‌دیده همراه است. البته حتی در آسیب نخاعی کامل نیز، ممکن است که نخاع به‌طور کامل قطع نشود. در بسیاری از موارد، فاصله‌ای که در نخاع به‌وجود می‌آید، به‌دلیل پر شدن از خونریزی‌های داخل نخاعی است که مدتی پس از آسیب‌دیدگی اولیه روی می‌دهد. پس از جذب این لخته‌های خونی، جای خالی آنها حفره‌ای ایجاد می‌کند که بر خلاف نوار رسانای نخاع، غیر رساناست و اجازه انتقال سیگنال‌ها را به سمت بالا و پایین نمی‌دهد.

وقتی نخاع آسیب می‌بیند، چه می‌شود؟

به‌طور کلی مشکلاتی که بیماران مبتلا به ضایعات نخاعی با آن دست به‌گریبان هستند، عبارتند از: از دست دادن کنترل ادرار و مدفوع، سفت شدن غیر طبیعی عضلات، تغییر در عملکرد جنسی، حس نکردن گرما و سرما و نداشتن لامسه، مشکلات ریوی و تنفسی، ضعف در اندام یا از دست دادن کامل حرکت اندام‌ها، درد، عفونت و در نهایت، زخم بستر در اثر بی‌حرکتی و سکون طولانی مدت.

چه کسانی در معرض خطرند؟

اکثر آسیب‌های نخاعی بیشتر در اثر حوادث غیرمنتظره روی می‌دهند، ولی تحقیقات دانشمندان نشان می‌دهد که گروهی از مردم با احتمال بیشتری در معرض این حوادث هستند. مثلاً مردان بیشتری از زنان ممکن است به این ضایعات مبتلا شوند. بر اساس آمار، ۸۰ درصد از ضایعات نخاعی در مردان است.

علاوه بر این، کسانی که در سنین ۱۶ تا ۳۵ سالگی قرار دارند، بیشتر آسیب می‌بینند، زیرا بیشتر در معرض خطر تصادفات و سایر حوادث قرار دارند. دوران پرخطر دیگر پس از ۶۰ سالگی است که ضایعات نخاعی به‌دلیل افتادن و زمین خوردن سالمندان رخ می‌دهد.

کسانی که به فعالیت‌های ورزشی پرخطر می‌پردازند هم در معرض خطرند. آمار نشان می‌دهد افرادی که به ورزش‌هایی نظیر فوتبال، شیرجه، کشتی، ژیمناستیک و اسکی‌های پرخطر به‌ویژه در ارتفاعات می‌پردازند، بیش از دیگران ممکن است دچار آسیب‌های نخاعی شوند. همچنین می‌توان به افرادی که شرایط مستعدی برای

منحصر به فرد، آسیب ببینند و ساختارشان تا حدی دگرگون شود که دیگر غشای این سلول‌ها قابلیت داخل و خارج کردن یون‌ها از آن دریچه‌ها را نداشته باشد. در این صورت می‌توان گفت ورقه‌های این خازن، دیگر خاصیت رسانایی ندارند و نمی‌تواند پیام عصبی را منتقل کند. برخلاف سلول‌هایی همچون پوست، مو و مخاط‌های مختلف بدن که دائماً در حال ریزش و رویش مجدد هستند، سلول‌های عصبی هر فرد همان‌ها هستند که در دوران جنینی تشکیل شده‌اند و این نکته مهمی است که ترمیم آسیب‌های وارد شده به آنها را با اشکالات بسیار جدی مواجه می‌کند.

نخاع چگونه آسیب می‌بیند؟

آسیب‌هایی که چنین تأثیراتی روی نخاع دارند، به دو دسته آسیب‌های ضربه‌ای و غیر ضربه‌ای تقسیم می‌شوند. در حالت ضربه‌ای، وارد آمدن یک ضربه شدید و ناگهانی به ستون مهره‌ها موجب شکستگی، جابه‌جایی، خردشدگی و یا ایجاد فشار بر روی مهره‌ها و آسیب دیدگی نخاع می‌شود. علاوه بر این، پس از آسیب‌های اولیه ممکن است برخی عوارض جانبی دیگر نیز، طی روزها و یا هفته‌های بعد به‌دلیل خونریزی، تورم، التهاب و تجمع مایع در اطراف نخاع به‌وجود آید و با ایجاد فشار ثانویه بر روی نخاع، موجب مشکلات جدی شود.

شایع‌ترین علل ضربه‌ای آسیب‌های نخاعی عبارتند از: سوانح رانندگی (۰۵ درصد)، افتادن از ارتفاع و زمین خوردن‌ها به ویژه پس از ۶۵ سالگی (۴۲ درصد)، قربانی خشونت یا جنایت شدن در اثر چاقو یا اسلحه (۱۱ درصد) و آسیب‌های ورزشی مثل شیرجه در آب کم عمق (۹ درصد).

در حالت غیرضربه‌ای، آسیب نخاعی به‌دلیل برخی از بیماری‌ها که غالباً مزمن شده‌اند، به‌وجود می‌آید. از این بیماری‌ها می‌توان به التهاب



مفاصل، سرطان، مشکلات عروق خونی، خونریزی، التهاب و عفونت اشاره کرد.

آسیب‌های نخاعی چه علائمی دارند؟

علائم ضایعات نخاعی به دو عامل محل آسیب و شدت ضایعه بستگی دارند. این آسیب‌ها بیش از همه در نواحی گردن، انتهای تحتانی قسمت نیمه‌ای ستون مهره‌ها و کمر ایجاد می‌شوند.

از نظر محل آسیب، ضایعاتی که در قسمت‌های بالاتر نخاع هستند، فلج بیشتری ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال،



سلول‌های عصبی، مانند یک خازن الکتریکی کار می‌کند، به این ترتیب که همیشه تعدادی یون پتاسیم در داخل سلول عصب و تعدادی یون سدیم در خارج آن وجود دارد. یک سلول عصبی با داخل و خارج کردن این یون‌ها از طریق دریچه‌هایی خاص که در غشای آنها تعبیه شده است، می‌تواند باعث انتقال یک جریان الکتریکی یا همان پیام عصبی شود.

صدمه نخاعی چیست؟

اکنون تصور کنید که سلول‌هایی با این خصوصیت‌های

از حدود ۱۱ سال پیش، فکر کشت سلولهای شوان به روش جدیدی به ذهن دکتر معصومه فیروزی، عضو هیئت علمی مؤسسه بیوشیمی بیوفیزیک دانشگاه تهران رسید و او پس از سالها تلاش، موفق به کشت این سلولها در خارج از بدن موجود زنده شد. پس از آن وی به همراه دکتر پوریا مشیدی و دکتر هوشنگ صابری کشت این سلولها را در محیط بدن موش آزمایشی کرد و نتیجه معناداری گرفت



به گفته دکتر هوشنگ صابری پس از موفقیت آمیز بودن مرحله اول آزمایشها بر روی موشها، بررسیهای زیادی برای ارزیابی امکان انجام این شیوه بر روی انسان انجام شد



ابتلا به آسیبهای نخاعی دارند (نظیر التهاب مفاصل یا برخی از بیماریها) اشاره کرد.

معجزه های درمان

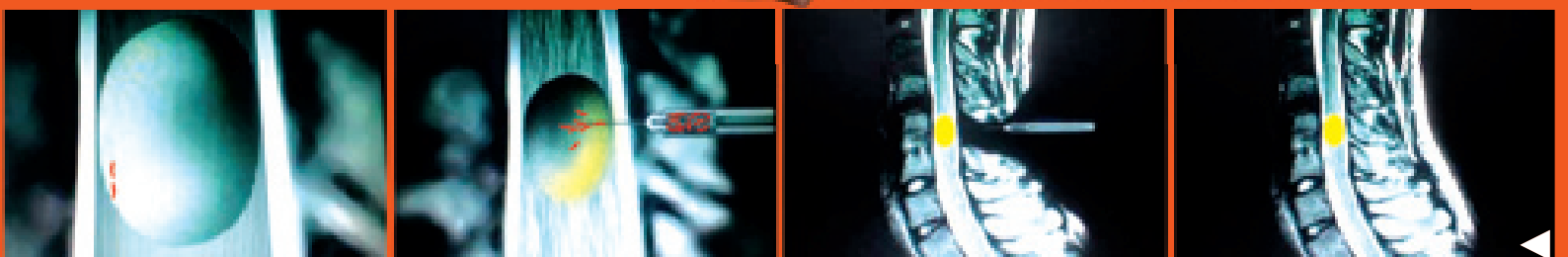
تا حدود ۵۰ سال پیش یک ضایعه نخاعی و فلج ناشی از آن، یک زندگی نباتی (یعنی شبیه گیاهان) را برای بیمار به دنبال داشت. تنها کمکی که می شد به این بیماران کرد، رفع مشکلاتی بود که در اثر بی حرکتی طولانی مدت ایجاد می شوند، نظیر زخمهای بستر، انقباضات عضلانی، جلوگیری از لخته های وریدی و بی اختیاری ادرار و مدفوع. علاوه بر این، بیمار تحت توانبخشی قرار می گرفت تا بتواند از باقی مانده توان عضلانی خود استفاده بهتری ببرد و آن را از دست ندهد و در صورت امکان آن را تقویت کند.

اما طی سالهای اخیر، تحقیقات زیادی

در درمان خود این ضایعات انجام شده است. علاوه بر داروهایی که برای این بیماران تجویز می شود، ویلچرهای مدرن و استفاده از ابزارهای حساس کامپیوتری از جمله روشهایی هستند که برای بهبود حرکت در این بیماران به کار می روند.

یک روش نسبتاً جدیدتر، استفاده از ابزارهای تحریک الکتریکی و اعصاب مصنوعی است. در این روشها که به آن سیستمهای تحریک الکتریکی عملکردی (FES) هم می گویند می شود، بیماران از برخی ابزارهای پیشرفته برای تحریکات الکتریکی و دستیابی به حرکت استفاده می کنند. استفاده از این سیستمها به افراد دچار ضایعات نخاعی این اجازه را می دهد که به طور محدود عملی نظیر ایستادن، راه رفتن و یا برخی حرکات دست را انجام دهند. این سیستمها از الکترودهای کنترل شونده کامپیوتری تشکیل شده اند که یا به سطح پوست چسبانده و یا در زیر آن کاشته می شوند و به عنوان مکملی برای جایگزینی عملکردهای حسی و حرکتی از دست رفته، به سیستم عصبی متصل می شوند. بقیه این ابزارها در خارج از بدن قرار دارند.

استفاده از این ابزارها به تحقیقات بیشتری نیاز دارد از آن جهت مورد توجه بسیار قرار گرفته است که کریستوفر ریو (سوپرمن) از آنها استفاده کرده است.



سلولهای شوان به محل ضایعه دیده نخاع تزریق می شود و بر اثر آن فیبرهای عصبی دوباره رشد کرده و تحریک می شوند و راه عبور سیگنالها را باز می کنند (رنگهای زرد و قرمز در تصویر برای آسانی تشخیص اجزا به آن اضافه شده است)

مرحلی که در این پروژہ تحقیقاتی انجام می‌شود به شرح زیر است.

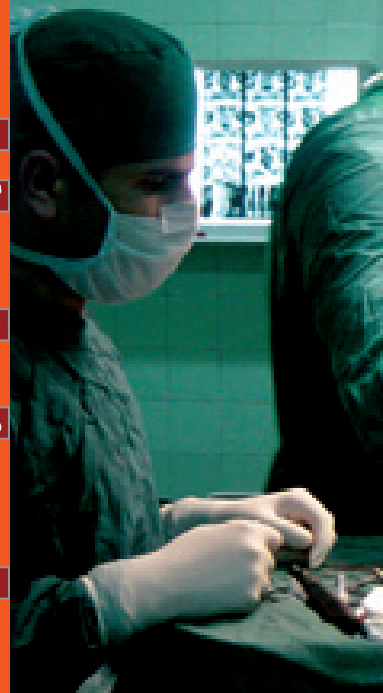
- تهیه فهرست ویژگی‌هایی که بیماران درمان شونده باید داشته باشند. شامل: معیارهایی نظیر سن کمتر از ۵۰ سال، نبود عفونت در محل ضایعه و وجود علایم نورولوژیک خاص تعیین شده

- پیدا کردن بیمارانی با مشخصات فوق
- آگاه کردن بیماران از مراحل تحقیق و کاری که قرار است انجام شود و نتایج احتمالی آن و کسب رضایت آنها

- کسب مجوز از کمیته اخلاق پزشکی مبنی بر اخلاقی بودن انجام این عمل بر روی نمونه‌های انسانی
- مستند کردن وضعیت اولیه بیماران با معیارهای مشخص همچون نتایج معاینه بالینی، نوار عصبی و تصاویر رادیولوژیک گوناگون و نیز، تعیین محل دقیق ضایعه

- انجام درمان شامل تهیه سلول‌های شوان از اعصاب سالم، کشت سلول‌ها به مدت دو تا سه هفته و تزریق سلول‌های آماده شده در محل ضایعه و در ادامه

- عملیات باز توانی و فیزیوتراپی
- مستند سازی وضعیت بیماران در زمان‌های مختلف پس از درمان با استفاده از همان معیارها
- مقایسه وضعیت بیماران قبل و بعد از عمل.



تزریق سلول‌های شوان

در روشی که متخصصان ایرانی به کار برده اند، سلول‌های شوان به محل ضایعه دیده نخاع تزریق می‌شود و بر اثر آن فیبرهای عصبی دوباره رشد کرده و تحریک می‌شوند و راه

عبور سیگنال‌ها را باز می‌کنند. به این ترتیب، بیمار تا حدی بهبود می‌یابد. تزریق سلول‌های شوان در واقع پروژه‌ای بود که پرونده آن در حدود ۱۱ سال قبل در مرکز تحقیقات بیوشیمی - بیوفیزیک دانشگاه تهران گشوده شد و در ۴ سال گذشته با همکاری مشترک بین دپارتمان جراحی مغز و اعصاب بیمارستان امام خمینی (ره)، مرکز تحقیقات بیوشیمی - بیوفیزیک، بانک اعضای پیوندی بیمارستان امام خمینی (ره)، مرکز تحقیقات علوم پزشکی و حمایت فن‌آوری‌های ریاست جمهوری با شتاب بیشتری پی‌گیری شد.

همان‌طور که اشاره شد، سلسله اعصاب مرکزی انسان اساساً قابلیت ترمیم ندارد. به همین جهت محققین فکر کردند که اگر بتوانند به کمک روشی سلسله اعصاب محیطی را به اعصاب مرکزی در قسمت‌های بالاتری از نخاع و بالای محل آسیب برسانند، امکان ترمیم به‌وجود خواهد آمد. به گفته دکتر هوشنگ صابری، استادیار دانشگاه علوم

اعضای تیم ترمیم ضایعات نخاعی به روش کشت سلول‌های شوان در انسان (از راست به چپ): سید کاظم حسینی، دکتر بابک ارجمند، دکتر حمیدرضا آقایی، دکتر پوریا مهدی



راه‌های دیگری را برای عبور سیگنال‌های عصبی باز می‌کنند و با ادامه این روند رفته رفته بیمار قادر می‌شود که اندام‌های خود را بیشتر حرکت دهد.

نتایج عمل جراحی بر روی این ۹ نفر مثبت بود. حتی یک نفر از آنان توانست به کمک پارالل کمی راه برود. تمام علایم بهبود به صورت مستند و با گرفتن نوار عصب و آزمایش‌های مختلف از تمام افراد شرکت کننده در تحقیق ثبت شد.

البته به گفته محققان، هنوز برای نتیجه‌گیری نهایی خیلی زود است. آنها بر این باورند که بهبودی کامل فقط با گذشت زمان حاصل می‌شود و در چند ماه اول درمان فقط اثرات بهبودی اولیه قابل مشاهده‌اند.

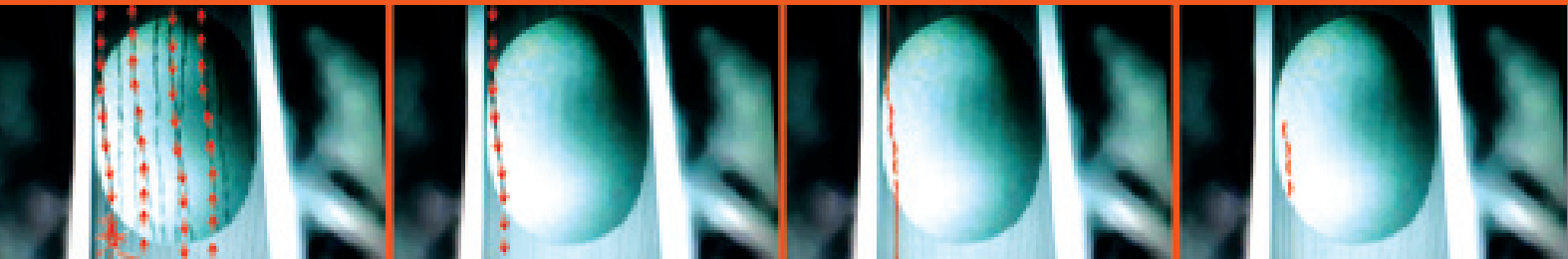
جالب است بدانید که عمل پیوند سلولی برای ترمیم ضایعات نخاعی انسان غیر از ایران، در کشورهای روسیه و چین نیز، انجام شده است. در کشور چین، به‌رغم انجام عمل‌های زیاد که در آنها از سلول‌های بنیادی جنینی استفاده می‌شد، موفقیتی حاصل نشد. در کشور روسیه، از سلول‌های بویایی مخاط بینی و یا سلول‌های مغز استخوان استفاده کردند و نتایج قابل قبول‌تری به‌دست آوردند، ولی زمان بروز اولین آثار درمانی بسیار بیشتر از روش منحصر به فرد انجام شده در کشور ماست. بد نیست بدانید که در کشور روسیه برای انجام این عمل و اقدامات باز توانی در حدود ۱۵۰ هزار دلار دریافت می‌شود.

پزشکی تهران، متخصص مغز و اعصاب و مجری طرح، پس از موفقیت‌آمیز بودن مرحله اول آزمایش‌ها بر روی موش‌ها، بررسی‌های زیادی برای ارزیابی امکان انجام این شیوه بر روی انسان انجام شد.

در مرحله بعد با در نظر گرفتن معیارهایی نظیر سن کمتر از ۵۰ سال، نبود عفونت در محل ضایعه و وجود علایم نورولوژیک اندک در پایین ضایعه، از میان ۱۵۰ داوطلب ۱۱۳ نفر مراحل اولیه را طی کردند و معاینه شدند و پس از دریافت مجوز از کمیته اخلاق پزشکی، ۹ نفر از بیماران دارای ضایعه نخاعی با این روش درمان شدند.

برای انجام درمان، سلول‌های شوان را از عصب پای بیمار برداشتند و به مدت ۳ تا ۲ هفته کشت دادند. هدف از گرفتن سلول‌ها از فرد درمان شونده، جلوگیری از احتمال پس زدن پیوند است. در مرحله بعد، سلول‌های شوان به محل ضایعه دیده تزریق شدند. این سلول‌ها پس از تزریق وارد حفره‌ای در نخاع شدند که به علت ضربه بیرونی به‌وجود آمده و مانع عبور سیگنال‌های عصبی شده بود. تاثیر این پیوند موجب شد که بیمار بتواند اندام‌های خود را اندکی حرکت دهد.

این تئوری وجود دارد که سلول‌های شوان به تدریج



طراحی

فراخوان پوستر

پاموشون **انتشار جلد دهم**

فرهنگنامه کودکان و نوجوانان

در جشن سالگرد تاسیس شورای کتاب کودک، در دی ماه امسال، جلد دهم فرهنگنامه کودکان و نوجوانان رونمایی می شود. از آنجا که این رویداد، برای اهل فرهنگ اهمیت دو چندان دارد و گامی است در جهت تحقق رویای یک دایرة المعارف فارسی تألیف برای کودکان و نوجوانان ایران زمین، ما « انتشار جلد دهم فرهنگنامه کودکان و نوجوانان » را به عنوان موضوع یک نمایشگاه پوستر انتخاب کرده ایم.

ما نمی خواهیم که به فرهنگنامه به چشم یک کالا نگاه شود. پس قصد گردآوری کلکسیون از پوسترهای تجاری را هم نداریم. ما به گرافیک تألیفی می اندیشیم. در حقیقت می خواهیم از طریق گرافیک تألیفی، « فرهنگنامه کودکان و نوجوانان » را سوزه ایده پردازی های خلاقانه طراحان گرافیک قرار دهیم. از تمام طراحان گرافیک دعوت می کنیم که آثار خود را با موضوع

انتشار جلد دهم فرهنگنامه کودکان و نوجوانان

به دبیرخانه فراخوان به نشانی

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ابوریحان
خیابان شهید وحید نظری، پلاک ۶۹
طبقه دوم، شورای کتاب کودک

ارسال نمایند.

زمانبندی برگزاری

آخرین مهلت ارسال آثار ۸۵/۱۰/۱۰

زمان و مکان نمایش آثار ۸۵/۱۰/۲۰

حسینیه ارشاد



شورای کتاب کودک
www.cbc.ir

- پوسترهای ارسالی باید در ابعاد ۵۰ cm در ۷۰ cm ارائه شوند.
- هر گونه چاپ قابل قبول است.
- درج عبارت « رونمایی جلد دهم فرهنگنامه کودکان و نوجوانان دی ماه ۸۵ » در پوستر الزامی است.
- آثار ارسالی، توسط گروهی از کارشناسان مورد بازبینی قرار می گیرند.
- هنرمندان می توانند حداکثر سه اثر ارسال نمایند.
- آثار ارسالی نباید دارای قاب باشند و با روی سطح دیگری چسبانده شده باشند.
- ضروری است همراه با آثار CD حاوی فایل اثر با مشخصات تصویری Tiff و با کیفیت ۳۰۰ dpi در ابعاد اصلی، به همراه عکس هنرمند ارسال شود.
- به همراه پوستر، مشخصات اثر (عنوان، تاریخ طراحی...) به همراه بیوگرافی کوتاهی از هنرمند ارسال شود.
- پوسترهای ارسالی عودت داده نخواهد شد.
- به تمام پذیرفته شدگان، گواهی شرکت و یک عدد CD آثار نمایشگاه اهدا می شود.
- شورای کتاب کودک مجاز است با کسب نظر هنرمند، از پوسترهای ارسالی برای تبلیغات، سایت و کتاب و غیره استفاده کند.

ذهن زیبا

منصور وصالی

جان نش ریاضیدان نامی آمریکا در سال ۱۳۷۳/۱۹۹۴ برنده جایزه نوبل در اقتصاد شد. اقا، معروفیت او تنها این نبود که در مقام ریاضیدان جایزه‌های را در اقتصاد برده است. این ریاضیدان از دوران جوانی دچار روانپریشی شد که در اصطلاح پزشکی به آن اسکیزوفرنی می‌گویند. بیماری وی آنچنان شدید بود که عملاً وی را سال‌ها از کار علمی دور کرد. با این حال، نش توانست با کنار آمدن با بیماری‌اش و غلبه بر توهمات که هیچگاه نتوانست به‌طور کامل کنار بگذارد، سال‌ها در مقام استاد ریاضی دانشگاه به تدریس و پژوهش در ریاضی بپردازد. داستان زندگی این ریاضیدان معاصر توسط رسانه سینما به تصویر کشیده شد و به این ترتیب مردم در بسیاری از نقاط جهان با زندگی، بیماری و تلاش جان نش برای غلبه بر این بیماری و خلق «ذهن زیبا» از میان دنیای تیره توهمات آشنا شدند. این داستان بیان‌کننده پیچیدگی ذهن و مغز آدمی است که چگونه می‌تواند با وجود خلق دنیای توهم آمیز به درک و کشف



جهان واقعی بپردازد.

در چند دهه اخیر شناخت ما از عضو شناختی، یعنی مغز، عمیق‌تر شده است. ما اکنون مدل‌ها و نظریه‌هایی داریم که طرز کار مغز را توضیح می‌دهند. این مدل‌ها در طی پژوهش‌ها و آزمایش‌های گوناگون غنی‌تر و کامل‌تر شده و جنبه‌های مختلف ویژگی‌های مغز و ذهن ما را تبیین کرده‌اند. اقا، این شناخت در عین حال که پاسخی است به پرسش‌های دائمی بشر، شگفتی ما را بیشتر کرده است. این شناخت نشان می‌دهد که درک اعمال ساده شناختی که در مغز ما انجام می‌گیرد، پیچیده‌تر از اعمالی مانند حل مسائل ریاضی است. در این مقاله تلاش کرده‌ایم به شرح داستان این پیچیدگی بپردازیم، یعنی، داستان پیچیدگی آنچه ساده و بدیهی می‌نماید.

"عمو، عمو، من دیروز با بابام می‌خوام برم پارک!"
من هیچ‌وقت دیگه تو را دوست دارم!" "من عوضی
گفتم این تویه، اما، ماشین بود!" نه، اشتباه نشده
است. این جمله‌ها اشتباه حروف‌چینی نیست و
قرار هم نبوده که در جای دیگری بیاید. این
جمله‌ها با آن که "نادرست" اند، ناآشنا نیستند،
مهم نیست که این جمله‌ها را رایان ۳ ساله یا
مهیار ۳/۵ ساله گفته باشند. هر کودکی که تازه
زبان باز کرده یا به عبارت دقیق‌تر در حال تجربه-
های نخستین سخن گفتن است، می‌توانسته این
عبارات را بر زبان آورده باشد.

مسلم است که با وجود این که این شیوه سخن
گفتن بچه‌ها برای ما آدم‌بزرگ‌ها جالب است،
ما آن را به بچه‌ها یاد نداده‌ایم! در واقع، لازم
نیست که پدر و مادر با سواد باشند تا جمله‌هایی
با دستور زبان درست بیان کنند، یک فرد بی-
سواد هم قید "دیروز" را با فعل "می‌خوام برم"
(می‌خواهم بروم) نمی‌آورد و قطعاً هم می‌داند
که فعل مربوط به "هیچ‌وقت" به صورت منفی
(یعنی، در اینجا "دوست ندارم") می‌آید، جمله
سوم هم که دیگر کاملاً ابداعی است؛ معنی "من
عوضی گفتم" یعنی اینکه "اشتباه فکر کردم...".
"نادرستی" ساختار این جمله‌ها که در آغاز
سخن گفتن بچه‌ها امری طبیعی است، از
کجا نشأت می‌گیرد؟ تلاش برای یافتن پاسخ
"درست" و "دقیق" این پرسش ما را به حوزه‌ای
از علوم وارد می‌سازد که به آن "علوم‌شناختی"
می‌گویند. علوم‌شناختی، البته حوزه‌ای کاملاً
تخصصی است و اگر بخواهیم که به‌طور جدی
وارد مباحث آن شویم، باید مقدمات زیادی از آن
را بدانیم که در آن صورت نیز، باید از تحصیلات
یا مطالعات دانشگاهی برخوردار باشیم. اما
نگران نباشید! علوم‌شناختی در چند دهه اخیر
آن‌چنان پیشرفت کرده است که دستاوردهای
آن را می‌توان در حد درک افراد غیرمتخصص
و حتی افراد عادی نیز، بیان کرد. اما پیش از
آن که ببینیم این شاخه از علم چه پاسخی
برای پرسش ما دارد، باید با آن آشنا شویم.

زنگ توانستن وقتی نیست

تجربه به ما نشان داده است
که اطلاعات گوناگون را به یک
اندازه و یکسان به‌یاد نمی‌آوریم.
برخی اطلاعات، تنها مدت کمی
در ذهن ما می‌مانند، اما برخی را
حتی از گذشته‌های بسیار دور
هم به‌خاطر می‌آوریم. به‌هنگام
شرکت در آزمون‌ها از مطالبی

که شب قبل خوانده‌ایم یا چند
روز پیش یاد گرفته‌ایم، استفاده
می‌کنیم. بسیاری از مردم حتی
افراد مسن، خاطرات زیادی را از
دوران کودکی خود به‌یاد دارند.
مثال‌های بالا، میزان اهمیت و
گستره کاربرد حافظه بلندمدت را
در زندگی انسان نشان می‌دهند.
اکنون این سوال مطرح است که
این حافظه چطور کار می‌کند و
اطلاعات چگونه وارد آن می‌شود؟
دانشگران حوزه علوم‌شناختی
به پرسش‌های بالا و بسیاری از
پرسش‌های مربوط به نحوه کسب
اطلاعات و ذخیره و بازیابی آنها بر
مبنای مدل حافظه دوگانه پاسخ
می‌دهند. بر مبنای این مدل،
حافظه ما از دو بخش حافظه
در حال کار و حافظه بلندمدت
تشکیل شده است. حافظه در
حال کار، همان بخش فعال ذهن
است. در حالی که حافظه بلندمدت
بخشی است که مجموعه دانش
ما به‌طور "خفته" در آن ذخیره

پاسخ مثبت بدهد. اما، اگر کمی تأمل کنیم،
می‌بینیم که این داستان به این سبب قابل درک
است که ما مجموعه‌ای از اطلاعات و دانش در
سابقه ذهنی خود داریم که شرایط لازم برای
فهمیدن آن را فراهم می‌کند. چطور؟ خوب، برای
این که داستان فوق را بفهمید، شما باید از قبل
این‌حقایق‌رابطانید:

۱ چیزهایی که به‌صورت هدیه به کسی داده
می‌شود، اغلب خریداری می‌شود و گرنه، مینا چرا
باید به سراغ قلکش برود؟ (حتماً فکر نمی‌کنید که
مینا می‌خواهد خود قلک یا محتوای آن را هدیه
بدهد!)

۲ قلک محل نگهداری پول است. افراد اغلب
حساب مبلغ پول داخل قلک را ندارند و به‌سادگی
هم نمی‌شود داخل قلک را دید. بدون دانستن این
حقایق، نمی‌توانیم توضیح دهیم که چرا مینا قلکش
را تکان داد؟

۳ قلک‌ها معمولاً از مواد سخت درست می
شوند. معمولاً هم سکه، و نه اسکناس را در قلک
می‌اندازند. از برخورد سکه با مواد سخت هم صدا
تولید می‌شود. در غیر این صورت، چرا این نکته که
از قلک صدایی نیامد، آگاهی‌دهنده است؟

۴ بچه‌ها پولشان را در قلک نگه می‌دارند و
طبیعتاً آنها کارت عابر بانک هم ندارند. در غیر

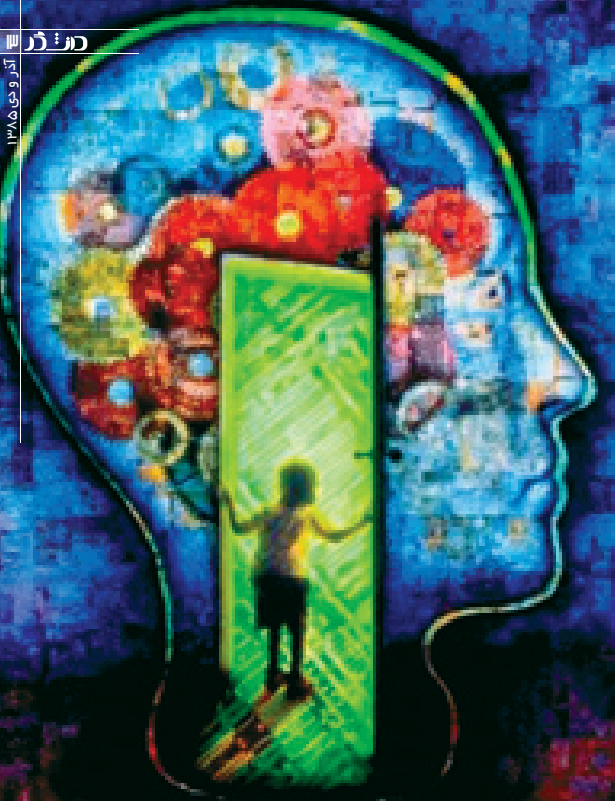
همین‌جا نظر شما را به این نکته جالب جلب
می‌کنم که از دیدگاه علوم‌شناختی، جمله‌هایی
که بچه‌ها می‌گویند، اشکالی ندارند! یعنی
ساختار جمله‌ها درست است!

داستان مینا

ببایسد پیش از این‌که به اصل موضوع، یعنی
علوم‌شناختی بپردازیم، مثال دیگری را با هم
بررسی کنیم، امیدوارم به کمک این مثال
دریابیم که برخی موضوعات و نکات که در وهله
اول بسیار بدیهی و پیش‌پا افتاده به نظر
می‌رسند با قدری ژرف‌نگری، مبهم
یا پیچیده‌تر از آن هستند که
توضیح مشخصی برای آنها
لشتملشیم

برای روشن شدن موضوع،
به داستان کوتاه زیر که
مثال معروفی در روانشناسی
مبتنی بر علوم‌شناختی است،
توجه کنید: "مینا می‌خواهد به
حمید هدیه‌ای بدهد. قلکش را
تکان می‌دهد. صدایی نمی‌شنود. به سراغ
مادرش می‌رود." آیا درک این داستان برای شما
مشکل است؟ بعید می‌دانم کسی به این پرسش،





از دیدگاه علوم شناختی جملات "نادرستی" که بچه‌ها می‌سازند از لحاظ ساختاری اشکالی ندارند

هر قدر هم که این تصویر ساده باشد (مثلاً چهره فردی آشنا) مغز برای تشخیص آن در فرآیندی پیچیده به پردازش اطلاعات رسیده (یعنی چهره فرد) می‌پردازد.

با این همه هنوز به پاسخ این سؤال نرسیده‌ایم پیچیدگی فهم داستان مینا در چیست؟ تازه با یک پرسش دیگر هم روبه‌رو هستیم. در آخرین جمله پاراگراف قبلی وقتی که گفتیم: «مغز برای تشخیص چهره آشنا پردازش پیچیده‌ای را انجام می‌دهد.» این سؤال را مطرح ساختیم که آیا تشخیص چهره مادر یا پدرمان تا این اندازه پیچیده است؟

فکر نمی‌کنم هیچ کدام از ما به هنگام تشخیص چهره‌های آشنا حس کرده باشیم که به فعالیت ذهنی پیچیده‌ای مشغول هستیم. همه ما، تا آنجا که به‌خاطر می‌آوریم، اغلب در زمان حل مسایل دشوار فیزیک و ریاضی یا در هنگام یادآوری خاطره‌ای دور یا شناخت فردی که قبلاً او را ملاقات کرده‌ایم، درگیری ذهنی داشته‌ایم یا «احساس» کرده‌ایم که داریم به مغزمان «فشار» می‌آوریم.

در هر حال، فعلاً کافی است بپذیرید که مغز ما حتی برای درک جملات یا عوامل برانگیزاننده ساده هم پردازش می‌کند. نکته مهم دیگر آن است که عمل پردازش زمانی با موفقیت انجام می‌گیرد (یعنی

رشته‌های از اعداد را حفظ کنید. (این رشته اعداد می‌تواند شماره تلفن باشد). هنگامی که اولین عدد را می‌خوانید یا می‌شنوید، حلقه‌ای از مرور و تکرار در سیستم حافظه در حال کار شما تشکیل می‌شود که تا زمانی که آخرین عدد وارد حافظه شود، فعال است.

مثلاً اگر قرار است که رشته اعداد: ۵ ۴ ۵ ۱ ۲ ۳ ۰ ۶ را حفظ کنید. وقتی اولین عدد یعنی عدد ۶ را می‌بینید یا می‌شنوید، سیستم حافظه در حال کار از طریق ندای درونی با تکرار عدد ۶ مرتب آن را مرور می‌کند (۶، ۶، ۶، ...). هنگامی که عدد دوم یعنی ۳ وارد این سیستم می‌شود، این مرور به صورت ۶، ۳، ۶، ۳، ... و به همین ترتیب، تا ورود آخرین عدد یعنی ۵ ادامه پیدا می‌کند. به این ترتیب، این واحدهای اطلاعاتی در بخش حافظه در حال کار شما ثبت می‌شود و

شده است. اطلاعات ذخیره در این بخش، زمانی "بیدار" یا فعال می‌شود که حافظه در حال کار ما به آن "نیاز" دارد. اطلاعات موجود در حافظه کوتاه‌مدت، با این که محدود است، به راحتی و سریع در دسترس قرار می‌گیرد. در حقیقت این حافظه، بخشی از ذهن ماست که با آن "فکر" می‌کنیم.

نکته جالب این است که حافظه در حال کار در ضمن آن که اطلاعات ضروری را از حافظه بلندمدت می‌گیرد، اطلاعات یا دانش جدید را نیز به حافظه بلندمدت وارد می‌کند. در نگاه نخست، چنین می‌نماید که این نکته تناقضی در خود دارد. اما یک مثال آن را روشن می‌سازد که در واقع، توضیحی است که نظریه مدل حافظه دوگانه برای طرز کار حافظه در حال کار ارائه می‌دهد.

! البته توضیح اصلی این مدل پیچیده‌تر از این است. فرض کنید که می‌خواهید

قدری بیشتر بکاویم. داستان مینا از چند جمله و هر جمله از واژه‌ها و هر واژه از تعدادی حرف ساخته شده‌اند. شما با خواندن این جملات (حروف و واژه‌ها) آن‌ها را وارد مغز خود می‌کنید. مغز شما همزمان با تشخیص حروف، واژه‌ها و جملات، آن‌ها را با «قطعات» اطلاعاتی موجود در حافظه‌تان ترکیب می‌کند که در طی این فرآیند شما «معنای» واژه‌ها و جملات را می‌فهمید و تشخیص می‌دهید که مثلاً، جمله دوم ادامه منطقی جمله اول است و حتی با استنتاج داده‌ها، اطلاعات جدیدی را هم کسب می‌کنید (از فلک صدایی نیامد، پس پولی در آن نیست). جالب آن است که با وجود اینکه در هیچ جای داستان واژه پول به‌طور مستقیم نیامده است، برای شما کاملاً روشن است که موضوع، تهیه پول برای خریدن چیزی (هدیه‌ای) است.

توضیحات فوق، حکایت همان دادوستدهای ذهنی‌ای است که همواره با جهان داریم. به بیان دقیق‌تر مغزما در مقابل عامل‌هایی که بار اطلاعاتی دارند، درگیر فعالیت‌هایی می‌شود که به آن پردازش می‌گویند. مثلاً، در داستان مینا، رشته جملات، واژه‌ها و حروف عامل برانگیزاننده مغزند و وقتی ما آن‌ها را می‌خوانیم مغز به صورتی که توضیح دادیم، شروع به پردازش آن‌ها می‌کند. مثال دیگر، زمانی است که شما تصویری را می‌بینید.

این صورت، مینا می‌توانست برای گرفتن پول به نزدیک‌ترین عابر بانک مراجعه کند. اگر این را نمی‌دانستیم، نمی‌توانستیم بفهمیم که چرا مینا به سراغ مادرش رفت.

ما می‌توانیم این بحث را به همین ترتیب ادامه دهیم اما تا همین جا هم روشن شده است که داستان مینا از آن جهت برای ما قابل فهم است که مبتنی بر دانشی قبلی است. تا اینجا موضوع ساده، روشن و بدیهی به نظر می‌رسد. بسیاری از شما ممکن است که بگویید: «چیز عجیب و غریب و هیجان‌انگیزی در این مطلب وجود ندارد. بدیهی است که با داشتن این اطلاعات مشکلی در درک داستان مینا نداشته باشیم.» شاید حق با شماست. اما، زیبایی علم و شاید بزرگترین «هنر» آن در این است که نشان می‌دهد آنچه که در وهله اول ساده، روشن و بدیهی به نظر می‌رسد، ممکن است پیچیده، ناروشن و غیربدیهی باشد. سالیان متمادی این که چرا سببی که از درخت کنده می‌شود، به زمین سقوط می‌کند بدیهی به نظر می‌آمد. اما تلاش برای توضیح آن در نهایت، به شکل‌گیری نظریه پیچیده نسبیّت عامّ درباره گرانش منجر شد.

خوب، ظاهراً هنوز پرسش اصلی این است که، «چه چیزی در داستان مینا وجود دارد که فهم آن را پیچیده می‌کند؟» برای پاسخ، بیاید موضوع را

یعنی کتاب خاصی که نیاز است و باید آن را از محل خاصی در کتابخانه بیرون آوردند. در این مثال، کسی که کتاب را خواسته است، همان عامل برانگیزاننده و کتابدار هم کسی است که (اطلاعات) را در اختیار متقاضی می‌گذارد. همان طور که یک کتابدار زبده اگر کتاب نجوم با عنوان خاصی (مثل نجوم به زبان ساده، اثر مایردگانی) سفارش داده شود، کتاب نجوم دیگری را برای متقاضی نمی‌آورد، «کتابدار» کوچک مغز ما هم با شنیدن واژه فلک در جمله «فلکش را تکان داد» خاطره فلک کودکی را از مخزن حافظه بیرون نمی‌آورد.

! توجه داشته باشید که مثال کتابخانه تنها یک تشبیه و با فرآیندی که در مغز ما طی می‌شود، کاملاً متفاوت است.

شباهت دیگر دانشگران و کارآگاهان این است که هر دو ضمن پرسش اصلی، پرسش‌های دیگری را هم مطرح می‌کنند که اگرچه در وهله اول بی ربط به نظر می‌رسند، در عمل برای رسیدن به پاسخ درست بسیار ضروری اند. پرسش دیگری که در این خصوص مطرح می‌شود؛ آن است که چگونه این حقایق یا اطلاعات پیشینی در حافظه ما قرار می‌گیرند؟ ما آن‌ها را چطور در حافظه نگه می‌داریم؟ این پرسش‌ها همراه با پرسش اصلی ما یعنی نحوه بازیابی اطلاعات چگونه است؟ یا چگونه آن‌ها را به خاطر می‌آوریم؟ در پی سؤال‌های قبلی مطرح می‌شوند و موضوع اصلی علوم شناختی را تشکیل می‌دهند.

اما شاید بپرسید که برای ما که دانشگر علوم شناختی نیستیم چرا باید این موضوعات جالب

برای توضیح چگونگی ورود اطلاعات به حافظه بلندمدت و مدت زمان حفظ آنها در آن باید به دو شیوه مرور که یکی اثر کوتاه‌مدت و دیگری اثر ماندگارتری دارد، اشاره کنیم.

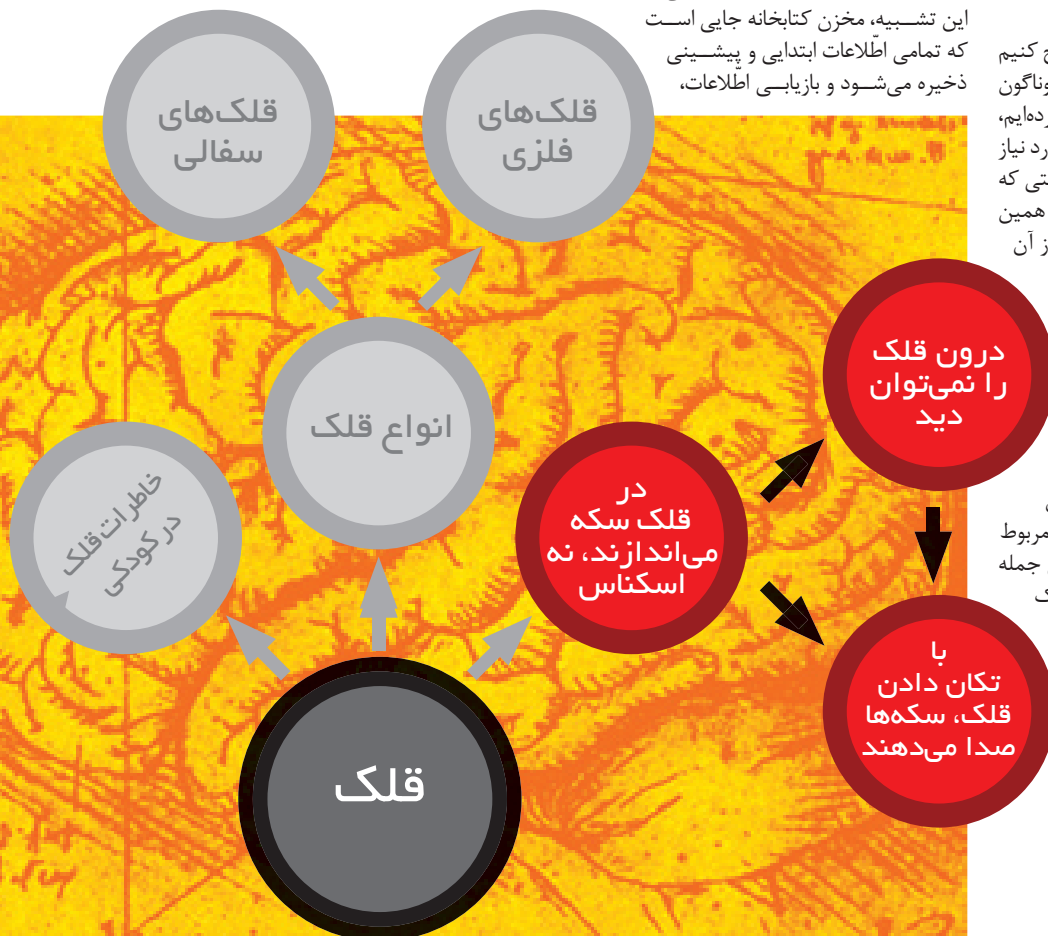
انگیزه یا روش؟

پژوهش‌ها و آزمایش‌های زیادی در سه دهه اخیر درباره تاثیر «خواست» و «انگیزه» برای یاد گرفتن و شیوه یا روشهایی که معمولاً افراد برای یادگرفتن به کار می‌برند، انجام گرفته است. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که علاقه یا خواست تاثیر مستقیمی در یادگیری ندارد. خواستن برای حفظ کردن یا یادگرفتن فقط باعث می‌شود که به جای مرور سطحی موضوعات، مانند مثالی که در حفظ کردن شماره تلفن زدیم، به مرور عمیق آنچه می‌خواهیم یاد بگیریم، بپردازیم. در مرور سطحی که همان مرور طوطی‌وار است ما به

«تجربی» به آن رسید، برای اغلب ما واقعیتی ملموس است؛ فراموش کردن چیزهایی که با زحمت بسیار برای امتحان به خاطر می‌سپاریم. اما نکته جالب این خاطر این است که پسر من در همان زمان و حتی مدت‌ها پیش از آن بی‌هیچ دشواری نام تمامی بازیکنان تیم مورد علاقه‌اش یعنی آلمان را به خاطر سپرده بود. حتی می‌توانست بگوید که هر بازیکن عضو کدام تیم باشگاهی است. چرا چنین است؟ پاسخ معمول این است که «خواست»، «علاقه» و «انگیزه» در یادگیری مهم است. بچه‌ها معمولاً علاقه‌ای به مثلاً حفظ کردن شعر ندارند. اما فوتبال را دوست دارند و با علاقه آن را دنبال می‌کنند. این موضوع تا خودی درست است. اما باید توجه کنیم که بچه‌ها در هر حال به نمره خوب علاقه دارند و از سرزنش شدن هم اصلاً خوششان نمی‌آید!

در حافظه را به کتابخانه تشبیه می‌کنند. در این تشبیه، مخزن کتابخانه جایی است که تمامی اطلاعات ابتدایی و پیشینی ذخیره می‌شود و بازیابی اطلاعات،

حافظه مغز خود داریم که به هنگام نیاز و بسته به مورد از آن‌ها برای پردازش استفاده می‌کنیم. اکنون اجازه بدهید که این پرسش را مطرح کنیم «با این حجم عظیم و گسترده اطلاعات گوناگون و متنوع که در حافظه مان ذخیره کرده‌ایم، چطور می‌توانیم درست همان اطلاعات مورد نیاز پردازش را پیدا کنیم؟ آن هم با چنان سرعتی که خودمان هم آن را تشخیص نمی‌دهیم.» (به همین داستان مینا توجه کنید. احتمالاً تا پیش از آن که به «مشارکت» شما در فهم این داستان اشاره کنیم، متوجه آن نبودید!) به تک‌تک واژه‌های داستان مینا توجه کنید. هر کدام از این واژه‌ها برای شما یادآور ده‌ها یا صدها داده اطلاعاتی است. مثلاً واژه فلک را در نظر بگیرید. این واژه می‌تواند انواع فلک (چوبی، فلزی، سفالی...) را به یاد شما بیاورد. ممکن است که با شنیدن آن فلک دوران کودکی خود و احتمالاً خاطره مربوط به آن را به یاد بیاورید. یا به هنگام شنیدن جمله «فلکش را تکان داد»، داده اطلاعاتی «در فلک سکه نگه می‌دارند»، به ذهن شما می‌آید. البته، آن هم بدون اینکه خودتان متوجه شوید! دانشگران فرآیند بازیابی اطلاعات



پژوهشگران علوم شناختی برای توضیح فرایندهای ذهنی مدل حافظه دوگانه را ارائه کرده‌اند. بنابراین مدل، حافظه ما از دو بخش حافظه در حال کار و حافظه بلند مدت تشکیل شده‌است

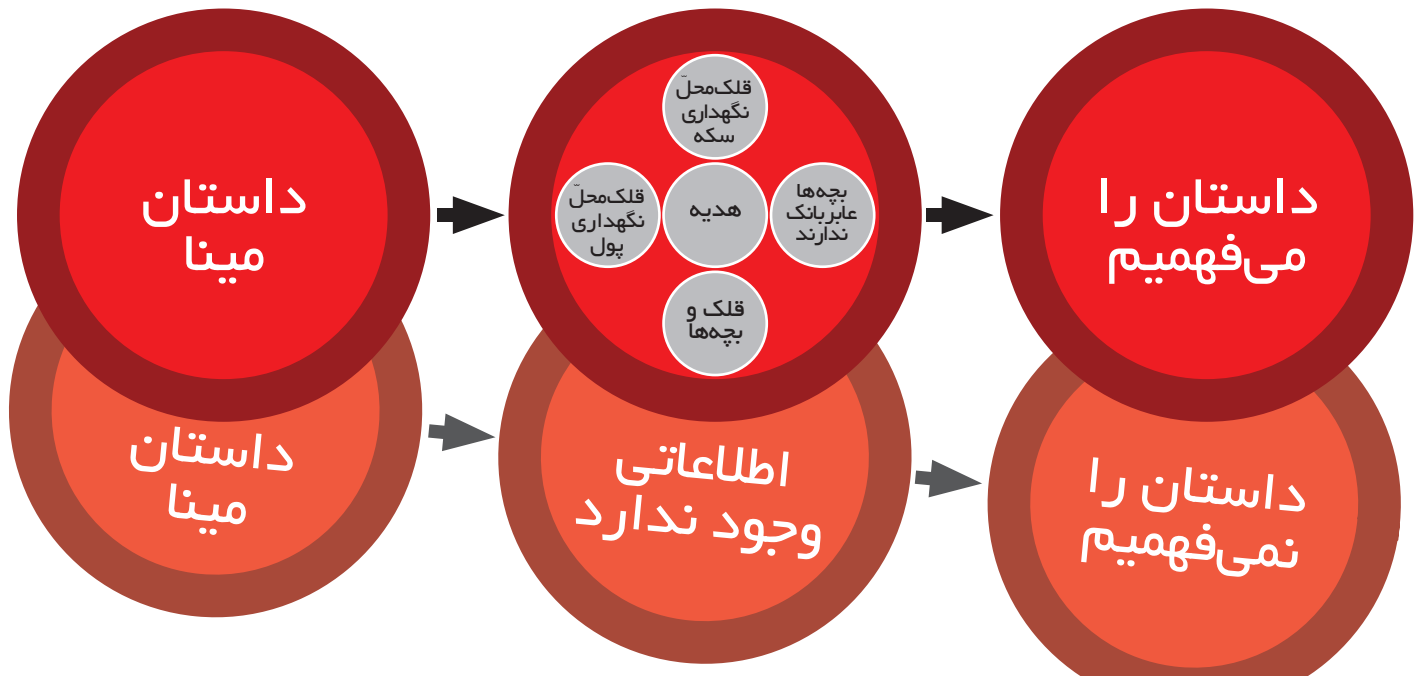
و مطرح باشد؟ سوای علاقه شخصی برخی افراد، به این موضوعات، علوم شناختی و مسایل مرتبط با آن ویژگی ای دارند که آن‌ها را برای سایر افراد هم جالب می‌سازد. به‌طور کلی علوم شناختی با یادگیری سروکار دارد. مثلاً چرا بچه‌ها برای یادگیری درس‌های خود با مشکل مواجه هستند، اما مشکل‌ترین و پیچیده‌ترین بازی‌های کامپیوتری را یاد می‌گیرند؟ چرا دانش آموز ابتدایی نمی‌تواند شعر کتاب فارسی خود، هر چند کوتاه، را حفظ کند، اما نام بسیاری از بازیکنان فوتبال ایرانی و خارجی، شماره پیراهن و نام باشگاه آن‌ها را به خوبی بلد است؟ چرا مردم بسیاری از علایم راهنمایی و رانندگی را پس از امتحان آیین نامه فراموش می‌کنند؟ چرا با وجود صرف وقت و هزینه فراوان برای کلاس‌های زبان در این زمینه پیشرفتی را احساس نمی‌کنیم؟ در تمامی این پرسش‌ها خواست و علاقه برای یادگرفتن یا یاد نگرفتن مطرح است. بسیاری از مردم علت را در وجود انگیزه می‌دانند. مثلاً می‌گویند که بچه‌ها برای درس خواندن انگیزه ندارند، اما برای بازی‌های کامپیوتری و فوتبال انگیزه دارند. نکته بسیار جالب این است که پاورهای علوم شناختی ثابت کرده‌اند که خواست و انگیزه تأثیر مستقیمی بر یادگیری ندارند! با نظر به این موضوع و پرسش‌های فوق و

ارتباط موضوع با چیزهای دیگر کاری نداریم. معنای آن هم برای ما مهم نیست و فقط به خود آن موضوع متمرکز می‌شویم. اما در مرور عمیق، ما به ارتباط بین اجزاء و عناصر مختلف موضوع با یکدیگر و همچنین ارتباط آن با داشته‌های پیشین نیز توجه می‌کنیم (به شکل بالاک رجوع کنید) انتخاب نوع مرور داده‌ها و اطلاعات (یعنی مرور سطحی یا عمیق) بستگی به موضوع، شرایط و عوامل گوناگون دارد. ما اغلب این انتخاب را ناخودآگاه انجام می‌دهیم. اگر همین الان از شما درباره جزئیات طرح روی اسکناس ۲۰۰ تومانی بپرسند تا چه حد می‌توانید به‌خاطر بیاورید؟ یا اگر به مسیر روزانه خود از منزل تا محل کارتان فکر کنید تا چه حد می‌توانید جزئیات مسیر را به‌خاطر بیاورید؟ اما در هر حال اسکناس ۲۰۰

تومانی را سریع تشخیص می‌دهید و هنگام رفتن از منزل تا محل کارتان نیز عملاً نیازی به نقشه راه‌ما ندارید. حال، فرض کنید میدانید که قرار است از شما آزمون حافظه درباره طرح روی اسکناس به عمل آید، یا جزئیات مسیر هر روزتان پرسیده شود در اینجا شما به مرور عمیق برای حفظ کردن این دو موضوع خواهید پرداخت مثال واقعی‌تر زمانی است که بچه‌ها می‌خواهند شعری را حفظ کنند در اینجا نیز بچه‌ها به مرور عمیق می‌پردازند. در مثال اول درباره اسکناس و مسیر روزانه، عمل یادگیری و حفظ کردن به‌طور "غیر ارادی" یا "اتفاقی" روی می‌دهد (افراد سعی نمی‌کنند طرح روی اسکناس را حفظ کنند یا جزئیات مسیر را به‌خاطر بسپارند) در مثال مربوط به حفظ کردن شعر ما با یادگیری "ارادی" سروکار داریم اما نکته بسیار

می‌خواهیم شماره تلفنی یا نام همکلاسی قدیمی‌ای را به‌خاطر بیاوریم، به حافظه خود رجوع می‌کنیم. این اگرچه درست است، اما تمام آن نیست. پژوهشگران حوزه علوم شناختی برای پاسخ دادن به پرسش‌های بالا مدلی را ارائه کرده‌اند که به آن **مدل حافظه دوگانه** می‌گویند. بنابراین مدل، مغز برای پردازش داده‌ها از دو نوع حافظه که با هم تفاوت کیفی دارند، استفاده می‌کند. این دو نوع حافظه، **حافظه در حال کار و حافظه بلند مدت** نام

همچنین، با توجه به دستاوردهای بزرگ علوم شناختی در زمینه پاسخ به بسیاری از پرسش‌هایی که سال‌ها بی‌جواب بوده‌اند، روشن است که از این مباحث نباید به‌سادگی گذشت. **کتابخانه‌ای با دوماخز: حافظه دوگانه** معمولاً حافظه را بخشی از ذهن می‌دانیم که برای یادآوری چیزی به کار می‌آید. مثلاً، هنگام تلاش برای یافتن پاسخ پرسش‌های امتحانی یا وقتی که



چرا بچه‌ها برای یادگیری درس‌های خود با مشکل مواجه هستند، اما مشکل‌ترین و پیچیده‌ترین بازی‌های کامپیوتری را یاد می‌گیرند؟ چرا دانش آموز ابتدایی نمی‌تواند شعر کتاب فارسی خود را حفظ کند، اما نام بسیاری از بازیکنان فوتبال جهان، شماره پیراهن آنها و نام باشگاه‌های آنها را به خوبی بلد است؟ چرا مردم بسیاری از علائم راهنمایی و رانندگی را پس از امتحان آیین نامه فراموش می‌کنند؟

در واقع دانستن اینکه کدام راهبرد و روش به یادگیری بهتر کمک می‌کند، اصل مساله یعنی تلاشی برای یادگرفتن را منتفی نمی‌کند.

وقتی خواستن لزوما...

پژوهشگران طی یک دهه که از سال ۱۳۴۸/۱۹۶۹ شروع شد آزمایشگاه‌های مختلفی برای آزمون فرضیه‌های مختلفی که درباره یادگیری وجود داشت انجام دادند. ما در اینجا به شرح یکی از اولین آزمایشها که در همین سال (۱۳۴۸) توسط هاید و جنکینز انجام گرفت می‌پردازیم. این آزمایشها در واقع مجموعه پیچیده‌ای از چندین آزمایش بود که در اینجا سعی شده است خلاصه آن ارائه شود. هدف این آزمایشها این بود که ببیند تا چه حد میزان پردازشی که مغز انجام می‌دهد در یادگیری موثر است؛ بدیهی است که مغز برای محاسبه

مهم اینجا است که رویکرد افراد مختلف به مرور عمیق و در نتیجه یادگیری "ارادی" یکسان نیست. در واقع، اینکه افراد در به خاطر سپردن و یادآوری مطالب توانایی‌هایی متفاوتی دارند در همین انتخاب راهبرد (استراتژی) یادگیری است. از دید علوم شناختی میزان یادگیری افراد نه به توانایی درونی و ذاتی آنها بلکه به همین انتخاب راهبرد و روش بستگی دارد. اما این کدام استراتژی یا راهبرد است که انتخابش به معنای "بهترین" و "موثرترین" یادگیری است؟ آیا کلمه‌ای جادویی است که با خواندن آن این اتفاق می‌افتد؟ یا شاید فرمولی است که اگر آن را به کار ببریم ناگهان نقشه راهنمای دنیای "اسرار آمیز" فهمیدن و یادگرفتن برپیمان ظاهر می‌شود؟ خوب، شاید ناامید شوید اگر بدانید که هیچ کدام از اینها نیست!

دارند. نام آنها تا حدودی ماهیت شان را آشکار می‌کند. با این حال، توضیح بیشتری لازم است؛ حافظه در حال کار آن بخش از ذهن یا حافظه کلی ما است که هنگام فکر کردن به موضوعی، خواندن متنی، دیدن فیلمی، یا صحبت با دیگران از آن استفاده می‌کنیم. خلاصه آنکه حافظه در حال کار در هر نوع فعالیت ذهنی که «آگاهانه» انجام می‌گیرد، به کار می‌آید. بیاید برای درک هر چه بهتر طرز کار این حافظه مثالی را بررسی کنیم. هر یک از جملات این مقاله، مثلاً همین جمله را در نظر بگیرید. هر جمله مجموعه‌ای از کلمات یا واژه‌هاست که تنها وقتی فهمیده می‌شود که معنای واژه‌ها را در کنار هم در نظر بگیریم. اما، واضح است که شما تمام جمله را، به‌ویژه اگر طولانی باشد، در یک لحظه و یک جا نمی‌بینید. همین جمله قبلی را که از ۲۰ واژه تشکیل شده است و ما برای مشخص شدن آن در متن، از فونت دیگری استفاده کرده‌ایم، در نظر بگیرید. فرض کنید که برخی واژه‌ها را حذف کرده‌ایم، به طوری که جمله به این صورت درآمده است. «... شما تمام جمله را ... یک جا نمی‌بینید.» این، نشان می‌دهد که چهار واژه اول (یعنی، «شما تمام



توانایی حافظه در حال کار برای بازیابی اطلاعات از حافظه بلند مدت فقط به موجود بودن آن اطلاعات در این حافظه بستگی ندارد. شرایط ذهنی فرد نیز در این بازیابی موثر است؛ برداشت ذهنی شطرنج باز خبره (استاد بزرگ) و شطرنج باز تازه کار در مشاهده موقعیت خاصی در صفحه شطرنج، یکسان نیست

جمله را» در ترکیب با سه واژه بعدی (یعنی، «یک جانمی بینید») کامل و فهمیده می‌شوند. به عبارت دیگر، این دو بخش جمله با هم معنی دارند و شما با وجود اینکه ده واژه دیگر بین آن‌ها قرار دارد، از واژه «اما» شروع می‌کنید و با وارد کردن تدریجی واژه‌ها به ذهن‌تان پیش می‌روید و در آخر به واژه «نمی بینید» می‌رسید ولی در درک معنای آن مشکلی ندارید. یعنی شما در «تخته سیاه» ذهن‌تان واژه‌ها



۲+۲=۴ یا در تشخیص اشیاء ساده و آشنا پردازش عمیقی انجام نمی‌دهد.

این پژوهش از سه نوع آزمایش متفاوت تشکیل شده بود در هر آزمایش نیز دو گروه شرکت داشتند قصد اصلی پژوهشگران از این آزمایش‌ها ارزیابی تاثیر شیوه‌های مختلف یادگیری در به‌خاطر‌سپاری واژه‌ها بود نکته مهم این است که در هر آزمایش یک گروه، از قصد پژوهشگران یعنی آرمودن حافظه آن‌ها خبر نداشتند و یک گروه می‌دانستند که باید بعداً واژه‌ها را به‌خاطر بیاورند. اکنون هر آزمایش و نتایج آن را با هم مرور می‌کنیم. آزمایش اول: تشخیص هم‌رنگ بودن یا ناهم‌رنگ بودن واژه‌ها: در این آزمایش به افراد هر گروه دو واژه از طریق صفحه کامپیوتر نشان داده می‌شد. وظیفه هر فرد این بود که در سریعترین زمان ممکن اعلام کند که دو واژه ظاهر

شده هم‌رنگند یا غیر هم‌رنگ. مثلاً **مدرسه- درخت یا توپ- لیوان**. بنابراین در این آزمایش افراد با خود واژه‌ها کاری نداشتند و فقط کافی بود که به رنگ واژه‌ها توجه می‌کردند. این به معنا آن بود که مغز درگیر پردازش سطحی در تشخیص رنگ که تجربه‌ای عادی و روزمره و جزء اطلاعات عرفی و عادی افراد است، می‌شد.

افراد گروه یک پس از اتمام آزمایش در کمال تعجب متوجه شدند که هدف اصلی آرمون حافظه آن‌ها بوده است. هنگامی که از آن‌ها خواسته شد تا هر تعداد از واژه‌ها را که می‌توانند به‌خاطر بیاورند، بنویسند، عملکرد ضعیفی داشتند.

افراد گروه دو از قبل خبر داشتند که بعد از آزمایش از آن‌ها آزمون حافظه به عمل خواهد آمد اما نکته جالب اینجاست که عملکرد آن‌ها تفاوتی با عملکرد گروه یک نداشت؛ یعنی با این

کنند، جدی گرفته می‌شوند.

بیشتر بدانیم!

ویژگی‌های حافظه در حال کار چیست؟ این حافظه چطور کار می‌کند؟ آیا رابطه‌ای بین این حافظه و حافظه بلند مدت وجود دارد؟ اگر پاسخ مثبت است، که هست، این رابطه چگونه است؟ آیا هر یک از این دو حافظه بخش خاصی از مغز انسان است؟ با آنکه می‌توان این پرسش‌ها را همچنان ادامه داد، ما تنها به برخی ویژگی‌های حافظه در حال کار و نحوه تعامل آن با حافظه بلند مدت خواهیم پرداخت.

! اصل قضیه پیچیده تر از این است!

بیا بیا از پرسش اول یعنی، «ویژگی‌های حافظه در حال کار چیست؟» شروع کنیم. گفتیم که این حافظه «جایی» است برای ذخیره سازی موقت اطلاعات به منظور دستیابی آسان به آن‌ها. با این تعریف و با قدری تعمق می‌توانیم حدس بزنیم که حافظه در حال کار اولاً، حجم محدودی دارد و ثانیاً مدت زمان حفظ اطلاعات در آن کوتاه مدت است. فرض اول آن است که تعداد «واحدها» یا «قطعات» اطلاعاتی که در حافظه در حال کار می‌تواند قرار بگیرد، کم است. فرض دوم هم می‌گوید که همین اطلاعات هم طی چند ثانیه و به مرور کم رنگ و ناپدید می‌شود.

را می‌نویسید و پس از تمام شدن جمله و «نوشتن» واژه آخر آن را «یک جا» می‌بینید و می‌فهمید.

دانشگران علوم شناختی «تخته سیاه» مدل دو حافظه‌ای را حافظه در حال کار می‌نامند. به بیان دقیق‌تر، حافظه در حال کار، یک حافظه در دسترس است که اطلاعات برای دستیابی سریع به‌طور «موقت» در آنجا ذخیره می‌شود. این نوع ذخیره سازی به‌طور کیفی با ذخیره سازی دائمی یا دراز مدت که خاطرات، شماره تلفن منزل یا مجموعه دانش و اطلاعات شما در آن حفظ می‌شود، متفاوت است. به این نوع حافظه که اطلاعات به صورت «خفته» و «غیرفعال» در آن قرار دارد، حافظه درازمدت می‌گویند.

برای مقایسه این دو، حافظه در حال کار را به میز تحریر و حافظه بلند مدت را به مخزن کتابخانه تشبیه می‌کنند. شما معمولاً روی میز تحریرتان فقط کتابهایی را قرار می‌دهید که در آن لحظه به آن‌ها نیاز دارید. بقیه کتاب‌ها به‌طور «خاموش» در قفسه‌های کتابخانه قرار دارند تا برحسب نیاز به سراغ آن‌ها بروید.

تشبیه فوق، گرچه به درک بهتر موضوع کمک می‌کند، تا حد زیادی ساده‌انگارانه می‌نماید.

! در مباحث علم، تشبیهات و مقایسه‌ها فقط تا حدی که به مادر تصویرسازی بهتر موضوع کمک

این نمودارها مثالی است از نحوه بازیابی اطلاعات حافظه بلندمدت و تاثیر دانش پیشینی در تشکیل الگوهای ذهنی. آنچه که داخل دایره مشکی آمده تحریک اولیه ذهن است. اما، شناخت ما از تاریخ و تقویم باعث می‌شود که آنها به صورت یک قطعه اطلاعاتی دیده شوند. در عین حال، این قطعات اطلاعاتی ممکن است که بخش‌های دیگری از حافظه را نیز فعال کنند که به‌طور مستقیم ربطی به عامل برانگیزاننده اولیه نداشته باشد ▼

گروه سه که از هدف اصلی آزمایشگران خبر نداشتند گر چه بهتر از گروه یک و گروه دو عمل کردند، باز هم در مجموع کارایی بالایی نداشتند نکته جالب باز درباره گروه چهار است که بهتر از گروه سه عمل نکردند. این دوگروه گر چه به خود واژه‌ها هم توجه داشتند تمرکز آنها به مقایسه صدای واژه‌ها بود نه معنا و مفهوم دقیق آن‌ها. پردازش مغز در این آزمایش نه سطحی و نه عمیق بود بنابراین آن را پردازش «متوسط» می‌نامیم. آزمایش سوم: تشخیص هم معنا (مترادف) بودن واژه‌ها: در آزمایش سوم افراد گروه پنج و گروه شش باید درباره هم‌معنا یا مترادف بودن جفت واژه‌هایی که در صفحه کامپیوتر می‌دیدند قضاوت کنند. مثلاً محبت و مهربانی. در این آزمایش افراد هر دو گروه می‌بایست به معنای واژه‌ها توجه می‌کردند

که آنها "قصد" حفظ کردن واژه‌ها داشتند در عمل واژه‌های بسیار کمی را به‌خاطر آوردند. مثال افراد گروه یک، مثال یادگیری "اتفاقی" یا "غیر ارادی" است، مثال گروه دو یادگیری از روی "قصد" و "اراده" است، اما نتیجه آزمایش نشان داد که عملکرد دو گروه یکسان بود. - آزمایش دوم: تشخیص هم‌آوا (هم قافیه) بودن واژه‌ها: در این آزمایش نیز دوگروه یعنی گروه سه و گروه چهار شرکت داشتند هر یک از افراد هر دو گروه این بار باید درباره هم‌آوا بودن یا هم قافیه بودن واژه‌هایی که در صفحه کامپیوتر ظاهر می‌شد قضاوت کنند. مثل: کتاب- شتاب. اگر دو واژه هم‌آوا بودند یک کلید و در غیر این صورت کلید دیگری را فشار دهند. در این جا گروه سه در یادگیری "اتفاقی" و گروه چهار در یادگیری "ارادی" شرکت داشتند.

به‌خاطر سپاری آنها هیچ مشکلی نداریم. مثلاً همین مقاله را در نظر بگیرید. اگر قرار بود که ما فقط در هر زمان 7 ± 2 کلمه را به خاطر بسپاریم، به یاد آوردن همین جمله‌ای که می‌خوانید هم به سختی ممکن بود، (این جمله از حدود ۳۰ واژه درست شده است!) نکته کلیدی در اینجا در معنای "واحد" یا "قطعه" اطلاعاتی نهفته است. دانش ما به صورت سلسله مراتبی از قالب‌ها (یا قطعات) است که ما حتی با توان محدود پردازش‌مان در کار با آنها مشکلی نداریم. مثال زیر این موضوع را روشن می‌سازد.

برای اینکه حافظه در حال کار خود را بسنجید، این مثال را با هم انجام می‌دهیم: سعی کنید رشته اعداد زیر را حفظ

اما، منظور از تعداد کم واحدها یا قطعات اطلاعاتی یعنی چقدر؟ و اصولاً چگونه می‌توانیم ویژگی‌های فوق را مورد مطالعه و بررسی تجربی قرار دهیم؟ میلر دانشمند علوم شناختی طی آزمایش‌هایی که در دهه پنجاه میلادی انجام داد، به این پرسش‌ها پاسخ داده است.

۷±۲؛ همه حجم حافظه

۱ بنا به آزمایش‌هایی که میلر انجام داده است، واحدهایی که حافظه در حال کار می‌تواند ذخیره کند، برابر با « 7 ± 2 » یعنی بین اعداد ۵ تا ۹ است. اما منظور از این عدد چیست و چگونه به دست آمده است؟ میلر در آزمایش‌های خود رشته‌ای از اعداد، حروف، یا واژه‌ها را برای آزمایش‌شوندگان مطرح می‌کرد و سپس، بلافاصله از آنها می‌خواست که آنها را به یاد بیاورند. او پس از آزمایش‌ها و پژوهش‌های فراوان به این نتیجه رسید که افراد مختلف در هر زمان می‌توانند از ۵ تا ۹ واحد اطلاعاتی و به‌طور متوسط ۷ تا از هر یک از رشته‌های فوق را به‌خاطر بیاورند؛ یعنی 7 ± 2 (کمی پایین‌تر این را با مثال توضیح داده‌ایم). ممکن است که شما بگویید این مطلب با تجربه روزانه ما یکی نیست. به هر حال ما در بسیاری از فعالیت‌های ذهنی خود با موضوعات و مباحث طولانی‌ای مواجه هستیم که در درک و

۱

۲

۳



پژوهشگران طی پژوهشهای مختلف شواهدی یافته‌اند که نشان می‌دهد استادان بزرگ شطرنج حجم گسترده‌ای از دانش مربوط به موقعیتهای بازی‌های گوناگون شطرنج را در مغز خود ذخیره می‌کنند. بنا به نظریه‌ای که برخی دانشگران ارائه کرده‌اند استادان بزرگ این اطلاعات را به صورت قطعات در ذهن خود سازماندهی می‌کنند که به سرعت از حافظه بلند مدت بازیابی کرده و در حافظه در حال کار مورد استفاده قرار می‌دهند

کنید:

۵ ۰ ۲ ۷ ۹ ۴ ۵ ۸ ۱ ۴
۶ ۳

به اعداد فوق نگاه کنید، آنها را با صدای بلند بخوانید، یا از فرد دیگری بخواهید که این کار را برای شما انجام دهد. سپس، به مدت ۱۰ ثانیه چشم از اعداد بردارید و پس از آن به طور حفظی شروع به نوشتن اعداد کنید. خوب، چطور بود؟ بیشتر مردم در به یاد آوردن اعداد ابتدا و انتهای رشته عملکرد خوبی نشان می‌دهند. اما عملکرد آنها درباره اعداد میانی تعریفی ندارد! حالا، اعداد زیر را امتحان کنید:

۳ ۵ ۷ ۲ ۰ ۰ ۶ ۱ ۲ ۸ ۵
۱ آیا تفاوتی بین این دو رشته و رشته قبلی می‌بینید؟ اگر رشته را به صورت زیر بنویسیم، چطور؟

(۱۲۸۵) (۲۰۰۶) (۱۳۵۷)

برای هر ایرانی‌ای که آشنایی مختصری با تاریخ داشته باشد و تقویم میلادی را هم بشناسد (بخصوص اگر اهل فوتبال باشد!) این رشته با رشته قبلی تفاوت معناداری خواهد داشت.

وی با قدری تأمل متوجه الگوی خاصی می‌شود که این اعداد از آن پیروی می‌کنند. کافی است که آنها را در گروه‌های ۴ تایی دسته‌بندی کند تا متوجه شود که دسته



باز هم یک گروه یعنی گروه پنج در فرآیند یادگیری "اتفاقی" و گروه دیگر یعنی شش در فرآیند یادگیری "ارادی" شرکت داشتند. نتیجه کار هیجان انگیز بود یعنی گروه پنج با اینکه از هدف اصلی آزمایش خبر نداشت در به یاد آوری واژه‌ها عملکرد بسیار خوبی داشت و از این لحاظ با گروه شش که آگاهانه آزمایش را دنبال می‌کردند یکسان بودند. این سطح از پردازش که در آن یادگیری با درک معنا و مفهوم سروکار دارد، پردازش "عمیق" نامیده می‌شود.

همان طور که گفتیم آزمایش‌هایی شبیه آزمایش فوق طی یک دهه ادامه یافت حاصل این آزمایش‌ها این بود که قصد برای یادگیری مهم است اما تاثیر مستقیمی بر یادگیری ندارد یادگیری عمیق، زمانی روی می‌دهد که فرد به معنای آنچه می‌خواهد یاد بگیرد توجه کند. از این روی از دید

علوم شناختی یادگیری یعنی معنا دار کردن و معنادار کردن یعنی ایجاد رابطه و پیوند بین موضوع یادگیری و دانش پیشینی فرد. هر چه دانش پیشینی فرد متنوع‌تر و گسترده‌تر باشد، تعداد رابطه‌ها و پیوندها نیز بیشتر است اما این به خودی خود روی نمی‌دهد در اینجا باید به نقش آموزش اشاره کرد. بدون استراتژی‌های درست آموزشی که به فرد آموزش دهد که چگونه باید یاد بگیرد افراد به خودی خود انتخاب درستی در روش یادگیری انجام نمی‌دهند ما هر کدام عقاید و باورهای خودمان را درباره نحوه یادگیری داریم که فکر کنیم "بهترین" راه است. اکنون می‌توانیم به پرسشی که پیش از این طرح کردیم جواب بدهیم، چرا دانش‌آموز در یادگیری درس‌های خود مشکل دارد اما نام بسیاری از بازیکنان فوتبال جهان و اطلاعات مربوط به آنها را بلدند؟ بنا به آنچه گفتیم

حافظه در حال کار نمی‌تواند مستقل از حافظه بلندمدت کار کند. تفسیر (تبیین) و فهم مواردی که در حافظه در حال کار می‌آید، به این بستگی دارد که آیا آنها در حافظه بلندمدت موجودند و علاوه بر آن، آیا بین این موارد پیوند و رابطه‌ای هست یا نه.

تعداد قالب‌ها یا قطعات موثری که یک قطعه اطلاعاتی، حافظه در حال کار را اشغال می‌کند به دانش فرد یا حالت ذهنی او (یعنی این که آیا این دانش در ذهن او فعال می‌شود یا نه) بستگی دارد. اگر به فرایند خواندن جمله فکر کنیم، مفهوم مستتر در نکته دوم تقریباً روشن است. به این معنا که ما هنگامی که جمله‌ای را می‌خوانیم، به واژه‌ها

اول، سال پیروزی انقلاب اسلامی (۱۳۵۷)، دسته دوم، سال جاری میلادی (۲۰۰۶) و مصادف با جام جهانی در آلمان، و دسته سوم، سال به ثمر رسیدن انقلاب مشروطیت (۱۲۸۵) را نشان می‌دهد.

هر گروه از این اعداد چهار تایی که یک سال معین را نشان می‌دهد، "قطعه" یا "قالب" اطلاعاتی است. درحالی که در مثال اول، که چنین الگویی وجود ندارد، هر کدام از اعداد یک "واحد" اطلاعاتی محسوب می‌شود. نکته جالب اینجاست که برای فردی که نمی‌تواند این الگو را ببیند، یا اصولاً دانش پیشینی درباره این اعداد (سال‌ها) ندارد، مثال دوم نیز، فقط رشته‌ای از اعداد است. بنابراین، در حفظ آن همان‌قدر مشکل دارد که حفظ اولی. اما به محض اینکه این الگو را به او یاد بدهند، برای او نیز، قالب‌های اطلاعاتی تغییر می‌کند و احتمالاً همانند شما در به خاطر آوردن آنها مشکلی نخواهد داشت، حتی پس از یک هفته.

این ملاحظات موضوعات جالبی درباره حافظه در حال کار بیان می‌کند:

- اندازه حافظه در حال کار محدود است و لسی در عین حال، می‌تواند با قالب‌هایی که ساختارهای در خور توجه و بزرگ دارند، نیز کار کند. (مثال: مشاهده رشته (۲) به صورت رشته (۳))

چیزی درباره تاریخ ایران و تقویم میلادی نمی‌داند

۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵ ▶ ۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵

تاریخ ایران را بلد است. از تقویم میلادی چیزی نمی‌داند

۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵ ▶ ۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵

۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵ ▶ (۳۵۷) ۲۰۰۶ (۱۲۸۵)

تاریخ ایران و تقویم میلادی را می‌داند. اما از الگو اطلاع ندارد

۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵ ▶ ۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵

۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵ ▶ (۳۵۷) (۲۰۰۶) (۱۲۸۵)

تاریخ ایران و تقویم میلادی را بلد است و می‌داند باید دنبال الگو گردد

۱۳۵۷۲۰۰۶۱۲۸۵ ▶ (۳۵۷) (۲۰۰۶) (۱۲۸۵)

تصویر کجاست؟ روی کاغذ یا در ذهن ما؟

مثال جالب دیگری که نشان می‌دهد بازیابی اطلاعات از حافظه دراز مدت عملی فعال و مولد است، به تشخیص اشیاء مربوط می‌شود. این مثال، که نمونه‌ای از آن در شکل آمده است، نشان می‌دهد که حتی برای داده‌های حسی، مثل بینایی، مغز پردازشی شناختی انجام می‌دهد. به تصویری که در شکل آمده است نگاه کنید. آیا می‌توانید آن را تشخیص دهید. این تصویر از روی تصویری کامل و با حذف برخی قسمت‌ها درست شده است. عده‌ای از افراد ممکن است فوراً آن را تشخیص دهند. اما ممکن است برای عده‌ای دیگر شناسایی آن دشوار باشد.

(اگر نتوانستید آن را تشخیص دهید به یادداشت‌های قبلی خود رجوع کنید) ممکن است شما حتی اصل تصویر را ندیده باشید، اما ذهنتان با در کنار هم قرار دادن لکه‌هایی که ارتباط روشنی با هم ندارند، تصویر را «بسازد». وقتی که توانستید تصویر را ببینید، دیگر برای شما دشوار خواهد بود که به یاد بیاورید زمانی که نمی‌توانستید آن را ببینید، شبیه چه چیزی بود. سوال جالب دیگر این است که

در ماهیت، خود امری است "دشوار" و "زمان بر" خواه یادگیری راه رفتن و زبان آموختن توسط کودک باشد و خواه یادگرفتن خواندن و نوشتن کودک که وارد مدرسه می‌شود. همچنین این یادگیری ممکن است مربوط به من و شما باشد که می‌خواهیم بدانیم چگونه "یاد می‌گیریم" و "می‌فهمیم". در تمامی این موارد و در هر مورد دیگری که به امر یادگیری مربوط می‌شود آنچه بدان باید تاکید شود این است که یادگیری در هر حال امری است درونی و نیاز به صبر و حوصله فراوان دارد. شاید این جمله را از فیلم زیبای "ویل هاتینگ نابغه" به یاد داشته باشید که روانشناس خطاب به ویل هاتینگ می‌گوید: "من فقط می‌توانم به تو درس بدهم یاد گرفتن با خودت است"

وقتی دانش آموزی مثلاً شعری را قرار است حفظ کند معمولاً بدون توجه به «معنای» آن این کار را می‌کند با وجود اینکه وی برای حفظ کردن شعر وارد مرور عمیق در حافظه کوتاه مدت خود می‌شود (یعنی از روی «اراده» و نه اتفاقی). اما برایش معنای شعر مهم نیست. در واقع یاد گرفتن معنا گرچه استراتژی درست حفظ کردن شعر است راهی است طولانی‌تر و پیچیده‌تر. بنابراین وی تا به تصور خود به دنبال راه‌های "کوتاه‌تر" و "سریع‌تر" برای حفظ کردن شعر شروع می‌کند به مرور سطحی می‌پردازد، همانند آنچه در حفظ کردن شماره تلفن مثال آوردیم.

بنا بر آنچه گفته شد درست است که خواستن لزوماً توانستن نیست و راه رسیدن به این خواستن نیز مهم است. اما صرف دانستن راه نیز لزوماً به معنای آسان شدن کار نیست! یادگیری

دوم، تاریخ ایران را بلد است، نمی‌داند که امسال، سال ۲۰۰۶ میلادی است، اما، بسیار اهل فوتبال است و مسابقات ۲۰۰۶ آلمان را با علاقه دنبال کرده است. احتمال این‌که، وی نیز بتواند الگوی سال‌ها را در رشته دوم ببیند، بسیار زیاد است. حال

توجه می‌کنیم نه به حروف تشکیل دهنده آن و این واژه‌ها زمانی فهمیده می‌شوند که معنای آنها در حافظه بلندمدت موجود باشد. (برای یادآوری، به بحث داستان مینا مراجعه کنید.) برای نکته سوم به مثالی که درباره رشته اعداد زدیم توجه کنید. سه نفر را فرض کنید که در این آزمون شرکت کرده‌اند. هر سه این افراد توانایی درک این اعداد را دارند، اما دانش پیشینی آنها درباره سال‌هایی که هر دسته چهارتایی از رشته ۲ نمایانگر آن هستند، متفاوت است. نفر اول کاملاً مناسب‌های مربوط به این سال‌ها را می‌داند. بنابراین، وی با نسبت دادن هر گروه به اطلاعات مربوط به آن سال، رشته را به‌خاطر می‌سپارد. فرد

فرد سوم را در نظر بگیرید که اطلاعات چندانی درباره تاریخ ایران ندارد، اصلاً اهل فوتبال نیست و نمی‌داند امسال چه سال میلادی است. اما، این فرد در سال ۱۳۵۷ در ایران بوده و تمام صحنه‌های مربوط به انقلاب را دیده است. اتفاقی که برای این فرد در این آزمون می‌افتد، ممکن است این باشد که وی چهار رقم اول (۱۳۵۷) را با سال انقلاب تداعی کند اما بقیه اعداد برایش تنها رشته‌ای نامربوط از ۸ رقم باشد. اما، آنچه که بیشتر احتمال دارد، این است که فرد حتی نتواند الگوی (سال ۱۳۵۷) را هم

وقتی هنوز تصویر را در این لکه‌ها «نمی‌دیدید»، آیا واقعا تصویری در آنجا وجود داشت؟ حال که می‌توانید آن را ببینید، تصویر در کجاست؟ در ذهن شما یا روی صفحه کاغذ؟

این تصویر سگ خالدار است که در حال نوشیدن آب از گودالی در جاده



تشخیص دهد. یعنی، با وجود این که دانش مربوط به این عدد در حافظه بلندمدت وی وجود دارد، ولی چون به تمامی اعداد توجه دارد، این بخش از حافظه‌اش فعال نمی‌شود.

نکته اخیر ممکن است برای فرد اول هم رخ بدهد. یعنی، او هم علی‌رغم دانشی که درباره این سال‌ها دارد، ممکن است که نتواند این الگو را تشخیص دهد. حال فرض کنید که به این فرد پیش از دیدن الگویی وجود دارد. در این صورت با آمادگی ذهنی قبلی به این اعداد توجه خواهد کرد و احتمال اینکه بتواند آنها را به صورت قالب‌های اطلاعاتی (و نه واحدهای اطلاعاتی) ببیند، بیشتر است. به این ترتیب، ما بر سرعت و سهولت دسترسی وی به حافظه بلندمدتش افزوده‌ایم.

خلاصه مطالب پیش گفته چنین است: حافظه در حال کار افراد مختلف نسبت به اطلاعاتی که در معرض آن قرار می‌گیرند، یک جور رفتار نمی‌کند. هر بسته اطلاعاتی ممکن است برای فردی به صورت مجموعه‌ای از "واحدهای"

اطلاعاتی باشد (مثلاً ۱، ۳، ۵، ۷، ... در رشته ۲) و برای فرد دیگر، ترکیبی از قطعات (مثلاً ۱۲۸۵، ۲۰۰۶، ۱۳۵۷). هر چه تعداد "قطعات" موجود در یک بسته اطلاعاتی بیشتر باشد، حافظه در حال کار حجم بیشتری از اطلاعات را می‌تواند پردازش می‌کند.

اینکه هر فرد چه تعداد قطعه در یک بسته اطلاعاتی "می‌بیند"، علاوه بر تعداد ارتباطات یا پیوندهای بین آن قطعات با دانش موجود در حافظه بلندمدت فرد،

با سرعت و میزان سهولت دسترسی به آن دانش نیز بستگی دارد. در واقع،

تفاوت موجود بین یک نفر نوآموز و یک فرد خیره در همین "دیدن" تعداد قطعات است.

فرد خیره در یک حوزه خاص (مثلاً شطرنج) هنگامی که در حوزه تخصصی خودش کار می‌کند از بلوک‌های بزرگی از دانش‌های کوچک‌تر برای پردازش موضوع در حافظه در حال کار خود استفاده می‌کند. البته، وی این کار را با سرعت و سهولت بسیار بیشتری در مقایسه با شطرنج‌باز نوآموز انجام می‌دهد. مثلاً فرض کنید که موقعیت (پوزسیون) خاصی در شطرنج به دو شطرنج‌باز که یکی استاد و دیگری نوآموز هستند نشان داده شود.

رویکرد استاد بزرگ شطرنج و شطرنج‌باز آماتور برای یافتن «بهترین» حرکت بعدی کاملاً با هم متفاوت است. برای استاد بزرگ شطرنج، آن

نوع پردازش	یادگیری اتفاقی	یادگیری ارادی
سطحی	آیا رنگ این واژه‌ها یکی است؟ "مدرسه - دربان"	آیا رنگ این واژه‌ها یکی است؟ "مدرسه - دربان" و علاوه بر آن، شما باید این واژه‌ها را بعداً به یاد بیاورید.
متوسط	آیا این واژه‌ها هم قافیه‌اند؟ "رنج - گنج"	آیا این واژه‌ها هم قافیه‌اند؟ "رنج - گنج" و علاوه بر آن، شما باید این واژه‌ها را بعداً به یاد بیاورید.
عمیق	آیا این واژه‌ها مترادفند؟ "میهن - وطن"	آیا این واژه‌ها مترادفند؟ "میهن - وطن" و علاوه بر آن، شما باید این واژه‌ها را بعداً به یاد بیاورید.

چون نمی‌تواند حرکت‌های زیادی را در ذهن خود به خاطر بسپارد، یا حرکت‌های «تهفته» در هر ترکیب خاص را ببیند، حرکتی که انتخاب می‌کند، احتمالاً «بهترین» حرکت نخواهد بود.

حافظه درازمدت

حافظه درازمدت «کتابخانه شخصی» ذهن ماست. این حافظه در تمامی مرادفات شناختی ما از تشخیص چهره‌های آشنا تا خواندن متن نوشته‌ها به کار می‌آید. پیش از این گفتیم که بازبایی اطلاعات از این کتابخانه چگونه ما را قادر می‌سازد که در حافظه در حال کار خود «بفهمیم». حافظه درازمدت بخش دیگر نظریه حافظه دوگانه است و پژوهشگران با آزمایش‌های مختلف ویژگی‌های مهمی برای آن یافته‌اند که این ویژگی‌ها می‌توانند به بسیاری از پرسش‌ها و پدیده‌هایی که به نحوه کار ذهن ما مربوط می‌شود، پاسخ دهند. یکی از نتایج مهم این پژوهش‌ها این است که بازبایی از حافظه بلندمدت مولد و وابسته به بافت یا زمینه است. این دو ویژگی به برخی پرسش‌ها، مانند «چرا بچه‌هایی که در حال زبان‌آموزی‌اند «غلط» حرف می‌زنند؟ و همچنین، «چرا یادآوری بعضی از چیزها حتی با آنکه دانش پیشینی آنها در حافظه درازمدت وجود دارد دشوار است؟» پاسخ می‌دهد.

«پوزسیون» ترکیب منسجم و یکپارچه‌ای است که مهره‌ها به وجود آورده‌اند. یعنی، برای وی صحنه شطرنج یک کل واحد است. وی با رجوع به حافظه درازمدتش آن را در ردیف ترکیب‌های موجود در ذهن خود می‌بیند. (مثلاً پوزسیون به شاخه دراگون در دفاع سیسیلی مربوط می‌شود). او «یاد گرفته» است که برای هر ترکیبی پاسخ‌های خاص و معینی وجود دارد. بنابراین، از میان تمامی حرکت‌های ممکن برای آن پوزسیون، فقط آن حرکت‌هایی را انتخاب می‌کند که مناسب‌ترین‌اند. سپس با تامل بر آن حرکت‌ها «بهترین» حرکت را بر می‌گزیند.

⚠️ واژه ترکیب در اینجا با اصطلاح خاص آن در شطرنج متفاوت است.

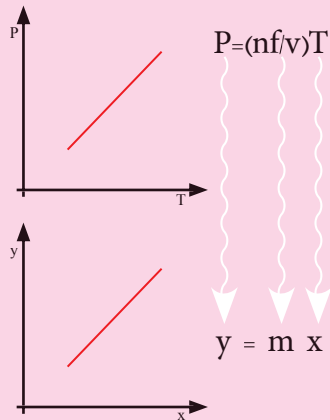
اما در ذهن شطرنج‌باز آماتور اتفاق دیگری روی می‌دهد. برای او آن پوزسیون خاص یادآور ترکیب معینی نیست. بنابراین، او بسته به تجربه‌ای که دارد، حرکت‌های مختلفی را برای مهره‌های خود و مهره‌های حریف در ذهن تجسم و یک به یک آنها را مرور می‌کند. مثلاً، «اگر پیاده را حرکت بدهم، حریف با فیلش اسب مرا می‌گیرد ولی من هم می‌توانم وزیرش را تهدید کنم. او هم در پاسخ ممکن است مرا کیش کند...» و به این ترتیب به «تجزیه و تحلیل» حرکت‌ها می‌پردازد و در نهایت،



حافظه‌وز مینه خاطره‌ای واقعی

یکی از عمومی‌ترین مثال‌ها درباره وابستگی بازیابی اطلاعات به زمینه، در حوزه آموزش و یادگیری مدرسه مطرح است. در این خصوص، مثال واقعی زیر که خاطره‌ای است از من و پسرم هنگامی که او در کلاس سوم دبیرستان درس می‌خواند، ممکن است جالب باشد. مطمئناً بسیاری از ما چنین موردی را چه از دوران دبیرستان و چه در همین سن و سالی که هستیم، به یاد می‌آوریم.

یک روز وقتی من و پسرم درباره مبحثی مربوط به گازهای کامل صحبت می‌کردیم، از من پرسید، «چرا نمودار فشار و دما در حجم ثابت (P-T) یک خط راست است؟» رابطه ریاضی فشار و دما به صورت $P = (nR/V)T$ است. برای کسی که درس رسم نمودارها را در ریاضی خوانده است، این موضوع مشخص است که رابطه فوق، نمودار خط راست است. اما در ریاضیات شکل عمومی این رابطه به صورت $y = mx + b$ است. من در پاسخ به او دقیقاً همین رابطه را زیر رابطه فشار-دما نوشتم و از او خواستم که آنها را مقایسه کند. پسرم قدری تأمل کرد و سپس، ناگهان مانند اینکه کشف بزرگی کرده باشد، گفت «فهمیدم؛ T به جای x، P به جای y و (nR/V) هم به جای m و b هم صفر است!» در واقع، دانش مربوط به این موضوع را فرزند من، و تمامی دانش آموزان سال سوم در سال‌های قبل، کسب می‌کنند. اما، آن را در بافت ریاضی یاد می‌گیرند و هنگامی که عامل برانگیزاننده $P = (nR/V)T$ در بافت فیزیک مطرح می‌شود، حافظه در حال کار نمی‌تواند بازیابی اطلاعات را به سهولت انجام دهد. توجه به این نکته بسیار مهم است، زیرا نشان می‌دهد که این بچه‌ها نیستند که در به یادآوری آنچه فراگرفته‌اند، مشکل دارند. این مشکل ناشی از شیوه‌های آموزش است که رویکردی به ویژگی‌های شناختی انسان ندارد و به بچه‌ها «یادگرفتن» را آموزش نمی‌دهد. فقط در صورتی می‌توانیم اطلاعات موجود در بافت‌های مختلف



کلاس پنجم بود و همچنین هر بچه دیگر و حتی افراد بزرگسال صدق می‌کند. مثلاً، افراد معمولاً بیشتر علائم راهنمایی و رانندگی را بعد از امتحان فراموش می‌کنند چون اغلب آنها برایشان معنادار نیست و یادگیری معنا دار احساس نمی‌کنند؛ فقط تا حدی یاد می‌گیرند که بتوانند از پس امتحان آن برآیند.

دانش‌آموزی را تصور کنید که علاقه‌مند به میسائیل بالاک بازیکن معروف تیم ملی آلمان است برای وی بالاک در پیوند با مفاهیم و زمینه‌های مختلف «معنادار» می‌شود. در حالی که نام بالاک جزو فرهنگ ما محسوب نمی‌شود. همچنین بازیکنان و تیم‌های دیگر به ویژه تیم مورد علاقه‌اش. این همان نکته‌ای است که درباره پسر من هنگامی که

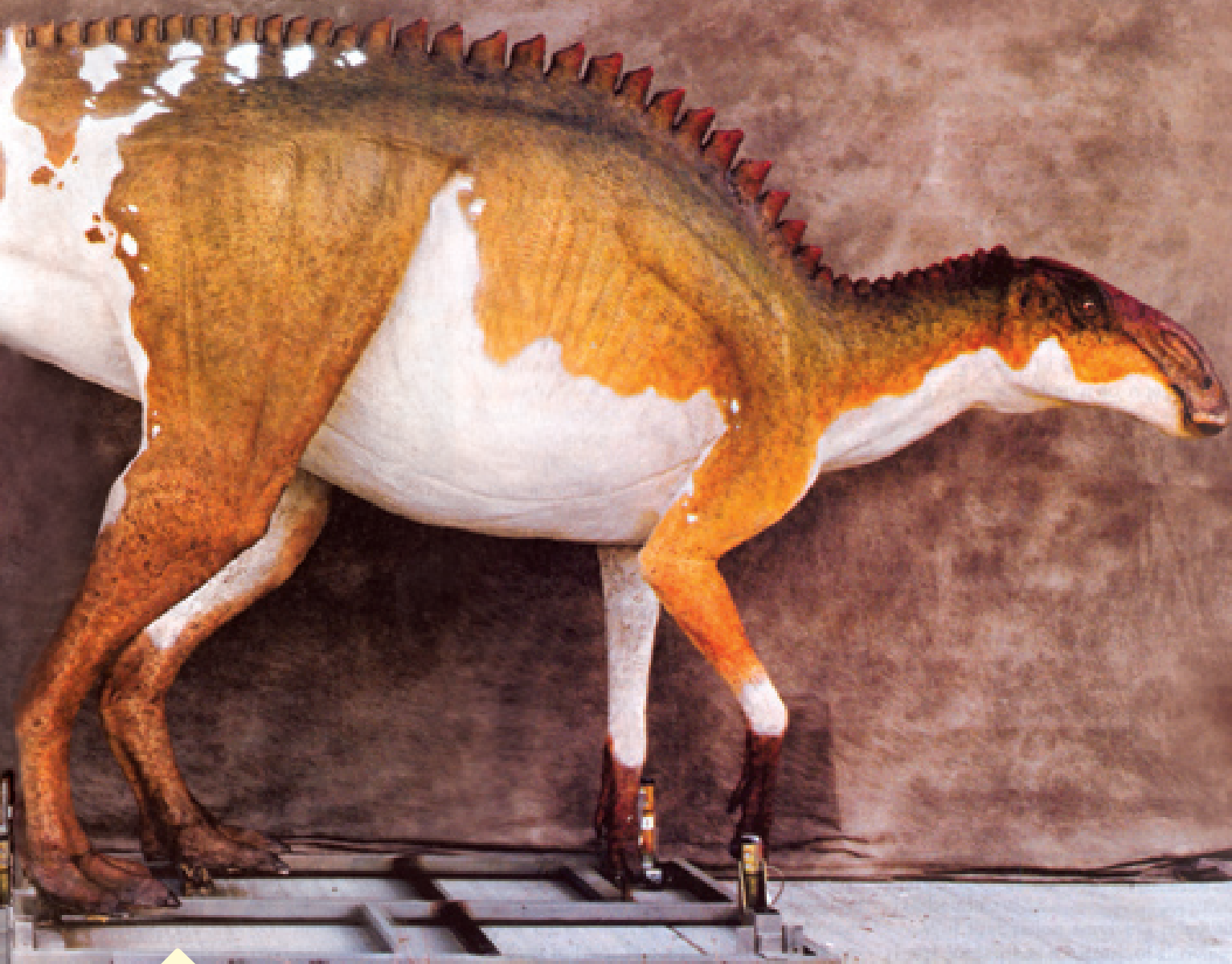


ثبت کرده‌است. حالا می‌خواهد با بیان این جمله منظور خود را بیان کند پس تک تک آنها را از حافظه بیرون می‌کشد و به طور خلاقانه‌ای آنها را به کار می‌برد. به عبارت دیگر، کودکی که در حال زبان‌آموزی‌اند، دستور زبان خود را «اختراع» می‌کنند. به همین دلیل، از دید علوم شناختی چون تمامی عناصر اصلی جمله به درستی بازیابی شده است، این جمله و تمامی جملاتی که بچه‌ها می‌سازند، درست هستند. (توجه داشته باشید که رایان ۳ ساله به جای «دیروز» کلمه «دوچرخه» را به کار نمی‌برد!)

وقتی حافظه کار نمی‌کند!

برای بسیاری از ما یادآوری برخی چیزها با وجود اینکه دانش پیشینی آن در حافظه بلند مدت ما وجود دارد، مشکل است. گاهی وقتی که عامل برانگیزاننده ذهن ما در شرایط خاصی مطرح می‌شود، اطلاعات لازم برای پردازش آن عامل در حافظه بلند مدت ما فعال نمی‌شود. در حالی که در شرایطی دیگر حافظه ما به آن عامل به سرعت پاسخ می‌دهد. یک مثال ساده برای این نکته وقتی است که ما افراد را در موقعیت‌های متفاوت با قبل می‌بینیم. فرض کنید که ما عادت

پیش از این در توصیف حافظه در حال کار و حافظه درازمدت، اولی را به میز تحریر و دومی را به مخزن کتابخانه تشبیه کردیم. در این تشبیه، بازیابی اطلاعات مورد نیاز از حافظه درازمدت و آوردن آن به حافظه در حال کار و در دسترس قراردادن آن، با آوردن کتاب مورد نیاز از مخزن کتابخانه و در دسترس قراردادن آن روی میز تحریر تعبیر شده بود. اما بازیابی از حافظه، برخلاف آوردن کتاب عملی «فعالانه» است. این یعنی، اطلاعات از حافظه دراز مدت به حافظه در حال کار آورده و پردازش می‌شود. در مثال کتابخانه، کتابدار دقیقاً براساس درخواست شما کتاب مورد نیاز را از مخزن می‌آورد و روی میز کتابخانه قرار می‌دهد. اما در بسیاری اوقات، پاسخ حافظه بلند مدت به درخواست اطلاعات به این انطباق ساده با داده‌های موجود محدود نمی‌شود، بلکه، با استفاده از اطلاعات ذخیره شده پاسخی تازه تولید می‌شود. ما این ویژگی مولد حافظه دراز مدت را در جملات کودکی که در حال زبان‌آموزی‌اند و مثال‌هایی مانند آن می‌بینیم. به جمله اول مقاله توجه فرمایید: «عمو، عمو، من دیروز با بابام می‌خوام برم پارک!» کودک که این جمله را تولید کرده است، هر یک از واژه‌ها را از جاهای مختلف شنیده و در حافظه خود



گنجینه مدفون

لئوناردو دایناسوری از اعماق



مازینار عطاری

داستان دایناسورها همیشه و همه جا جذاب و خواندنی است. جذابیت دایناسورها شاید در تفاوت آنها با دنیای زنده امروز باشد. هیولاهایی که زمانی بر روی زمین زندگی می‌کرده‌اند. شاید هم از دهایی که پهلوان اسطوره‌های ایران، رستم دستان بر او چیره شد از همین دایناسورها بوده باشد (مثلاً یک تی رگس که حریفش را دست‌کم گرفت!) مطلبی که در ادامه می‌خوانید بیشتر مبتنی بر مقاله مفصلی است که در نشریه نیوز ویک سال ۲۰۰۵ آمده است.

ن
زمان

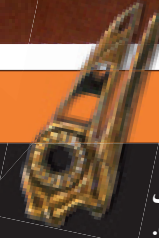
۱ اولین دایناسور سالم



۷۷ میلیون سال پیش، تقریباً در پایان عصر دایناسورها یک دایناسور جوان با نوک اردکی شکل در کنار ساحل دریایی که بخش عمده آمریکای شمالی را در بر می‌گرفت، به روی زمین افتاد و مرد. این دایناسور سرنوشت عجیبی داشت. او به پهلو در آب‌های کم‌عمق رودخانه دراز کشیده بود و جسد او به سرعت توسط رسوبات پر از گیاه، مدفون شد و به همین دلیل، نه تنها شکل استخوان‌ها بلکه اثرات پوست و گوشت او نیز، باقی‌مانده است «نیت مورفی» کاشف خوش شانس این دایناسور منحصر به فرد است. جناب مورفی اولین بار دایناسور کاملی را کشف کرده که تمام امعا و احشا باقی‌مانده آن است. این یعنی چیزی مثل کشف یک شهر باستانی با تمام آدم‌های توی آن که اکثر اسکلت‌هایی که در موزه‌های امروزی دیده می‌شوند، از کنار هم گذاشتن استخوان‌های چند دایناسور مختلف به‌دست آمده‌اند. بدن این دایناسور در میان سنگ‌ها جای گرفته و سر او به عقب خم شده بود، گویی می‌خواست است که در مقابل جریان آب مقاومت کند. اسم این دایناسور را لئوناردو گذاشتند.



۲ دیرین‌شناسان و یک فرصت تاریخی

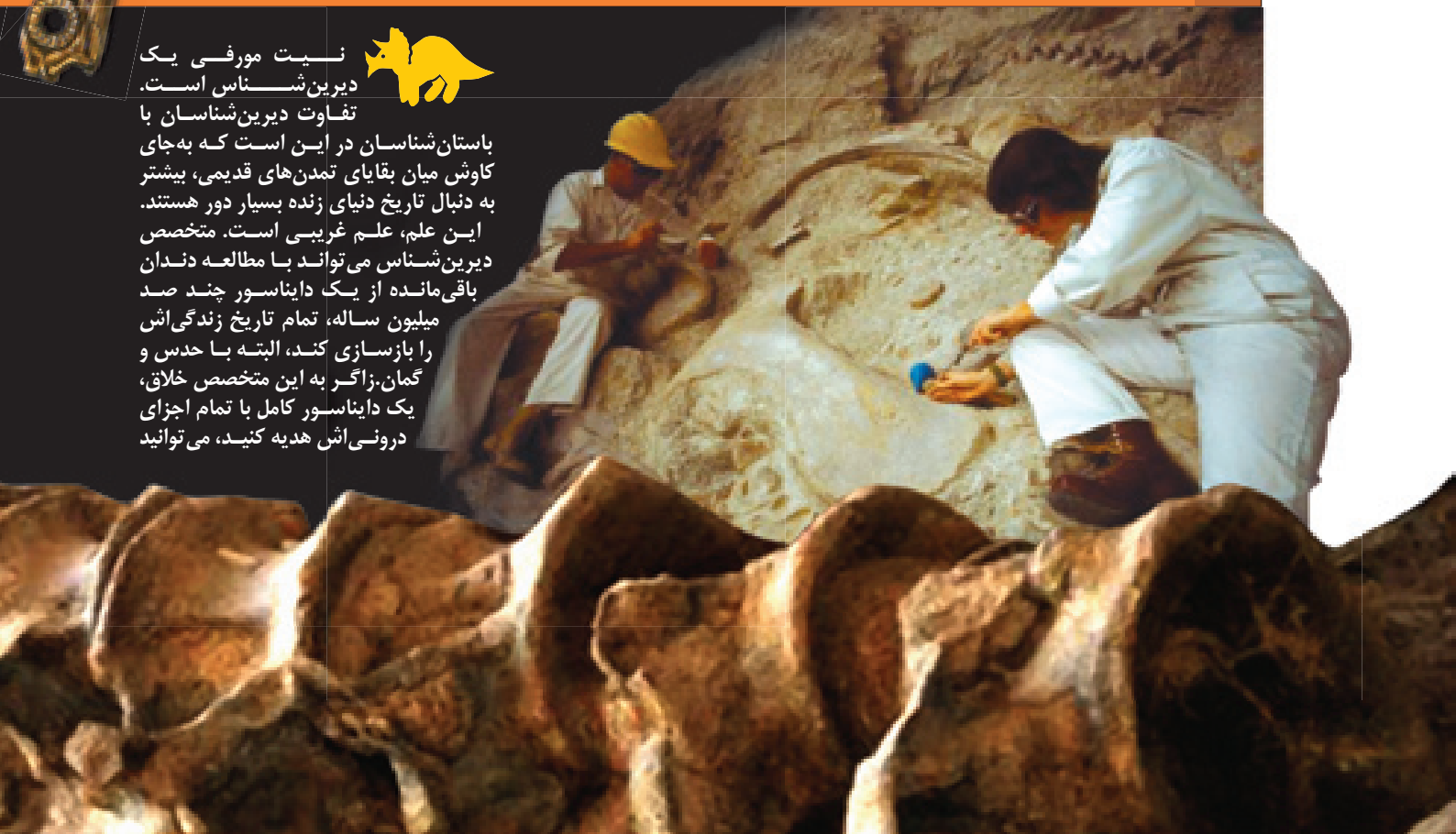


نیت مورفی یک دیرین‌شناس است.



تفاوت دیرین‌شناسان با

باستان‌شناسان در این است که به جای کاوش میان بقایای تمدن‌های قدیمی، بیشتر به دنبال تاریخ دنیای زنده بسیار دور هستند. این علم، علم غریبی است. متخصص دیرین‌شناس می‌تواند با مطالعه دندان باقی‌مانده از یک دایناسور چند صد میلیون ساله، تمام تاریخ زندگی‌اش را بازسازی کند، البته با حدس و گمان. زاگر به این متخصص خلاق، یک دایناسور کامل با تمام اجزای درونی‌اش هدیه کنید، می‌توانید



۳ یازده سپتامبر و دایناسورها!

قطعه سنگ تقریباً شش تنی را از زمین جدا کردند و به آزمایشگاه برون. برای خارج ساختن این تکه سنگین و ارزشمند از میان دره، استفاده از هلیکوپترهای نیروی هوایی لازم بود؛ برج‌های دو قلو و حادثه ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱، اثر مخرب خود را بر روی این پژوهش علمی بزرگ نیز، به‌جای گذاشت. زیرا همه بالگردهای نیروی هوایی درگیر ساماندهی حادثه بودند. به‌همین دلیل، گروه آقای مورفی در نهایت مجبور شدند به یک کامیون سنگین برای این کار اکتفا کنند.

آقای مورفی که ضریب هوشی بالایی هم دارد؛ متوجه شد چیزی که پیدا کرده است تنها اسکلت یک دایناسور نیست. یکی از دلایل این حدس هوشمندانه، پیدا کردن اثرات پوست بدن جناب لئوناردو در محل اکتشاف بود. مورفی تصمیم گرفت برای حفظ همه آثار به‌جامانده از دایناسور، به‌جای خارج کردن یک به یک استخوان‌ها به گروه خود دستور دهد تا اطراف این فسیل را به فاصله هفت متر حفاری کنند و بدین ترتیب، آنها یک



حدس بزنید که او چه خواهد کرد. البته نیست مورفی که مدت‌ها پیش این اسکلت را از دامنه‌های تپه مونتانا بیرون کشیده است، هنوز نمی‌داند چگونه دستگاه‌های داخل بدن این حیوان را که بدون نابود شدن به سنگ تبدیل شده است، مطالعه کند.

۴ دایناسورهای مشهور

کشفیات در این زمینه هنوز پایان



نیافته است. زمین هنوز هم رازهای بسیاری از گذشته خود را مخفی کرده است و گذشت زمان و فرسایش سطح زمین موجب پیدا شدن اسکلت‌های جدید خواهد شد. هر ماه انواع جدیدی از این دایناسورها معرفی می‌شوند. پیتروماکروویسکی که در موزه شیکاگو به تحقیق در مورد دایناسورهامشغول است. معتقد است که تقریباً ۹۰۰ نوع دایناسور وجود داشته است. یعنی دو برابر آنچه که در دو دهه پیش فرض می‌شد. بسیاری از این دایناسورها از طریق مجسمه‌هایشان شناسایی می‌شوند؛ چرا که حتی فقط بخشی از بدن دایناسورهای غول پیکر پنج تنی مانند تری‌سراتوپها هم باقی‌مانده است. کشاورزان ایالت لیانینگ چین در حال بیرون آوردن فسیل‌های بسیار حساسی هستند که نشان‌دهنده یک اکوسیستم کامل از گیاهان، حشرات، ماهی‌ها، لاک‌پشت‌ها، پستانداران کوچک و دایناسورهای پرنده‌ای شکلی است که قبلاً هرگز مانند آنها دیده نشده است. یکی از این انواع، پارادکسوس نام دارد که طول آن پنج فوت است و از اجداد تیرانازاروس‌ها به حساب می‌آید و پره‌های ناقص آن نشان می‌دهد که کاربرد این پرها فقط گرم کردن بدن دایناسور بوده است نه پرواز. نوع دیگر این دایناسورها، «میکوربتور» است که پره‌های پا و زیر شکمش به او ظاهر یک پرنده چهار باله را می‌داد. یک پرسش: به نظر شما در ایران هم می‌توان دایناسور پیدا کرد؟ اگر ایده‌ای دارید برای ما بفرستید.



۲ پارادوکسوس یا اژدهای امپراطور

این سه دایناسور که در موزه تاریخ طبیعت آمریکا به نمایش گذاشته شده‌اند، در ایالت «لیانونینگ» چین پیدا شده‌اند. دایناسوری که در شکل دیده می‌شود، از خانواده تی‌رکس‌ها بوده و پرهایی مانند فیبر، بدن آن را پوشانده است.

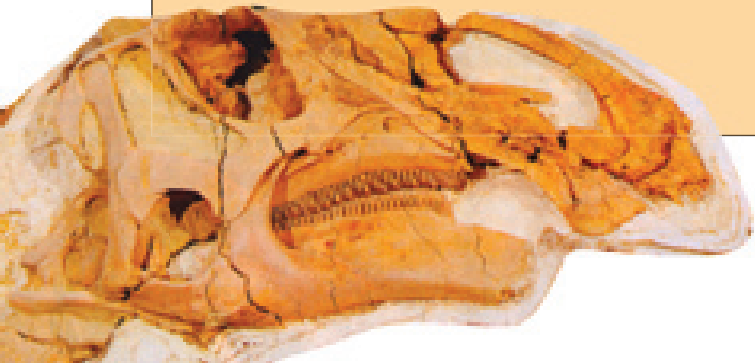


۳ سیتاکوساروس

این حیوان کوچک و سریع گیاه خوار، استخوان‌های نازک سفتی روی گونه‌های خود داشته که با کمک آنها میوه‌ها و دانه‌های گیاهان را می‌شکافته است. او از پاهای کوتاه جلویی خود برای گرفتن شاخ و برگ گیاهان استفاده می‌کرده است.

۴ براچی‌لوفاساروس

این فسیل دایناسور روبرتا نامگذاری شده است و با لئوناردو از یک گونه است. این حیوان در عصر کرتاسه می‌زیسته و از دندان‌های خود برای خوردن گیاهان استفاده می‌کرده است.



دایناسور و اقتصاد (همان پول خودمان)

علمی هستند، یک منبع مهم مالی دیگر هم برای مطالعات دایناسورشناسانه دانشمندان به وجود آمد؛ ابر پروژه فیلم سینمایی پارک ژوراسیک. شاید برایتان جالب باشد که بدانید حجم عظیمی از دانش امروز درباره دایناسورها از سرمایه‌گذاری برای ساخت این فیلم حاصل شده است.



هدف بعدی مورفی این بود که لئوناردو را به پایگاه نیروی هوایی در «یوتاه» منتقل کند. زیرا در این پایگاه یکی از بزرگترین دستگاه‌های سی‌تی‌اسکن جهان قرار دارد. مورفی امیدوار بود که بتواند قلب، ریه، کلیه‌ها و سایر ارگان‌های داخلی بدن لئوناردو را شناسایی کند و آنها را به‌صورت مدل‌های سه بعدی رایانه‌ای درآورد. هزینه این کار حدود یک میلیون دلار برآورد شد. مورفی میان دو انتخاب قرار گرفت، قبول پیشنهاد وسوسه‌انگیز کازینوی لاس وگاس برای به نمایش گذاشتن لئوناردو در مقابل دریافت حدود یک میلیون دلار یا تحویل آن به یک موزه محلی برای توسعه صنعت توریسم. مورفی در اقدامی فداکارانه گزینه دوم و احیای اقتصادی منطقه کم‌جمعیت تنانتلاتلایرا را برگزید. در کنار موزه‌ها و مراکز سرگرمی که عمده‌ترین مشتریان این‌گونه پژوهش‌های



سینور نیتوساروس

زمانی که فسیل این حیوان یافت شد، دانشمندان آن را به گونه‌های مدرن که مانند پرنده‌ها پر داشتند، نسبت دادند.

فناوری و خلق دایناسورهای قرن بیست و یکم؛ فقط چند قدم دیگر باقی مانده

و خزندگان امروزی را بازسازی کنند. در جریان این فعالیت‌ها، محققان متوجه قطعات استخوان در پشت بدن این حیوان و نیز، شبکه ای از تاندون‌ها شدند که تا دم آن امتداد یافته، همچنین بخش‌هایی از داخل بدن این حیوان از جمله روده‌ها قابل شناسایی بودند. کارن چین، که متخصص فسیل‌های دایناسورهاست و در دانشگاه کلرادو کار می‌کند، معتقد است که این نمونه می‌تواند منبعی باشد برای شکل‌گیری فرضیه‌هایی که تاکنون ارائه نشده بودند. او با مطالعه بر روی مواد به‌کار رفته در این فسیل، امیدوار است که بفهمد لئوناردو چه چیزهایی می‌خورده است. یکی از دیرین‌شناسان حدود ۳۸ نوع مختلف از گروه‌های گیاهی را در این مواد شناسایی کرده است. اسکلت‌هایی که سال‌ها خاموش بوده‌اند اکنون رازهای خود را به محققانی می‌گویند که از دستگاه‌های سی‌تی‌اسکن و سوپر کامپیوترها و هوش فوق‌العاده خود بهره می‌گیرند.

ارگانیک این استخوان را تشکیل می‌داد و شواهدی از رگ‌های خونی و سلول‌های خونی قرمز رنگ روی آن دیده می‌شد. حتی در این سلول‌های خونی موادی یافت شد که این امکان را می‌داد که مواد ژنتیک موجود در خون را بازسازی کنند و و بخش‌هایی از DNA این حیوان را پس از گذشت ۶۸ میلیون سال، بیابند. این امکان نیز، وجود دارد که محققان بتوانند روابط بین دایناسورها، پرنده‌ها

سی‌تی‌اسکن یک دایناسور مومیایی شده کامل، کاری شگفت‌انگیز است. بیولوژیستی به نام «ماری شوایتزر» در دانشگاه کارولینای شمالی، کاری مشابه این را قبلاً انجام داده است: تصویربرداری بخشی از استخوان یک «ترکس» خونخوار. استخوان هیولای نام برده، در سال ۲۰۰۳ یکی از اکتشافگران موزه راکی از خاک بیرون آورد برای حمل آن مجبور شدند استخوان این دایناسور مومیایی شده را چند قطعه کنند. این قطعه بسیار بزرگتر از آن بود که در هلیکوپتر جای گیرد. خانم شوایتزر این فسیل را در یک اسید ضعیف قرار داد تا مواد معدنی موجود بر روی استخوان در آن اسید حل شوند و بافت‌های ارگانیک در زیر آن معلوم شوند. قبل از او کسی این کار را نکرده بود. زیرا هیچ‌کس فکرش را هم نمی‌کرد که بافت‌های ارگانیک پس از گذشت میلیون‌ها سال باقی‌مانده باشند. اما خانم شوایتزر با کمال تعجب متوجه لایه‌ای منقطع و چندرنگ شد که بخش

محاسبات ریاضی این نظر را که تیرکسها با سرعت ۲۵ مایل بر ساعت می‌دویده‌اند، رد کرد

نوشته‌هایی در دل سنگ‌ها



۲

▲ تری سراتوس

شاخ‌ها و عاج‌های این حیوان مانع نزدیک شدن گونه‌های دیگر به او می‌شده است. این برآمدگی‌های استخوانی، اعضای نژادهای مختلف را از هویت ویژه هر نژاد آگاه می‌ساخته است. این فسیل در سال ۱۸۸۸ پیدا شده است.

▶ دینونیچوس

فسیل‌های متعددی از دایناسورهایی با چند ردیف دندان در یک مکان یافت شده‌است. کشف فسیل‌های متعدد در کنار هم، نشان‌دهنده زندگی گروهی این دایناسورهاست. همچنین وجود چند ردیف دندان در دهان این دایناسورها نشان می‌دهد که آنها شکارچی‌های قهاری بوده‌اند. اولین فسیل این حیوان در سال ۱۹۶۴ کشف شده است.



۳

سی تی اسکن با نرم افزارهای شبیه‌سازی سه بعدی، فناوری‌های پیشرفته‌ای هستند که به کمک دیرین‌شناسان خلاق آمده‌اند

▶ مایاسورا ۱

آشپانه‌ای که در سال ۱۸۷۸ کشف شد و فسیل‌های جوجه دایناسورها که در آن دیده شد و این باور را پدید آورد که بعضی از انواع دایناسورهای گیاهخوار و آبی-خاکی خود فرزندانشان را تربیت و بزرگ می‌کردند.

بدو!

با آنکه دیرین‌شناسان بر این باورند که یک تی رگس می‌توانسته است با سرعتی بیش از ۴۰ کیلومتر در ساعت حرکت کند، محاسبات ریاضی‌دانان نشان می‌دهد که باور چنین سرعتی معادل قبول غیرمنطقی درصد بالای وزن عضلات پای دایناسور نسبت به وزن کل آن است.



فناوری‌های پیشرفته ابزارهای نوین

شبیه‌سازی رایانه‌ای، امکانات و ایده‌های بیشتری را در مورد چگونگی زندگی و رفتار دایناسورها و محیط زیست آنها برای دانشمندان به ارمغان آورده است.

رو پاهاست!

مدل سه بعدی‌ای که مشاهده می‌کنید، تصویری است از نحوه حرکت یک تی رگس. بر اساس این مدل می‌توان تصور کرد که تی رگس هیکل سنگینش را با آزاد کردن انرژی ذخیره در تاندون آشیل خود (پاشنه پا) تکان می‌داده است.



یافته‌های بزرگ

در ایالت «مونتانا» تخته سنگ‌های زیادی مورد کاوش قرار گرفتند. قدیمی‌ترین فسیل دایناسورها و فسیل‌های تی رگس در سنگ‌های رسوبی این منطقه پیدا شده‌اند. دانشمندان با کمک برنامه‌های کامپیوتری نحوه حرکت و سایر رفتارهای دایناسورها را شبیه‌سازی می‌کنند. با کمک مدل‌های سه بعدی، حجم بدن تی رگس‌ها بازسازی شده و با توجه به نیروی ذخیره شده در تاندون‌های آشیل این حیوان مشخص شده است که این حیوان قبل از دویدن خود را به طرف جلو خم می‌کرده است. دانشمندان ابتدا گمان می‌کردند که تی رگس‌ها با سرعت ۲۵ مایل بر ساعت می‌دویده‌اند، اما محاسبات ریاضی نشان داد که این سرعت شرایط بدنی آن‌ها غیرممکن است.



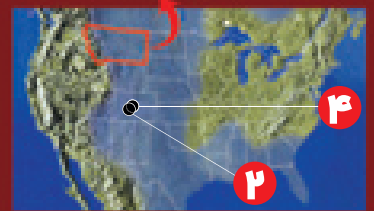
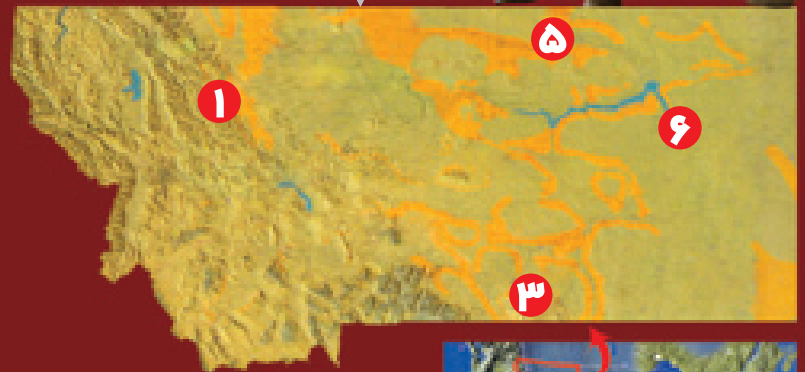
۵ لئوناردو

ماهیچه‌ها، اسکلت و پوست فسیل لئوناردو (کشف ۲۰۰۰) به‌جای مانده است. لئوناردو دایناسوری آبی-خاکی بوده است، شکم این دایناسور و آخرین غذایی که خورده است، نسبتاً سالم به‌جای مانده است.

مناطق نارنجی، مناطق صخره‌ای و سنگی متعلق به عصر دایناسورها را نشان می‌دهد که بیشتر فسیل‌های به‌دست آمده در این مناطق یافت شده است.

استگوساروس

۷ دانشمندان هنوز نمی‌دانند که صفحه پهن پشت این دایناسور، برای دفاع به کار می‌رفته یا ابزاری برای کنترل دما بوده است یا فقط برای جفت‌بازی و همسرگزینی استفاده می‌شده است. (کشف ۱۸۷۷)



۶ تی‌رکسی

فسیل ترو تمیز یک دایناسور ماده تخم‌گذار که در ۲۰۰۳ میلادی کشف شد و در آن بقایایی هم از بافت استخوانی و رگ‌های خونی یافت شد.

دریای میانه

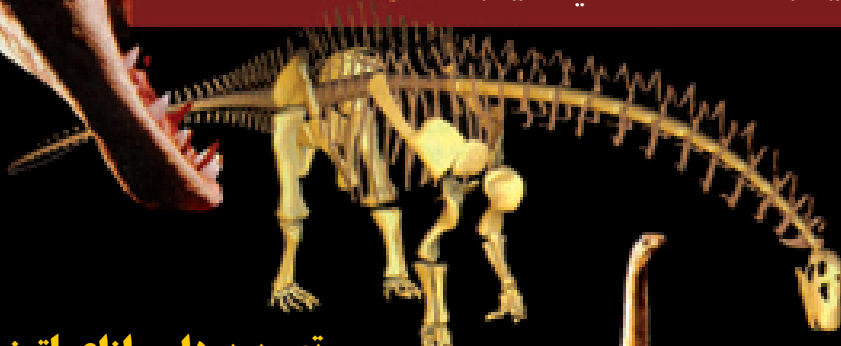
دریایی که در روزگار دایناسورها، قسمت‌هایی از قاره آمریکای شمالی را پوشانده بود. فسیل‌های زیادی در آن ناحیه کشف شده است.



تصویربرداری از اعماق زمان!



تصویربرداری سی‌تی (مقطع‌نگاری) مطالعه و در واقع، مشاهده درون فسیل‌های سالم و حجیم را برای دانشمندان ممکن می‌سازد. با این فناوری می‌توان جنس بافت‌های مختلف جانور و اندام‌های مختلف آن را مطالعه و بررسی کرد.



گردن دراز!

بازسازی رایانه‌ای، نحوه حرکت دایناسور گردن دراز، جناب آپاتاساروس را نشان می‌دهد که ایشان به طور طبیعی گردن دراز خود را به موازات با سطح زمین حرکت می‌داده است. این برخلاف تصویرسازی آقای اسپیلبرگ در پارک ژوارسیک است که جناب آپاتاساروس را با گردنی افراشته به تصویر کشیده بود!



به دنبال عدد پی

در آسمان شب

ستاره‌های پراکنده در آسمان شب در نگاه اول شکل دقیقی را که با عدد پی مرتبط باشد، نشان نمی‌دهند. اما حقیقت این است که عدد پی تنها به دایره‌ها، کره‌ها و اجسام گرد مربوط نمی‌شود. در سال ۱۸۸۱ یک ریاضیدان ایتالیایی به نام «ارنستو چزارو» متوجه رابطه ریاضی موجود بین عدد پی و مجموعه‌های بزرگ اعداد تصادفی شد. مثلاً یکی از این مجموعه‌های اعداد تصادفی، موقعیت تصادفی ۱۰۰ ستاره روشن آسمان بود که بر اساس فرمول این ریاضیدان، ارزشی برابر $3/1277$ داشت که با تقریب $99/95$ درصد با عدد پی برابر است.

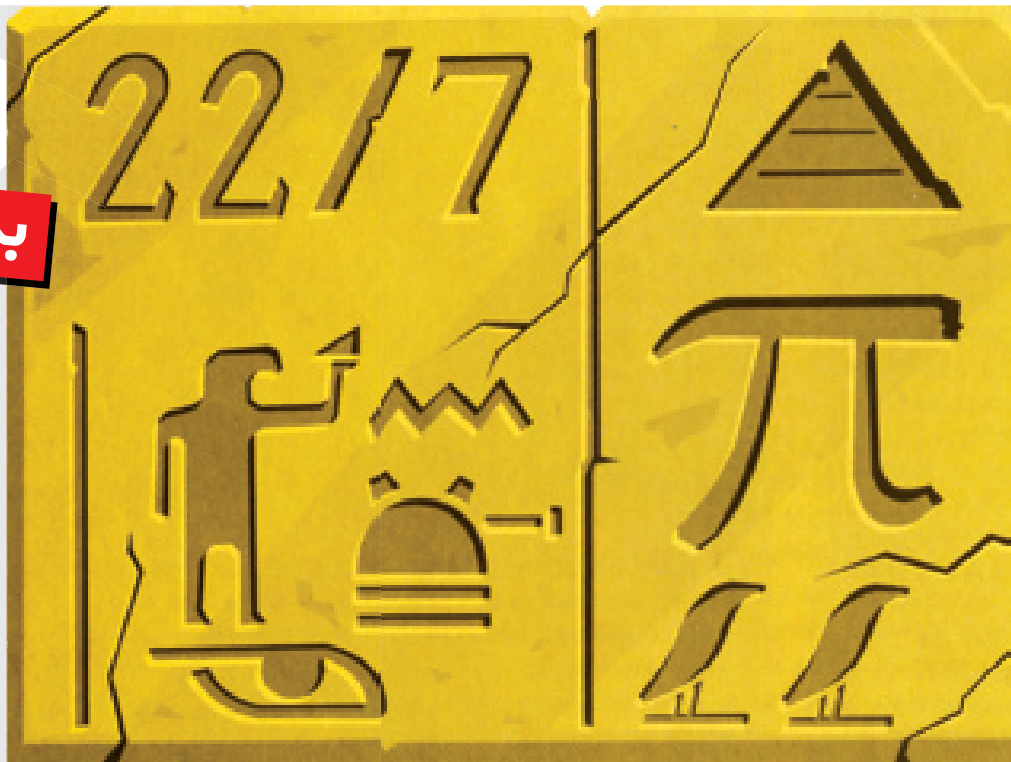
اروپایی‌های خرافاتی

جدی گرفتن معانی رمزی اعداد نه تنها تهدیدی برای سلامتی محسوب می‌شود بلکه می‌تواند باعث مرگ هم بشود. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۲ درباره آمار تصادفات جاده‌ای فنلاند انجام گرفت، روشن شد که تصادفات جاده‌ای منجر به مرگ در جمعه‌هایی که سیزدهم ماه هستند، افزایش می‌یابد و زنان ۶۳ درصد بیش از مردان در معرض خطر مرگ‌های این چینی قرار دارند. همچنین مطالعه‌ای که در جاده شماره ۲۵ بریتانیا در مورد آمار تصادفات جاده‌ای انجام شد، نشان داد که میزان مرگ‌ها به بیمارستان در چنین روزهایی ۵۲ درصد افزایش می‌یابد. محققان معتقدند که یکی از دلایل این امر، رانندگان خرافاتی‌ای هستند که در این روز بسیار نگرانند و به همین دلیل، در هنگام رانندگی دچار سانحه می‌شوند.

به دنبال عدد پی

دراهرام مصر

اگر محیط قاعده هرم بزرگ شهر گیزای مصر را (که ۹۲۰ متر است) بر دو برابر ارتفاع آن (که $146/5$ متر است) تقسیم کنیم، حاصل این تقسیم، با $99/95$ درصد تقریب، برابر با عدد پی می‌شود. این امر باعث شده است تا تئوری‌های عجولانه‌ای درباره سازندگان آن پیدا شود. ممکن است که دلیل این امر استفاده از ابزاری به شکل چرخ برای اندازه‌گیری ابعاد هرم از سوی محققان باشد. اگر شعاع این وسیله چرخ‌ی شکل، برابر شعاع همان وسیله‌ای باشد که برای اندازه‌گیری ارتفاع به کار رفته است، و ابعاد هرم را بر اساس تعداد دورهای آن چرخ اندازه گرفته باشند، نتیجه این تقسیم برابر با عدد پی خواهد شد.



۴۲

عددی برای توصیف جهان!



جهان خلقت، دو نیرو بیشترین اثر را بر زندگی ما می‌گذارند. نیروی نخست، الکترومغناطیس است که در بیوشیمی موثر است و نیروی دوم، جاذبه زمین است که نوع این سیاره و حیات روی آن را تعیین می‌کند. قدرت این دو نیرو با یکدیگر متفاوت و رابطه آنها چنین است که جاذبه زمین ۱۰ به توان ۴۲ بار از الکترومغناطیس کوچک‌تر است.

قانون هیتچیکر (Hitchiker) در نشریه گالاکسی می‌گوید که پاسخ نهایی به زندگی، جهان و هر چیز دیگر عدد ۴۲ است. داگلاس آدامز نویسنده این مطلب ادعا می‌کند که این عدد را به‌سادگی کشف کرده است. با این حال باید روش علمی‌ای را جست که بتواند رابطه بین زندگی، جهان و عدد ۴۲ را مشخص سازد. از میان نیروهای موجود در



جانفشانی باستانی در راه علم

در حدود سال ۵۲۰ قبل از میلاد، یک ریاضیدان یونانی به‌نام هیپاسوس، وجود نوع جدیدی از اعداد را اثبات کرد. او با یک عبارت ریاضی ساده نشان داد که طول قطر مربعی که طول ضلع آن یک است، عددی مجهول است که نمی‌توان آن را حاصل نسبت دو عدد به یکدیگر دانست. بر اساس تئوری فیثاغورس، این امر یعنی ریشه دوم عدد ۲ مجهول است. اما شاگردان فیثاغورس، هیچ‌چیز درباره این ریاضیدان و کشف او باقی نگذاشتند. زیرا این کشف را تهدیدی برای تئوری اعداد منطقی می‌دانستند. آنها با خشم غیرمنطقی خود این ریاضیدان را کشتند.

منبع: نشریه فوکوس / شماره ۱۶۴





باشگاه

حب

پیتا



دستتھا

هیئت تحریریه

برای این که چپ‌دست یا راست‌دست باشید، حتماً نیازی به داشتن دست ندارید. چراکه این خاصیت در مولکول‌ها و اجزای اتمی بدن شما کم وجود دارد. در واقع، تمایل به دو جهت راست یا چپ ممکن است یکی از عناصر حیاتی در شکل‌گیری جهان خلقت باشد.

باشگاه چپ‌دست‌ها گروهی قوی است. برای پیوستن به این باشگاه، نیازی به دست نیست. به‌عنوان مثال، بعضی از گیاهان در باغ‌ها و در جهت عقربه‌های ساعت به دور گیاهان دیگر و درختان می‌پیچند و بدین‌گونه رشد می‌کنند.

این گیاهان بر خلاف اکثر گونه‌های گیاهان خودرو، عمل می‌کنند، زیرا گونه‌های دیگر برخلاف عقربه‌های ساعت به دور گیاهان می‌پیچند. جالب این است که نسبت گونه‌های همسو با عقربه‌های ساعت،

به گونه‌های دیگر حدود ۱۰ درصد به ۹۰ درصد است و این نسبت دقیقاً همان نسبت چپ‌دست‌ها به راست‌دست‌هاست. عکس صفحه ۶۴ و ۶۵

اما این سوال پیش می‌آید که چرا اکثر انسان‌ها راست‌دست هستند و یا این که چرا اکثر گیاهان خودرو، بر خلاف جهت عقربه ساعت به دور درختان می‌پیچند. چپ یا راست‌دست بودن انسان‌ها نشان‌دهنده این است که بخش چپ و راست بدن، تصویر آینه‌ای شکل یکدیگر نیستند. بدن انسان برخلاف ظاهر متقارن، درونی یک‌سویه دارد. در اغلب انسان‌ها قلب و طحال در سمت چپ بدن واقع است، در حالی که کبد و پانکراس در قسمت راست بدن هستند. ریه دو لایه سمت چپ بدن، کوچک‌تر از ریه سه لایه سمت راست است. همچنین، دستگاه گوارش ۷ متری بدن که بین دهان تا مقعد قرار دارد، به‌صورت فشرده و متقارن و مارپیچ در این محدوده واقع شده است. به‌طور مشابه مغز انسان حالت مورب دارد و به‌عنوان مثال، بخش زبان تکلم در اکثر افراد در قسمت چپ قرار دارد. همچنین، در مردان بیضه راست، بزرگ‌تر است و پایین‌تر از بیضه چپ قرار دارد.

توضیح راست یا چپ‌دست بودن افراد برای زیست‌شناسان کار بسیار مشکلی است. آنچه باعث می‌شود تا گوش یا پا یا دست راست فعال‌تر شوند، همان ژن‌ها و سیستم‌هایی هستند که موجب می‌شوند، گوش یا پا یا دست چپ فعال‌تر شوند. به‌همین جهت انتظار می‌رود که بدن انسان رشدی کاملاً متقارن داشته باشد. از سوی دیگر، نامتقارن بودن نشانه پیچیدگی است. به‌عنوان مثال، اکثر انسان‌ها راست‌دست هستند ولی به‌نظر نمی‌رسد که افراد چپ‌دست در مقایسه با راست‌دست‌ها ضعیف‌تر باشند یا مشکل دیگری داشته باشند. مثال دیگر قلب انسان است که در

طرف چپ قرار دارد، ولی در بعضی از انسان‌ها پدیده‌ای نادر اتفاق می‌افتد و ارگان‌های داخلی بدن آنها (مانند قلب) در طرف دیگر قرار می‌گیرند و در عین حال، این افراد کاملاً سالم به‌نظر می‌رسند. بنابراین، این پرسش به ذهن می‌رسد که چگونه در جنینی که کاملاً متقارن شکل گرفته است، این بی‌تقارنی به‌وجود می‌آید.

بسیاری از این پرسش‌ها هنوز بدون پاسخ مانده‌اند. اما متخصصان کم و بیش پذیرفته‌اند که این مسئله به مولکول‌هایی مانند آمینواسیدها مربوط می‌شود که واحدهای ساختاری پروتئین هستند و بافت‌های بدن را تشکیل می‌دهند و همین مواد منشأ نامتقارن بودن جهان خلقت هستند.

یکی از تئوری‌هایی که در این زمینه وجود دارد، این است که در زمان‌های نه چندان دور و در زمان تکامل خلقت بشر، راست‌دست‌ها کمتر در میدان جنگ کشته می‌شدند، چرا که سلاح خود را در دست راست و سپرشان را در دست چپ می‌گرفتند و بدین‌وسيله از قلب خود محافظت می‌کردند. اما گروه دیگری نیز، عقیده‌ای کاملاً خلاف این موضوع دارند. آنها می‌گویند که چپ‌دست‌ها در جنگ‌ها موفق‌تر بوده‌اند چرا که اکثر انسان‌ها راست‌دست هستند و در نتیجه افراد چپ‌دست در جنگ‌ها از زاویه غیرمتعارف به آنها ضربه می‌زدند و آنها را از بین می‌بردند. در این مورد شواهدی نیز، وجود دارد. چپ‌دست‌ها معمولاً در ورزش نسبت به راست‌دست‌ها موفق‌ترند. مثلاً از میان ۲۵ کریکت باز که در سری برتر بازی می‌کنند، هشت نفر آنها چپ دست هستند و در ورزش‌هایی مانند شمشیربازی که شباهت بیشتری به جنگ‌های قدیمی دارند، تقریباً نیمی از شمشیربازان برتر چپ‌دست هستند.

«کریس ماک مانوس» یک روانشناس ماهر در کالج دانشگاه لندن است که از دهه ۱۹۷۰ در مورد چپ‌دست‌ها و راست‌دست‌ها تحقیق می‌کند. او معتقد است که تعداد چپ‌دست‌ها در طی تاریخ تکامل بشر کمتر نشده است و مبارزه در میدان‌های جنگ اثر چندانی بر این پدیده نداشته است. این پرسش که چرا اصولاً موجودات زنده تمایل به راست یا چپ دارند، هنوز جوابی ندارد. اما پرسش مهم‌تر این است که آنان چگونه به راست یا چپ متمایل می‌شوند. جنین به‌صورت کاملاً متقارن شکل می‌گیرد. اما در طول فرایند تکامل به شکل نامتقارنی در می‌آید که برای همیشه ثابت خواهد ماند.

«مایکل لوین» یک زیست‌شناس است که تکامل حیات را در موسسه فورسیث (Forsyth) بوستون بررسی می‌کند. او این مشکل را چنین تشبیه می‌کند که انسانی می‌خواهد از طریق تلفن مفهوم چپ یا راست را به یک بی‌گانه که با زبان او آشنایی ندارد، بفهماند. او می‌گوید که شرح دادن جهت‌ها اغلب اوقات کاری ساده است. وقتی به جلو نگاه می‌کنید، جهت روبه‌رو را درک کرده‌اید. جاذبه زمین نیز، مفهوم بالا و پایین را به شما می‌آموزد. اما چپ و راست را نمی‌توان به این سادگی توضیح داد.

نمی‌توان چپ و راست را با پدیده‌ای مانند جاذبه درک کرد. در واقع چپ و راست، قراردادهایی میان انسان‌ها هستند نه پدیده‌های فیزیکی. این که شما در انگلستان یا فرانسه، در سمت راست یا چپ جاده رانندگی می‌کنید تنها یک قانون است نه یک پدیده طبیعی. به‌عبارت دیگر،



آیا می‌دانستید؟

■ به ازای هر ۵ مرد چپ، دست ۴ زن چپ دست وجود دارد.
■ تعداد افرادی که مایلند توپ را با پای چپ خود شوت کنند ۲۰ درصد بیشتر از افراد چپ دست است.

■ ۶۰ درصد مردم ترجیح می‌دهند که برای نگاه کردن از سوراخ کلید از چشم راست خود استفاده کنند.

■ دندان عاج شکلی که در صورت وال‌های دریایی قطب شمال دیده می‌شود، دندان بسیار بزرگی است که معمولاً در قسمت چپ و بالا قرار دارند و به صورت حلزونی رشد می‌کند.

■ ایزومریسم پدیده‌ای بسیار نادر است که باعث می‌شود ارگان‌های داخلی یک شخص به طرز بی‌سابقه‌ای متقارن باشند. در ایزومریسم چپ، بخش راست بدن تصویر آینه‌ای بخش چپ نرمال بدن انسان است. در ایزومریسم راست، سمت چپ بدن تصویر آینه‌ای سمت راست نرمال انسان است. در هر دو این بیماری‌ها مشکلات زیادی برای قلب، ریه‌ها و سایر ارگان‌های بدن به وجود می‌آید.

■ اکثر پیچ‌هایی که در جهت عقربه‌های ساعت بسته می‌شوند، برای افراد راست دست به راحتی قابل استفاده‌اند اما برای چپ دست‌ها استفاده از آنها سخت است. ولی مشکل اینجاست که این پیچ‌ها در پدال سمت چپ دوچرخه در دسترس هستند و باز می‌شوند.



فرآیند تقویت یا تسهیل کنند.

این امکان هم وجود دارد که تابلوهای راهنمای زیادی برای جنین وجود داشته باشد. مک مانوس معتقد است که تمام اجزای نامتقارن بدن انسان در واقع از یک تابلوی راهنما تبعیت نمی‌کنند چراکه اگر جنین بود تمام افرادی که ارگان‌های داخل بدن آنها جابه‌جا است، باید چپ‌دست می‌شدند در حالی که چنین نیست.

راز دیگری که در این میان نهفته است، عاملی است که جهت چرخش ساختارهای مویی شکل را برای اولین بار تعیین می‌کند. بسیاری معتقدند این عامل که تاکنون ناشناخته مانده است، ساختاری به نام اف-مولکول است و پیش‌بینی می‌شود که این ساختار شبیه حرف اف (F) انگلیسی باشد. این ساختار مولکولی تنها ایده‌ای است که می‌توان وضعیت ساختارهای مویی شکل را بر اساس آن توجیه کرد. اما هنوز دلیلی برای این فرضیه وجود ندارد. به نظر می‌رسد که این مولکول اف شکل، خود دارای جهت راست و چپ باشد. بنابراین، ممکن است جهت چرخش ساختارهای مویی شکل به جهت راست یا چپ این ساختار مولکولی اف شکل بستگی داشته باشد. همچنین به نظر می‌رسد که آمینواسیدها هم دارای جهت چپ و راست هستند و جالب این است که آنها باعث می‌شوند که تمام پروتئین‌های موجود در سیستم‌های بیولوژیک دارای جهت چپ باشند (اگر چه در سیستم‌های غیربیولوژیک گاهی نمونه‌های جهت راست نیز دیده می‌شود). اگر آمینواسیدها دارای جهت راست بودند، ممکن بود که همه ما چپ‌دست باشیم و یا قلیمان در سمت راست بدن قرار گیرد. اما مک مانوس معتقد است که زندگی روی کره زمین که با آمینواسیدهای جهت چپ شکل گرفته است، تنها یک تصادف نبوده است. او به مباحثات روز علم فیزیک اشاره می‌کند که تقارن یا نامتقارن بودن ذاتی جهان خلقت را مطرح می‌کنند. پیروان نظریه نامتقارن بودن به این حقیقت تکیه می‌کنند که نوترون‌ها (اجزای اصلی اتم که دارای بار الکتریکی نیستند و جرم آنها تقریباً صفر است) همگی در یک جهت می‌چرخند. نظریه آنها درباره مدل جهان نامتقارن این است که احتمالاً تعداد آمینواسیدهای جهت چپ در عالم خلقت بیشتر از جهت راست بوده است. آنها در انتظار روزی هستند که متخصصان فیزیک به خوبی بتوانند این نظریه را با دقت بیازمایند و این کار را از طریق آزمودن آمینواسیدهایی انجام دهند که در نقاط دوردست گیتی و دور از زمین قرار دارند. مک مانوس می‌گوید از نوری که از این مکان‌های دور دست به ما می‌رسد، می‌توان این حقایق را برداشت کرد.



چپ و راست را فقط می‌توان نشان داد و قابل توضیح نیستند. چرخیدن در جهت عقربه ساعت و یا برخلاف آن نیز چنین است.

این حقیقت که جنین انسان در ابتدا متقارن شکل می‌گیرد و سپس، در مرحله تکامل انسانی راست دست می‌شود و قلب او در سمت چپ جای می‌گیرد، بدین معنی است که چیزی این دو جهت را به او نشان داده است. ما به دنبال

شناسایی همین عامل نشان‌دهنده هستیم. در دهه ۱۹۷۰ مطالعاتی در مورد بیماران ربوی انجام گرفت و مشاهده شد که ۵۰ درصد افرادی که نارسایی ربوی دارند، ساختارهایی مو مانند در ریه خود دارند که به طور دایم در حال حرکت هستند و وضعیتی ایجاد می‌کنند که موجب می‌شود ترکیبات مخاطی در طول ریه و سایر سطوح جابه‌جا شوند. ارگان‌های داخلی این افراد جابه‌جا بوده است. یک فرضیه چنین می‌گوید که جهت حرکت این ساختارهای مویی شکل، مشخص‌کننده تمایل جنین به چپ یا راست است. این فرضیه زمانی قوی‌تر شد که در دهه ۱۹۹۰، ردیف نازکی از ساختارهای مویی شکل در مراحل اولیه جنین کشف شد که تنها در یک جهت حرکت می‌کردند. اما چگونه این ساختارهای مویی شکل باعث نامتقارن شدن وضع بدن می‌شوند؟

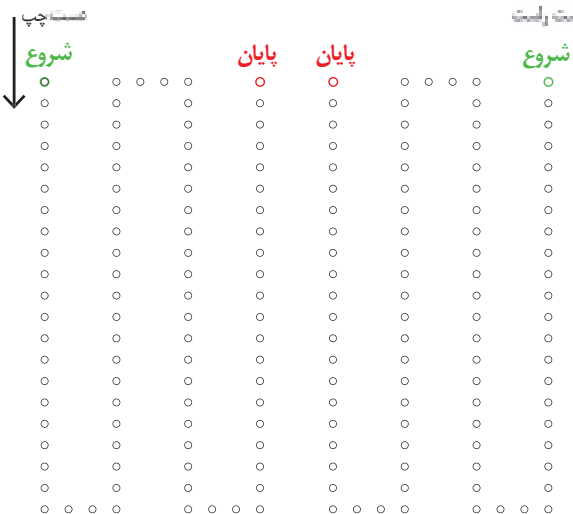
چند سال پیش، زیست‌شناسان دانشگاه اوزاکا ژاپن متوجه شدند که این ساختارهای مویی شکل به انتهای جنین اولیه می‌چسبند. این بدان معنی است که یک ساختار مویی شکل که در جهت عقربه‌های ساعت می‌گردد، در موقعیت ساعت شش قرار گرفته است و چون تحت تأثیر سطوح خارجی جنین بوده کمتر تحت تأثیر مایعات اطراف خود قرار می‌گیرد. زمانی که این ساختار به موقعیت ساعت ۱۲ می‌رسد از مایع اطراف خود خارج شده و باعث می‌شود که یک برآیند نیرو به سمت راست در آن شکل گیرد. در چنین حالتی سیگنال‌های شیمیایی تنها به یک جهت از جنین منتقل می‌شوند. بنابراین، چپ یا راست جنین هر کدام یک تابلوی راهنما هستند.

با توجه به این تابلوهای راهنما می‌توانیم به سازوکاری دست یابیم که به ما نشان می‌دهد چگونه قلب اکثر انسان‌ها در سمت چپ بدنشان واقع است و چرا تعداد کمی از آنها چپ دست هستند. از آنجا که این ساختارهای مویی شکل نمی‌توانند برگردند، جنین نخواهد توانست حالت قبلی خود را حفظ کند و بدین ترتیب، نشانه‌های نامتقارن بودن در آن به طور تصادفی ظاهر می‌شوند که ممکن است در سمت چپ یا راست آن قرار گیرند. به همین جهت است که نیمی از افرادی که نارسایی عملکرد ریه دارند، دارای ارگان‌های داخلی جابه‌جا هستند.

باید بدانید که مدل ساختاری مویی شکل بدون اشکال هم نیست. لوین شواهدی به دست آورده است که نشان می‌دهد جنین قبل از این که ساختارهای مویی شکل در آن تکامل یابند، دارای قسمت چپ و راست است. این موضوع که نامتقارن بودن تحت تأثیر ساختارهای مویی شکل و حرکت آنهاست، بدین معنی نیست که این ساختارها پدیدآورنده بی‌تقارنی هستند. مک مانوس معتقد است که این ساختارها ممکن است فقط چیزی را در این

آزمایش چپ‌دستی و راست‌دستی

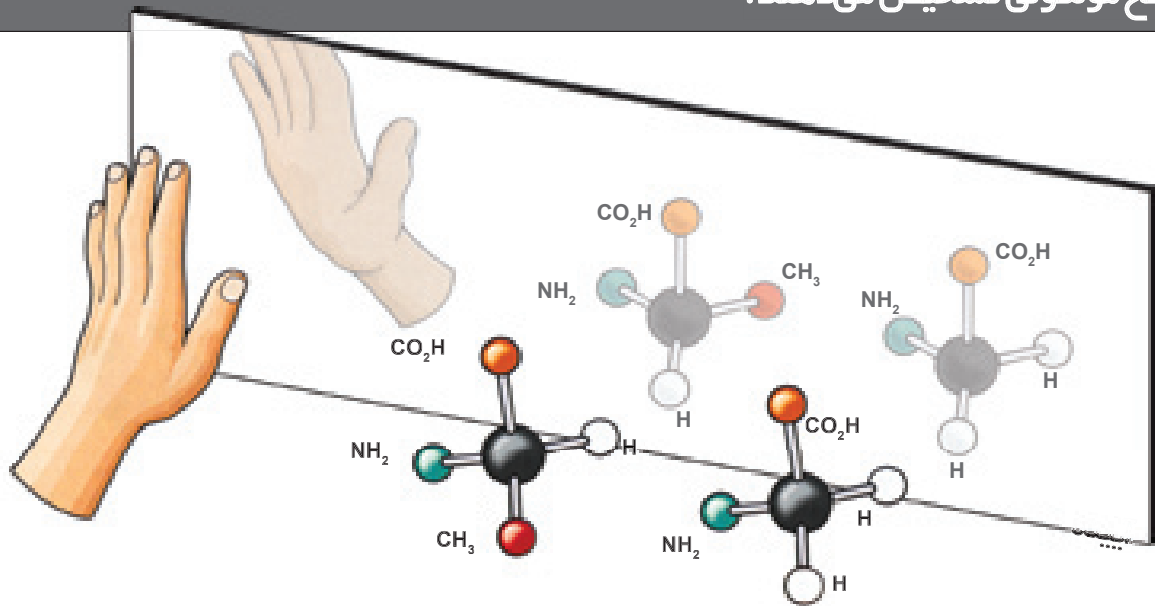
کار را تا جایی که زمان به شما اجازه می‌دهد، ادامه دهید. این کار را جداگانه با هر دو دست خود انجام دهید. اغلب انسان‌ها با یکی از دو دست خود سریع‌تر از دیگری این کار را انجام می‌دهند.



کارهای زیر را با کدام دستتان انجام می‌دهید: نوشتن، نقاشی کشیدن، پرتاب توپ، مسواک زدن، نگاه‌داشتن قاشق، نگاه‌داشتن چنگال، گرفتن فنجان، استفاده از کنترل تلویزیون و باز کردن قوطی کنسرو. اگر شما برای تمام این کارها از یک دست خود استفاده نمی‌کنید، باید بدانید که هر دو دست شما قابلیت فعالیت دارند و جواب‌ها نشان می‌دهند که قابلیت هر یک چقدر است. آزمون شماره ۲ روشی ساده دارد و به شما نشان می‌دهد که آیا فقط از یک دست خود استفاده می‌کنید یا هر دو دست شما قابلیت فعالیت دارد. در عرض ۳۰ ثانیه داخل هر یک از دایره‌ها نقطه‌ای بگذارید و این

استفاده از هر دو دست راست و چپ با همان قابلیت‌ها، به‌همان سادگی که شما فکر می‌کنید نیست. حدود ۹۰ درصد مردم راست‌دست و ۱۰ درصد آنها چپ‌دست هستند. تحقیقاتی که در مورد چپ یا راست دست بودن افراد در کارهای هنری انجام شده است، نشان می‌دهد که این نسبت همواره در طول تاریخ و در میان ملل مختلف ثابت بوده است. اما چنین نیست که هر انسانی فقط از دست راست یا چپ خود برای کار استفاده کند. آزمایش‌هایی مانند آنچه که در زیر می‌بینید، نشان می‌دهند که حدود دو سوم مردم تنها از یک دست برای کارهای خود استفاده می‌کنند و بقیه کم و بیش از هر دو دست استفاده می‌کنند و تعداد کمی از مردم می‌توانند از هر دو دست خود به اندازه هم استفاده کنند. اکثر راست‌دست‌ها (دو سوم آنها) و تعدادی از چپ‌دست‌ها (یک سوم آنها) فقط از یک دست استفاده می‌کنند. معمولاً دستگاه‌های ساخت بشر برای راست‌دست‌ها طراحی می‌شوند و چپ‌دست‌ها مجبورند برای استفاده از آنها دست راست خود را بیشتر به کار بیندازند. در آزمون شماره یک از شما خواسته می‌شود تا بگویید

منظور از جهت راست و چپ در مولکول‌ها چیست و چگونه شیمی‌دان‌ها این جهت‌ها را در سطح مولکولی تشخیص می‌دهند؟



فیل‌های نر وجود دارند، شناسایی کنند. فیل‌های نر بالغ، هر دو فرم این مولکول‌ها را به مقدار مساوی تولید می‌کنند اما فیل‌های نر جوان یکی از آنها را بیشتر تولید می‌کنند. برای فیل‌های ماده، ترکیبی که از فیل‌های مسن‌تر به مشام می‌رسد، جذاب‌تر است.

وجود ندارد که یکی از آنها را بچرخانیم تا جای دیگری را بگیرد. همان‌طور که دست راست درون دستکش دست چپ نمی‌رود. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که فیل‌های ماده آسیایی می‌توانند بوی فیل‌های نر مختلف را بر اساس نسبت این مولکول‌ها که در صورت

یک میکروبیولوژیست فرانسوی حرفه‌ای به نام «لویی پاستور» متوجه شد که چنین مولکول‌هایی به دو شکل وجود دارند که می‌توانند نور را در دو جهت متفاوت بشکنند. این دو فرم مولکول به‌لحاظ شیمیایی و ساختاری، تصویر آینه‌ای یکدیگر هستند و این امکان

معمای آینه اتومبیل‌ها خیلی دور خیلی نزدیک!

«اشیاء نزدیک تر از آن هستند که در آینه به نظر می‌رسند» بسیاری از شما این عبارت را در آینه بغل اتومبیل‌ها دیده‌اید. واقعا هم اگر تصویر اتومبیل‌ها را در این آینه‌ها دیده باشید، متوجه شده‌اید که خود اتومبیل‌ها نزدیک تر از تصویرشان دیده می‌شوند. این موضوع گرچه هشدار ایمنی مهمی برای راننده هاست، از نظر فیزیکی هم جالب است.

آینه‌های بغل اتومبیل‌ها از نوع آینه‌های محدب است. اگر مطالب فیزیک دوران دبیرستان را به خاطر داشته باشید، فاصله تصویر شئی در این نوع آینه، اتفاقاً از فاصله خود شئی به آینه نزدیک تر است. اما تصویر یک شئی ویژگی دیگری هم دارد که آن کوچک تر بودن اندازه تصویر از خود شئی است. شما هر دو این ویژگی‌ها را در شکل می‌بینید. در اینجا نکته مهم، همین کوچکتر بودن اندازه تصویر است. یعنی اگر چه تصویری که در آینه می‌بینید از لحاظ فیزیکی به شما نزدیک تر از خود شئی است؛ چون آن



را کوچک تر می‌بینید، به نظرتان دورتر هم می‌آید. توضیح این مسئله به نحوه شناسایی اجسام در مغز مربوط می‌شود. این شناسایی به تجارب پیشینی ما از آن جسم بستگی دارد. مثلاً در همین مورد آینه‌ها ما بنا به تجارب قبلی خود ابعاد واقعی اتومبیل‌ها درک خاصی داریم. هنگامی که آن‌ها را در آینه کوچک می‌بینیم، مغز ما این تجربه را که اشیاء در دور دست کوچکتر دیده می‌شوند با آن تلفیق می‌کند و در نتیجه این «احساس» به ما دست می‌دهد که گویی اتومبیل در فاصله دوری قرار دارد.

۴۰۰



صرفه‌جویی آقای رییس جمهور

حساب کرده بود که به ازای این تعداد صرفه‌جویی و این مقدار لامپ چند ساعت لامپ‌های کاخ سفید در روز روشن بوده است و به عدد ۲۶ ساعت در روز رسیده بود. اگر با تقریب به این عدد نگاه کنیم متوجه می‌شویم که چراغ‌های لامپ کاخ سفید تمام روز روشن بوده است. این دانشجو سپس پیشنهاد کرده بود که برای صرفه‌جویی بهتر بود چراغ‌ها را در روز خاموش کنند.

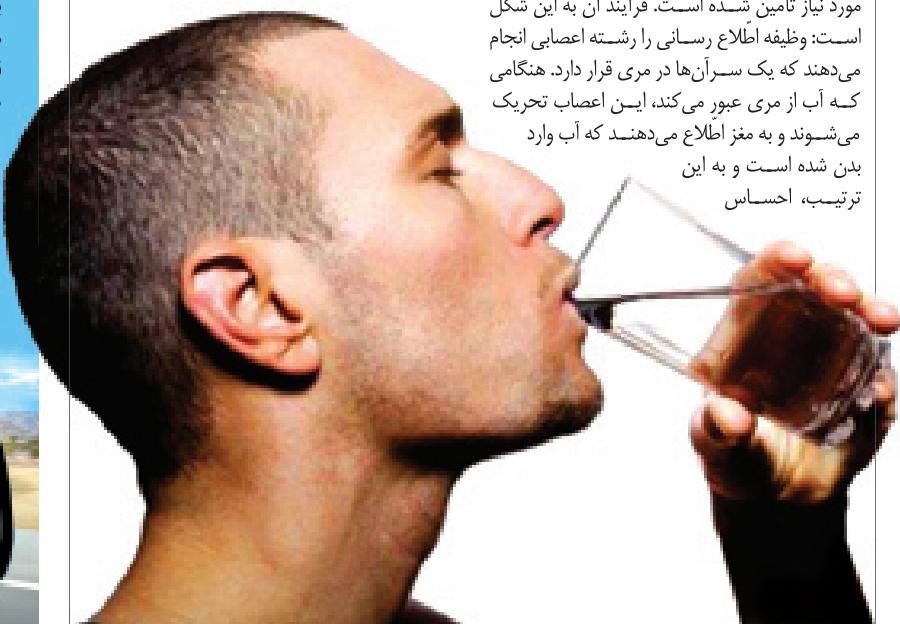


در دوره ریاست جمهوری بوش پدر در آمریکا، وی در حرکتی تبلیغاتی اعلام کرد که برای صرفه‌جویی در کاخ سفید چراغ‌های لامپ متعارف را عوض کرده و لامپ‌های فلورسان فشرده کار گذاشته شده است تا در مصرف برق صرفه‌جویی بشود و اعلام کرد که از این طریق، یعنی تعویض ۱۶۰۰ لامپ، در سال ۷۵ میلیون دلار در مصرف برق کاخ سفید صرفه‌جویی کرده است. یکی از دانشجویان فیزیک این ارقام را گرفته بود و

چرا احساس تشنگی ما سریع رفع می‌شود؟

تشنگی نیز از بین می‌رود. نکته جالب این است که این اعصاب در دو حالت نسبت به عبور آب واکنش ضعیفی نشان می‌دهند. یکی هنگامی است که آبی که نوشیده می‌شود بسیار سرد یا به اصطلاح «آب یخ» است. برای همین است که خوردن آب خیلی سرد عطش ما را رفع نمی‌کند. حالت دوم زمانی است که غذای خیلی چرب می‌خوریم. در این حالت، لایه‌ای از چربی روی مخاطهای مری را می‌گیرد؛ در نتیجه تماس آب با اعصاب مربوط ضعیف می‌شود. برای همین است که پس از خوردن کله پاچه هر قدر آب می‌خوریم، باز احساس تشنگی می‌کنیم. در این حالت بهترین راه حل، خوردن چای گرم است.

زمانی احساس تشنگی می‌کنیم که میزان آب در سلول‌های بدن مان به کمتر از حد لازم برای فعالیت‌های حیاتی سلول‌ها برسد. در واقع، احساس تشنگی، نوعی واکنش دفاعی است برای جبران کم آبی بدن، ما این کم آبی را با خوردن مایعات، به‌ویژه آب جبران می‌کنیم. با در نظر گرفتن فرآیندی که باید طی شود تا آبی که خورده‌ایم به سلول‌های «تشنه» برسد، به نظر می‌رسد باید مدتی طول بکشد که احساس تشنگی ما رفع شود. اما، همه ما به تجربه می‌دانیم که به محض نوشیدن آب، احساس تشنگی هم از بین می‌رود؛ یعنی پیش از آن که آب به سلول‌ها برسد و ظاهراً به محض اینکه آب وارد بدن ما می‌شود، فرآیند اطلاع‌رسانی انجام می‌شود و سلول‌ها «مطمئن» می‌شوند که آب مورد نیاز تأمین شده است. فرآیند آن به این شکل است: وظیفه اطلاع‌رسانی را رشته اعصابی انجام می‌دهند که یک سر آن‌ها در مری قرار دارد. هنگامی که آب از مری عبور می‌کند، این اعصاب تحریک می‌شوند و به مغز اطلاع می‌دهند که آب وارد بدن شده است و به این ترتیب، احساس



نیروی کوچک دردسرساز!

نیروی کوچکی که ناوگان انگلستان را به دردسر انداخت

جهت‌ها نسبت به هدف روی بدهد، در حالی که در اینجا این خطا به‌طور منظم روی می‌داد. وجود خطای منظم یا سیستماتیک در فیزیک و مهندسی همیشه نشانه این است که باید به دنبال توضیح معینی برویم. در اینجا نیز دقیقاً چنین توضیحی وجود داشت که اکنون بدون اینکه وارد جزئیات دقیق آن بشویم، به بیان آن می‌پردازیم.

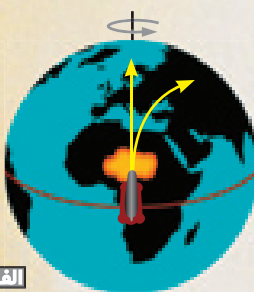
همه ماجرا زیرسر نیروی مجازی کوچکی است به نام کوریولیس. این نیرو در هر دستگاهی که به دور محوری می‌گردد، وجود دارد. بنابراین، در کره زمین هم که به دو محور فرضی شمالی - جنوبی می‌گردد، این نیرو وجود دارد. این نیرو باعث می‌شود که هر جسمی که روی کره زمین پرتاب می‌شود، نسبت به مسیری که نیروی گرانشش برایش یقین می‌کند، قدری انحراف پیدا کند. این نیرو در حرکت ابرها و جریان‌های بزرگ دریایی نیز، تأثیر می‌گذارد. مقدار این نیرو آن قدر کوچک است که فقط در حرکت‌های «بزرگ» دیده می‌شود. بنابراین، اگر سنگی را از ارتفاع کمی رها کنید، نیروی کوریولیس فرصت پیدا نمی‌کند که انحراف زیادی در حرکت آن در راستای

طنج جنگ جهانی اول، نیروی دریایی انگلستان در نبرد با نیروی دریایی آلمان در نزدیکی جزایر، فالکند آرژانتین با معمایی روبه‌رو شد که مدتی طول کشید تا توانستند آن را حل کنند.

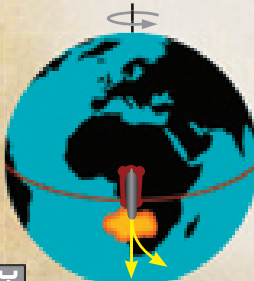
ماجرا از این قرار بود که هر گلوله توپی که به سمت کشتی‌های آلمانی شلیک می‌شد، همیشه در فاصله ۱۰۰ یا ۲۰۰ یاردی سمت چپ هدف فرود می‌آمد. اینکه گلوله‌های توپ درست به هدف نخوردند موضوع عجیبی نیست. عجیب اینجاست که در شرایط «عادی» علی‌الاصول خطاهای تیراندازی باید به‌طور یکسان و در فاصله‌های متفاوت در تمامی



تأثیر نیروی کوریولیس روی حرکت ابرها یا جریان‌های دریایی



الف



ب

در حالت «عادی» بود!
 نتیجه اخلاقی: اگر این دریانوردان درس فیزیک خود را خوب یاد گرفته بودند، دچار این اشتباه نمی‌شدند. یا شاید هم فکر می‌کردند که جنگ‌های دریایی همیشه در عرض جغرافیایی 50° شمالی رخ می‌دهد نه در 50° جنوبی!

مقدار نیروی کوریولیس به عرض جغرافیایی نیز بستگی دارد. مثلاً اگر جسمی را از ارتفاع ۱۰۰ متری در عرض جغرافیایی 45° رها کنید، به اندازه $1/55$ سانتیمتر منحرف می‌شود (البته با حذف نیروی مقاومت هوا!). شکل روبرو مسیر حرکت دو پرتابه را در در نیمکره شمالی و جنوبی نشان می‌دهد. خطهای زرد مسیرهای واقعی و خطهای نارنجی مسیرها را در غیاب نیروی کوریولیس نشان می‌دهد.

الف- حرکت پرتابه در جهت شمال
 ب- حرکت پرتابه در جهت جنوب

الگوی چرخشی ابر در این شکل ناشی از اثر کوریولیس بر ابر در حال حرکت است. به الگوی چرخشی ابرها «توفند» می‌گویند.

قائم ایجاد کند. اما اثر این نیرو بر گلوله‌هایی که پرتاب می‌شوند، به سبب طولانی بودن مسیری که طی می‌کنند در خور توجه است. به همین دلیل، به هنگام شلیک این توپ‌ها با نظر به نیروی کوریولیس، تصمیمات لازم را وارد می‌کنند تا گلوله درست به هدف بخورد.

این موضوع را مدت‌ها پیش و در سال ۱۲۱۴/۱۸۳۵ کوریولیس شناخته بود و دریانوردان نیروی دریایی انگلستان نیز، با علم به آن تصمیمات لازم را اعمال می‌کردند. اما چیزی که آن‌ها نمی‌دانستند یا فراموش کرده بودند، این بود که جهت تأثیر نیروی کوریولیس در نیمکره شمالی و جنوبی فرق می‌کند. یعنی در نیمکره شمالی این نیرو جسم پرتابه را به سمت راست و در نیمکره جنوبی به سمت چپ منحرف می‌کند. بنابراین، برای جبران نیروی کوریولیس در نیمکره شمالی باید جهت‌گیری توپ به سمت چپ تصحیح شود و در نیمکره جنوبی در جهت عکس آن. این دریانوردان، بدون توجه به این نکته از روی عادت، همان تصحیح نیمکره شمالی را به کار می‌بردند که حاصلش خطایی به اندازه دو برابر خطای کوریولیس

مقیاس های

آیا جانوران، بازهم

طیف وسیعی از گیاهان و حیوانات دستخوش تحول شده‌اند اما به نظر می‌رسد که ابعاد موجود در طبیعت به محدوده‌های واقعی خود رسیده‌اند و بیش از این بزرگ یا کوچک نخواهند شد. طی دوره کرتاسه (۷۵ الی ۸۵ میلیون سال قبل) میزان اکسیژن بیشتر از امروز بوده است و به همین دلیل حیوانات بسیار بزرگی روی زمین می‌زیسته‌اند. افزایش اکسیژن باعث افزایش متابولیسم و بدین ترتیب، انرژی آزاد می‌شود. دایناسور پرنده این دوره (Pteranodon) بیست و پنج کیلوگرم وزن دارد در حالی که طول بال‌های دایناسور پرنده عصر پالئوزوئیک (۲۵۰ الی ۵۴۰ میلیون سال پیش) تنها ۶۰ سانتی‌متر بوده است. امروزه مطالعات میدانی نشان داده‌اند که وال آبی بیش از تمام حیوانات دیگر رشد می‌کند و پستانداران و حشرات امروزی از کوچکترین اندازه در طول تاریخ برخوردارند و ابعاد بدن آنها کوچکترین ابعاد ممکن برای انجام کارهایی است که انجام می‌دهند.

منبع: نشریه فوکوس / شماره ۱۶۴

بزرگترین پرندهگان پروازی

با این‌که در مورد پرنده‌های بزرگ محدودیتی وجود ندارد، اما تکامل نشان داده است که پرواز برای حیوانات بزرگتر از یک مقدار معین، مزیت چندان نیست. با افزایش طول بدن، وزن هم به سرعت افزایش می‌یابد و بال‌ها مجبورند نیروی بیشتری برای بلند کردن پرنده تولید کنند. به همین دلیل، بلند شدن از زمین و ماندن در هوا برای پرنده سخت‌تر می‌شود. به همین سبب پرنده‌های بزرگتر، بیشتر عمر خود را روی زمین سپری می‌کنند.

ابر پستاندار

ابعاد سلول همه پستانداران تقریباً برابر است و فشار خون آنها به حدی است که غذا و اکسیژن لازم را به سلول‌های آنها برساند. اگر ابعاد بدن آنها از یک حد معین بیشتر شود (ابعاد بدن وال آبی)، خون نمی‌تواند غذا و اکسیژن کافی را به سلول‌ها برساند.

بزرگترین درختان

برای حجم‌های بیش از ۵۰۰۰ متر مکعب، مواد غذایی بسیار دیر به سلول‌های درختان می‌رسند و آن درخت قادر به ادامه حیات نخواهد بود. همچنین، طول بیش از ۱۳۰ متر نیز، باعث می‌شود تا جاذبه زمین مانع رسیدن مواد غذایی به بالای درخت شود. صحبت درباره حداقل اندازه درختان منطقی نیست، زیرا رشد آنها به شرایط محیطی بستگی زیادی دارد. ژاپنی‌ها با جدیدترین روش‌ها موفق شده‌اند که درختانی را با یک سانتی‌متر قطر و پنج سانتی‌متر ارتفاع ایجاد کنند.

پرندهگان زمینی

پرندهگان سنگینی که قادر به پرواز نیستند، هنوز به حداکثر ابعاد بدن خود تکامل نیافته‌اند. نداشتن قابلیت پرواز این گونه‌ها، پدیده‌ای جدید برای آنهاست. آنها به بال‌های قوی برای پرواز نیاز ندارند اما بال‌های آنها گاهی برای حفظ تعادل و گاهی برای معاشقه مورد استفاده قرار می‌گیرد. شترمرغ مثال خوبی در این زمینه است که سرعتی بالغ بر ۷۰ کیلومتر بر ساعت دارد.

۱۰^{-۲}

۱۰^{-۱}

۱۰^۰

۱۰^۱

۱۰^۲

بیولوژیک کوچک می‌شوند؟

کوچکترین پرنده

اگر پرنده‌ها کوچکتر بودند، در سرخرگ و سیاهرگ آن‌ها مقاومت زیادی در برابر جریان خون ایجاد می‌شد و به دلیل افزایش ضریب قلب، متابولیسم آنها کفاف زندگی‌شان را نمی‌داد. مرغ‌های مگس‌خوار، سازوکار خاصی برای تنظیم حرکات سریع عضلات خود دارند. این سازوکار این امکان را به آنها می‌دهد که مانند حشرات عمل کنند و بال‌های خود را در جهات مختلف حرکت دهند تا بتوانند روی هوا ثابت بمانند، شهد مقوی گیاهان را بخورند.



کوچکترین پستاندار

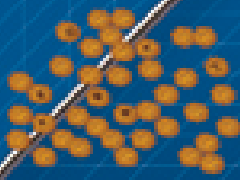
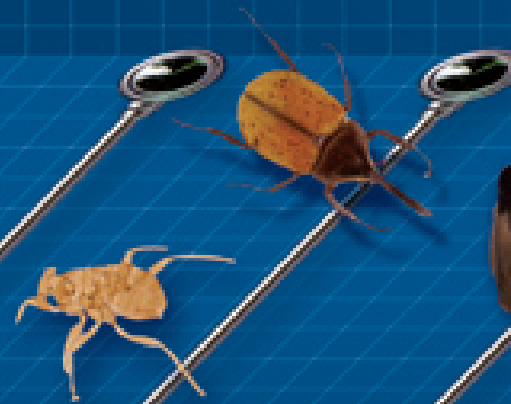
حداقل جرم یک پستاندار حدود ۲ گرم است تا بتواند حداقل فشار خون لازم برای ادامه متابولیسم را تامین کند. هر چه پستانداران کوچکتر می‌شوند، نسبت سطح به حجم در بدن آنها بیشتر می‌شود. هر چه این نسبت بیشتر شود، بدن آنها سریع‌تر گرما را جذب و دفع می‌کند. همچنین رگ‌های کوچک خونی در مقابل ضریب قلب مقاومت می‌کنند و با کاهش ضریب قلب، اکسیژن کافی به سلول‌ها نمی‌رسد. به همین دلیل، پستانداران بیش از این کوچک نخواهند شد.

ویروس‌ها و باکتری‌ها

حداقل اندازه، به حداقل میزان اطلاعات ژنتیکی لازم برای زنده ماندن بستگی دارد. این اندازه برای یک ویروس، اندازه‌ای است که با آن امکان پوشاندن و محافظت از یک پروتئین خاص را دارد و برای یک باکتری، حداقل اندازه آن است که اطلاعات لازم برای تکثیر یک سلول کامل در آن جای گیرد. اگر ویروس‌ها خیلی بزرگ بودند، نمی‌توانستند وارد سلول میزبان شوند اما باکتری‌ها باید به‌حدی بزرگ باشند که بتوانند مواد غذایی را توزیع و مواد زاید را از سلول دفع کنند. ابعاد ویروس بین ۲۰ تا ۴۰۰ نانومتر، و ابعاد باکتری بین ۰,۷۵ تا ۱۵ میکرومتر است.

حشرات

حداکثر اندازه حشرات به دلیل سیستم ابتدایی توزیع اکسیژن بدن آنها بسیار کوچک است. به‌جای ریه‌ها، کانال‌هایی که نای نامیده می‌شوند، اکسیژن را مستقیماً به سلول‌ها می‌رسانند. اگر حشرات بزرگتر بودند، نیاز سلول‌های آنها به اکسیژن به‌موقع برآورده نمی‌شد. حشرات پرنده به دلیل نیاز به شهد گیاهان، اندازه کوچکتری دارند. برخی حشرات هم برای این‌که در تخم جای بگیرند، کوچک هستند. کوچکترین تخم‌های حشرات حدود دودهم میلی‌متر قطر دارند.



۱۰^{-۸}

۱۰^{-۷}

۱۰^{-۶}

۱۰^{-۵}

۱۰^{-۴}

۱۰^{-۳}



از اشعه ایکس تترسید

رادیولوژی هستند.

آنها ناچارند که مسایل حفاظتی را هم در مورد خود و هم در مورد شما رعایت کنند. به این منظور، هرگاه که به ایمنی اتاق تشعشع شک کنند، مشکل را به بخش فیزیک بهداشت دانشگاه و حتی سازمان انرژی اتمی گزارش می دهند و بازرسی همه جانبه از بخش رادیولوژی را تقاضا می کنند.

علاوه بر این، آنها می کوشند تا با مطلوب نگاه داشتن شرایط تاریخانه (جایی که در آن فرایند ظهور کلیشه رادیوگرافی شما انجام می شود)، کمترین میزان پرتوی ایکس را به شما بتایانند. آنها نسخه درخواست رادیولوژی را که پزشک نوشته است، با دقت می خوانند و از شما در مورد مشکلی که دارید، می پرسند. در واقع پرتونگاران باید به طور دقیق محل

بر اساس یک سری قوانین فیزیکی و با استفاده از دوزیمترها می توانند از مجاز بودن میزان پرتو مطلع شوند. از طرف دیگر، هنگام افتتاح یک بخش رادیولوژی، سازمان انرژی اتمی آنها را از لحاظ در حد مجاز بودن میزان پرتو، بررسی و پس از تایید، مجوز فعالیت آن بخش را صادر می کند.

اما نکته دیگری که می تواند خاطر شما را آسوده تر سازد، این است که دانشگاهها دارای بخشی به نام فیزیک بهداشت هستند که بازرسان آن به طور متوسط، یک بار در سال، از لحاظ در حد مجاز بودن میزان پرتوی ایکس، بخش های رادیولوژی تابعه دانشگاهها را بررسی می کنند. البته لازم است که یادآوری شود که اصلی ترین حامیان شما در برابر پرتوی ایکس، "پرتونگاران" بخش های

زهر اجاق

قطعاً علامت خطر پرتوی (اشعه) ایکس یا تابلهای اخطار مربوط به آن را در حوالی بخش رادیولوژی دیده اید. کارکرد این تابلهای آگاه سازی شما از خطر احتمالی پرتوی ایکس است. اما لازم است که بدانید این خطر محدوده مشخصی دارد و خارج از آن محدوده، خطری تهدیدتان نمی کند، پس از پرتوی ایکس تترسید.

اما این محدوده خطر کجاست؟ در بخش رادیولوژی بیمارستان ها، اتاقی به نام اتاق تشعشع وجود دارد که دستگاه پرتونگاری که به لامپ پرتوی ایکس مجهز است، در آن نصب شده است. لامپ پرتوی ایکس بر پایه متحرکی نصب است که با آن در کنار تخت رادیوگرافی حرکت می کند. پرتونگاران



هم در زمان تاباندن پرتو خطرناک است. حتی اگر به بارداریتان شک دارید، حتماً با پرتونگار مشورت کنید.

وضعیتی که پرتونگار تعیین کرده است (مثلاً باز کردن دهان یا نگاه داشتن پا در موقعیتی خاص) برای دستیابی به اطلاعات تشخیصی بیشتر و بهتر ضروری است. پس تکان نخورید و وضعیت خود را حفظ کنید. زمان پرتودهی فقط چند دهم ثانیه است. در غیر این صورت، پرتونگار ناچار خواهد شد که دوباره این کار را تکرار کند که به شما، پرتونگار تان و جامعه آسیب می‌رساند. زیرا این کار شما، متوسط دوز جامعه را افزایش داده است.

با این همه اقدامات امنیتی، اگر حواستان را جمع کنید و به تذکرات پرتونگار گوش دهید، پرتوی ایکس هیچ ترسی ندارد.

می‌دهد. حتماً این کار را انجام دهید. اما مواقعی هست که شما همراه یک فرد بی تاب یا یک کودک هستید و حضور شما برای حفظ پوزیشن (Position) بیمار (یعنی وضعیتی که پرتونگار به محل پرتونگاری، مثلاً سر شما می‌دهد) ضروری است. در این مواقع، حتماً از شما خواهد خواست که یک لباس سربی به نام "گان" را بپوشید. لطفاً از این کار امتناع نکنید. چون "سرب" بهترین حفاظ در برابر پرتوست. پس مراقب باشید که اگر پرتونگار فراموش کرد که به شما گان بدهد، از او آن را تقاضا کنید.

نکته بسیار مهم دیگر این است که در صورت بارداری چه به‌عنوان بیمار و چه به‌عنوان همراه بیمار، به پرتونگار اطلاع دهید. این را هم بدانید که حضور شما "فقط در اتاق تشعشع" و آن

آسیب و مشکوک را بشناسند. به‌همین دلیل، آنها با اصطلاحات دقیق آناتومیکی و فنی به تعامل با شما و پزشک می‌پردازند. به این منظور که تا جای ممکن، پرتوی کمتری به شما بتایانند. مثلاً ممکن است که بازوی شما درد کند و تصور کنید که دستتان درد می‌کند و بسیار اتفاق می‌افتد که پزشک شما برایتان درخواست رادیوگرافی دست می‌نویسد. اما برای پرتونگار خیلی مهم است که بداند محل دقیق درد، بازوی شماست. زیرا برای او "دست" فقط ناحیه کف دست و انگشت‌هاست.

کار دیگری که پرتونگار برای حفاظت از شما انجام می‌دهد، این است که در مواقعی که همراه بیماری هستید، از شما می‌خواهد که هنگام پرتونگاری اتاق تشعشع را ترک کنید. یعنی همان کاری که خودش هم انجام



اطلس زبان ایران به اینترنت می‌رود

حسب‌اله‌حسبی فهمیم

به‌زودی می‌توانید قبل از سفر، سری به اینترنت بزنید تا بدانید که مردم شهر یا روستایی که به آنجا می‌روید، به چه لهجه یا گویشی حرف می‌زنند. زبان‌شناسان ایرانی در پژوهشکده زبان و گویش سازمان میراث فرهنگی، اولین اطلس رایانه‌ای زبان ایران را طراحی کرده‌اند و نخستین یافته‌های خود را تا چند ماه دیگر در اینترنت در دسترس همگان قرار می‌دهند.

این زبان‌شناسان مرموز

چند وقت پیش، یک زبان‌شناس را ملاقات کردم. مدت‌ها دلم می‌خواست که از کار این زبان‌شناس‌های مرموز سر در بیاورم و در مورد زبان سؤالاتی بپرسم.

فیلسوف‌ها گفته‌اند که فکر کردن یعنی این‌که آدم توی ذهن با خودش حرف بزند. این حرف آنها نتیجه حیرتانگیزی دارد: کسی که نمی‌تواند حرف بزند، یعنی کسی که زبان نمی‌فهمد، احتمالاً نمی‌تواند فکر کند! همین فیلسوف‌ها انسان را حیوان ناطق دانسته‌اند؛ یعنی موجودی که سخن می‌گوید؛ یعنی جانداري که حرف می‌زند؛ یعنی کسی که با کلمه و جمله منظور خود را به کسانی مثل خودش می‌فهماند و با آنها ارتباط برقرار می‌کند. راستی چرا زبان را مخصوص ما انسان‌ها می‌دانند؟ مگر ما از زبان گل‌ها، از زبان طبیعت، از زبان حیوانات، از زبان موسیقی و هزار و یک زبان دیگر سخن نمی‌گوییم؟ این زبان‌شناس‌های مرموز چه چیزی در زبان آدم‌ها پیدا کرده‌اند که آن را مخصوص انسان می‌دانند؟

ارتباط زبان با خط چیست؟

ملاقات کردم، در یک نمایشگاه مربوط به سنگ‌نوشته‌های قدیمی - بسیار قدیمی - در موزه نیاوران - تهران به سؤالات

بازدیدکنندگان جواب می‌داد. نمایشگاه پر از سنگ‌نوشته‌هایی به خط تصویری و میخی و به زبان‌های آشوری، فارسی باستان، و فارسی پهلوی بود و قدمت بعضی از آنها به بیش از سه هزار سال می‌رسید. زبان‌شناس محترم یادآور شد که قدیمی‌ترین سندی که از خطوط باستانی مربوط به تمدن ایرانی به دست ما رسیده است، چند لوح گلی به خط عیلامی «پروتو» است که ۲۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح (ع)، یعنی چیزی در حدود ۴۵۰۰ سال پیش، نوشته شده است. اولین سؤالی که به ذهنم رسید، در مورد رابطه زبان و خط بود.

زبان و خط چه رابطه‌ای با هم دارند؟ آیا آنها یک چیزند که به دو شکل دیده می‌شوند؟

دکتر یدالله پرمون، زبان‌شناس و عضو هیئت علمی پژوهشکده‌ای به نام «پژوهشکده زبان و گویش» است. این مرکز علمی به سازمان میراث فرهنگی و گردشگری (و به‌تازگی صنایع دستی) وابسته است و در مورد زبان و خط، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین جلوه‌های میراث فرهنگی کشور مطالعه می‌کند.

دکتر پرمون می‌گوید که بررسی زبان و خط، به ما کمک می‌کند که فرهنگ و تمدن‌های گذشته را دریابیم. در واقع، مطالعه زبان و خط بیرون آوردن تاریخ جهان از تاریکی است. چیزهای زیادی وجود دارند که در کتاب‌های تاریخی ثبت نشده‌اند و ما امروز می‌توانیم آنها را لابه‌لای کلمات و جملاتی که از روزگاران گذشته بر روی الواح گلی یا سنگی نوشته شده‌اند، بیرون بیاوریم و بدانیم که پدران ما چگونه فکر می‌کرده‌اند و چگونه فرهنگ و تمدن آنها در طول زمان تغییر یافته است.

دکتر پرمون درباره رابطه زبان و خط جمله کوتاهی به زبان می‌آورد که شاید بشود به اندازه یک کتاب در آن معنا جست: وقتی ما در تاریخ به تحقیق می‌پردازیم، از دو ماده زبانی استفاده می‌کنیم: ماده‌ای که در زمان حال جریان دارد (یعنی زبان) و ماده‌ای که از زمان گذشته مانده است (یعنی خط). به عبارت دیگر، خط، تصویر زبان است. عکسی است که زبان را در یک لحظه از زمان متوقف و آن لحظه را جاودانه می‌کند. زبان، زمان است و خط، عکسی از آن. ما چیزی از گذشته زبان نداریم، مگر آنچه از طریق خط

به ما رسیده است. از روی خط که تصویر زبان است، می‌شود فهمید که گویندگان به آن زبان یکجانشین بوده‌اند یا کوچ‌نشین. به یک خدا اعتقاد داشته‌اند یا چند خدا، در فرهنگ آنها تک‌همسری رواج داشته است یا چندهمسری. دشت‌نشین بوده‌اند یا جنگل‌نشین. یک زبان مادر زبان دیگری بوده است یا فرزند آن، و بسیاری چیزهای دیگر که راه را برای درک تحولات تاریخی در زمان‌هایی که تاریخ را نمی‌نوشته‌اند یا اگر هم می‌نوشته‌اند، فقط درباره دلاوری‌های دروغین شاهان بوده است، باز می‌کند.

دکتر پرمون زبان را چون رودخانه‌ای می‌داند که به قول هراکلیتوس، یکی از فیلسوفان بسیار قدیمی یونان باستان، یک بار بیشتر نمی‌توان در آن قدم گذاشت. رودخانه‌ای که همیشه در جریان است و در هر لحظه آب تازه‌ای در آن وجود دارد. زبان نیز، چون آب رودخانه مرتب تغییر می‌کند. تفاوت، تنها در سرعت این تغییر است. در جوامعی که منزوی‌ترند، مثل قبایل دورافتاده آفریقای یا ساکنان آمازون، این سرعت بسیار کم است و همچنان می‌توان با زبان‌هایی روبه‌رو شد.

آیا راهی هست که از طریق زبان‌ها و لهجه‌هایی که اکنون بین اقوام و طوایف پراکنده ایران رواج دارند، به تحولات تاریخی کشورمان پی ببریم یا لاقلاً آنچه را که در کتاب‌های تاریخی آمده است، تأیید یا رد کنیم؟

دکتر پرمون می‌گوید که او و همکارانش در پژوهشکده زبان و گویش در این زمینه به کاری گسترده دست زده‌اند که به‌زودی نتایج آن را عرضه می‌دارند. آنها در حال تهیه یک اطلس زبان برای انواع گویش‌های موجود در سراسر ایران هستند. اطلس زبان وسیله‌ای است برای نشان دادن دامنه گسترش و نفوذ گونه‌های زبانی در یک سرزمین (یا یک گستره جغرافیایی). منظور از گونه‌های زبانی، یکی انواع زبان مثل فارسی و ترکی و عربی و... دیگری انواع گویش‌ها و لهجه‌های یک زبان، مثل گویش‌های لری و گیلکی و کردی یا لهجه‌های اصفهانی و کاشانی و تهرانی و... است.

ترسیم اطلس زبان از یک روش استاندارد پیروی می‌کند که مراحل آن را دکتر پرمون به این شکل توضیح می‌دهد: اول، گردآوری نمونه‌های گویشی از سراسر گستره جغرافیایی (یعنی از همه مناطقی که ایران عزیز ما را تشکیل می‌دهند). این مرحله را «مستندسازی» می‌گویند. برای این کار، آنها پرسشنامه‌های استاندارد را تهیه کرده‌اند که توسط افراد آموزش‌دیده به نقاط مختلف کشور برده و در آنجا پر می‌شوند. زبان‌شناسان پژوهشکده زبان و گویش همه سؤالات و ریزه‌کاری‌های لازم را در این پرسشنامه پیش‌بینی کرده‌اند.

در مرحله دوم، این پرسشنامه‌ها از سازمان‌های میراث فرهنگی و گردشگری سراسر کشور به پژوهشکده زبان و گویش منتقل می‌شوند. کارشناسان این پژوهشکده در این مرحله شروع به آوانویسی واژه‌هایی می‌کنند که در این پرسشنامه‌ها آمده‌اند. این کارشناسان اغلب زبان‌شناس هستند و کار آوانویسی یک کار پیچیده و

با وارد کردن یک کلمه به اطلس اینترنتی زبان فارسی، می‌توانید معادل آن را در گویش‌های مختلف "کردی"، "شیرازی"، "لری" و ... ببینید

کاملاً تخصصی است.

در مرحله سوم، با استفاده از آنچه که از پرسشنامه‌ها و آوانویسی‌ها به‌دست می‌آید، تعدادی عامل (پارامتر) زبانی تعریف می‌شود. یکی از این پارامترها واژه‌شناسان جاهایی از کشورمان را که از واژه‌های (کلمات) یکسان استفاده می‌کنند با خط به هم مربوط می‌کنند. در نتیجه، تعدادی منحنی به‌دست می‌آید که هر یک از آنها نشان می‌دهند که کدام مناطق کشور از واژه‌های مشترک استفاده می‌کنند. به این منحنی‌ها، منحنی‌های همگویی یا ایزوگلاس (Isoglass) می‌گویند. اگر این همگویی در مورد واژه‌ها باشد به آن ایزولکس (Isolex) گفته می‌شود.

اگر از نظر طرز بیان و لحن گفتن (آوا) هم مشابهت دیده شود، این منحنی را ایزوفون (Isophone) می‌نامند.

اگر دستور زبان جمله‌ها هم یکی باشد، به آن ایزومورف (Isomorph) گفته می‌شود. سرانجام، اگر شباهت‌های معنایی‌های بین گویش‌ها و لهجه‌ها کشف شود، به آن ایزوسیم (Isolex) می‌گویند.

وقتی این منحنی‌ها رسم می‌شوند، معمولاً دانشمندان به یک شکل کلاف‌مانند در روی نقشه جغرافیایی می‌رسند که این کلاف یک مرز زبانی به حساب می‌آید. یعنی شما می‌توانید محدوده داخل آن کلاف را محل نفوذ یک زبان یا گویش خاص بدانید و تقریباً مطمئن باشید که اهالی ساکن در این مناطق با یک زبان یا گویش یا لهجه حرف می‌زنند.

آیا اطلس زبان یک چیز جدید است؟

قبل از پیدایی کامپیوترها، زبان‌شناسان با دست و قلم روی نقشه‌های جغرافیایی این کلاف‌ها را می‌کشیدند و اطلس زبانی می‌ساختند. امروزه با رواج کامپیوتر و پیچیده شدن برنامه‌های کامپیوتری می‌شود نرم‌افزارهایی تولید کرد که با وارد کردن اطلاعات به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌ها به کامپیوتر، بتوان انواع نقشه‌ها و اطلس‌های زبانی را ترسیم و تغییرات بعدی در وضعیت زبان‌ها و گویش‌های کشور را به‌راحتی اصلاح و روزآمد کرد.

اطلس زبان چطور در اختیار علاقه‌مندان قرار می‌گیرد؟

اطلس زبانی ایران که قرار است در شبکه جهانی (اینترنت) قرار گیرد، می‌تواند مورد استفاده همه کسانی قرار گیرد که روی این کره خاکی به اینترنت دسترسی دارند. طرز کار این اطلس به‌گونه‌ای است که شما می‌توانید با مثلاً وارد کردن کلمه «پسر» ببینید که در کدام محدوده‌های جغرافیایی این کلمه به شکل «پسر» و در کدام مناطق «کر» (به گویش کردی) یا «کاکو» (به لهجه شیرازی) یا «روله» (به گویش لری) به کار می‌رود.

اطلس

زبان همه مناطق

هم‌لهجه، هم‌گویش یا

هم‌زبان را در یک منحنی

قرار می‌دهد و شما حتی می‌توانید

تفاوت‌های موجود بین دو روستای مجاور هم

را ببینید. دکتر پرمون می‌گوید اطلس چند شهر آماده شده است و تا آخر امسال، اطلاعات زبان‌شناختی تعدادی از آنها در اینترنت قرار می‌گیرد.

اطلس زبان به چه کار پژوهش‌های تاریخی می‌آید؟

این اطلس می‌تواند مسیر حرکت اقوام مختلف ایرانی در طول تاریخ را روشن کند.

و با بررسی گویش‌های نزدیک به هم، کشف کند که کدام یک زبیرین و کدام یک زبیرین هستند. به بیان ساده‌تر، کدام یک قبل‌تر و کدام یک بعدتر شکل گرفته‌اند.

همین‌طور از این طریق می‌شود فهمید کدام زبان‌ها، گویش‌ها یا لهجه‌های در حال قوی‌تر شدن و کدام یک در حال از بین رفتن هستند. این کشف‌ها می‌تواند به ما نشان بدهد که باید از کدام گویش‌ها بیشتر مراقبت کنیم تا ناپود نشوند.

از نظر علم زبان‌شناسی، می‌شود درستی بعضی از نظریه‌های مربوط به پیدا شدن و گسترش زبان‌ها و گویش‌ها را امتحان کرد. این کار می‌تواند به بازسازی فرهنگ و شناخت فرهنگ ایران از دریچه زبان کمک کند.

زبان‌شناسان زبان را جلوه

فرهنگ می‌دانند و از روی واژه‌ها،

جمله‌ها و نشانه‌های زبانی بسیاری از عناصر اصلی

فرهنگ را می‌شناسند. بنابراین، با نگاه به جوامع ایرانی

و زبان‌ها و گویش‌های رایج می‌شود گوشه‌های تاریخی

از تاریخ فرهنگ این سرزمین را روشن کرد.

ضمناً باید به‌خاطر داشت که لهجه‌ها و گویش‌ها

به‌سرعت در حال نابودی هستند و برای ماندگاری‌شان

باید آنها را به خط یا نوارهای صوتی و تصویری تبدیل

کرد. در کشور ما گویش‌های بسیاری از میان رفته‌اند

و گویش‌هایی هم هستند که تعداد کسانی که به آن

گویش‌ها حرف می‌زنند، به تعداد انگشتان یک دست هم

نمی‌رسد. مثلاً گویش هرزندی در روستای هرزندات در

مرند که از گویش‌های تاتی به‌شمار می‌رود، در سال‌های

اخیر کاملاً از میان رفته است و دیگر کسی در این منطقه

به این گویش حرف نمی‌زند و مردم همه به زبان ترکی

تکلم می‌کنند. اطلس زبان گویش‌های در معرض خطر

را مشخص می‌کند و اولویت کاری مسئولان فرهنگی

کشور را برای محافظت از آنها یادآور می‌شود.

داستان سفر انوشه انصاری
نخستین ایرانی در فضا

سفر به دیگر سو

شادی حامدی آزاد

زمین را می‌بینی که همچون گوی آبی آرامی در بیکران فضا شناور است. "از این بالا زمین باشکوه و آرام به نظر می‌رسد. از این بالا قادر به دیدن موضوعات ترسناکی که در اخبار می‌خوانی یا می‌شنوی، نیستی." زمین را از پنجره ایستگاه فضایی بین‌المللی می‌نگری؛ تنها خانه فضایی بشر که در ارتفاع حدود ۴۰۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد. این ایستگاه، هر ۹۰ دقیقه یک بار به دور زمین می‌گردد و در هر بار گردش می‌توانی از پنجره ایستگاه یک طلوع و یک غروب خورشید را تماشا کنی، یعنی ۳۲ بار طلوع و غروب خورشید در هر شبانه روز! این اولین بار است که یک ایرانی به چنین منظره‌ای در جهان چشم می‌دوزد. انوشه انصاری، نخستین زن گردشگر فضایی، نخستین زن ایرانی فضانورد و نخستین زن مسلمان فضانورد که در سفری ده روزه به ایستگاه بین‌المللی فضایی نه تنها رویای کودکی‌اش را تحقق بخشید، بلکه موفق شد با سربلندی مأموریت بزرگ خود را به اتمام برساند.



پیش زمینه شغلی‌ای هستند. آنها در سال ۱۹۹۴ (۱۳۷۳ شمسی) شرکت تله‌کام تکنولوژی (TTI) را در تگزاس پایه‌گذاری کردند. این شرکت تأمین‌کننده تجهیزات موردنیاز شبکه‌های کامپیوتری بود. در سال ۲۰۰۰ شرکت بزرگ‌تر سونوز نتورک (Sonus Networks) این شرکت را خرید. انوشه انصاری در سال ۲۰۰۰، جایزه نخست کارآفرینی ملی ایالات متحده را به‌دست آورد و در سال ۲۰۰۱ مجله فورچون

انصاری کیست؟

او در سال ۱۳۴۵ در مشهد به دنیا آمد. در سنین کودکی به همراه خانواده به تهران عزیمت کرد و در مدرسه ژاندارک به تحصیل مشغول شد. ۱۶ ساله بود که خانواده‌اش تصمیم به مهاجرت به ایالات متحده گرفتند. انوشه تحصیلاتش را در آمریکا ادامه داد و مدرک کارشناسی‌اش را در رشته مهندسی الکترونیک از دانشگاه جورج واشنگتن اخذ کرد و اکنون نیز دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دوره اینترنتی اخترشناسی در دانشگاه سوین برن استرالیاست.

انوشه فعالیتش را در زمینه صنایع ارتباطات (telecom)، در مؤسسه ام. سی. آی (MCI) آغاز کرد و در شرکت‌های مخابراتی معتبر دیگری هم چندین پروژه موفقیت‌آمیز همکاری کرد. همسرش حمید انصاری، برادر

همسرش، امیر و خواهرش

آتوسا همگی دارای

چنین

رویایی از سرزمین کودکی

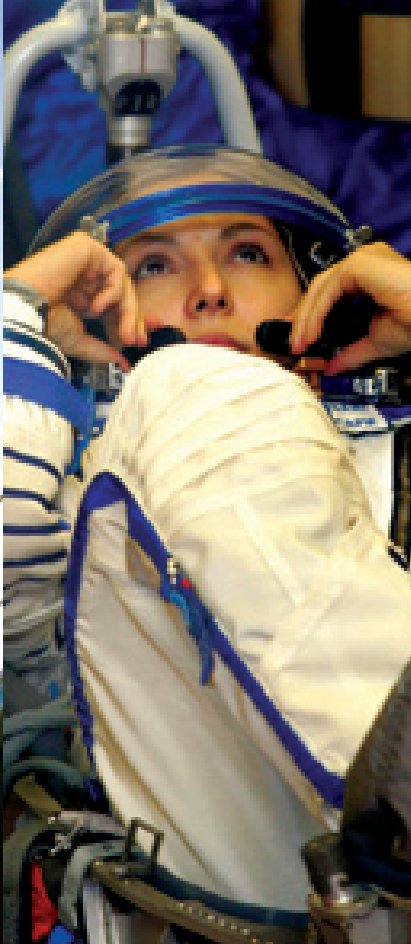
"در سال‌های خیلی خیلی دور و در جایی خیلی خیلی دور، دخترکی عادت داشت که شب‌ها به آسمان شهرش، تهران چشم بدوزد و ستاره‌های چشمک زن را با اشتیاق تمام نظاره کند. آن موقع‌ها آسمان چندان آلوده نبود و می‌شد اجرام نورانی و زیبایی بی‌شماری را در آسمان دید. تابستان‌ها که خانواده دخترک برای خواب به تراس خانه می‌رفتند تا از خنکای طبیعت بهره ببرند، دختر قصه ما به آسمان اسرارآمیز شب می‌نگریست و از خود می‌پرسید: "انجا چه چیزهایی در انتظار ماست؟ آیا انجا هم کسی از رختخوابش به آسمان نگاه می‌کند؟ آیا می‌شود او را دید و با او دوست شد؟ آیا روزی می‌توان در فضای مرموز و اعجاب‌انگیز بیرون از زمین طعم رها بودن را چشید؟"

و تقدیر چنین بود

"اگر شما از دخترک قصه ما می‌پرسید که "آیا می‌خواهی به فضا سفر کنی؟" فوراً با جواب مشتاقانه "بله" روبه‌رو می‌شدید و اگر از او می‌پرسیدید که "فکر می‌کنی روزی به آرزویت برای پرواز در فضا دست یابی؟" امیدوارانه پاسخ می‌داد: "حتماً" و امروز آن آرزوها تحقق یافته است...."^۱

۱ نوشته





خانواده انصاری نخستین بندرگاه خصوصی فضایی یعنی پایگاه پرتاب و فرود فضایما را در رأس الخیمة امارات عربی می‌سازند

جدا شود و موتورهای قدرتمند خود را روشن کند. این هواپیما از بندرگاهی فضایی که ساخت آن جزو برنامه‌های بعدی خانواده انصاری است، پرواز خواهد کرد. خانواده انصاری قصد دارند که نخستین بندرگاه خصوصی فضایی (پایگاه پرتاب و فرود فضایما) را در رأس الخیمة امارات عربی بسازند که قرار است تا سال ۲۰۰۸ کار خود را آغاز کند و مردم بتوانند از طریق آن سفری ریزمداری داشته باشند. علت انتخاب رأس الخیمة این بوده که پس از فراخوان خانواده انصاری از طرف شرکایی در خارج از آمریکا، کشور امارات یکی از اولین کشورهایی بوده که به این کار تمایل داشته است. خانم انصاری امیدوار است زمانی از راه برسد که با حمایت‌های دولت ایران بتواند بندرگاهی فضایی را در ایران تأسیس کند. این طرح قیمت سفرهای فضایی را کاهش خواهد داد و آنها را به هدفشان که ایجاد شرایط مناسب صنعت گردشگری فضایی و خصوصی سازی سفرهای فضایی است، نزدیک‌تر می‌کند.

انوشه انصاری یکی از اعضای بنیاد جایزه ایکس است. خانواده انصاری از سال ۲۰۰۰ فعالیت خود را با این بنیاد آغاز کردند و در سال ۲۰۰۴ بود که با اهدای ۱۰ میلیون دلار به این بنیاد به‌عنوان جایزه برای نخستین پرواز فضایی غیردولتی، نام خود را به عنوان حامی اصلی جایزه ایکس مطرح کردند و در آن دوره این جایزه به نام "انصاری ایکس پرایمز" اهدا شد. این جایزه به فضایمای سرشنسین دار شخصی‌ای اهدا می‌شد که قادر باشد دست کم سه نفر (یا معادل وزنشان بار) را به ارتفاع بیش از

(Fortune) نام انوشه انصاری را در فهرست تاجران موفق آمریکا ثبت کرد. او همچنین جوایز دانشگاه جورج میسون برای کارآفرینی، جایزه ویژه دانش آموخته ممتاز دانشگاه جورج واشنگتن و همچنین جایزه ویژه کارآفرین جوان در ناحیه جنوب غرب آمریکا را دریافت کرد و بارها از او برای مدیریت شرکتش که یکی از ۵۰۰ شرکتی است که از سریع‌ترین رشد در آمریکا برخوردار بوده‌اند، قدردانی شد. او تاکنون چندین مقاله فنی نوشته و دو طرح ثبت شده نیز در زمینه ارتباطات ارائه داده است.

خانواده انصاری پس از فروش شرکت تله کام تکنولوژی، شرکت دیگری به نام پرودا (prodea) را تأسیس کردند. انوشه مدیرعامل و رییس این شرکت است. این شرکت، با مشارکت شرکت ماجراجویی‌های فضایی (Space Adventures) و آژانس فضایی روسیه، طرحی را جهت ایجاد ناوگانی از فضایماهای تجاری برای اعزام گردشگران به ارتفاعات ریزمداری در دست اجرا دارد. "کاشف ماجراجوی فضا" نام مناسبی برای این کشتی فضایی به‌نظر می‌رسد که قرار است قادر به حمل ۵ مسافر به ارتفاعات ریزمداری (یعنی تا ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری از زمین) باشد تا مسافران بتوانند گردی سیاره زمین و سیاهی فضا را برای دقایقی نظاره گر باشند. این فضایما قرار

است با هواپیمایی مخصوص تا ارتفاعی بالا برده شود و سپس، برای دستیابی به ارتفاعات بیشتر از هواپیما

صد کیلومتری از سطح زمین ببرد و به زمین بازگردد و بتواند ظرف مدت دو هفته این پرواز را تکرار کند. شرط انجام سفر دوم به این سبب بود که از معقول بودن هزینه این سفر و توانایی آن برای امکان استفاده تجاری و گسترده مطمئن باشند. جایزه انصاری ایکس در نهایت، به فضایمایی کوچک "اسپیس شیب وان" با طراحی خلاقانه «برت روتان» از موسسه فضایی موجای رسید.

آنها این جایزه را بهترین راه ترغیب شرکت‌های خصوصی به عرضه توسعه سفرهای فضایی دیدند. به هر حال اگر می‌خواستند منتظر سازمان‌های فضایی دولتی بمانند تا آنها سفرهای فضایی را برای عموم مردم ممکن سازند، این اتفاق هرگز رخ نمی‌داد. آنها اکنون هم در حال گسترش و توسعه جایزه‌های بنیاد ایکس هستند تا از تحقیقات درباره سفرهای فضایی حمایت کنند.





می‌شود. البته تا به حال از حدود ۵۰۰ نفری که به فضا رفته‌اند تنها سه نفر خودشان هزینه سفرشان را تقبل کرده‌اند و بقیه یا فضانوردان حرفه‌ای بوده‌اند یا خبرنگاران و نمایندگان شرکت‌های تبلیغاتی که منابعی هزینه سفر آنها را پرداخت کرده‌اند.

دنيس تیتو، نخستین گردشگر فضایی، میلیونی اهل آمریکا بود که با هزینه شخصی خود در سال ۲۰۰۱ در سن ۵۹ سالگی به آرزوی دیرین خود رسید و توانست به ایستگاه فضایی بین‌المللی سفر کند.

دومین گردشگر فضایی مارک شاتل ورث، تاجر میلیونی ۲۸ ساله اهل آفریقای جنوبی بود که در سال ۲۰۰۲ به ایستگاه فضایی سفر کرد. او اولین فضانورد آفریقایی محسوب می‌شد.

گرگوری السن تاجری اهل آمریکا در سال ۲۰۰۵ و در سن ۶۰ سالگی به ایستگاه فضایی رفت و

فضایی زن، زودتر از آنچه که انتظارش را داشت، به آرزوی خود برسد. رد صلاحیت پزشکی داوطلب ژاپنی، دایسکوکه انوموتو، سفر انوشه را شش ماه به جلو انداخت. به این ترتیب، او چهارمین توریست فضایی شد.

گردشگری فضایی، به چه قیمتی؟

زمانی که رابرت گالرد در آغاز عصر فضا، در سال ۱۹۲۶، نخستین موشک سوخت مایع را آزمایش می‌کرد، شاید حتی تصورش را هم نمی‌کرد که در ابتدای سده بعد، امکان سفرهای سیاحتی به فضا فراهم شود.

رفتن به فضا همواره از آرزوهای بشر بوده است و بسیاری از مردم به دلیل هزینه سنگین آن راهی برای تحقق این آرزو ندارند. اما به‌زودی سفرهای فضایی به‌سادگی سفر به نقاط مختلف زمین

اما همچنان رویای سفر به فضا ذهن بانوی فعال و ناآرام ایرانی را به خود مشغول کرده بود. با وجود تمام فعالیت‌هایش هنوز آرام نگرفته بود و اشتیاق دیدن زمین از فضا او را به جهتی سوق داد که اکنون تیتو نخست‌خبرهای فضایی دنیا را به خود اختصاص داده است. انوشه انصاری سرانجام دل به دریا زد و برای سفری هیجان‌انگیز به ایستگاه فضایی بین‌المللی ثبت‌نام کرد. این سفر که با کسول فضایی سایوز تی.ام. ای صورت گرفت، حدود ۲۰ میلیون دلار هزینه در برداشت. در اردیبهشت ۱۳۸۵ سازمان فضایی روسیه رسماً اعلام کرد که انوشه انصاری به‌عنوان اولین زن گردشگر فضایی در یکی از پروازهای فضایی‌های سایوز که برای بهار ۱۳۸۶ برنامه ریزی شده بود، به مدار زمین سفر خواهد کرد. اما شانس با انوشه بود تا نخستین توریست

جایزه ۱۰ میلیون دلاری "انصاری" ایکس پرایز" به شرکت سازنده فضایمای سرنشین دار شخصی اهدا شد که می‌تواند دست کم سه نفر را به ارتفاع بیش از صد کیلومتری زمین ببرد و بازگرداند



سومین گردشگر فضایی دنیا شد.

سفر خانم انصاری، که اینک لقب چهارمین گردشگر فضایی را به خود اختصاص داده است، از جهات دیگری هم اهمیت دارد. یکی از سؤالی‌هایی که این روزها درباره او می‌شنویم، درباره ارزش واقعی کار اوست. بسیاری می‌پرسند چه نکته مهمی پشت یک جهانگردی و ماجراجویی فضای وجود دارد؟ چرا گمان می‌کنیم شخصی که با پرداخت هزینه‌ای بالا عازم سفری کوتاه شده است، کار مهمی انجام داده است؟

پاسخ به این سؤال کمی مشکل به نظر می‌رسد. از آغاز عصر فضا همیشه گروهی از مردم می‌پرسیدند که آیا واقعاً فهم رازهای نهفته در کیهان ارزش این همه هزینه را دارد؟ آیا لازم است برای یافتن نکاتی درباره سیارات دیگر با فرستادن انسان به ماه و مریخ یا سفر به مدار زمین و ساخت ایستگاه بین‌المللی فضایی یا پروازهای توأم با خطر و شاتل‌های فضایی میلیاردها دلار هزینه کنیم؟ آن هم درحالی که میلیون ها انسان گرسنه و نیازمند در سیاره زمین منتظر غذایی اندک و سرپناهی مختصر هستند؟ این سؤال ممکن است در ابتدا عقلانی به نظر برسد، اما زمانی که به آینده دور نگاه می‌کنیم ارزش منطقی خود را از دست می‌دهد و بیشتر به ابراز نظری احساسی شبیه می‌شود.

به راستی کدامین منابع خواهند توانست آینده میلیاردها انسان ساکن در سیاره ما را تأمین کنند و کدامین فناوری می‌تواند پاسخگوی انسان در حال رشد باشد و از همه مهم‌تر کدام دیدگاه خواهد

بر بدن فضانوردان مقیم ایستگاه و مخصوصاً تأثیر آن بر گلبول‌های سفید خون آگاه شوند. نتایج ارزشمند این تحقیقات به دانشمندان کمک می‌کند تا ارزیابی دقیق‌تری از پروژه سکونت انسان در فضا یا سفرهای اکتشافی بسیار طولانی مدت داشته باشند همچنین می‌توانند با استفاده از داده‌های این آزمایش قدم‌های موثری در رابطه با بهینه‌سازی پوشش‌های عایق امواج و تشعشعات برای کیهان‌پیمایان و ناوهای فضایی آینده بردارند.

- در آزمایش چهارم، او به شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات از میکروب‌هایی پرداخت که در ایستگاه فضایی جا خوش کرده بودند. این آزمایش به دانشمندان کمک می‌کند تا اثر سفرهای فضایی بر زندگی و حیات میکروب‌های مختلف ارزیابی کنند و بفهمند که شرایط جدید چه تأثیری بر جهش ژنتیکی آنها گذاشته است.

همه زمین در فضا

اما کار ارزشمندتر انوشه این بود که او تمام تجربیات خود را از این سفر در اختیار مردم قرار داد. ابتکار جالب او به روز کردن وبلاگ شخصی‌اش از فضا بود که آن را از نخستین روز اقامت در ایستگاه فضایی انجام داد. او با این کار برای همیشه نامش را به‌عنوان اولین وبلاگ نویس فضایی

با شبکه خبری سی.ان.ان از انوشه به عنوان فردی پرکار و با مسئولیت یاد کرد که نظر او را به گردشگری فضایی به کل تغییر داده است. او حتی در دوران سخت تمرینات پیش از پرواز چنان جدی ظاهر شده بود که دو فضانورد همسفرش، میخائیل تیورین - فرمانده ناو فضایی سایوز- و مایکل لوپز - مهندس پرواز آمریکایی- آمادگی و مهارت باورنکردنی او را ستودند. آنها به‌گفته خودشان بسیار تحت تأثیر رفتار حرفه‌ای او قرار گرفتند که همچون فضانوردی کارکنسته و نه یک توریست، تمام تمرینات را با جدیت دنبال می‌کرده است.

او چنان جدی و پیگیر تمرینات سخت سازمان فضایی روسیه را انجام داد که سازمان فضایی اروپا (اسا) از او خواست چندین آزمایش علمی را در ایستگاه فضایی انجام دهد. برخی از این آزمایش‌ها به این شرح هستند:

- آزمایش نئوسیتولیسز که برای درک عوامل پشت صحنه بیماری کم خونی طراحی شده بود. در زمین و در شرایطی که گرانش همه چیز را به سمت مرکز زمین می‌کشد، خون بدن در قسمت پاهای تجمع دارد. در فضا و زمانی که گرانش زمین توسط

شتاب خارج از مرکز خنثی

می‌شود، خون از پاهای

حرکت می‌کند و چگالی

گلبول‌های قرمز در دیواره

شریان‌های بدن فضانوردان

افزایش می‌یابد. در این حالت

بسیاری از گلبول‌های قرمز

بی‌کار می‌شوند و به تدریج از بین

می‌روند و همین امر، سبب کم خون

شدن فضانوردان می‌شود. این شرایط

تا بازگشت به زمین همچنان ادامه خواهد

داشت. این آزمایش بیشتر در پی یافتن سایر

عوامل پزشکی به‌وجود آورنده کم خونی است

و دانشمندان تلاش می‌کنند با استفاده از نتایج

این تحقیقات راه‌حل موثرتری برای درمان این

عارضه فراگیر بیابند.

- آزمایش دوم بررسی نقش تغییر شکل و

ابعاد ماهیچه‌ها در دردهای ناحیه پایین کمر بود.

فضانوردانی که به مدت طولانی در شرایط بی‌وزنی

اقامت می‌کنند، به کرات ابتلای خود به چنین

دردهایی را گزارش داده‌اند. این دردها نتیجه ضعیف

شدن ماهیچه‌های شکم و دور کمر در شرایط بی‌وزنی

است. این ماهیچه‌ها در شرایط گرانش زمین برای

حفظ شرایط ایستاده انسان به کار می‌روند؛ وضعیتی

که در فضا مفهومی ندارد. بی‌وزنی باعث می‌شود

ماهیچه‌ها بسیار کمتر از زمین تحت فشار باشند

و همین، باعث ضعیف و کوچک شدن ماهیچه‌ها

می‌شود. با درک این فرآیند، افزون بر اطلاعات با

ارزش پزشکی، دانشمندان قادر به یافتن راه‌حلی

جامع برای این نوع دردها خواهند بود.

- آزمایش سوم، کروموزوم ۲ - بود که به

دانشمندان کمک می‌کند از تأثیر تشعشعات کیهانی

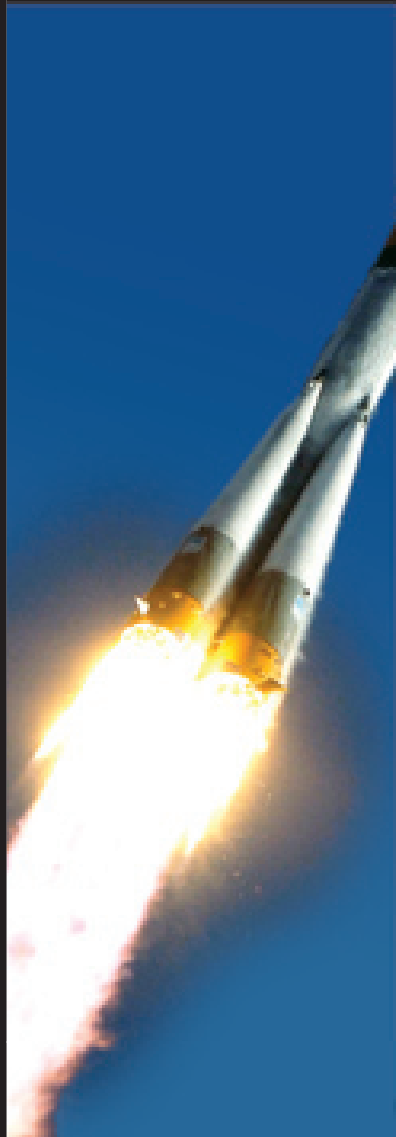


توانست بشر را از شر خود در امان دارد؟ اگر چه جای بحث این موضوع اینجا نیست، اما فقط تصور کنید بدون اکتشافات فضایی آیا سطح زندگی زمینی ما می‌توانست در چند دهه اخیر تا این حد رشد کند؟ "داستان گردشگری فضایی نیز، چنین است. اما درباره انوشه انصاری روایت مهم‌تری هم وجود دارد..."^۳

آزمایشگاه در فضا

نکاتی در سفر خانم انصاری وجود داشت که او را از دیگران متمایز می‌کرد و نشان می‌داد که فضا برای او بیش از ماجراجویی‌های شخصی است. پیش از او سه گردشگر فضایی دیگر تنها برای لذت شخصی پا به ایستگاه فضایی گذاشته بودند و جز، برخی کمک‌های ابتدایی به فضانوردان برای انجام آزمایش‌های علمی کار دیگری انجام نداده بودند.

به هر حال آنها میلیون‌ها دلار هزینه کرده بودند (پولی که وارد چرخه بودجه تحقیقات فضایی سازمان فضایی روسیه شد و به تحقیقات بعدی این سازمان کمک کرد) و حق داشتند همچون یک توریست از شناور بودن در ایستگاه و تماشای مناظر بدیع اطراف لذت ببرند و کاری هم به کار علم نداشته باشند. اما دیدگاه انوشه انصاری از ابتدا متفاوت بود. او پیش از سفر اعلام کرده بود که قصد ندارد یک توریست باشد و در هنگام سفر هم طوری رفتار کرد که همسفرش، مایکل لویز آگریا که پیش از این از مخالفان توریسم فضایی بود - در گفت‌وگویش



در تاریخ اینترنت و فضا ثبت کرد. اینک برای اولین بار وبلاگی وجود دارد که انسانی از فراسوی زمین آن را نوشته است. او به این ترتیب، به وعده اش که آوردن روح تحقیقات فضایی به میان زندگی مردم بود، عمل کرد و به علاوه برای نخستین بار توجه رسانه‌های علمی جهان را به سفرهای فضایی توریستی جلب کرد. چرا که در واقع کاری را کرد که سازمان‌های فضایی دنیا برای انجام دادن آن بسیار در بیشتر از رقمی که او هزینه کرد، صرف می‌کنند. او در یکی از پست‌های نخست وبلاگ خود احساسش را به زیبایی تمام چنین بیان می‌کند: " ... سرانجام توانستم نگاهی به بیرون بیاندازم و برای نخستین بار زمین را ببینم... اشک بر چهره‌ام روان شد. نمی‌توانستم جلوی اشک‌هایم را بگیرم ... حتی فکر کردن به آن صحنه باز هم اشک‌های مرا روان می‌سازد. اینجا سیاره زیبایی است که بخشنده است. در زیر شعاع گرم خورشید ... سرشار از صلح... سرشار از زندگی... نه نشانه‌ای از جنگ و نه نشانه‌ای از مرزها و نه نشانه‌ای از مصیبت‌ها، فقط زیبایی. " زمین از این بالا واقعا زیباست و من ایمان دارم که اگر همه مردم می‌توانستند زمین را چنان که من نظاره می‌کنم، ببینند تمام تلاش خود را در جهت حفظ و بقای آن به کار می‌بردند. من آرزو می‌کنم که انسان‌های بیشتری قادر به انجام سفری فضایی و دیدن چنین صحنه‌های باشکوهی باشند... به‌خصوص آنهایی که در رأس حکومت‌های جهان‌اند. شاید این تجربه به همه آنها چشم‌انداز جدیدی بدهد و کمک کند که صلح را برای جهان به ارمغان آورند."

او همچنین در وبلاگش به بازگو کردن نحوه گذراندن روزها در ایستگاه فضایی و لحظات سخت و طاقت‌فرسا در کنار لحظات زیبا پرداخته است. همین موجب شد تا رسانه‌های علمی جهان از او به‌خاطر گزارش لحظه به لحظه دشواری کاوش‌های فضایی و واقعیت‌های زندگی در فضا که در پس ظاهر فریبنده آن قرار دارد، تشکر کنند. او همچنین به وعده دیگر خود عمل کرد و در تماس‌های رادیویی با مراکز گوناگون آموزشی مشاهدات خود را با آنها تقسیم کرد، اگر چه در ایران تنها یک گروه موفق شدند با او صحبت کنند. وبلاگ انوشه با بیش از ده میلیون نفر بازدیدکننده در نوع خود رکورد بی‌نظیری محسوب می‌شود.

روزهایی که سرانجام از راه رسیدند

شش ماه تمرینات سخت و طاقت‌فرسا برای آشنایی با نحوه حضور در فضا به اضافه کلاس‌های آموزش زبان روسی مراحلای است که هر فضانوردی باید پیش از سفر به فضا از سر بگذراند. قرار نبود که انوشه امسال به فضا برود، اما خودش اصرار داشت همراه با انوموتو ژاپنی تمرینات را آغاز کند و به طور موازی پیش بیاید و سپس، تمرینات را به نحوی جدی‌تر برای سفر خود انجام دهد. اما زمانی که به او خبر دادند که انوموتو مشکل پزشکی دارد و سفرش

لغو شده است و انوشه می‌تواند نوبتش را جلو بیاورد، شوکه شد. خودش می‌گوید که: "فکر کردم با من شوخی می‌کنند. از سوپی خوشحال بودم و از سوپی بسیار برای انوموتو که این همه زحمت کشیده بود ناراحت... " او می‌توانست سفر به این زودی را قبول نکند و در نوبت خودش به فضا برود اما ماجراجوتر از این حرف‌ها بود که بتواند صبر کند. تمرینات را هم کامل و با جدیت انجام داده بود. همه چیز آماده بود تا او به رویای کودکی‌اش برسد. پس از شش ماه سختی و دوری از خانواده حالا به جای بازگشت به خانه راهی قرنطینه فضانوردان در پایگاه

فضایی بایکونور قزاقستان می‌شود و به‌زودی به فضا خواهد رفت.

باید با خانواده‌اش خداحافظی می‌کرد. " ... ما یکدیگر را از پشت دیواری شیشه‌ای دیدیم و اولین اتفاقی که افتاد اشک‌هایی بود که بر روی گونه‌هایمان می‌غلتیدند. برای همه ما لحظات سختی در حال طی شدن بود. خواهرم آتوسا به شدت با احساساتش می‌جنگید و سعی داشت نمایشی قوی و شاد از یک خواهر مهربان ارائه دهد، اما اشک‌ها را نمی‌توان زندانی کرد. همگی فصل



به هر حال روزهای سخت در راه رسیدن به ایستگاه طی می‌شوند. خودش می‌گوید که معتقد بوده است که با ورود به ایستگاه حالش بهتر میشود. سرانجام فضاپیما به ایستگاه ملحق می‌شود، در پیچه میانی باز می‌شود و فضانوردان پا به درون ایستگاه می‌گذارند. "... بوی فضا را به محض باز شدن در پیچه استشمام کردم... خیلی بیگانه و عجیب بود... به محض اینکه قدم به ایستگاه گذاشتم، مثل این بود که وارد خانه ام شدم... من صد درصد خوب شدم و به زحمت توانستم جلوی خنده‌ام را بگیرم... غیر قابل باور بود... من این را به حساب سرنوشت می‌گذارم... من سرانجام در خانه بودم..."

سرانجام انوشه به رویایش دست یافت و زندگی در فضا را تجربه کرد. روزهایش در فضا به دو بخش شخصی و تحقیقاتی تقسیم شدند و او سعی کرد بیشترین تجربه را از این سفر کوتاه به دست آورد. بارها و بارها زمین را تماشا کرد و برای برقراری صلحی پایدار روی آن دعا کرد. "... خدا را شکر می‌کنم که کمک کرد تا رویاهایم به واقعیت بدل شود و به خاطر همه چیزهایی که به من ارزانی کرده است. من از او می‌خواهم که در قلب همه عشق قرار دهد و صلح را برای این مخلوق زیبایی، که زمین می‌خوانیمش، به ارمغان آورد..." ایستگاه فضایی در این مدت چندین بار از فراز ایران عبور کرد و انوشه هر بار از پنجره ایستگاه سرزمین مادریش را نظاره کرد و عشق و احترامش را به این خاک ابراز کرد. او در چندین ویدئویی که از ایستگاه به زمین مخابره کرد، پرچم ایران را بر یک سو و پرچم آمریکا را بر سوی دیگر لباسش نصب کرده بود. او در مصاحبه ای پیش از سفر گفته بود که "این پرچم نشانه هویت و ملیت من است و من به این وسیله عشق خود را به ملت ایران نشان می‌دهم... می‌خواهم با نصب این پرچم بر لباسم موجب غرور و افتخار ملت ایران باشم..." او همچنین عنوان کرده بود که نزدیکی بسیاری که با فرهنگی ایرانی و آمریکایی احساس می‌کند، باعث می‌شود تا او این دو پرچم را در کنار هم داشته باشد و احترامش را به فرهنگ هر دو کشور نشان دهد.

روزها به سرعت سپری شدند و انوشه انصاری، سفیر صلحی که از زمین به سوی فضا رفت، سرانجام بامداد جمعه هفتم مهر ماه با کوله‌باری از تجربیات زیبا به زمین، سیاره مادری، بازگشت. اینک مردم جهان و ایرانیان از حضور او در فضا احساس غرور می‌کنند.

"... فردا مقصد من زمین است... اما زمینی که فردا به آن خواهم رفت با زمینی که آن را ترک کردم متفاوت است. حالا اوضاع کمی بهتر است. چون عشق بیشتری در آنجا یافته‌ام..." و از این پس آسمانی، که به آن چشم می‌دوزیم، با آسمان همیشگی متفاوت است.

گریه کردیم و سپس، تلاش خانوادگی شروع شد تا با صحبت‌های مختلف و تعریف لطیفه‌ها به یکدیگر روحیه بدهیم... من ایمان دارم که به‌زودی باز خواهیم گشت و همه آنها را در آغوش خواهیم گرفت... در تمام این مدت حمید، همسر، سعی در هماهنگ کردن اعضای خانواده داشت و تلاش می‌کرد ذهنش را از پرواز من دور کند. من به چشمانش تگرستم و عشق و تحسین آمیخته به نگرانی را در آنها دیدم... "سرانجام روز رفتن فرا رسید و فضانوردان در حالی که لباس‌های فضانوردی به تن کرده‌اند به پای موشک عظیم سایوز می‌رسند. از اتوبوس پیاده می‌شوند و نگاهی به هیبت غول‌آسای می‌اندازند که قرار است تا چند ساعت دیگر آنها را به مرزهای فضا برساند. "... در تمام این ساعات به طرز عجیبی آرام بودم. قبلاً گمان می‌کردم در صبح روز پرتاب بسیار عصبی باشم اما برایم تعجب‌انگیز بود که هیچ وحشت یا نگرانی را احساس نمی‌کردم..." فضانوردان وارد کپسول کوچک سایوز بر بالای موشک می‌شوند و در صندلی‌هایشان آرام می‌گیرند. چند ساعتی را باید تحمل کنند تا با شمارش معکوس اتاق کنترل موتورها روشن شوند و موشک با غرش مهیبی از زمین کنده شود. سرو صدای شدید، لرزش‌های شدید موشک و فشار شدیدی که بر بدن آنها وارد می‌شود، از تجربیات نه چندان دلچسب آغاز سفر فضایی است. اما این شور و هیجان دیری نمی‌پاید و پس از ده دقیقه همه چیز آرام می‌شود. فضاپیما در مدار قرار گرفته است و تا رسیدن به ایستگاه فضایی دو روزی در راه است. اما شرایط در فضاپیماهای سایوز چندان هم راحت نیست، مخصوصاً برای کسی که نخستین تجربه سفر فضایی را پشت سر می‌گذارد، شرایط زیاد هم ایده‌آل نیست. هر چقدر هم که شوق سفر فضایی را داشته باشید و شجاع باشید به هر حال بدتتان در برابر شرایط جدید واکنش نشان می‌دهد. "... صبح روز بعد از پرتاب در فضاپیما به دو عارضه فضازدگی دچار شدم. اول دردی در ناحیه کمر بود و دوم هجوم خون به مغز بود که سردرد شدید به همراه داشت... با خودم می‌گفتم شروع خوبی نیست و نکند در تمام سفر با این حالت‌ها مواجه باشم. بعد از این که چند بار دچار حالت تهوع شدم، تصمیم گرفتم از تزریق دارو استفاده کنم... از زمان تزریق دارو تا زمانی که به خواب بروم خیلی طول نکشید... دومین بامداد درحالی بیدار شدم که حالت کمی بهتر شده بود، اما هنوز نمی‌توانستم چیزی بخورم... تزریق بعدی را هم انجام دادم... واقعا از خودم ناامید شده بودم... من همیشه آرزو داشتم در فضا باشم و حالا که اینجا بودم حالت این قدر بد بود... با خودم گفتم یاوه را نگو تو قوی‌تر از این حرف‌ها هستی... خودت را جمع و جور کن..."



انصاری در فضا چندین آزمایش علمی را برای سازمان فضایی اروپا انجام داد. از جمله جمع‌آوری اطلاعات مربوط به کم‌خونی فضانوردان و میکروبیهای واقع در ایستگاه فضایی

منابع:

سایت شخصی انوشه انصاری
www.anoushehansari.com

سایت دانش فضایی
www.spacescience.ir

سایت ماهنامه نجوم
www.nojum.ir

ماهنامه نجوم، شماره ۱۶۱، مرداد ۱۳۸۵، گفتگوی اختصاصی نجوم با انوشه انصاری

بازی گلف در فضا

آژانس فضانوردی آمریکا (ناسا) اجازه بازی گلف در فضا را در آینده‌ای نزدیک برای یکی از فضانوردان صادر کرد.

نیل تورین فضانورد روسی قرار است که در روز سوم نوامبر در مقابل ایستگاه فضایی بین‌المللی (ISS) به بازی گلف مشغول شود. گفته می‌شود که این بازی طولانی‌ترین بازی گلف از نظر فاصله و ابعاد است که در تاریخ این ورزش صورت می‌گیرد.

ناسا این بازی را در ماه مه لغو کرده بود زیرا احتمال بروز خطراتی برای ایستگاه فضایی وجود

داشت. همچنین، به گفته مهندسان ناسا این امکان وجود داشته است که در صورت بازی گلف در فضا، خطر اتسی نیز، متوجه شاتل و ماهواره‌ها شود، زیرا سرعت توپ در این شرایط ۸ کیلومتر بر ثانیه است که سرعت بسیار بالایی است. اکنون این بازی با توپی به وزن تنها سه گرم انجام خواهد شد. گفتنی است که فضانورد آمریکایی - آلن - در جریان ماموریت آپولوی ۱۴ در ۳۵ سال پیش به بازی گلف در سطح ماه پرداخت.

در صورتی که به تولید انبوه برسد با قیمتی به مراتب ارزان‌تر از خودروهای معمولی عرضه خواهد شد. خودروی ESU دارای نوعی خازن قدرتمند است که به اندازه کافی نیروی الکتریسته را برای راه‌اندازی خودرو ذخیره می‌کند و زمانی که شارژ دوباره خازن آن می‌شود، به اندازه مدتی است که یک خودرو معمولی سوخت‌گیری می‌کند.

یک نمونه از این خودرو ساخته شده است که می‌توان خازن آن را میلیون‌ها بار با تخلیه از نو شارژ کرد، حال آن‌که باتری‌های معمولی برای مدت زمان مشخصی قابل شارژ و استفاده هستند.

نخستین خودروی پیل سوختی پلیس به بهره‌برداری رسید

شرکت دایملر کراسیلر از اولین خودروی پیل سوختی بهره‌برداری کرد.

شرکت دیسلر برای نخستین بار در جهان خودروی پیل سوختی مرسدس f-cell را به‌عنوان خودروی پلیس به کار گرفت که این خودرو در محوطه دانشکده پلیس دانشگاه woynestat و اطراف آن استفاده می‌شود.

شدن این روغن در برابر درجه حرارت‌های بسیار زیاد مطالعه کرده است و امیدهای زیادی برای اختراع این خودرو دارد.

گیاه جاتروفا برای کشت در مناطق خشک شرق اندونزی که رشد سایر کشت‌های خوراکی در آن با مشکل مواجه است، مناسب است. مانورونگ تصدیق کرد که ممکن است انتخاب جاتروفا به‌عنوان یک گزینه سوختی در اندونزی زمان برد، اما امیدوار است که دولت بپذیرد که این گیاه گزینه ارزان‌تری در مقایسه با سوخت‌های فسیلی است و ذاتاً می‌تواند به بهبود وضع مالی کشاورزان فقیر شرق اندونزی کمک کند.

خودروهای برقی در راه‌اند

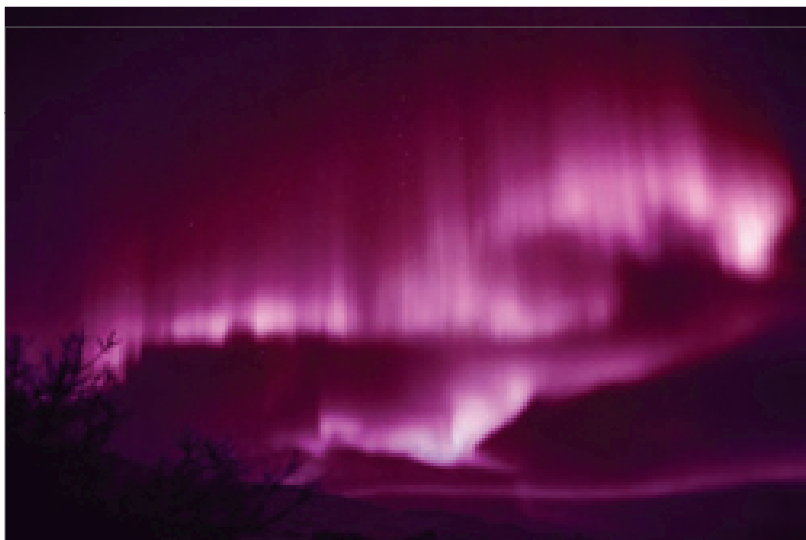
شرکت EEstor در شهر لوستین ایالت تگزاس آمریکا سرگرم طراحی نوعی خودرو برقی کم‌مصرف با نام تجاری ESU است. این خودرو از باتری‌های اسیدی سبک‌تر است و

اولین خودرو با سوخت گیاهی به حرکت درآمد

اولین خودرویی که با سوخت کاملاً گیاهی حرکت می‌کند، یک سفر سه هزار و ۲۰۰ کیلومتری در اندونزی را با موفقیت به پایان رساند. این خودرو که با سوخت روغن ناشی از گیاه جاتروفا حرکت می‌کند، به‌آرامی از قلعه‌های سرد آتشفشانی فلورانسس و جزایر سومباوا و همچنین، بیلاقات گرم جاوانیس عبور کرد.

این سفر زاینده فکر بانگون و روبرت مانورونگ رییس تحقیقات بیوتکنولوژی در موسسه تکنولوژی باندونگ بود. مانورونگ چندین سال در زمینه پالایش روغن پرنیت جاتروفا و ایجاد مبدلی برای مقاوم





راز شکل‌گیری شفق‌های قطبی کشف شد

اتمسفر زمین می‌شوند. این فضاپیما همچنین فاش کرد که برخورد ذرات خورشیدی با میدان مغناطیسی زمین موجب شکل‌گیری شعله‌هایی از گاز در حالت حرکت، با سرعت بیش از ۳۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه در درون جو زمین می‌شود. شفق‌های قطبی به‌طور منظم شکل می‌گیرند و هر چه بیشتر به قطب نزدیک شویم، شدت آنها بیشتر می‌شود. به‌گفته دانشمندان، این پدیده جالب و طبیعی حاصل برخورد شدید الکترون‌های انرژی‌دار به اتمسفر به‌هنگام طی مسیرشان به‌سوی زمین است.

دانشمندان موفق شدند که پس از مطالعات و بررسی‌های علمی، مدت اصلی شکل‌گیری شفق قطبی را در نواحی قطبی زمین کشف کنند. شفق‌های قطبی که در نزدیکی نواحی قطبی شکل می‌گیرند، زمانی به‌وجود می‌آیند که مواد فعل و انفعالات خورشیدی با میدان مغناطیسی زمین برخورد می‌کنند. اکنون فضاپیماي اروپایی ESA CLUSTER موفق شده است که به دانشمندان در خصوص شناسایی منشأ شکل‌گیری آن کمک کند. در جریان این بررسی‌ها مشخص شد که چگونه ذرات انرژی‌دار خلق می‌شوند و در ادامه، چگونه موجب درخشش



این خودرو در ایستگاه تازه تاسیس NEXT ENERGY سوخت‌گیری می‌کند و با هر بار سوخت‌گیری مساحت ۱۰۰ مایل را با حداکثر سرعت ۸۵ مایل در ساعت می‌پیماید. سیستم پیل سوختی شرکت بلارد در کف خودرو قرار گرفته و فضای مفید را اشغال نکرده است و موتور الکتریکی آن با ۶۵ کیلووات توان، در مدت ۱۶ ثانیه به سرعت معادل با ۶۰ مایل در ساعت می‌رسد.

تبدیل مواد قندی به سوخت دیزل

پژوهشگران دانشگاه ویسکانسین مدیسون، راه جدیدی را برای تبدیل مواد قندی استخراج شده از گیاهان به سوختی که می‌توان آن را به‌عنوان ماده افزودنی به سوخت دیزلی افزود، یافته‌اند. روش پژوهشگران مبتنی بر استفاده از یک فرآیند کاتالیزستی چهار فازه برای ایجاد واکنش بین کربوهیدرات‌های مشتق از زیست توده‌ها یا هیدروژن برای تشکیل آلکان‌های مایع بدون گوگرد است. پژوهشگران دانشگاه ویسکانسین مدیسون ادعا

می‌کنند که فرآیند موردنظر آنان می‌تواند آلکان‌های مختلف را از انواع متنوع کربوهیدرات‌های مشتق از گیاهان تولید کند.

از آنجا که در این روش، برای جداسازی آلکان‌ها از آب مورداستفاده در فرآیند، نیاز به حرارت و یا تقطیر نیست، پژوهشگران ادعا می‌کنند که سوخت آلکان به‌دست آمده بیش از دو برابر انرژی‌ای را که برای تولید سوخت مصرف می‌شود، از خود آزاد می‌کند.

تولید خودرو با سوخت بیواتانول

شرکت خودروسازی هوندا تولید انبوه خودروهایی را که تنها با Bioethanol کار می‌کنند، در دستور کار خود دارد. هوندا اعلام کرد که تولید

و فروش این نسل از خودروها، ابتدا در کشور برزیل انجام خواهد شد. چرا که این کشور رتبه نخست استفاده از این نوع خودرو در جهان را داراست. با توجه به این که بیواتانول در پروسه مقابله با گرمای زمین بسیار موثر است، هوندا امید دارد که با تولید این نوع خودروها که از سوخت پاک استفاده می‌کنند، حجم تولیدش را افزایش دهد. بیواتانول به‌عنوان سوختی برای خودرو استفاده می‌شود که می‌تواند با بنزین یا کاملاً به‌جای بنزین مورد استفاده قرار گیرد.



یک پازل عددی: سودوکا

برای این منظور به خانه‌های بالا و پایین خانه‌های خالی موردنظر نگاهی می‌اندازیم. دو خانه بالاتر از خانه سمت چپی عدد ۳ را ملاحظه می‌کنیم پس عدد ۳ نمی‌تواند در خانه سمت چپی قرار گیرد. بنابراین عدد ۱ را در این خانه قرار می‌دهیم و عدد ۳ را در خانه خالی سمت راست می‌گذاریم. بدین ترتیب ردیف وسط جدول کامل می‌شود.

حالا به ستون وسط جدول نگاه کنید. در این ستون اعداد ۲ ۱ ۷ ۹ ۴ ۸ دیده می‌شوند و جای اعداد ۵ و ۶ در آن خالی است. آیا می‌توانید با نگاه کردن به خانه‌های راست و چپ خانه‌های خالی جای این دو عدد را در ستون وسط پیدا کنید؟

به همین ترتیب می‌توانید ادامه دهید و به پر کردن خانه‌های بعدی جدول بپردازید. گاهی می‌توانید عدد مربوط به یک خانه را پیدا کنید و در آن خانه بنویسید. اما گاهی ممکن است بین چند عدد مردد باشید؛ یعنی مثلاً بدانید عدد مربوط به یک خانه ۲ یا ۵ است اما ندانید کدام یک. در این صورت هر دو عدد را خیلی کوچک در کنار آن خانه بنویسید تا به مرور و با کامل‌تر شدن اطلاعات و پر شدن خانه‌های دیگر بتوانید انتخاب نهایی را انجام دهید.

می‌توانید توانایی خود را در حل پازل، با پازل زیر آزمایش کنید.

			۴	۹	۲			
۴		۲		۸		۱		۷
			۱	۳	۷			
	۷							۶
۹	۲	۵		۶		۳	۷	۴
		۶						۲
			۲	۵	۸			
۲		۸		۱		۷		۹
			۷	۴	۹			

منتظر پازل‌های مشکل‌تر از سری سودوکا باشید.

زهره پندی

صفحه این پازل یک جدول مربعی 9×9 است و قطعات آن اعداد از ۱ تا ۹. باید قطعات را طوری قرار دهید که هر سطر هر ستون و هر جدول مربعی 3×3 در جدول اصلی هر یک از اعداد ۱ تا ۹ را در خود داشته باشد. البته این کار سختی نیست. مشکل از آنجا آغاز می‌شود که یک جدول نیمه‌کاره در اختیار شما قرار می‌گیرد و شما باید آن را کامل کنید.

آیا می‌توانید پازل زیر را حل کنید؟ امتحان کنید.

			۸	۹	۶			
۸		۶		۱		۷		۵
			۷	۳	۵			
	۵							۲
۹	۶	۴		۲		۳	۵	۸
		۲						۶
			۶	۴	۱			
۶		۱		۷		۵		۹
			۵	۸	۹			

پازل بالا یک نمونه پازل ساده از مجموعه پازل‌های سودوکاست. در پازل‌های مشکل‌تر تعداد اعداد مشخص جدول کمتر است. گاهی نیز تعداد خانه‌های جدول افزایش می‌یابد و مثلاً یک پازل 16×16 طرح می‌شود که باید اعداد از ۱ تا ۹ و حروف A تا G را در آن قرار داد. گاهی هم پازل با مشخص کردن روابط بین اعداد در آن سخت‌تر می‌شود. در شماره‌های بعدی با برخی از این پازل‌ها آشنا خواهید شد. اگر توانستید پازل بالا را حل کنید. راهنمایی‌های ما را برای حل پازل زیر دنبال کنید و سپس، به پازل بالا برگردید.

			۸	۲	۶			
۸		۶		۱		۱		۷
			۳	۷	۵			
	۵							۹
۲	۶	۴		۹		۷	۵	۸
		۹						۶
			۶	۴	۱			
۶		۱		۳		۵		۲
			۵	۸	۲			

به خانه وسط جدول که در آن عدد ۹ نوشته شده است، نگاه کنید. در چپ و راست این خانه دو خانه خالی وجود دارد. با توجه به اینکه در ردیف مربوط اعداد ۲ ۴ ۶ ۷ ۹ ۵ ۸ وجود دارد، در هر یک از این خانه‌های خالی یکی از اعداد ۱ یا ۳ قرار خواهد گرفت. حالا باید بفهمیم کدام عدد را در کدام خانه قرار دهیم.

مهر تا خرداد؛ آموزش مهارت‌های ریاضی

در این ستون به معرفی یک بازی آموزشی می‌پردازیم که والدین می‌توانند با طرح آن در یادگیری دیکته فارسی و افزایش دامنه لغات به کودکان خود کمک کنند.

یک کلمه سه حرفی را در بالای صفحه و یک کلمه سه حرفی را در پایین صفحه بنویسید. حالا سعی کنید که در هر حرکت تنها با تغییر یک حرف بالایی را به کلمه پایینی تبدیل کنید. البته با توجه به این نکته که کلمه به‌دست آمده در هر مرحله باید معنی‌دار باشد. به مثال زیر که در آن کلمه مهر به راز تبدیل شده است، توجه کنید:

مهر ← شهر ← شهید ← شاد ← راز

مهر ← مار ← ماز ← راز

اگر این بازی را چند نفری انجام می‌دهید، می‌توانید قوانینی را به آن اضافه کنید. مثلاً: اولین نفری که تبدیل را تمام کرد و یا کسی که تبدیل را با کلمات کمتری انجام داد، برنده است. درباره اینکه گام‌های تبدیل از کدام سمت شروع شود نیز با هم توافق کنید.

بعد از چند دور بازی، می‌توانید تعداد حروف را از سه به چهار افزایش دهید. برای بازی با کودکان کوچک‌تر مثلاً اول یا دوم دبستانی باید در انتخاب کلمات دقت کنید. بهتر است دست کم خودتان یک بار تبدیل را انجام دهید و مطمئن شوید که می‌توان در سه مرحله کلمه بالایی

را به کلمه پایینی تبدیل کرد. اصلاً می‌توانید یک کلمه سه حرفی بنویسید و در سه مرحله هر سه حرف آن را تغییر دهید. سپس، کلمات ابتدا و انتهای را به کودک بدهید.

آیا این بازی یک بازی ریاضی است؟ آیا می‌توان از آن برای آموزش مهارت‌های ریاضی استفاده کرد؟

به نظر می‌رسد که در ضمن این بازی، مهارت‌هایی مانند ریز کردن مسئله به زیر مسئله، سازماندهی منطقی زیر مسئله‌ها، استفاده جدول نظام‌مند و به‌طور کلی، مهارت حل مساله ریاضی نیز تمرین می‌شود.

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید؛ در دو مرحله پیاپی حرف اول کلمه تغییر کرده است. بنابراین، می‌توان بدون تغییر در روند تبدیل کلمات از اولین مرحله آن صرف‌نظر کرد:

سرد ← گرد ← گرم



بازیهای دو نفره با نخود

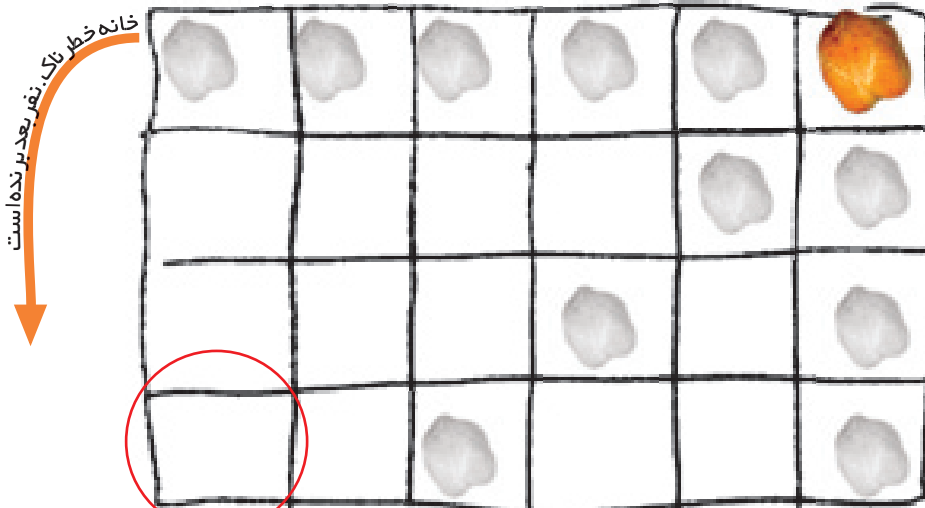
صفحه بازی این شماره یک صفحه شطرنجی است که می‌توانید ابعاد آن را با توافق طرف بازی خود انتخاب کنید. پیشنهاد ما این است که از یک صفحه کوچک، مثلاً ۴ در ۶ بازی را آغاز و پس از چند دور بازی صفحه را بزرگ‌تر کنید.

در ابتدای بازی یک نخود در خانه سمت راست بالایی صفحه بازی قرار دهید. به نوبت بازی کنید و در هر حرکت نخود را هر چند خانه که می‌خواهید به سمت چپ یا پایین و یا به صورت قطری به سمت چپ و پایین حرکت دهید. شکل زیر همه خانه‌هایی را که نخود پس از حرکت اول در یک صفحه ۴ در ۶ می‌تواند در آنها قرار گیرد، نشان می‌دهد:

برنده بازی کسی است که آخرین حرکت را انجام دهد، یعنی نخود را به خانه پایین سمت چپ برساند.

بازی کنید و لذت ببرید.

سعی کنید راهبرد برد در این بازی را پیدا کنید.



خانه پایانی



اولین طراح و سازنده رصدخانه های آموزشی و تحقیقاتی در ایران

ساخت بیش از ۲۰ رصدخانه، آسمان نما و
مرکز آموزشی در سراسر کشور

عرضه کننده تجهیزات
تخصصی نجوم

ناشر ماهنامه نجوم،

تنها نشریه عمومی اخترشناسی در خاورمیانه



شرکت زروان صندوق پستی تهران ۱۴۸۷-۱۵۸۲۵

تلفن ۸۸۲۷۰۰۲۹، ۸۸۲۷۱۳۶۳

مالمدیا

دوره جامع

AMS
Arena Multimedia Specialist

با اعطای مدارک
بین المللی

HND
Higher National Diploma

ARENA
MULTIMEDIA
www.arena-multimedia.com

APTECH
MULTIMEDIA

International

تهران ، تقاطع بزرگراه چمران و خیابان باقرخان
بلوار فرزانه ، خیابان هشتم (امیری) ، پلاک ۷۰
تلفن : ۱۹۰-۱۷۰۳۴۱۷-۶۶۹۰۳۴۱۷ www.arena.ir





مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور منتشر کرده است:



علاقه‌مندان می‌توانند برای تهیه این کتاب به نشانی تهران، خیابان انقلاب، نبش خیابان فلسطین، شماره ۱۱۸۵، ساختمان بنیاد فجر، طبقه هفتم، روابط عمومی مراجعه کنند، یا با تلفن ۶۶۴۹۹۱۷۶ (روابط عمومی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور) تماس بگیرند.