

تازه‌های علم:

ریاضیات طبیعت

ساده‌ترین فرمول‌ها، کلید پیشرفت‌های علمی را به دست می‌دهند. شکل‌های هندسی فقط در کتاب‌های مثلثات (ژئومتری) و مغزهای متفکر ریاضی وجود ندارند، بلکه در اطراف ما و تمامی زوایای طبیعت پنهان هستند. همان فرآیندی که فرم کوچک‌ترین مولکول دی.ان.آی. را تعیین می‌کند، در مورد بزرگ‌ترین کهکشان‌ها هم صادق است. این‌ها فرم‌های نهفته در طبیعت‌اند.

البته تمامی شکل‌های هندسی در طبیعت عمومیت ندارند، فقط در گیاهان است که می‌شود تمام اشکال هندسی را باز یافت.



طبیعت، چرمدین را دوست دارد

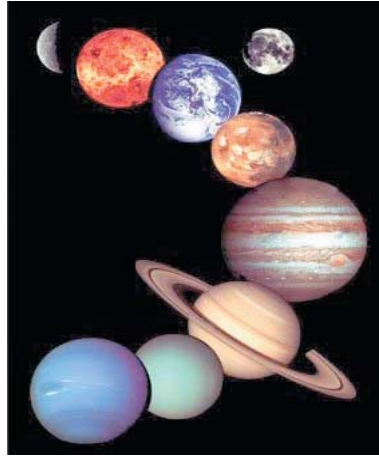
مارپیچ، یکی از متداول‌ترین و محبوب‌ترین فرم‌های طبیعت است. این فرم، هم زمان موثر و ساده و همه‌جانبه است. به عنوان مثال، فرم مارپیچی حلزون‌ها به آن‌ها امکان داشتن یک خانه‌ی مناسب را به ساده‌ترین وجهی می‌دهد. این فرم مارپیچی "دو برابر" است، که خصوصیات ژنتیکی مولکول د.ان.آی را در یک ساختمان محکم و ماندنی حفظ می‌کند. شکل مارپیچی در تمامی طبیعت وجود دارد، از کوچک‌ترین مولکول‌های طبیعت تا گردبادهای شدید و کهکشان‌های لایتناهی.

مارپیچ هسته‌ی زندگی است

یک دانشمند جُلبک شناس آمریکایی، زمانی قطره‌ی بارانی را به یک کتاب بی‌انتهای ریاضیات تشبیه کرده بود. شاید این در وحله‌ی اول عجیب به نظر بیاید، اما اگر یک قطره آب دریا و یا دریاچه را در یک صبح زود بهاری زیر میکروسکوپ نگاه کنید، دقیقاً همین احساس را پیدا خواهید کرد. وقتی که به شکل‌های جالب و ریز هندسی رشته‌های یک جُلبک نگاه می‌کنید هم همین احساس را خواهید داشت. چرا که در این ذرات کوچک

همه چیز وجود دارد، از دایره گرفته تا مثلث و ماریپیچ و ستاره.

فقط زیر میکروسکوپ نیست، که آدم شکل‌های هندسی را می‌بیند. عظیم‌ترین فرم‌مسیون‌ها و ساختمان‌ها می‌توانند طبق الگوی هندسی ساخته شده باشند. به عنوان مثال، فرم ماریپیچی را می‌توان در کهکشان دید، ماریپیچی مرکب از میلیاردها ستاره که به دور یک هسته‌ی مشترک می‌چرخند. اگر پروازکنان از فضا به زمین حرکت کنیم، باز هم ماریپیچ اولین شکلی است که خواهیم دید. حرکت موج‌ها، دایره‌ای است و زمین در یک حرکت ماریپیچی به دور خود و خورشید در حال حرکت است. اگر به همه‌ی



این‌ها از نزدیک و با چشم مجهز نگاه کنیم، مشاهده می‌کنیم که طوفان‌های دریا و هوا به صورت ذرات ریز مملو از آب و کلرور هیدروژن ماریپیچ وار به دور خود می‌چرخند. ماریپیچ در تمامی شکل‌ها، سلول‌ها، و سلولوزهای حیوانی و گیاهی وجود دارد. اگر به گل برگ گل آفتاب گردان با میکروسکوپ نگاه کنیم، می‌بینیم از مجموعه‌ی ماریپیچ‌های زیبایی تشکیل شده است. هنوز هیچ کس نتوانسته دلیل محکمی در مورد این پدیده ارائه دهد. دانشمندان پذیرفته‌اند که به محض این که جنین شکل می‌گیرد، در حرکتی ماریپیچی به حیات خویش در درون رحم ادامه می‌دهد. در این مورد هم تجزیه‌های سلولی نشان داده است، که فرم ماریپیچی دارند. تمامی ارگانیزم‌های زنده، مولکول‌های د. ان. آی ماریپیچی‌ای دارند که خصوصیات ژنتیکی را - که برای ساختن سلول و یا ارگانیزم جدید لازم است - حمل می‌کنند.

علی‌رغم این که "ماریپیچ" متداول‌ترین شکل است، اما تنها شکل هندسی موجود در طبیعت نیست. اشکال ساده‌ی دیگر هندسی هم به وفور در طبیعت موجودند. سه گوش در گیاهان بسیاری دیده می‌شود. سیلکون خاک به وضوح سه گوش است. در گیاهان عظیم الجثه هم می‌توان سه گوش را دید. ساقه‌ی ستارگ‌رست‌ها به عنوان مثال سه گوش است. در مورد قانون می‌توان از فرم مثلث متساوی الاضلاع (سه گوشه) که تمامی ضلع‌ها و یا پاهایش باهم مساویند) اسم برد.

فرم چهار گوش در دنیای ژئولوژی (زمین‌شناسی) متداول است. جایی که تیپ‌های مختلف مایعات، کریستال‌های مکعبی تشکیل می‌دهند. یکی از مشهورترین این‌ها بلورهای نمک است. هر دانه‌ی نمک یک تاس کوچک یا تکه‌ای از یک تاس است. اما فرم پنج گوش در طبیعت کمیاب است و یکی از نادر طبیعت به حساب می‌آید. و کسی

هم نمی‌داند چرا؟ بعضی گل‌ها، مثل برگ تاج خروس، پنچ گوش است. غیر از این، تقریباً دیدن پنچ گوش در گیاهان محال است. اما در ستاره‌های دریایی و هشت پاها فرم پنچ گوش، فرمی عادی است. هر چند سخت است، که در مورد هشت پاها شکل پنچ گوش را دید. آن‌ها در زیر شکل گرد سطحی شان، پنچ گوش‌های زیبایی را پنهان کرده‌اند. یکی از دلایل کمیابی پنچ گوش در طبیعت می‌تواند زاویه‌ی ۱۰۸ درجه‌اش باشد، که عددی غیر قابل تقسیم نسبت به ۳۶۰ است. و هم چنین سخت بودن ترکیب آن نسبت به پرنسپ‌های هندسی متداول، چیزی که باعث می‌شود به عنوان مثال ما آدم‌ها مجبور باشیم توسط ابزار و محاسبات دقیق، زاویه‌هایش را بسنجیم.

کمیابی پنچ گوش در طبیعت، دلیلی بر این شده است که پنچ گوش همیشه به عنوان سمبلی منفی به کار برود. برای مثال، ستاره‌ی پنچ پر "پنتا گرام"، که سمبل محبوب بین فرم‌های مختلف اوکولتیسم است، سمبل ویژه‌ی گرایش‌های خرافی مختلف است.

پس، فرم‌های سه گوش و چهار گوش و پنچ گوش جزو فرم‌های کمیاب در طبیعت هستند. سه گوش را فقط در دنیای گیاهان می‌توان یافت. چهار گوش‌ها به دنیای زمین‌شناسی و شیمی اختصاص دارند. مثل بلورهای نمک.

اما پنچ گوش‌ها از نادرترین اشکال هستند. در حالت نهایی پنچ گوش‌ها فقط در سه موجود طبیعت وجود دارند: در یک نوع نادر کریستال با سطح پنچ گوش، در گل‌های پنچ پر تاج مانند و در ستاره‌های دریایی پنچ پر و خانواده‌شان.

زنبورها معماری زیبایی دارند

برعکس فرم پنچ گوش، شش گوش‌ها در طبیعت فراوان و محبوب‌اند، هم نزد گیاهان و هم مایعات. زنبورها به عنوان مثال خانه‌های مومی‌شان را با شش گوش می‌سازند. دلیل منطقی‌ای برای انتخاب شش گوش در طبیعت و نزد انسان وجود دارد. اگر می‌خواهید منطقه‌ای را به سلول‌هایی تقسیم کنید، در صورت شش گوش بودن آن به کمترین ماتریال نیازمندید. طبیعی است که سه گوش و چهار گوش هم تقسیم پذیرند، اما در هر صورت مقدار بیشتری ماتریال برای تقسیم آن‌ها لازم است. شش گوش‌ها در زمین‌شناسی هم متداولند. به عنوان مثال، می‌توان به ستون‌های سنگ سیاهی که در محل مواد سیال آتشفشان به وجود می‌آیند، اشاره کرد. "گیانتس کاس وی" در نزدیکی "آنتریم"، واقع در ایرلند شمالی، با بیش از سی هزار شش گوشش بهترین مثال در این مورد است.

شش گوش‌ها محبوب طبیعت‌اند

درست مثل ماریچ‌ها، شش گوش‌ها فرم‌های ابدی تعداد زیادی از عناصر طبیعت هستند. به عنوان مثال، دانه‌های شش گوش برف، قدرت چرخش فراوانی دارند. علی‌رغم شباهت ظاهری، نمی‌توان حتی دو دانه برف شکل هم پیدا نمود. شش گوش‌ها در دنیای زمین

شناسی هم به وفور یافت می‌شوند. بهترین مثال کریستال‌های سفید درون سنگ‌های کوهی است، که تقریباً در همه‌ی سنگ‌ها یافت می‌شود. هم چنین در بین ارگانسیم‌های زنده، بین گل‌های شش پر و کندوی زنبور عسل نیز وجود دارد.

دایره ساده ترین شکل است

طبیعت فقط از شکل‌های گوشه دار تشکیل نشده است. شکل ساده‌ی دایره در بسیاری از جنبه‌های طبیعت به وفور یافت می‌شود. هر دو شکل گرد، "دایره" و نزدیک ترین خویشاوندش "کره"، نزد ستاره شناسان و بوتانیست‌ها شناخته شده و محبوبند. بسیاری از ستاره‌ها، سیاره‌ها و دانه‌های گیاهی به شکل دایره و کره‌اند. تخم‌های اکثر حیوانات، در حالتی کروی قرار دارند تا وقتی که نطفه در آن‌ها بسته شود، مثل زرده‌ی تخم مرغ. در دنیای مایعات و جامدات، کریستال‌های دایره وجود ندارد. و در صورت وجود، حاصل هزاران سال سفت شدن توسط آب هستند و مثل مروارید صیقل داده شده‌اند.

باید گفت "گردها" عموماً در جاهایی یافت می‌شوند، که بایستی به موثرترین و ممکن ترین شکل چیزی را به صورت کپسول در آورند. یعنی جایی که آدم باید کمترین ماتریال را برای ساختن سطح به کار گیرد، پدیده به هسته قدرت می‌دهد. هم زمان شکل گرد یکی از موثرترین اشکال برای مرکزیت دادن و ثقل دادن به سطوح است. زرده‌ی تخم مرغ بهترین مثال در این مورد است. این تمرکز به حدی محکم و کافی است، که پوسته‌ی نازک تخم مرغ می‌تواند جنین (جوجه‌ی مرغ) را درون خویش حفظ کند.

شکل‌های گرد، ساده و ممکن‌اند

دایره‌ها، گلوله‌ها و بیضی‌ها، آن دسته از ساده ترین شکل‌هایی هستند که طبیعت قادر به ایجادشان است. وقتی که یک "توکا" لانه‌اش را با گل و لای می‌سازد، به دور خودش می‌چرخد. گل رطوبت دارد و بدین خاطر توکا می‌تواند یک لانه‌ی کاسه‌ای و گرد عالی بسازد. به همین ترتیب، بسیاری از پدیده‌های فیزیکی تندرسی دارند، که طبق آن می‌توانند ماده را در فرمی قرار دهند که سطح انرژی بسیار کمی داشته باشد، یعنی "کره". این پدیده در تمامی موارد صادق است، از سیاره‌ها گرفته تا ستاره‌ها و حتی حباب‌های صابون.

* * *

سیارات نامریی منظومه‌ی شمسی

سیارات مقصد سفر بعدی بشرند! منظومه‌ی شمسی فقط ۹ ستاره دارد، اما از ۶۱ سیاره (ماه) تشکیل شده است، که همگی آن‌ها باهم متفاوت‌اند و از دریا‌های یخ و سرزمین‌های منجمد تا آتشفشان‌های خطرناک را می‌توانند شامل شوند. این گوناگونی ترکیب سیارات، توجه دانشمندان و محققین را به خود جلب نموده است. با بررسی این پدیده‌ها است، که آن‌ها می‌توانند تاریخ شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی را روشن کنند. اینجاست که آن‌ها می‌توانند بگویند، مرکز منظومه‌ها در آینده کجا قرار خواهد داشت؟ شاید در این سیارات است، که اثری از زندگی بیابیم؟

سیاره‌ی "اروپا" که قمر ستاره‌ی ژوپیتر است، بسیار سردتر و یخ زده تر از قطب شمال در زمستان است و حتی وسط روز هم آسمان آن سیاه است. سیاه، اما با چشم اندازی که نظیر ندارد. ستاره‌ی مادر "ژوپیتر" بر آسمان کاملاً تسلط دارد. این سیاره آن چنان بزرگ است، که از داخل آن می‌شود هم کهکشان راه شیری و هم لکه‌ی قرمز مشهور که در حقیقت گردباد است را سه برابر بزرگ تر از آن چه که در روی زمین دیده می‌شود، دید. اما این تمام ماجرا نیست، فقط "اروپا" نیست که در مسیر ژوپیتر قرار دارد. سیارات دیگری هم در مدار دور ژوپیتر قرار گرفته‌اند. از ژوپیتر به سیارات دیگر هم می‌توان نگاه کرد و چشم انداز حیرت‌انگیزشان را دید.

گاه به گاه "آی. او." نارنجی مقابل ژوپیتر قرار می‌گیرد. حتی از این فاصله هم می‌توان مشاهده کرد، که چگونه اشعه‌ی شمالی به دور این ماه کوچک که خطرناک‌ترین آتشفشان‌ها را در خود دارد، پرتو می‌افکند. کسی چه می‌داند، شاید با اندکی شانس انسان بتواند پل یون و الکترونی که بین "آی. او." و ژوپیتر تشکیل می‌شود را ببیند. درست مثل این که "آی. او." داخل لوله‌ای نئونی بشود. لوله‌ای نئونی متشکل از لایه‌های قوی منیزیم و نوار مشعشع دور ژوپیتر.

هر قدر هم که "آی. او." با آتشفشان‌ها و ذغال‌های جوشانش قابل توجه باشد، در سطح یخ زده و سرد "اروپا" است که هیجان‌انگیزترین معمای طبیعت نهفته است. آخرین تصاویر فضایی از سیاره‌ی "گائون" نشان داده است، که سطوح قطره‌های یخی که به دور آن وجود دارد، بیشتر از چندین کیلومتر نیست. شاید دریایی به وسعت چند برابر آب تمامی اقیانوس‌های جهان در زیر این یخ نهفته باشد.

کوه یخ‌های روان و پر سر و صدا در اروپا

از این نظر، سرنوشت "اروپا" با خواهرش "آی. او." یکی است. هر دو تحت نفوذ نیروی عظیم جذر و مد هستند. این نیرو فقط از ژوپیتر ساطع نمی‌شود، بلکه از سیارات همسایه که از کنار آن رد می‌شوند و می‌گذرند نیز ناشی می‌گردد. تاثیر این نیروها بر مرکز ثقل

"اروپا" و "آی. او." چنان است، که درون این دو هیچ وقت آرامش و سکون وجود ندارد. در "آی. او."، آتشفشان‌ها هستند که حرف دل شان را از این نیرو با جوش و خروش می‌زنند و در "اروپا"، این تاثیر بیشتر نامرعی و پنهان است. برای اولین بار توسط سفینه‌ی فضایی آمریکایی "گالیلو" توانسته‌ایم تا نزدیکی این سیاره‌ی یخی سفر کنیم و اولین جای پای نیروی جاذبه را ببینیم. از فاصله‌ی ۶۰۰ کیلومتری، "سوند" فضایی نشان داده شده است که در آن سیستم عجیبی از آتشفشان‌ها و کوه‌های یخی در دریائی از آب شناور بوده‌اند و سرمای منجمد و فلج کننده توانسته است همه چیز را از حرکت باز دارد. در سیارات، همه چیز از آتشفشان‌های یخی تا شعله‌های نامتناهی وجود دارد. در زیر آب‌های "اروپا" بایستی حجم پر سر و صدایی از "ماه لرزه" (مثل زمین لرزه) وجود داشته باشد. شاید علت‌اش به سادگی چشمه‌های جوشان آب معدنی‌ای باشد، که در مرکز سیاره قرار گرفته‌اند. درست عین پدیده‌ای، که در اعماق آب‌های کروی زمین اتفاق می‌افتد. زمین اطراف این آب گرم را مداری از موجودات زنده‌ی عجیب و غریب قرار گرفته است. شاید در اعماق جوشان "اروپا" هم این پدیده وجود داشته باشد. واقعیت این است که سیارات حداقل به اندازه‌ی خود ستاره‌هایی که آن‌ها به دورشان قرار گرفته‌اند، هیجان انگیزند.

در سیستم خورشیدی ما ۹ ستاره، اما ۶۱ ماه (سیاره) وجود دارد. این "ماه" ها، به طور دسته جمعی، گنجینه‌ای از گردش و نیرو دارند، که به ستاره‌ها برخورد می‌کنند. ماه‌ها این خاصیت را هم دارند، که انسان می‌تواند بر سطح شان فرود بیاید و با سوندهای فضایی به تحقیق در مورد آن‌ها پردازد. متأسفانه بسیاری از این سیارات برای ما انسان‌ها دست نیافتنی‌اند. مثلاً در نقاط نزدیک به خورشید، گرمای "نوس" ۵۰۰ درجه است. حتی اگر از آتمسفر غلیظ و ضخیمی که دور آن را فرا گرفته است هم بگذریم، تنها کاری که ما انسان‌ها می‌توانیم بکنیم، فرستادن سوندهای فضایی به داخل آتمسفر آن‌هاست. این سوندها می‌توانند در طول ساعاتی محدود و قبل از ذوب شدن از گرما و یا منفجر شدن در اثر گاز و غبارهای درون این سیارات، تحقیقاتی را انجام دهند.

البته تمامی سیارات این قدر نامهربان نیستند. در بسیاری از آن‌ها اثری از ذرات گاز و غبار نیست و هیچ فرسایشی هم در سنگ‌های آن‌ها نسبت به زمان‌های بسیار قدیم صورت نگرفته است. "ماه" خودمان یکی از آن‌هاست، که یکی از مراکز کشف‌های جدید است. "ماه" به احتمال قوی در تصادم شدید بین "مارس" و "زمین" در پروسه‌ی انفجارهای عظیم کهکشان به وجود آمده است. میلیون‌ها سال، زمین کروی داغ و مذابی بوده است، که کوه‌های مذاب دیگری از آن به درون فضا پرت شده‌اند و به دور آن مداری را تشکیل داده‌اند. با گذشت زمان، این کوه‌های سنگی بهم پیوسته‌اند و تشکیل "ماه" آسمان ما را داده‌اند. در آغاز، "ماه" به "زمین" بسیار نزدیک بود. چیزی باعث کیلومترها جذر و مد به هنگام شدت نیروی جاذبه‌ی "ماه" می‌شد. به آرامی و طی میلیون‌ها سال اما، "ماه" از

"زمین" دور و دورتر شد. و هم زمان، "زمین" هم ترمز کرد و گردشش به دور خود، از چند ساعت کوتاه به ۲۴ ساعتی که ما امروز داریم، رسید.

به احتمال قوی علت وجودی خود ما انسان‌ها، کمک جذر و مد به پروسه‌ای است که زندگی می‌بایست از دریا به خشکی طی کند. مهم‌ترین مساله، احتمالا این است که "ماه" به تمرکز "زمین" کمک کرده است. طوری که بازوی دَوَران زمین در فضا همیشه ثابت و محکم بوده است. این پدیده به نوبه‌ی خود، باعث به وجود آمدن آب و هوایی قابل تحمل و دور از تغییرات و طوفان‌های جوی ویران گر شده است. اگر "ماه" نبود، "زمین" در فضا تلو تلو می‌خورد و آب و هوای گرم سیری آن، در زمانی اندک تبدیل به آب و هوای قطبی می‌گشت. به عنوان مثال، در "مارس" که دو ماه کوچک دارد، تغییرات آب و هوایی به سرعت پیش می‌آیند و نمی‌توان تصور کرد که حیات زمینی بتواند خودش را با چنین تغییرات سریع جوی وفق بدهد.

ماه بیشتر از یخ پوشیده است

در سیستم خورشیدی ما، سیارات به سه شکل پدید آمده‌اند. اکثر آن‌ها از ماتریال اضافی ستاره‌های شان به وجود آمده‌اند. اما مثال‌هایی هم وجود دارند، که بعضی از ستاره‌ها، سیارات شان را از بین مواد و سنگ‌های آسمانی موجود از دوره‌ی جوانی سیستم خورشیدی، و زمان انفجارات جوی، تشکیل داده‌اند. مثلا شکل به وجود آمدن "ماه" خود ما، که البته این شکل بسیار کمیاب است. اکثر سیارات در سیستم خورشیدی اخیر تشکیل شده‌اند و بیشتر از یخ پوشیده‌اند تا سنگ و کوه. به همین دلیل، نیروهای "زمینی" (منظور سطح خود این کرات است) با مثلا زمین بسیار متفاوت است. در زمین و سایر ستاره‌های نزدیک به خورشید، مانند "مرکوریوس"، "ونوس" و "مارس"، پروسه‌های زمین‌شناسی توسط گرمایی که در اثر آزاد شدن دمای رادیو اکتیوی مثلا انفجار کوه‌های آتشفشان و داغ شدن و سیال شدن مرکز زمین به وجود می‌آید، صورت می‌پذیرد.

در سیارات یخی، معمولا گرمای رادیو اکتیوی وجود ندارد و یا اگر هست بسیار کم است. به همین دلیل، فرم‌های آن‌ها با نیروی جذر و مد و یا تصادف با "کومت‌ها" و سایر ماتریال‌های فضایی شکل می‌گیرد. حتی در این اشکال هم ولکانیسم (سیستم آتشفشانی) وجود دارد، مانند آتشفشان‌های "آی. او.". اما اینجا مساله "آتشفشان آبی" است، یعنی جایی که کوه‌های سیال جای خود را به آب داده‌اند. وقتی که آتشفشان‌های این ذغال‌های یخی منفجر می‌شوند، سیلاب آتشفشانی به سادگی از آب تشکیل می‌شود. بعد از اندک زمانی، حتی این سطح سخت نیز تبدیل به یخ می‌شود. تغییر شکل بی‌انتهای یخ و آب، سرچشمه‌ی شکاف‌های ویژه‌ی سطوح این سیارات یخی است.

این شکاف‌ها به سادگی و در اثر پخش شدن آب، در حین یخ زدن، به وجود می‌آیند. نیروی عظیم جذر و مد نه فقط در تغییرات و ویژگی‌های سطوح سیارات نقش دارد،

بلکه دلیل اصلی قرار گرفتن این کرات به طور منظم و در مدارهای مشخص است. وابستگی مداری به این معنی است، که هر کدام از این سیارات در زاویه‌ی ویژه‌ای نسبت به ستاره‌های خود قرار دارند. درست مثل کاری، که "ماه" خود ما می‌کند. سیارات کمی، مثلا ماه کوچولوی ستاره‌ی "ساترنوس" و "هیپریون"، خلاف این قاعده حرکت می‌کنند. مدار غیرمنظم و دوران‌های بی‌قاعده‌ی "هیپریون"، قدرت انتخاب آن برای این که کدام طرف "ساترنوس" قرار بگیرد را غیرممکن ساخته است. این مساله، "هیپریون" را به اولین مثال شناخته شده در حرکت ناهنجار و غیرمنظم در سیستم خورشیدی (منظومه‌ی شمسی) تبدیل کرده است.

به طور کلی، ما یک نیروی دورانی غنی را در سیارات دیگر منظومه‌ی شمسی مشاهده می‌کنیم. حتی در سیارات بسیار کوچک یخی، که رد پای تصادم‌های شدید در گذشته را نشان می‌دهند. مانند "میراندا"، که کوچک ترین ماه ستاره‌ی "اورانوس" است.

ما فقط عکس‌های معدودی از "میراندا" در یک روز ژانویه‌ی سال ۱۹۸۶ را داریم. وقتی که سفینه‌ی "ویاژر ۲" با سرعت زیاد از کنار آن در مسیر حرکت به طرف ستاره‌ی آبی و دور "نپتون" رد شد. عکس‌ها، سیاره‌ای را با بیش از بیست کیلومتر شیب و با فرم‌های عجیبی در سطح نشان می‌دهد، که به ردیف تماشاچی‌های یک استادیوم ورزشی شبیه است، که ردیف در ردیف در شکل چهار گوش نشسته‌اند. سطح این سیاره آن قدر عجیب است، که ستاره شناسان می‌گویند "میراندا" یک بار در گذشته‌های دور چنان تصادف عجیبی کرده که به کلی از هم پاشیده شده و میلیون‌ها سال به دور "اورانوس" - مانند حلقه‌هایی از یخ - چرخیده است. وقتی که این حلقه‌های یخ به شکل یک سیاره در آمد، کوه‌های یخی به مرکز آن رانده شدند. شاید پروسه‌ی لغزیدن یخ نازک به طرف سطح سیاره، باعث مربع شکل شدن "میراندا" شده است. یک فاجعه از پدیده‌ای غیرقابل

درک، اما نه چندان غیر قابل تصور. ستاره‌ی مادر "اورانوس" یک بازوی دورانی زاویه دار نسبت به سایر ستاره‌ها دارد. این مساله می‌تواند به این دلیل باشد، که زمانی این ستاره طوری با ستاره‌ای آن چنان بزرگ تصادف کرده است، که امروزه بازوی دورانش به طرف پائین قرار گرفته است.



تصویر ما از زندگی سیارات مرتباً تغییر می‌کند

تصادم می‌توانست فاجعه‌ای بی‌همتا بین قمرها به وجود بیاورد. و شاید به همین دلیل، "میراندا" تنها بازمانده‌ی یکی از مهیب‌ترین اتفاقات در منظومه‌ی شمسی است.

سه سال بعد از دیدار از "اورانوس"، سوند فضایی "ووایزر ۲" توانست چشمه‌های بی‌نظیر آب گرم را در سیاره‌ی "تریتون" مشاهده و عکس برداری کند. سیاره‌ای که در آن دما هرگز از منهای ۲۳۵ درجه بیشتر نمی‌شود. (علی‌رغم این که زمان تماس و نزدیکی "ووایزر ۲" با "تریتون" از چند ساعت تجاوز نمی‌کرد، اما توانست عکس‌های واضحی از این سیاره را به زمین مخابره کند.) سیاره‌ای که به حدی سرد است، که حتی نیتروژن هم در آن یخ می‌زند و ناحیه‌ی قطبی‌اش توسط مواد ارگانیک به رنگ سرخ در آمده است. ماده‌ی سرخ رنگ ارگانیک، گفته‌ی "کارل ساگان" را تأیید کرد که: "طبیعت توانایی به وجود آوردن مواد ارگانیک را حتی در سیارات بسیار دور از خورشید - که به سبب دوری زیاد، فقط مثل یک ستاره‌ی روشن دیده می‌شوند، اما هیچ گرمایی ندارند - هم دارد."

"کارل ساگان"، که در سال ۱۹۹۶ درگذشت، به عنوان ستاره‌شناسی (آسترونوم) که به وجود زندگی در سایر کرات اعتقاد داشت، مشهور بود. او بارها در طول تحقیقاتش مایوس شد، مثلاً زمانی که خودش به هم راه گروه دیگری از ستاره‌شناسان ثابت کردند که: "ونوس" با ۵۰۰ درجه حرارت غیرقابل سکونت برای هر نوع موجود زنده‌ای است. البته او شانس دیدن و تأیید شدن نظریات‌اش را هم داشت، مثلاً وقتی که سوار بر سفینه‌ی "جی. پی. ال." در کالیفرنیا، تصویرهای پی‌درپی سیاره‌ی "تیتان"، قمر "ساتورنوس"، را بر صفحه‌ی تصویر سفینه می‌دید. حتی از فاصله‌ی چهار هزار کیلومتری هم "ووایزر ۱" نتوانست چیزی بیش از لبه‌های ضخیم ابر مانند و قرمز رنگی را تشخیص دهد. به دلیل این که "تیتان" تنها سیاره‌ای در منظومه‌ی شمسی است، که آتمسفر ضخیمی دارد.

دستگاه‌ها نشان دادند، که این آتمسفر ضخیم از نیتروژن و متان تشکیل شده و دمای سیاره منهای ۱۸۰ درجه است. تصاویر، اعجاب آور و تحسین برانگیز بودند. اما برای "ساگان"، این تأیید آن چیزی بود که سال‌های سال وجود داشت. او در آزمایشگاه‌اش یک آتمسفر "تیتانی"، توسط اشعه‌ی مافوق بنفش و انرژی خورشیدی، به وجود آورده بود. نتیجه، به وجود آمدن ماده‌ی ارگانیک قرمز رنگی به نام "تولین" شده بود. درست همان رنگی که بر سطح "تیتان" از سفینه‌ی فضایی دیده شد. آزمایشات نشان دادند، که متان می‌تواند تبدیل به برف ارگانیک قرمز رنگی شود که به آرامی سطح سیاره را می‌پوشاند، با نیروی جاذبه‌ای یک هفتم جاذبه‌ی زمین. تحقیقات هم چنین نشان دادند، که اگر چشمه‌ای که متان از آن می‌جوشید، وجود نداشت، نمی‌شد متان را بر سطح سیاره به صورت برف مشاهده کرد. گمان می‌شد، که دریایی از متان یا ترکیبی از متان و اتان وجود دارد. بدین صورت، تصویر رویایی "تیتان" به دست آمد. "تیتان"، جهانی زیر ابری قرمز با اقیانوسی از گازهای مایع شده و جزیره‌هایی پوشیده از لایه‌های چند رنگ با سایه‌ای نارنجی.

بعدها تصویر "تیتان" به طرز قابل ملاحظه‌ای عوض شد. اول تلسکوپ "هوبلس" تصاویری ارائه داد، که از بین لایه‌ی ابر، سیاره را قابل دیدن کرده بودند. تصاویر، قاره بزرگی چون استرالیا را نشان دادند. دریا در اثر اکوی رادارها که با صدای مهیبی در سطح "تیتان" پخش شد، خود را جمع کرد. اکنون دریا تبدیل به دریاچه‌های پراکنده شده است. برای این که بتوان تصویر دقیق تری به دست داد، باید بگوئیم که دیگر باران متان بر سطح "تیتان" نمی‌بارد. قطرات چنان به آرامی بر سطح سیاره فرود می‌آیند، که قبل از رسیدن به پائین متلاشی می‌شوند.

اما سیاره‌ی "تیتان" تنها سیاره‌ای نخواهد بود، که ستاره شناسان به ملاقات‌اش خواهند رفت. دو سیاره‌ی کوچک، ستاره‌ی همسایه زمین، "مارس" به نام‌های "فوبوس" و "دمیوس" که بنا به نظر دانشمندان تکه‌هایی از یک ستاره‌اند که در سال‌های پیش متلاشی شده است، اولین ماه پاره‌هایی خواهند بود که میزبان انسان خواهند شد. جنبه‌ی مثبت سفر به این دو ماه کوچولو، به عوض "مارس"، عبارت است از این که: این دو "ماهک" مثل دو پایگاه ستاره شناسی حاضر و آماده با نیروی جاذبه‌ی یک و یک هزارم نیروی جاذبه زمین‌اند، چیزی که فرود آمدن به روی آن‌ها را برای بشر آسان می‌کند. اما باید به فکر مساله‌ی وزن هم بود، وقتی که یک ستاره شناس به وزن صد گرم بر روی این سیارات فرود می‌آید، هر قدم می‌تواند او را چندین دقیقه به پرواز در آورد. اگر انسان بخواهد توپی را برای مثال در "فوبوس" رها کند، این توپ با سرعت سی کیلومتر در ساعت طی چندین ساعت، دور این سیاره را خواهد پیمود.

ماشین‌ها می‌توانند از درون سیاره "فوبوس" هدایت شوند!

یکی دیگر از عوامل مهم ساختن یک پایگاه فضایی در "فوبوس"، این است که در مدار فقط شش هزار کیلومتری بالای مارس قرار دارد. با این حساب، دانشمندان می‌توانند از داخل "فوبوس"، ماشین‌های بدون سرنشینی را که کویرهای "مارس" را در جست و جوی حیات می‌پیمایند، هدایت کنند. کاری که باعث می‌شود ما انسان‌ها با باکتری‌های زمینی مان کره‌ی مارس را آلوده نکنیم. سوند فضایی روسی "فوبوس ۲" نشان داده است، که شاید آب‌های شیمیایی در "فوبوس" وجود داشته باشد.

اگر این واقعیت داشته باشد، "آب" می‌تواند یخ بزند و به اکسیژن و هیدروژن تبدیل شده و به مصرف سوخت و ساز راکت برسد. با داشتن "فوبوس" به عنوان منبع سوخت، سفر به "مارس" به مراتب ارزان تر خواهد شد. "کارل ساگان"، دانشمندی که برای اولین بار "فوبوس" را مشاهده کرد، خدمت بزرگی به انکشافات فضایی نمود. این مساله در ماه نوامبر ۱۹۷۱، وقتی که او به اتفاق یک دانشجو کشیک شب را در مرکز بزرگ ناسا، "جی. ال. پی." در کالیفرنیا، به عهده داشتند، اتفاق افتاد. اندکی قبل از آن، سوند فضایی "مارینر ۹" به دور "مارس" فرستاده شده بود. اما از آنجا که تمامی کره‌ی "مارس" در یک طوفان به سر

می‌برد، دوربین طرف "فوبوس" چرخانده شد. "ساگان" و دانشجویش، "جوزف وورکا"، دیدند که چگونه کامپیوترها به آرامی تصویری از یک سیب زمینی بزرگ با نقشه‌های فراوان بر رویش را به نمایش گذاشت. درست وسط "فوبوس"، روشنائی عجیب و نور سحرآمیزی قرار داشت که پشت "ساگان" را به لرزه انداخت. این بار هم رویای او مبنی بر سرنشینان "مارس" به واقعیت پیوسته بود. نور، البته، اشتباهی بود که بعداً کامپیوتر آن را رفع کرد. تحقیق در مورد سیارات منظومه‌ی شمسی تازه شروع شده است. و از بین هزاران تصویری که سوندهای فضایی به زمین مخابره خواهند کرد، تصاویری وجود خواهد داشت که دانشمندان ستاره شناس را به واکنشی مشابه "کارل ساگان" وا خواهد داشت.

* * *

آیا می‌دانید چرا دانه‌ی برف شش گوش است؟

یکی از زیبایی‌های طبیعت، دانه‌ی برف است. اگر بخواهیم چیزی به زیبایی یک دانه‌ی برف را طراحی کنیم، وقت زیادی برای آن لازم داریم. جالب است بدانید که در یک برف ریزان معمولی، میلیاردها میلیارد دانه‌ی برف بر زمین فرو می‌بارد و هیچ یک از آن‌ها به لحاظ شکل، شبیه دیگری نیست.

برف چیزی جز یک آب منجمد نیست؟ حال ممکن است برسید اگر برف یک آب یخ بسته است، پس چرا رنگ آن سفید است؟ مگر آب یخ بسته بی رنگ نیست؟ جواب این است که چون در یک دانه‌ی برف، سطوح یخ به صورت بلور در آمده‌اند، انعکاس نور در این بلورها، دانه‌ی برف را به رنگ سفید جلوه می‌دهد.

می‌دانیم که هر مولکول آب از سه اتم (دو هیدروژن و یک اکسیژن) درست شده است. برای همین هم وقتی که به شکل بلور در می‌آید، یا سه گوش است، یا شش گوش. بعضی از دانه‌های برف حتی به کلفتی سه سانتی مترند. بزرگی دانه‌ی برف بستگی به درجه‌ی دمای هوا دارد. هر چه هوا سردتر باشد، دانه‌ی برف کوچک تر است.

در بسیاری از نقاط کره‌ی زمین، برف‌هایی باریده که به رنگ آبی، سبز، قرمز و حتی سیاه بوده‌اند. رنگی شدن دانه‌ی برف به خاطر وجود ذرات گرد و غبار و قارچی است که در هوا پراکنده‌اند. بلورهای برف دور این ذرات حلقه زده و تشکیل دانه‌ی برف رنگی داده‌اند.

می‌دانید اگر یک دفعه برف رنگی، سبز و قرمز و آبی و سیاه و سفید، با هم بیارد، چه می‌توان کرد؟ می‌توان یک آدم برفی سیاه با دندان‌ها و بلوز سفید، شال و کلاه آبی و دستکش قرمز درست کرد، با یک شاخه‌ی سبز کاج در دستش.

* * *

مطلبی که در زیر می‌خوانید را بنفشه سجودی ضابطی برای صفحه‌ی «تازه‌های علم» این شماره‌ی «داروگ» نوشته است.

کمی هم از ژن و ژنتیک!

تابستان پارسال بود، که وارد بحثی در مورد این که آیا الکیسم ارثی است یا نه، شدم. اما آن زمان اطلاع کافی درباره‌ی ژنتیک نداشتم، که بتوانم این تر را تأیید یا رد کنم. خواندن را شروع کردم. کتاب‌های زیادی در این باره خواندم که از بین آن‌ها، دو کتاب مرا به تفکر زیادی واداشت. بحث‌های جالب و تحسین برانگیز زیادی در این زمینه وجود دارد. هم چنین، بحث‌های اعصاب خوردکن و خشم آور. این که علم در طول زمان به چه پیشرفت‌هایی رسیده، باور نکردنی و در عین حال زیباست. اما فقط چیزهای مثبت نیست، که به وسیله‌ی علم و تحقیق به وجود آمده‌اند. بسیاری از محققین، حتی امروز، پدیده‌ای را که برای دیگران مثل روز روشن است، درک نکرده‌اند. مثلاً این که، به صرف آفریقای بودن، ژن انسان بدتر نیست.

فقط پنجاه و سه سال از جنگ جهانی می‌گذرد. جنگی که طی آن، به دلیل این که تصور می‌شد بخشی از انسان‌ها ژن‌های منفی دارند، شکنجه و کشته می‌شدند. برای این، فقط نیاز به گواهی پزشک و روانپزشکانی بود که پائین ورقه‌ی حکم مرگ را با این جمله امضا کنند که: "زندگی این آدم بی ارزش است". این پزشکان، برای این که بازی‌ها و فانتزی‌های خودشان را مبنی بر اصلاح نسل، تکمیل کنند، بیماران شان را تا اطاق‌های گاز هم راهی می‌کردند و ناظر ذوب شدن مغز و سایر قسمت‌های مفید بدن شان می‌شدند. اجساد این مردم بیگناه، ماتریال تحقیقات بعدی این نوع پزشکان را تشکیل می‌داد.

آن وقت، دنیا وضع دیگری داشت. اما حتی امروز هم، تر "اصالت علم"، و به این خاطر فدا شدن خیلی چیزها، حتی انسان، بر ذهن و عمل بسیاری از محققین سایه افکنده است. امروزه هم شخصیت‌های به اصطلاح بسیار معتبر و محترم علمی و تحقیقی، تزه‌های غیر انسانی ارائه می‌دهند. تزهایی که متأسفانه هرگز از طرف دانشمندان و محققین دیگر غیر انسانی خوانده نمی‌شود. به همین دلیل، عجیب نیست که حتی امروز هم کسانی وجود دارند، که اردوگاه مرگ آشویتز و دکتر جوزف مندل - که پای ورقه‌های مرگ امضا می‌گذاشت - را تداعی می‌کنند.

فرانسیس کریک، که جایزه‌ی نوبل را به دلیل تحقیقاتش در مورد ساختمان پایه‌ی مولکول DNA گرفت و در حال حاضر به تحقیق در مورد ساختمان مغز و مکانیزم فعالیت آن تحقیق می‌کند، به عنوان دانشمندی بسیار با هوش و پر کار شناخته شده است. وی، پیشنهاد دهنده‌ی "اوتاناسی" (eutanasi) است، که به معنی از بین بردن همه‌ی کودکانی است که با نقص عضو به دنیا می‌آیند. می‌گویند از این طریق، هم هزینه‌های بیمارستان

کاهش می‌یابد و هم نسل بشر سالم تر می‌شود! ما در دنیای بیماری زندگی می‌کنیم، که می‌تواند و می‌باید سالم شود.

اگر از دید ژنتیک نگاه کنیم، هیچ انسان نرمالی وجود ندارد. به این دلیل، که ژن‌ها ساختمان یک سان و "نرمالی" ندارند. هر کدام از ما، توده‌ی سلولی حاوی ژن‌های موروثی هستیم که با دیگری تفاوت دارد، حتی با خواهر و برادر خودمان. بخشا به همین دلیل هم با هم متفاوت هستیم.

به مساله‌ی "نژاد" در جوامع بشری، چه امروز و چه در دوران‌های گذشته، ویژگی‌های غیر معقولی بخشیده شده است. و همیشه نسبت به گروهی از مردم، که با الگوی موجود این جوامع تطبیق نمی‌کرده‌اند، با پیش داوری برخورد شده است. حتی بسیاری از دانشمندان و محققین برجسته هم، به این پدیده از زاویه و منطق علمی برخورد نمی‌کنند و علم را در خدمت موقعیت و منافع اجتماعی خودشان به کار می‌گیرند.

من، این را مانعی بر سر راه دانش و آگاهی و تحقیقات بشر می‌دانم. "هیچ ژن کله سیاهی وجود ندارد." این طرز فکرها و بحث‌ها، روشن نمودن مقوله‌ی ژنتیک را جذاب تر می‌کند. کاری که به سهم خود، به آن می‌پردازم. این جنبه برای من بسیار شادی‌آور است. اما چیزی که مرا غمگین می‌کند و می‌آزارد، وجود کسانی مثل فرانسس کریک، که از وی نام بردم، و جولوس هالوردن (Gulius Hillervorden)، که از وی نام خواهم برد، است. این دو دانشمند، علی‌رغم تمامی تحقیقات و دانش شان، نتوانسته‌اند به این نتیجه برسند که ما همگی انسانیم و دارای یک ارزش و آن هم ارزش بیولوژیکی هموساپین هستیم. چه خوب، که ما تفاوت‌های فیزیکی و روانی‌ای با هم داریم. در غیر این صورت، می‌بایستی در جامعه‌ای یک فرم و بی‌جان زندگی می‌کردیم. اما، علی‌رغم این تفاوت‌ها، اعصاب و بینایی ما یک سان عمل می‌کنند؛ ارگان‌های تنفسی ما، یک هوای سخت و خفکان آور یا هوای سالم و شاداب را تنفس می‌کنند؛ همه‌ی ما غم و درد را تجربه می‌کنیم؛ وقتی که شادیم، لبخند می‌زنیم و به هنگام غم، اشک می‌ریزیم؛ راه‌های مختلفی را برای رسیدن به اهداف مان در زندگی انتخاب می‌کنیم؛ و دارای امکانات مساوی برای رسیدن به آرزوها و اهداف مان نیستیم. به عبارت دیگر: "همگی ما داری ارزش یک سانیم، اما امکانات یک سانی نداریم."

ژنتیک

ما، انسان‌ها، همیشه در مورد علت و سرآغاز زندگی مان و هم چنین مساله‌ی توارث و عجایب آن، به تفکر و تحقیق پرداخته‌ایم. مثلاً این که: چگونه ممکن است از دو پدر و مادر چشم قهوه‌ای، بچه‌ای چشم آبی متولد شود؟ چرا بچه‌ها به پدر و مادرشان شبیه‌اند؟ آیا الکل نوشیدن یک زن حامله، می‌تواند منجر به تغییر شکل جنین شود؟ همه‌ی این سؤال‌ها برای من مطرح بوده‌اند و می‌توانم بگویم جواب آن‌ها را هم گرفته‌ام.

مطلبی که در این باره نوشته‌ام، در کلیت خود به این گونه مسایل می‌پردازد. اما من روانشناسی پشت این پدیده را هم بیان کرده‌ام و امیدوارم که به این خاطر، از موضوع پرت نشده باشم.

من فکر می‌کنم، که افکار بشر و حالات روانی‌اش تا آنجا که به مساله‌ی ژنتیک برمی‌گردد، نقش مهمی ایفا می‌کند. نقشی که نمی‌توان به سادگی از آن گذشت. بحث ژنتیک، بحث پیچیده‌ای است. برای همین هم، آنچه را که خودم از آن فهمیده‌ام، برایتان می‌نویسم. شخصا به علم معتقدم و فکر می‌کنم، که ریشه‌ی ما انسان‌ها از میمون‌هاست. شاید جالب تر و رویایی تر می‌بود، که از ریشه‌ی "آدم و حوا" باشیم، اما نیستیم. این یک پدیده‌ی واقعی است، که ما در بسیاری موارد، چه به لحاظ فیزیکی و چه روحی، شباهت زیادی به حیوانات دیگر داریم؛ حال اگر نخواهیم، از ژن‌ها حرف بزنیم. شانس ما این است، که توانایی بیان داریم و اینتلکتوئل هستیم. یک مشخصه‌ی رشد ما، توانایی تفکر و ابزار سازی ماست. از این که بگذریم، همه‌ی ما "وحشی" هستیم، گرسنه می‌شویم، غذا می‌خواهیم، نیاز به عشق و محبت داریم (مانند: سگ‌ها و...) و مدت زمان زیادی هم از وقتی که استالوپیته‌کوس بودیم، نگذشته است!

به همت انسان‌های باهوشی مثل چارلز داروین و جرگور مندل، علم طبیعت روز به روز پیشرفت کرده و می‌کند. خدمت آن‌ها به علم طبیعی، مثل خدمت سقراط، دکارت، و روسو به فلسفه است. اجازه بدهید، با این بحث، مختصری در مورد تاریخچه‌ی ژنتیک بنویسم. در سال ۱۹۱۹، دانشمند دانمارکی، ویلهلم یوهانسن (Wilhelm Johansen)، واژه‌ی "ژن" را برای تعریف ارث بردن به کار برد. اما ارسطو و جرگور مندل (Gregor Mendel)، خیلی پیش از وی از پدیده‌ی ارث بری و "توارث" نام آورده بودند. ارسطو، که شاگرد افلاطون بود و در یونان باستان زندگی می‌کرد، زنان را دارای ارزشی کمتر از مردان می‌دانست. چرا که به عقیده او، زنان در پروسه‌ی تولید مثل نقش پاسیوی ایفا می‌کردند. و این مرد

بود، که جنین را در بدن آنان می‌کاشت! به عقیده‌ی ارسطو، مرد بود که خصوصیات ارثی را به جنین منتقل می‌کرد. در واقع، روح انسانی توسط پدر به او به ارث می‌رسید. در حالی که زن یا مادر، خاک یا زمینه‌ای را که جنین بر متن آن بایستی رشد می‌کرد - یعنی ماتریال زیست - را فراهم می‌آورد. بنا به نظر او، حشرات همه از مواد خشک



شده یا گنبدیده بوده و به طور اتفاقی تولید می‌شدند. و وقتی که این موجودات نمی‌توانستند به سرعت حرکت کنند تا تبدیل به حشره شوند، به صورت کرم به زندگی ادامه می‌دادند. امروزه می‌دانیم، که بعضی از این کرم‌ها، در واقع پروانه‌اند.

در کتاب "دنیای سوفی"، که تاریخچه‌ی فلسفه است و در سال ۱۹۹۳ منتشر شد، نویسنده‌ی نروژی جستین گارد در مورد ارسطو می‌نویسد: "تاسف آور است که آدمی به باهوشی و - تا آنجا که به سایر عرصه‌ها برمی‌گردد - آگاهی، تا این حد در مورد مساله‌ی دو جنس دچار اشتباه است." درست است که ارسطو از زمان خودش بسیار جلوتر بود، اما هیچ آگاهی به پدیده‌ی زن و کودک نداشت.

هیپوکراتس هم که در عصر آنتیک زندگی می‌کرد، بر این عقیده بود که از نطفه‌ی قوی و مرغوب، مرد و از نطفه‌ی ضعیف و نامرغوب، زن به وجود می‌آید. به همین دلیل، داشتن پسر نشانه‌ی مردانگی و قوی بودن فرض گرفته می‌شد. هیپوکراتس بر این عقیده بود، که خصوصیات ارثی در مایع نطفه است و شامل عصاره‌ی تمامی قسمت‌های بدن، چه قسمت‌های نرم و چه قسمت‌های سخت، می‌باشد و تمامی مایعات بدن در آن موجود است.

سال ۱۸۵۹، کتاب چارلز داروین، طبیعی دان انگلیسی، در مورد پیدایش موجودات زنده منتشر شد. از این زمان، انسان شروع به درک این مساله کرد که نه اسپرم و نه اوول، به تنهایی و از همان لحظه‌ی اول، شامل هیچ جوانه‌ای نیستند. و به تنهایی، میرا و از بین رفتنی‌اند. داروین در کتاب خود می‌نویسد که: گیاهان و جانوران از فرم‌های ساده‌تر به فرم‌های پیچیده‌تری در طول زمان تکامل یافته‌اند و این پروسه‌ی تکامل در تمامی ارگانیسم‌های زنده به نوعی، در طول زمان، ادامه خواهد یافت.

در اواسط قرن هجدهم، کماکان عده‌ای در مورد هسته‌ی نامرعی حیات، که به طور کامل موجود است، حرف می‌زدند. معلم اطریشی، جرگور مندل، شروع به درک مکانیزم‌های پایه کرد. او، طی آزمایشات متعددی، از جمله به این نتایج رسید که:

- طبیعت دوگانه‌ی ارث: جفت طبیعی، اغلب از کپی‌های هویتی تشکیل نشده است. یعنی جفت یک گیاه، برای رنگ گل می‌تواند به عنوان مثال از یک ژن آبی و یک ژن سفید تشکیل شده باشد و نه هم رنگ؛

- طبیعت‌های مختلف، به طور مستقل ارث می‌برند؛

- طبیعت‌ها در نسل‌های مختلف می‌توانند مخفی بمانند، تا این که یک جنین یا شخصیت بتواند به رشد مضاعفی رسیده و همه‌ی آن‌ها را از آن خود کند؛

دستاوردهای وی در سال ۱۸۶۵ به چاپ رسید، ولی جلب توجه نکرد. جرگور مندل، از زمان خودش جلوتر بود. کشفیات دیگری لازم بود، تا دیگران بتوانند چیزی را که او طرح کرده بود، متوجه شوند. به عنوان مثال در سال ۱۸۷۷، برای اولین بار "کروموزوم‌ها" توسط میکروسکوپ دیده شدند.

سال ۱۸۹۲، فیزیولوگ آلمانی آگوست ویسمن (August Weisman) این مساله که کروموزم‌ها، حامل خصوصیات ارثی هستند را درک کرد. او هم چنین این پدیده، که یک مرد و یک زن به طور مساوی در انتقال این خصوصیات بیولوژیکی به فرزندشان نقش دارند، را کشف کرد.

مندل در مقدمه کار تحقیقی‌اش می‌نویسد، چیزی که او را تشویق به آزمایش و تجربه در این مورد کرد، تحقیقاتی بود که بر روی دانه‌ی گیاه برای پدید آوردن رنگ جدید صورت می‌گرفت. مندل فهمید، نوع گیاهی که بر روی آن آزمایش صورت می‌گیرد، مهم است و کشف نمود، که گیاهان لپه دار بهترین نوع برای این آزمایش هستند.

در سال ۱۹۰۰، قوانین مندل توسط سه دانشمند، که جداگانه و بی ارتباط با هم تحقیق می‌کردند، کشف شد. این سه دانشمند عبارتند از: هوگو دو ویرس (Hugo de Vries) در هلند، کارل کورنس (Carl Correns) در آلمان، و اریش ون تسچر مارک (Erich Von Tschermak) در اتریش. اندک زمانی بعد، دانشمندان به این نتیجه رسیدند که این قوانین در مورد حیوانات و انسان هم صادق است.

همان طور که در مقدمه هم نوشتیم، بعضی از نظرات علمی بر پایه‌های اجتماعی و فرهنگی استوار است. به عنوان مثال: علم تلاش کرده است، که نشان دهد آفریقایی‌ها کمتر تکامل یافته و اینتلکتوئل هستند؛ کمتر قابل اعتمادند؛ و... این پدیده از دیرباز، از زمانی که سیاهان را به عنوان برده در بازارهای اروپا می‌فروختند، وجود داشته است.

گاهی وقت‌ها، مقالاتی اینجا و آنجا چاپ می‌شوند که ادعا می‌کنند: درمندان جامعه، اشکالات بیولوژیک دارند. جدا از این که سفیدپوست باشند یا سیاه پوست. کتاب آمریکایی *The bell curve* که در این باره در سال ۱۹۹۴ منتشر شد، به سرعت در زمره‌ی ۲۵ کتاب پر فروش این کشور در آمد. گویا برای بشریت در جامعه‌ی امروزی، بسیار راحت تر است که خود را به تعاریف ساده و غیر پیچیده از بیولوژی بچسباند.

وقتی که روانکاو آمریکایی، آرتور جنسن، نتایج تحقیقاتش را در سال ۱۹۶۹ مبنی بر این که سیاهان (به دلیل نارسایی‌های ژنتیکی) توانایی پیشرفت ندارند و اینتلیجنت نیستند را به چاپ رساند، سیاست مداران بسیاری به او توجه کردند. تز آرتور جنسن این بود، که نمی‌توان از طریق امکانات و قوانین دولتی بیش از این بین سیاهان و سفیدها برابری ایجاد کرد. زیرا ریشه‌ی این نابرابری در خصوصیات ژنتیکی منفی سیاهان است. به گفته‌ی او، سیاهان به درد تحصیلات عالی و کارهای تئوریک نمی‌خورند. در عوض باید در عرصه‌های پراتیک از آن‌ها استفاده نمود!

چه خطایی از یک روانشناس؟ ما در جامعه‌ی سرمایه داری زندگی می‌کنیم، که در درجه‌ی اول پول حاکم بر آن است. حتی امروز هم، اکثریت این جامعه، با فاصله‌ی عمیقی از اقلیت آن زندگی می‌کند. اما حتی خود این اقلیت هم می‌داند، که جواب مشکلات اقتصادی و اجتماعی‌اش را نمی‌توان فقط با بی‌اعتنایی به "حقوق بشر" داد، بلکه به وجود "آرتورها"

هم نیاز است، که برای آن دلیل تئوریک و علمی بتراشند. گفتیم که در جنگ جهانی دوم، برخی پزشکان ورقه‌ای را امضا می‌کردند که نازیست‌ها بتوانند مریض‌ها، پیرها و کسانی که نقص عضو دارند را - علاوه بر یهودیان - بکشند. دکتر ژولیوس هالوردن، با نازیست‌ها (در کورهای آدم سوزی) همکاری نزدیکی داشت. وی، که متخصص در زمینه‌ی پاتولوژی عصب بود، به نازیست‌ها گفته بود: حالا که شما قرار است این همه آدم را بکشید، اقلاً مغزهای شان را نگه دارید، که این ماتریال از بین نرود. بعد از جنگ، علی‌رغم این مسایل، انجمن محققان از ژولیوس به عنوان یک محقق برجسته قدردانی به عمل آورد.

جیمز د. واتسون، در سال ۱۹۶۲، به اتفاق فرانسیس کریک، جایزه‌ی علمی نوبل را دریافت کرد. آن‌ها توانستند ساختمان کروموزم و مولکول DNA و اهمیت آن‌ها در امر اطلاع رسانی از خصوصیات بیولوژیکی به جنین را به اثبات برسانند. جیمز د. واتسون، یکی از بنیان‌گذاران پروژه‌ی "هوگو" (Human Genome Organization) بود. این پروژه در سال ۱۸۹۸ آغاز به کار کرد و در زمینه‌های توارث، جنین‌شناسی، و ژن‌تراپی دست به تحقیقات زد. چندین هزار محقق از سراسر جهان در این پروژه مشغول به کارند، تا تئوری میراث انسانی را به سرانجام برسانند. کروموزم‌ها شکسته می‌شوند، به تکه‌های کوچک بدل می‌گردند، آنالیز می‌شوند و به روی نقشه‌ی ژنتیکی DNA دو متری انسان قرار می‌گیرند. تا به حال، حدود پنج هزار از ژن‌های انسان که بین ۶۵ تا ۱۰۰ هزار تا می‌باشد، به روی ۲۳ کروموزوم انسان قرار گرفته است.

فاکت‌ها

- تئوری پیدایش بیولوژیک مولکول، کشف چارلز داروین و تئوری او مبنی بر این که تمامی موجودات زنده در طی یک پروسه‌ی تاریخی تکامل یافته‌اند، است؛
- حدوداً یک سوم ژن‌های ترشک خمیر، در نطفه‌ی انسان هم موجود است. انسان و شمپانزه ۹۹ درصد ژن مشترک دارند و انسان و خوک ۹۷ درصد؛
- بین دو خواهر و برادر، فقط حدود صفر ممیز درصد اختلاف است؛
- همه‌ی ما، ریشه در دوران اولیه‌ی پیدایش کره‌ی زمین و موجودات تک سلولی داریم. تمامی تحقیقات علمی نشان دهنده‌ی این است، که مولکول‌های اولیه‌ی یک ماده‌ی کوچک تشکیل شده از RNA بوده‌اند؛
- بیماری‌های ارثی قابل علاج هستند. به عنوان مثال: ورزش مداوم می‌تواند بیماری سیتیسک فیبروس را از بین ببرد؛
- ژن‌تراپی، یعنی این که ژن‌ها در کپسول‌های ویروس یا ذره‌های چربی قرار می‌گیرند و اگر همه چیز خوب پیش برود، ژن‌ها می‌توانند در جایی که باید قرار بگیرند. تا زمانی که آن‌ها در بدن یا خون قرار دارند، آن عضو فعال است. به مرور زمان، این‌ها از بین

می‌روند. ژن تراپی به ارث نمی‌رسد؛

- شخصیت ممکن است تحت تاثیر ژن قرار بگیرد، زیرا که مغز قرار می‌گیرد؛

- چه مقدار از شخصیت انسانی در ژن اوست؟ کسی نمی‌داند؛

- در تحقیقاتی که از ۴۰۰ پسر سوئدی، از سن طفولیت تا بالغ شدن، صورت گرفت، نشان داده شد که کودکان پدرهای الکلیست بیشتر در معرض خطر الکلیست شدن قرار دارند.

اما آیا این یک مساله‌ی ژنتیک است، در برابر فاکتورهای دیگر رنگ باخته است. حتی اگر پذیرفته شود، که آمادگی این کودکان بیشتر بوده است، نمی‌توان کل مساله را ژنتیک ارزیابی کرد، بلکه بیشتر مسایل اجتماعی و پداگوگی به عنوان دلایل اصلی قابل ذکرند؛

- بسیاری تصور می‌کنند، که ژن‌های اروپایی و یا شمال اروپایی وجود دارد. چنین نیست. ساکنین کره‌ی زمین اختلافات ژنتیک دارند، اما نه به این شکل. تفاوت‌های بیولوژیکی بسته به شرایط جغرافیایی کاملا مشهودند. به این اعتبار، اختلافات ژنتیکی هم هست. اما هیچ دلیل ژنتیکی برای نژادهای مختلف و تقسیم انسان به ژن مرغوب و نامرغوب وجود ندارد؛

ژنتیک چیست؟

- میراث بیولوژیک ما؛ - ژن‌ها و کروموزم‌ها؛

وقتی که اسپرم وارد تخمک می‌شود، ماده‌ی تشکیل دهنده‌اش با ماده‌ی تشکیل دهنده اوول مخلوط می‌گردد. هر کدام از این دو ماده، حامل خصوصیات بیولوژیکی انسانند، اما به تنهایی قادر به ادامه‌ی زندگی نیستند و شرط زیست شان، مخلوط شدن آن‌هاست. بنابراین، کودک از پدر و مادر هر دو به وجود می‌آید. جنین همیشه به "نوع" پدر و مادر تعلق دارد. بچه‌ی انسان، انسان و بچه‌ی سگ، سگ می‌شود. در یک "نوع"، هم تشابه و هم تفاوت وجود دارد. همه‌ی شمشپانزه‌ها عین هم به نظر می‌رسند، ولی در بین آن‌ها کوچک و بزرگ و روشن و تیره وجود دارد. اما این اختلافات به چه چیزی بستگی دارند، را باید از خود سؤال کرد. این مساله به صفات ارثی، که از شخص به شخص تفاوت دارند، مربوط است. جنین تشکیل شده، شبیه پدر و مادر است و حامل خصوصیات بیولوژیکی نسل‌های قبلی هم می‌باشد.

شرایط و ارث

شرایط و محیط زیست نقش ویژه‌ای در توانایی و خواص گیاهان و حیوانات دارند. به عنوان مثال: انسان‌هایی که به کار سخت، که استفاده زیادی از عضلات در آن لازم است، می‌پردازند، ماهیچه‌هایی قوی پیدا می‌کنند. اما لزوماً از پدر و زنه برادر، کودک پر عضله به دنیا نمی‌آید.

کروموزم‌ها

همه‌ی جانداران از یک توده‌ی عظیم سلولی تشکیل شده‌اند. ما، انسان‌ها بیش از یک بیلیون

سلول داریم. همه‌ی سلول‌های ما از ساختمان یک سانی تشکیل شده‌اند. در درون سلول‌ها هسته‌ای وجود دارد، که کروموزم داخل آن قرار گرفته است. در هر نوع گیاه یا حیوانی، تعداد کروموزم‌ها ثابت است. انسان در هر سلول، ۴۶ (۲۳ جفت) کروموزم دارد.

ژن‌ها

کروموزم‌ها بخش‌ها مشابه‌اند. هر کروموزم از تعداد زیادی ژن تشکیل شده است. هر ژنی، در هر جفت کروموزم، در جای خاصی قرار گرفته است. و در هر دوی آن‌ها در محل مشابهی وجود دارد.

DNA

DNA مخفف انگلیسی Ioxid Nucleinc Asid است، که معنی نه چندان دقیق آن انرژی هسته‌ای گاز مانند است.

DNA از یک مولکول بی نهایت بزرگ (نسبت به جسم خودش) تشکیل شده است. یک مولکول DNA تقریباً شبیه زنجیری است، که در آن هر حلقه یک پایه‌ی جفت است. و هر کدام از این پایه‌ها از چهار گاز مختلف تشکیل شده است.



انسان پشمالو!

فقط یک ممیز شش درصدی، تفاوت خصوصیات ژنتیکی‌ای است که انسان را از شمپانزه متفاوت می‌کند. تحقیقات علمی جدید نشان داده است، که سایر میمون‌های آدم نما هم - چه به لحاظ احساسات و چه به لحاظ روشن فکر بودن - فاصله‌ی زیادی از انسان ندارند. به همین دلیل، دانشمندان پیشنهاد می‌کنند که تمامی میمون آدم‌های کنونی، از حقوق قضایی و اقتصادی برخوردار شوند! به عنوان مثال، به دنبال تثبیت چنین حقوقی، گوریل‌ها می‌توانند برای نگه داری و حفاظت خود به مراقبان شان حقوق بپردازند.

به چشمان یک اوران اوتان یا شمپانزه به دقت خیره شوید، مطمئناً ذره‌ای از خودتان را در آن خواهید دید. در واقعیت، ما چیزی بیشتر از یک میمون اصلاح شده یا "تکامل یافته" نیستیم. برای مثال، ۹۸/۴ درصد خصوصیات ما با یک شمپانزه یک سان است. اما مساله فقط این نیست، که ما شبیه میمون‌های آدم نما هستیم. تحقیقات علمی اخیر بر روی مغز و رفتار نشان داده است، که ما به لحاظ احساسی و طرز تفکر بسیار شبیه اقوام نزدیک مان هستیم. درست مثل آن‌ها می‌جنگیم، از خانواده مان مواظبت می‌کنیم، رقابت می‌کنیم، یک دیگر را گول می‌زنیم، کودکان بی سرپرست را به فرزندی می‌پذیریم، ابزار

می‌سازیم و از بیماران مان مراقبت و با بیماری مبارزه می‌کنیم. آیا به طور واقعی ما "آدم میمون" شماره‌ی پنج نیستیم؟

این سؤال، دانشمندان و محققان را به دو گروه تقسیم می‌کند. یکی از بحث‌های داغ در مورد این مساله، توانایی تکلم یا "توان حرف زدن" است. افکار به وسیله‌ی زبان بیان می‌شوند و زبان ابزار بسیار مهمی در رشد و تکامل شخصیت انسان است. برخی از دانشمندان بر این عقیده‌اند، که مغز میمون‌ها به سادگی فاقد مرکز تکلم است. عده‌ای دیگر می‌گویند، آدم میمون‌ها قدرت تکلم دارند، اما نه با زبان، بلکه از طریق دست و اشاره، یعنی "زبان تصویری".

انسان یک میمون حرف زن است

انسان‌ها و میمون‌ها، از حدود پنج تا هفت میلیون سال پیش به راه‌های جداگانه‌ای رفته‌اند. در آن زمان، جد مشترک "بون بون‌ها"، شمپانزه‌ها و انسان‌ها، در شاخه‌های متفاوتی به رشد ادامه دادند. حدود دو میلیون سال پیش، انسان‌های اولیه با مغزهای بسیار بزرگ شان پا به عرصه وجود گذاشتند. چرا؟ دانشمندان هنوز علت‌اش را نمی‌دانند. اما یک توضیح منطقی و عقلانی این است که: خشکی، توانایی بیشتری را از انسان‌های اولیه می‌خواست تا جنگل، جایی که در اصل از آنجا آمده بودند. به عنوان مثال، شکار حیوانات غول پیکر صحرا، احتیاج به شکارچیان بیشتری داشت. این مساله باعث یک همکاری موثر بین آن‌ها شد. برای این که بتوان در طول شکار همکاری نمود، شکارچیان می‌باید با هم ارتباط داشته باشند و این ارتباط دقیق، توان زیادی از مغز آن‌ها مطالبه می‌کرد.

انسان، میمون سخن گو شد. امروزه ما به صحبت کردن وابسته‌ایم. ما در این کار مهارت داریم و وقت بی‌نهایت زیادی را برای "تعریف" کردن صرف می‌کنیم. شاید اینجاست، که می‌توان بزرگ‌ترین اختلاف بین استفاده‌ی انسان و میمون از زبان را درک کرد. اگر دو انسان را با هم تنها بگذارید، جدا از تفاوت شخصیتی، سنی و جنسی، شروع می‌کنند به صحبت کردن درباره‌ی فوتبال، عروسی، یا چیزهای مهم و خُرد دیگر زندگی روزانه. نزد میمون‌ها این مساله تفاوت دارد. بزرگ‌ترین "مغز زبان" آن‌ها میمونی است به نام "بون بون"، که شمپانزه‌ی کوتوله هم خوانده می‌شود. بون بون فقط از چهار درصد از توان رابطه برقرار کردنش استفاده می‌کند و بقیه را صرف بیان یک آرزو و خواست می‌نماید.

تفاوت مهم دیگر بین زبان انسان و میمون، رشد آن است. حتی کودکانی که بنا به هر دلیل مدل‌گوش ندارند، نوعی زبان را برای برقرار کردن رابطه با اعضای خانواده شان اختراع می‌کنند. کودکان ناشنایی که زبان اشاره را فرا نگرفته‌اند، توسط تکان دادن اعضای بدن شان مفاهیم گذشته و حال و آینده را بیان می‌کنند. میمون‌ها به تمرین زیادی حتی برای یادگیری ساده‌ترین زبان نیازمندند. دانشمندانی که به امر زبان‌آموزی میمون‌ها اشتغال دارند، جزو صبورترین انسان‌های جامعه‌ی بشری به حساب می‌آیند، از جمله راجر

فوتس، روانشناس آمریکایی.

زبان شمپانزه نازک است

به مدت سی سال، راجر و همسرش دبی، توانایی سخن‌گویی شمپانزه را از طریق آموزش زبان اشاره به یک شمپانزه مورد پژوهش قرار داده‌اند. به نظر راجر، این عدم توانایی روانی میمون برای فراگیری زبان نیست که سخن‌گویی او را دچار اشکال می‌کند، نازک بودن زبان و



بال بودن بیش از حد تارهای صوتی اوست که مانع از حرف زدنش می‌شود. شمپانزه‌ها اصواتی را که امکان تلفظ کلمات گوناگون را برای انسان ممکن می‌سازند، نمی‌توانند ادا کنند. آن‌ها می‌توانند از انگشتان دست‌ها و بازوهای شان مثل انسان استفاده کنند و به همین دلیل می‌توانند زبان اشاره را فرا گیرند. کلمه‌ی مورد علاقه شمپانزه در زبان اشاره به چیزی که بیش از همه به آن فکر می‌کنند، بستگی دارد. محبوب‌ترین کلمات این‌ها هستند: "به دنبال یک دیگر دویدن"، "بغل کردن یک دیگر"، و "فلکلک دادن". به طور عمومی یک شمپانزه ۲۴۰ کلمه را می‌تواند به خاطر بسپارد، که شاید در مقایسه با این که زبان اشاره از چهار هزار حرف تشکیل شده است، چیز در خور توجهی به نظر نیاید. اما میمون‌ها می‌توانند لغات جدید بسازند و منبع لغت شان را اضافه کنند. مراقب آزمایشگاه راجر فوتس به میمون نری به نام "دار" هر روز برنج با سُس سویا می‌داد. وقتی که یک روز فراموش کرد بر روی برنج "دار" سُس سویا بریزد، او بلافاصله با زبان اشاره گفت: "برنج و نوشیدنی".

محقق زبان آمریکایی، خانم سو ساواج رومباک، با سمبل‌ها به نتایج جالب تری رسیده است. او کارش را برای نشان دادن کمبودهای نظرات در مورد زبان میمون‌ها که طی دهه‌ی ۷۰ و ۸۰ طرح شده بود، آغاز کرد. تحقیقات وی نشان داد، که میمون‌ها می‌توانند صحبت کنند. ستاره‌ی تحقیقات او، بون بونی به نام "کنزی" است. "کنزی" به اندازه‌ی یک بچه‌ی دو ساله و نیمه می‌تواند زبان انگلیسی را درک کند. راجر فوتس "و سو ساواج رومباک بر این عقیده‌اند، که فقط یک درجه اختلاف توانایی فراگیری زبان بین انسان و شمپانزه وجود دارد. و اینجا بزرگ‌ترین مشکل را با برجسته‌ترین محقق زبان شناس معاصر نوآم چامسکی، پرفسور زبان شناس انستیتوی تکنولوژی ماساچوست، پیدا می‌کنند. چامسکی از سال ۱۹۶۹ تئوریش مبنی بر این که فقط انسان توانایی سخن گفتن دارد را پایه ریزی کرد و از آن موقع تا امروز هم نظرش را عوض نکرده است. او می‌گوید: "فقط انسان یک

مرکز سخن گفتن در قسمت چپ مغزش دارد." به همین دلیل، او فکر می‌کند که آموزش زبان به میمون همان قدر بی معنی است که پرواز آموختن به انسان از طریق تکان دادن دست و بازو.

اما اخیراً دانشمندان آمریکایی در قسمت چپ مغز میمون‌ها مرکز تکلمی کشف کرده‌اند، که بسیار شبیه انسان است. افتخار این که میمون توانایی فراگیری زبان دارد، اول به "کنزی" می‌رسد و بعد به میمون‌های دیگر خانم سو ساواج رومباق. مثلاً میمون ماده "پانبانیشا" یک روز صبح به سمبل‌های "آستین"، "شرمن" و "زد و خورد" اشاره کرد. یک از مراقبین، حرف‌های "پانبانیشا" را تأیید نمود و گفت: دو میمون نر مورد اشاره، صبح آن روز زد و خورد شدیدی با هم کرده بودند. "پانبانیشا" فکر کرده بود، که خانم سو ساواج رومباق باید از این امر اطلاع داشته باشد و به او گزارش داده بود.

بسیاری از محققان بر این عقیده‌اند، که توانایی منطقی فکر کردن، برنامه ریختن، مقصود خود را بیان کردن، فکر و نظر دیگران را حدس زدن و درک کردن، به زبان بستگی دارد. به نظر می‌آید، که میمون آدم‌ها تمامی این توانایی‌ها را دارند. به هر حال، بوبونی به نام "کالووت" نشان داد که می‌تواند موقعیتی را از زاویه‌ی دید دیگران درک کند و نسبت به آن اقدام نماید. "کالووت" روزی متوجه شد که یکی از مراقبان، تصمیم به باز کردن دریچه‌های آب دارد. وی فهمید، که آب می‌تواند به سرعت داخل سلول‌ها را فرا بگیرد و ایجاد خطر کند. مراقب را متوجه این قضیه کرد و به وی کمک نمود، که بچه میمون‌ها را از محل حادثه دور سازد.

گول زدن، جنگیدن و رقابت

میمون‌ها تبحر زیادی در گول زدن دیگران دارند. دیگری را گول می‌زنند، تا دوست دخترش را از چنگ‌اش در آورند. فقط انسان تاکنون در عالم حیوانات چنین توانایی‌ای را از خود نشان داده است. این امر در مورد جنگیدن و جلب توجه کردن هم صدق می‌کند. میمون نر برای جلب توجه میمون ماده به مویش دست می‌کشد، از بچه‌هایش مراقبت می‌کند و آن‌ها را می‌بوسد و بغل می‌گیرد. این پدیده، روسای جمهور آمریکا را تداعی می‌کند که از انتخابات تا انتخابات، در حال بوسیدن بچه‌ها عکس می‌گیرند.

مغز تولید انرژی می‌کند!

مغز یکی از گرانبهاترین کشف‌های طبیعت است. علی‌رغم این که مغز فقط دو درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهد، اما بیست درصد از کل انرژی بدن مان مصرف می‌شود تا کار کند. با این حساب، میمون آدم‌ها باید بتوانند از مغز بزرگ شان استفاده کنند. اوران اوتان‌های منطقه‌ی ناهی سوماترا به عنوان مثال از تمامی وضعیت جغرافیایی این منطقه اطلاع دارند و می‌دانند، کی، کجا، و چه وقت، کدام درخت این منطقه میوه دارد. میمون‌ها

ابزار سازند و برای شکستن دانه‌های سخت از سنگ استفاده می‌کنند. و برای شکار مورچه، از شاخه‌های نازک آغشته به شیر به درخت برای جذب آن‌ها. دانشمندان زیادی خواستار به رسمیت شناسی حقوق ویژه‌ای برای میمون آدم‌ها شده‌اند. از بین آن‌ها ژئولوگ انگلیسی، جان بلچفورد، پیشنهاد می‌کند که سال ۲۰۰۰ را باید با به رسمیت شناسی "حقوق انسانی" برای میمون‌های آدم نما جشن بگیریم. بسیاری از دانشمندان، بر این عقیده‌اند که تفاوت زیادی بین ما و آن‌ها نیست. آیا میمون‌ها در این باره چه فکر می‌کنند؟ "واشوهه"، یکی از میمون‌های آزمایشگاه راجر فوتس در این باره تردیدی ندارد. او واژه‌ی "ما" را برای شمیمانه‌ها و انسان‌ها و "آن‌ها" را برای سایر حیوانات به کار می‌برد. وقتی که "واشوهه" خودش را در آینه دید، گفت که یک "آدم" دیده است.



"ما نابغه‌ی زبان متولد شده‌ایم!"

کودکان ناشنوا، تئوری قدیمی "ما نابغه‌ی زبان متولد شده‌ایم" را اثبات می‌کنند. تحقیقات علمی جدید نشان داده‌اند که توانائی سخن گفتن در ما انسان‌ها، پدیده‌ای ژنتیک است. همگی ما با زبان مشترکی به دنیا می‌آئیم که بعداً، زمانی که می‌خواهیم زبان مادری مان را بیاموزیم، به کار خواهیم برد. هر چند که این بدین معنی است، که ما بسیار متفاوت از یک دیگر خواهیم گفت و خواهیم نوشت، اما تمامی دوره‌ی زندگی مان با زبانی که با آن متولد شده‌ایم، با زبان "پایه" مان، زبان "روحیات"، فکر خواهیم کرد.

۲۷۰۰ سال پیش یک فرعون مصری به نام "پسامتیک"، دستور داد که دو نوزاد تازه متولد شده را در چادری دور از جامعه و طوری که هیچ رابطه‌ی زبانی با کسی نداشته باشند، بزرگ کنند. آن دو طفل بیچاره پس از مدتی شروع به در آوردن اصواتی از خود کردند، که معادل کلمه‌ی "نان" به زبان محلی یک دهکده‌ی مصری بود. قضیه روشن بود. فرعون فکر می‌کرد: زبان "فریگی"، زبان بشریت است. پشت این تحقیق مشکوک (تا آنجا که به دخالت فرعون مربوط می‌شود)، یک واقعیت انکار ناپذیر که هنوز هم یا شاید بهتر باشد بگوئیم که امروز بیش از هر زمان دیگری مطرح است، به صورت سئوالی اساسی نهفته است: آیا ما در هنگام تولد توانایی بیانی داریم، که با ما زاده شده؟ یا این توانایی بیان بعدها در اثر ارتباط با جامعه و اطرافیان شکل گرفته است؟ "ماروین" در آمریکا به دنیا آمده است و "کوینگ" در تایوان، اگر هر دوی این کودکان چهار ساله حرف بزنند، هم دیگر را نمی‌فهمند. به دلیل این که ناشنوا هستند، اما دقیقاً به دلیل ناشنوا بودن شان اگر هم دیگر را ملاقات کنند، می‌توانند با هم ارتباط برقرار کنند.

ناشنوایان و لال‌ها، زبان ویژه‌ی خود را دارند. "ماروین"، "کوینگ" و شش کودک دیگر آمریکایی و تایوانی که مورد آزمایش قرار گرفتند و هزاران کیلومتر هم از هم فاصله دارند، زبانی برای خودشان درست کرده‌اند، که زبان "اشاره هویت" اش می‌توان نامید. دو روانشناس، "سوزان گلدین میداو" و "کارولین میلاندر"، مسئول تحقیق بر روی این هشت کودک بوده‌اند. آن‌ها بیش از شش هزار صحنه را فیلم بردای کردند. صحنه‌هایی که کودکان کر و لال با مادران شان بازی می‌کردند. مادران به زبان خودشان و با صدای بلند با کودکان صحبت می‌کردند، تا به آن‌ها لب خوانی را بیاموزند. هم زمان با تکان دادن لب‌ها، حرکات دیگری را هم نشان می‌دادند.

کودکان به سرعت بر خلاف فرهنگ زبانی‌شان، یک زبان اشاره‌ی ویژه ابداع کردند. و آن حرکات و اشاره‌ها به هیچ وجه به چیزی که مادران شان به آن‌ها آموخته بودند، شباهت نداشت. کودکان زبانی را با قواعد منظم ابداع کرده بودند، که شبیه جملات بیان شده بود. علی‌رغم این که آن‌ها هرگز نشنیده بودند که انسانی سخن بگوید، اما زبان آن‌ها زنجیره‌ای از کارآکتر و رفتارهایی بود که در زبان‌های دیگر وجود دارد، اما نه در انگلیسی و چینی. شگفت‌آورترین مساله، شباهت بیش از حد جملاتی بود که کودکان ساخته بودند. هم کوچولوهای چینی و هم کوچولوهای آمریکایی، مفعول "ابژکت" را قبل از فعل مسندی (فعل صحیح) می‌آوردند. به عنوان مثال: گزاره را این طور به کار می‌بردند: "پنیر موش را می‌خورد"، به عوض "موش پنیر را می‌خورد". آن‌ها جای "سوپژکت"، فاعل، را نیز بسته به این که جمله ابژکت داشت یا نداشت، تغییر می‌دادند. در یک جمله‌ی ابژکت دار (مفعول) به عنوان مثال: "موش پنیر را می‌خورد"، جای "موش" با جای آن در جمله‌ی: "موش به سوراخ خزید"، فرق می‌کرد (جایی که جمله مفعول ندارد). در بسیاری از زبان‌ها، به عنوان مثال "باسکی"، جنین تشابهی بین فاعل و جمله‌ای که در آن قرار می‌گیرد، وجود دارد. این قاعده نه در زبان انگلیسی، نه در زبان "ماندرین" که "تاوین" با آن سخن می‌گوید، وجود ندارد. به عبارت دیگر، کودکان نمی‌توانند این اجزای جمله را از مادران شان آموخته باشند. آن‌ها بایستی از اول این را در ژن خویش نهان داشته باشند. این نظر دو محقق آمریکایی است. فرضیه‌ی این دو با کشف یک محقق انگلیسی در آکسفورد، آنتونی موناکو، تکمیل و اثبات شد. آنتونی و همکارش، سه نسل ژن از خانواده‌ای را که اصطلاحاً EK می‌نامیدند، مورد بررسی قرار دادند. نصف اعضای این خانواده با یک نقص و نارسایی بیانی متولد می‌شوند. مشکل آن‌ها فقط عدم توانایی در بیان کلمه نیست. آن‌ها به هیچ وجه نمی‌توانند نظمی را در سیستم گفتن رعایت کنند، چیزی که ما به آن دستور زبان یا گراماتیک می‌گوئیم. نحوه‌ی بیان آن‌ها برای شخص "بیرونی" مطلقاً غیرقابل فهم است.

ما یک ژن ویژه‌ی بیان داریم

محققین آکسفوردی در یک قسمت کوچک کروموزم شماره‌ی هفت ژنی را کشف کرده‌اند،

که نزد خانواده‌ی نام برده غیر فعال است. دانشمندان به این دلیل بر این عقیده‌اند، که یک ژن ویژه‌ی گراماتیک وجود دارد که به ما توانایی برقراری ارتباط و سخن گفتن را می‌دهد. این نکته اما هنوز روشن نیست، که این ژن چگونه عمل می‌کند که ما می‌توانیم کلمات را مثل سیل از زبان مان جاری سازیم؟

نوام چامسکی، زبان شناس و محقق معروف آمریکایی، در سال ۱۹۵۰ گفته بود: توانایی بیان هم زاد آدمی است. چامسکی تئوریش را بر دو پدیده‌ی مرکزی بنا نهاده بود. در وهله‌ی اول، هر جمله‌ای که یک انسان بیان می‌کند، یک ترکیب جدید کلمه است. بنابراین، زبان نمی‌تواند فقط تکرار چیزی که ما از دیگران شنیده‌ایم باشد. در عوض، مغز ما باید برنامه‌ی پیچیده‌ای داشته باشد که به طور پایه از یک مجموعه‌ی معین و محدود کلمه، یک دنیا جمله‌ی نامحدود بسازد. این برنامه‌ی زبان ویژه، بنا به نظر نوام چامسکی، "گراماتیک روحیه" نام دارد.

در وهله‌ی دوم، کودکان به طور قانونمند از نظر زبانی رشد می‌کنند و در طی مدتی کوتاه یک زبان کامل را صاحب می‌شوند، حتی اگر تاثیر محیط بر آموزش زبان شان محدود باشد. این زبان رشد یافته به آن‌ها کمک می‌کند، که اولین جمله شان - چیزی که هرگز قبلاً آن را نشنیده‌اند - را بسازند. به این دلیل، کودکان باید با یک سیستم زبانی از پیشی به دنیا آمده باشند، که برای تمامی زبان‌ها به لحاظ گراماتیکی یک سان است. به کمک همین سیستم جهانی "دستور زبان" است، که بعدها کودکان از والدین شان می‌آموزند که چگونه به عنوان مثال جملات در زبان مادری آن‌ها ساخته می‌شوند و...

چامسکی خاطر نشان می‌کند که: "اگر بخواهیم به وسیله‌ی این تئوری حرکت کنیم، جای تردید است که فکر کنیم انسان‌ها برای تفکر، زبان‌های مادری مختلف شان را به کار می‌گیرند." مشکل نوام چامسکی این بود که نظریه‌اش در مورد یک "دستور زبان جهانی" فقط بر پایه‌ی تئوریک بنا شده بود، به همین دلیل هم نسیمی در بادبان نظریه‌اش نتابید و قایق تئوریکش از جا تکان نخورد.

اما تحقیقات اخیر، این بحث را دوباره داغ کرده‌اند. دانشمند آمریکایی ستیون پینکر بر روی تئوری خلاف جریان چامسکی تعمق بیشتری کرده و آن را بسط داده و به اینجا رسیده است، که باید واسطه‌ای بین تفکر و زبان وجود داشته باشد. یک سیستم سخن گویی که وی به آن "روحیه" می‌گوید، درست مثل چامسکی.

او بر این عقیده نیست، که سوئدی‌ها به سوئدی فکر می‌کنند و انگلیسی‌ها به انگلیسی، نه! او بر این عقیده است، که همه‌ی ما با "زبان روحیه" فکر می‌کنیم.

"زبان روحیه" از بدو تولد

پینکر به این اشاره می‌کند، که تمامی زبان‌های دنیا در داشتن اسم و فعل، فاعل و مفعول جمله، و تمامی مقولات دستوری مشترکند. بسیار عجیب است که فکر کنیم یک عده کاشف

در سراسر دنیا به چنین شیوه‌ی شگرفی، و بدون تماس با یک دیگر، توانسته باشند علائم راهنمایی و مورش مشابه زبان را کشف کرده و بنا نهاده باشند. ساده تر است بپذیریم همه‌ی ما با "زبان روحیه" یک سانی متولد شده‌ایم، که نقطه‌ی اشتراک عزیمت ما برای سخن گفتن بعدی به زبان مادری مان است.

پینکر تئوری‌اش را به این ترتیب طرح می‌کند: در نظر بگیرید که داریم از کسی که به او "اون مو بور بلنده که کفش‌های سیاهی داره" حرف می‌زنیم. دفعه‌ی بعدی که از او حرف بزنیم، به "اون بزرگه مو بوره" اکتفا خواهیم کرد. و دفعه‌ی سوم شاید فقط بگوئیم "او". این سه نحوه‌ی بیان، به سه آدم مختلف و یا حتی به سه حالت مختلف نسبت به یک شخص اشاره ندارد. در دفعات دوم و سوم، ما به سادگی در به کار بردن کلمات صرفه جوئی می‌کنیم. بنا به نظر پینکر، چیزی در مغز باید هر سه این توصیف‌ها را یک سان ارزیابی کرده باشد، هر چند که گویش زبانی آن‌ها با هم متفاوت باشد. مثال خانواده‌ی EK برای پینکر مدرکی برای اثبات این است، که توانایی زبانی و شخصیت فقط بخشا به هم مربوطند. جدا از نارسایی در زبان، اعضای این خانواده کاملاً نرمال هستند. عکس این قضیه در مورد افرادی که با بیماری ارثی "سندرم ویلیامز" به دنیا می‌آیند، صادق است. علی‌رغم این که این‌ها نمی‌توانند تشخیص دهند که دو دو تا می‌شود چهار تا، اما به خوبی سخن می‌گویند.

زبان نمی‌تواند چیزی باشد، که ما فقط آموخته‌ایم. بلکه باید به طور ژنتیک در ما کار گذاشته شده باشد. به عبارت دیگر، تمامی انسان‌ها در بدو تولد دارای مغزی هستند، که یک سیستم سخن‌گویی در آن تعبیه شده است!

* * *

پیشرفت علم ژنتیک

سال ۱۹۰۰، توارث: از هنگامی که داروین کتاب جنجالی و تکان‌دهنده‌اش "پیدایش انواع" را در سال ۱۸۵۹ منتشر کرد، محققان تلاش نموده‌اند مکانیزم و سیر طبیعی پدیده‌ی توارث (ارث بردن) را کشف کنند. اما هنوز هم این راز کاملاً فاش نشده است.

کشف مندل: سال ۱۹۰۰، سه دانشمند گیاه‌شناس بدون ارتباط و همکاری با هم به تئوری مندل، ۱۸۶۶، درباره‌ی توارث که بر روی نخود سبز انجام داده بود، رسیدند. مندل زمانی که تز جفت‌گیری آزد گیاهان را ارائه داد، از زمانش بسیار جلوتر بود.

سال ۱۹۰۰، بیولوژی دُم موش را گروگان گرفت: حتی اگر آدم دُم یک موش را قیچی

کند، بچه موش‌ها با دُم به دنیا خواهند آمد. این پدیده که برای ما امروز کاملاً ساده و بدیهی به نظر می‌آید، در آغاز این قرن یک کشف بزرگ و دستاورد مهم در تحقیقات مربوط به توارث بود.

تا این زمان، تئوری توارث بر اساس نظرات دانشمند علوم طبیعی فرانسوی، ژان باتیست دلا مارکز، استوار بود. تئوری‌های وی در مورد تکامل در کتاب "فلسفه‌ی جانورشناسی"، به سال ۱۸۰۹، منتشر گردید.

آنچه که لامارکیزم خوانده می‌شد، مبنی بر این نظر بود که کلیه‌ی تغییراتی که در یک جانور در طول حیاتش صورت می‌پذیرد، عیناً به نسل‌های بعدی او منتقل می‌شود. بخش‌های مختلف یک ارگانیزم به روش‌های گوناگون می‌توانستند به سلول‌های جنسی پیام بفرستند. این پیام‌ها ناقل صفات ژنتیکی به نسل بعدی بودند.

آگوست وایزمن، بیولوگ آلمانی، یکی از اولین کسانی بود که تلاش نمود نشان بدهد تئوری "لامارک" غلط است. هنگامی که او به سال ۱۹۱۴ درگذشت، آزمایشات علمی او در مورد به ارث بردن یا نبردن هر تغییر در جانوران زنده، توسط نسل بعدی آنان، هزاران موش را بی‌دُم نموده بود. به شیوه‌ای دردناک، اگر چه نه وحشیانه، آگوست وایزمن دُم موش را نسل به نسل قیچی نمود. علی‌رغم این آزمایش سخت، موش‌های کوچولو با دُم‌های نرمال به دنیا می‌آمدند. گرچه آگوست وایزمن دُم آن‌ها را به دقت اندازه می‌گرفت، اما نمی‌توانست کوچک‌ترین تغییری در اندازه و طول آن‌ها، نزد موش‌هایی که پدر و مادرشان، پدر بزرگ و مادر بزرگ شان، و جد و جدۀ شان، دم بریده بودند، پیدا کند. تنها چیزی که او توانست ثابت کند، این بود که هر تغییری مثل از دست دادن دُم پدران و مادران نسل‌های پیش در یک جانور، لزوماً به معنای بی‌دُم شدن فرزندان نیست.

به این دلیل، او نتیجه گرفت: خصوصیات ژنتیکی بدون تغییر، به طور کامل، و بدون این که ربطی به تغییرات نسل پیشین داشته باشند، عیناً به نسل بعدی به ارث می‌رسند. او به این طریق، توانست نشان دهد که عقاید و نظرات مدافع تئوری "لامارک" غلط هستند.

مفهوم ژن: پرفسور ژنتیک دانمارکی و استاد دانشگاه کپنهاک، ویلهلم یوهانسن، در سال ۱۹۰۹ واژه‌ی ژن را به مجموعه‌ی خصوصیات ارثی اطلاق کرد.

پنج ژن مگس: توماس هانت مورگان در سال ۱۹۱۱ موفق شد، که پنج ژن را در کروموزوم جنسی مگس شناسایی کند.

دی. ان. آی. مرکزی: در سال ۱۸۲۸، باکتری لوگ، فردریک گریفیث ثابت نمود مولکول‌های دی. ان. آی.، باکتری هستند که خصوصیات ارگانیزم آن را تشکیل می‌دهند.

ما به وسیله‌ی دی. ان. آی. ارث می‌بریم: جیمز واتسن و فرانسیس کریک در سال ۱۹۵۳ کشف نمودند، که مولکول دی. ان. آی. دو حلقه‌ی مارپیچی است، که در نقاط منظمی هم دیگر را قطع می‌کنند.

اولین انتقال ژن جهان: اولین انتقال ژن به سال ۱۹۷۳ صورت گرفت. انسان در این سال توانست مستقیماً ژن‌های باکتری و به دنبال آن یک ارگانیسم را تغییر بدهد. آنزیم ویژه‌ی کوچک کردن مولکول‌های دی. ان. آی. را ممکن گردانید. دی. ان. آی. های خُرد شده را بر روی سلول‌های باکتری که هم‌زمان تحریک شده بودند، تا دهانه‌ی گردن باریک‌شان را باز کنند، پاشیده شد. تکه‌هایی که وارد شدند، خود را با دی. ان. آی. باکتری ترکیب کردند. این، کاری سخت بود و آزمایشات بعدی نشان دادند که بسیار ساده تر و راحت تر می‌توان مولکول‌های دی. ان. آی. را مثل ویروس به داخل باکتری‌ها تزریق کرد. ویروس نام برده بر امر ترکیب شدن دی. ان. آی. نظارت می‌کنند و بر این که دی. ان. آی. های جدید جزئی از مولکول مادر باشند، کنترل دارند.

باکتری‌ها برای انسان کار می‌کنند: طی سالیان دراز، انسان توانسته است ژن‌های انسانی را درون باکتری‌ها جای بدهد، برای این که آن‌ها را تشویق به تولید ماده‌ای مفید بنماید. از سال ۱۹۷۸، دانشمند آمریکایی به نام الی لیلی، به عنوان اولین تولید دارویی، درست کردن انسولین از باکتری را به انجام رساند. نتیجه‌ی تحقیقات او در سال ۱۹۸۵، دنیای علم را لرزاند. با این تکنیک ژنتیک فوق‌العاده، وی توانست ژن انسانی را که حامل پیام تولید انسولین است، به یک باکتری منتقل کرده و به تولید انسولین بپردازد.

جایزه به کُد ژنتیکی: در سال ۱۹۹۸، سه محقق: روبرن، هولی گویندا خورانا و مارشال نیرن برگ، جایزه‌ی نوبل را برای کُد ژن و مولکول دی. ان. آی. دریافت کردند. حلقه‌ی مارپیچی دی. ان. آی. به مثابه کُدی است برای سلول که به آن دستور می‌دهد چه ماده‌ای را باید تولید کند.

قورباغه‌های کلون شده: جنین شناس انگلیسی جان گدرون از دانشگاه آکسفورد در سال ۱۹۶۸ افشا نمود، که وی از یک سری قورباغه‌ی آفریقای جنوبی کپی‌های هویتی برداشته است. او هسته‌های تعداد زیادی از سلول‌های تخمک را جدا نموده و آن‌ها را با هسته‌ی سلول‌های شکم و پوست قورباغه‌های بالغ عوض نموده است.

سال ۱۹۸۰، کلون کردن موش: دانشمندان آمریکایی برای اولین بار در این سال موفق می‌شوند یک موش را کلون کنند.

کپی سریع دی. ان. آی.: در سال ۱۹۸۳، کاری مولینس کشف کرد، که از طریق خاصیت تکثیر حلقه‌ی دی. ان. آی. در عرض چند ساعت می‌توان هزاران کپی از یک تکه دی. ان. آی. را به وجود آورد.

ژن تراپی کمک می‌کند: در سال ۱۹۹۰، یک بیمار مبتلا به آلزایمر با پیوند ژن مداوا گردید.

تمام ژن‌ها روی یک نقشه: در سال ۱۹۹۱، پروژه‌ی "هیومن ژنومه" آغاز به کار کرد، که طبق آن قرار است تمامی صد هزار ژن انسان بر روی یک نقشه جایگذاری شده، تعیین و معرفی گردند.

باکتری علیه نفت: بعد از وقایع جنگ خلیج، ۱۹۹۲، تکنیک‌های آمریکایی به انتقال ژن در باکتری‌هایی پرداخته‌اند که از پس از هضم نفت خام پخش شده - بعد از انفجار پایگاه‌های نفتی بر می‌آیند.

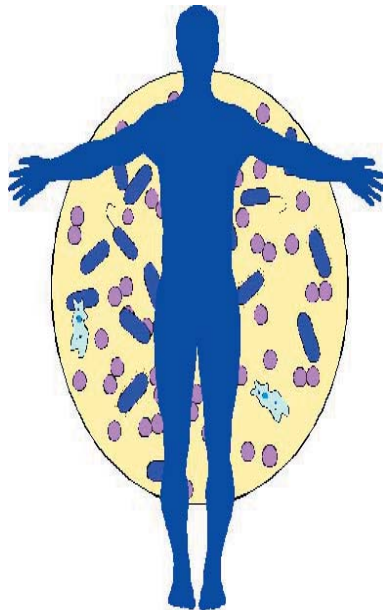
چیپس دی. ان. آی.: در سال ۱۹۹۵، شرکت آمریکایی آمفی تریکس، حق انحصار یک چیپس دی. ان. آی. را به دست آورد، که می‌تواند چهارصد هزار نوع آنالیز را هم زمان صورت دهد. این چیپس، پایه‌ی تحقیقات بعدی ر مورد انتقال و کپی کردن تمامی ژن‌ها خواهد بود.

سلام دلی: در سال ۱۹۹۷، یک دانشمند اسکاتلندی به نام ایان ویلموت اعلام کرد، که انسان موفق به آفرینش گوسفندی زنده از ژن‌های نوک سینه‌ی گوسفندی بالغ شده است. این گوسفند، دلی نام دارد.

سال ۱۹۹۸، اثر انگشت ژنتیکی: پشت این نام عجیب، حقیقت تکان دهنده‌ای نهفته است. متدی که توسط آن می‌توان فرق بین آدم‌ها را فهمید و آن‌ها را شناسایی کرد، تنها با یک "سلول" به مثابه تنها "رد پا".

یک گروه محقق در دانشگاه لیسه ستر به رهبری پرفسور انگلیسی در رشته‌ی بیولوژی مولکولی، آلک جفریز، در سال ۱۹۸۶، تحقیقات خود را در مورد اثر انگشت ژنتیکی به پایان رساند. تکنیک و متدی که حتی نام دیگری به خود گرفت. دی. ان. آی در این متد به حدی دقیق است، که احتمال این که دو انسان دارای پروفیل‌های مشابهی باشند، همان قدر ضعیف است که برابری عددی ثابت با صفر (دوقلوهای یک تخمکی استثنا می‌باشند). تمامی تکنیک بر این استوار است، که بی قاعدگی‌های فراوان و نوسانات بی حدی در مولکول دی. ان. آی. انسان‌های متفاوت وجود دارد و آن‌ها درست به دلیل این تفاوت‌ها

با هم فرق دارند و انسان‌های از نظر شکل، قیافه و... متفاوتی‌اند. حتی آن بخش‌هایی از مولکول دی. ان. آی. که حامل پیام یک سانی هستند هم با یک دیگر تفاوت دارند. این گوناگونی به حدی است، که دانشمندان تنها با آنالیز دو شاخه‌ی مو می‌توانند بگویند که متعلق به یک نفر است یا دو نفر! تئوری جفری از سال ۱۹۶۸ و درست از هنگامی که منتشر شد، مرکز ثقل توجه دانشمندان و محققین بوده است. پلیس لی یستر، پرونده‌ی قتلی را که سه سال قبل صورت گرفته بود و ناتمام و مبهم مانده بود، بر اساس این تئوری دوباره باز کرد. هم زمان، پلیس می‌خواست این تکنیک را با بررسی یک قتل جدیدتر هم آزمایش کند، که فقط چند هفته آلف جفری صورت مقایسه‌ی لکه‌هایی که به جای گذاشته بود، قاطعیت اعلام کند، که نفر انجام گرفته است. پلیس بیش از پنج هزار نمود، جفری توانست انگشت مولکول دی. کند. ترکیبات دی. ان. اسپرم تطبیق می‌نمود. در "ناوین کولین پیچ بار با در دست داشتن متد "تکنیک ژنتیکی" متد هم چنین برای پدر در مورد جنین



ذرت سمی: در سال ۱۹۹۹ گفته شد، که گرده‌های یک ذرت که ژن‌هایش جا به جا شده است، می‌تواند سمی باشد.

مذکر کلون شده: انسان تاکنون توانسته بود جنس مونث را کلون کند. اما در سال ۱۹۹۹، دانشگاه هاوایی یک قدم به جلو برداشت و یک موش نر را هم کلون کرد.

سال ۱۹۹۹، شاید ما زیاده از حد می‌دانیم: هم مذهب و هم سیاست در این که دانش بشری درباره‌ی مساله‌ی ژن تا چه حد می‌تواند و می‌باید باشد، نظر داده‌اند. گفته می‌شود، که ما از این که چیزی نمی‌دانم شروع کرده‌ایم و به زیادی دانستن رسیده‌ایم.

و اما در سال ۲۰۱۰: پاپ بالاخره رضایت می‌دهد، که مولکول‌های دی.ان.آی. خونی که بر چیزی که "کفن مسیح" خوانده می‌شود و در کلیسای دُم تورینو نگه داری می‌شود، آنالیز گردد. آنالیز قطره‌های خون در هر حال نشان خواهند داد، که دو هزار ساله نیستند. افشا شدن این راز، بحث‌ها و پلمیک‌های زیادی را در واتیکان به دنبال خواهد داشت.

سال ۲۰۳۰، نقشه‌های آماده و کامل ژن: پروژه‌ی "هیومن ژنوم" در سال ۲۰۳۰ به اتمام می‌رسد. در آن موقع تمامی صد هزار ژن انسان شناخته شده‌اند. در کنار این پروژه، دانشمندان و محققان ژن‌های چندین نوع بیماری را مشخص کرده‌اند. در نتیجه می‌تواند جلوی بیماری‌های بسیاری را از طریق تعویض و ترمیم ژن‌ها بگیرند، به عنوان مثال ایدز.

کودک روی پرده: یک شرکت کامپیوتری در باهاماس به سال ۲۰۶۵ سیستمی را تکامل می‌دهد، که با تکیه به تخمک بارور شده‌ی انسانی بر روی صفحه‌ی کامپیوتر نشان می‌دهد که جنین وقتی که به صورت نوزاد متولد می‌شود، چه شکل و قیافه‌ای خواهد داشت.

یک دوره‌ی پیری طولانی: در سال ۲۰۷۰ دانشمندان آفریقای جنوبی موفق می‌شوند ژنی را که پروسه‌ی پیر شدن را آغاز می‌نماید، کشف کنند. با توجه به این کشف، طول عمر متوسط انسان صد سال خواهد بود.

سال ۲۰۷۰: یوزپلنگ سریع تکنیک، هنوز حتی نصف راه را طی نکرده است. در قرن جدید، پیشرفت متد و تکنیک آنالیز ژن‌ها تا بدان جا می‌رسد که از هم اکنون می‌توان گفت تنها از راه مطالعه‌ی دو سلول می‌شود تمام چیزها را درباره‌ی جنین و مشخصات او تعریف کرد و تشخیص داد.

والدین جنین بسیار زود می‌توانند بفهمند، که آیا طفل شان داری بیماری مورثی و یا سایر بیماری‌های مزمن هست یا نه؟ امروزه ما از حدود چهار هزار نوع بیماری ارثی مطلع هستیم، که بسیاری از آن‌ها کشنده‌اند.

پیشینه‌ی ژنتیکی بیماری‌ها شناخته شده است و به این دلیل، از طریق علمی و پزشکی می‌توان ژن‌های ناقل بیماری را از جنین جدا کرد. این متد جدید، بحث‌های جنجالی و تندی را به راه انداخته است؛ چرا که این فقط ژن‌های بیماری نیست، که می‌توان تغییر داد. آنالیز نشان می‌دهد، که حتی رنگ موی نوزاد، این که آیا هنرمند خواهد بود، آیا گرایش الکلیستی دارد یا سایر اعتیادها، و دیگر خصوصیات مثبت و منفی ژنتیکی هم روشن می‌شود. به این معنی، ژن‌ها قابل تعویض خواهند بود.

منتقدین بر این نظرند، که کودکان زیادی به دلایل بازاری و مشتری پسندانه تعویض خواهند شد یا از بین خواهند رفت. و تکنیک ژنتیک، به عبارت دیگر یک روایت جدید

از فلسفه‌ی نازیست‌ها درباره‌ی سلامت و اصالت نژاد است. هوادارن تکنیک ژنتیک از طرف دیگر، آنالیز را امکانی برای از بین بردن چندین بیماری که در طول قرن‌ها برای بشر رنج فراوانی به بار آورده است، می‌دانند.

یکی از بدترین، هشدار دهنده‌ترین و خطرناک‌ترین جنبه‌های متد، وقتی خودش را نشان داد که یک مرکز بهداشت و تنظیم خانواده در کارائیب، به هم راه تفریح و بازدید توریستی، برای زن و شوهران عقیم مطابق ذوق و سلیقه و سفارش آنان در مورد خصوصیات ظاهری و کیفی کودک، دست به کلون‌جین کلون زده است. از وقتی که وجود این مرکز افشا شد، بحث شدت بیشتری به خود گرفت. و بر اثر فشارها و اعتراضات زیاد بین المللی، سرمایه‌گذاران آمریکایی و ژاپنی - که صاحبان این پروژه بودند - مجبور به تعطیل این مرکز شدند.

سال ۲۰۹۰، کامپیوتر ژنی، شخصیت روشن فکر جدید: تکنیکی که از اواخر سال ۱۹۰۰ شناخته شده بود (حداقل در سطح تئوری)، امروزه واقعیت شده است. تکنیک دی. ان. آی. آن چنان پیشرفت کرده و بهتر شده است، که امکان این که مولکول‌های دی. ان. آی را با ذرات بسیار کوچک تولید کرد، وجود دارد. در مولکول‌های حامل پیام ارث، می‌توان اطلاعات بیشتر، مفیدتر و با حجم بسیار کمتری را تعبیه کرد. کمتر و کوچک تر نسبت به چیزی که در گذشته بود، مثلاً یک میکروچیپس. نسل جدید کامپیوترهای ژنی، در اولین قدم‌ها نشان داده‌اند چنان موثر و مفیدند که در عرض یکی دو سال، تمامی انواع دیگر کامپیوتر از دور خارج می‌شوند.

سال ۲۱۰۰، سوپر انسان‌ها: به یمن تغییر، ترمیم و اضافه کردن ژن (پیوند ژن)، دانشمندان به این فکر می‌افتند که به انسان توانایی‌هایی ببخشند که تا به حال نداشته است. به عنوان مثال، پیوند زدن ژن انسان‌ها به گونه‌ای که بتوانند در شرایطی که انسان‌های امروزی نمی‌توانند، زندگی کنند.

* * *

تازه‌ترین پیشرفت‌های علمی

ستاره شناسی

در ستاره‌های دیگر هم ابر وجود دارد. زمین تنها یکی از میلیون‌ها ستاره‌ای است، که از ابر پوشیده می‌شود. امروزه ستاره شناسان بر این عقیده‌اند، که سیاره‌های دیگر هم می‌توانند ابر بسازند. آن‌ها توانسته‌اند تاثیر ابر سازی در برخی از ستاره‌ها، از جمله ستاره‌ی بسیار

بزرگ «میرا» را در تصویر ستاره‌ای که به شکل وال است، ببیند. در طول ۳۰۰ سال، ستاره شناسان تغییر شدت نور از بسیار قوی تا نامرعی را در ستاره‌ی «میرا» دنبال کرده‌اند. دانشمندان امروزه بر این عقیده‌اند، که اکسید متال و جیوه در آتمسفر «میرا» وجود دارد. نتیجه این است، که نوری که از گرم‌ترین لایه‌های پائینی جو قرار است به زمین ما برسد، توسط نوری که فقط از سردترین قشرهای بالایی جو می‌تابد، سد می‌شود. این نور برای ما غیر قابل مشاهده است.

بیولوژی

ماهی جاروکش می‌گوید: ببخشید! ماهی کوچولوی جاروکش، که توانایی از بین بردن و رفت و روب ذرات گرد و غبار و تمیز کردن زخم‌های ماهی‌های بزرگ را دارد، تنها وسیله‌اش دندان‌هایش است که آن‌ها را در زخم‌های بزرگ فرو می‌کند. به همین دلیل، اتفاق می‌افتد که بعضی وقت‌ها ناخودآگاه دندان‌هایش را محکم‌تر از آن چه که باید در زخم‌ها فرو می‌کند. به تازگی بیولوژیست‌ها کشف کرده‌اند، که این ماهی کوچولو به هنگام بروز چنین واقعه‌ای با باله‌هایش ماهی دیگر را نوازش می‌کند، تا او آرام بگیرد و اجازه دهد که او کارش را تمام کند و شناکنان از پیش او دور نشود.

روانشناسی

تلویزیون پسران را خشن می‌کند! بسیاری از پدران و مادران نگران دیدن صحنه‌های خشونت زیاد در تلویزیون توسط کودکان‌شان هستند. آن‌ها کاملاً حق دارند، برای این که یک تحقیق وسیع علمی نشان داده است که خشونت تلویزیون کودکان را هم خشن می‌کند. این تحقیق که بر روی ۷۰۰ پسر و دختر آمریکایی زیر هفده سال صورت گرفته است، در مجله‌ی علمی «ساینس» (Science) درج شده است. بنا به این تحقیق، کودکان چهارده ساله‌ای که بیش از سه ساعت به تلویزیون نگاه می‌کنند، بسیار خشمگین و عصبانی‌اند. و بعدها در طول زندگی، حرکات خشن و عصبی از خود بروز می‌دهند؛ بسیار زود به دام زد و خورد و کتک کاری می‌افتند؛ به انسان‌های دیگر حمله می‌کنند؛ و اغلب مجرم‌جنبی‌اند. این تحقیق نشان می‌دهد، که بیشتر پسران اعمال خشونت می‌کنند و دختران کمتر به کارهای خشن مبادرت می‌نمایند. دلیل آن هم این است، که آن‌ها به اندازه‌ی پسران به فیلم‌های جنایی در تلویزیون نگاه نمی‌کنند.

زمین‌شناسی

آیس من (مرد یخی) برای زنده ماندن جنگیده است! زخم‌های دست «اوتزیس» نشان دهنده‌ی زد و خوردند. احتمالاً مرد مشهور دوران نوسنگی، «اوتزیس»، بیش از پنج هزار سال است که مرده است؛ اما هم‌چنان از فراموش شدن بسیار فاصله دارد.

محققان، کماکان این جنازه‌ی تاریخی و بسیار خوب و سالم مانده را زیر رو می‌کنند و در کندوکاوشان به نتایج جدیدتر و جالب‌تری می‌رسند، که بر چگونگی گیر کردن این کارگر ۴۶ ساله در کوه‌های آلپ پرتو می‌افکند.

دکتر ویژه‌ی «اوزتیس»، دکتر ادوارد اگارتر که در موزه‌ی زمین‌شناسی جنوب تیرولس (واقع در بولانزوی ایتالیا) کار می‌کند، به این نتیجه رسیده است که «اوزتیس» فقط چند ساعت قبل از مرگ زخم عمیقی در دست راست‌اش پیدا نمود. زخم‌ها نشان می‌دهند، که او قبل از مرگ درگیر یک جنگ تن‌به‌تن با دشمنی بوده است. حتی ضربه‌های روی استخوان‌های مچ دست او بر قوت این تئوری می‌افزایند. شاید «اوزتیس» چاقویی را به هنگام مرگ در دست‌اش فشار می‌داده است؟ اما سال قبل تحقیقات نشان داد، که «اوزتیس» توسط یک تیر مرگ آلود مورد تهاجم قرار گرفته است. این تیر به ستون فقرات او اصابت کرد و باعث شکستگی شدید و خون‌ریزی داخلی و مرگ وی شد.

«اوزتیس» ۱۵۹ سانتی‌متر قد داشته است و علاوه بر آرتروز، از وجود کرم در روده نیز رنج می‌برده است. مقدار زیاد مس و آرسنیک داخل سوراخ مدفن او، نشان‌دهنده‌ی این است که کار او ذوب مس بوده است.

تکنیک

زنجیری که از یک تار مو هم نازک‌تر است! مهندسان آمریکایی ظریف‌ترین زنجیر جهان را ساخته‌اند. این زنجیر از تار موی انسان نازک‌تر است و از پنجاه حلقه تشکیل شده است. این زنجیر از سیلیکون ساخته شده و قرار است چرخ‌دنده‌ی جلوی ماشین‌های میکروسکوپی را به حرکت در آورد. ضخامت حلقه‌ها فقط $0/050$ میلی‌متر است. برای مقایسه می‌توان گفت، که تار موی انسان $0/070$ میلی‌متر ضخامت دارد. مساله‌ی مهم این است، که اما اندازه‌ی حلقه‌ها مانع از قابلیت جا به جایی زنجیر نمی‌شود؛ چرا که حلقه‌های زنجیر - مثل زنجیر دوچرخه - می‌توانند در یک دور صد درجه در ارتباط با حلقه‌ی بعدی بچرخند.

فایده‌ی زنجیر جدید این است، که می‌توان با یک موتور میکروالکترونیک چرخ‌دنده‌های مختلفی را هم زمان چرخاند. با این زنجیر می‌توان چرخ‌دنده‌های مختلفی را به یک دیگر وصل کرد. گفته می‌شود، که این اختراع برای صنعت کامپیوترسازی اهمیت زیادی دارد. این نوع زنجیرها در سطح چیپس، که در آن‌ها به مکانیزم‌های کوچک حرکت نیاز است، و از آن‌جا که جای کافی به این منظور وجود ندارد، بسیار عالی و کارساز خواهد بود؛ زیرا که همه‌ی چرخ‌دنده‌ها می‌توانند با یک موتور حرکت کنند.

آیا شامپوی مخصوص واقعا می‌تواند موی سر را تقویت کند؟

مواد و شامپوهای مخصوص می‌توانند مو را زیباتر کند، اما تقویت نمی‌کنند. مو سلول

مرده‌ای است. مو متشکل از شاخه‌هایی است، که از لفاف بافته‌ی آجرمانندی از چربی پوشیده شده است. فقط در ریشه‌ی مو است، که زندگی وجود دارد. در آن جاست، که مو یک آرشیوی زنده از تارهای مو است، که در هر ماه تقریباً یک سانتی متر رشد می‌کند. به همین دلیل، آدم نمی‌تواند مو را از قسمت بیرونی آن تقویت کند. رشد مو، فقط بسته به موادی است که از راه تغذیه به بدن می‌رسد. به ویژه ویتامین‌های آ ۱ و ب ۶ و ب ۲۱، ریبوفلاوین (riboflavin) نیاسین (niacin) و بیوتین (biotin) و هم چنین املاحی مثل زینک (zink) برای رشد مو بسیار مهم هستند. به همین خاطر، این مساله که ما شامپو و بالزام‌هایی با ویتامین ب ۵ می‌خریم، بسیار عجیب است. بهترین ماده در این زمینه پانتنول است، که مثل سایر ماده‌های به اصطلاح درمان‌کننده (به عنوان مثال پوتئین و کراتین) می‌تواند بر روی موی سر قرار بگیرد و سوراخ‌ها یا زدگی‌های آن را بپوشاند و مو را زنده و براق جلوه دهد. این ماده می‌تواند موهای کنده شده را بهم بچسباند، اما مو را تقویت و بهتر نمی‌کند و خاصیت‌اش تا شستشوی بعدی موی سر از بین می‌رود. بابونه، آلاله و سایر گیاهان می‌توانند به براق شدن موی سر و خنک کردن پوست سر کمک کنند، اما آن‌ها هم باعث بهتر شدن مو نمی‌شوند.

* * *

اولین انسان در کره مارس

سیاست جدید «ناسا» - بهتر، ارزان تر و سریع تر - یک کشف موفق است. سوندهای فضایی‌ای که از دهه‌های اول قرن بیستم به کار گذاشته شده بودند، نشان داده‌اند که «مارس» فضای متراکم و اقیانوس وسیعی داشته است. محققان فضایی بر سر این که تا چه حد یک ایستگاه فضایی ضروری است، اختلاف دارند. بسیاری از دانشمندان و محققان، به ویژه آنان که به ساختن دستگاه‌ها و سفینه‌های تحقیقی می‌پردازند، وجود انسان را در سفینه‌های فضایی یک مانع می‌نامند نه یک امکان. سیاست مداران گرسنه‌ی تبلیغ و شهرت مطبوعاتی، با قاطعیت حکم کرده‌اند، که در این سفینه‌ها حتماً باید انسان وجود داشته باشد. دلیل سمبولیک این کار مثل روز روشن است. درست پنجاه سال بعد از این که اولین انسان بر روی سطح ماه ایستاد، یک ستاره شناس پایش را بر روی کره‌ی مارس گذاشت. سفینه‌های فضایی طوری مونتاژ شده‌اند، که اول کشتی‌های فضایی بزرگ اما کُند را به طرف کرات پرتاب می‌کنند. برای این که رنج سفر طولانی را از مسافران فضا بزدايند، دستگاه‌ها و کشتی‌های فضایی را ماه‌ها قبل از سفر خود فضانوردان به طرف کره‌ی مورد نظر می‌فرستند. و بعد از چند ماه، فضانوردان را در سفینه‌هایی بسیار کوچک تر اما سریع تر به فضا پرتاب می‌نمایند.



اولین ستاره شناسان، سفرشان را به کره‌ی مارس در عرض چهار ماه انجام خواهند داد. و به محض این که توازن و تعادل خودشان را بر روی این «کره‌ی سرخ» به دست آوردند، شروع به کار تحقیقاتی خواهند نمود.

ایستگاه فضایی مشترک به عنوان پایگاه اصلی مسافران فضا

قرن بیست و یکم برای فضانوردان خوب شروع نشد. ایستگاه فضایی بین المللی «ای. اس. اس»، پنج سال دیرتر از آن چه که پیش بینی و برنامه ریزی شده بود، آماده گردید. طی دوره‌ی ساختمان، این پروژه با بدشانسی و کمبود بودجه‌ی اقتصادی نیز مواجه گردید.

در سال ۲۰۰۶ این ایستگاه یقیناً آماده به کار خواهد شد. ایستگاه ۴۲۶ تنی سنگین با حرکت دورانی، نود دقیقه بر فراز کره‌ی زمین در نوسان و آماده است، که اولین شش انسان مسافرش را حمل نماید. درست مثل قدیم، منتقدان بر ضعیف و متزلزل بودن این پایگاه می‌تازند. «غیر قابل مصرف و کهنه شده»، مَه‌ری است که بر آن خواهند زد. بخشی از این انتقاد واقعی است، برای این که ساختار این پایگاه بر تکنولوژی‌ای استوار است، که از بیست سال پیش رشد بسیاری کرده است. مدافعان پایگاه فضایی جواب می‌دهند، درست است که تکنولوژی آن قدیمی است، اما آزمایش شده و نشان داده که قوی و قابل اعتماد است. اما با توجه به کارکرد پایگاه فضایی، این استدلال آنان دوام زیادی نمی‌یابد. به لحاظ تئوریک، تحقیقات جدید در پدیده‌ی بی وزنی، امکانات غیر قابل پیش بینی‌ای را جلوی پای انسان خواهد گذاشت. به عنوان مثال، انسان می‌تواند لایه‌های فلزی جدیدی را پیش بینی کند، اما با تعریف «تکنولوژی آزمایش شده» هرگز انسان نتوانسته است یک محصول مفید را در ایستگاه فضایی تولید کند. علاوه بر این، «ای. اس. اس» برای آزمایشات دقیق و حساس لرزش زیادی دارد. یک چیز مسلم است، تنها حُسن این پایگاه، استفاده از آن برای پرتاب انسان به سیارات دیگر است.

مارس سیاره‌ی سال فواید بود

حالا دیگر می‌توان این سیاره‌ی سرخ را بهتر از هر وقت دیگری دید. مارس امسال زیبا

خواهد بود. این ستاره درست در زاویه‌ی گردش کره‌ی زمین به دور خورشید خواهد چرخید، فقط آهسته تر. وقتی که این دو ستاره در مدار چرخش به هم نزدیک می‌شوند - به فاصله یک سال در میان - بهترین موقعیت برای دیدن و لذت بردن از کره‌ی مارس برای انسان به دست می‌آید. ما به کره‌ی مارس، در ماه مارس، نزدیک می‌شویم. از همان اوایل ماه مارس، می‌توان طلوع این ستاره را بعد از نیمه شب به خوبی مشاهده کرد. اگر آدم صبر کند و روز هفتم ماه مارس، درست بعد از نیمه شب بیرون برود، امکان اشتباه وجود ندارد، مارس را خواهد دید. آن وقت، به احتمال قوی، مارس زیر ماه قرار دارد. مارس نسبت به ستاره‌های این قسمت آسمان، سرخ است. در طی هفته‌های بعد، مارس زودتر و زودتر طلوع می‌کند. طوری که نزدیک به بیست و چهارم ماه مارس، این ستاره درست هم زمان با غروب خورشید در مغرب، از مشرق طلوع خواهد کرد، ساعت هفت و نیم. این را اصطلاحاً قرار گرفتن ضد خورشید می‌نامند. و این بدین معنی است، که مارس و زمین درست روی هم قرار گرفته‌اند. درست در یک قسمت معین از خورشید.

مارس را همیشه می‌توان در حالت عکس خورشید دید، اما همیشه این ستاره همین قدر بزرگ و واضح دیده نخواهد شد. علت این امر، آن است که مارس به دور خورشید دایره وار نمی‌چرخد، بلکه به صورت بیضی می‌چرخد، «یک دایره‌ی یک ذره کشیده شده». به همین دلیل، فاصله با این ستاره نسبت به این که کجای مدار گردش زمین به دور خورشید به آن می‌رسد، تغییر می‌یابد. اگر این فاصله کوتاه تر باشد، برای انسان چندین فایده دارد: مارس، بزرگ تر و روشن تر از هر وقت دیگری است. امسال فاصله‌ی زمین با مارس ۸۷ میلیون کیلومتر کوتاه تر می‌شود. در حالی که در ماه آگوست سال این فاصله ۲۰۰۳ به ۵۶ میلیون کیلومتر می‌رسید.

حتی به لحاظ تحقیقی به مارس، امسال، توجه ویژه‌ای خواهد شد. در حال حاضر دو سوند آمریکایی در حال حرکت به طرف این ستاره‌ی سرخ هستند. این سوندها مربوط به پروژه‌ی ناسا هستند، که تحقیق بر روی هوای مارس نام دارد.

زمانی جریان آب و احتمالاً نشانه‌های حیات بر روی این ستاره وجود داشته است. و سؤال بزرگ این است، که چگونه این آب و هوا به این شدت تغییر کرده است؟ اگر دانشمندان بتوانند پاسخ این سؤال را پیدا کنند، به راحتی خواهند توانست تغییرات جوی کره‌ی خودمان، «زمین»، را تشخیص دهند. این فاکتور بسیار مهمی است که اگر روشن شود، می‌توان در مورد این که حضور انسان و استفاده او از ذغال و نفت چه تغییری در شرایط جوی به وجود می‌آورد را ثابت و یا رد کرد.
