



جهان از حالت ماکرو سکی تا حالت میکرو سکی
و پیدایش موجودات زنده بر روی سیاره زمین

این کتاب به صورت تصویری جایگزین کتاب
از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک می شود با داده های به
روز شده

نوشته: دکتر علی افضل صمدی

این کتاب به صورت تصویری و برای انتشار رایگان در وب سایتیم در اول مهر ماه 1401
معادل 23 سپتامبر 2022 در پاریس آماده شد و بزودی در وب سایتیم قرار خواهد
گرفت. علی افضل صمدی

بخش اول حالت ماکروسکپی

از بخش اول تا پایان بخش 23

ساختار جهان در حالت ماکروسکوپی، از بیگ بنگ تا
پیدایش کهکشانها و تولد و مرگ و میر ستارگان.

بخش دوم حالت میکروسکپی

از بخش 24 تا پایان بخش 36.

ساختار جهان از پیدایش ذرات اتمی تا نهایت شناخت
ساختار اتمها و مولوکولها و نظریه مکانیک کوانتایی.

بخش سوم موجودات زنده در سیاره

از بخش 37 تا پایان بخش 43

پیدایش موجودات زنده بر روی زمین
بنا بر نظریه داروین.

بخش چهارم نظریه پیدایش موجودات زنده

از بخش 44 تا پایان بخش 61

بنا بر نظریه بیولوژی ملکولی
(دیدنی جدید از دنیای زندگان)

مقدمه: با درود بر دوستان، در سه سال گذشته سه موضوع مهم از اختر شناسی را، در حالتهای ماکروسکپی و میکروسکپی و ساختار ملکولهای اولیه و نیز با نگاهی جدید به دنیای زندگان که در هر یک شامل 12 یا 15 بخش می شدند به تدریج در صفحه خودم در فیس بوک و برخی از گروه های فیس بوک آوردم . اکنون مشغول به روز کردن آن با عنوان: **شناخت جهان از:**

حالت ماکروسکپی تا حالت میکروسکپی
و پیدایش موجودات زنده

اکنون مشغول به روز کردن آن با عنوان:

« شناخت جهان از حالت ماکروسکپی تا حالت میکروسکپی و پیدایش موجودات زنده »

هستم که در پایان به صورت فرمات pdf در وبسایتم و نیز در وبسایت فیزیک دانان جوان هوپا قرار خواهد گرفت و جایگزین کتاب « از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک » خواهد شد و شاید جمعا در ۶۰ بخش به صورت تصویری در حدود ۴۰۰ تصویر انجام گرفته، که اینک به صورت فرمات پی دی اف می توانید در وبسایتم تملکی کتاب را رایگان دانلود کنید.

بارها تکرار کردم کتابها و نوشته های من در واقع راهنمایی برای دبیرهای فیزیک، شیمی و بیولوژی است تا تدریس این علوم را در دبیرستان برای آنها ساده تر سازد. اکنون قصد دارم مقدمه ای برای آگاهی عموم در این کتاب تصویری که مطالعه آن ساده تر است بیاورم.

مقدمه: نا آگاهی های فاضلانه، آن چیزهایی است که دانشمندان و پژوهشگران بدان واقف هستند و به نظر آنها سؤالی است که حتما باید جواب آن را بیابند. درواقع نا آگاهی های علمی معماهاییست که علم از درون خود بیرون می کشد و به آن می پردازد. بدین ترتیب این بی اطلاعی ها بخشی از کارهای عادی علمی و مرحله ای از پژوهش و پیشاهنگ ابداعات است. نا آگاهی معمولی منجر به تسلیم و توکل و مطالبه بی ثمر می شود، به همان اندازه بر عکس نا آگاهی فاضلانه، برانگیزنده، محرک و وسیله شناخت شگفتی های بکر می شوند.

بنابراین، نا آگاهی فاضلانه به نوعی نیروی محرکه اکتشافات است و نقش سازنده در تهذیب علم و اجتماع و پیشرفت در تکنیک آن چنان اهمیت دارد که می باید از آن در کلاس درس صحبت کرد. متأسفانه این حقایق در اجتماع همانند روایت های کم ارزش در نظر گرفته می شوند. با وجود این، حقیر شمردن آنها، بد فرجامی های علمی مهمی به بار می آورند؛ همانطور که شاهد هستید در کشورمان به دلیل عدم آگاهی برخی از مسئولین تخریب و بی نظمی در امور کشور داری به وجود آمده و کشورمان تا حدی به مرز فروپاشی چه از نظر اقتصادی و یا کمبود و نشست زمین ها و خشک سالی های نافرجام رسیده است

تنها با مهم شمردن معماهای مورد تجزیه و تحلیل است که می توان جواب کارهای منطقی یک اجتماع را داد. مشکلات مهم کشور را یافته و قیاس به روشهای تجربی کرد. و نیز کم ارزش شمردن این ناآگاهی های فاضلانه، بدفرجامی اجتماعی و انسانی در بر خواهند داشت، زیرا این حقیر شمردن آنها غالباً منجر به برقراری سکوت بین دانشمندان یا پژوهشگر با مردم عادی می گردد و در این حال علم به گونه ای خود خواه در قاطعیت خود معرفی می شود و انسانهای معمولی را در مقابل ناآگاهی های عادی و ناچیز زندگی روزمره به طغیان می کشاند.

مقدمه ای بر کتاب حاضر «از کجا آمده و به کجا می رویم».

بعد از خود سوزی و فروپاشی ثقلی ستارگان غول پیکر، گرد و غبار و خاکستر آنها سیستم های خورشیدی نظیر منظومه ی شمسی و سیاراتی نظیر کره ی زمین را به وجود آوردند. تمایل به تنوع و پیچیدگی که در نهاد ماده از لحظه ی نخستین وجود داشت، کار فرمای عالم شده و به کمک قوانین حاکم بر طبیعت از اتحاد ذرات بنیادی چون کوارکها، ابتدا ذرات بنیادی دیگر و قابل لمستر چون پروتون و الکترون و نوترون را به وجود آوردند و از اتحاد این سه ذره باهم ابتدا اتمها و چندی بعد ملکولها پدید آمدند. از اتحاد ملکولها در فضاهای بین کهکشانیها، آجرهای اولیه زندگی، که پژوهشگران آنها را آمینو اسیدها می نامند، به وجود آمد. بدن من و شما از اتحاد ۲۲ آمینو اسید مختلف تشکیل شده و حال آنکه در فضاهای بین کهکشانیها و یا در سنگهای آسمانی که به زمین رسیده اند بیش از ۸۰ آمینو اسید وجود دارد و شاید در منظومه های دیگر موجوداتی با آمینو اسیدهای متفاوت از ما وجود داشته باشند که ما از آن تاکنون اطلاعی نداریم. اختیار و یا قابلیت ایجاد تنوع که در نهاد ماده یا خلق شده و یا به خودی خود به وجود آمده (که اکنون ما قادر به جواب آن نیستیم) سبب پیدایش تنوع و پیچیدگی بر روی زمین شده است. از اتحاد اتمهای ساده با هم ملکولها و سپس ملکولهای زنده و آخر سر موجودات به وجود آمده.

زیست‌شناسان و بیوشیمیست‌ها به دنبال مبداء زندگی و چگونگی به وجود آمدن ملکولهای بسیار درشت و پیچیده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی سلولهای موجودات زنده بوده و می‌خواهند به داند که چگونه ملکولهایی مادی به ملکولهایی زنده و قابل تکثیر تبدیل شده‌اند و آخر سر دیرینه‌شناسان (پالئونتولوژیست‌ها) برای شناخت مبداء پیدایش انسان و رابطه‌ی آن با تحول و تکامل موجودات زنده، میلیون‌ها تن خاک و سنگهای رسوبی مناطق مختلف سیاره زمین را با ابزارهای مختلف از بلدوزر گرفته تا نوک چاقو و قلم مو، زیر و زبر نموده و آثار انسانهای ماقبل تاریخ و حیوانات حد واسط را جستجو می‌کنند. در سنوات اخیر، رادیو شیمیست‌ها به یاری آنها آمده و با وسایل علمی جدید، مثلاً کاربرد طیف نگار پرتو X و یا رادیوایزوتوپ‌ها و یا مقایسه‌ی رادیو اکتیوینه ایزوتوپهای رادیو اکتیو طبیعی موجود در این بقایا، با موجود زنده امروزی، تاریخ در گذشت انسانهای ماقبل تاریخ را مشخص می‌کنند و حتی قادرند چگونگی زیست و تغذیه و معیشت آنها را تشخیص دهند. در همین سالهای اخیر، بیوشیمیست‌ها نیز به مدد انسان‌شناسان شتافته، و با آزمایشهای ایمنی شناسی (ایمینولوژی) مبتنی بر مطالعه‌ی عکس‌العمل پروتئین سلولهای زنده در مقابل پادزهر (آنتی کور) خانواده‌های نزدیک به یکدیگر، رابطه‌ی نسبی انواع موجودات و به ویژه انسان با حیوان را جستجو می‌کنند.

طی چند سال اخیر، پژوهشگران معتقد شده‌اند که کلیه‌ی این مبادی یا آغازها، مثل دانه‌های زنجیر به یکدیگر مربوط بوده و همه مبداء واحدی دارند و این بزرگترین اکتشاف اواخر قرن بیستم است. داستان همه، یکی و آنها "افسانه‌ی زندگی" است، ادامه‌ی یک حقیقت، همه‌ی ما و همه چیز از خاکستر ستارگان به وجود آمده‌ایم. ابتدا ذرات بنیادی بدون جرم، به ذرات جرم دار تبدیل شده و پس از آن اتمها و ملکولها و کهکشانها و ستارگان به وجود آمده و آخر سر از تحول و تکامل آنها ملکولهای زنده به سلولهای زنده و از تحول آنها موجودات چند سلولی و در آخر سر گیاهان و جانداران و نهایت انسان متفکر حاصل گشته است که دنیا را به زیر سؤال برده است.

ساختار جهان از ماکروسکپی تا میکروسکپی

بخش اول:

با درود بر دوستان، قصد دارم شما را با ساختار جهان که مرکب از ذرات مادی مانند پروتون، نوترون و الکترون و سپس اتمها و ملکولها است با یبانی بسیار ساده آشنا کنم. این مطالب را حتما در دبیرستان و تحصیلات بالاتر شنیده و آشنا شده اید، ولی باز خوانی همین مطالب کمک به شناخت بهتر کائنات خواهد کرد و راحت تر در آینده می توانم شما را با کنش و برکنشهایی که در درون ستارگان اتفاق می افتد آشنا سازم. چندین جلد کتاب در اختر فیزیک نوشته ام که می توانید در وب سایتیم به صورت رایگان دانلود کنید. این نوشته ها را در حین به روز کردن کتاب «از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک» که در تصویر اول مشخصات این کتاب را آورده ام.

در طی قرون متمادی، دانشمندان و متفکران عهد قدیم، نظیر ارسطو، افلاطون و دانشمندان ایرانی چون ابوعلی سینا و زکریای رازی، ... و خلاصه کلیه دانشمندان و فلاسفه قرون وسطی و کیمیاگران، ترکیب ماده را براساس وجود چهار عنصر اصلی تفسیر می کردند. این چهار عنصر عبارت بودند از آتش، هوا، آب و خاک. این حکما اعتقاد داشتند که عناصر مذکور بر اثر ترکیب با یکدیگر می توانند کلیه اجسام موجود در طبیعت را ایجاد کنند و در ضمن ایجاد، آثاری از مشخصات اولیه خود را در نهاد جسم حاصل، باقی گذارند. مثلاً هوا مشخصات گازی، خاک صفت جامدی و آب مشخصات مایعی و در آخر آتش خاصیت سوختی را به اجسام می دهند. نظریه اتمی آنها نتیجه یک بحث عقلانی بود. از یک سو مشاهده می کردند که در طبیعت همه چیز تغییرپذیر است و از سوی دیگر یقین داشتند که در ماده چیزی ثابت و دایمی نیز وجود دارد. آنها دریافتند که اگر اتم غیرقابل تقسیم را تشکیل دهنده غیرقابل تغییر بدانند، این بن بست فلسفی برطرف خواهد شد. و بر اساس همین ایده افراد با هوش و متفکری در دنیا، فلسفه وجودی جهان و کائنات را تفسیر می کردند و عقاید و گفته های آنها، معیاری از شناخت ما را از جهان تشکیل می داد.

تنها و تنها یک تحول است که طی میلیارد ها سال پی در پی تکامل می یابد و روز به روز متنوع تر و پیچیده تر می شود. ما از کپکشانها و لاشه ی ستارگان و باکتری ها حاصل شده ایم. باید اعتراف کرد که تحول جهانی هنوز آغاز مبهمی دارد و با حادثه ای مبهم مربوط به ۱۵ میلیارد سال پیش، یعنی با همان پدیده ی مسلّم و غیر قابل لمس آتش نخستین یا مهبانگ (انفجار اولیه یا بیگ بانگ- Big Bang) شروع شده و به مدد داده های تجربی، لاجرم به وسیله ی همگان پذیرفته شده است. (در سال ۱۹۸۱ در جلسه ای که در واتیکان و در حضور پژوهشگران و رهبران مذهبی بر گزار شد، کلیسا پذیرفت که مهبانگ همان آتش نخستین است که در کتابهای مقدس ادیان مختلف به آن اشاره شده است. [۱])

[illegible]

[1] از کتاب تاریخچه زمان نوشته استفان هاوکنگ

Stephen Hawking, *A Brief History of Time*, (Bantam Book, 1988), P. 146[1]

علم هیجان زده از پژوهشی سر سخت و لجوجانه، به نتیجه ای شگفت انگیز رسیده و باور دارد که گرایش به سوی پیچیدگی و تنوع در تمام تشکیلات عالم مشهود است و برای این نمایشنامه سه پرده قائل است.

علم برای توجیه چگونگی تشکیل کیهان و به وجود آمدن انسان متفکر، اجباراً "به فرضیه پناه می برد و تا زمانی که فرضیه ثابت نشود شک و تردید از بین نرود، به نتیجه دلخواه نخواهد رسید. ولی در اعتقاد جایی برای تردید وجود ندارد و ایمان به یک مبدأ الهی جوابگوی تمام ابهامات است. اما عده کثیری از اعتقادیون با مدد گرفتن از علوم باستان شناسی، شیمی، فیزیک، اخترشناسی، اختر فیزیک و پزشکی، سعی دارند که تفسیرهای بهتر و مناسبتری از آیات مذهبی خود عرضه کنند. بسیاری از معتقدان و حتی واتیکان (مرجع تقلید مسیحیت) رابطه بین مهبانگ و آتش نخستین را که در اغلب ادیان به آن اشاره شده است، اکنون پذیرفته اند و باور دارند که منبع اولیه نور الهی است و خالق آن را به وجود آورده است. آنان خورشید را علت و معلول زندگی می دانستند، ولی اکنون ما میلیاردها در میلیارد خورشیدهای دیگر که برخی میلیونها بار بزرگتر از خورشید ما هستند سرو کار داریم.

هدف علمای سمج، فهم پدیده هایی است که در دنیا رخ می دهد. در حقیقت دوباره زایی پدیده های گذشته، مربوط به تولدی دیگر غیر از تولد انسان است. انسانها برای تولد خود احتیاجی به علم ندارند ولی به تولد تصویر یا مدلی از دنیا در روح خود نیاز دارند. این تصویر به تدریج دقیق شده و بخش بیش از پیش وسیعی از دنیا را دربر گرفته است و توجیه ها بیش از پیش، پدیده های اتفاق افتاده را بیان کرده اند. با این وجود بیش از نقشه جغرافیایی که حدود و مرزهای سرزمینها را مشخص می کنند، نمی توانند جایگزین حقیقت دنیا باشند. یک جغرافیدان سعی می کند که نقشه هایی بسیار دقیق ترسیم کند، ولی ادعا ندارد که نمایش کوهها و رودخانه ها در نقشه اش جایگزین محل قطعی آنها بر روی زمین باشد. به همین ترتیب علمای علوم تجربی نیز از حد اعتبار نظریه های خود باخبر هستند.

حتی تا همین اواخر فیلسوف مشهوری مانند هائری بر کسون داده های زمان خود را بر اساس برداشتهایی که از علوم تا اوائل قرن بیستم داشت، بیان می کرد. خنده آور است این فیلسوف بسیار شناخته شده اوایل قرن بیستم، با وجود آنکه در باره علم نوین و محاسبات ترمودینامیکی مطالبی شنیده و خوانده بود، وجود زندگی بر روی زمین را در بحثی فلسفی به نام جهش به سوی زندگی (Élan vital) بیان می کرد. چون می دید که بر اساس تمام داده های ترمودینامیک (اصل اول) انرژیها به سوی کاهش میل دارند و بنابر اصل دوم ترمودینامیک، آنتروپی و یا بی نظمی در جهان افزایش می یابد. وجود زندگی را که بر خلاف این دو اصل بود، بنا بر اصلی که به آن اعتقاد داشت جهش به سوی زندگی تفسیر می کرد. در همان آغاز قرن بیستم ایشان نظریات اینشتاین را رد می کرد و اینشتاین را دیوانه ای می خواند. عجیب سرنوشتی اگر چند سالی بیشتر عمر می کرد و انفجار بمب های اتمی را بر روی ناکازاکی و هیروشیما می دید، متوجه خطای خود می شد و می فهمید که دیگر زمان بحث و استدلالهای فکری به پایان رسیده و علمای علوم تجربی و پژوهشگران باید جانشین فیلسوفها و حکیمان گذشته جهان شوند، بحث در مورد چگونگی به وجود آمدن کائنات و دلیل وجود زندگی بر روی زمین را باید از نتایج تجربی استخراج کرد و به نظریات اختریفیک دانهها، بیوشیمیستها، فیزیک و ریاضی دانان برجسته و یا افراد روشنفکری که به اکثر این علوم آشنا هستند واگذار کرد. اکنون به مدد کارهای تجربی و پیشرفت علم در همه زمینه ها، می توانیم کلیه اعمال فیزیکی از قبیل ذوب، میعان، تبخیر، انحلال و انجماد و خلاصه کلیه واکنشهای شیمیایی از قبیل ترکیب مواد با یکدیگر و یا تجزیه شیمیایی آنها و به دست آوردن جسم ساده را بدون توجه دقیق به ساختار اتمی و منحصر با در نظر گرفتن شکل ساده ای از اتم تفسیر کنیم. بر حسب عقیده عصر حاضر، عنصر عبارت است از یک جسم خالص ساده غیر قابل تفکیک به روشهای شیمیایی. از ترکیب عناصر با یکدیگر اجسام مرکب به وجود می آیند. در تصویرهای پیوست چگونگی تشکیل ماده در جهان را خواهید یافت. همان طور که در این تصویرها می بینید ماده از اجتماع ذرات بنیادی تشکیل شده است.

در اوایل قرن بیستم تشکیلات ماده را از اتحاد پروتون و نوترون و الکترون می دانستند. رادرفورد و سپس بوهر ساختار درونی ماده را از اجتماع پروتونها و نوترونها در هسته اتمها و الکترونهای مدارهای بسیار دور، نظیر مدارات منظومه شمسی به دور خورشید و در حال حرکت به دور آن تعریف کردند. به تصویر دوم نگاه کنید. ساختار سه اتم را نمایش می دهد.

در اوایل نیمه دوم همین قرن مشخص شد که پروتون و نوترون نیز از اجتماع ذراتی به نام کوارک تشکیل یافته اند. امروزه می دانیم که هر یک از این ذرات از اجتماع سه کوارک با هم، حاصل شده اند. یک پروتون متشکل از دو کوارک «بالا» و یک کوارک «پایین» است و نوترون از اجتماع دو کوارک «پایین» و یک کوارک «بالا» تشکیل یافته است. هسته اتم عناصر، از اجتماع تعداد متفاوتی پروتون و نوترون حاصل گردیده و این هسته ها با جذب تعدادی الکترون معادل با تعداد پروتونهای موجود در آنها، مبدل به اتمی خنثی می شوند. چون بار پروتونها مثبت و بار الکترونها منفی است، بنابراین اتمهای عناصر از نظر بار خنثی هستند. تعداد نوترونها غالباً بیشتر از تعداد پروتونهاست به نحوی که در عناصر سنگین به یک و نیم برابر پروتونها می رسد.

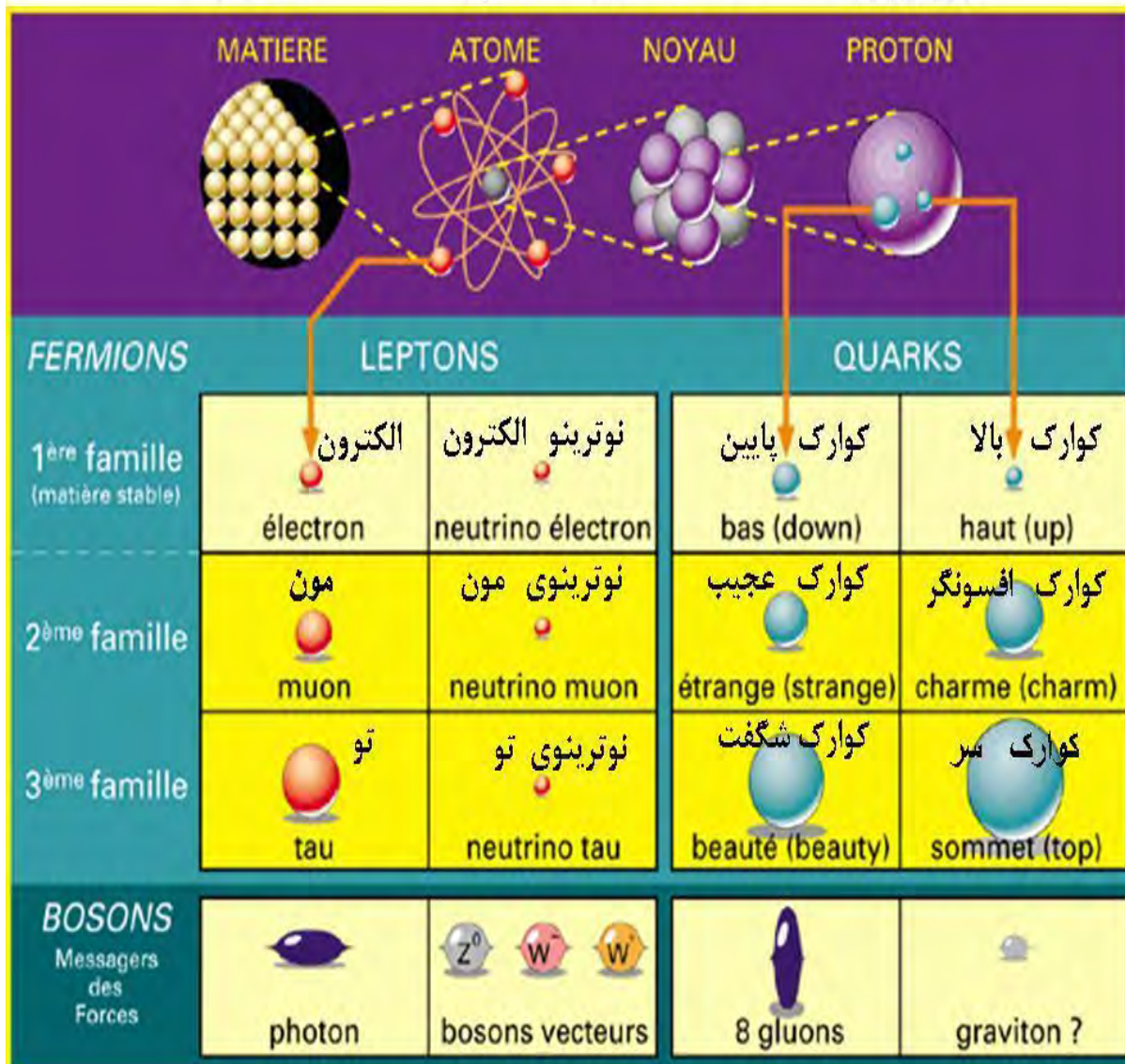
به تازگی در ۴ ژوئیه سال ۲۰۱۲ پژوهشگران اعلام کردند که ذره هیگز را کشف کرده اند و باور دارند که سایر ذرات از میدانی که این ذره به وجود آورده حاصل شده اند. در ۱۳ دسامبر ۲۰۱۱ مسئولان پروژه های اطلس و سی ام اس در کنفرانسی خبری در سرن گفتند که در این آزمایش ها ذراتی دیده اند که معادل ۱۲۴ تا ۱۲۵ گیگا الکترون ولت، جرم داشته اند. با این حال گفته شده است که از نظر آماری، اطمینان کمی نسبت به این یافته و جرمی که سنجیده شده است وجود دارد و پژوهشگران برای آن که رسماً مدعی این اکتشاف شوند، باید به آزمایش و تحلیل های بیشتری دست بزنند. می توان تصور کرد که کوارکها و پروتون و نوترون الکترون و سایر ذرات جرم خود را از این ذره گرفته اند. جرم یک پروتون و یا یک نوترون با توجه به رابطه تبدیل جرم به انرژی اینشتاین ($E=mc^2$) برابر ۹۳۱ تا ۹۳۸ میلیون الکتون ولت است. بنابراین جرم هر بوزن هیگز تقریباً ۱۳۳ برابر جرم هر یک از این ذرات است. این بخش از گفتارم را با سه تصویر و یک ویدئو از چگونگی کشف ذره هیگز به پایان می برم.

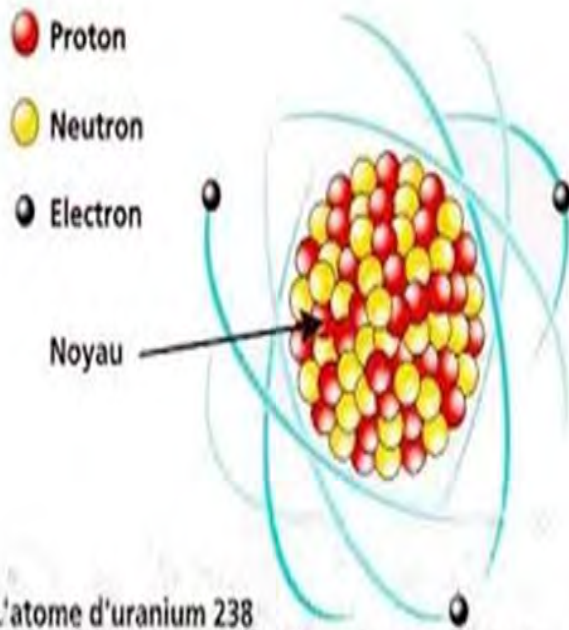
↓ ماده

↓ اتم

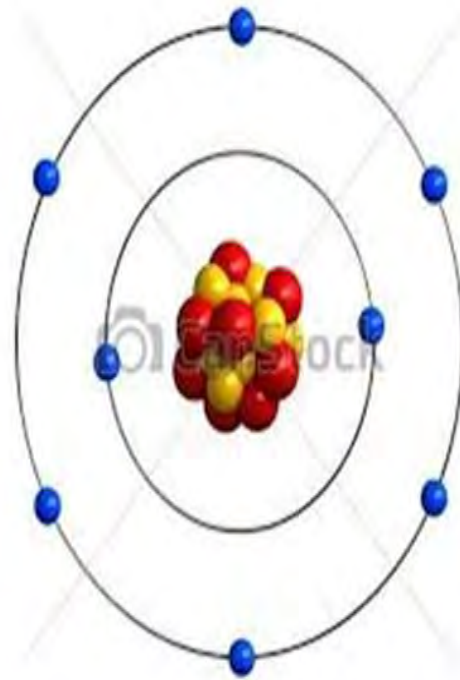
↓ هسته اتم

↓ پروتون





L'atome d'uranium 238
est composé de 92 protons, 146 neutrons et 92 électrons.



© Can Stock Photo - csp15512911

- (۱) ساختار اتم اورانیوم ۲۳۸
۹۲ پروتون و ۱۴۶ نوترون
- (۲) ساختار اتم اکسیژن ۱۶
با ۸ پروتون و ۸ نوترون
- (۳) ساختار اتم هلیوم ۲ پروتون
و ۲ نوترون
- (۴) ساختار اتم هیدروژن
۱ پروتون و ۱ نوترون



پیش از بخش دوم کتاب ساختار جهان مکان خود را در جهان با شرح زیر می آورم:

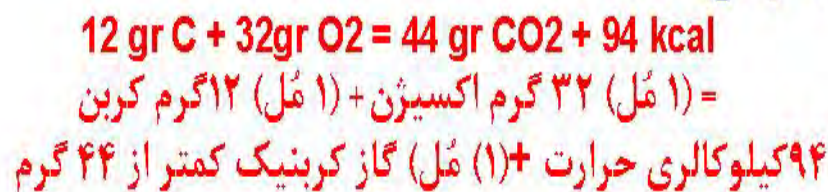
هدف علمای سمج، فهم پدیده‌هایی است که در دنیا رخ داده و می‌دهد. در حقیقت دوباره‌زایی پدیده‌های گذشته، مربوط به تولدی دیگر غیر از تولد انسان است. انسانها برای تولد خود احتیاجی به علم ندارند، ولی به تولد تصویر یا مدلی از دنیا در روح خود نیاز دارند. این تصویر به تدریج دقیق شده و بخش بیش از پیش وسیعی از دنیا را دربر گرفته است و توجه‌ها بیش از پیش، پدیده‌های اتفاق افتاده را بیان کرده‌اند. با این وجود بیش از نقشه جغرافیایی که حدود و مرزهای سرزمینها را مشخص می‌کنند، نمی‌توانند جایگزین حقیقت دنیا باشند. یک جغرافیدان سعی می‌کند که نقشه‌هایی بسیار دقیق ترسیم کند، ولی ادعا ندارد که نمایش کوهها و رودخانه‌ها در نقشه‌اش جایگزین محل قطعی آنها بر روی زمین باشد. به همین ترتیب علمای علوم تجربی نیز از حد اعتبار نظریه‌های خود باخبر هستند. برای آگاهی از ساختار جهان و به ویژه آنچه در این کتاب آورده خواهد شد اولین مثال را از کهکشان راه شیری و محل خورشید در آن را می‌آورم.



تصویر حاضر در پنجمین کنفرانس Solvay، اکتبر ۱۹۲۷ میلادی در بروکسل بلژیک گرفته شده است .

بخش دوم را با این مقدمه از اصول ترمودینامیک آغاز می‌کنم:
 تشریح ساده تر را در تصویرها می‌توانید بخوانید
 اصول حاکم بر گنش و برهم‌گنشهای طبیعی
 کلیه گنش‌ها و برهم‌گنشها در جهان از دو اصل کلی و با اهمیت ترمودینامیک پیروی می‌کنند که در اینجا به ذکر آن دو، بدون وارد شدن در مباحث ریاضی مربوط به آنها، می‌پردازم.
 اصل اول

اصل اول مربوط به بقاء جرم و انرژی می‌باشد. این اصل به ما می‌فهماند که:
 کلیه سیستمهای جهانی تمایل و گرایش به سوی حالتی با انرژی و یا جرم پایین‌تر دارند.
 وقتی چوب و یا زغال در هوای آزاد می‌سوزد، به ما انرژی می‌دهد. مفهوم این واکنش چیست و چرا چوب و یا زغال ناپایدارند و میل به سوختن دارند؟
 کربن موجود در زغال و یا چوب با اکسیژن هوا ترکیب می‌شود و گاز کربنیک می‌دهد. تمایل کربن به سوختن با اکسیژن و تولید گاز کربنیک یک تمایل جهانی، یعنی گرایش به سوی جسم یا ماده‌ای با انرژی پایین‌تر و یا جرم پایین‌تر است و نتیجه آن تولید حرارت و تولید فرآورده‌هایی پایدارتر از عناصر تشکیل دهنده خود می‌باشد.



یک مِل عبارت است از تعداد اتمها یا ملکولها معادل با عدد آووگادرو 6.03×10^{23}
 ۹۴ کیلوکالری حرارت از کجا آمده است؟

این مقدار حرارت از تبدیل مقدار بسیار کمی از جرم اکسیژن و کربن حاصل شده است، زیرا جرم گاز کربنیک از جرم (اکسیژن + کربن) کمتر بوده و همین اختلاف جرم است که به حرارت تبدیل شده است. در دو قرن پیش، لاوازیه، دانشمند مشهور فرانسوی اظهار داشت:

در یک واکنش شیمیایی نظیر سوختن کربن در اکسیژن، جرم اجسام شرکت کننده در واکنش ثابت می ماند و از عبارت خود، اصلی کلی به نام اصل بقای جرم را ساخت.

در اوایل قرن بیستم، انیشتین اظهار داشت انرژی حاصل از واکنش فوق به علت کم شدن جرم فرآورده واکنش می باشد و به کمک رابطه مشهور خود $E=MC^2$

که در آن E انرژی و M مقدار جرم تبدیل شده به انرژی و C سرعت سیر نور است تبدیل جرم به انرژی را ثابت کرد و اصلی کلی تر به نام اصل بقای جرم و انرژی را بنیان نهاد. در حقیقت در واکنش فوق، مقدار جرم تبدیل شده به انرژی یعنی M آنقدر کوچک است که با دقیقترین ترازوها نیز نمی توان وزن آن را به دست آورد. بدین سبب است که قانون لاوازیه در گشت و برهم گشتیهای شیمیایی باز هم تا حدی قابل قبول می باشد. ولی موقعی که اتم اورانیم در یک نیروگاه هسته ای شکسته می شود، اختلاف جرم فرآورده های حاصل از شکست نسبت به اورانیم اولیه قابل ملاحظه و تقریباً ۵۰ میلیون مرتبه بیشتر از سوختن کربن در اکسیژن می باشد. در این حال باید قانون انیشتین یعنی اصل بقا جرم و انرژی را در نظر گرفت:

اصل دوم: گشتش به سوی انرژی یا جرم پایین تر غالباً توأم - و برخی اوقات در رقابت با - تمایل جهانی دیگری است که آن را اصل دوم ترمودینامیک گویند.

کلیه سیستمهای جهانی و طبیعی تمایل به بی نظمی و یا هرج و مرج $Chaos$ دارند.

معیار این بی نظمی را تغییرات (آنتروپی) درجه بی نظمی گویند و به ΔS نمایش می دهند. دانش آموزان در کلاس درس منظم و مرتب بر روی صندلی های خود نشسته اند و به سخنان معلم گوش فرا می دهند.

در این کلاس درجه بی‌نظمی یا تغییرات آنروپی صفر است. به مجرد آنکه زنگ پایان کلاس زده می‌شود، دانش‌آموزان همه با هم به سوی در خروجی می‌دوند و هرج و مرج ایجاد می‌شود. تغییرات آنروپی و یا درجه بی‌نظمی کلاس اضافه می‌شود. شیشه عطری را در نظر بگیرید. تا زمانی که در شیشه بسته است، همه ملکولها مرتب و منظم براساس نیروی ملکولی در داخل شیشه کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. به مجرد اینکه در عطردان باز می‌شود، ملکولهایی که انرژی بیشتر دارند، نیروی بین ملکولی را می‌شکنند و به خارج فرار می‌کنند و به مشام ما می‌رسند. اگر در شیشه عطر مدتی طولانی باز بماند، تمام عطر آن تبخیر می‌شود و چیزی در شیشه باقی نمی‌ماند. آیا هرگز ممکن است که ملکولها خود به خود به سوی شیشه روی آورند و در آن جمع شوند؟ آیا هرگز شنیده‌اید که گرما از جسم سرد به جسم گرم منتقل شود؟

تمایل و یا کشش به سوی بی‌نظمی است که ملکولها را به خارج از شیشه عطر هدایت می‌کند و ملکولها را وادار به شکست نیروی بین خود می‌نماید و به سوی هرج و مرج و یا آنروپی بالا سوق می‌دهد، و یا گرما را از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌کند و درجه آنروپی جسم سرد را بالا می‌برد. ملکولهای آب به صورت یخ و یا به صورت مایع، پایدارتر از بخار آب می‌باشند. ولی به علت کشش و تمایل به سوی هرج و مرج، بر اصل اول ترمودینامیک غالب آمده و با جذب حرارت از محیط، یخ به آب و آب به بخار تبدیل می‌شود. نظم و ترتیبی که در ملکولهای یخ وجود داشت از بین می‌رود و تبدیل به آب با نظمی کمتر ولی به مراتب منظم‌تر از بخار آب می‌شود. آب نیز به نوبه خود تبخیر می‌شود و ملکولها در هرج و مرج کامل در فضا پراکنده می‌شوند. در مورد کهکشانها و ستارگان نیز چنین کشش و گرانشی به سوی هرج و مرج وجود دارد. کهکشانها از هم دور می‌شوند و جهان گسترش می‌یابد. اصابت نور خورشید و ستارگان به ماده و زمین و یا بدن ما، به تابش نورهایی در محدوده مادون قرمز با انرژی کمتر، ولی با تعداد بیشتر منجر می‌شود و این عمل بی‌نظمی جهان را بیشتر می‌کند.

ساختار جهان بخش دوم

با درود بر دوستان، بخش دوم از ساختار جهان را به صورت جدید و همراه یک ویدئو با جمله زیر از زنده یاد کارل ساگان، «اختر شناس مشهور ناسا» شروع می کنم و شما هم در ویدئوی پیوست خواهید دید. من خود را مدیون زنده یاد کارل ساگان می دانم و اختر فیزیک را بعد از خواندن کتاب کائنات، ایشان و دیدن برنامه های تلویزیونی اش ادامه دادم. و چون اختر فیزیک با تخصص من که فیزیک و شیمی اتمی است هم خوانی دارند. توانستم چند جلد کتاب در اختر فیزیک برای همگان بنویسم، که در وب سایت می توانید رایگان دانلود کنید. در وب سایت من تبلیغات وجود ندارد و برای نگه داری آن هزینه می پردازم.



یا کائنات COSMOS

**SOMEWHERE, SOMETHING
INCREDIBLE IS WAITING TO BE KNOWN.
CARL SAGAN**

در هر گوشه از جهان همواره چیزهای باورنکردنی
منتظرند که ما آنها را بشناسیم، به همین دلیل بحث
امروز ما طولانیست .

شناخت کامل جهان بدون آشنایی با اصول اصلی
ترمودینامیک که بشر شناخته و ۴ نیروی طبیعی و قوانین
مربوط به آن میسر نیست. این اصول و نیروهای حاکم بر
طبیعت را باید بخوبی شناخت تا بتوان خاصیت ماده و
انرژی و ارتباط این دو را با هم دریافت .

چوب و زغال در هوای آزاد می سوزند، آهن در جای مرطوب زنگ می زند، جسد حیوانات و انسانها بعد از مرگ از بین می رود و جز استخوانها چیزی از آنها باقی نمی ماند. چه کشش و تمایلی مسبب این سوختن و زنگ زدن و بالاخره فاسد شدن هاست؟ زمین به دور خود و به دور خورشید می چرخد، منظومه شمسی نیز در کهکشان گردش دارد، کهکشانها نیز در حرکت هستند و از هم دور می شوند، برق به کمک الکترونها در داخل سیمها از کارخانه تولید کننده آن به منازل ما در سراسر کشور منتقل می شود و خانه ها و خیابان های ما را روشن می کند، آب مانده در ظرفی راگد، بدون دخالت ما تبخیر می شود و بعد از مدتی چیزی در ظرف باقی نمی ماند، به مجرد باز کردن شیشه عطر ملگولهای عطر در فضا پراکنده می شوند و به مشام ما می رسند. چه کشش و تمایلی مسبب این حرکات است؟

همه این فعل و انفعالات و حرکات از یک سری اصول و قوانین طبیعی و نیروهای موجود در طبیعت پیروی می کنند. برای شناخت بهتر جهانی که در آن زندگی می کنیم لازم است این نیروها و قوانین مربوط به آنها را بشناسیم و سپس مبدأ جهان و مبدأ پیدایش موجودات زنده بر روی زمین را جستجو کنیم و این کاری است که دانشمندان طی قرون متمادی با تحقیقی سرسختانه و لجوجانه و با سرمایه گذاری عمر خود و چشم پوشی از لحظات دلپذیر زندگی انجام داده اند و به نتایجی رسیده اند که امروز شاهد آن هستیم. از سفر به اعماق فضا گرفته تا کامپیوترها و از ارتباط صوتی و تصویری بین قاره ای تا پیوند اعضا و....

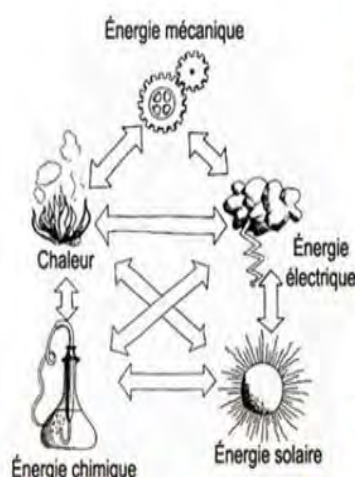
اصول حاکم بر گنش و برهم گنشهای طبیعی

کلیه گنش ها و برهم گنشها در جهان از دو اصل کلی و با اهمیت ترمودینامیک پیروی می کنند. در اینجا به ذکر آن دو، بدون وارد شدن در مباحث ریاضی مربوط به آنها، می پردازیم. اصل اول و اصل دوم که در تصویرهای پیوست خواهید دید. و سپس به نیروهای چهارگانه طبیعت را در تصاویر دیگر خواهید دید. نیروهای چهارگانه حاکم بر طبیعت

اصول اصلی ترمودینامیک و چهار نیروی جهانی را در نمودارهای پیوست آورده ام. و امید وارم دوستان حوصله مطالعه نوشته های موجود در تصویرها را به خود بدهند



Julius Robert von Mayer



اصل اول ترمودینامیک:

مربوط به بقاء جرم و انرژی می باشد. این اصل به ما می فهماند که: کلیه سیستمهای جهانی تمایل و گرایش به سوی حالتی با انرژی و یا جرم پایین تر دارند.

وقتی چوب و یا زغال در هوای آزاد می سوزد، به ما انرژی می دهند. مفهوم این واکنش چیست و چرا چوب و یا زغال ناپایدارند و میل به سوختن دارند؟

کربن موجود در زغال و یا چوب با اکسیژن هوا ترکیب می شود و گاز کربنیک می دهد. تمایل کربن به سوختن با اکسیژن و تولید گاز کربنیک یک تمایل جهانی، یعنی گرایش به سوی جسم یا ماده ای با انرژی پایین تر و یا جرم پایین تر است و نتیجه آن تولید حرارت و تولید فرآورده هایی پایدارتر از عناصر تشکیل دهنده خود می باشد. در دو قرن پیش، دانشمند مشهور فرانسوی «لاوازیه» اظهار داشت: در یک واکنش شیمیایی نظیر سوختن کربن در اکسیژن، جرم اجسام شرکت کننده در واکنش ثابت می ماند و از عبارت خود، اصلی کلی به نام اصل بقای جرم را ساخت. این اصل در اشل زندگی عادی تا حدی قابل قبول است. چون جرم از دست رفته آنقدر ناچیز است که با دقیق ترین ترازوها هم قادر به اندازه گیری آن نخواهیم شد. ولی برعکس در اشل ستارگان جرم تبدیل شده به انرژی بسیار زیاد و نمی توان آنرا نادیده گرفت

. $C + O_2 \rightarrow CO_2$ در اوایل قرن بیستم، اینشتاین اظهار داشت انرژی حاصل از واکنش فوق به علت کم شدن جرم فرآورده واکنش می باشد و به کمک رابطه مشهور خود ثابت کرد که در یک واکنش مانند سوختن زغال و یا اکسید شدن یک فلز، جرم فرآورده واکنش کمتر از جرم عناصر اولیه است. جرم گاز کربنیک کمتر از جرم اکسیژن و کربن است

مثال فوق را در مورد تمام موجودات عالم در نظر بگیرید. وقتی می‌گوییم چوب می‌سوزد و تبدیل به گاز کربنیک می‌شود یعنی چی؟ چوب در آغاز درخت جاننداری متشکل از ملکولهای DNA بوده کمی بی‌آبی دیده و یا عمرش به آخر رسیده تبدیل به چوب شده و یا بشر دو پا برای ساختن تابوت، یا تخت خواب و... لوازم خود آنرا بریده و اکنون اگر این تابوت را بسوزانیم تبدیل به گاز کربنیک خواهد شد که جرم اش از اجزاء موجود زنده و یا چوب پایین تر است. حال همین رابطه را برای خودمان در نظر بگیریم بعد از مرگ ما هم تبدیل به گاز پایدار مانند متان و گاز کربنیک خواهیم شد. متان هم ناپایدار تر از گاز کربنیک است آنهم می‌سوزد تا تبدیل به دو ملکول بسیار پایدار بخار آب و گاز کربنیک شود. پس تمام موجودات عالم فنا پذیرند (یعنی از نظر ترمودینامیک ناپایدارند) و در نهایت تبدیل به گاز کربنیک خواهند شد. و این اصل اول ترمودینامیک است. هندوها بعد از مرگ جسد را می‌سوزانند (گاهی این عمل سوختن بر روی رودخانه گانگ انجام می‌گیرد) اکنون هم غربی‌ها هم تا حدی از این روش بعد از مرگ استفاده می‌کنند.



اصل دوم: افزایش آنروپی یا بی‌نظمی در جهان

کشش به سوی انرژی یا جرم پایین‌تر غالباً توأم - و برخی اوقات در رقابت با - تمایل جهانی دیگری است که آن را اصل دوم ترمودینامیک گویند. کلیه سیستمهای جهانی و طبیعی تمایل به بی‌نظمی و یا هرج و مرج دارند. معیار این بی‌نظمی را تغییرات (آنروپی) درجه بی‌نظمی گویند. دانش‌آموزان در کلاس درس منظم و مرتب بر روی صندلی‌های خود نشسته‌اند و به سخنان معلم گوش فرا می‌دهند. در این کلاس درجه بی‌نظمی یا تغییرات آنروپی صفر است. به مجرد آنکه زنگ پایان کلاس زده می‌شود، دانش‌آموزان همه با هم به سوی در خروجی می‌دوند و هرج و مرج ایجاد می‌شود. تغییرات آنروپی و یا درجه بی‌نظمی کلاس اضافه می‌شود. یا شیشه عطری را در نظر بگیرید. تا زمانی که در شیشه بسته است، همه ملکولها مرتب و منظم براساس نیروی ملکولی در داخل شیشه کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. به مجرد اینکه در عطردان باز می‌شود، ملکولهایی که انرژی بیشتر دارند، نیروی بین ملکولی را می‌شکنند و به خارج فرار می‌کنند و به مشام ما می‌رسند.

تمایل و یا کشش به سوی بی‌نظمی است که ملکولها را به خارج از شیشه



عطر هدایت می‌کند و ملکولها را وادار به شکست نیروی بین خود می‌نماید و به سوی هرج و مرج و یا آنروپی بالا سوق می‌دهد، و یا گرما را از جسم گرم به جسم سرد منتقل و درجه آنروپی جسم سرد را بالا می‌برد. ملکولهای آب به صورت یخ و یا به صورت مایع، پایدار تر از بخار آب می‌باشند. ولی به علت کشش و تمایل به سوی هرج و مرج، بر اصل اول ترمودینامیک غالب آمده و با جذب حرارت از محیط، یخ به آب و آب به بخار تبدیل می‌شود. نظم و ترتیبی که در ملکولهای یخ وجود داشت از بین می‌رود و تبدیل به آب با نظم کمتری ولی به مراتب منظم تر از بخار آب می‌شود

در مورد کهکشانها و ستارگان نیز چنین کشش و گرانشی به سوی هرج و مرج وجود دارد. کهکشانها از هم دور می شوند و جهان گسترش می یابد. اصلیت نور خورشید و ستارگان به ماده و زمین و با بدن ما، به تابش نورهایی در محدوده مادون قرمز با انرژی کمتر، ولی با تعداد بیشتر متحرک می گردد و این عمل بی نظمی جهان را بیشتر می کند. اتمهای هیدروژن در دوران اصلی زندگی خورشید تبدیل به هلیوم می شوند و دریایان عمر خورشید از گداحت هلیوم ها با هم عناصر سنگین فرماید کربن، ازت و اکسیژن فولید می شود. نتیجه این گداحتها با پیوستن ها، فولید نور است. زمینی می رسد که خورشید دیگر ذخیره سوختی، یعنی هیدروژن و هلیوم ندارد. به ناچار منفجر شده و خود و منظومه شمسی را در فضا پراکنده می سازد و بی نظمی جهان بیشتر می گردد. با این وجود این گرانش به بی نظمی در رقابت با نیروی جاذبه عمومی است. نیروی گرانش محدوداً بر مقابل به هرج و مرج غلبه کرده و از بقایای خورشید و سیارات آن، ستاره جدیدی (خورشید) می سازد، و باز فولید نور سبب افزایش بی نظمی می گردد.

کهکشانی که در آن زندگی می کنیم راه شیری

انواع مختلف کهکشانها



گداخت های هسته ای متنوعی در درون ستارگان رخ می دهد و نتیجه نهایی آن به وجود آمدن ۹۲ عنصریست که در طبیعت و جود دارند و بدن ما و سایر موجودات از تعدادی از این عناصر به وجود آمده اند . البته نهایت گداخت ها تا اتم خانواده آهن ادامه دارد ، بقیه عناصر در اثر اصابت عناصر سبکتر مانند آنچه ما در شتابدهندگان انجام می دهیم به وجود می آیند.



بخش سوم از ساختار ماکروسکپی جهان

در این بخش چهار نیروی اصلی حاکم بر طبیعت را تشریح می‌کنم. دو تا از این نیروها را در قرن نوزدهم می‌شناختیم ولی دوتای دیگر را در قرن بیستم یافتیم و شاید نیروهای دیگری هم باشند که هنوز نشناخته ایم.

ذرات بنیادین عالم مانند پروتون، نوترون و الکترون برای ایفای نقش در جهان هستی و انجام کنش متقابل با یکدیگر از چهار قانون اساسی پیروی می‌کنند که مجموع آنها را قوانین چهارگانه طبیعت می‌نامیم. اگر جهان هستی را به یکی از زبان‌های بشری تشبیه کنیم، ذرات در حکم واژه‌ها و نیروها در نقش دستور زبان هستند. البته دستور زبان بسیار ساده‌ای که توانسته فقط با استفاده از چهار قاعده اصلی، کتابی با شکوه و زیبا بیافریند و عامل پیدایش موجودات هوشمندی شود که صفحات این کتاب را ورق بزنند، در مورد آن نیروها بیندیشند و از عهده توصیف کمی و کیفی آن بخوبی برآیند. شواهد محکمی در دست است که نشان می‌دهد منشا این چهار نیرو ابتدای خلقت، یک ابرنیروی واحد بوده که با افت شدید دما در نخستین لحظات پس از بیگ بنگ به چهار نیروی متفاوت شکسته شده و کنترل جهان هستی را به دست گرفته است. آشنادترین و ملموس‌ترین عضو این خانواده، نیروی گرانش است

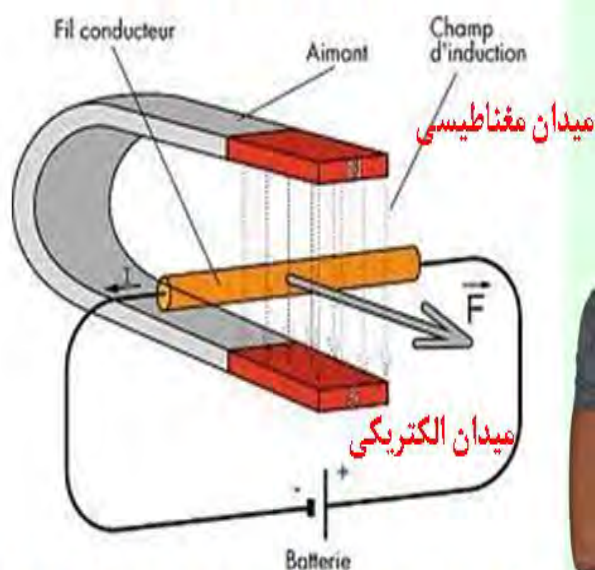
ساختار جهان بخش سوم

اینک به چهار نیروی اصلی موجود در جهان می پردازیم:
 الف) نیروی جاذبه عمومی و یا جاذبه ثقل که تحت عنوان قانون نیوتن بیان می شود. همان طور که می گویند: نیوتن از افتادن سیب به زمین نتیجه گرفت که "اجرام یکدیگر را جذب می کنند. زمین ماه را به سوی خود می کشد و ماه زمین را" و این دو در اثر نیروی مرکزگرا و نیروی گرانش بر روی مداری مستقر شده و در حال تعادل قرار گرفته اند. جزر و مد آب دریا ها اثر نیروی کشش ماه بر روی زمین است. این نیرو برخلاف اصل دوم ترمودینامیک بوده و سعی دارد اتمها و ذرات موجود در کهکشانها را متراکم کرده و از توده گاز های درون آنها ستاره ها را به وجود آورد. ولی نتیجه نهایی آن همان طور که گفتم افزایش بی نظمی در جهان به صورت ایجاد فوتونهای نوری است که ستاره ها از خود منتشر می کنند. اتمهای فشرده و متراکم شده تحت تأثیر نیروی گرانش با یکدیگر متحد شده و مبارزه ای علیه این نیرو آغاز می کنند و با ایجاد واکنش همجوشی یا گداخت هسته ای (یا در واقع نوعی انفجار اتمی مشابه بمبهای هیدروژنی، مانع از تسلط نیروی گرانش بر خود می شوند.) حاصل این مبارزه تولید نور است. در بخش های بعدی تحت عنوان تولد و مرگ ستارگان، تراکم و انتشار فوتونهای نوری را مفصل تر مورد بحث قرار خواهم داد



ب) نیروی الکترومغناطیسی یا قانون کولمب: عبارتست از دافعه و یا جاذبه قطبهای هم نام و یا غیر هم نام. الکترونها در داخل اتم در فاصله های بسیار دور از هسته به کمک این نیرو که نیروی جاذبه الکترومغناطیسی نامیده می شود، در اطراف هسته در گردش هستند و در چنین حالتی نیروی مرکز گرا و نیروی جاذبه بار مثبت هسته بر روی الکترونها با هم در حال تعادل قرار می گیرند. این نیرو منتج از همان اصل اول، یعنی گرایش به سوی جرم و انرژی پایین تر است، زیرا جرم و یا انرژی الکترون پیوند شده در اتم کمتر از جرم و یا انرژی الکترون آزاد است.

نیروی الکترومغناطیسی



Interaction

یک پروتون از پیوست دو کوارک با لا و یک کوارک پایین ساخته شده است

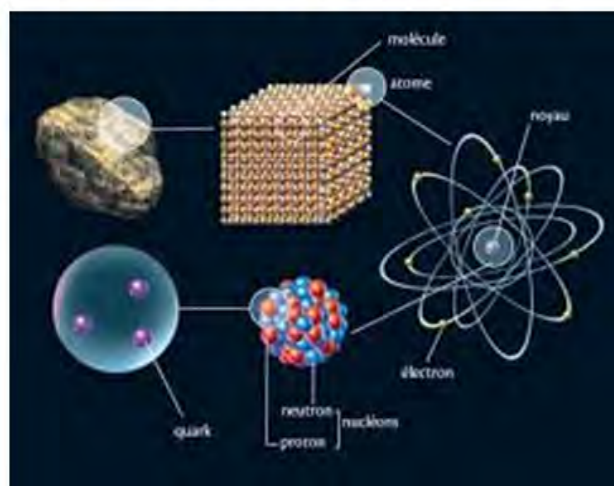
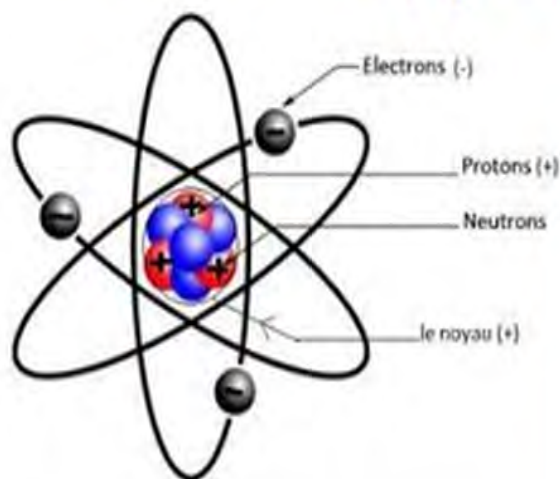
Forte

نیروی پیوند هسته ای قوی

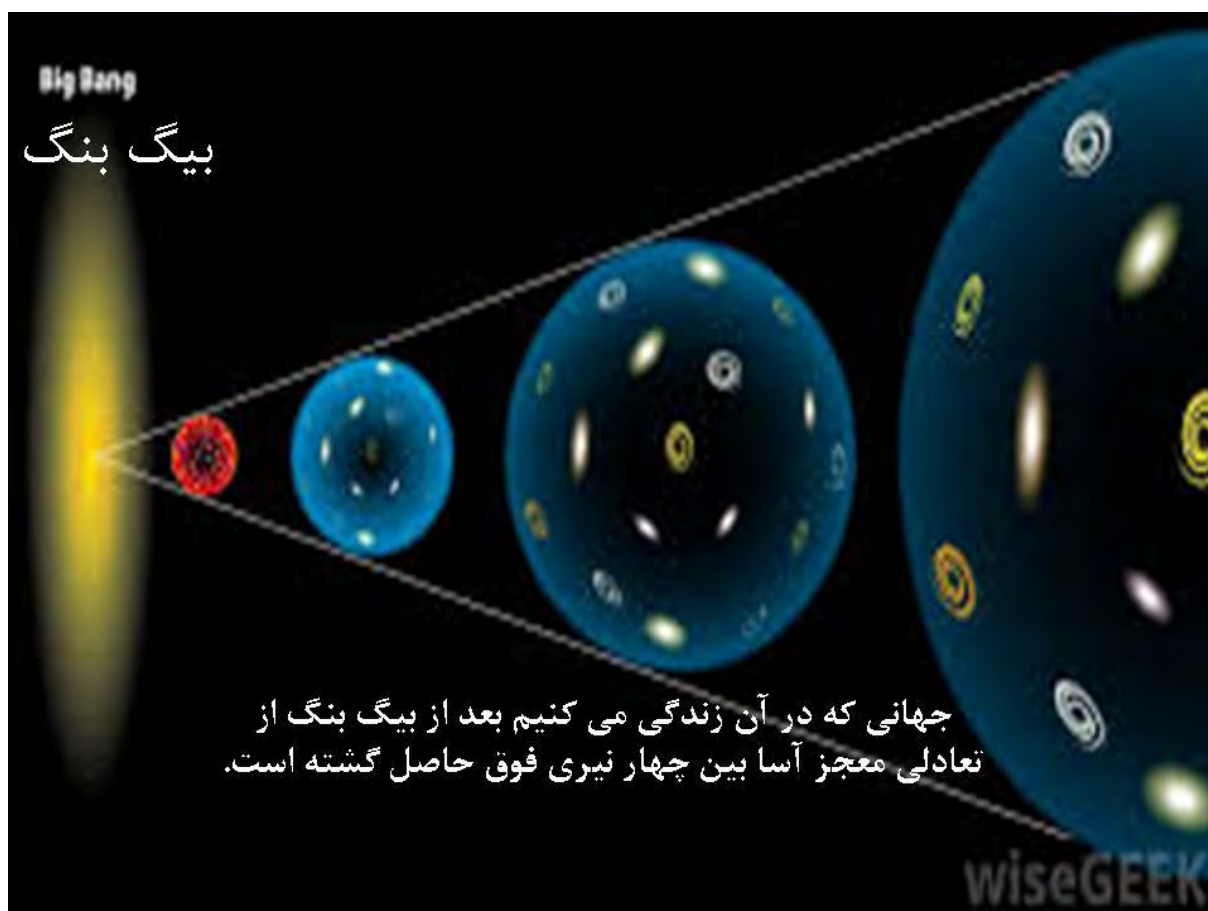


ج) نیروی پیوند هسته ای (یا نیروی قوی). این نیرو در داخل هسته اتمها، ذرات بنیادی از قبیل کوارک ها باهم، که پروتون و نوترون را می سازند و سپس این نیرو پروتون و نوترون را کنار یکدیگر نگه می دارد. خواهیم دید که این نیرو حاصل از همان اصل اول یعنی گرایش به سوی انرژی و یا جرم پایین تر است. جرم پروتون و نوترون پیوند شده در هسته ای کمتر از جرم پروتونها و نوترونهای آزاد است. به همین دلیل در داخل هسته اتمها در کنار یکدیگر قرار گرفته اند.

د) نیروهای ضعیف: مربوط به تغییر ترازهای انرژی درون هسته می باشند، که ناشی از تمایل هسته های ناپایدار به سوی پایداری است و این عمل با انتشار پرتوهای گاما و یا «ایکس» و یا «نوترینو» و انتشار ذراتی از قبیل الکترون (رادیو اکتیویته بتای منفی) و الکترون مثبت (رادیو اکتیویته بتای مثبت) و یا هسته اتم هلیوم (رادیو اکتیویته آلفا) صورت می گیرد. باز هم در این پدیده ها گرایش به سوی انرژی و یا جرم پایین تر و تمایل به بی نظمی با انتشار این پرتوها یا ذرات، بر آورده می شود نیروهای یک و دو را بشر در قرن هفدهم کشف کرده بود و نیروهای سه و چهار در قرن بیستم شناخته شدند. احتمالاً نیروهای دیگری نیز حاکم بر طبیعت هستند که شناخت آنها بسیاری از مجهولات بشر را روشن خواهد کرد. به عنوان مثال، دلیل تمایل به بی نظمی در جهان (مثلاً در انفجار خورشید و ستارگان و یا دور شدن کهکشانها از هم) از یک سو و برعکس تمایل به تنوع و تکامل در روی زمین و ایجاد انواع مختلف و متعدد موجودات از سوی دیگر با شناخت این نیروها آشکار خواهد شد (ملکولهای درشت و پیچیده تشکیل دهنده بدن ما به علت ناپایداری بعد از مرگ تبدیل به گاز کربنیک و بخار آب و انواع کربناتها و فسفات ها، یعنی خاک می شوند).







بخش چهارم از ساختار ماکروسکپی جهان

بخش چهارم از ساختار جهان را با گفتگویی بسیار ساده و قابل درک برای عموم، با دانشمند مشهور کانادایی فرانسوی هیوبرت ریوز که در آغاز بخش چهارم معرفی می کنم برایتان می آورم . این گفتگو که شاید در بیش از چندین بخش از ساختار جهان ادامه یابد. این مصاحبه در سالهای پیش در مجله اکسپرس به وسیله خبرنگار علمی این مجله دمنیک سیمونه انجام گرفته که من ترجمه کردم و در کتاب « ستارگان زمین وزندگی » آوردم اکنون با تصویرها و داده های جدید تر توأم کرده و در چند بخش برایتان می آورم. تقاضا دارم بخش ها را یکی بعد دیگری حتما بخوانید و فکر می کنم به تمام سئوالات شما از جهان و هستی پاسخ دهد و مسئله مبهمی برای افرادی که حتا سالهای آخر دبیرستان را ندیده اند نداشته باشد.

ساختار جهان بخش چهارم

با درود بر دوستان، بخش چهارم را با گفتگوی طولانی با داشمند فرانسوی - کانادایی شروع می‌کنم. این گفتگو بسیار جالب است حتما بخوانید و پاسخ شما را در باره علم و ادیان و باور ها، به شما می



گفتگوی با هیوبرت ریوز

هیوبرت ریوز **Hubert Reeves** متولد کانادا (کیبک) دکتر در اختر فیزیک هسته‌ای، در دانشگاه کانادا تدریس می‌کرده و در ضمن مشاور مرکز تحقیقات فضایی آمریکا (ناسا) نیز بوده است. از سال ۱۹۶۶ رئیس بخش مرکز تحقیقات علمی در مرکز مطالعات هسته‌ای ساکله در فرانسه بوده است. چندین کتاب در باره کیهان نوشته که با استقبال شایانی در کشورهای اروپایی و آمریکا روبرو شده است. اغلب کتابهای او به فارسی ترجمه شده‌اند که از جمله می‌توان از صبوری در سپهر لاجوردی و ساعت سرمستی یاد کرد. او در سال ۱۹۸۸ به دریافت جایزه بلز پاسکال برای کتاب ساعت سرمستی (آیا جهان دارای مفهومی است؟) نایل آمد. این کتاب بوسیله دوستم دکتر سیروس سهامی و رضا فرنود ترجمه شده و نشر قطره آنرا منتشر کرده است.

سؤال: بعد از این نه تنها افراد مذهبی، بلکه دانشمندان نیز درباره هستی و وجود، مورد سؤال قرار می گیرند، بخصوص کسانی چون شما که مبدأ وجود ما را در عالم ستارگان جستجو می کنند. آیا اختر فیزیک می خواهد جایگزین فلسفه شود و خود مبدع نوعی حکمت جدید باشد؟

جواب: نباید چنین باشد. اگر در طی چند سال اخیر اختر فیزیک دانان و اخترشناسان غالباً درباره مذهب مورد سؤال قرار می گیرند و نیز اگر اینقدر نظریات آنها در باره مکان انسان در جهان مورد توجه واقع می شود، شاید منحصرأ به خاطر آن است که انسان به تدریج متوجه فناپذیری خود و ستاره زمین شده است. ولی نباید فراموش کرد که علم و مذهب به دو راه کاملاً متفاوت از هم می روند. علم می خواهد بداند دنیا چگونه به وجود آمده است و حال آنکه مذهب می گوید چگونه باید زندگی انسانی خود را به سرانجام رسانید. این دو می توانند به طور دو جانبه، یکدیگر را راهنمایی کنند، البته به شرط آنکه هر یک مقام خود را حفظ کند. وانگهی هر بار که کلیسا سعی به تحمیل تعبیرات خود دارد، برخورد اجتناب ناپذیر می شود. و این امر متأسفانه هیچ گاه به صلاح کلیسا نبوده و آنها نهایتاً متوجه اشتباه خود شده اند. جریان گالیله و داروین را به یاد بیاورید.

س: با این وجود به نظر می رسد که امروز مذهب مسیحیت پیشنهاد اختر فیزیک دانها را درباره نظریه آتش نخستین (بیگ بنگ) یا مهبانگ و یا موارد دیگر پذیرفته است.

ج: بله. شاید به خاطر آنست که از مهبانگ افسانه خلقت جدیدی ساخته اند و آن را به نام خلقت توراتی جهان تعبیر می کنند.

س: چرا نمی شود این دو را به هم نزدیک کرد؟ زیرا در آغاز فقط یک انفجار عظیم نور بوده و در طی ۱۳.۷ میلیارد سال جهان را به وجود آورده و این همان چیزی است که اختر فیزیک دانان می گویند.

ج: نه. ما نمی توانیم بگوییم مهبانگ یا آتش نخستین مبدأ جهان بوده است.

ہیو برت ریوز می گوید: انسان بی شعور ترین موجودات عالم است! خدای نامرعی
رامی پرسد و طبیعت قابل رویت را تخریب می کند. بدون آنکہ بداند این طبیعتی کہ
تخریب می کند همان خدای نامرعیست کہ اورا بہ وجود آورده است!

**L'Homme est l'espèce
la plus insensée, il
vénère un Dieu
invisible et massacre
une nature visible !
Sans savoir que cette
nature qu'il massacre
est ce Dieu invisible
qu'il vénère !**

Hubert Reeves



س: ولی این را در طی سالهای اخیر مرتب تکرار می کنید.

ج: می دانم. احتمالاً نتوانسته ایم مسئله را به خوبی تفهیم کنیم و همین طور حرف ما را خوب نفهمیده اند. علم مطلقاً نمی تواند بگوید مبدأ جهان را شناخته است و حتی نمی داند آیا جهان مبدأ و یا آغازی دارد یا نه. واژه "آغاز" ایجاب می کند فرض شود که پیش از آن چیزی وجود نداشته است، حال آنکه ما نمی دانیم قبل از این انفجار چیزی وجود داشته یا نه!

س: پس مهبانگ شما اگر آغاز دنیا نیست، پس چیست؟

ج: مهبانگ حالت دنیا در ۱۳.۷ میلیارد سال پیش است، همین و بس. یعنی دورانی که از آن دورتر ابزارهای کنونی ما قادر به رسیدن به آن نیستند. ما نظیر کاشفین اقیانوسها در زمانهای قدیم هستیم که نمی دانستند آیا در ورای افق چیز دیگری یافت می شود یا نه. در واقع مهبانگ حد و یا افق دنیا را تعیین نمی کند، بلکه بیانگر حد اطلاعات ما از جهان است. تمام آنچه ما می دانیم، عبارت از این است که در ۱۳.۷ میلیارد سال پیش، جهان بسیار متفاوت با امروز و بی نهایت گرم (یعنی میلیاردها میلیارد درجه سانتیگراد گرمتر) و بسیار فشرده و نا منظم، و مسلماً بدون ملکولها، بدون اتمها، بدون ستارگان و کهکشانها و حتی بدون هسته اتمها بوده است. شوربایی اولیه (نوعی آتش که حبوبات مختلفی در آن وجود دارد): الکترونها، فوتونها (یعنی دانه های نور)، همچنین کوارکها و نوترینوها، سازندگان اتمهای بعدی.

به طور مختصر: هرج و مرج مطلق Chaos بر جهان حاکم بوده است. س: چگونه این را تشخیص داده اید؟

ج: اکتشافات فیزیکی و گیهان شناسی اجازه چنین اظهار نظری را به ما می دهند. اولین اصل بزرگ توسط گالیه بیان شد. قبل از او تصور می کردند که دو دنیا وجود دارد: دنیای متغیر و فناپذیر خود ما و دنیایی دیگر که دورتر از ماه قرار گرفته و بی حرکت و ثابت و دائمی است. با وجود این، گالیه تشخیص داد که ماه از گوه و صخره تشکیل یافته و مشابه زمین است و نتیجه گرفت که زمین و ماه هر دو سیاره و متعلق به دنیای واحدی هستند که قوانینی بر آن حاکم است

نیوتن نیز به نوبه خود چنین اظهار داشت. که قوانین فیزیکی در زمین و همه جهان کاملاً یکسان و مشابه هستند. خوشبختانه به کمک این اصول، از قرن هیجدهم به بعد، مثلاً توانستند طیف اتمی ستارگان را مطالعه کنند و در زمان حاضر مشابه نیروهای جهانی را در دستگاه های شتاب دهنده بسیار بزرگ برای ذرات به وجود آورند و مطالعه کنند. دلایل فراوانی در دست داریم که ثابتهای جهانی نظیر سرعت سیر نور و یا جرم الکترون در طی میلیاردها سال بی تغییر مانده اند .
س: این دلایل کدام است؟

ج: برخلاف تاریخ که مثلاً هیچ گاه نمی تواند ناظر وقایع روم قدیم باشد، اخترشناسان می توانند بخوبی به گذشته بنگرند. درمعیار جهانی نوری که به نظر ما بسیار سریع می رسد، نمی تواند بسرعت طی طریق کند. یک تلسکوپ، ماشین مسافرت به زمان های گذشته است: می تواند ستارگان بسیار دور را تشخیص دهد، مثلاً کوازارها را می بیند که نور آنها ۱۲ میلیارد سال طول می کشد تا به ما برسد؛ یعنی ستارگانی را که دیگر در زمان حاضر وجود ندارند.



س: بنابراین، ستارگانی که در آسمان دیده می‌شوند و یا این هزاران هزار گهگشان و ستارگان فراوان موجود در آنها واهی می‌باشند و ما جز گذشته چیز دیگری را نمی‌بینیم؟

ج: بله. هر چه ما می‌بینیم در گذشته واقع شده است. هرگز زمان حال را نمی‌توان دید. موقعی که من به شما نگاه می‌کنم، حالت شما مربوط به یکصدم میکروثانیه پیش است، یعنی زمان لازم که نور ساطع شده از شما به من برسد. یکصدم میکروثانیه در مقیاس اتمی بسیار طولانی است. خوشبختانه ما در این زمان کوچک از بین نمی‌رویم و می‌توان بدون اشتباه فرض کرد که شما وجود دارید! همین طور برای خورشید: به مدت ۸ دقیقه ای که نورش به ما می‌رسد، خورشید به طور اصولی تغییری نکرده است. ولی برای ستاره‌ای بسیار دور مسئله متفاوت است. موقعی که یک ستاره بسیار دور و یا گوازار را نگاه می‌کنیم، نوری مربوط به گذشته دور، یعنی نوری را که ۱۲ میلیارد سال پیش، از این ستاره ساطع شده است می‌بینیم. در واقع می‌دانیم شناخت طبیعت نور، یکی از اکتشافات مهم فیزیک است. اکنون می‌دانیم نور از ذرات بسیار کوچکی که فوتون نامیده می‌شود تشکیل شده است. در چشم ما و یا بر روی عدسی تلسکوپ فوتونهای بسیار قدیمی را می‌بینیم که سفر آنها ۱۲ میلیارد سال به طول انجامیده و در آزمایشگاه بخوبی می‌توان آنها را مطالعه کرد؛ مثلاً بسامد (فرکانس) و یا انرژی آنها را تجزیه و تحلیل نمود. فوتون‌های جدید را نیز می‌توانیم به دست آوریم؛ فشردن یک کلید برق و یا زدن یک فلاش عکاسی فوتون‌های جدیدی به ما می‌دهند و ما قادر به مقایسه آنها با فوتونهای گذشته دور هستیم و از آنجا می‌توانیم ثابتهای فیزیکی (مثلاً سرعت سیر نور) را که مساماً یکسان هستند، به دست آوریم. بنابراین، در طی دوازده میلیارد سال، قوانین فیزیکی عوض نشده‌اند.



بخش پنجم از ساختار ماکروسکپی جهان

بخش پنجم از ساختار جهان را با دنباله گفتگویی بسیار ساده و قابل درک برای عموم، با دانشمند مشهور کانادایی فرانسوی هیوبرت ریوز که در آغاز بخش چهارم معرفی کردم برایتان می‌آورم. این گفتگو که شاید در بیش از چندین بخش از ساختار جهان ادامه یابد. این مصاحبه در سالهای پیش در مجله اکسپرس به وسیله خبرنگار علمی این مجله دمنیک سیمونه انجام گرفته که من ترجمه کردم و در کتاب «ستارگان زمین وزندگی» آوردم اکنون با تصویرها و داده‌های جدید تر توأم

کرده و در چند بخش برایتان می آورم. تقاضا دارم بخش ها را یکی بعد دیگری حتما بخوانید و فکر می کنم به تمام سئوالات شما از جهان و هستی پاسخ دهد و مسئله مبهمی برای افرادی که حتا سالهای آخر دبیرستان را ندیده اند نداشته باشد.

ساختار جهان بخش پنجم

دنباله گفتگوی با هیوبرت ریوز

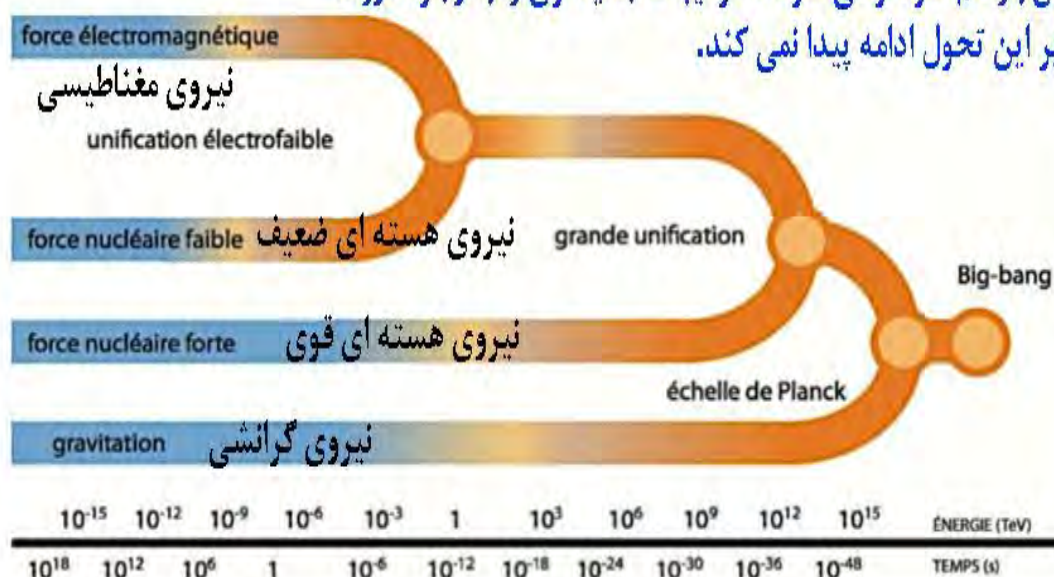
س: با وجود این، جهان تغییر کرده است.

ج: بله و این در واقع یکی از اکتشافات جدید قرن حاضر است. جهان تحول می یابد و دارای تاریخی است، بنابر این نه ساکن است و نه ابدی؛ یعنی آنچه گالیله، نیوتن و انیشتین گفتند و برای اثبات این مطالب دلایل عینی هم داریم؛ مثلاً تاریکی آسمان. اگر جهان ابدی می بود، ستارگان باید برای همیشه از خود نورافشانی کنند و آسمان پر از نورهای آنها می بود. اگر آسمان تاریک می باشد به این دلیل است که ستارگان همیشه وجود نداشته اند و نیز فاصله بین آنها زیادتر و گسترده تر شده و فضای خالی بین آنها افزایش می یابد. اکنون کاملاً معتقد شده ایم که جهان در حال گسترش است. ادوین هابل در سال ۱۹۳۰ مشاهده کرد که کهکشانها متحرک هستند و پیش از پیش از هم فاصله می گیرند و هر قدر دورتر باشند سرعت جدائی آنها بیشتر می شود. شبیه کیک کشمشی که در آغاز کشمش ها در داخل خمیر نزدیک به هم هستند، هر چه کیک بهتر پخته شود و بیشتر باد کند، کشمشها از یکدیگر دورتر می شوند. حرکات مجموعه کهکشانها به وسیله تجارب بسیاری ثابت شده و از این روست که امروزه قبول داریم جهان در طول ۱۳.۷ میلیارد سال، سرد شده و گسترش یافته است.

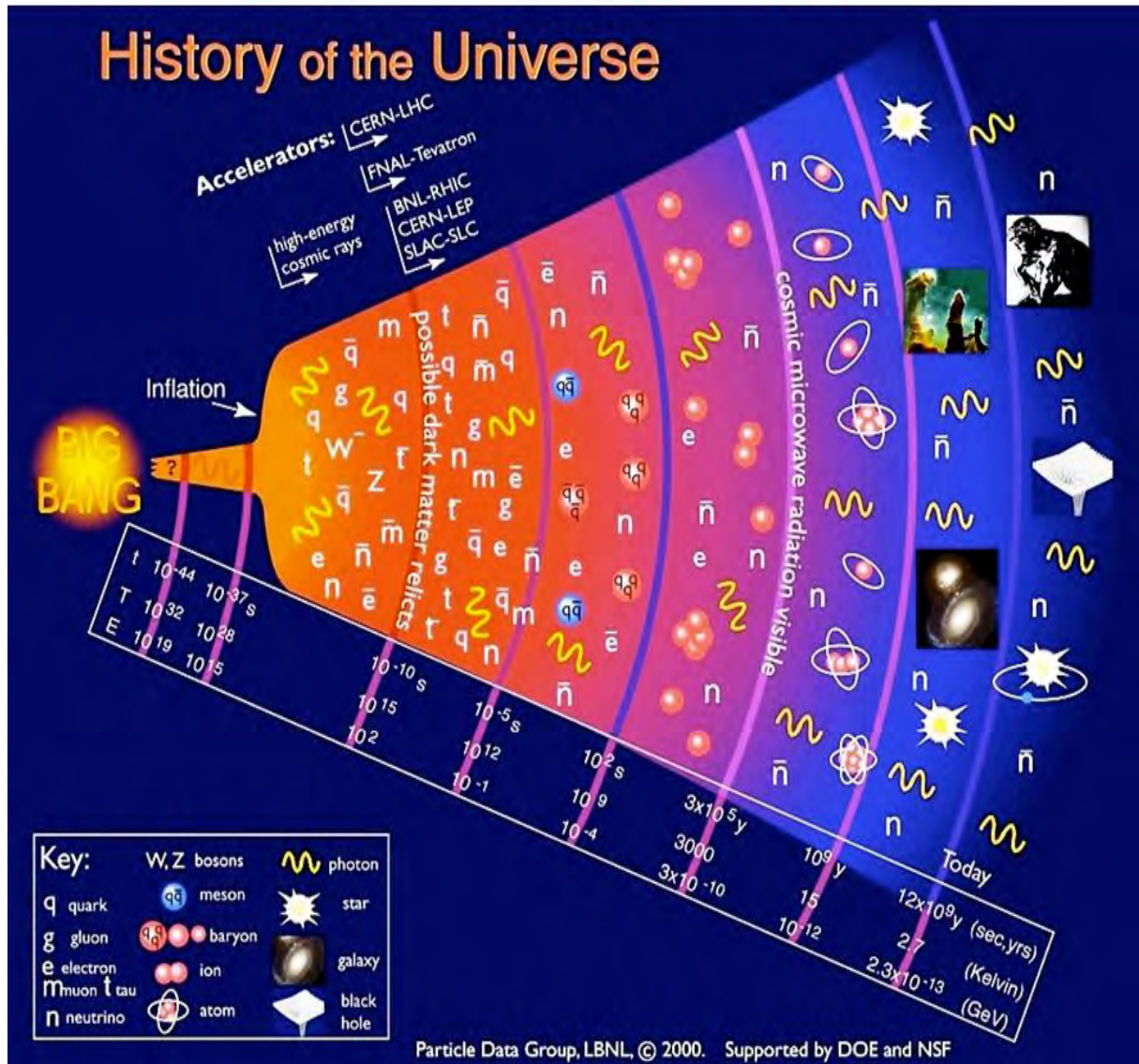
س: چرا ۱۳.۷ میلیارد سال؟

ج: کافی است فیلم تحول دنیا را از آخر به اول نمایش دهیم. هر چه در زمان به عقب برگردیم، کهکشانها به هم نزدیکتر و نزدیکتر می شوند. دنیا فشرده تر و ستارگان و کهکشانها به هم چسبیده تر می شوند، یعنی جهان گرمتر و گرمتر و از همیشه روشنتر می شود. بدین ترتیب، ۱۳.۷ میلیارد سال به عقب برگشته ایم. در این لحظه چکالی ماده و دمای جهان بی نهایت است و تمام اینها اخیراً به وسیله فسیلهای نوری به اثبات رسیده اند.

س: آیا مراحل مختلفی را که بعد از بیگ بنگ حادث شده اند را می شناسید؟
 ج: کاملاً. ولی از چند لحظه بعد، با سرد شدن، جهان کنونی بتدریج آرایش می یابد. بازی گوارکها، یعنی نقش نیروهای اساسی لحظه ای بعد از مهبانگ ظاهر می شود. .
 مانند نیروی گرانشی که ما را بر روی زمین نگه می دارد، نیروی قوی هسته ای که هسته اتمها را به وجود می آورد، یعنی همان نیرویی که پروتونها و نوترونها را در داخل هسته اتمها به هم متصل می کند، نیروی الکترومغناطیسی که اتمها را به هم پیوند می دهد، مثلاً اتصال اتم هیدروژن به اتم هیدروژن دیگر و تشکیل ملکول هیدروژن و بالاخره نیرویی ضعیف که ترازهای انرژی درونی هسته ها تابع آن هستند و انتشار پرتوهای مختلف بتای منفی و بتای مثبت و آلفا و نیز نوترینوها را به عهده دارد.
 همه اینها چند میلیونیم ثانیه بعد از مهبانگ ظاهر می شوند. ذرات ماده، گوارکها شروع به تولید پروتون و نوترون می کنند و اینها نیز به نوبه خود اولین هسته اتمهای ساده را می سازند. مثلاً تشکیل اتم هلیوم که بسیار پایدار بوده و تحول دنیا را به مدت یک میلیون سال عقب می اندازد. یعنی زمانی که جهان باز هم سردتر می شود تا ترکیبات جدیدتری را به وجود آورد.
 س: بنابر این تحول ادامه پیدا نمی کند.



افسانه جهان و گسترش آن طی ۱۳.۷ میلیارد سال



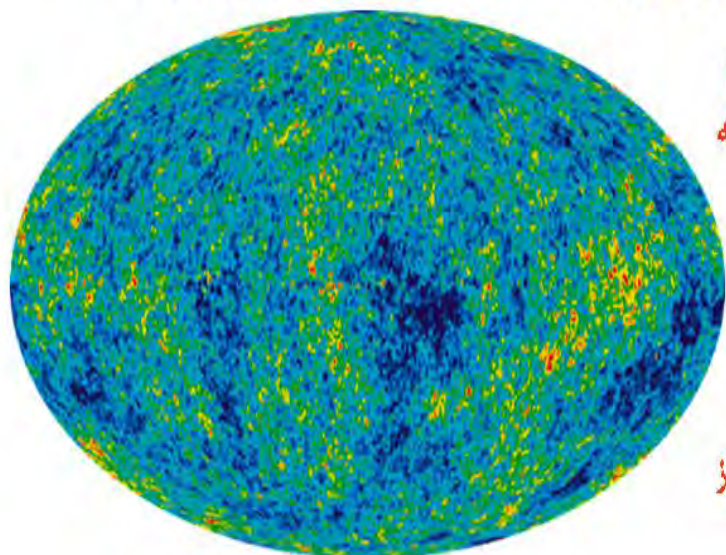
س: فسیله‌ها؟

ج: فسیله‌های کیهانی در واقع داده‌های تجربی است که اجازه می‌دهند گذشته را مشخص کنیم، چیزی شبیه ماقبل تاریخ. فسیله‌ها و اسکلته‌ها گواه وجود افراد و یا حیوانات اند. پرتوهای فسیلی که اخیراً در سراسر جهان و در همه جهات یافته ایم، به ما امکان محاسبه زمان ۱۳.۷ میلیارد سال را از لحظه مه‌بانگ می‌دهند. در این زمان، کیهان دمایی معادل با ۳۰۰۰ درجه داشته است.

فراوانی نسبی هیدروژن و هلیوم نشان می‌دهد که یک میلیون سال پیش از آن دمای کیهان حدود ده میلیارد و سنوات قبل آن باز هم گرمتر تا میلیارد در میلیارد درجه، در زمانی بسیار کوتاه بوده است.

س: خوب این هم مه‌بانگ. بنابر این تصور یک آغاز را پیدا نموده‌اید. پس اگر باز هم در زمان به عقب برگردیم یک‌ک شما جز یک گلوله آتشین چیز دیگری نیست.

ج: نه. مدلهای ریاضی ما نشان می‌دهند که در این لحظه با وجود آنکه چگالی جهان بی نهایت زیاد است، ابعاد جهان نیز بسیار بزرگ است و در واقع می‌توان گفت جهان شوربای نامحدودی از ذرات است.



فسیله‌های نوری یا پس زمینه پراکنده
کیهانی یا تابش حرارتی در دمای ۳۰۰۰
درجه نامیده می‌شود. این تابش از همه
جهات در آسمان است و خواص آن با
تابش حرارتی یک جسم سیاه مطابقت
دارد. توسط **Wilson و Penzias** .
در سال ۱۹۶۵ کشف شد و به عنوان
باقی مانده از دوره گرمای شدید که
جهان تجربه کرد، ۳۸۰,۰۰۰ سال پس از
بیگ بنگ

س: پس انفجار اولیه چیست؟

ج: می توان تصویری از انفجار داشت. البته اگر قبول کنیم که این انفجار در همه و در هر نقطه فضا اتفاق افتاده باشد.

س: پس چرا نام مهبانگ بر آن نهاده اند؟

ج: محققى به نام هوپل این واقعه را به عنوان مزاح، بیگ بنگ نامید و برای مسخره کردن این نظریه که به آن معتقد نبود، چنین اسمی به آن داد. با این وجود همین عقیده به وسیله جمله دانشمندان پذیرفته شد، ولی به هر صورت مهبانگ برای ما مجازی است، زیرا در این لحظه اطلاعات ما از فضا و زمان مفهومی ندارد.

س: چرا؟

ج: زیرا در این دمای زیاد، نظریه های ما قابل اجرا نبوده و تمام قوانین فیزیک از بین می روند. در حال حاضر دو نظریه بزرگ در فیزیک داریم: یکی فیزیک کوانتایی که بخوبی توجیه کننده اعمال اتمها و واکنشهای آنهاست، البته مشروط بر آنکه تحت تأثیر نیروی گرانش بسیار زیادی واقع نشوند. دیگر نظریه نسبیت است که وضعیت ماده را در نیروی گرانش قوی مشخص می کند، مشروط بر آنکه آن را به صورت مجموعه اتمها در نظر نگیریم. هیچ کدام از این نظریه ها مطالعه ذراتی را که تحت نیروی گرانش قوی قرار دارند ممکن نمی سازد. یعنی وضعیتی که در پانزده میلیارد سال پیش از این وجود داشته است. و این معمای مهم و اساسی کیهان شناسی در سالهای اخیر است: ما هنوز قادر به ربط دادن این دو نظریه با هم نیستیم. پژوهشگران بسیاری من جمله استیفن هاوکینگ در این باره کار می کنند، شکلها و یا مدلهای فیزیکی پیچیده ای مانند ابر تقارن یا ابر ریسمان و یا ابر گرانش و یا حتی جهان های کوچک را در نظر گرفته اند، ولی تاکنون موفقیت چشمگیری به دست نیامده است.

س: حتی نمی توان گفت در دوره قبل از آن چیزی وجود داشته است یا نه؟
ج: مسلماً نه. سابق بر این اگر کسی سؤال می کرد خدا قبل از خلق دنیا چه می کرده، معمولاً جواب می دادند که مشغول تدارک جهنم برای سؤال کننده بوده است.

اگوستین قدیس جواب می دهد: "مفهوم این سؤال این است که فرض کنیم قبل از خلقت هم زمان وجود داشته، بنابر این باید گفت زمان را هم خدا خلق کرده است." امروزه اختر فیزیک دانان نیز در چنین شرایطی هستند. در وضعیت مهیبتانگ قادر به کاربرد نظریه های فیزیک نیستیم. فضا - زمان تعریف نشده اند و نمی دانیم مفهوم کلمه "قبل" چیست.



و به همین علت است که ما کیهان شناسان الکن و بی جواب مانده ایم و قادر به دیدن لحظه نهایی نیستیم. چون هر چه به آن لحظه نزدیکتر می شویم، جهان شفافیت خود را بیشتر از دست می دهد و به وسیله نورهایی که در طی میلیونها سال انتشار داده، پوشیده می شود. ولی به وسیله ابزارهای دیگر مانند تلسکوپهای تشخیص دهنده نوترینو (ذراتی بدون جرم و بدون بار) در آینده ای نه چندان دور خواهیم توانست طیفی از آن لحظه به دست آوریم؛ تقریباً مشابه تصویری که بعد از تابش پرتو ایکس و یا اسکانر به بدن ما، به دست می آید. به تنازگی متوجه وجود امواج گرانشی شده ایم ولی اطلاعات به دست آمده بسیار محدود است.

بخش ششم از ساختار ماکروسکپی جهان

با درود بر دوستان، امروز بخش ششم از ساختار جهان را با دنباله گفتگویی بسیار ساده و قابل درک برای عموم، با دانشمند مشهور کانادایی فرانسوی هیوبرت ریوز که در آغاز بخش چهارم معرفی کردم برایتان ادامه می دهم. این گفتگو بازم تا پایان بخش هفتم ادامه خواهد داشت. این مصاحبه در سالهای پیش در مجله اکسپرس به وسیله خبرنگار علمی این مجله دمنیک سیمونه

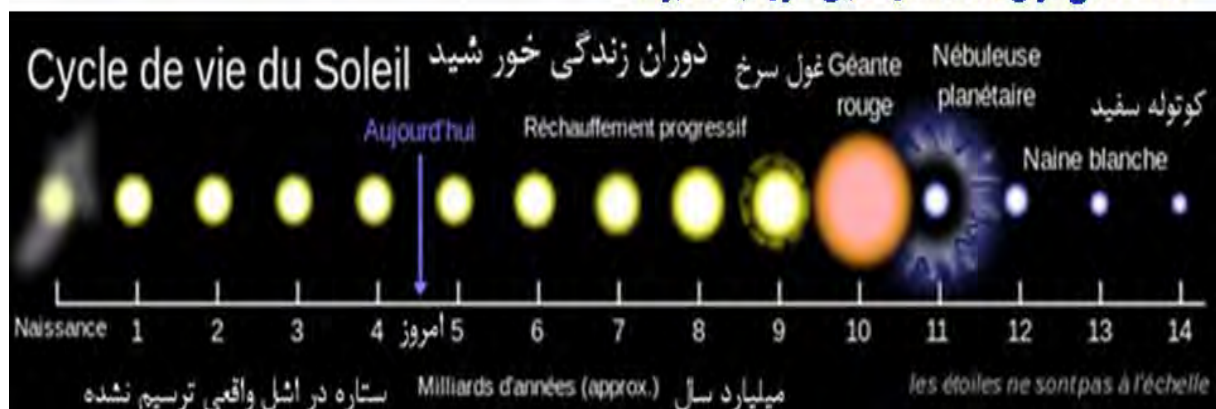
انجام گرفته که من ترجمه کردم و در کتاب «ستارگان زمین وزندگی» آوردم اکنون با تصویرها و داده های جدید تر توأم کرده و در چند بخش برایتان می آورم. تقاضا دارم بخش ها را یکی بعد دیگری حتما بخوانید و فکر می کنم به تمام سئوالات شما از جهان و هستی پاسخ دهد و مسئله مبهمی برای افرادی که حتا سالهای آخر دبیرستان را ندیده اند نداشته باشد.

ساختار جهان بخش ششم

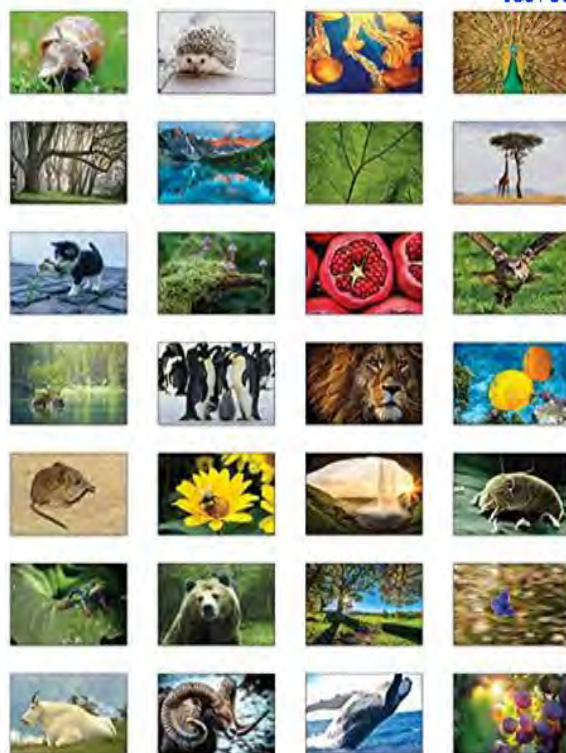
دنباله گفتگو با هیوبرت ریوز

س: بنابر این تحول ادامه پیدا نمی کند؟

ج: خیر، چون در حین سرعت سکسکه هایی به وقوع پیوست. یعنی مراحل نظیر مراحل مختلف سرد شدن بخار آب و تبدیل آن به آب و سپس آب به یخ، جهان نیز در آغاز تبدیل به پرتوها و سپس از مرحله پرتوها تبدیل به ماده می گردد. از این لحظه به بعد، بازی نیروی گرانش شروع می شود: شوربای ذرات تبدیل به لخته (یعنی شبیه به آشی که سرد شده است) و ماده متمرکز در توده های عظیم می شود که ابتدا کهکشانها و سپس ستارگان را تشکیل دادند و این ستارگان مانند بوته زرگری از ترکیب پروتون و نوترون، هسته اتمها را به وجود آوردند. چند میلیون سال بعد ستارگانی که تمام مواد سوختی خود (پروتون و هسته هلیوم و نوترون) را مصرف کرده بودند، پس از مرگ منفجر شده و مواد درونی خود را به اطراف پراکنده کردند. این بار نیروی مغناطیسی به میدان آمد و هسته های پراکنده را با یکدیگر و با الکترونها پیوند داد و بالاخره اتمها و ملکولها تشکیل شدند: ملکول هیدروژن، هلیوم، کربن، ازن، اکسیژن، آلومینیوم، نیکل، آهن و عناصر سنگین تر از آنها که با یکدیگر مجتمع شده و سیارات را می سازند. سیاره ما زمین، ۴.۶ میلیارد سال قبل در نتیجه انفجار ستاره ای به مراتب بزرگتر از خورشید کنونی به وجود آمد. که می توان گفت مادر همین خورشید ما بوده.



در جو اولیه زمین، از پیوند ملکولهای ساده نظیر هیدروژن، کربن، ازت و اکسیژن، گازهای متان، آمونیاک، انیدرید کربنیک و بخار آب حاصل می گردد و سپس از ترکیب گازهای اخیر با هم، ملکولهای آلی لازم برای تشکیل موجودات زنده به وجود می آید. در اقیانوسهای اولیه زمین، ملکولهایی بیش از پیش متنوع با یکدیگر متحد شده، اولین ملکول زنده و در فاصله زمانی بسیار دور تر، اولین سلولهای زنده را به وجود می آورند و باز هم میلیونها سال بعد اولین موجود چند سلولی ظاهر می شود. در این حال، تحول زیستی جانشین تحول کهکشانها و ستارگان می گردد و نهایتاً انسان به وجود می آید. می توان گفت که میلیاردها در میلیارد ذراتی که بدن ما را ساخته اند، ۱۳.۷ میلیارد سال پیش به وجود آمده اند، با این اختلاف که امروزه در حالت هرج و مرج اولیه نبوده، بلکه به صورت منظم و با آرایشی بی نهایت متنوع و پیچیده، بدن و مغز ما را تشکیل داده اند.



س: پس داستان جهان عبارتست از میل به تنوع.
ج: می توان چنین گفت. مقصد جهان در همه حال تحول از حالت ساده به سوی حالتی با تنوع بسیار بوده است، ولی توجه داشته باشیم که این مربوط به گوشه کوچکی از فضا است. قسمت اعظم جهان هنوز هم در حال بی نظمی و هرج و مرج است. توده گازهای بین ستارگان در حالتی شبیه به لحظات مهبانگ اولیه قرار دارند. تحول جهانی در یک نوع هرم جای می گیرد: هر چه آرایش منظم تر و پیچیده تر است، به همان اندازه تعداد محدود می شود. تا اندازه ای شبیه آنچه در روی زمین می بینیم، فلزات نجیب یا الماسهای درشت نادرترند.



س: در مجموع شما نظریه تکامل را به تمام جهان بسط داده اید. به عقیده شما جهان از منطقی پیروی نموده و می خواهید بگویید که ظهور ستاره ها و پیدایش زندگی بر روی آنها اجتناب ناپذیر بوده است؟

ج: میل دارم این را باور کنم، ولی این یک عقیده شخصی است. عده زیادی از همکارانم با من هم عقیده نیستند. قوانین فیزیکی همه به نحوی تنظیم شده اند که گویی برای ایجاد تنوع و پیچیدگی به وجود آمده اند. دو نوع تفسیر برای این امر وجود دارد: یکی آنکه این قوانین از اصولی کلی تر پیروی می کنند؛ نوعی نظریه نهایی جهان. و دیگر نظر معتقدان مذهبی که می گویند وجود عالی و یا خالق آنها را به وجود آورده و بی اعتقاد ها می گویند همه اینها نتیجه تصادف است. ولی اینجا دیگر از قلمرو علم خارج می شویم. تنها چیز مشخص و مبرهن این است که سرنوشت تنوع و پیچیدگی از آغاز بیگ بنگ تعیین شده است. با این وجود باید گفت که این تنوع و پیچیدگی تنها به علت عدم تعادلی که در جهان بوجود آمده، حاصل گشته است .

س: چگونه؟

ج: اگر جهان خیلی آهسته سرد می شد، ماده سریعاً به حالت تعادلی می رسید، مثلاً تماماً متراکم شده و به آهن، یعنی عنصر پایدارتر از همه عناصر تبدیل می گردید و جهان نمی توانست به سوی تنوع و پیچیدگی میل نماید، زیرا از اتمهای آهن مجموعه های متنوع و پیچیده حاصل نمی گردند.

خوشبختانه به علت سرد شدن سریع مواد اولیه، جهان توانست به مقدار بسیار زیاد، انواع و اقسام اتمهای دیگر را بسازد، مثلاً کربن می تواند ترکیبات گسترده و پیچیده ای تا حد مغز انسان به وجود آورد، البته آرایشی دور از تعادل به نوعی دیگر می توان گفت تعادل یعنی مرگ؛ یک جسد در چنین حالتی است: ملکولهای متنوع و پیچیده آن بتدریج از بین رفته و تبدیل به ملکول های ساده تر می گردند.

س: آیا جهان روزی حالت تعادلی پیدا خواهد کرد؟ آیا او هم خواهد مرد؟

ج: دانشمندان معتقدند که جهان روز به روز سردتر می شود، ولی نه به آن سرعت اولیه. خورشید ما پنج میلیارد سال دیگر، بعد از مصرف تمام مواد سوختی خود (هیدروژن و هلیوم) خواهد مرد و ستارگان دیگر و کهکشانها هزار میلیارد سال دیگر تماماً از بین خواهند رفت و فکر می کنم بعد از این مدت دیگر ستاره ای تشکیل نخواهد شد و تنها چیزهایی که باقی خواهند ماند، سیاهچاله ها هستند که زمان بیشتری برای تصعید لازم خواهند داشت و پس از آن؟ دیگر نمی دانیم، ولی ممکن است که ما تمام نیروهای طبیعت را هنوز نشناخته باشیم، شاید نیروهای پنجم و یا ششمی نیز در کار باشند. در آغاز قرن اخیر بیش از دو نیرو نمی شناختیم، اکنون چهار نوع نیروی طبیعی برای ما مشخص شده اند. نیروهای دیگری ممکن است عمر جهان را بیش از آنچه ما تصور می کنیم طولانی کنند. بنابر طرح یا نظریه دیگر، درجه حرارت جهان بتدریج اضافه خواهد شد. در این حالت باید فیلم را از جهت عکس آن نگاه کرد. در یک لحظه آنقدر نور وجود خواهد داشت که تمام آسمان سفید خواهد شد، منظومه شمسی و یا منظومه های دیگر تبدیل به بخار شده و زندگی و هر چه در آنها هست محو و نابود خواهد شد، حتی اتمها و ذرات نیز از هم جدا شده و حالت تعادل جدیدی به وجود خواهند آورد. ولی نباید نگران بود، این نظریه زیاد مطابق با داده های تجربی و عینی نیست و دانشمندان چندان به آن معتقد نیستند.



س: آیا ظهور انسانهای متمدن کنونی تحولی در این تنوع جهانی به وجود می آورد؟
ج: انسانها در حال حاضر مشغول دخل و تصرف در این تحولات بوده و در حال به وجود آوردن هوش مصنوعی هستند اما مغز انسانها فرآورده تنوع و پیچیدگی جهان بوده و تحول طبیعی را ادامه می دهد.

س: اگر این تحول به خطر افتد؟

ج: بله، اگر به حادثی که تاکنون برای رسیدن به وضعیت کنونی پیش آمده فکر کنیم، به اولین گلپایی که شکفته اند و نخستین موجوداتی که به وجود آمده اند و تحول آنها به انسانی رسیده که خود نیز درباره مبدأ جهان و خویش می اندیشد، تمام اینها ما را بر آن می دارند که از خود سؤال کنیم و به رفتار خود و تضادها و اختلافاتی که ما را به سوی نابودی می کشانند بیندیشیم و نگران باشیم.

س: برخی از دانشمندان مانند لوی استروس می گویند جهان بدون انسان شروع شد و بدون انسان هم به پایان خواهد رسید. آیا با این نظر موافق هستند؟

ج: انسان، شاید ولی نه اجباراً فهم. اگر انسانها از بین بروند، ممکن است انواع دیگر فهم و ادراک، حتی خیلی متنوع تر و پیچیده تر و پیشرفته تر از بصیرت کنونی ما در جهان به وجود آید و یا موجود باشد.

تمام جهان به نحوی یکنواخت آرایش یافته، هر گوشه جهان را نگاه کنیم می بینیم که مراحل اولیه تحول و تنوع شروع شده است. ستارگان و کهکشانهای فراوانی وجود دارند که خیلی شبیه به ستاره ما (خورشید) و کهکشان ما (راه شیری) می باشند و در همه آنها کربن وجود دارد. اگر ملکولی از چهار اتم مختلف تشکیل شده باشد، اجباراً اتم کربن در آن وجود دارد! بنابراین می توانیم فرض کنیم که مراحل مختلف پیچیدگی و تنوع در سیارات دیگر نیز به وقوع پیوسته است. به نظرم فهم و ادراک خواه ناخواه فرآورده اجتناب ناپذیر افسانه جهانی است.

و فکر می کنم که تحول و تنوع خود را همچنان ادامه خواهد داد، خواه باما و خواه بدون ما.

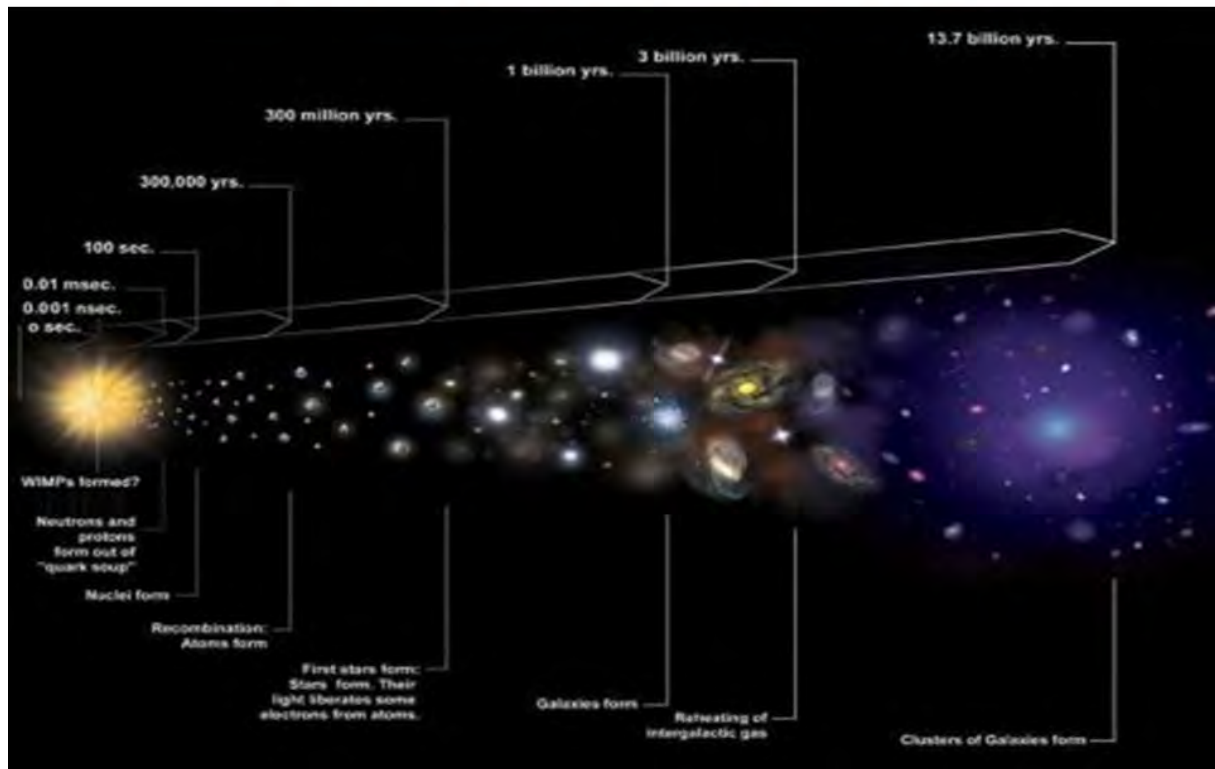
بخش هفتم از ساختار ماکروسکپی جهان

بخش هفتم از ساختار ماکروسکپی جهان را با آخرین قسمت از گفتگو ، با دانشمند مشهور کانادایی فرانسوی هیوبرت ریوز که در آغاز بخش چهارم معرفی کردم برایتان ادامه می دهم . این گفتگو در اینجا به پایان می رسد و از بخش هشتم ساختار جهان را قدری عمیق تر مورد بررسی قرار خواهم داد. تقاضا دارم بخش ها را که بعد از این گفتگوی نسبتا ساده می آیند یکی بعد دیگری حتما بخوانید. البته فکر می کنم پرفسور هیوبرت ریوز به تمام سئوالات شما را از جهان و هستی در سطح عموم پاسخ داده و مسئله مبهمی برای افرادی که حتا سالهای آخر دبیرستان را ندیده اند نداشته باشند. ولی بخش های بعدی نیز با اهمیت هستند و برای کسانی که به اختر فیزیک علاقه مندند لازمترند.

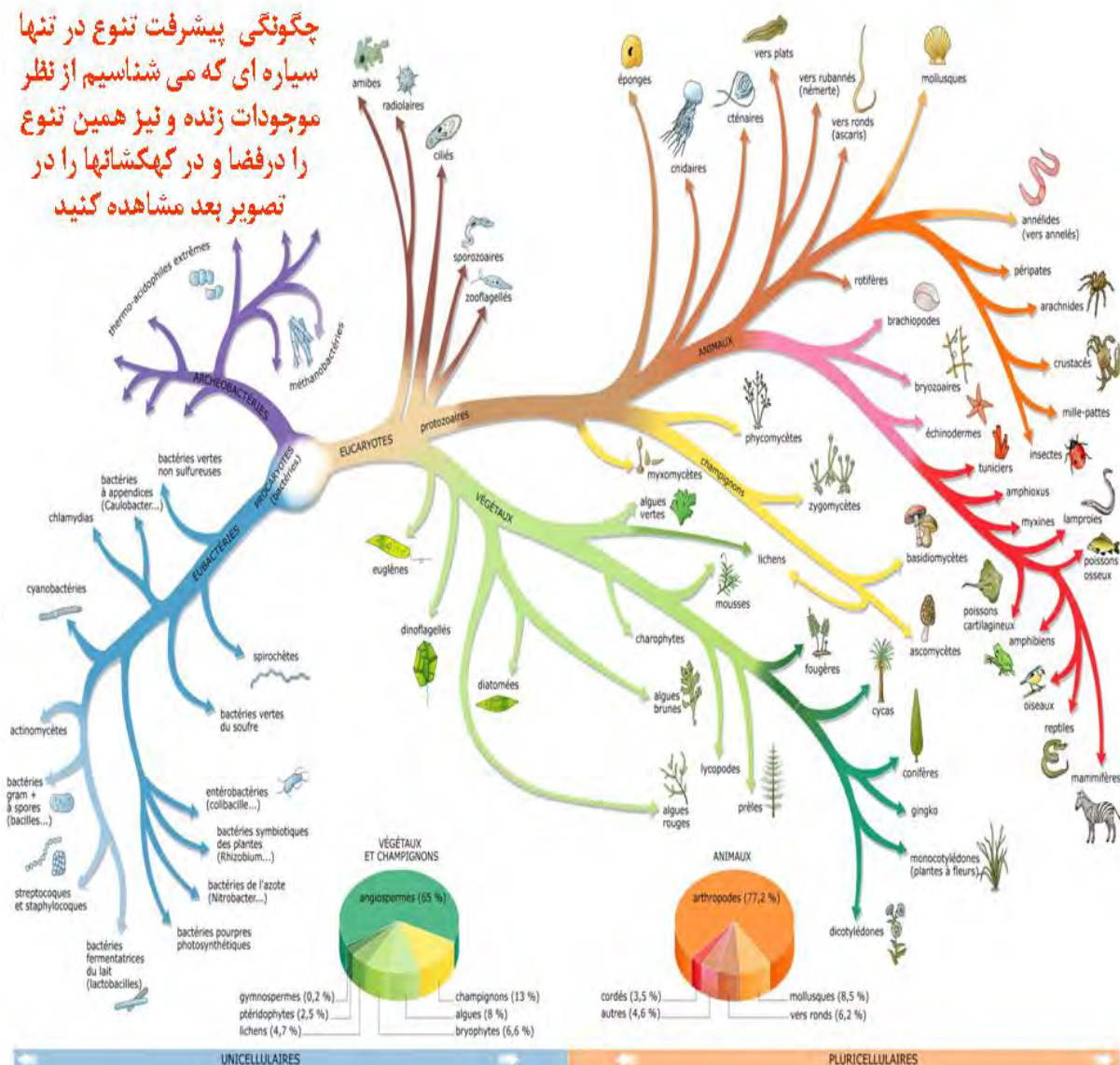
هیبرت ریویز در آخر اضافه می کند:
فکرمی کنم که تحول و تنوع خود را همچنان ادامه خواهد داد، خواه با ما
و خواه بدون ما.



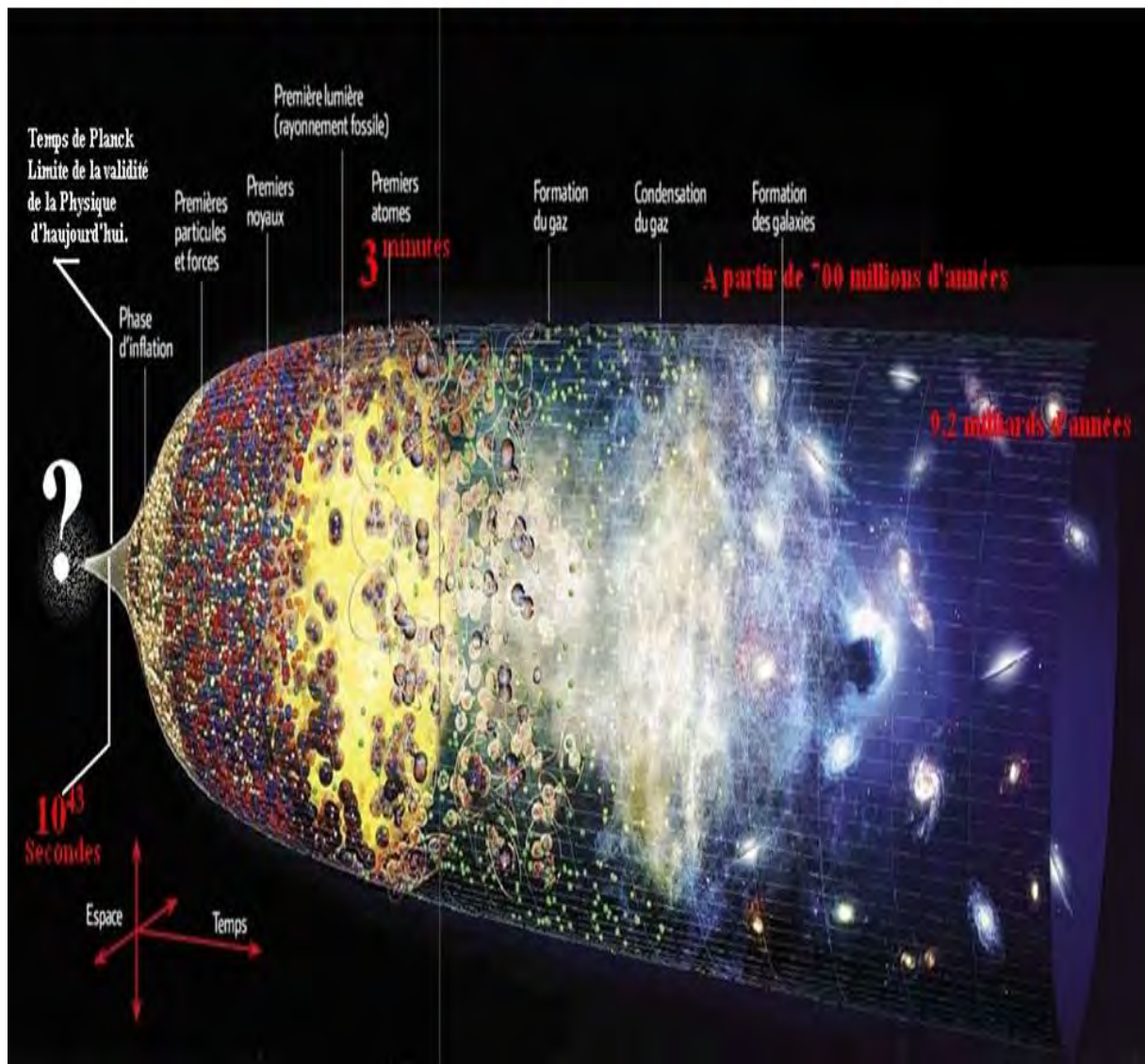
بخش هفتم ساختار جهان
تصویرهایی که پاسخ پرفسور هیوبرت ریوز را تأیید می کنند



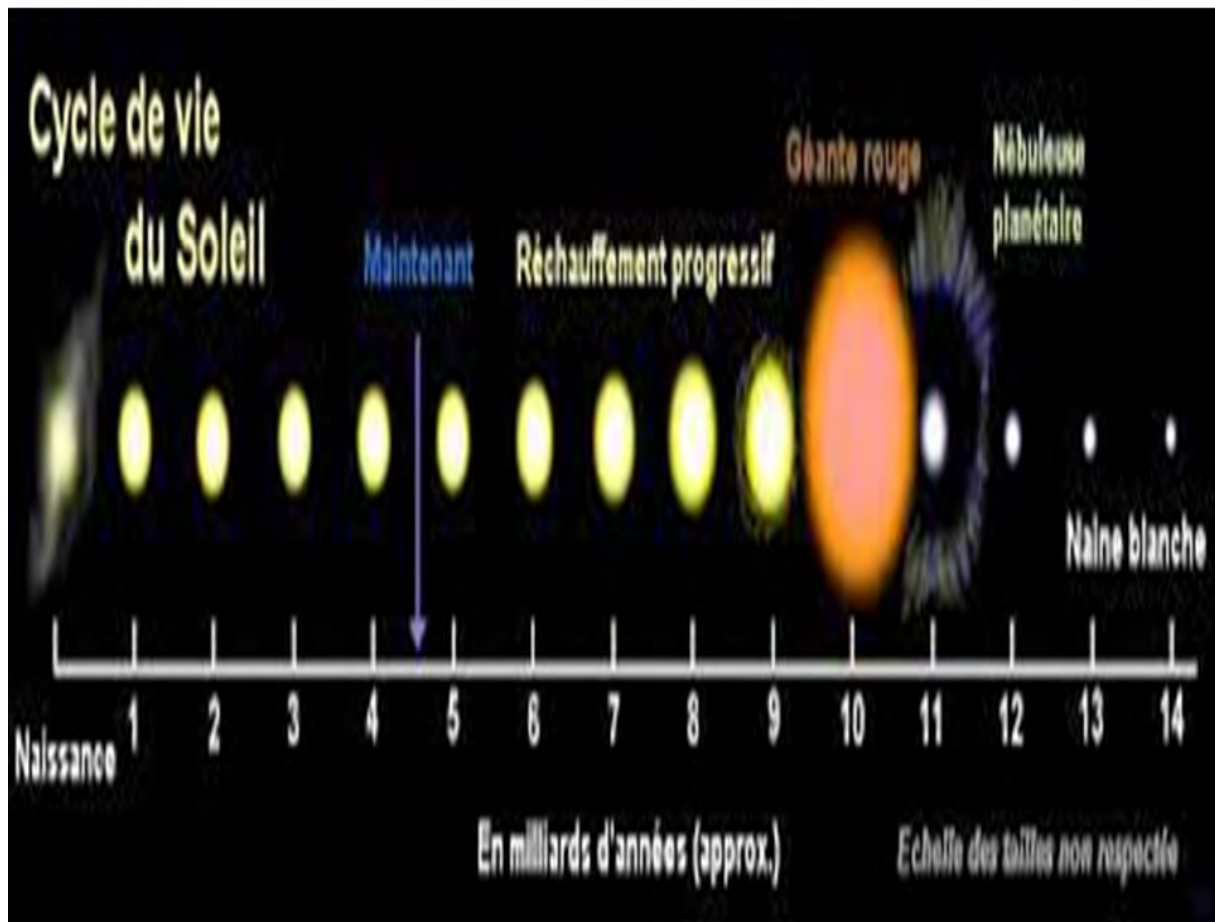
چگونگی پیشرفت تنوع در تنه
سیاره ای که می شناسیم از نظر
موجودات زنده و نیز همین تنوع
را در فضا و در گهگاهها را در
تصویر بعد مشاهده کنید



تنوع جهانی بعد از بیگ بنگ و به وجود آمدن انواع کهکشانها و ستارگان و سیارات آنها



تولد و مرگ خورشید



بخش هشتم از ساختار ماکروسکپی جهان

بخش هشتم از ساختار ماکروسکپی جهان را می آورم. ولی لازم می دانم پیش از آوردن تصویرها مقدمه ای برای این بخش بیاورم. آنچه ما از آن سخن می گوئیم از فرضیه ای به نام بیگ بنگ یا به فارسی مهبانگ سرچشمه می گیرد و اغلب دانستنی های ما از آن نشأت گرفته اند.

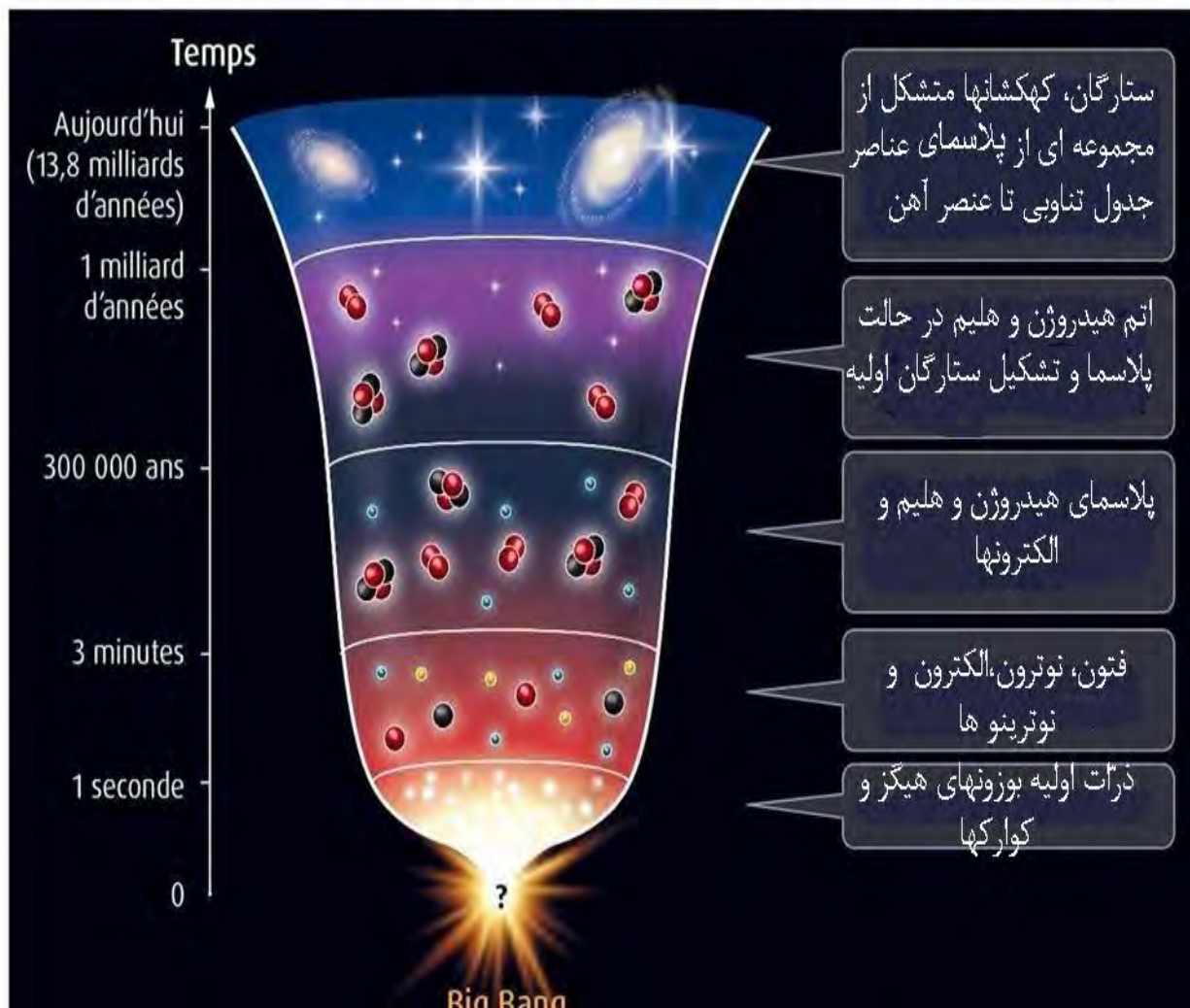
زمانی که افسانه ما شروع می شود، یعنی چند هزارم ثانیه بعد از مهبانگ هنوز صحبت از زمین و یا ستارگان نیست، بعد از یک مرحله غیرقابل تصور از آشفته گی و هرج و مرج، که در آن عناصر موجود با انرژی بسیار زیاد به یکدیگر برخورد کرده و نابود و مبدل به پرتو می شوند، آرامشی نسبی به وجود می آید. دما بسیار پایین آمده و از چند میلیارد درجه تجاوز نمی کند. جهان گسترش یافته و همزمان سرد می شود. یک ثانیه بعد از حادثه افسانه ای مهبانگ، دمای کیهان به ده میلیارد درجه می رسد و باید صد هزار سال دیگر صبر کرد تا به سه هزار درجه برسد. در زمان ما یعنی ۱۳.۸ میلیارد سال بعد، در فضاهایی که کهکشانها را از هم جدا می کند، دمای جهان ۲.۷ درجه مطلق (یعنی حدود ۲۷۰- درجه سانتیگراد) است. دما تشریح کننده آشفته گیهای درونی عناصر تشکیل دهنده جهان و تنها یکی از چندین شاخصهای آن است، برای تشریح وضعیت کیهان در لحظات نخستین آن باید از یکنواختی آن نام برد، که شاخص مهمتری است. از یک مکان به مکان دیگر فضا، هیچ گونه اختلافی وجود ندارد، همه چیز یکنواخت و مشابه است.

مسئله در مقابل چنین اظهار نظر قطعی ای، شک و تردید در دل خواننده راه می یابد؛ چگونه می توان با اطمینان درباره پدیده ای غیرقابل دسترس و با فاصله زمانی بسیار دور اظهار نظر کرد؟ جواب این است که مهبانگ فرضیه ای است که به ما اجازه داده تا نتایجی منطبق با مشاهدات در زمان حال به دست آوریم. فرضیه ظهور دنیا پس از انفجاری تحت عنوان مهبانگ، در سال ۱۹۶۵ با کشف پرتوهای باقیمانده از آن، که در سراسر کیهان و در همه جهات وجود دارند، ثابت گردید. انرژی این پرتوها بسیار ضعیف و کاملاً منطبق با دمای ۲/۷ درجه مطلق است. این پرتوها را پرتوهای فسیلی نامیده اند. وجود پرتوهای فسیلی در نظریه مهبانگ ۱۵ سال قبل از کشف آنها پیش بینی شده و محاسبات نظری، دمای آنها را در حدود ۴ تا ۶ درجه مطلق تعیین کرده بودند. مطابقت بین نظریه و مشاهدات تجربی شایان توجه است. فیزیکدانان با دقت بیشتر در محاسبات تجربی قادر خواهند بود نه تنها ارزش واقعی دما بلکه توزیع پرتوها را برحسب بسامد امواج تشکیل دهنده آنها به دست آورند. در فرضیه دنیای اولیه همگن، چگونگی توزیع آنها به کمک محاسبات نظری کاملاً مشخص است.

در اواخر سال ۱۹۸۹ امریکاییها ماهواره‌ای به نام «کوب» در مدار زمین قرار دادند که وظیفه اصلی آن مقایسه منحنیهای توزیع واقعی امواج این پرتوها با امواج نظری آنان بود. چند ماه بعد معلوم شد که دو منحنی با اشتباه کمتر از یک درصد مشابه هم هستند. بنابراین، فرضیه همگن بودن کیهان بعد از لحظات اولیه آتش نخستین که در اوایل نیمه دوم قرن حاضر پیشنهاد شده بود، با آنچه مشاهدات تجربی پایان این قرن نشان می‌دهد مطابقت کامل دارد. در واقع این مطابقت کامل بین نظریه و تجربه سؤالهایی بیشتر از جوابهایی که می‌دهد برمی‌انگیزد. پرتوهایی که امروزه در فضا اندازه می‌گیریم، باقیمانده حوادث رخ داده در زمانی است که کیهان به اندازه کافی سرد شده باشد و در چنین شرایطی ماده موجود در جهان پروتون، نوترون، الکترون و نورها به صورت فتون بوده‌اند، که می‌توانسته‌اند یکی مستقل از دیگری تحول پیدا کنند. در زمانی که دما بیشتر از سه هزار درجه بوده، عناصر تشکیل دهنده ماده به حدی فشرده به هم و متراکم بوده که فتونهای تولید شده را جذب خود می‌کرده است. هنگامی که دما به پایین‌تر از این درجه رسید پروتون و الکترون جذب یکدیگر شده و اتم هیدروژن را به وجود آورده‌اند. از این اتصال، فتونهای نوری حاصل گردید که اکنون ما باقی‌مانده فسیل شده آنها را در فضا مشاهده می‌کنیم. بنابر مدل پذیرفته شده، در دمای سه هزار درجه، پروتونها تمام الکترونهای موجود در فضا را جذب خود کرده و مبدل به اتم هیدروژن شده‌اند، در چنین حالتی جهان شفاف است زیرا پرتوها می‌توانند از ماده عبور کنند و در واقع پرتوهای منتشر شده در این مرحله باید یکنواخت بوده و در سراسر فضا و در همه جهت گسترش پیدا کرده باشند. بنابراین، باقیمانده همین پرتوهاست که امروزه با انرژی بسیار ضعیف در تمام نقاط فضا به طور یکنواخت مشاهده می‌شود؛ به آنها پرتوهای فسیلی می‌گویند.

همگن بودن این پرتوها ثابت می‌کند که جهان در لحظه‌ای که دمایی حدود سه هزار درجه داشته است، یکنواخت بوده و هیچ‌گونه اثری از لخته در آن وجود نداشته است و جهش به سوی پیچیدگی هنوز آغاز نشده بود و این با نظریات پذیرفته شده بسیار هماهنگ است. پژوهشگران نظریات جدیدی پیشنهاد کرده‌اند که برخی آنها را عجیب دانسته‌اند، با این وجود عده‌ای از پژوهشگران آن را باور داشته و از تمسخر همکاران باکی ندارند.

به هر صورت باید خوشحال بود که بعد از ظهور اتمهای هیدروژن، یکنواختی جهان به تدریج از بین رفته و جهش به سوی پیچیدگی آغاز گردیده است. ولی بعد از چهارده میلیارد سال با اطلاعات کنونی ما فقط گوشه‌های مختصری از فضا از آن جمله کره زمین به پیچیدگی مطلوب رسیده است.



بخش هشتم ساختار جهان

از بخش چهارم گفتگو با هیوبرت ریوز به نحوی ساده آغاز و پایان جهان را برای ما بیان کرد. اینک بخشهایی را که چند سال پیش در صفحه فیس بوکم و در برخی از گروه ها آورده بودم اضافه می کنم. همان طور که گفته شد، همه چیز در لحظه مهباتگ (بیگ بنگ) با انفجاری بی نهایت بزرگ در 10^{-44} ثانیه، میلیارد سال پیش شروع شده است. ولی آغاز جهان بعد از لحظه ای بی نهایت کوچک یعنی 10^{-43} ثانیه. این عدد بی نهایت کوچک را **دیوار ماکس پلانک** نام نهاده اند. این زمان کوچکترین ذره زمان است و لحظه ای کوچکتر از این غیر قابل دسترس است. قبل از این لحظه را حالت تکینگی نامیده اند که تا کنون علم قادر به توجیه آن نشده است بعد از این لحظه تبدیلات انرژی به ماده و برعکس تبدیل ماده به انرژی آغاز شده است.

دیوار پلانک مرز بین دنیای فیزیک و دنیای ریاضیات مطلق است. این مرز حد زمانی قبل و بعد از بیگ بنگ را تعیین می کند. این غشاء در بین فضا - زمان گنجانده شده است و شامل تمامی کائنات است و ابعاد آن حتی از ابعاد ذرات اتمی هم کوچکتر است.

اولین لحظات کائنات

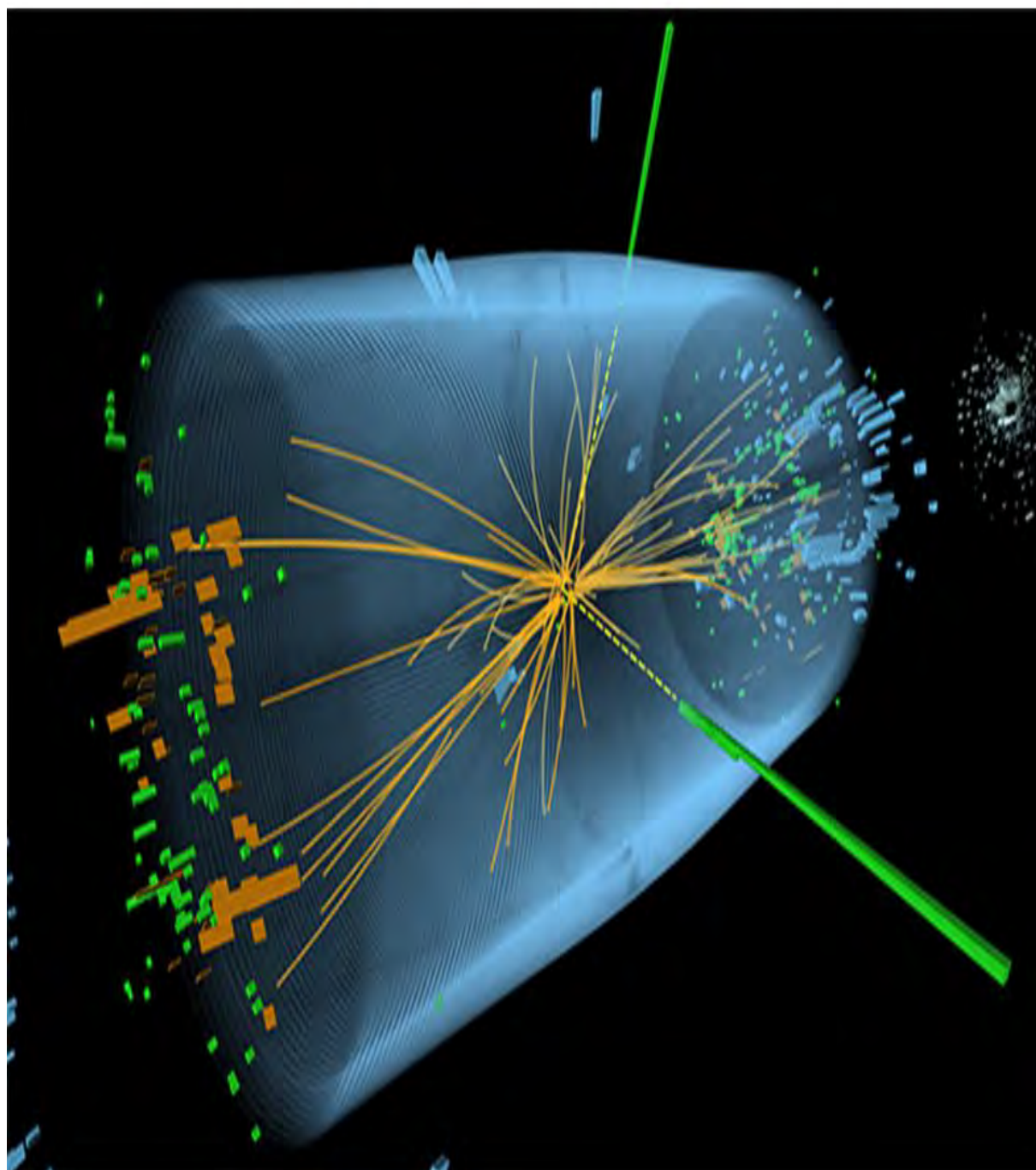


ذرات ماده حاصل شده هنوز آن ذراتی نیستند که ما با آنها آشنا هستیم. به کمک نظریه در نیمه دوم قرن بیستم و اخیراً (سال ۲۰۱۲) به کمک شتاب دهنده سرن متوجه وجود میدانی که ذره هیگز نامیده اند، شده ایم. بنابر این نظریه ذره **هیگز** جرم به سایر ذرات داده است و از قبل آن ذرات دیگر به وجود آمده اند. این نتیجه گیری اکنون در مرحله تجربه هست.

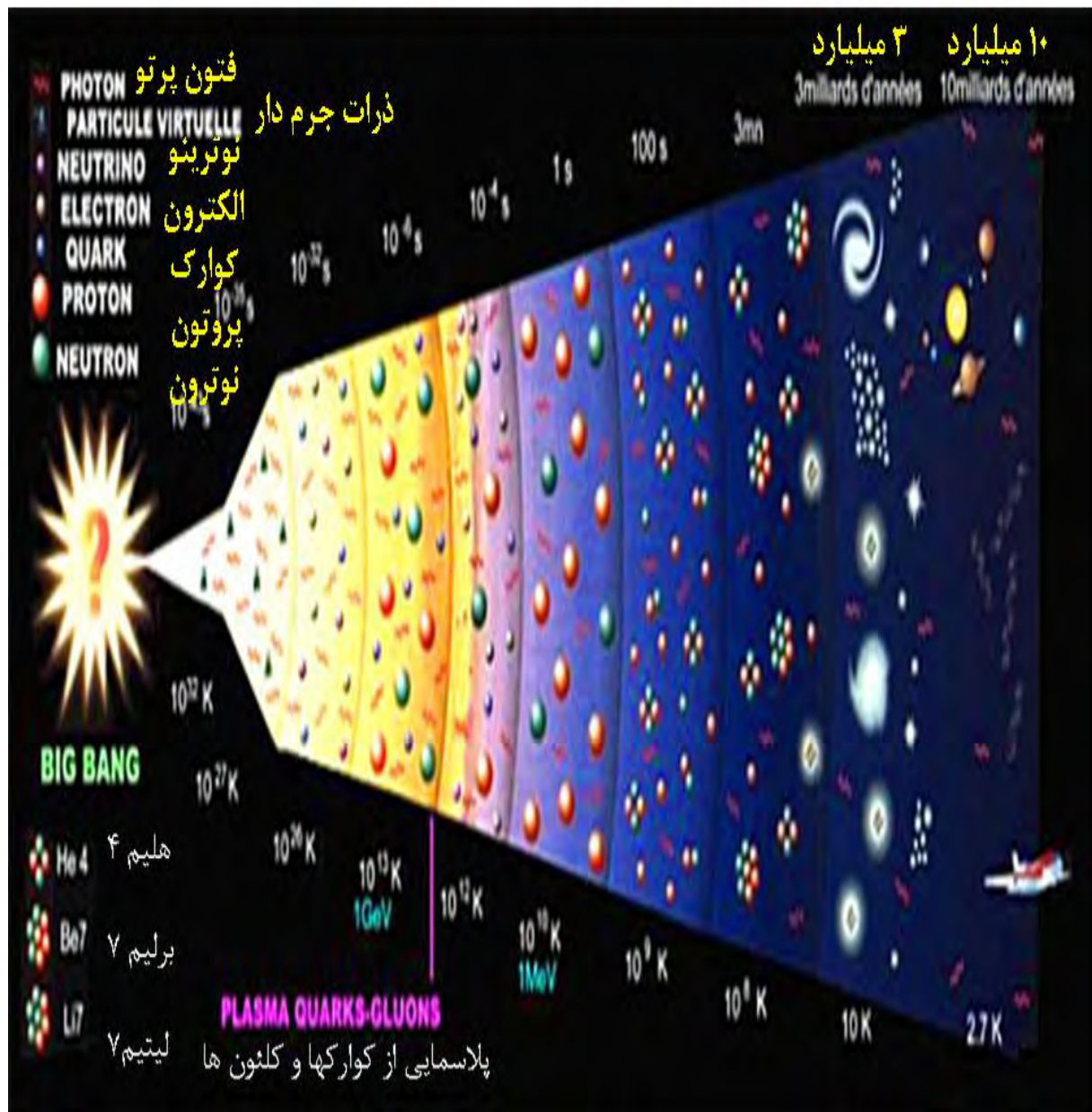
مثالی که برای انتقال جرم از ذره هیگز به سایر ذرات می آورند بسیار جالب است. فرض کنید اجتماعی از افراد فشرده در کنار یک دیگر قرار گرفته و هیچ جنبشی ندارند ولی ناگهان فردی متوجه حضور یک هنرپیشه مشهور مثلاً **(سوفیا لورن و یا جرج کلونه)** در بین اجتماع می شود ناگهان تمام توجه ها به آنها معطوف می گردد. ذره **هیگز** نیز چنین است در حضور پرتوهای نوری جرم خود را به کوارک های متفاوت مثلاً کوارک بالا یا پایین و یا کوارک افسونگر و... منتقل می کند. ولی بر اساس داده های قبلی ذرات **کوارک و پادکوارک یا ضد کوارک** آرایشگر جهان بوده اند. می توانیم تجسم کنیم که مثلاً هر پیمانه از انرژی یک میلیارد و یک **کوارک** (۱۰۰۰،۰۰۰،۰۰۱) و یک میلیارد **(۱۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰) ضد کوارک** تولید کرده باشد. (البته این فقط یک تصور است) باز هم می توان تصور کرد که عمل تولید کوارک و ضد کوارک با سرد شدن جهان ادامه داشته است

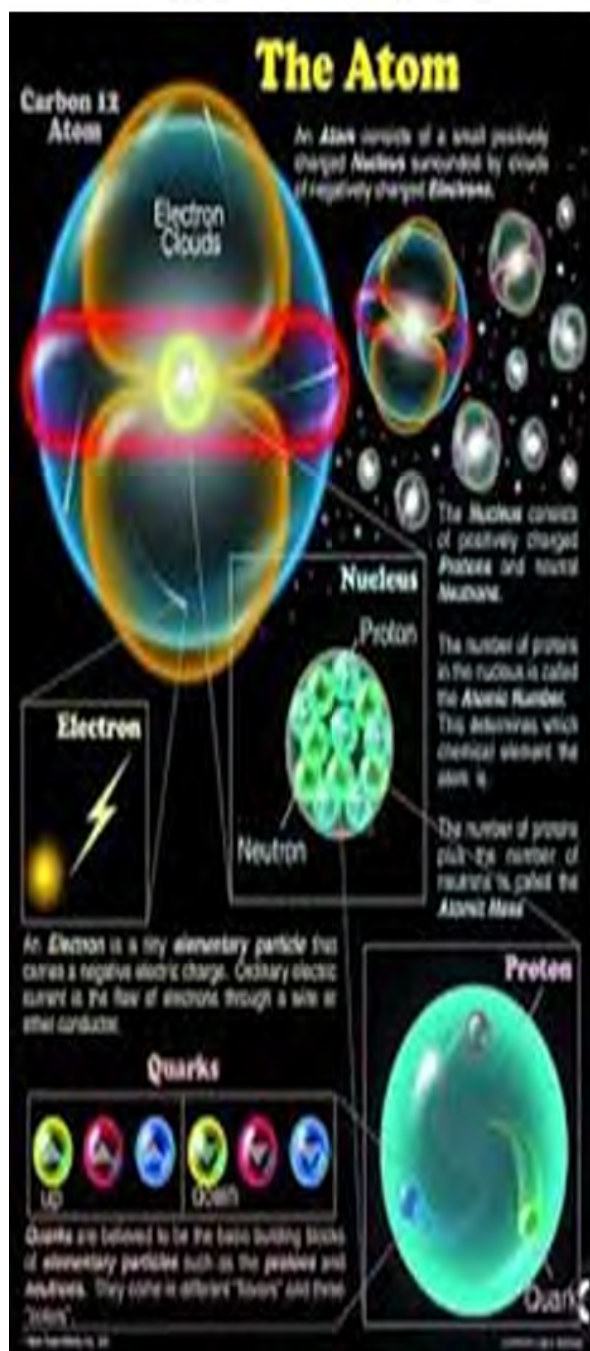
در فیزیک و شیمی هسته ای جرم ذرات اصلی تشکیل دهنده ماده را بر حسب الکترون ولت و بر حسب معادله تبدیل جرم به انرژی اینشتین بیان می کنند و واحدهای آن عبارتند از **ev** و **Kev** و **Mev** و یا **Gev** است. بنابراین جرم یک الکترون بر حسب انرژی معادل **Kev** ۵۱۱ کیلو الکترون ولت و جرم یک پروتون معادل **Mev** ۹۴۰ میلیون الکترون ولت و جرم یک نوترون معادل **Mev** ۹۴۰ میلیون الکترون ولت است و جرم یک ذره **هیگز** را بین **Gev** ۱۲۵ تا ۱۳۰ (زیگا الکترون ولت تشخیص داده اند. یعنی تقریباً هر ذره هیگز می توانسته تقریباً ۴۳۰ کوارک بالا یا پایین و یا ۲۵۰ هزار الکترون و یا ۱۱۵ تا ۱۱۶ پروتون و یا نوترون تولید کند.

در تصویر زیر چگونگی تفویض انرژی و یا جرم به ذرات فوق را از ذرات هیگز نمایش می دهد.



در تصویر زیر چگونگی پیدایش جهان را از لحظهٔ بیگ بنگ و یا حالت تکینگی و به وجود آمدن پرتوهای نوری و ذرات متنوع را بارنگهای متفاوت بعد از پایین آمدن دما از $10^{12}K$ مشاهده می کنید





در ۱۰۰۰ میلیاردیم (۱۰^{-۱۲}) ثانیه بعد از مه‌بانگ، درجه حرارت جهان ۱۰^{-۱۶} درجه مطلق و حجم آن کره ای است به قطر ۳۰۰ میلیون کیلومتر، یعنی سه هزار میلیارد بار بزرگتر از یک پرتقال بوده است. در این لحظه، جهان شوربایی از **کوارک‌ها و ضد کوارک‌ها** و نیز ذراتی دیگر نظیر **الکترون، میون، نوترینو و پاد ذره** (ضد ذره) آنها بوده است. همان طور که در تصویرهای بخش اول ساختار جهان، دیدیم **کوارک‌ها** و ذره همراه آنها یعنی **گلئونها** سازندگان اصلی ماده در جهان بوده اند.

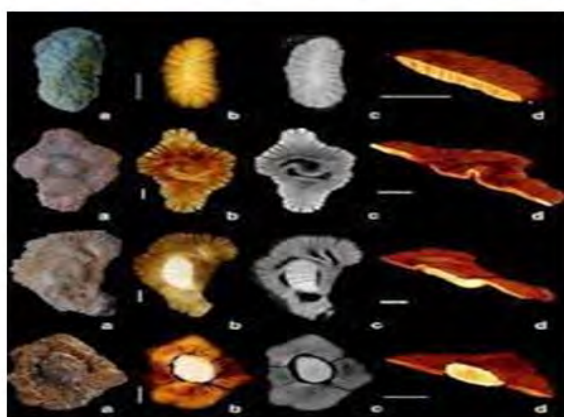
اجتماع سه گانه **کوارک‌ها، پروتن و یا نوترون** را به وجود آورده اند و نیز اجتماع سه گانه **ضد کوارک‌ها، ضد پروتن و ضد نوترون** را تولید کرده اند. **کوارک‌ها** و **ضد کوارک‌ها** با کمک **گلئونها** و نیروی قوی (پیوند هسته ای) به همدیگر متصل شده و چون درجه حرارت کمتر از صد میلیارد درجه کِلون بوده است، ذرات به وجود آمده دیگر قادر به جدا شدن از هم نبوده اند. این مرحله یا فاز را **هادرون** یا مرحله قوی می نامند. در آغاز این مرحله، همان اندازه فتون و ذره و ضد ذره به وجود آمده اند؛ یعنی دو واکنشی که در تصویر بعد آمده در حال تعادل بوده اند.

در مرحله اول بعد از سرد شدن جهان تمام (ضد ذره + ذره) ها تبدیل به فوتون γ شده اند و در مرحله یا واکنش بعدی عکس آن اتفاق افتاده است: یعنی فوتونهای نوری تبدیل به (ضد ذره + ذره) شده اند. با این وجود همان طور که در فرض فوق گفته شد، تعداد کوارک ها همیشه یک کوارک در هر میلیارد بیشتر از ضد کوارک ها بوده و بنابراین به ازای هر میلیارد (ضد ذره + ذره) که از بین رفته اند، یک کوارک باقی مانده. لحظه ای فرا رسیده که دیگر ضد ذره ای وجود نداشته و تعداد زیادی کوارک با رنگهای متفاوت باقی مانده اند. از اتحاد آنها با هم پروتون و نوترون به وجود آمده است. در لحظه ای معادل یک هزارم ثانیه تا یک ثانیه، دمای جهان به ده میلیارد درجه مطلق نزول کرده است. دیگر هادرون (پروتون و نوترون) به وجود نخواهد آمد، ولی برعکس انرژی آنقدر هست که فوتونها تبدیل به الکترون، پوزیترون، میون و ضد ذره مربوطه هر یک از آنها شوند. این مرحله را لپتون گویند. در لحظه ای معادل یک ثانیه لپتونها سرنوشت هادرونها را پیدا کرده و تبدیل به فوتون شده اند، مثلاً: یا دو کوارک بالا و یک کوارک پایین پروتون را ساخته و بر عکس دو کوارک پایین و یک کوارک بالا نوترون را تولید کرده اند.



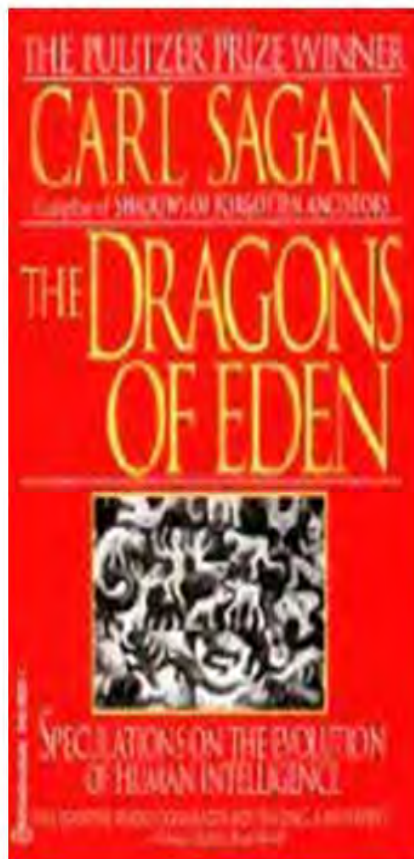
بخش نهم از ساختار ماکروسکپی جهان

اگر عمر جهان یعنی 13.7 میلیارد سال را یک سال فرض کنیم. یعنی بیگ بنگ در ساعت صفر اول ژانویه اتفاق افتاده باشد. و فرض کنیم امروز 31 دسامبر همین سال باشد. در این اشل زمانی، سیاره زمین در 14 دسامبر به وجود آمده است و نیز زندگی با انواع جانوران پدید آمده و دیناسورها در 25 دسامبر از بین رفته و قدیمی ترین اجداد ما انسانها در 31 دسامبر در ساعت 22.30 همین روز به وجود آمده باشند. بنابراین تحول و تکامل و رسیدن به قدرت کنونی بشر یک ساعت و نیم طول کشیده است که به امروز برسد. اکنون فرض کنید سیاره ای دیگر یک روز زودتر یعنی 40 میلیون سال زودتر از ما تشکیل شده و در آن زندگی به وجود آمده و موجودات تحول یافته در آن حاصل گشته است. زمان آن می رسد قدری به سرنوشت خودمان و یا آنها بیاندیشیم. در ضمن در تصویر محل و چگونگی فسیلهای باقی مانده از زمان تشکیل زندگی در سیاره زمین را ببینید



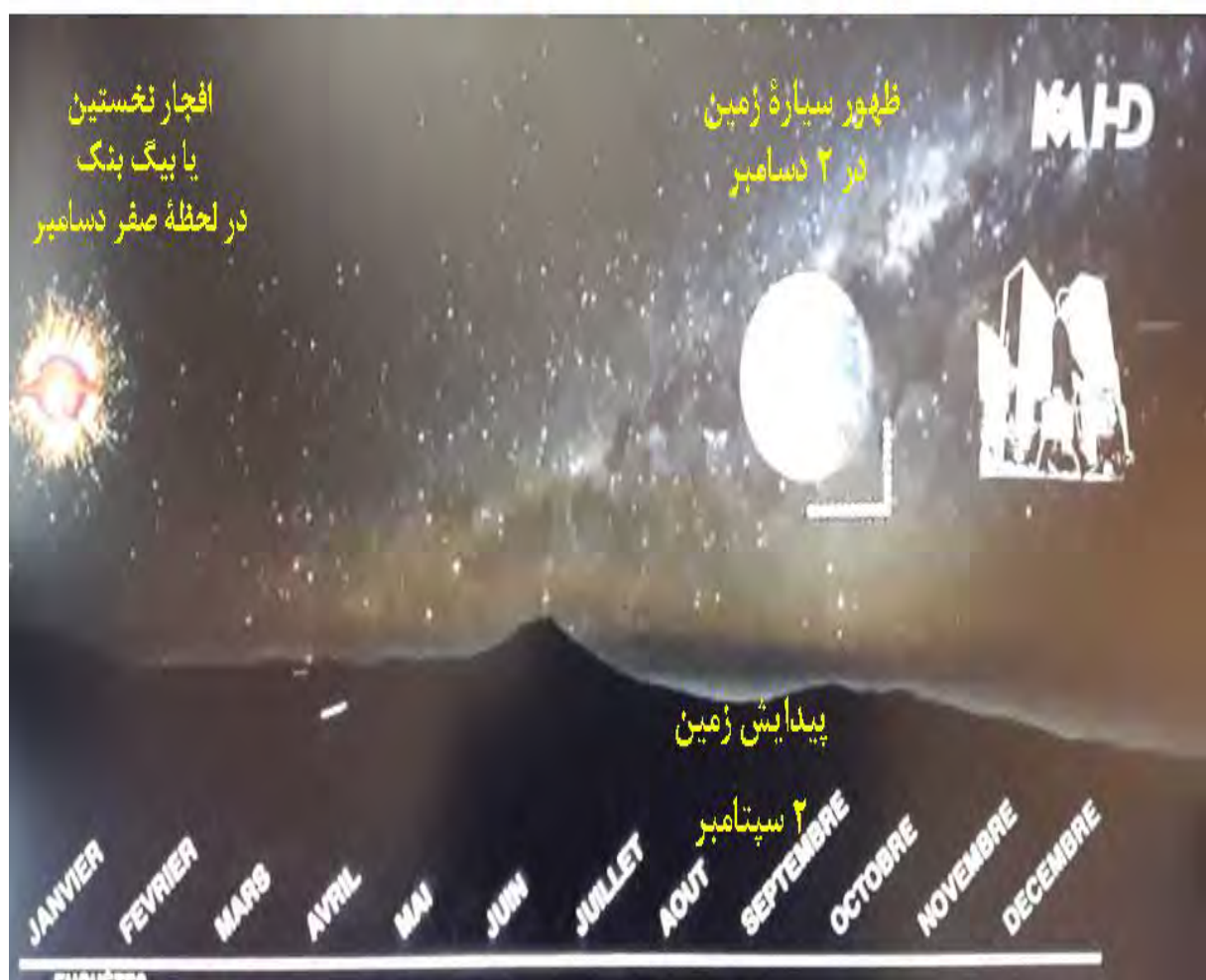
بخش نهم ۲ ساختار جهان

در سال ۱۹۷۷، اختر فیزیکدان آمریکایی کارل ساگان (۱۹۳۴-۱۹۹۶)، کتاب اژدهایان بهشت را منتشر کرد. این کتاب محبوبیت فوق العاده پیدا کرد اگر در نوجوانی به سریال تلویزیونی کاسموس **Carle Sagan** و کتابش **Cosmos** به همین نام علاقه نداشتیم، برای شما نمی نوشتیم - او راهی را تصور می کرد که به ما مفهومی متفاوت از کیهان بدهد. به خاطر همین کتاب جایزه پولیتز را به او اهدا کردند. **prix Pulitzer 1978**



برای عموم نکاتی وجود دارد که در مورد فاصله های عظیمی که در نجوم رایج است باید، تقویمی درست کرد که در یک سال ما تمام تاریخ جهان را به نحو خلاصه مشاهده کنیم. یعنی چکیده ای از آنچه در عمر طولانی جهان در ۱۳.۸ میلیارد سال گذشته را در یک سال معمولی تصور کنیم. مثال برای فهم کیهان شروع کار را از بیگ بنگ در ۱ ژانویه ساعت صفر نیمه شب بیاوریم و زمان حال ما ساکنان زمین را تا ۳۱ دسامبر در نیمه شب نشان بدهیم. طول واقعی این سال متراکم ۱۳.۸ میلیارد سال از زمان آغاز جهان است. هر روز تقویم نشان دهنده ۳۷.۸ میلیون سال، هر ساعت ۱.۶ میلیون سال، هر دقیقه ۲۶ هزاره و هر ثانیه ۴۳۸ سال است. به مناسبت چهلمین سال انتشار کتاب **اژدهایان بهشت** کارل ساگان این محاسبات را می آورم. در ویدئوی بخش نهم از ساختار جهان به زبان فرانسه همین کار را کرده است.

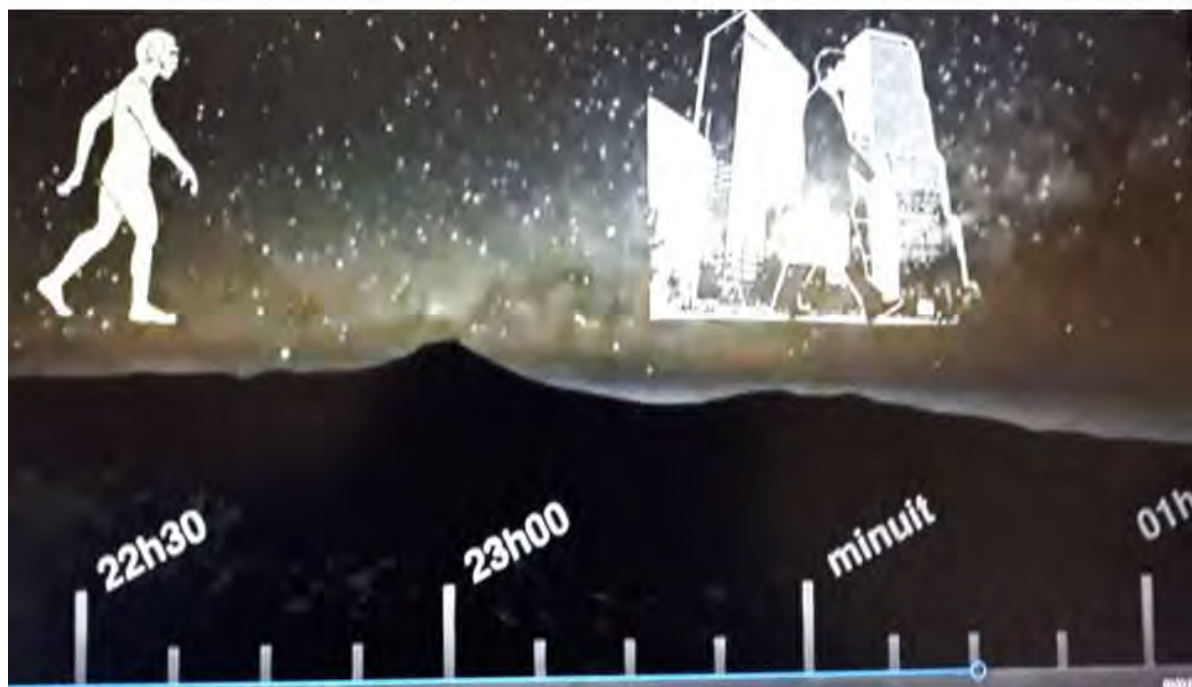
بنابراین کیهان تقریباً در ساعت صفر ۱ ژانویه متولد می‌شود. و خیلی سریع، احتمالاً در همان شب‌های ۲ تا ۳ ژانویه، اولین ستاره‌ها ظاهر می‌شوند. اولین کهکشانها از ۱۰ ژانویه شکل می‌گیرند اما زمان زیادی طول می‌کشد - تا حدود ۱۲ ماه می‌May تا راه شیری ما مارپیچ خود را با بازوهای خود به سازد، حتی اگر برخی از اجزای تشکیل دهنده آن از لحظه آغاز وجود داشته بوده‌اند ولی بسیاری از رویدادها در هفته‌های بعد اتفاق می‌افتد، اما اگر کسی از نقطه نظر انسان شناسی انتخاب کند، مرحله اصلی بعدی خروج از سیستم خورشیدی است، در ۲ سپتامبر، در گوشه‌ای بسیار دور از راه شیری. زمین به وضوح بخشی از آن است و تقویم کیهانی در چهار ماه آخر سال در سیاره ما قرار دارد.



اگر کشف اخیر در کانادا در مورد آثار حیاتی را مسلم بدانیم و قدیمی ترین قدمت ذکر شده در مطالعه را در نظر بگیریم، زندگی به سرعت در ۹ سپتامبر در قالب موجودات تک سلولی ظاهر شده اند. اولین موجودات چند سلولی در اوایل ماه نوامبر وارد صحنه می شوند، اما در نیمه دوم دسامبر است که درخت زنده با سرعت کامل منشعب می شود. پیش نویس اصطلاحاً انفجار کامبرین در ۱۴ دسامبر به دلیل انفجار انواع موجودات در ۵۰۰ میلیون سال پیش بوده است. در آن روز، اولین حیوانات، اسفنج ها گزارش شده است. در ۱۷ دسامبر، بندپایان، مخصوصاً با تریلو بیت های معروف، فرود آمدند، در ۱۸ ماه می ماهی ها، در ۲۰ می گیاهان خشکی، در ۲۱ می حشرات، در ۲۲ می دوزیستان و در ۲۳ می خزندگان ظاهر می شوند. در ۲۶ می سرانجام اولین پستانداران ظاهر می شوند، یک روز قبل از پرندگان و دو روز قبل از گلها. دایناسورها در کریسمس یعنی ۲۵ دسامبر آخرین ماه از سال متولد می شوند در تقویم کیهانی ما، روز کریسمس، ۲۵ دسامبر، تولد دایناسورهایی است که برای چند روز بر زمین تسلط خواهند داشت.



سحراگاه ۳۰ دسامبر ، یک سیارک بزرگ با سیاره ما برخورد می کند و باعث انقراض دایناسورها به جز پرندگان می شود. در همان روز ، انگار که نماد تغییر عصر است ، اولین اجداد مشترک در گروه پستانداران به نام پرماتها ظاهر می شوند. این گروه از جانوران بسیار کوچکی بوده شبیه به گربه های ریز و در ایام آلودگی زمین در حفره و شکاف سنگها توانسته اند زنده بمانند و بعد از فروکش کردن گرد و غبار و آلودگی های سیاره زندگی را از نوع شروع کرده و در ساعت ۲۲ و ۳۰ دقیقه نیمه شب ۳۱ دسامبر اجداد ما هموها و نهایت هموساپین در دقیقه های آخر شب سال تحویل پا به عرصه وجود گذاشته اند و در نیمه شب ساعت ۲۴ دسامبر به تمدن کنونی رسیده ایم. اکنون فرض کنید سیاره دیگری بین میلیارد ها سیاره دیگر یک روز قبل یعنی ۳۰ دسامبر به چنین تحولی رسیده باشند یعنی ۳۷.۸ میلیون سال از ما زودتر به تمدن رسیده ان و اگر خود نابودی نداشته اند به تمدنی به مراتب بالا تر از ما رسیده اند



بعد از این تقویم از نظر زمان نمایی،

بعد از، مه‌بانگ جهان گسترده تر شده، لحظه یا مرحله انتشار پرتوها آغاز گردیده است و دمای جهان مرتب کاهش یافته. در فاصله ای بین ۳۰ ثانیه تا ۱۰۰ هزار سال دمای جهان از ده میلیارد درجه به سه هزار درجه مطلق تنزل یافته است، با این وجود هنوز دمای جهان برای اینکه گلیه **پوزیترون** ها (ضد الکترون بتای مثبت) با واکنش ترکیب با الکترون به صورت:



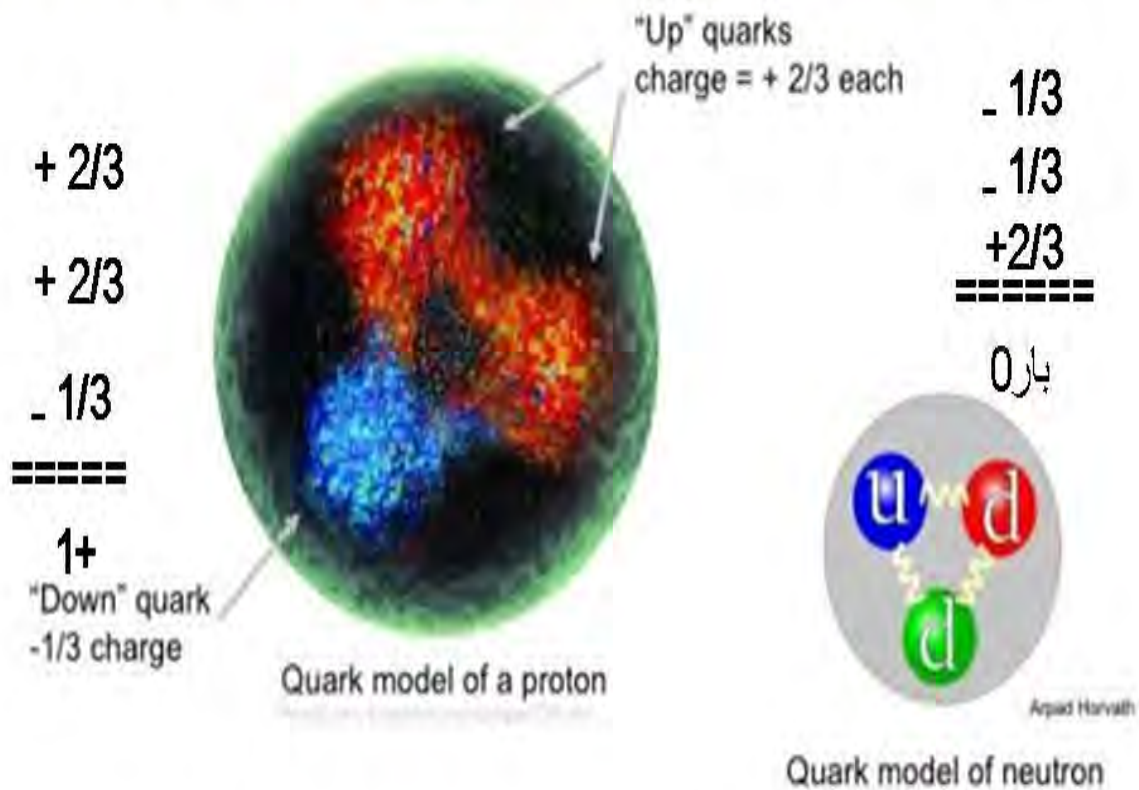
و برعکس یک پرتو γ با انرژی بیشتر از ۱.۰۲ میلیون الکترون ولت می تواند تبدیل به دو الکترون می گردد



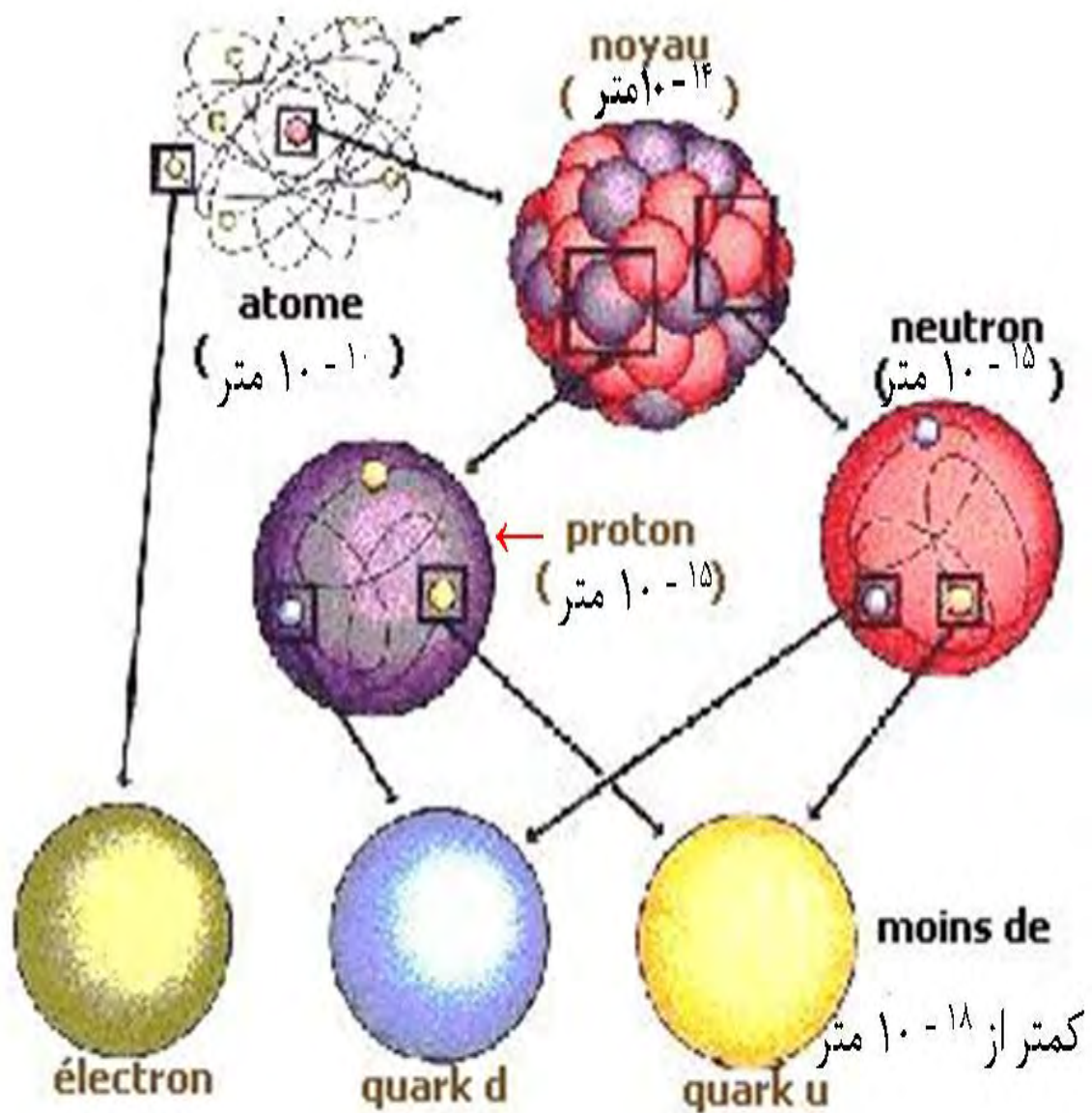
پروتون و الکترونهای باقیمانده آزاد بوده و پرتوهای گاما و پرتوهای ایکس و فوتونهای نوری (پرتوهای کم انرژی و در قلمرو طیف نور مرئی) قادر به عبور از ماده نبوده، جذب آن می شوند و در این مرحله جهان شفافیت خود را از دست داده و تاریک بوده است.

صد هزار سال و یا حتی یک میلیون سال بعد، دمای جهان کمتر از سه هزار درجه مطلق شده. فوتونها دیگر انرژی زیادی ندارند. و قادر به جلوگیری از اتحاد پروتون و الکترون نبوده و لذا اتمهای خنثی از ترکیب هسته با الکترونها حاصل گردیده است. اتم هیدروژن، اتم هلیوم و یا اتم لیتیم به وجود آمده اند. البته باید گفت بیش از ۹۵ درصد ماده حاصل شده اتم و یا ملکولهای هیدروژن بوده است. نتیجه حاصل از این سنتز اتمی، این است که دیگر اتمهای خنثی قادر به جذب فوتونها نبوده و لذا دوباره جهان شفاف می گردد و پرتوها از نو می توانند از ماده عبور کرده و به همه جا گسترده شوند. در تصویرهای بعد چگونگی تشکیل ماده را در جهان آورده ام.

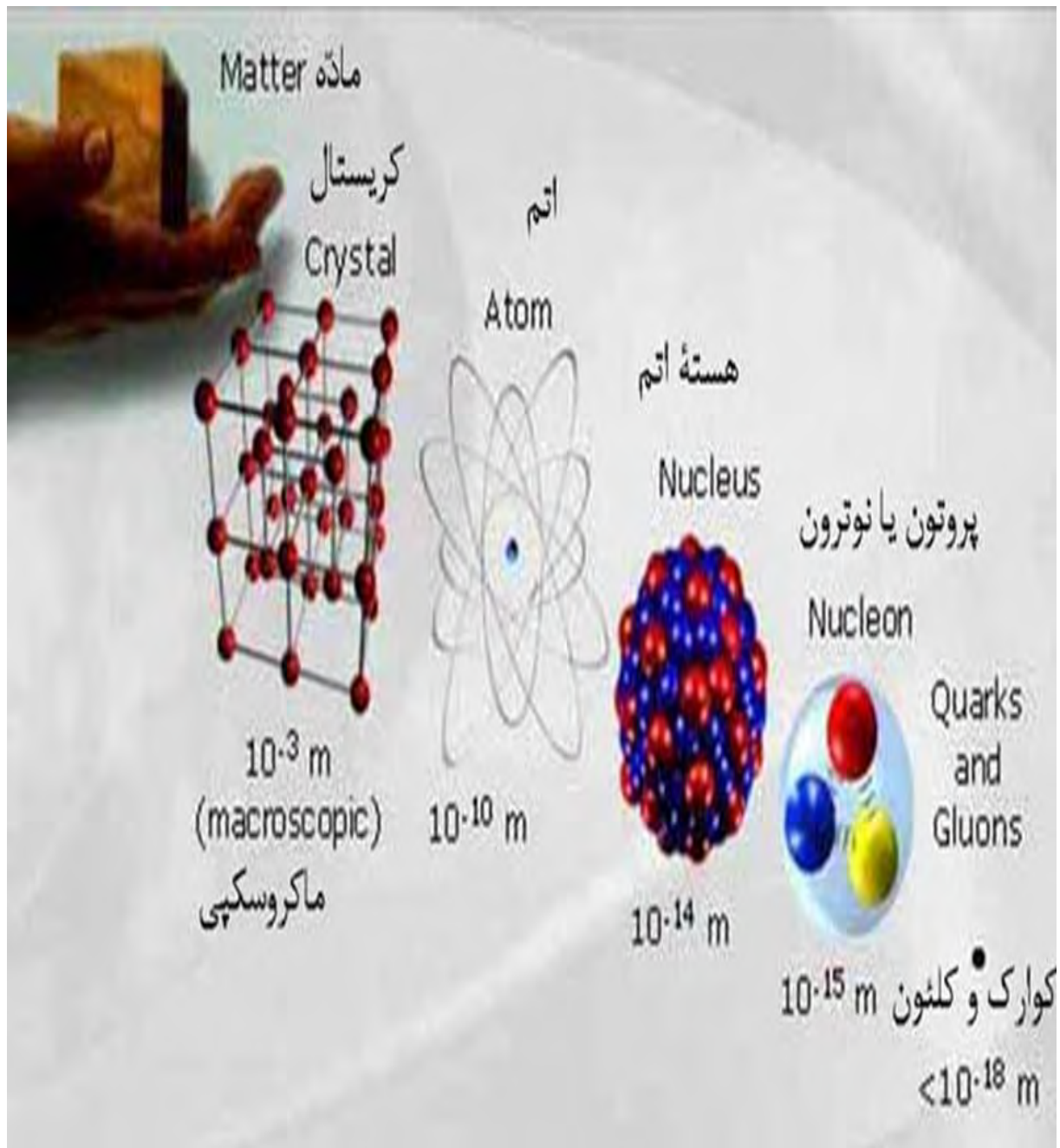
Protons and neutrons are made of quarks



در این تصویر چگونگی آرایش درونی پروتون و نوترون را می بینید
 یک پروتون از دو کوارک بالا با بار الکتریکی مثبت $+ 2/3$ و یک کوارک پایین با بار الکتریکی منفی $- 1/3$ درست شده و جمع جبری بارها یک واحد بار الکتریکی خواهد شد. در مورد نوترون عکس این اتفاق افتاده و نوترون از دو کوارک پایین با بار منفی $- 1/3$ و یک کوارک بالا با بار مثبت $+ 2/3$ درست شده پس جمع جبری بارهای نوترون صفر می شود یعنی نوترون بار الکتریکی ندارد.



électron : pas de quark
 proton : 2 quarks u et 1 quark d
 neutron: 2quarks d et 1 quark u



بخش دهم از ساختار ماکروسکپی جهان

بخش دهم ساختار جهان : در این بخش مطالب قدری مشکل تر است که امید وارم در بخش بعد با سخنانی بسیار ساده تر مسئله انرژی پیوند در اتمها و ملکولها را بیاورم.

اتم، هسته اتم و عناصر چیستند؟

در طی قرون متمادی، دانشمندان و متفکران عهد قدیم نظیر ارسطو، افلاطون و دانشمندانی نظیر ابوعلی سینا و زکریای رازی و... و خلاصه کلیه دانشمندان و فلاسفه قرون وسطی و کیمیاگران، ترکیب ماده را براساس وجود چهار عنصر اصلی تفسیر می کردند. این چهار عنصر عبارت بود از آتش، هوا، آب و خاک. این حکما اعتقاد داشتند که عناصر مذکور بر اثر ترکیب با یکدیگر می توانند کلیه اجسام موجود در طبیعت را ایجاد کنند و در ضمن ایجاد، آثاری از مشخصات اولیه خود را در نهاد جسم حاصل، باقی گذارند. مثلاً هوا مشخصات گازی، خاک صفت جامدی و آب مشخصات مایعی و بالاخره آتش خاصیت سوختی را به اجسام می دهند. نظریه اتمی آنها نتیجه یک بحث عقلانی بود. از یک سو مشاهده می کردند که در طبیعت همه چیز تغییر پذیر است و از سوی دیگر یقین داشتند که در ماده چیزی ثابت و دائمی نیز وجود دارد. آنها دریافتند که اگر اتم غیر قابل تقسیم را تشکیل دهنده غیر قابل تغییر دنیا بدانند، این بن بنست فلسفی برطرف خواهد شد.

ولی اکنون می توانیم کلیه اعمال فیزیکی از قبیل ذوب، میعان، تبخیر، انحلال و انجماد و کلیه واکنشهای شیمیایی از قبیل ترکیب مواد با یکدیگر و یا تجزیه شیمیایی آنها و به دست آوردن جسم ساده را بدون توجه دقیق به ساختمان اتمی و منحصرأ با در نظر گرفتن شکل ساده ای از اتم تفسیر کنیم. برحسب عقیده عصر حاضر، عنصر عبارت است از یک جسم خالص ساده غیر قابل تفکیک به روشهای شیمیایی. از ترکیب عناصر با یکدیگر اجسام مرکب به وجود می آیند. تعداد عناصر شناخته شده در طبیعت حدود ۹۲ می باشند. هیدروژن اولین و ساده ترین عناصر است و پس از آن هلیوم، کربن، ازت و... و بالاخره آخرین عنصر طبیعی به شماره ۹۲، یعنی عنصر اورانیم قرار دارد. اخیراً بشر توانسته به طور مصنوعی و به کمک واکنشهای هسته ای، عنصر ۹۳ تا عنصر ۱۱۸ را نیز سنتز کند که تمام آنها ناپایدار و رادیو اکتیو می باشند. یک عنصر ممکن است از اتمهای مختلفی درست شده باشد. همه این اتمها از نظر خواص شیمیایی مشابه یکدیگرند و فقط از نظر تعداد نوترون با هم متفاوت می باشند. مثلاً هیدروژن سه نوع اتم دارد

جرم الکترون ۱۸۳۶ مرتبه کوچکتر از جرم پروتون و یا نوترون می‌باشد. برای آنکه با اعدادی به این کوچکی سر و کار نداشته باشیم، معمولاً جرم آنها را برحسب واحد جرم اتمی بیان می‌کنند، به نحوی که یک واحد جرم اتمی A.M.U معادل $1/66$ ضرب در 10^{-24} گرم می‌باشد. بنابراین جرم یک پروتون $m_p = 1/0073$ و جرم نوترون $m_n = 1/0087$ و جرم الکترون معادل با $m_e = 0/000549$ واحد جرم اتمی (M.A.U) است. در فیزیک و شیمی هسته‌ای باتوجه به رابطه نسبیت انیشتین $E=MC^2$ معمولاً جرم برخی از ذرات را برحسب واحد انرژی بیان می‌نمایند. یک واحد جرم اتمی معادل با $931/4$ میلیون الکترون ولت Mev می‌باشد و از آنجا جرم یک پروتون $938/2 = \text{Mev}$ و جرم یک نوترون $939/5 \text{ Mev}$ و جرم یک الکترون $0/511 \text{ Mev}$ (میلیون الکترون ولت) است. در فعل و انفعالات هسته‌ای و واکنشهای شیمیایی برای سادگی بیان بهتر است به جای وزن اتمها که بی‌نهایت کوچک و در حدود ۱۰ به توان ۲۴ - گرم است (10^{-24})، اوزان ماکروسکوپی آنها را برحسب عدد آووگادرو بیان کنیم که به آن جرم اتمی گویند. مثلاً ۱۲ گرم کربن و یا یک گرم اتم هیدروژن و یا ۲ گرم ملکول هیدروژن و یا ۴ گرم اتم هلیوم تعداد مساوی از اتمها و یا مولکولها معادل با عدد آووگادرو، اتم یا ملکول دارند. عدد آووگادرو $N = 6/02 \times 10^{24}$ است و نیز ۱۲ گرم کربن و یا یک گرم اتم هیدروژن و ۲ گرم ملکول هیدروژن را به ترتیب یک مِل اتم کربن و یک مِل اتم هیدروژن و بالاخره یک مِل ملکول هیدروژن گویند. اتم هیدروژن معمولی از یک پروتون و یک الکترون و اتم هلیوم از ۲ پروتون و دو نوترون در هسته و دو الکترون در قشر خارجی آن درست شده است. این اتمها را به صورت ^1_1H و ^4_2He و $^{12}_6\text{C}$ و $^{16}_8\text{O}$ و اتم اورانیم را $^{235}_{92}\text{U}$ مشخص می‌کنند.

اتم هیدروژن
۱ پروتون و ۱
الکترون دارد
 ^1_1H

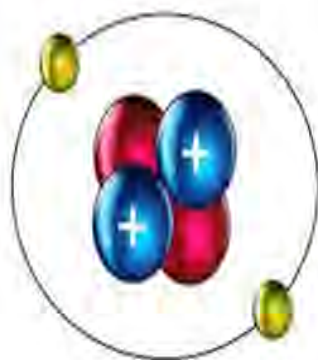


اتم اکسیژن
۸ پروتون و ۸
الکترون
و ۸ نوترون دارد
 $^{16}_8\text{O}$



اتم اورانیم
۹۲ پروتون و ۹۲
الکترون و
۱۴۳ نوترون دارد
 $^{235}_{92}\text{U}$





در تصویر مقابل اتم هلیوم را آورده ام. همانگونه که مشاهده می کنید اتم هلیوم از 2 پروتون با بار مثبت و 2 نوترون بدون بار در هسته و در فاصله بسیار دور 2 الکترون در مداری بسیار دور از هسته بنا بر مدل اتم بوهر قرار داده شده است ولی باید بدانید که الکترونها بنا بر مکانیک موجی در این مدار حد اکثر احتمال وجود را دارند.

اما اکنون بحث ما در باره اتصال 2 پروتون و 2 نوترون در درون هسته اتم است که به مدد نیروهای پیوند قوی به یک دیگر پیوسته شده اند، است. قبلاً جرم پروتون و نوترون آزاد را بر اساس واحد جرم اتمی بیان کردم. ولی جرم پروتون و نوترون موجود در هسته اتمها به مراتب کمتر از جرم این ذرات به حالت آزاد است.

به عنوان مثال، محاسبه جرم از دست رفته و یا انرژی آزاد شده در موقع تشکیل هسته اتم هلیوم را یادآور می شوم:



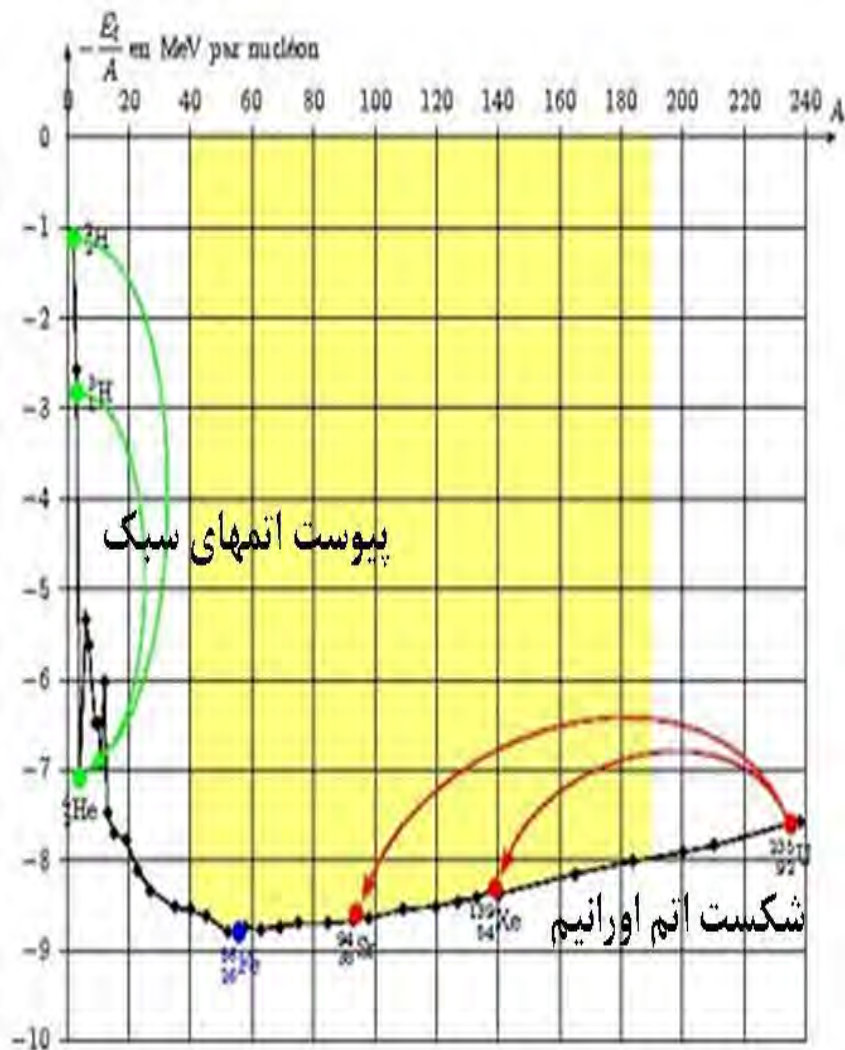
$$\Delta M = (\text{جرم اتم هلیوم}) - (\text{دو برابر جرم نوترون} + \text{دو برابر جرم پروتون})$$

ΔM عبارت است از کمبود جرم و برابر است با مقداری از جرم پروتونها و نوترونها که از دست رفته و به صورت انرژی بعد از تشکیل هلیوم از اتم خارج شده است. یعنی در واقع جرم پروتون و نوترون پیوند شده در هسته هلیوم به مقدار ΔM کمتر از جرم پروتونها و نوترونهاي آزاد است.

جرم هلیوم معادل با 4/0022 واحد جرم اتمی است. اگر جرم هلیوم و جرم پروتون و نوترون را که در سطور قبل داده شد، در رابطه فوق بگذاریم، خطا یا کمبود جرم به دست خواهد آمد:

$$(2 \times 1/0073) + (2 \times 1/0087) - 4/0022 = 0/0473 \text{ M.A.U}$$

پایداری نسبی عناصر این
 نمودار براساس پیوستگی
 ذرات بنیادی در درون هسته
 اتمها ترسیم شده
 است، هر قدر قدر مطلق انرژی
 پیوست ذرات در درون هسته
 ای بیشتر باشد آن عنصر
 پایدار تر است. از همه
 پایدارتر
 عناصر آهن، استرانسیم و
 کزنون می باشند. سایر
 عناصر یا با شکست و یا با
 پیوست خود را به ناحیه
 پایداری می رسانند.



به کمک این منحنی می توانیم به سادگی آنچه در خور شید و یا ستارگان و یا در بمب اتمی و هیدروژنی می
 گذرد را توجیه کرده و نیز چگونگی شکست اورانیم را در بمب اتمی و یا نیروگاه های اتمی بیان کنیم. با پوزش
 از دوستان، مطالب آورده شده در تصویرهای فوق قدری ثقیل ولی برای شناخت ساختار کائنات بسیار لازم است.

بخش یازدهم از ساختار ماکروسکپی جهان

با درود بردوستان، بخش یازدهم را با مثالی بسیار ساده آغاز می‌کنم. در تصویرهای همراه، دلیل کمبود جرم ذرات در درون یک اتم و یا حتی یک ملکول را تشریح می‌کنم. سعی کرده‌ام که متوجه شوید چرا ملکول آب و ملکول گاز کربنیک و یا همه ترکیبات شیمیایی و یا حتی اتمها پایدارند. و در گفتگو با پرفسور هیوبرت ریوز متوجه شدیم که همه چیز در جهان گرایش به تنوع دارد و برای رسیدن به این تنوع اتمها های ساده با هم ترکیب می‌شوند تا ملکول پیچیده و بسیار متنوع مثلاً **DNA** را به وجود آورند. در یک تخمک حاصل شده از اتحاد اوول و اسپرماتوزئید معادل هزاران هزار جلد کتاب اطلاعات ذخیره شده که می‌تواند انسانی را به وجود آورد که به خندد، گریه کند عشق به ورزد و تولید مثل کند. در کتاب افسانه زندگی جمله ای از زنده یاد شهید شهاب الدین سهروردی را آورده‌ام که می‌گوید:

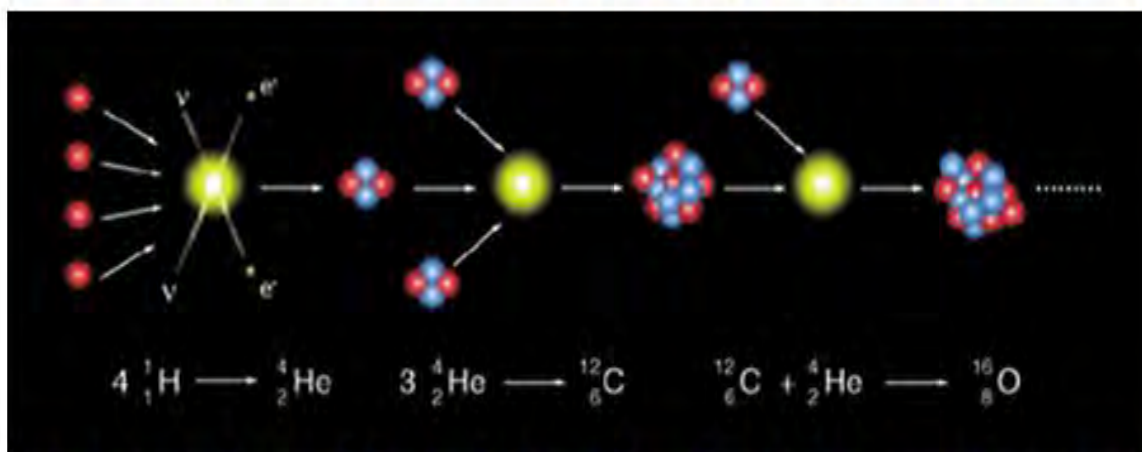
نورالانوار کامل است، و ورای آن هیچ چیز دیگر موجود نیست. بنابراین نورالانوار در واقع همان روشنی بی پایان است که در اوستا بدان اشاره شده و از آن اهورمزدا تعبیر شده است. به عبارت دیگر نورالانوار علت العلل، مبدأ کل و خالق عالم است و همه چیزها از اشراقات او هستند و محتاج بدو. و نیز سهروردی معتقد بوده که هرچیزی نصیبی از نور دارد ولی به امید آنکه از نور سرشار شود، عاشقانه به سوی چشمه اصیل نور تکاپو می‌کند. او گفته است که:

به راستی عالم چیزی جز نمایش جاودانی عشق نیست.

بخش یازده ساختار جهان

در پایان بخش دهم چگونگی پیوست اتمها را در درون ستارگان و سپس انرژی پیوست آنها را به مدد نمودار سرگی که به صورت دیگر در تصویر بعد آورده ام، این بخش قدری ثقیل بود برخی از مطالب را به نحوی ساده تر تکرار می کنم.

در کره زمین ۹۲ عنصر می شناسیم که همه از فراورده های پیوست اولیه، یعنی هلیوم حاصل شده اند. برای فهم پدیده شکست و یا پدیده پیوست اتم ها لازم است کمی در باره انرژی پیوست اتمها صحبت کنم. در تصویر زیر تقریباً آنچه در داخل خورشید در پایان عمرش اتفاق خواهد افتاد را آورده ام. اتمها و عناصری که بر روی زمین و یا سیارات دیگر می بینید در مادر بزرگ و یا مادر خورشید به وجود آمده و در پایان عمر این مادرها و در پی فروپاشی آنها این عناصر منظومه خورشیدی ما را تشکیل داده اند. در خورشید ما در ۵ میلیارد سال دیگر این واکنش ها انجام خواهد گرفت و در فضا پراکنده و یا در توده سحابی ستاره ای دیگر ظاهر خواهند شد و منظومه ای دیگری را خواهند ساخت.



تعریف و تشریح انرژی پیوند هسته ای و یا پیوند الکترونها در اتمها و یا انرژی پیوند اتمها به هم (برای ایجاد ملکولهایی نظیر آب، ترکیبات معدنی یا آلی مثل مشتقات نفت)، بخش مهمی از علم شیمی و فیزیک را به خود اختصاص داده است. در این مختصر می گویم با بیانی ساده، انرژی پیوند درون هسته ای را با مثالی قابل فهم برای همه تعریف کنم، در تصویر بعد با مثال ساده ای پیوست اتم ها را تشریح می کنم.

زن و شوهر دلبسته به هم را در نظر بگیرید که اجبار زمان آنها را از هم جدا کرده است. فرض کنید شوهر بی قرار که در مشهد اقامت دارد می تواند سوار خودرو پیکان اش با ۵۰ لیتر بنزین شود و به سوی تهران حرکت کند. از سوی دیگر اتفاقاً زن هم از تهران خودروی پراید خود را با ۴۰ لیتر بنزین سوار می شود و به سمت مشهد حرکت می کند. این دو در شاهرود به یکدیگر ملحق می شوند. این زن و شوهر و خودروهای آنها را به پروتون (زن و پراید) و نوترون (مرد و پیکان) تشبیه می کنم. سیستم زن و پراید ۴۰ لیتر بنزین (تقریباً ۳۵ کیلوگرم) سوزانده تا به شاهرود برسد و سیستم مرد و پیکان ۴۵ لیتر بنزین (تقریباً ۴۰ کیلوگرم) سوزانده تا به شاهرود برسد. این دو سیستم بطور مجموع ۷۵ کیلوگرم جرم از دست داده تا به هم برسند.



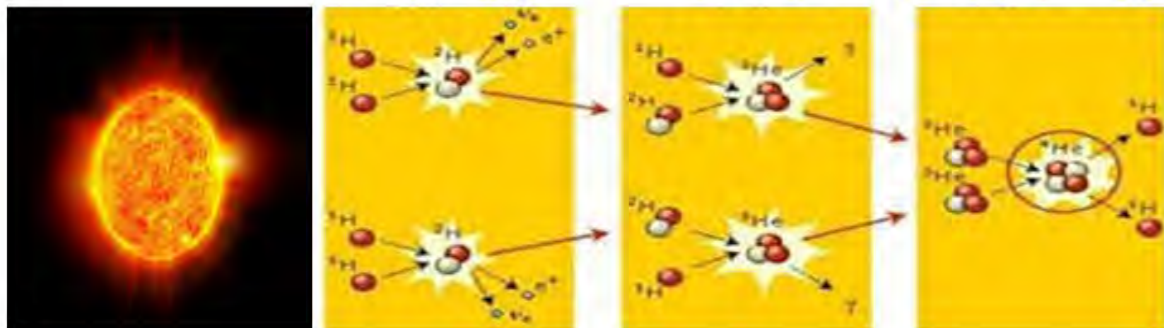
برای جدا کردن این دو از هم، همین اندازه جرم به علاوه تمایل طبیعی دو فرد به این کار را باید به آنها داد تا به محل اولیه شان برگردند. این مقدار جرم ابتدا به صورت انرژی حرارتی در درون موتورهای سوخته و سپس به صورت انرژی جنبشی در چرخها تبدیل به حرکت شده است.

در این مثال، مرتب از سوختن صحبت کردم و این کلمه به معنای ترکیب بنزین با اکسیژن است که یک پدیده شیمیایی است و حاصل آن گاز کربنیک و بخار آبی است که در فضا پراکنده شده. به مقدار جزیی از جرم بنزین و اکسیژن کمتر است. طبق رابطه انشتین جرم فراوردها که گاز کربنیک و بخار آب، کمتر از مواد اولیه و تبدیل به انرژی شده است، که در مورد این مثال ΔM جرم از دست رفته است. جرم از دست رفته از این ۷۵ کیلوگرم را به سختی می توان حتی با دقیق ترین ترازوها اندازه گرفت. ولی به کمک رابطه انشتین به سهولت مقدار آن که در حدود 4×10^{-4} میلی گرم می باشد به دست می آید.



$\Delta m = 0.04 \text{ m gr}$ کمبود جرم نسبت به ماده اولیه.

چنان که گفته شد، درون خورشید بر اثر اصابت هسته های هیدروژن و یا دوتریم با یکدیگر عنصر هلیوم به وجود می آید و گرمایی که از خورشید منتشر می شود، حاصل از دست رفتن مقداری از جرم پروتونها و نوترونهاست که تبدیل به انرژی شده است. این درست شبیه به مثال سیستم زن و شوهری است که در سفرشان به مقدار $0/4$ میلی گرم جرم بنزین تبدیل به انرژی جنبشی گردید. برای تشکیل یک اتم گرم هلیوم (یعنی 4 گرم اتم هلیوم) مقدار انرژی از دست رفته معادل با $4/26$ میلیارد کیلو ژول خواهد بود، یعنی انرژی ای به مراتب بیشتر از مصرف برق یک شبانه روز تهران بزرگ است. برعکس برای جدا کردن ذرات تشکیل دهنده هلیوم باید $4/26$ میلیارد کیلو ژول (4.26×10^{10} کیلو ژول) انرژی به درون اتم هلیوم تزریق کرد تا پروتون و نوترونهای این عنصر از هم جدا شوند و به همین ترتیب برای جدا کردن آن زن و شوهر از هم و رساندن آنها به محل نخستین شان تنها 787000 کیلو ژول انرژی لازم است.



در درون خورشید در هر ثانیه **600** میلیون تن (**600,000,000,000** کیلوگرم) هیدروژن تبدیل به هلیوم می شود. با یک ثانیه فعالیت خورشید می توان شش میلیارد شهر بزرگ چون تهران را به مدت صد سال شب و روز روشن نگه داشت. از این 600 میلیون تن هیدروژن تنها 4 میلیون تن آن در هر ثانیه تبدیل به انرژی می گردد و به سوی سیارات و در فضای لایتناهی پراکنده می شود. بنابراین در خورشید در هر ثانیه 596 میلیون تن هلیوم به وجود می آید. حتماً می پرسید پس چرا به ناگاه تمام هیدروژن درون خورشید مانند یک بمب هیدروژنی منفجر نمی گردد؟

در مورد سیستم زن و شوهر و خودروهایشان راه مشخص است. جاده آسفالت آنها را به سوی یکدیگر هدایت می کند و در یک نقطه (شاهرود) به هم می رسند. ولی در درون خورشید با حجم بی نهایت زیادی که دارد راه های مشخصی برای رسیدن پروتونها به هم وجود ندارد و این تنها تصادف است که باعث برخورد آنها به هم می شود. از سوی دیگر بار مثبت پروتونها مانند جوشنهای الکتریکی عمل می کنند و با نزدیک شدن آنها به هم دافعه ای به وجود می آورند. با وجود این، در مرکز خورشید گاه ممکن است سرعت پروتونی آنقدر زیاد شود که در موقع برخورد به پروتون دیگر بار مثبت آنها از بین برده و آن را تبدیل به نوترون کند و با آن هسته واحدی به صورت دوتریم بسازد^{1,2}. احتمال وقوع چنین واکنش پیوستی در داخل خورشید برای هر پروتون بسیار بسیار ناچیز است. در واقع هر پروتون به طور متوسط حداقل باید چهارده میلیارد سال صبر کند تا نوبتش برای انجام واکنش برسد. در تصویر پیش این عمل را در سه مرحله آوردم. این زمان نجومی بی نهایت طولانی مقدار ذخیره هیدروژن (پروتون) را که در هر ثانیه ۶۰۰ میلیون تن آن مصرف می شود برای ما معلوم می دارد. ۵ میلیارد سال است که خورشید در هر ثانیه ۶۰۰ میلیون تن هیدروژن را تبدیل به هلیوم می کند و تخمین زده می شود



که تا ۵ میلیارد سال دیگر ذخیره هیدروژن خورشید تمام شود. در آن زمان که تمام هیدروژن ها تبدیل به هلیوم گردید، به علت دافعه زیادتر هلیوم ها (هر هلیوم دو بار مثبت دارد) دمای خورشید بالا می رود و به صد میلیون درجه سانتیگراد خواهد رسید، در این زمان هسته های هلیوم با سرعت زیاد به یکدیگر اصابت کرده و عناصر سنگین تر از خود را می سازند.

نظام جهان همانگونه که در گفتار با هیوبرت ریوز دیدیم، به گونه ای است که گویی میل به تنوع و پیچیده گی در سرنوشت اشیاء و مواد از قبل رقم زده شده است. عنصر هلیوم میل ترکیبی ندارد و در کنشها و بر کنشهای شیمیایی وارد نمی شود و از قبل آن هیچ آینده ای نمی توان برای جهان در نظر گرفت. اگر تمام جهان از این عنصر که در کوره داغ ستارگان تشکیل می شود ساخته شود، جهانی بی معنی و خالی از تنوع خواهد بود. در آغاز گفتم اگر نیروی گرانشی و یا نیروهای دیگر به تنهایی عمل می کردند،



جهان خالی از تنوع، بی بهره از زیبایی های طبیعت و خالی از وجود ما انسانها می شد. اما چون جهان باید متنوع باشد و به سوی پیچیدگی سوق یابد، اتمهای هلیوم بی اثر با هم گداخته می شوند و اتمهای کربن، ازت و اکسیژن را به وجود می آورند. از ترکیب این سه اتم و هیدروژن و مختصری از عناصری دیگر موجود در فضا، همه ارگانه های زنده موجود در روی سیاره زمین به وجود آمده اند و حال آنکه خود هلیوم هیچ گونه واکنش شیمیایی با عناصر دیگر ندارد. از پیوست ۴ هسته اتم هیدروژن (پروتون) در زمان تعادل کنونی خورشید هسته اتم هلیوم به وجود می آید. اما در زمانی که ذخیره اتم هیدروژن (پروتون) خورشید تمام شد، قبل از واپسین دم خورشید، پیوست اتم های هلیوم چهار عنصر اصلی (O, N, C, H) تشکیل دهنده زندگی را تولید خواهد کرد. عملاً ۹۵ درصد مواد تشکیل دهنده موجودات زنده بر روی زمین از گداخت اتمهای هلیوم با هم به وجود آمده است.

بخش دوازدهم از ساختار ماکروسکپی جهان

با درود بر دوستان، اینک بخش دوازدهم از ساختار جهان را برایتان می آورم. بحث اصلی ما ساختار جهان است و آنچه در پی می آید گُنش و برکنشهایست که در درون ستارگان اتفاق می افتد است. ولی در حاشیه همین گفتگو اشاره مختصری به بمب های اتمی و هیدروژنی هم می کنم.

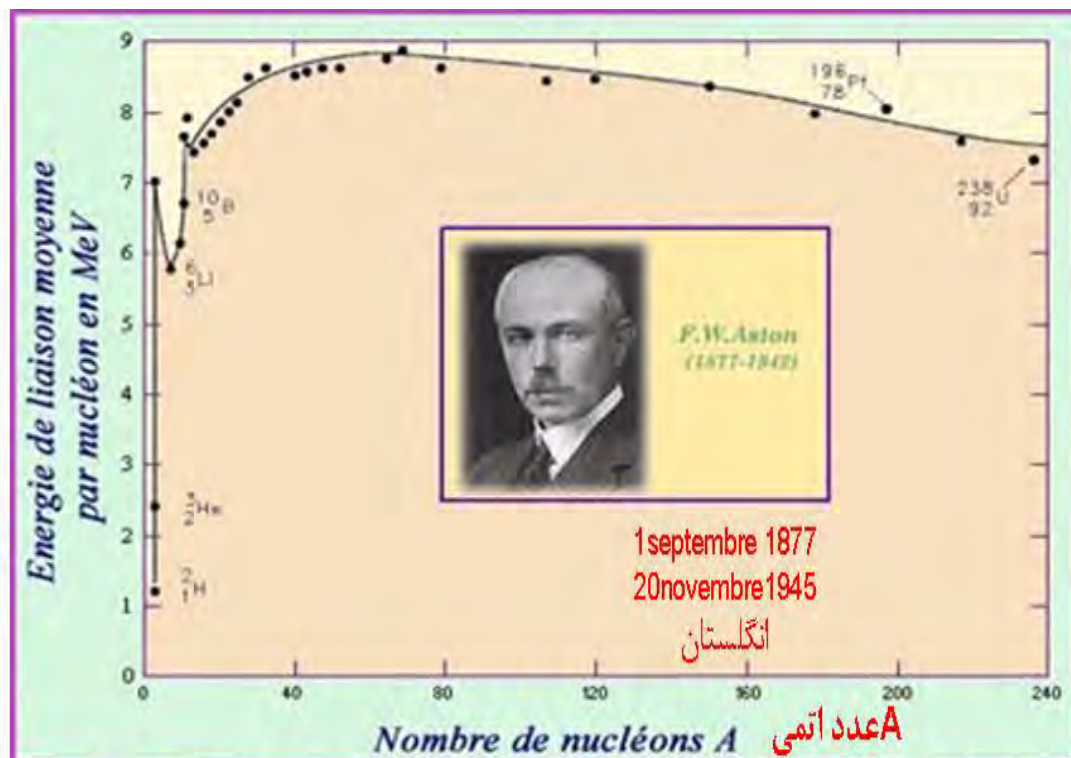
می دانم برای بیشتر دوستان این نوشته ها خسته کننده و بلکه بی مورد در اشل فیس بوک است. ولی بازهم افرادی هستند که علاقه مند به دانستنی های علمی نیز هستند. به علاوه اضافه کنم همواره سعی می کنم گاه گاهی مطالب عمومی هم بیاورم.

بخش دوازدهم ساختار جهان

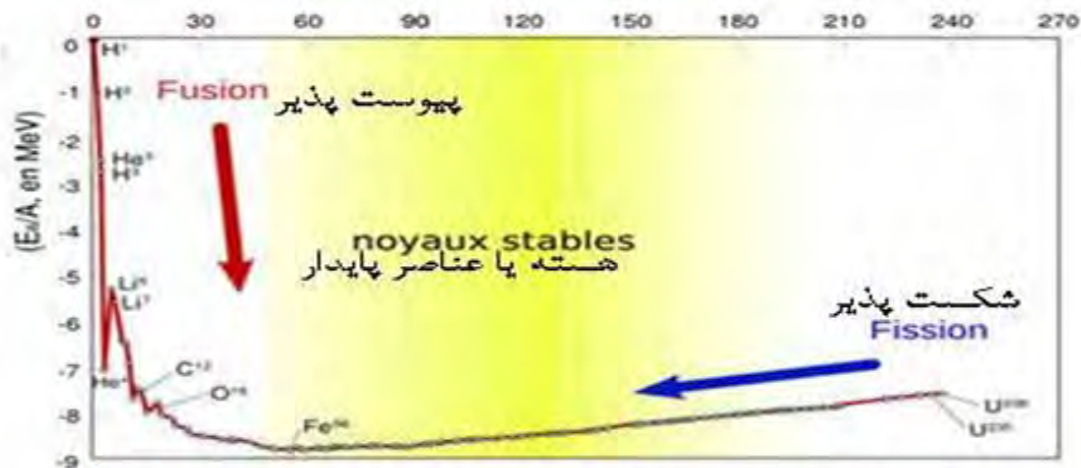
$1P^1 + 1P^1 + 1P^1 + 1P^1 \rightarrow 2He^4$	تولید هلیوم در خورشید
$2He^4 + 2He^4 \rightarrow 4Be^8$	تولید برلیم و یا لیتیم
$2He^4 + 1D^2 \rightarrow 3Li^6$	در آغاز مرگ خورشید
$2He^4 + 2He^4 + 2He^4 \rightarrow 6C^{12}$	تولید کربن در درون غول سرخ
$2He^4 + 2He^4 + 2He^4 + 1D^2 \rightarrow 7N^{14}$	تولید ازت در غول سرخ
$2He^4 + 2He^4 + 2He^4 + 2He^4 \rightarrow 8O^{16}$	تولید اکسیژن در غول سرخ

واکنشهایی پیوسته یا گداخت هسته ای که در خورشید اتفاق می افتد. سطر اول جدول مربوط به زمان تعادلی خورشید است که از ۵ میلیارد سال پیش شروع شده و تا ۵ میلیارد سال دیگر ادامه خواهد داشت. زمانی که ذخیره هیدروژن (پروتون) خورشید تمام شود خورشید تبدیل به غول سرخی خواهد شد که شعاع آن تمام سیارات تلوریک (عطارد، زهره، زمین و مریخ) را در بر خواهد گرفت. در این مرحله از عمر خورشید تعادل جدیدی شروع خواهد شد که یک میلیون سال طول خواهد کشید. در این دوران در درون خورشید واکنشهایی که در سطور بعد آورده شده اند اتفاق خواهد افتاد. در این مرحله از عمر خورشید هلیوم تبدیل به عناصر لیتیم و برلیم، کربن، ازت و اکسیژن می شوند. زمانی که ذخیره هلیوم خورشید تمام شود، خورشید فروپاشی خواهد کرد. ابتدا تبدیل به کوتوله سفیدی خواهد شد و به مدت چند میلیارد سال با سرعتی عجیب به دور خود می گردد و نور سفیدی از خود همراه با پرتوهای X و γ منتشر می کند و بعد از چند میلیارد سال دیگر تبدیل به کوتوله قهوه ای و نهایتاً تبدیل به کوتوله سیاهی خواهد شد. چهار عنصر تولید شده در فضای بین ستارگان پخش شده و در سیاره ای دیگر زندگی را تولید خواهند کرد.

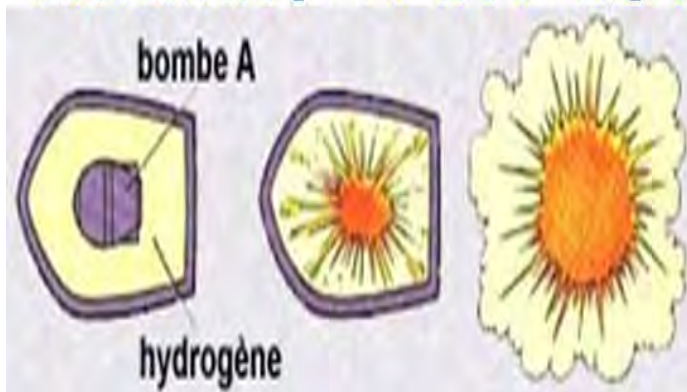
انرژی
متوسط
پیوست
اتمها
به ازاء
هسته
هر اتم
بر حسب
میلیون
الکترون
ولت



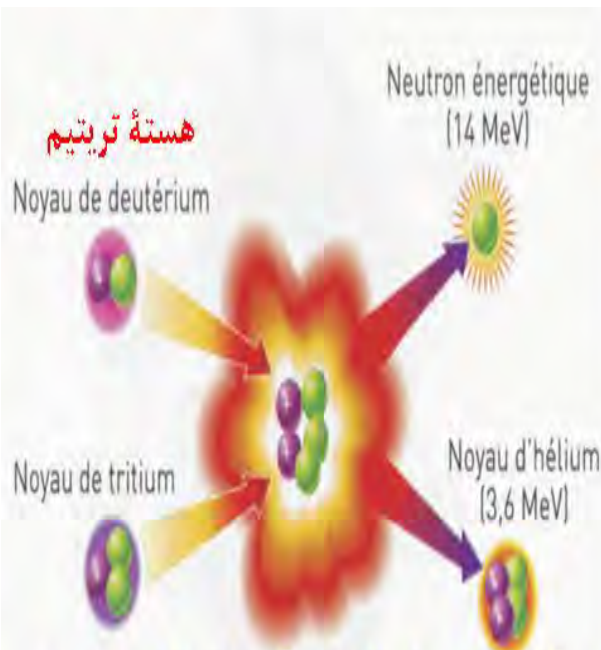
تغییرات انرژی پیوند هر نوکلئون بر حسب عدد جرمی عناصر موجود در جدول تناوبی عناصر، ترسیم این منحنی بسیار ساده است، جرم واقعی هر عنصر در جدولهای تناوبی (جدول مندلیف) آمده است. کافی است تعداد پروتونها و نوترونها را موجود در عنصر را بدانیم. جمع جبری جرم تعداد کل این ذرات را محاسبه کرده و جرم واقعی عنصر را از آن کم می کنیم، سپس جرم به دست آمده را ضرب در مجذور سرعت سیر نور می کنیم، و با تبدیل واحدها بر حسب میلیون الکترون ولت به دست می آوریم. به این ترتیب انرژی مجموع پیوند عنصر به دست می آید. پیشتر گفتیم اگر انرژی مجموع را بخش بر تعداد پروتونها و نوترونها را موجود در عنصر کنیم، انرژی پیوست عنصر به ازای هر ذره یا نوکلئون E_b/A به دست خواهد آمد. اگر در محور طولها مجموع تعداد پروتونها و نوترونها را که عدد جرمی A می نامند برده و انرژی به ازاء هر نوکلئون را که به دست آورده ایم در محور عرضها بریم منحنی فوق به دست خواهد آمد. که برای اولین بار پژوهشگر انگلیسی **آستون** این نمودار را رسم کرد که کاربرد جهانی دارد.



این نمودار را در بخش پنجم به این صورت آوردم تا بدانید که تمام این انرژی ها علامت منفی دارند و مقدار آن برابر با مقدار انرژیست که هر اتم در لحظه تشکیل از دست داده است. در طرف چپ جدول عناصری قرار دارند که انرژی پیوست آنها کم و امکان پیوست و یا گداخت هسته ای با هم دارند. و این همان چیزیست که در خورشید انجام می گیرد. ولی برعکس عناصر موجود در مرکز بسیار پایدارند مانند عناصر خانواده آهن که کوتوله های سفید، قهوه ای و سیاه از آنها درست شده اند. ولی عناصر دست راست جدول که سنگین هستند ولی کمبود انرژی پیوست دارند با ورود یک نوترون و حتا گاهی خود به خود شکسته می شوند. و بمبهای اتمی که بشر ساخته از آنها تشکیل شده است. اگر در اطراف این بمب ها قدری عناصر سبک مانند دوتریتم (هیدروژن سنگین) و لیتیم قرار دهند این بمب را بمب هیدروژنی می نامند. در تصویر زیر یک بمب هیدروژنی را می بینید. در مرکز یک بمب اتمی از اورانیوم و یا پلوتونیم



قرار دارد و اطراف آن عناصر سبک مثلا هیدروژن سنگین و یا عنصر لیتیم قرار داده اند. موقعی که بمب اتمی منفجر می شود دمایي مانند آنچه در خورشید است ایجاد می گردد و اتمهای سبک با هم گداخته می شوند و انرژی و انفجار مخرب دیگری تولید می کند.



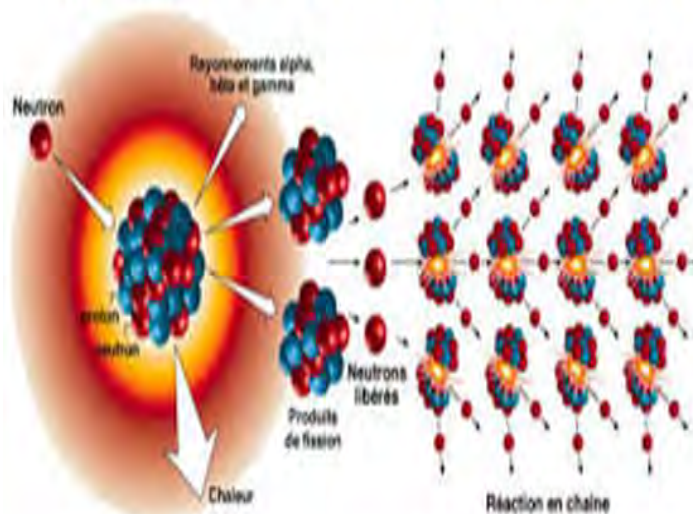
در این تصویر آنچه در یک بمب هیدروژنی بعد از انفجار بمب اتمی واقع در مرکز آن اتفاق می افتد، در داخل خورشید سالهای طولانی لازم است تا هسته های هیدروژن با هم هسته اتم هلیم را بسازند، ولی در بمب هیدروژنی چون از فراورده های حد واصل یعنی ایزوتوپهای هیدروژن که دوتریم **D** و تریتیم **T** قرار داده اند انفجار سریع رخ می دهد. تاریخچه مختصری از ساخت بمب اتمی و سپس بمب هیدروژنی را در این بخش می آورم.

تمایل به تحقیق درباره انرژی اتمی از سال ۱۹۳۹ ابتدا در آلمان و از سال ۱۹۴۰ در آمریکا و فرانسه شروع شده بود. در دوران جنگ دوم جهانی آلمانها با جدیت مشغول تحقیق در این مورد و تهیه آب سنگین به عنوان نرم کننده نوترونهای حاصل از شکست اورانیم شدند که خوشبختانه متفقین به هدف آنها پی برده و منابع آب سنگین آنها را منهدم کردند و نیز از طرف دیگر اغلب دانشمندان که مخالف رژیم نازی بودند، تمایلی به همکاری با آن نداشته و تعداد زیادی از آنها به آمریکا فرار کرده و در آنجا مشغول کار شدند. برنامه منهن (Manhattan-Project) منجر به تهیه بمب اتمی شد. لئون زیلارد نامه ای به رئیس جمهور آمریکا روزولت نوشت و به توسط انیشتین برای او فرستاد. مطالعه این نامه و تحقیقات مختصری درباره آن، منجر به طرح برنامه وسیع پژوهشی درباره انرژی اتمی و بمب اتمی شد و تمام دانشمندان آن زمان با میل و شوق فراوان در آن شرکت کردند. این برنامه همانطور که گفته شد به برنامه منهن مشهور است. به سرپرستی رابرت اوپنهاইمر، در لوس آلموس، آمریکا، مرکز تحقیقات اتمی معظمی با شرکت صدها دانشمند فیزیکدان و شیمی دان تأسیس شد و در آنجا مشغول تهیه بمب اتمی شدند.

بمب اتمی

در سال ۱۹۲۹ استراسمن و هان فیزیکدانان آلمانی، واکنش شکست اورانیوم را به وسیله نوترون کشف کردند. همان طور که قبلاً گفته شد، در عنصر اورانیوم پیوستگی پروتون و نوترون درون هسته بسیار ضعیف است و این عنصر میل به شکسته شدن دارد؛ بدین جهت ورود یک نوترون کم انرژی به درون هسته این عنصر کافی است که هسته را به دو نیمه تقریباً مساوی تقسیم کند. از شکست هر اتم اورانیوم چند نوترون و دو فراورده شکست و ۲۰۰ میلیون الکترون ولت انرژی حاصل می شود.

تعداد نوترونهای به ازای شکست ۱۰۰ اتم اورانیوم حدود ۲۴۸ نوترون است. بنابراین نوعی واکنش زنجیره ای در داخل توده اورانیوم به وجود می آید. نمودار زیر این واکنش تصاعدی را نشان می دهد، ولی اگر نوترونهای اضافی را به وسیله ای از داخل توده اورانیوم خارج کنند به نحوی که به ازای هر شکست، اتمی دیگر شکسته نشود، راکتور اتمی به دست خواهد آمد. ولی اگر نوترونهای مرتب اضافه شود، تعداد آنها به طور تصاعدی افزایش خواهد یافت و تمام توده اورانیوم در ظرف چند ثانیه منفجر می شود، و این حالت یک بمب اتمی است.



در این نمودار شکست زنجیره ای اورانیوم ۲۳۵ را در اثر ورود یک نوترون می بینید در اثر ورود یک نوترون اتم اورانیوم که در ناحیه ناپایداری منحنی آستون قرار دارد شکسته می شود و سه نوترون خارج شده از اتم ضربه خورده بسیاری از اتمها را به صورت تصاعدی می شکنند. این واکنش را انفجار ناگهانی و یا بمب اتمی می نامند، ولی اگر

دو نوترون را به وسیله عنصر جاذب نوترون مثلاً عنصر گادمیم که تمایل زیادی به جذب نوترون دارد از محیط بیرون کنیم یک نیروگاه اتمی به همین سادگی به وجود خواهد آمد.



در تصویر اول کلاهک بمب اتمی متشکل از اورانیوم که بر روی شهر هیروشیما افکنده شد.

در یک بمب اتمی معمولی حداقل ۱۵ کیلوگرم اورانیوم و یا ۵ کیلوگرم پلوتونیوم وجود دارد. انرژی آزاد شده از انفجار آن معادل با ۴۰۰ میلیارد کیلوژول، یعنی برابر با ۱۲ هزار تن دینامیت است. چنین بمبی در کمتر از چند ثانیه یکصد هزار انسان را از بین خواهد برد. این تصویر شبیه همان بمبی هاست که در روزهای ششم و نهم اوت سال ۱۹۴۵ در شهرهای هیروشیما و ناگازاکی صدها هزار تن را کشت و چند صد هزار افراد مبتلا به انواع سرطان و سوختگی به جای گذاشت.



در تصویر دوم قوی ترین بمب هیدروژنی جهان را می بینید که در ۳۰ اکتبر سال ۱۹۶۱ روسها به نام تزار TSAR منفجر کردند این بمب هیدروژنی متشکل از یک بمب اتمی و در اطراف آن عناصر سبک مانند ایزوتوپ سنگین هیدروژن D^2 و یا لیتیم Li^6 در اطراف آن گنجانده بودند ابتدا بمب اتمی منفجر می شود و سپس گداخت هسته ای شبیه به آنچه در خورشید رخ می دهد ایجاد می گردد. این بمب ۲۶ تن وزن و ۸ متر طول و ۲ متر قطر داشت

بخش سیزدهم از ساختار ماکروسکپی جهان.

در مورد چگونگی این بخشها در آغاز گفتم برخی دوستان بازهم سئوالاتی در این باره می کنند. این سئوالها من را به یاد دوستی می اندازد که حوصله خواندن تمام کتاب را نداشت و همینطور الکی کتاب را از وسط باز کرده می خواند و همواره نویسنده را نگوشت می کرد که این مطلب و یا آن مطلب را نیاورده. هر اثر و یا هر کتاب یک مقدمه و سپس اصل متن و نهایت نتیجه گیری از تمام گفتار موجود در کتاب است. دوستان اگر شما هم بخش ها را پی در پی مطالعه نکنید سئوالاتی فراوان خواهید داشت. کما اینکه روز گذشته دوستی بیش از ده سئوال کرد یکی را جدی پاسخ دادم و دیگر سئوالها را به همت خودش نهادم که برود تمام فصول و یا کتابهای دیگر را مطالعه کند. البته می دانم برخی از سئوالات هم توام با باورهای طرف است که من قادر به پاسخ دادن به آنها نیستم.

در آغاز نوشتم در حال نوشتن کتاب جدیدی هستم به صورت تصویری در 60 بخش در عوض کتاب « از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک » و به روز شده و این کار را با شما دوستان به تدریج انجام می دهم تا کنون 13 بخش از این کتاب را آورده ام که بخشی از همین مطالب در ده عنوان از کتابهایم در وب سایتم وجود دارند که می توانید همچنین در شبکه فیزیک هوپا - انجمن فیزیکدانان جوان نیز تمام کتابهایم را رایگان دانلود کنید

بخش سیزدهم ساختار جهان

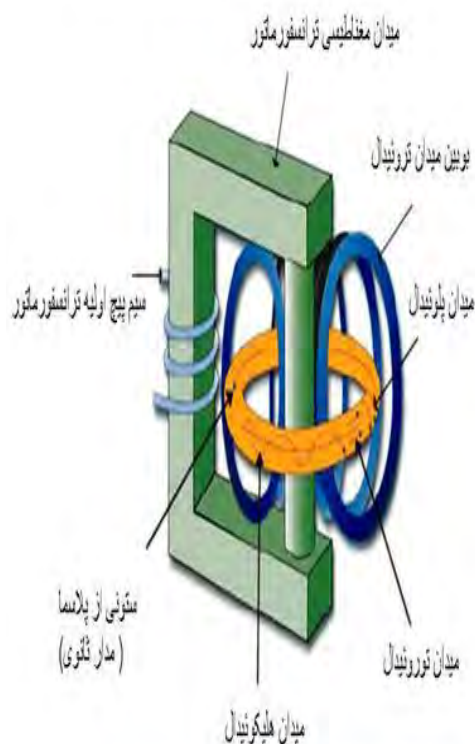
در درون خورشید یا هر ستاره دیگری هیدروژن و یا دوتریم و تربتیم با هم پیوست حاصل می‌کنند تا عناصر سنگینتر ولی پایدارتر به وجود آورند. این واکنشها از پیوست سبکترین عناصر با هم تا عناصر خانواده آهن ادامه دارد. درواقع دلیل ایجاد چنین واکنشهایی در درون ستارگان، مبارزه ماده با نیروی گرانش است که میل دارد همه چیز را در هم فرو برد. هسته اتمها برای رویارویی با چنین نیروی استثمارکننده‌ای قد علم کرده و با ایجاد بمب هیدروژنی با آن به مبارزه برخاسته‌اند. نتیجه این مبارزه، تعادلی است که بین این دو نیرو به وجود می‌آید. یعنی نیروی انفجاری واکنش گداخت برابر با نیروی گرانش می‌شود. بنابراین با اطمینان کامل می‌توان گفت خورشید و یا هر ستاره‌ای بمب هیدروژنی کنترل شده‌ای هستند. بشر با فهم به این پدیده توانسته است بمب هیدروژنی تولید کند، ولی هنوز به تکنیک مهار کردن این بمب با روشی صنعتی اقتصادی دست نیافته است. برای ایجاد انفجار چنین بمبی بشر ناگزیر از فرآورده ستارگان مثلاً از دوتریم و تربتیم استفاده می‌کند. واکنش درونی بمب هیدروژنی می‌تواند به صورت زیر باشد:

$17/6 \text{ Mev}$ میلیون الکترون ولت + نوترون + هلیوم $\rightarrow$ دوتریم + تربتیم

$22/2 \text{ Mev}$ میلیون الکترون ولت + هلیوم + هلیوم $\rightarrow$ دوتریم + لیتیم

از ترکیب دو گرم دوتریم و شش گرم لیتیم طبق رابطه انشتین حدود دو میلیارد کیلو ژول انرژی حاصل می‌شود و حال آنکه برای ایجاد همین مقدار انرژی، صد تن زغال و یا ۲۶ گرم اورانیوم لازم است. سوختن صد تن زغال ۳۶۰ تن گاز کربنیک و ۰/۶ تن انواع و اقسام گازهای سمی از قبیل اکسیدهای ازت، گوگرد و منواکسیدکربن و ذرات مختلف تولید می‌کند. و یا از شکسته شدن ۲۶ گرم اورانیوم ۱۳۶۶ کوری رادیو اکتیویته سزیم و استرانسیم حاصل می‌گردد. یک کوری رادیواکتیویته معادل ۳۷ میلیارد پرتو رادیواکتیو است که در هر ثانیه از این اتمها خارج می‌گردد و بایستی ۳۰ سال صبر کرد تا این مقدار رادیو اکتیویته نصف شود و یا ۳۰۰ سال صبر کرد تا عملاً از بین برود. بنابراین ساخت نیروگاه های اتمی به نفع محیط زیست نیست و به مراتب خطرناک تر از سوخت فسیلی است.

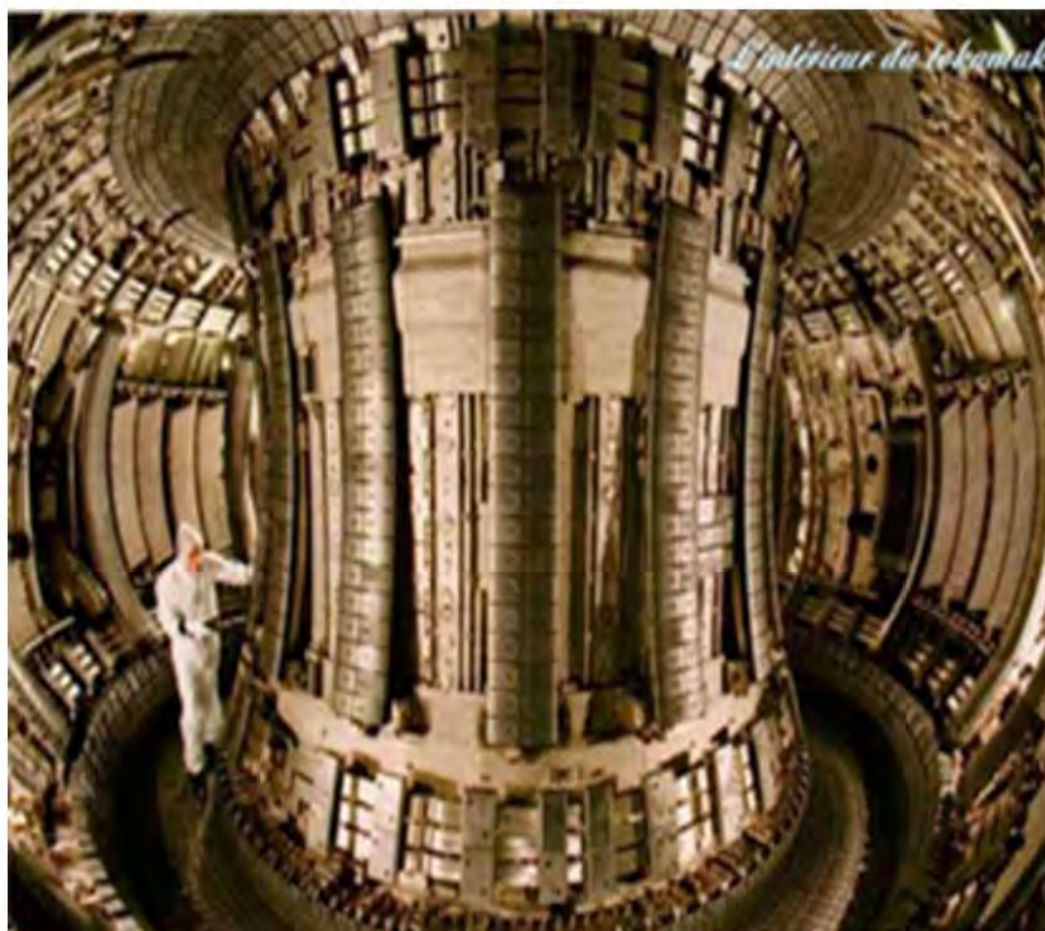
نموداری ساده شده از نیروگاه توکاماک مکی بر پدیده پیوست اتمهای مبدک



از سال ۱۹۵۰ میلادی که بشر موفق به ساخت بمب هیدروژنی شد، همواره سعی بر کنترل پدیده پیوست داشته است و روشهای متفاوتی به کار برده اند. موفق ترین روش دستگاه توکاماک بوده که اصول آن در شکل روبه رودیده می شود. از همان سالها تا کنون در کشورهای مختلف دنیا مانند انگلستان فرانسه و ژاپن دستگاه های کوچکی مانند این نمودار ساخته و توانسته اند تا حدود ۶ دقیقه واکنش پیوست اتمها را کنترل کنند. اکنون که مسئله محیط زیست در جهان بسیار حاد شده است، کشورهای غنی با تمایل فراوان در فکر کنترل این پدیده افتاده و حاضر به سرمایه گذاری در این راه شده اند و امید دارند که تا ۳۰ یا ۵۰ سال آینده این پدیده مانند نیروگاههای اتمی در کنترل بشر در آید. واکنش پیوست اتمها انرژی بی پایانی را به بشر وعده می دهد.

ظاهراً "در این پدیده زباله های رادیو اکتیو به وجود نخواهد آمد و مواد اولیه آن آب دریا (دوتریم یا هیدروژن سنگین) و تریتم است. تریتم را از تابش نوترون بر روی ایزوتوپ لیتیم Li^6 به دست می آورند. لیتیم در پوسته ی زمین یافت می شود. لیتیم مصارف صنعتی فراوان دارد. لیتیمی که در طبیعت یافت می شود متشکل از ایزوتوپ ۷ به نسبت بسیار و ایزوتوپ ۶ به نسبت کمتر است و ایزوتوپ ۶ است که در تولید تریتم به کار می رود. می توان با جدا سازی ایزوتوپی اشکال کمبود لیتیم را بر طرف کرد. در تصویرهای پیش نموداری از چگونگی این پیوست را آورده ام.

از آغاز سال ۲۰۰۶ میلادی کشورهای پیشرفته جهان تصمیم به ساخت نیروگاهی آزمایشی در منطقه کاداراش فرانسه گرفتند. این نیروگاه که با کمک مالی بین المللی ساخته خواهد شد، نیروگاه عظیمی خواهد بود که برای ده سال اول ساخت آن ۵ میلیارد یورو و برای به کار اندازی آن در ده سال بعد ۵ میلیارد یوری دیگر پیش بینی شده است. تا کنون ۱۶ میلیارد یورو هزینه ساخت این نیروگاه شده است و هنوز کنترل واکنش گداخت هسته ای که در درون خورشید انجام می گیرد به دست بشر مهار نشده است.



بعد از آوردن بخش دهم ساختار جهان دوستان، سئوالهای بسیار در باره پلاسما مطرح کردند و چون لازم می دانم پاسخ به همه دوستان بدهم، پیش از آوردن بخش یازدهم از ساختار جهان مسئله پلاسما را برای دوستان علاقه مند می آورم. همانطور که در بخش دهم اشاره کردم در روی زمین ما با سه حالت از ماده «جامد، مایع و گاز» سرو کار داریم و حال آنکه حالت چهارم ماده پلاسما است، که ما در زندگی روزمره خود با آن سرو کار نداریم. ولی بر عکس در درون میلیاردها در میلیارد ستارگان عالم، ماده فقط در چهارمین حالت یعنی به صورت پلاسما وجود دارد. تنها ما توانسته ایم به مدد یک بمب اتمی که منفجر می شود و دمایی در حدود میلیونها درجه سانتیگراد ایجاد می کند در درون اتمهای سبک مثل لیتیم ${}^6\text{Li}_3$ و دوتریم ${}^2\text{D}_1$ « هیدروژن سنگین » حالت پلاسمایی ایجاد کرده و آنرا بمب هیدروژنی نامیده ایم.



با یکی دیگر از حماقت های بشر آشنا شوید!

کنسرسیوم ۳۵ کشور پیشرفته جهان (راکتور ITER یا راکتور آزمایشگاهی حرارتی بین المللی) در حال ساخت از سال ۲۰۱۰ در کاداراش (جنوب فرانسه) توضیح می دهد: "همجوشی عناصر سبک مثل دوتریم و لیتیم در قلب ماشین یادستگاهی که در تصویر فوق مشاهده کردید. گفته اند: ما یک ماشین خواهیم ساخت که در قلب آن! **خورشید کوچکی روشن خواهیم کرد**

(این خورشید کوچک همان پلاسمایست که بیان کردم) که امید دارند در قلب آن برق تولید کنند. در این قفس مغناطیسی (توکامک)، آهنرباهای الکتریکی ساختار را خنک می کنند و یک پلازما (اتمهای جدا شده از الکترونها) را در دمای ۱۵۰ میلیون درجه سانتیگراد زندانی کرده اند. برای این هیولای ۱۰ میلیون قطعه ای با وزن بیش از ۴۰۰ هزار تن، در محاصره ۴۰ ساختمان دوکارخانه «گریونیک» خنک کننده تا دمای منهای ۲۷۰ درجه سانتیگراد. برای این کار، ۴۵ هکتار از جنگل های ملی فرانسه با خاک یکسان شده و ۲۰۰ هزار متر مکعب سنگ را با مواد منفجره، منفجر کرده اند. این پروژه تا کنون ۱۰ سال از برنامه عقب مانده است. هزینه آن (۲۰ میلیارد یورو) اکنون از هزینه پیش رفته ترین نیروگاه اتمی جهان (EPR) آخرین مدل نیروگاه اتمی ساخت فرانسه بیشتر است. با توجه به مشکلات فنی، این هزینه، می تواند به ۶۰ میلیارد یورو برسد ... اولین پلازما برای سال ۲۰۲۵ برنامه ریزی شده است. برای آزمایش مواد مقاوم در برابر این دما تا سال ۲۰۳۵ برنامه ریزی کرده اند. هدف اصلی از سال ۲۰۵۰ تولید ۵۰۰ مگاوات انرژی است (یک سوم قدرت EPR) تنها برای مدت ۶ دقیقه. سپس، یک نمونه اولیه پیش صنعتی باید ثابت کند که می توانیم برق تولید کنیم، قبل از ساخت این نیروگاه نمی دانیم چه موقع اتفاق خواهد افتاد؟

(برندگان نوبل فیزیک: پیر ژیل دو ژنس، ژرژ شارپاک و ماساتوشی کوشیبا)

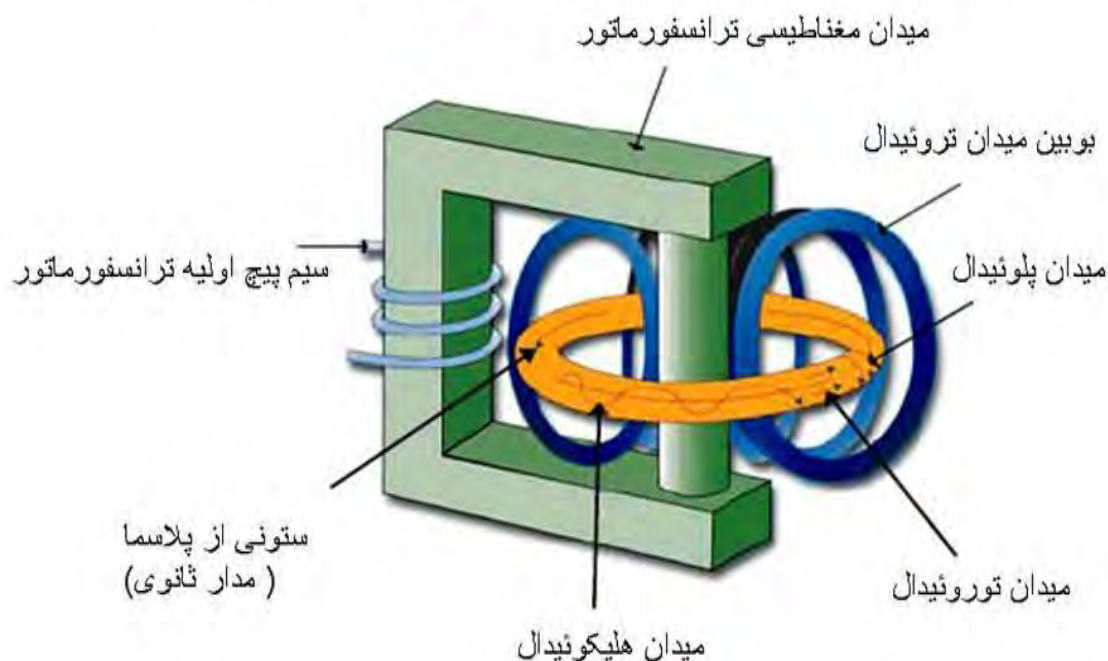
هرگز به این پروژه اعتقاد نداشتند: دنباله مطلب را در تصویر بعد بخوانید.

یک تعادل انرژی فاجعه بار ، و حال آنکه خورشید فعال از فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری انرژی لازم را با سخاوت تمام به سوی زمین تقدیم طبیعت زمین می کند ، و تا ۵ میلیارد سال دیگر انرژی رایگان به ما هدیه می دهد و قادر به استفاده یا به صورت سلولهای فتو ولتائیک و یا متمرکز کردن نور خورشید در مرکز عدسی های و یا آینه های مقعر و تولید بخار آب با دمای بالا می توانیم همواره انرژی رایگان به دست آورده و سوخت های فسیلی که سیاره را آلوده و حالت گلخانه ای زمین را تشدید می کند را کنار بگذاریم .

و این است یکی دیگر از حماقتهای بشر!

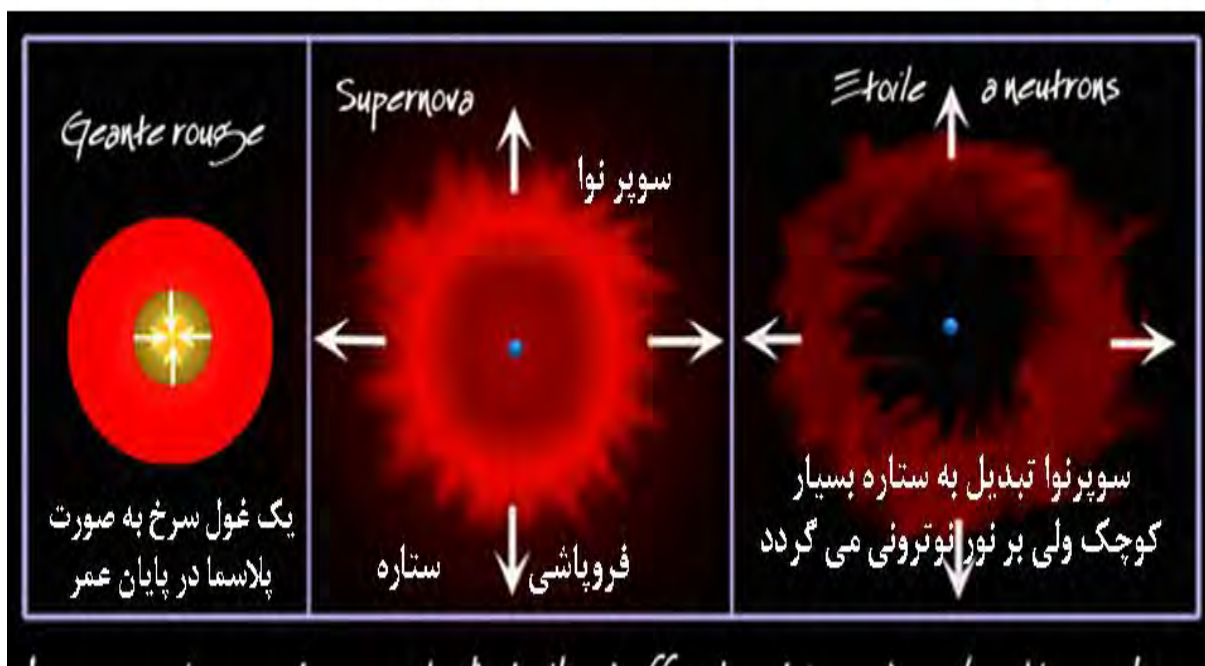
در تصویر زیر شمای این ایجاد کننده پلاسما را ببینید

نموداری ساده شده از نیروگاه توکاماک متکی بر پدیده پیوست اتمهای سبک



دوستی از من پرسید. جناب صمدی، من چنین می‌پنداشتم که شعله آتش، شکلی از پلاسماست که نه گاز است و نه مایع و نه جامد... و اگر صرفاً "ساختار درونی ستارگان" مانند خورشید، از پلاسماست، ساختار بیرونی و سطحی‌شان از چیست؟ پاسخ دادم:

تمام ستاره‌ها به صورت پلازما هستند از پروتون گرفته تا اتمهای آهن در ستارگان غول پیکر همه بدون الکترون هستند. در یک ستاره نوترونی اتم آهن با ۲۶ پروتون و ۲۹ نوترون، همه تبدیل به کوارک شده بدون الکترون وابسته به خود در دریایی متشکل از میلیارد ها در میلیارد الکترون غرق شده اند پس از فرو پاشی، هسته یک ستاره نوترونی را به اندازه گوه داماوند به وجود می آورند و در هر هزارم ثانیه یک بار به دور خود می گردد و درخششی صدها بار بیشتر از خورشید ما دارد. همین ستاره نوترونی بعد از چند میلیارد سال تبدیل به یک اتم که جرم آن ده ها بار از خورشید ما بیشتر است می شود و تمام الکترونهاش را از دست داده و یک کریستالی میلیونها بار سخت تر از الماس می گردد. ویا اگر جرم اولیه اش صد برابر خورشید باشد سیاهچاله ای خواهد شد که حتی نور را خواهد بلعید



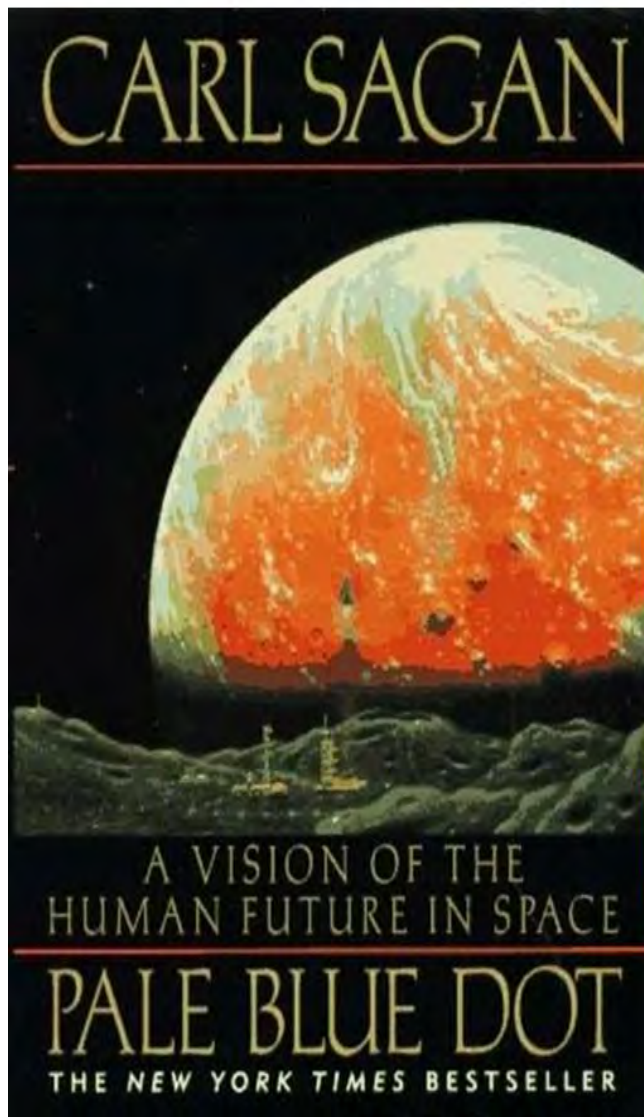
بخش چهاردهم از ساختار ماکروسکپی جهان

با درود بر دستان، بخش چهاردهم از ساختار جهان را با گفتاری از کارل ساگین Carle Sagan که در اواخر قرن بیستم بیان کرده بود و هم اکنون به حقیقت پیوسته را مطالعه کنید و نیز ویدئویی از سخنرانی های تد بدان اضافه کرده ام تا سرنوشت یخچالهای طبیعی که تنظیم کننده نبض زمین هستند را در 200 سال آینده می آورم

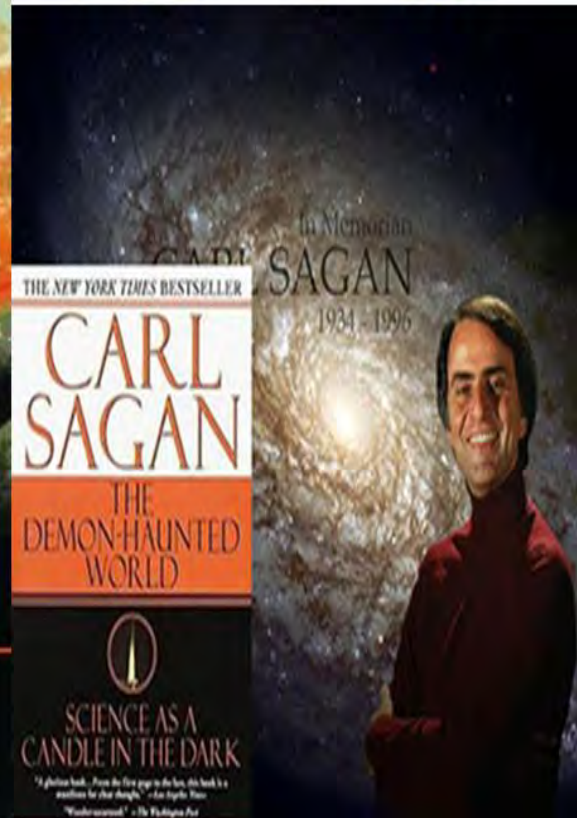
طی ۲۰۰ سال آینده، می توانیم انتظار داشته باشیم که همه یخچال های طبیعی زمینی نابود خواهند شد-- مگر الان دست به کار شویم، این را آندری اسنار مگنئسن نویسنده می گوید. با روایت داستان یخچال طبیعی اوکیاکول در ایسلند، نخستین یخچال طبیعی که در نتیجه تغییر اقلیم از دست رفت، مگنئسن توضیح می دهد چرا لازم است فوری شروع به داشتن حس تعلق خود به آینده کنیم تا زمین را برای نسل های آینده پایدار کنیم.

با پوزش تما این ویدئو ها در فیس بوک آمد و اکنون در یک کتاب به صورت فرمات Pdf غیر ممکن است.

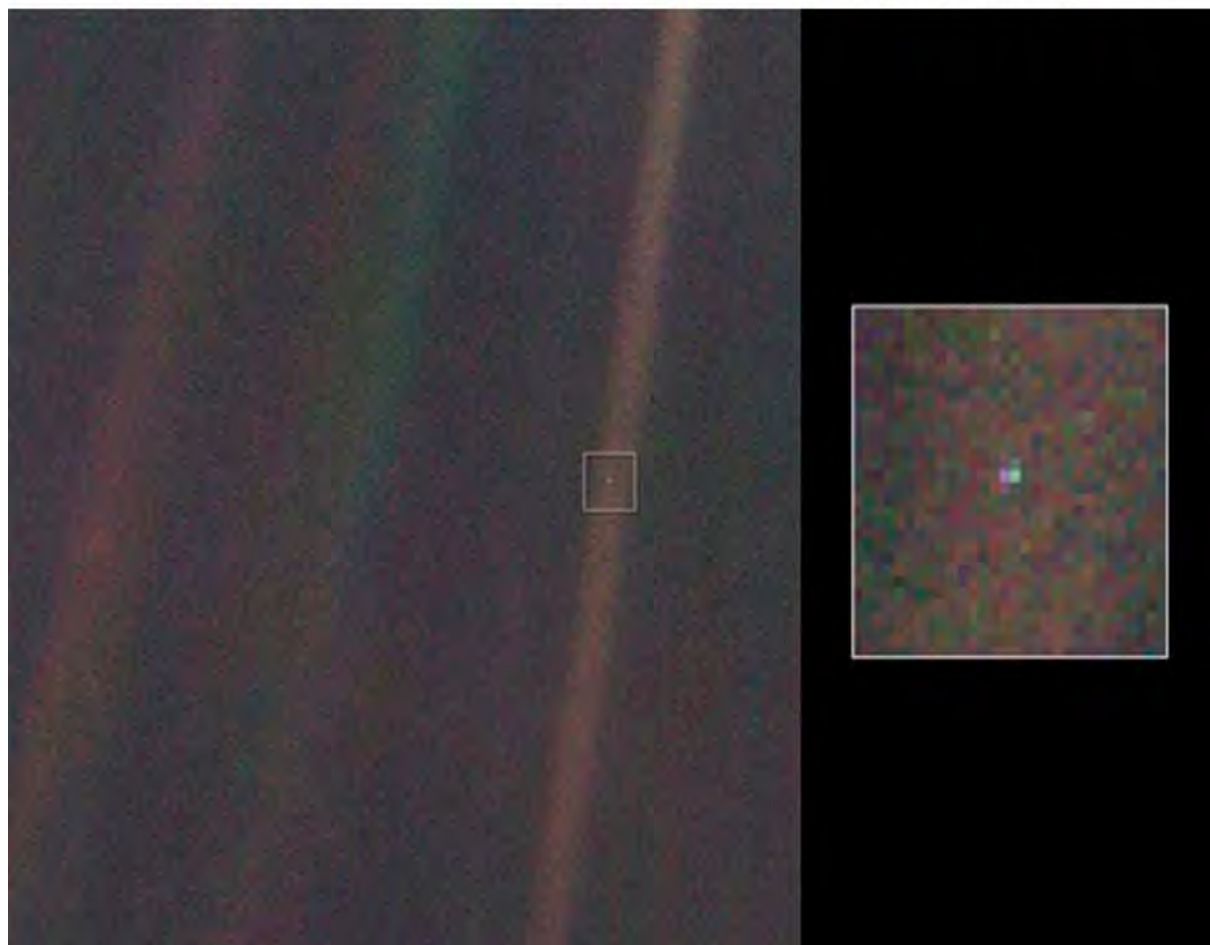
بخش چهاردهم ساختار جهان



دوستان این بخش را با گفتاری در باره
نقطه آبی رنگ بسیار شگفت انگیز یعنی
سیاره زمین از سوی زنده یاد کارل
ساگان پژوهشگر ناسا آغاز می کنم



تصویری که به «نقطه آبی کم‌رنگ» مشهور گردید. زمین از فاصله ۶ میلیارد
 کیلومتری نقطه کوچکی در اعماق تاریک فضا به نظر می‌رسد (لکه بسیار کوچک
 سفید در قسمت سمت راست پایین تصویر، در میانه نوار قهوه‌ای کره زمین
 است). این تصویر در ۱۴ فوریه سال ۱۹۹۰ توسط سفینه وِیجر ۱ گرفته شده. این
 نقطه به اندازه یک پیکسل از تصویر است که در سمت چپ تصویر آورده شده..



از این دیدگاه مسلم ولی دور افتاده، زمین ممکن است هیچ علاقه خاصی را بر نه انگیزد. اما برای ما، این فرق می‌کند. دوباره به آن نقطه نگاه کن. آن نقطه همین جاست. آن نقطه خانه است. آن نقطه ماییم. بر روی آن هر که را دوست داری، هر که را که می‌شناسی، هر آن که تابه حال نامش را شنیده‌ای، هر انسانی که تاکنون بوده‌است، زندگی‌شان را سپری نموده‌اند. جمع تمامی خوشی‌ها و رنج‌هایمان، هزاران دین مطمئن، ایدئولوژی‌ها و دکترین‌های اقتصادی، هر شکارچی و گردآورنده‌ای، هر قهرمان و بُزدلی، هر خالق و نابودکننده تمدنی، هر شاه و رعیتی، هر زوج جوان عاشقی، هر مادر و پدری، هر بچه امیدواری، هر مخترع و کاشفی، هر معلم اخلاقی، هر سیاستمدار فاسدی، هر «فوق ستاره‌ای»، هر «رهبر اعلی‌ای»، هر قدیس و گنه‌کاری در تاریخ گونه ما آنجا زندگی کرده‌است، بر روی ذره گردی معلق در یک شعاع نور.



"Nous avons créé une civilisation mondiale profondément dépendante de la science et de la technologie.

Nous avons également fait les choses de sorte qu'en fait presque personne ne comprend la science et la technologie.

[...] tôt ou tard ce mélange détonant d'ignorance et de pouvoir nous explosera à la tête."

Carl Sagan

ما یک تمدن جهانی کاملاً وابسته به علم و تکنولوژی به وجود آورده ایم.

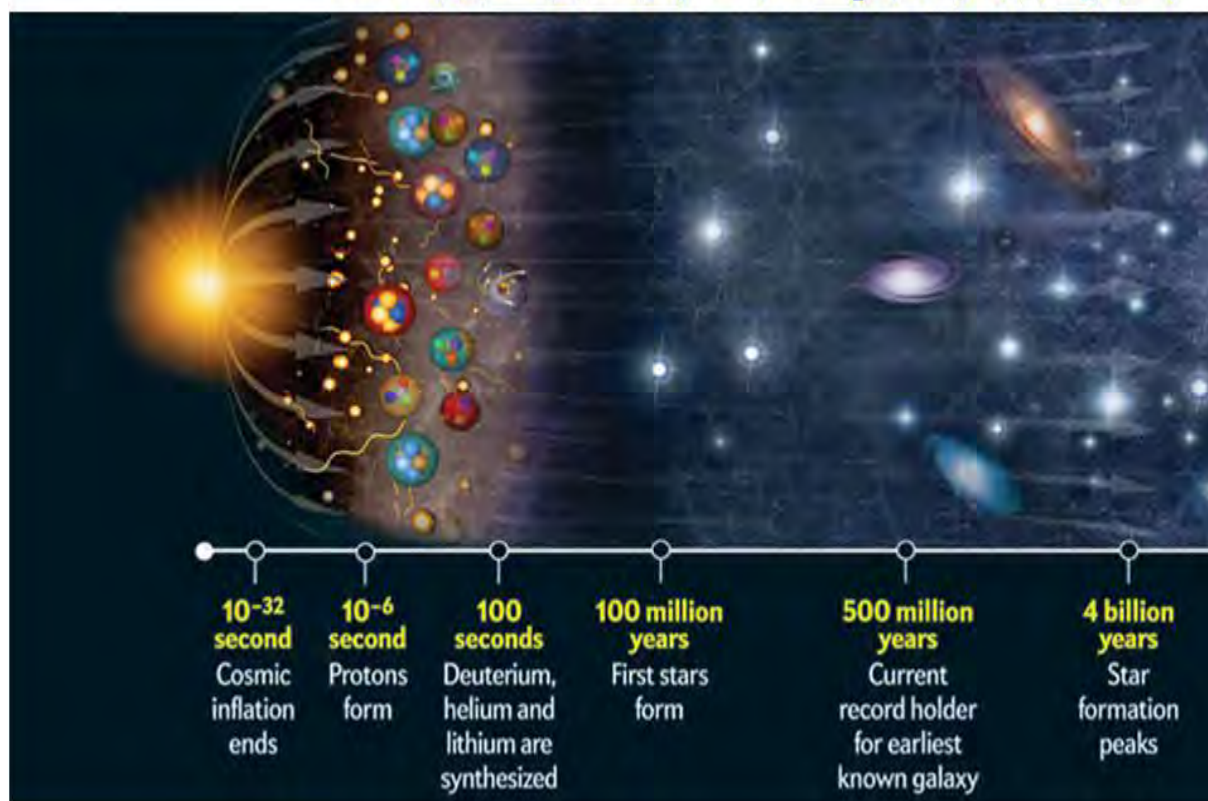
ما نوعی عمل کردیم که عملاً افراد معمولی علم و تکنولوژی را به خوبی نفهمیده اند.

به زودی و یا دیرتر این مخلوط عجیب غیر قابل شناخت و قدرتمند، بر روی سر خودمان منفجر خواهد شد.

زمین صحنه بسیار کوچکی در عرصه وسیع گیتی است. به رودهای خونی که توسط ژنرال‌ها و امپراتورها ریخته شده تا با افتخار و پیروزمندانه، بتوانند اربابان زودگذر جزئی از یک نقطه شوند، به بی‌رحمی‌های بی‌شماری که از ساکنان یک گوشه این نقطه علیه ساکنان مشابه گوشه‌ای دیگر سرزده بیندیش، چه مکرر است عدم تفاهم‌هایشان، چه مشتاق‌اند به کشتن یکدیگر، چه پُر حرارت است نفرت‌هایشان. رفتارهایمان، خود مهم بینی خیالی‌مان، توهم این‌که یک جایگاه ویژه در عالم داریم، توسط این نقطه کم نور به چالش کشیده شده‌است. سیاره ما یک ذره تنهای احاطه شده در تاریکی عظیم کیهانی است. در گمنامی‌مان، در تمامی این وسعت، هیچ نشانی از این‌که کمکی از جایی دیگر برای حفظ‌مان از خودمان، برسد نیست. زمین تنها دنیای شناخته‌شده‌ای است که تاکنون زندگی را پناه داده‌است. هیچ‌کجای دیگری نیست، حداقل در آینده نزدیک که گونه ما بتواند به آن هجرت کند. سر زدن، شاید، اقامت هنوز خیر. خوشتان بیاید یا نه در حال حاضر زمین جایی است که ما موضع‌مان را می‌گیریم. گفته شده‌است که نجوم یک تجربه متواضع کننده و شخصیت ساز است. شاید هیچ اثباتی برای حماقت غرور بشری بهتر از این تصویر دور، از دنیای کوچکمان نباشد. برای من، این تأکیدی بر مسئولیت‌مان است که با یکدیگر مهربان‌تر رفتار کنیم و نقطه آبی کم‌رنگ، تنها خانه‌ای که تاکنون شناخته‌ایم را گرمی داشته، محافظت نماییم



در این تصویر چکیده ای از مطالبی که در چهارده بخش از ساختار جهان را برایتان آوردم می بینید. همانطور که پیش از این گفتیم در 10^{-23} ثانیه بعد از اتحاد کوارک ها ظاهر شدند و در 10^{-6} از اتحاد (دو کوارک بالا و یک کوارک پایین) پروتون و از (اتحاد یک کوارک بالا و دو کوارک پایین) نوترون به وجود آمدند و در 10^4 ثانیه بعد از یک بنگ عناصری چون دوتریم، هلیم و لیتیم به وجود آمده اند. در بین 10^4 تا 10^6 میلیون سال جهان شفاف نبوده و غیر قابل رویت است از این زمان به بعد دمای جهان به حدی پایین آمده است که الکترونهای موجود با پروتون و یا هسته دوتریم، یا هلیم، اتمهای خنثی این عناصر را به وجود آورده و یک باره جهان شفاف می شود. از این لحظه به بعد می توان گفت ۷۵ درصد موجودی جهان ملکولهای هیدروژن از پیوست دو اتم هیدروژن با هم به وجود آمده و ۲۴ درصد دیگر از اتمهای هلیم و ۱ درصد باقی مانده از عناصر سبک دیگر تشکیل یافته است.



بخش پانزدهم از ساختار ماکروسکپی جهان

در این بخش نسبت جرمی و یا حجمی و یا هستی بخش های مختلف جهان را که از لحظه بیگ بنگ به وجود آمده و یا پیشگویی می کنیم که وجود دارند را آورده ام. ولی همواره یک سؤال مهم باقی می ماند؟

خوب اگر جهان چنین است ستارگان به وجود آمدند و نیروی گرانشی بر روی آنها اثر گذاشته و از مجموعه آنها کهکشانهای متفاوتی به وجود آورده و طبق محاسبات نتایج تجربی وجود بیش از 100 تا 400 میلیارد کهکشان و در درون هریک از آنها بین 100 تا 400 میلیارد ستاره و اطراف هر ستاره حد اقل یک تا چند سیاره در حال گردشند. و این ستارگان به تدریج متناسب با عکس جرمشان عمری را سپری کرده و خواهند مرد.

تا کنون طی 15 بخش در باره این نتایج تجربی و قطعی صحبت کرده و تا 45 بخش دیگر صحبت خواهیم کرد.

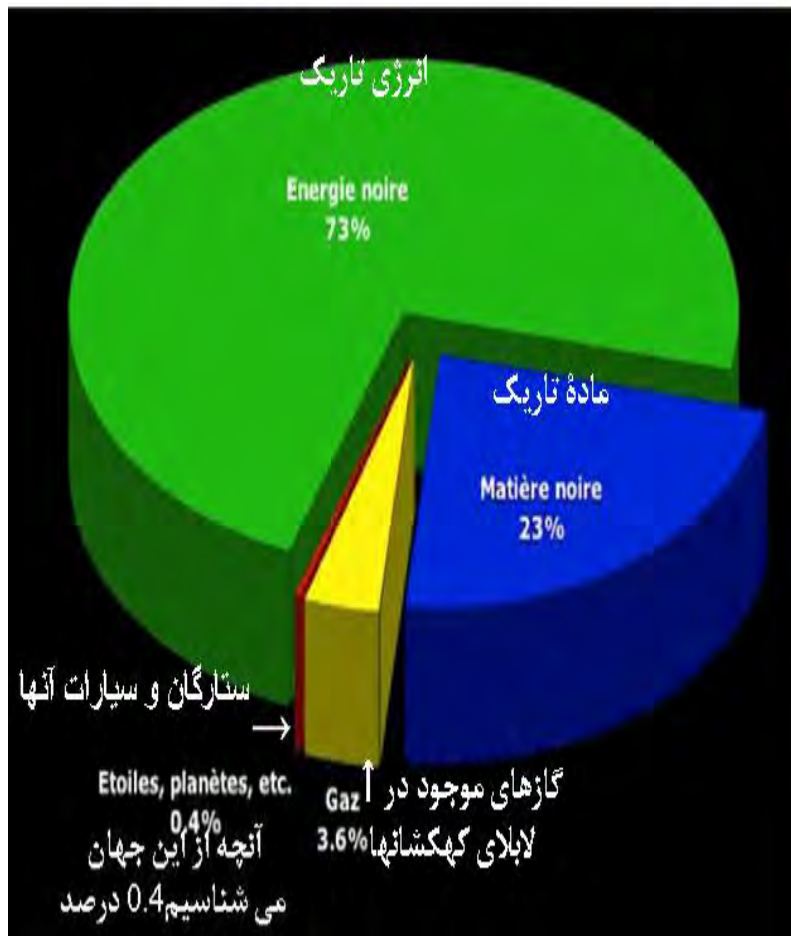
(اگر چه بارها افراد بیهوده گو گفتارم را به زیر سؤال های غیر علمی برده اند ولی باز ادامه خواهم داد). ولی هنوز در مورد انرژی و جرم تاریک و یا آینده جهان به طور قطعی نمی توانیم پاسخ دهیم. در آخرین بخش ویدئویی از سخنرانی های تد آورده ام که حدسیاتی را در باره آینده جهان بیان می کند. ولی مهم در هر حال همان شناخت انرژی و جرم تاریک است.

مقدمه ای بر بخش پانزدهم

دنباله مقدمه: چیزی که زنده یاد اینشتین گفت: اگر تعداد اتم های موجود در یک متر مکعب از فضا بیش از ده اتم در یک متر مکعب باشد! جهان به ناچار به عقب برگشت خواهد کرد و اگر کمتر از این مقدار باشد گسترش خواهد یافت. می دانیم که در فشار یک جو در $22/3$ لیتر از هر گاز $6/03 \times 10^{23}$ اتم یا ملکول وجود دارد حال حساب کنید در یک متر مکعب جو زمین که هزار لیتر می شود چند اتم و یا ملکول وجود دارد (از اینجا خالی بودن فضا های بین کهکشانها را حساب کنید) مثلاً همین خورشید ما: ابتدا از مادر بزرگی با جرم بی نهایت زیاد ولی عمری به مراتب کوتاه پدید آمده عناصر مختلف در دل خود پرورانده و در نهایت در کمتر از یک میلیارد سال فروپاشی کرده و نهایت سیاهچاله ای شده است. از قبل بقایای آن مادر خورشید ما متولد شده است و سپس این مادر هم احتمالاً چند میلیارد سالی عمر کرده و در درون خود ۹۲ عنصر که بر روی زمین می بینیم با گداخت هسته ای تولید کرده و در نهایت آنهم نیز فروپاشی کرده است. بعد از آنکه مادر خورشید تبدیل به یک ستاره نوترونی شد، مقادیر زیادی از تولیدات خود را در گائئات پخش کرد و در نهایت ۵ میلیارد سال پیش در توده ابرهای سحابی و در اثر انفجار این مادر ستاره ای دیگر که همین خورشید ماست به وجود آمده و هم اکنون در حال گداخت هیدروژن و یا بهتر بگوییم هسته اتم هیدروژن یا پروتون را تبدیل به هلیوم می کند و ۵ میلیارد سال است که در هر ثانیه 6×10^{11} میلیون تن هیدروژن را تبدیل به هلیوم کرده و تخمین زده می شود که تا ۵ میلیارد سال دیگر ذخیره هیدروژن خورشید تمام شود. غول باقی مانده از خورشید عمر کوتاهی مثلاً در چند میلیون سال با گداخت هسته ای هلیوم ها را تبدیل به لیتیم L، برلیوم Be، بور B، کربن C، ازت و اکسیژن O خواهد کرد. خوب اینها مطالبی است که به طور قطعی برای دانشمندان ثابت شده و از قبل همین اطلاعات زندگی و تکنولوژی خود را به وجود آورده ایم (مثلاً از انرژی خورشیدی استفاده کرده و یا برای خراب کاری نو جنایت از قبل همین اطلاعات بمب اتمی و یا بمب هیدروژنی ساخته ایم و یا از نیروهایی که شناخته ایم وسائل رفاه ساکنان زمین را فراهم آورده ایم).

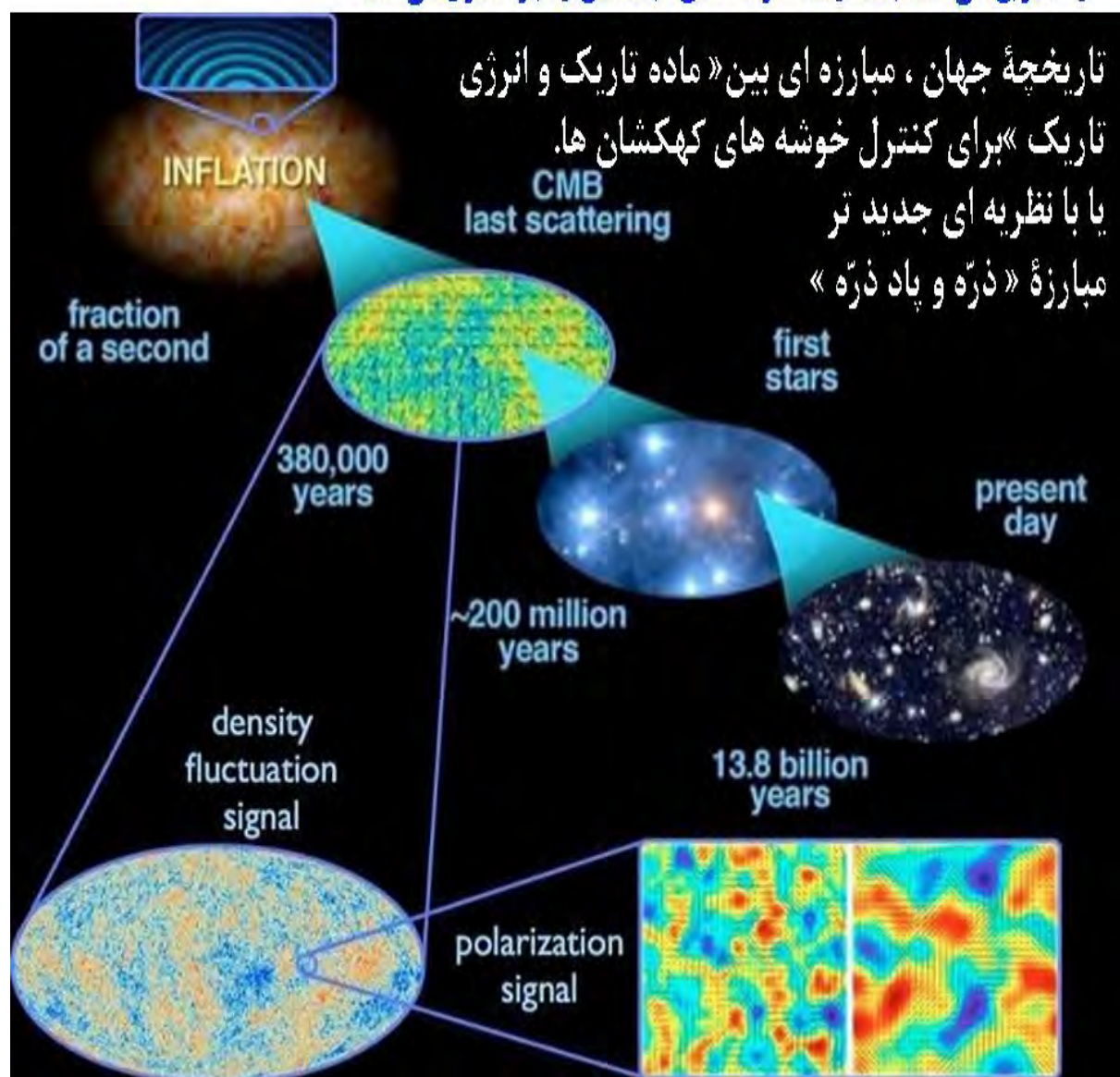
بخش پانزدهم ساختار جهان

شناخت ما از جهان هستی چه در حالت ماکروسکوپی و چه در حالت میکروسکوپی تا چه حد است؟ ما اکنون میلیاردها کهکشان را شناخته و در هریک از آنها بیش از ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلیارد ستاره شناخته ایم و نیز شاید بیش از ۵۰ درصد این ستارگان بزرگتر از خورشید ما می باشند. تمام این شناخت در برش سرخ رنگی که در نمودار زیر می بینید آورده شده است که نزدیک به ۰/۴ درصد از ۳۶۰ درجه این دایره را در بر دارد، بقیه ۷۳ درجه انرژی تاریک ۲۳ درجه ماده تاریک و ۳/۶ درصد ماده گازی که سوخت ستارگان آینده خواهند بود.



بخش بی نهایت کوچکی از همین ۰/۴ درصد را دنیایی که در آن زندگی می کنیم که شامل آنچه از جهان شناخته ایم است و نیز باز بخش بی نهایت کوچکتری منظومه شمسی و نیز باز بخش بی نهایت کوچکتر آن همین سیاره زیبای ما را تشکیل می دهد. حال بیاید با هم ببینیم در این همین بخش مختصر و در حالت میکروسکوپی چه وجود دارد! هیچ! یعنی الکترون در فاصله بسیار دور از هسته یا به عبارت دیگر فضای خالی است.

نظریه انرژی تاریک برای اولین بار در سال ۱۹۱۷ توسط آلبرت اینشتین معرفی شد و برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ توسط دو گروه مستقل از هم از ستاره شناسان مشاهده شد ... این البته ثابت کیهان شناسی است. مشاهدات انجام شده با استفاده از ماهواره چاندرا نشان می دهد که این نه تنها جهان را تسریع می کند بلکه رشد خوشه های کهکشان را نیز کنترل می کند



به نظر می‌رسد نظریه بیگ بنگ، همراه با نسبیت عام اینشتین، همه چیز درباره گذشته جهان و آینده آنرا توضیح می‌دهد. اما هنوز معماهای زیادی برای حل این مسئله وجود دارد که مشاهده به نظریه پایبند است. به همین دلیل است که پژوهشگران به مفاهیم مبهم مانند ماده تاریک یا انرژی تاریک متوسل می‌شوند. اما این دو مفهوم نباید اشتباه گرفته شوند: به همان اندازه که تاریک هستند، هیچ ارتباطی با یکدیگر ندارند.





مفهوم یک ماده نامرئی در سال ۱۹۳۳ به وسیله ستاره شناس سوئیس Zwicky پیشنهاد شد. توزیع سرعت برخی از کهکشان ها را اندازه گیری و سرعت های بسیار زیادی را پیدا می کند. آنقدر زیاد که اگر بخواهم توضیح دهم که خوشه کهکشانی برای مدت زمان طولانی از هم جدا نشده اند، باید مقدار زیادی جرم در خوشه وجود داشته باشد. این توده ماده تاریک است. از چه چیزی ساخته شده است؟. احتمالاً نه توسط ماده عادی بلکه توسط ذراتی که وجود آنها توسط فیزیک ذرات WIMP، ذراتی با جرم زیاد ولی با کنش و بر کنش ضعیف، پیش بینی شده است. امروزه پژوهشگران موفق به نقشه برداری از این ماده تاریک شده اند که ۲۱٪ از کل جرم جهان را نشان می دهد و در تلاشند این WIMP های معروف را در ردیاب های واقع در زیر زمین کشف کنند.

انرژی دافعه برای انرژی تاریک، چیز دیگری است. در سال ۱۹۲۰ بود که ادوین هابل این پدیده را کشف کرد: هرچه کهکشان دورتر باشد، سریعتر نیز هست. آیا سرعت انبساط جهان ثابت است؟ نه کهکشانها هر چه سریعتر دور می شوند، به عبارت دیگر، انبساط جهان شتاب می گیرد. این امر به ویژه با انتقال نور قرمز ابرنواختر نشان داده شده است: درخشندگی آنها نشان دهنده فاصله آنها، رنگ آنها سرعت فرار آنها است.

از آنجا که مدل استاندارد بسیار کارآمد است، اکثر فیزیکدانان با این وضعیت کنار می آیند. اما نه همه... بنابر گابریل شاردن Gabriel Chardin، مدیر مرکز طیف سنجی هسته ای و طیف سنجی جرمی، در اورسی Orsay (مرکز پژوهشهای فیزیک ذرات بنیادی، در فرانسه) و دانش آموز او اورلین بنوات Aurélien Benoit، رویکرد بنیادی دیگری را پیشنهاد داده اند: ماده تاریک و انرژی به عنوان رمز و رازهای غیرقابل توصیف است؟ آنها فقط باید شجاعانه از توصیف جهان حذف شوند؟. بله، اما این دو محقق دریافته اند که چگونه، ضمن رعایت اصول جهان ما، این دو معما را با «ماده و پاد ماده» جایگزین شوند کیهان آنها از قسمتهای مساوی ماده و پاد ماده تشکیل شده است. اما برای ارائه تاریخچه این کیهان "متقارن" از آنچه شخص مشاهده می کند، لازم است که ضد ماده... "ضد گراویته نیز باشد. به عبارت دیگر، یک سیب ضد ماده در سیاره ای از همان ماده هنگام جدا شدن از درخت، به جای سقوط، به پرواز در می آید.



آیا پاد ذره کلید رمز گشای جهان است؟

Antimatière

Est-elle la clé de l'Univers ?

De quoi est fait l'Univers ? De matière ordinaire et, selon la théorie actuelle, de matière noire et d'énergie noire... dont nul ne sait rien ! Et s'il s'agissait plutôt d'antimatière ? Car elle permet de réécrire l'histoire du cosmos sans déroger à ses lois et, cette fois, sans nulle zone d'ombre. Reste à vérifier qu'elle antigravite bien...

En ce début de xxi^e siècle, la cosmologie vit un véritable âge d'or. Le scénario de l'évolution de l'Univers est enfin écrit. À force de calculs, les physiciens sont parvenus à faire tenir dans un modèle dit "standard" (non "largo") toutes les étapes qui conduisent du big bang au cosmos tel qu'il s'offre aux télescopes. De quoi en tirer une légitime fierté, d'autant que les prédictions de ce modèle sont en excellente adéquation avec les observations toujours plus précises des astronomes, qui affinent le portrait des galaxies, des étoiles et autres nébuleuses.

Sauf que ce fabuleux succès théorique cache une double ignorance tout aussi extraordinaire.

Car le modèle standard de l'Univers "fonctionne" avec deux inconnues qui pèsent pour... 95 % de sa composition ! De fait, la matière ordinaire (celle dont sont faites les étoiles, les galaxies ou les êtres vivants) ne compte que pour 5 % du total. Quel des 95 % restants ? C'est ici que les choses se compliquent. Pour...

بخش شانزدهم از ساختار ماکروسکپی جهان

در این بخش بیشتر در باره مرگ مادر خورشید و تولد و مرگ خورشید در 5 میلیارد سال دیگر خواهیم گفت. در تصویرهای آخر تولد و مرگ ستارگان غول پیکر مثلاً مادر بزرگ خورشید که پس از فروپاشی سیاهچاله ای شده و در اثر انفجار به وجود آمده از این فروپاشی مادر خورشید به وجود آمد. در نهایت بعد از فروپاشی مادر خورشید یک ستاره نوترونی بجای خواهد ماند.

در توده های سحابی کیهانی در اثر این انفجار و تأثیر نیروی گرانشی بر روی ابرهای بسیار رقیق از نظر تعداد اتم هیدروژن (مثلاً ابرهایی که میلیاردها کیلومتر مکعب حجم دارند و در هر متر مکعب آنها تنها سه اتم هیدروژن یافت می شده) و نیز ذراتی از انواع اتمهای سنگین تر مجموعه ای از اتمها و عناصر را در هم تنیده و توده عظیمی را به وجود آورده اند.

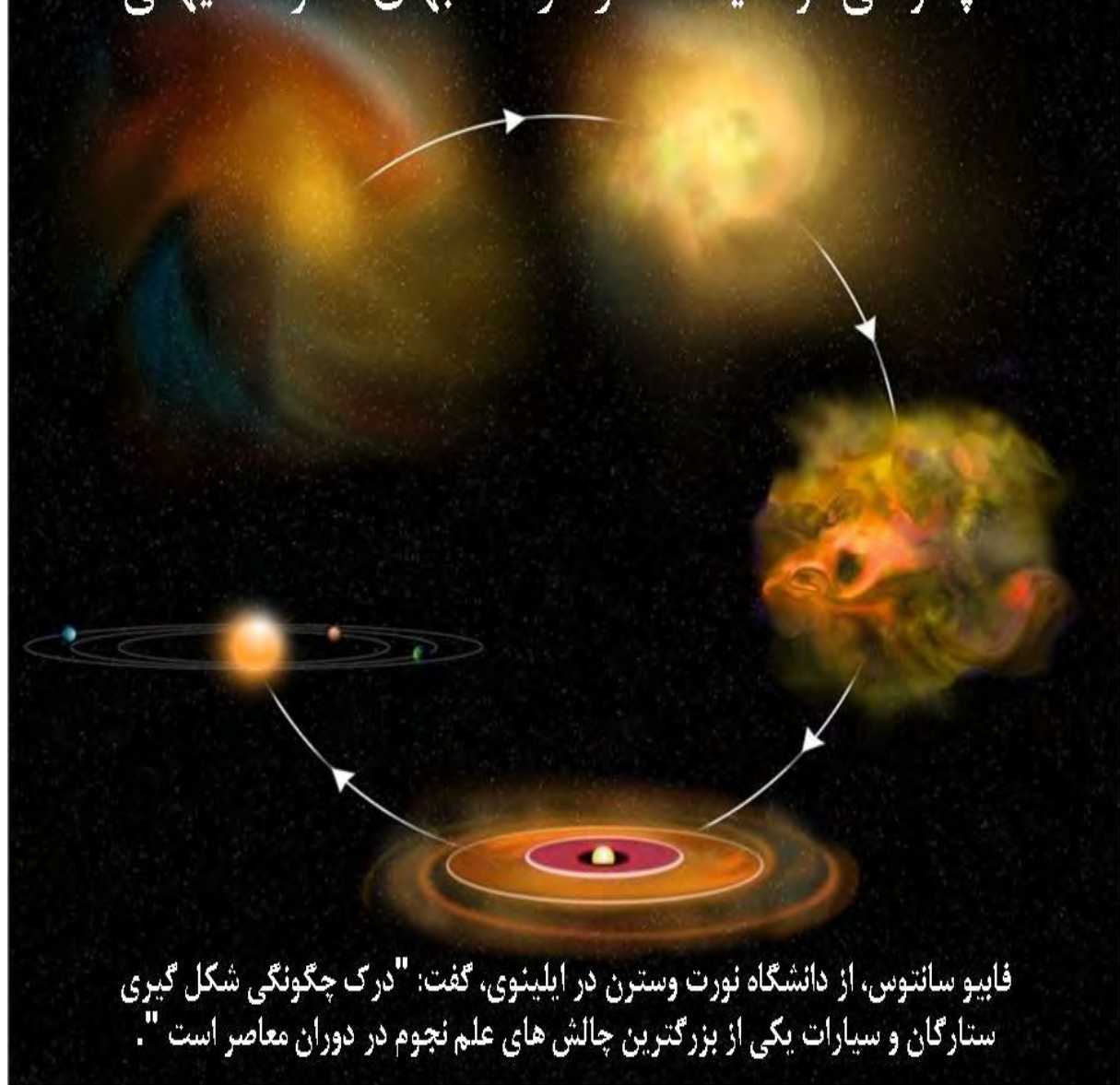
در این تصویر چگونگی تولد، زندگی و مرگ ستارگان غول پیکر مثلاً مادر بزرگ خورشید را آورده ام. در اثر انفجار به وجود آمده از فروپاشی مادر خورشید، خورشید کنونی و سیارات منظومه خورشیدی به وجود آمده اند که در تصویرهای که در پی می آیند همگی را تشریح خواهیم کرد.





آنچه در تصویر فوق می بینید مراحل تشکیل چند نوع ستاره را خواهید شناخت اگر توده نبلوس ۱ طرف چپ تصویر در نظر بگیرید، بعد از مراحل ۱ تا ۴ منجر به تولید ستاره ای شبیه به خورشید ما می شود که در مرحله ۴ غول سرخ و از مرحله ۵ به بعد تا ۶ کوتوله سفید و نهایت کوتوله سیاه را خواهد ساخت. ولی اگر غول سرخ ما یک سوپر نوا ۸ باشد، از قبل آن ستاره نوترونی ۹ و یا سیاهچاله ۱۰ به وجود خواهد آمد.

چگونگی تولد یک ستاره از سحابهای فشرده کیهانی



فابیو سانتوس، از دانشگاه نورت وسترن در ایلینوی، گفت: "درک چگونگی شکل‌گیری ستارگان و سیارات یکی از بزرگترین چالش‌های علم نجوم در دوران معاصر است."

مادامی که حجم توده گاز در درون ستاره‌ای از حجم بحرانی بالاتر باشد، درجه حرارت درونی آن در اثر تراکم اتمها بر روی یکدیگر به چندین تا چند صد میلیون درجه می‌رسد و در این حال واکنش گداخت اتمها یا **fusion** در داخل ستاره شروع شده و جهان تاریک و سرد و افسرده مبدل به جهانی زیبا با ستارگان و کهکشانهایی قابل رؤیت با چشم می‌گردد و به ما با درخشش خود لبخند زده و نوید تنوع و تحول را می‌دهند؛ کهکشانهایی بسیار بزرگ بوجود آمده‌اند که زمان عبور نور از یک طرف آنها به طرف دیگر بیش از سیصد هزار سال نوری طول می‌کشد. این کهکشانها در تمام جهان و در فضای لایتناهی گسترده شده‌اند، در داخل هر کدام از آنها و در درون ستارگانشان پدیده سنتز عناصر انجام می‌گیرد. ابتدا عناصر سبک نظیر هلیوم، کربن، اکسیژن، ازت و بتدریج عناصر سنگین‌تر سیلیسیم، منیزیم تا خانواده آهن و بالاخره عناصر بسیار سنگین خانواده پلاتین و خاکیهای نادر و اکتییدها (خانواده اورانیم) از برخورد عناصر کوچکتر به وجود آمده‌اند. این فرایند در تمام کیهان ادامه داشته و دارد. موقعی که مخزن سوخت (هیدروژن و هلیوم) ستاره‌ای کاهش یافت، وزن درونی ستاره در حجم کوچکی متراکم می‌شود و چندی بعد ستاره منفجر می‌گردد. ضربه حاصل از انفجار ستاره‌ای عظیم، سبب متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم باقی مانده از ستاره اولیه در مرکز جدیدی می‌شود. همانطور که در بخش شانزدهم گفتیم خاکسترهای حاصل از انفجار ستاره مادر، به دور توده گازهای متراکم شده در مرکز، منظومه‌ای مشابه منظومه شمسی ما را به وجود می‌آورند. خورشید و سیارات هشت گانه اطراف آن، بقایای ستاره عظیمی هستند که در ۵ میلیارد سال پیش منفجر شده، توده‌ها و خاکسترهای باقی مانده از انفجار آن منظومه شمسی را تشکیل داده است. در عطارد، زهره، زمین و مریخ خاکسترهای سنگین متشکل از کلیه عناصری که بر روی زمین می‌بینیم گرد هم آمده‌اند. گازهای مختلف باقی مانده سیارات دیگر را تشکیل داده به ویژه قسمت اعظمی از گازهای هیدروژن و هلیوم سهم سیاره مشتری و زحل گردیده است، ولی چون حجم و چگالی سیاره مشتری به حد بحرانی برای ایجاد عمل گداخت هسته‌ای نرسیده است، لذا به صورت (ستاره‌ای ناکام) سیاره ساده‌ای در اطراف خورشید و بر روی مدار مشخصی در چرخش به دور خود و خورشید قرار گرفته است.

بخش هفدهم از ساختار ماکروسکپی جهان

در مطالبی که پیش از این آوردم اشاره ای به تولد و مرگ ستارگان کردم در این بخش بازم نکاتی را باید اضافه کنم.

بخش هفدهم ساختار جهان

تولد ستارگان:

همان گونه که قطرات باران از اجتماع ملکولهای گازی آب در داخل توده ابرها تشکیل می گردد، یک ستاره نیز از تراکم ملکولهای گاز موجود در کهکشان به وجود می آید. ولی در این مقایسه می توان گفت که ستاره تقریباً از هیچ به وجود می آید؛ زیرا در جو زمین و یا هوایی که ما تنفس می کنیم، تعداد ملکولهای موجود در هر سانتیمتر مکعب آن از سی میلیارد در میلیارد (عدد ۳ با ۱۹ صفر در جلو آن) تجاوز می نماید و حال آنکه در توده ابرهای کیهانی تعداد اتمها یا ملکولها از ده عدد در سانتیمتر مکعب تجاوز نمی نماید. ولی بر عکس این توده های ابر موجود در کهکشانها بر روی میلیاردها میلیارد در میلیارد در میلیارد کیلومتر مکعب گسترده شده اند (عدد ۱ با ۳۶ صفر در جلو آن) به بیان ساده تر، توده ابرهایی که عبور از یک طرف آن به طرف دیگر صدها سال نوری زمان لازم دارد و جرم آنها معادل با جرم هزاران هزار خورشید می باشد.



ابرهای کیهانی از نظر اتمهای موجود در آن بسیار متفاوت از جو زمین است، در جو زمین ۲۱ درصد اکسیژن و ۷۸ درصد ازت و مقدار بسیار مختصری گاز کربنیک و بخار آب وجود دارد (در حالت ابری مقدار بخار آب زیادتر است). حال آنکه توده ابرهای کیهانی از ۷۹ درصد ملکول هیدروژن و بیش از ۲۰ درصد اتم هلیوم و کمتر از یک درصد کلیه عناصر مختلفی که می شناسیم، بخصوص عناصر گروه آهن تشکیل یافته است. در اسلاید قبلی نقاشی از چگونگی تولد ستاره را دیدید.



هیدروژن و هلیوم را می‌توان به صورت ذخیره سوختی جهان دانست، که به نحو بسیار فشرده و متراکم تشکیل دهندگان اصلی ستارگانی که در آسمان می‌بینیم بوده و یا به صورت توده‌های عظیم ابر مانند (سحابها) که به تدریج ستارگان جدیدی در آنها متولد خواهند شد و شروع به فعالیت خواهند نمود، وجود دارند. اغلب این ستارگان خورشیدهایی به مراتب بزرگتر از خورشید ما هستند و عمل سوختن در جهان و تولد ستارگان جدید تا هزار میلیارد سال دیگر ادامه خواهد داشت.

هیدروژن اولین بار در ملکولهای آب تشخیص داده شد، ولی در حقیقت هیدروژن تشکیل دهنده زندگی است، زیرا همان‌گونه که در سطور آینده خواهیم دید، نور خورشید و ستارگان و انواع عناصر لازم برای وجود زندگی همه و همه از واکنشهای پیگداخت هیدروژن حاصل شده‌اند. آب نیز یکی از هزاران هزار فرآورده هیدروژن است. توده ابرهای کیهانی بی‌نهایت سرد هستند (حدود دویست درجه سانتیگراد زیر صفر). این چنین ابرهایی اگر اتفاقی در آنها رخ ندهد، می‌توانند تا ابد همین طور پایدار و در شرایط فوق وجود داشته باشند. زیرا در این درجه حرارت و در غلظت بی‌نهایت پایین (۱۰ اتم در سانتیمتر مکعب) و سرعت بسیار ناچیز ملکولها و اتمها، نیروی گرانش نمی‌تواند اثری بر روی این تعادل دائمی بگذارد. تنها موقعی که در این توده ابرها اختلالی ایجاد می‌شود، قطرات ستارگان مانند قطرات باران تشکیل می‌یابند.



مکانیسم‌های مختلفی برای این اختلالات و تشکیل ستارگان در درون توده ابرهای کیهانی شناخته شده است. در کهکشانهایی که به آنها حلزونی Spiral می‌گویند، توده وسیع ابرهایی مانند گلوله‌ای در مرکز و بازوهایی بی‌نهایت عظیم در اطراف آن در حال چرخش هستند تصویر مقابل.

کهکشان ما، راه شیری این چنین است و خورشید در یکی از بازوهای آن قرار دارد و در طی دویست میلیون سال گردش کاملی اطراف هسته مرکزی آن می‌نماید. بازویی که خورشید در آن قرار گرفته، اوربون Orion نامیده می‌شود.

ترسیمی از کهکشان راه شیری و بازوهای مختلف آن، خورشید در بازوی شکاری و در سمت پایین تصویر به وجود آمده است.

بازوها به آهستگی در اطراف گلوله مرکزی در حال گردش هستند

و چون در این بازوها اتمها و ملکولها وجود دارند، بر اثر این گردش

چگالی آنها افزوده می‌شود و اتمها و ملکولها به هم نزدیک می‌شوند

و بر اثر این نزدیکی، نیروی گرانش بتدریج در چرخشی بعد از

چرخش دیگر افزایش می‌یابد و فشردگی بیش از پیش شده و نهایتاً

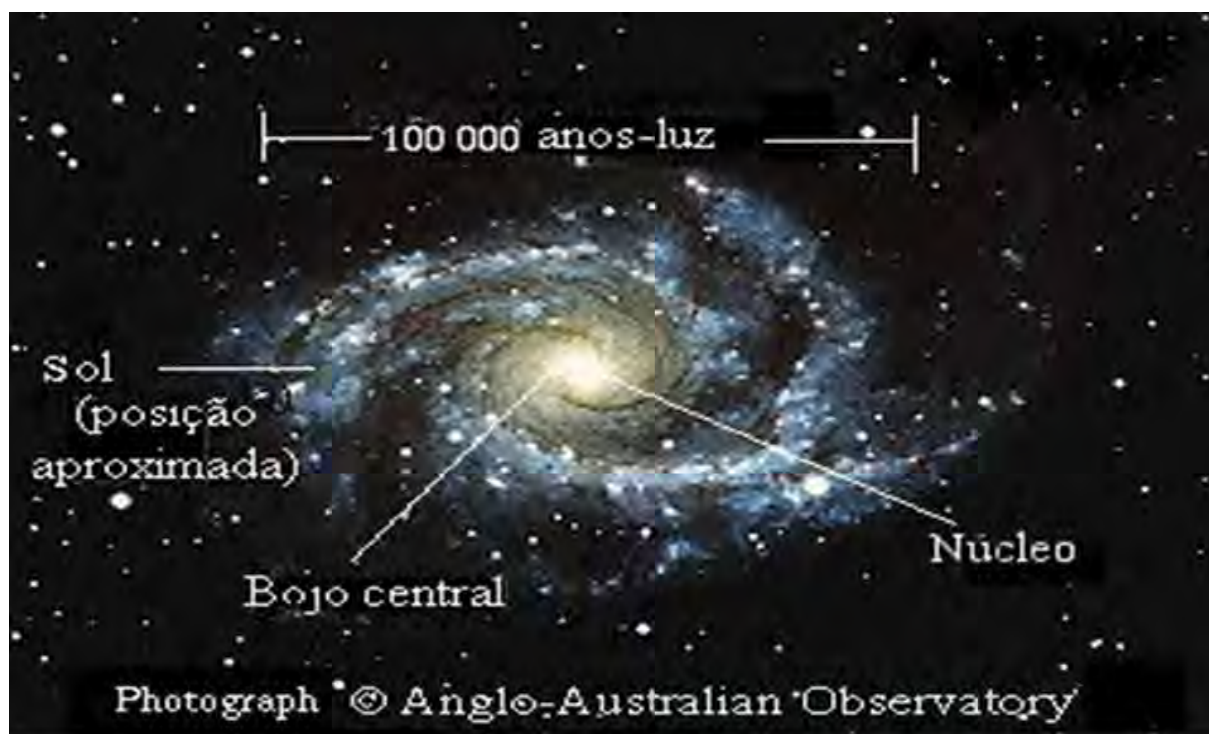
توده متراکمی از اتمها گرد یکدیگر متمرکز می‌شوند. به دلیل

افزایش فشار و در نتیجه تماس اتمها و ملکولها به هم، دمای درونی

توده گازها بالا رفته و به چندین میلیون درجه می‌رسد که به ناگاه

واکنش گداخت اتمها شروع می‌شود و بدین ترتیب ستاره‌ای متولد

می‌گردد .



روش جالب دیگر برای تشکیل یک ستاره، مرگ ستاره دیگری است. موج حاصل از انفجار ستاره مرده، عمل تراکم را در توده ابرهای کیهانی ایجاد می‌کند و به ناگاه هزاران ستاره متولد می‌شوند. همان‌گونه که از برخورد توده‌های ابر در جو زمین ابتدا رعد و برق و سپس تراکم و از آنجا توده ابر غلیظ و سیاه می‌شود، این امر مانع نفوذ نور خورشید در درون آن گردیده و نتیجتاً دمای ابرها پایین می‌آید و بخار آب موجود در آنها مبدل به دانه‌های باران می‌شود. در حقیقت موقعی که ستاره‌ای در درون توده ابرهای کیهانی متولد می‌شود، پرتوهای شدید منتشره از آن اتمها و گازهای موجود در این توده ابرها را گرم و سپس متراکم می‌نماید و این عمل در سراسر فضای کهکشان سرایت نموده و تولدهای پی در پی دیگر حاصل می‌شود و کهکشان سیاه و تاریک مبدل به کانونی گرم و درخشان و زیبا می‌گردد.

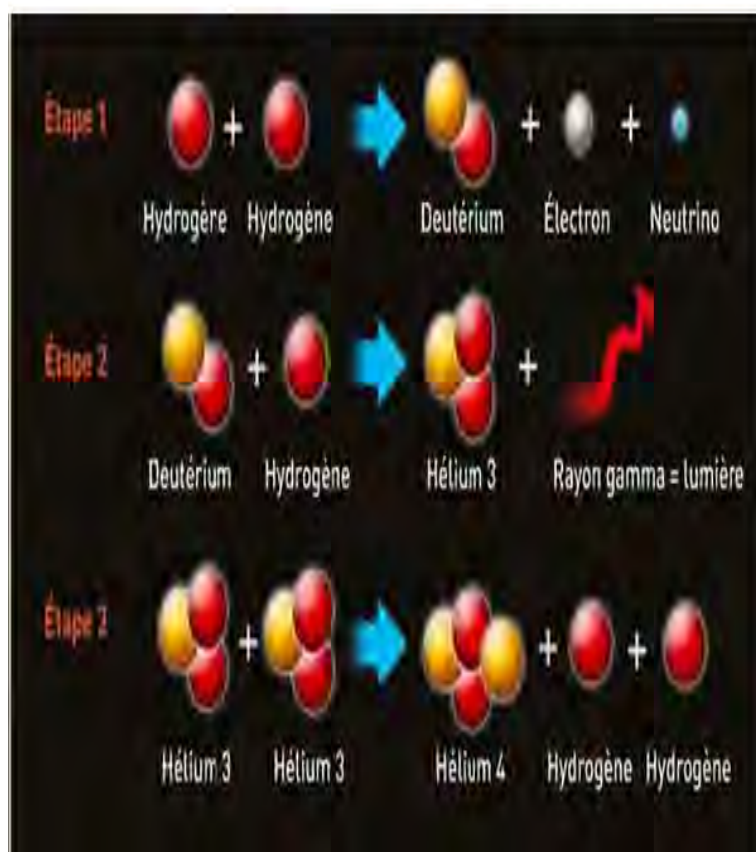


مادامی که توده‌های سحابی فشرده می‌شوند، شفافیت خود را از دست می‌دهند و از این لحظه به بعد پرتوهای نوری ستارگان دیگر قادر به نفوذ در آن نمی‌باشند و در نتیجه دمای این توده فشرده بینهایت پایین می‌آید و نزدیک به درجه حرارت صفر مطلق (یعنی $273/15$ - درجه سانتیگراد) می‌رسد. اتمها در این حال کوچکترین عکس‌العملی در مقابل نیروی جاذبه عمومی نداشته و از خود رها شده، در قلمرو نیروی گرانش واقع می‌شوند و این نیرو آنها را به سوی هم می‌کشد. چون توده‌های ابر فشرده‌گی یکنواخت ندارند، در برخی از نقاط مجموعه‌هایی لخته مانند، گرد هم جمع شده و برعکس در نقاط دیگر فضا، حفره‌های خلأ ایجاد می‌گردد. چون ماده به وجود آورنده نیروی گرانش است، لذا این لخته‌ها میدانهای گرانشی مهمی اطراف خود به وجود می‌آورند و اتمها و لخته‌های بی‌انرژی و بی‌حس را که بر اثر سردی فراوان کوچکترین تحرکی ندارند، به سوی خود می‌کشند و بتدریج که بزرگتر می‌شوند، قدرت کشش آنها افزایش می‌یابد و بعد از مدتی تبدیل به گلوله‌ای از اتمهای فشرده می‌شوند که ابعاد آن از میلیاردها کیلومتر تجاوز می‌کند، به نحوی که جرم آنها چندین برابر جرم خورشید می‌شود.

در این لحظه است که حالت ناپایداری در درون توده ایجاد می‌گردد. در محیطی پراکنده و با تراکم متفاوت، موجی در قسمت‌های فشرده‌تر سبب تجمع بیشتر جرم شده و بناگاه در بخشی از توده جرم بحرانی تشکیل می‌گردد. پس از این مرحله است که حالت ناپایداری از بین رفته و مجموعه‌ای متشکل از میلیاردها در میلیارد تن اتمهای متحد شده به وسیله نیروی گرانش به وجود می‌آید. در این مجموعه، اتمهای بسیار سرد به هم نزدیک‌تر می‌شوند و از مابقی توده‌های ابری جدا می‌گردند و سیستم فشرده مجزایی تشکیل می‌دهند. بر اثر فشار زیاد در مرکز، گلوله متراکم‌تر می‌شود و لاجرم چگالی آن افزوده می‌گردد و نتیجتاً دمای آن بالا می‌رود. گلوله که ابتدا سیاه رنگ بود، اکنون بتدریج قرمز شده و بدین ترتیب ستاره‌ای متولد می‌شود. این ستاره هنوز بالغ نشده، زیرا درجه حرارت درونی آن آنقدر نیست که واکنش اتمی پیوست در بین اتمها اتفاق افتد. تنها موقعی که دمای مرکزی آن به ده میلیون درجه برسد، اتمهای هیدروژن شروع به گداخت نموده و با یکدیگر گداخت Fusion می‌نمایند و از این دوره به بعد (در طی یک تا چند میلیون سال) ستاره بتدریج حالت پایدار به خود گرفته و می‌توان گفت بالغ شده است.

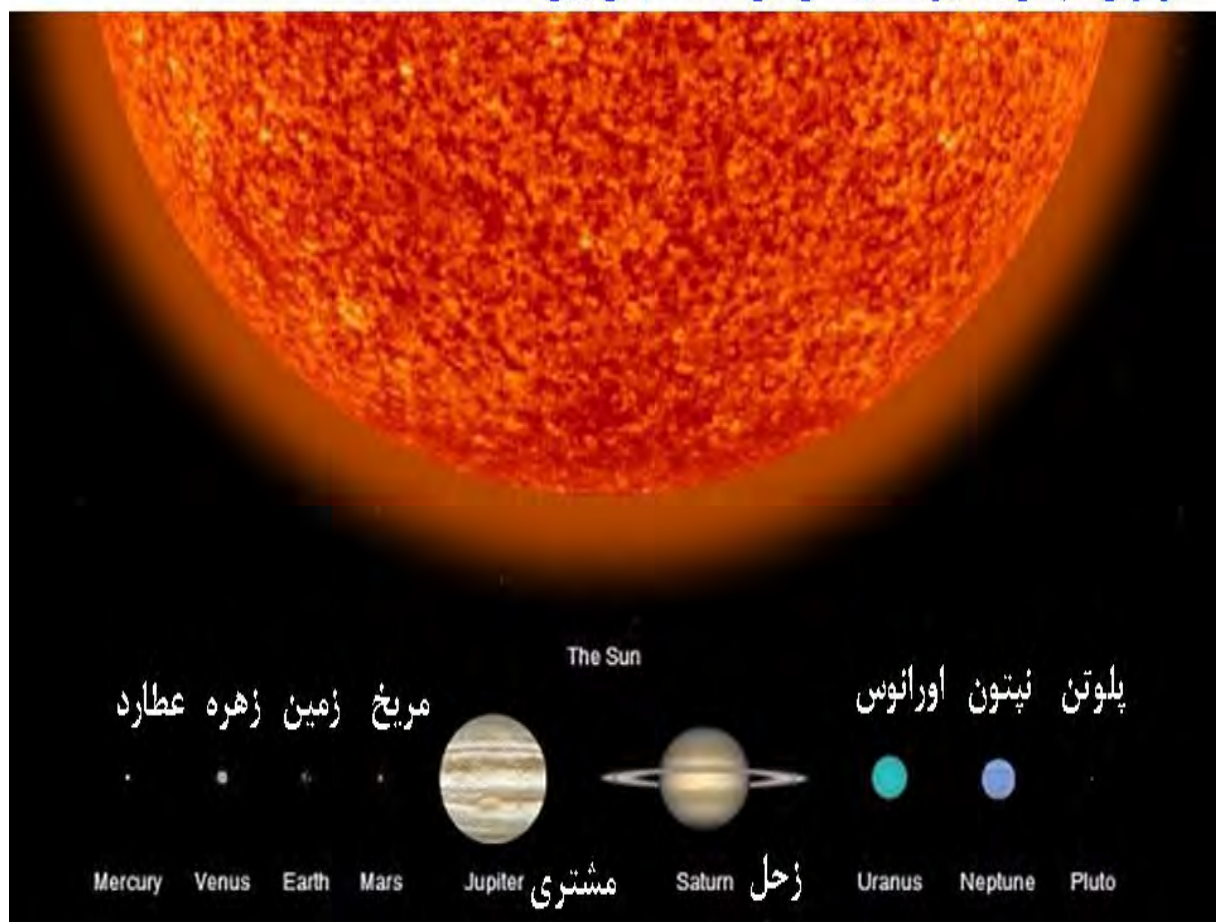


در این عمل، ستاره جنگی داخلی با نیروی گرانش برانگیخته و برای مقابله با آن از سلاح اتمی خود یعنی همین واکنش اتمی گداخت اتمهای هیدروژن استفاده می نماید. قلب آن بمبی است وحشتناک با انرژی بی نهایت زیاد، و اما، ستاره منفجر نمی شود، زیرا نیروی حاصل از واکنش درونی در لحظه تعادل درست معادل با نیروی گرانش بوده و همدیگر را خنثی می نمایند و ستاره برای مدتی بسیار طولانی به حال تعادل باقی خواهد ماند. گفتیم که خورشید ۵ میلیارد سال است که در چنین حالتی است و ۵ تا ۶ میلیارد سال دیگر نیز حالت تعادلش به هم نخواهد خورد. درون خورشید درجه حرارت به ۴۰ میلیون درجه رسیده و فشار داخلی آن سه میلیارد بار بیشتر از فشار جو زمین است (فشار جو یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است). در چنین دمایی اتمهای گازی الکترونهای خود را از دست می دهند و به صورت هسته هایی با بار مثبت (پلاسما) از طرفی به طرف دیگر پرت می شوند. جهش سریع اتمها و برخورد آنها با هم سبب گداخت (پیوست) آنها می گردد.



در این تصویر در ۳ مرحله گداخت هسته ها شروع می شود. مرحله اول هسته های اتم هیدروژن تبدیل به دوتریم و در مرحله دوم، دوتریم ها هلیوم سبک را به وجود می آورند و در مرحله سوم از گداخت هسته های هلیوم سبک هلیوم معمولی به وجود می آید. همانطور که در روابط می بینید، در اثر این واکنشها پرتوهای گاما γ و نوترینو ν و الکترون β^- هم به وجود می آیند.

مشتری، بزرگترین سیاره در منظومه شمسی است برای تصور بزرگی آن باید بگوییم که اندازه ی این سیاره به تنهایی دو برابر تمام سیاره های منظومه خورشیدیست و حجم آن حدود ۱۳۰۰ برابر کره زمین است، قدرت گرانش سیاره مشتری بسیار قوی بوده و در این مورد نیز سکوی اول را در بین سیارات دارد. مشتری بزرگترین سیاره منظومه شمسی است، در واقع یک ستاره نارس است، شاید اگر جرمش مقداری بیش از این بود، می توانست به یک ستاره تبدیل شود. جرم مشتری در حال حاضر یک هزارم جرم خورشید است. مشتری غول بسیار بزرگی از گاز است که ترکیباتش تقریباً مثل خورشید است، یعنی سهم هیدروژن و هلیوم آن مثل خورشید است، اما چون جرمش کم بوده، نتوانسته دما را در مرکز آنچنان بالا ببرد که واکنش های هسته در آن روی دهد.

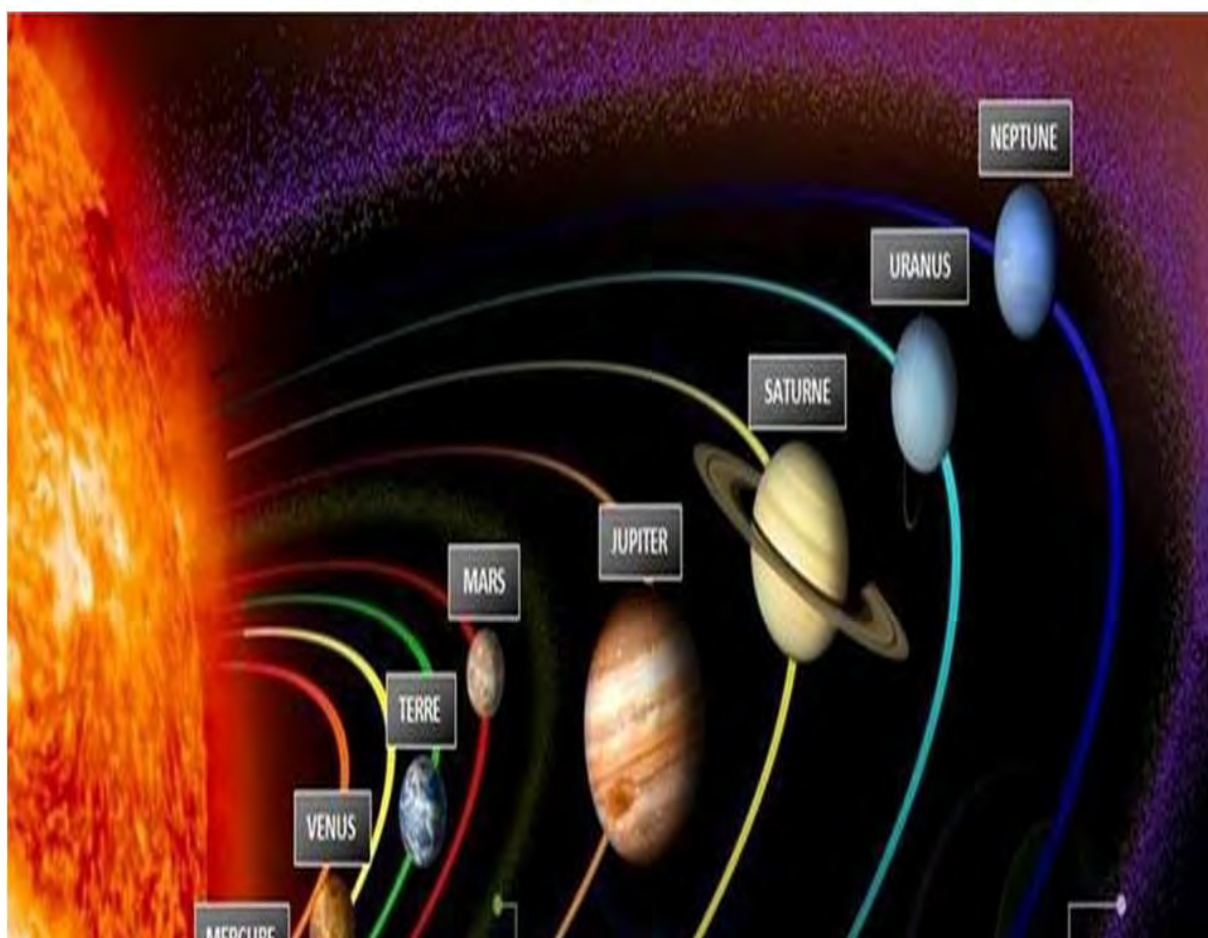


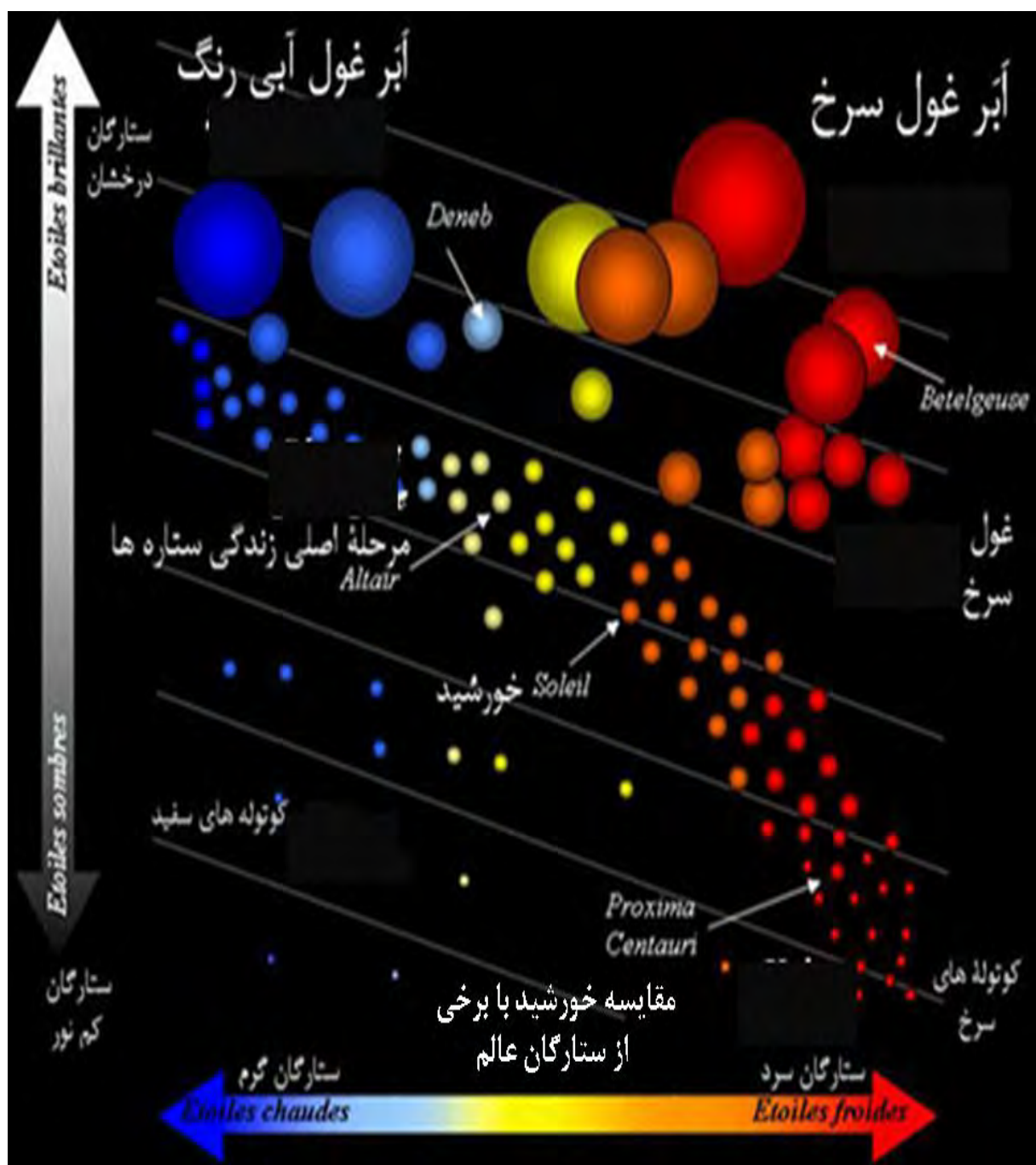
بخش هجدهم از ساختار ماکروسکپی جهان

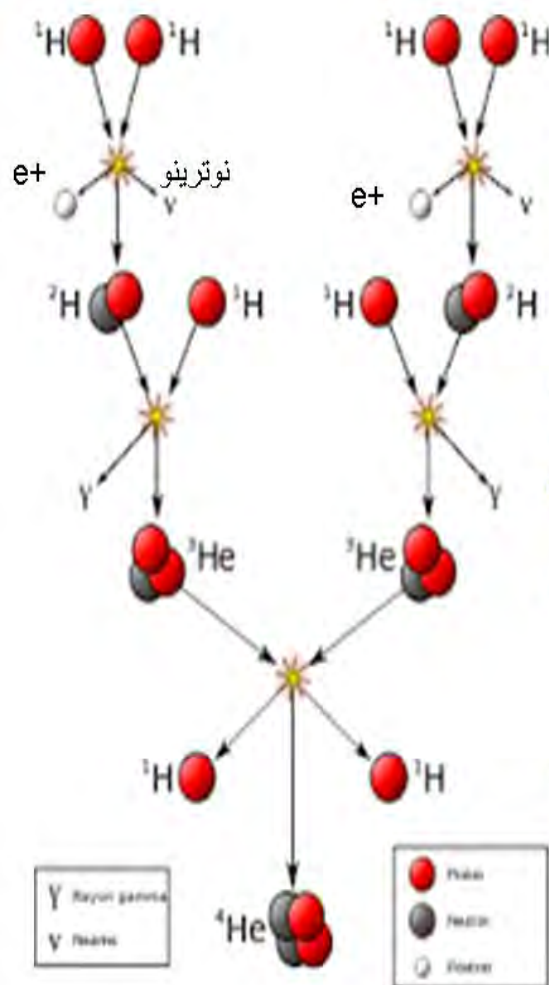
بخش هجدهم از ساختار جهان را با 5 اسلاید برایتان می آورم . در این بخش به کمک تصویر عظمت خورشید را نسبت به سیاراتش آورده ام و در اسلایدی دیگر خوردهی خورشید را در مقابل ستارگان دیگر جهان خواهید دید و نیز در نوشته های درون سه اسلاید دیگر کنش و برکنشهای هسته اتم هیدروژن و یا پروتون را برای تبدیل شدن به هلیوم و نیز یکی از صدها انفجاری که در روز در دل خورشید انجام می گیرد را آورده و در آخرین تصویر چگونگی انفجار یک بمب هیدروژنی در روی زمین را تشریح کرده و خواهید دید چگونه بشر با تقلید از ساختار درونی خورشید این بمب مخرب را در روی زمین ساخته است.

بخش هجدهم ساختار جهان

در این بخش منظومه خورشیدی و رابطه نسبی حجم آنها را نسبت به خورشید می بینید. اسامی سیارات با نسبت فاصله آنها از خورشید آورده شده است







کنش و بر کنشهایی که در خورشید اتفاق می افتد قسمت اعظم اتمهای موجود در خورشید، اتمهای هیدروژن است. در درون ستاره درجه حرارت به مراتب بالاتر از نیروی الکترومغناطیسی پیوند الکترون به پروتون اتم هیدروژن می باشد، به این جهت است که الکترونها آزاد شده و پروتونهای آزاد نیز با حرکت منکسر (زیگزاگ) از این طرف به آن طرف پرت می شوند. چون بارهای هم نام همدیگر را دفع می نمایند و یا می توان گفت مثل این است که پروتونها جوشنهای الکتریکی به اطراف خود کشیده اند که مانع نفوذ پروتون دیگر در آنها شود. ولی در قلب ستاره با چهل میلیون درجه حرارت پروتونهای رسیده به آنجا زمانی که به هم برخورد می نمایند جوشن آنها در هم شکسته و به هم متصل می شوند. مادامی که ۴ پروتون به هم متصل شدند، هسته اتم هلیوم به وجود می آید. در اثر این اتصال مقداری از جرم پروتونها تبدیل به انرژی می شود، یعنی همان طور که قبلاً گفته شد جرم هلیوم حاصل به مقدار $4/007$ واحد جرم کمتر از جرم مجموع چهار پروتون است و این مقدار جرم طبق رابطه انشتین $E=mc^2$ تبدیل به انرژی می شود.

از تبدیل یک کیلوگرم پروتون به هلیوم انرژی معادل با سوختن ۲۰۰ تن زغال حاصل می‌گردد که با انرژی آن می‌توان یک میلیون لامپ ۱۰۰ واتی را به مدت یک سال روشن نمود (مثلاً اگر فرض کنیم روشنایی خیابانهای تهران به کمک یک میلیون لامپ ۱۰۰ واتی تأمین می‌شود، می‌توان آنها را با این انرژی به مدت یک سال شبانه روز روشن نگه داشت.) ولی همانطور که پیش از نیز گفتیم، در قلب خورشید یک کیلو هیدروژن نیست که مصرف می‌شود، بلکه ۶۰۰ میلیون تن در هر ثانیه است. مجسم کنید که فقط با یک ثانیه فعالیت خورشید می‌توان شش میلیارد شهر بزرگ چون تهران را به مدت صد سال، روز و شب روشن نگه داشت. از این ۶۰۰ میلیون تن هیدروژن مصرف شده، چهار میلیون تن آن در هر ثانیه طبق رابطه انشتین تبدیل به انرژی می‌شود و به سوی سیارات و در فضای لایتناهی منتشر می‌گردد.

در این تصویر یکی از انفجارات درونی خورشید دیده می‌شود





حتماً از خود سؤال می‌کنید پس چرا بناگاه تمام هیدروژن در درون خورشید به مثابه یک بمب منفجر نمی‌گردد؟ همان طور که گفته شد، پروتون‌ها جوشن‌های الکتریکی دارند و همدیگر را دفع می‌نمایند، با این وجود در مرکز خورشید گاهی اتفاق می‌افتد که سرعت پروتونی آنقدر زیاد شود که در موقع برخورد به پروتون دیگر با آن پیوند حاصل کند و باز این دو پروتون پیوند شده آنقدر باید صبر کنند تا دو پروتون دیگر به آنها ملحق شود، این است که احتمال انجام یک واکنش گداخت هسته‌ای در داخل

خورشید برای هر پروتون بسیار بسیار ناچیز است و یک پروتون حداقل باید چهارده میلیارد سال صبر کند تا نوبتش برای انجام واکنش برسد. این زمان نجومی بی‌نهایت طولانی برای ما مقدار ذخیره هیدروژن (پروتون) خورشید را که در هر ثانیه 6×10^{11} میلیون تن آن مصرف می‌شود مشخص می‌نماید. انسان با کشف بمب هیدروژنی به انجام واکنش‌هایی که در قلب ستارگان اتفاق می‌افتد رسیده است، ولی باز هم همین بمب هیدروژنی که قدرت تخریبش هزاران بار بیشتر از بمبهای اتمیست، در مقابل واکنشهایی که در ستارگان اتفاق می‌افتد، مثال گاه در مقابل کوه است.

در بمب هیدروژنی احتیاج نیست که پروتون چهارده میلیارد سال برای انجام واکنش صبر نماید، زیرا در این بمب عناصر حد واسطی که برای این واکنش لازم است قبلاً در داخل بمب قرار داده شده‌اند. در واقع بمب هیدروژنی همانطور که قبلاً بیان کردم، از ترکیب فرآورده‌های ستارگان، یعنی هیدروژنهای سنگین که به وفور در زمین و جو دارند انجام می‌گیرد و حال آنکه در ستاره‌ها تولید هیدروژن سنگین بسیار کند می‌باشد، انسان هنوز قادر به کنترل واکنش گداخت هسته‌ای نشده تا آن را در راه صلح به کار برد و حال آنکه ستارگان به طور طبیعی این واکنش را در کنترل خود دارند.

بخش نوزدهم از ساختار ماکروسکپی جهان

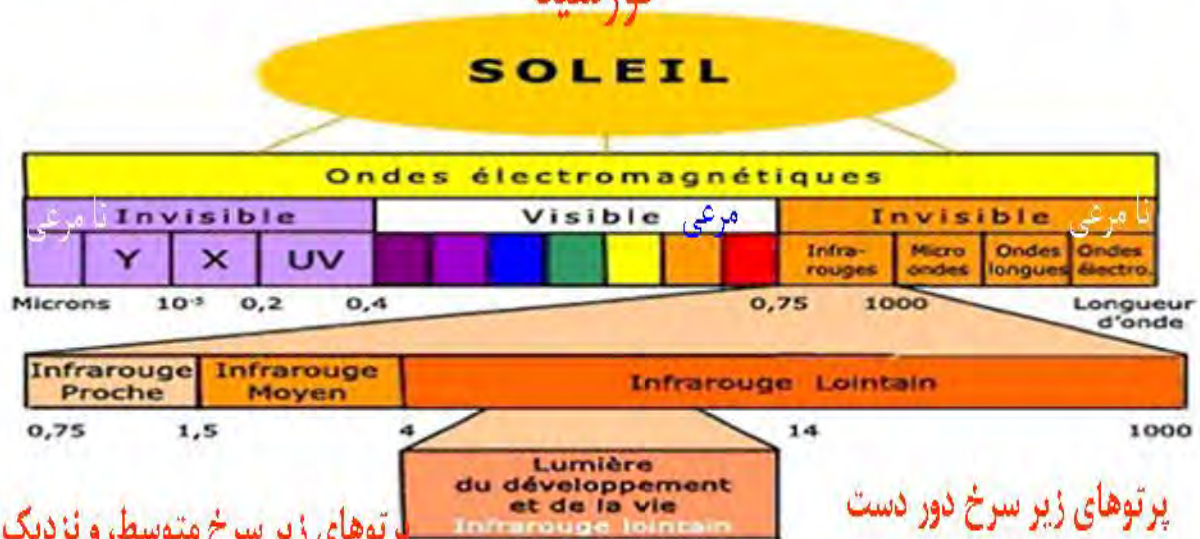
بخش نوزدهم ساختار جهان را می آورم در این بخش به ویژه پرتوهای خروجی از خورشید و تابش آنها را بر روی زمین در 7 تصویر بررسی کرده و مشخصات این پرتوها را آورده ام. اثرگذاری این پرتوها را در بخش های پایانی این کتاب یعنی زمانی که حالت میکروسکپی ماده را بررسی خواهیم کرد و اثر این پرتوها را بر روی سلولهای زنده و ایجاد تنوع انواع موجودات، تا رسید به انسانی که فکر می کند، زندگی می کند، می خندد و یا خواهد مرد، خواهیم آورد.

بخش نوزدهم ساختار جهان

پرتوهای موجود در ستارگان یا خورشید.

در مرکز خورشید و یا هر ستاره دیگری، ذرات نور به صورت فوتونهای γ با انرژی بسیار زیاد بعد از اتصال ۴ پروتون با هم حاصل می‌گردد. در واقع این پرتوها حاصل از اختلاف جرم هسته هلیوم با جرم چهار پروتون است که تبدیل به انرژی شده و در مرکز خورشید به وجود می‌آیند. این پرتوها با زحمت فراوان از مرکز خورشید به سوی سطح آن فرار می‌نمایند، برخلاف آنچه فکر می‌کنیم این پرتوها با وجود آنکه با سرعتی معادل سرعت سیر نور (300000 کیلومتر در ثانیه) حرکت می‌کنند و قاعدتاً قادر خواهند بود 700000 کیلومتر شعاع خورشید را در $2/3$ ثانیه پشت سر بگذارند، ولی مسافت آنها به طور متوسط ده میلیون سال طول می‌کشد! نوری که ما بر روی زمین می‌بینیم ۸ دقیقه پیش از سطح خورشید جدا شده، ولی در قلب خورشید زمانی به وجود آمده که هنوز اثری از انسانها و حتی شبه انسانها نیز روی زمین وجود نداشته است (در آن زمان پستانداران اولیه، یعنی اجداد ما و میمونها بر روی زمین می‌زیسته‌اند).

خورشید



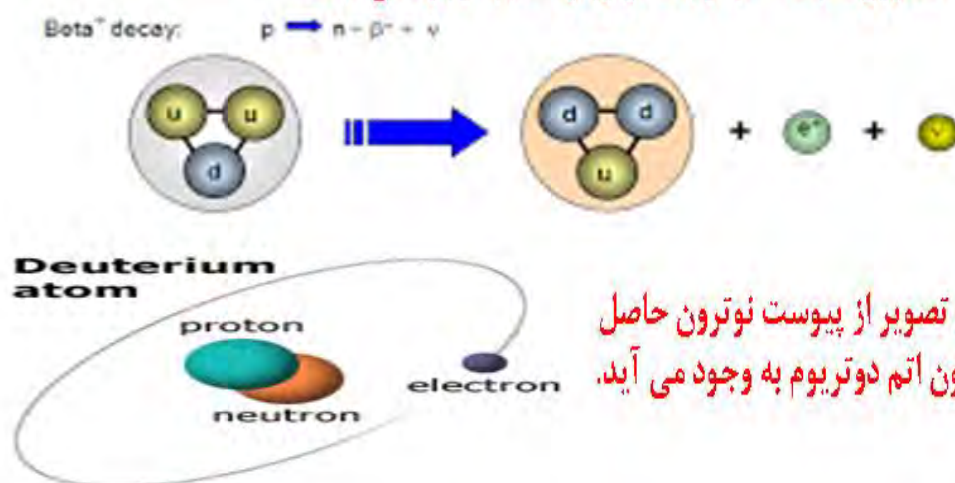
پرتوهای زیر سرخ متوسط، و نزدیک

پرتوهای زیر سرخ دور دست

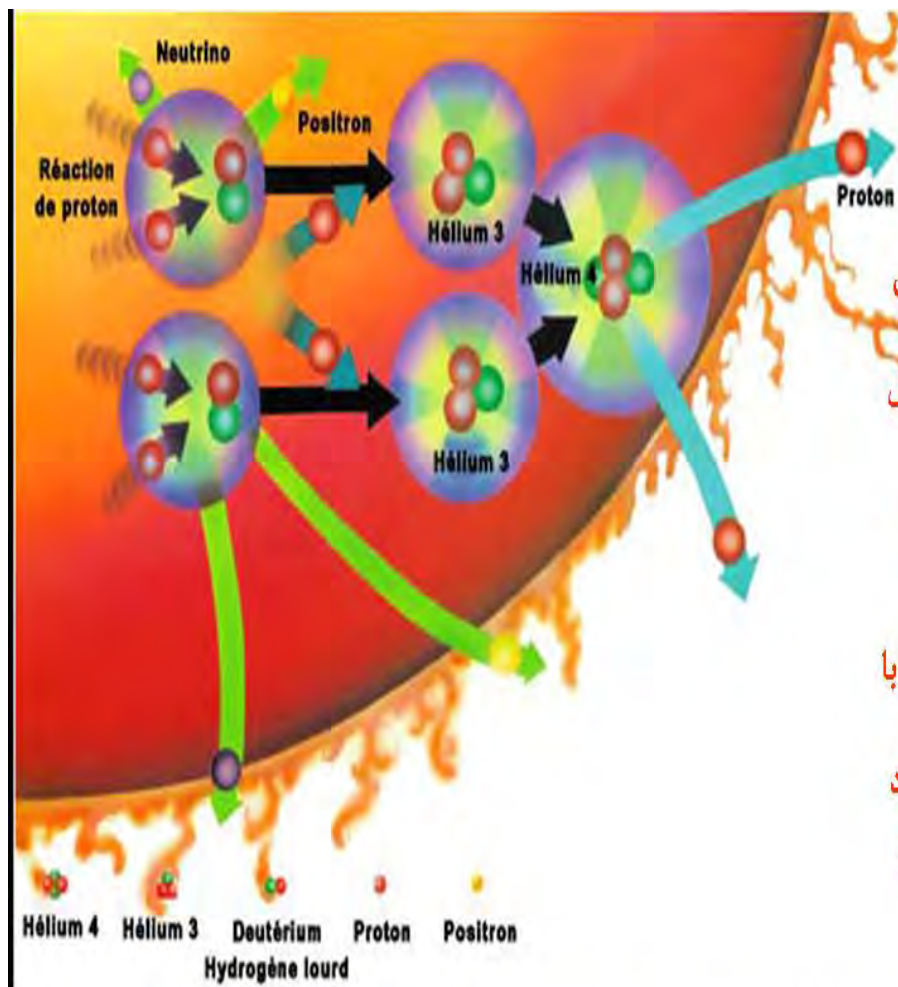
پرتوهایی که زندگی را به وجود آوردند

توجیه این پدیده بسیار ساده است. فوتونهای γ به جای اینکه خط مستقیمی را طی کنند، دائماً در مسیر خود به الکترون‌ها که به مقدار فراوان وجود دارند، برخورد کرده و مسیر آنها مرتباً تغییر می‌کند و انرژی آنها از برخوردی به برخورد دیگر بتدریج کاهش می‌یابد. اگر قلب خورشید یکمرتبه خاموش شود، نور آن باز به مدت ده میلیون سال دیگر به ما خواهد رسید.

تبدیل پروتون به هلیم در درون خورشید همراه با انتشار پرتوهای γ و پرتوهای عجیبی به نام نوترینو می‌باشد. نوترینوها حتی به وسیله دستگاه‌های تشخیص نیز نامرئی می‌مانند، اخیراً پژوهشگران متوجه شده‌اند که این پرتوها هم جرم دارند ولی نوترینوها عملاً عکس‌العملی روی ماده ندارند و به همین دلیل نمی‌توان آنها را به سهولت تشخیص داده و تعداد آنها را معلوم نمود. فرضیه وجود نوترینو از موقع کشف رادیو اکتیویته β^- و β^+ به میان آمده بود، زیرا می‌دانستند که در عمل تجزیه مواد رادیو اکتیو به صورت β^- یک نوترون مبدل به پروتون و یک الکترون منفی می‌شود و برعکس در تجزیه β^+ یک پروتون تبدیل به نوترون و یک الکترون مثبت یا پوزیترون می‌گردد. در این تصویر و در درون خورشید یک پروتون P^+ تبدیل به نوترون N می‌شود و یک الکترون مثبت β^+ و یک نوترینو هم به وجود می‌آیند.



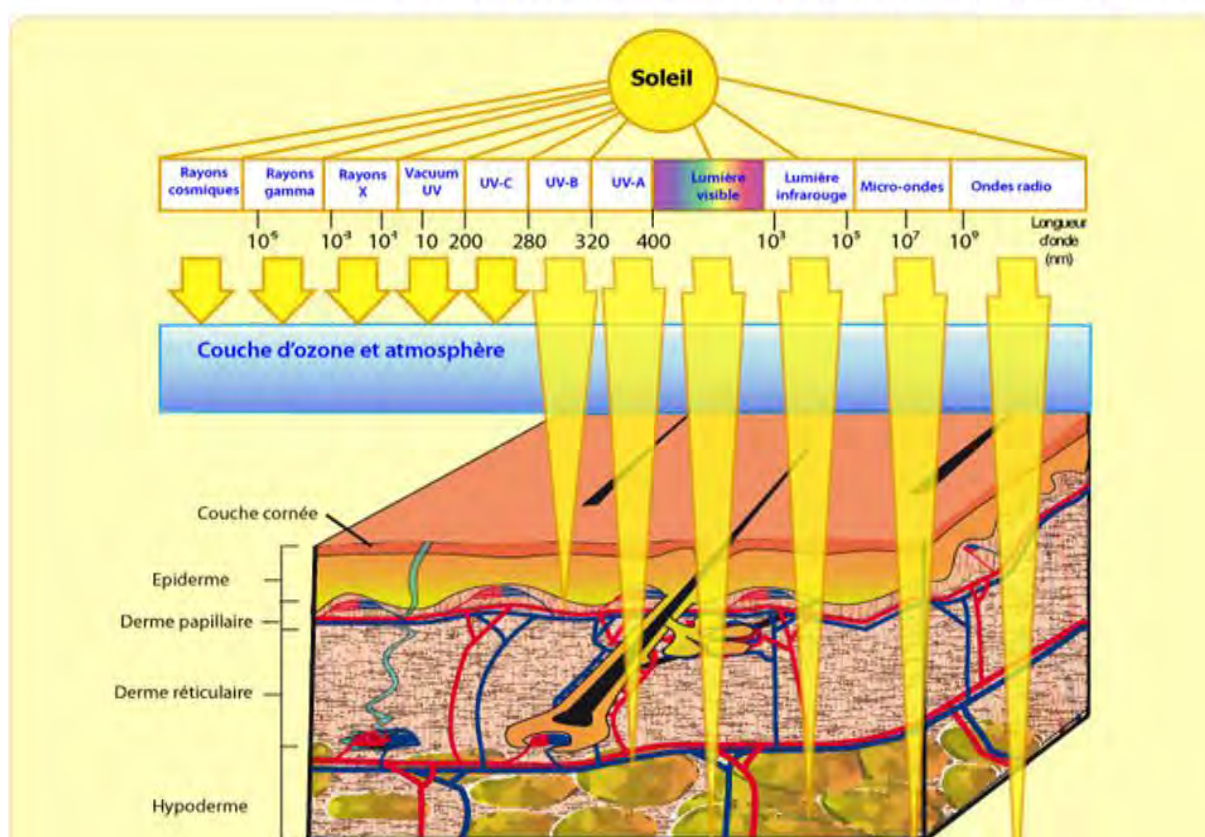
در این تصویر از پیوست نوترون حاصل با پروتون اتم دوتریوم به وجود می‌آید.



در این تصویر چگونگی واکنشهایی که منجر به تولید هلیوم می شود را می بینید. ستاره‌ای که به حال تعادل رسیده، زندگی آرام و معمولی روزانه خود را به نحوی که بیان شد ادامه می دهد. تقریباً اغلب ستاره‌گانی که با چشم و یا با تلسکوپ می بینیم مانند خورشید، دوران بلوغ خود را با سوختن هیدروژن در مرکز ادامه می دهند.

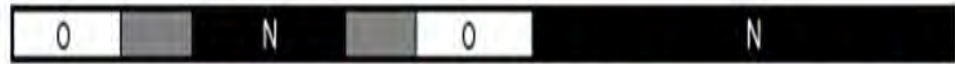
طول عمر ستارگان بر عکس جرم آنها می باشد. خورشید ستاره متوسطی است که عمری نسبتاً طولانی (تقریباً ۱۰ میلیارد سال) خواهد داشت که تا کنون نیمی از آن گذشته است. ولی ستاره‌ای که چند صد بار بزرگتر از خورشید است عمرش در اشل میلیون سال خواهد بود. در تصویر بعد ستارگان مختلف در مقایسه با خورشید را خواهید دید.

واکنشهای همجوشی (یا گداخت) هسته ای که در قلب خورشید اتفاق می افتد، انرژی عظیمی را آزاد می کند که ۸ دقیقه بعد به صورت تابش خورشید به ما می رسد. تشعشعات خورشیدی از اشعه های گیجانی متشکل از ذرات بسیار پرانرژی و امواج الکترومغناطیسی با طول موج های مختلف اعم از امواج کوتاه شامل اشعه گاما، اشعه ایکس، اشعه ماوراء بنفش (UV-C)، تا امواج طولانی که شامل فرابنفش (UV-B)، تشکیل شده است.، ماوراء بنفش (UV-A)، نور مرئی، مادون قرمز (IR)، مایکروویو و امواج رادیویی. امواج بسیار قوی خورشید در قشرهای بالای جو به ویژه پرتوهای گیجانی با انرژی بالا تا (UV-C) به وسیله ملکولهای اوزون جذب شده و به زمین نمی رسند ولی از (UV-B) به بعد به زمین تابیده و اثرات کم و بیش مخرب بر روی سلولهای پوستی ما دارند.

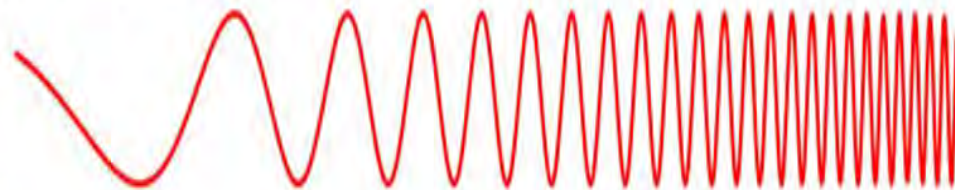


طول موج پرتوهای خورشیدی در مقایسه با اشیائی که همه روزه با آنها سروکار داریم

عبور پرتوها
از جو زمین



نوع پرتوها و
مقایسه آن با
اشیائی که در
روی زمین می
شناسیم



Gratte-ciels
بسامد پرتوها
بلند

Humains
انسان

Papillons
پروانه

Pointes d'aiguilles
نوک سوزن

Protozoaires
باکتری پرتوزئیر

Molécules
ملکول

Atomes
اتم

Noyaux atomiques
هسته اتم

Fréquence (Hz)



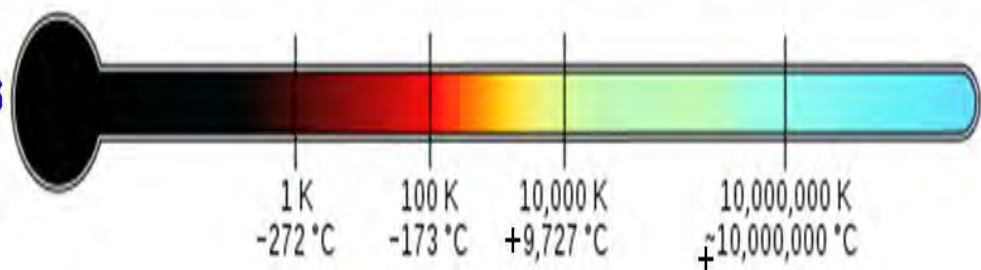
10⁴ 10⁸ 10¹² 10¹⁵ 10¹⁶ 10¹⁸ 10²⁰

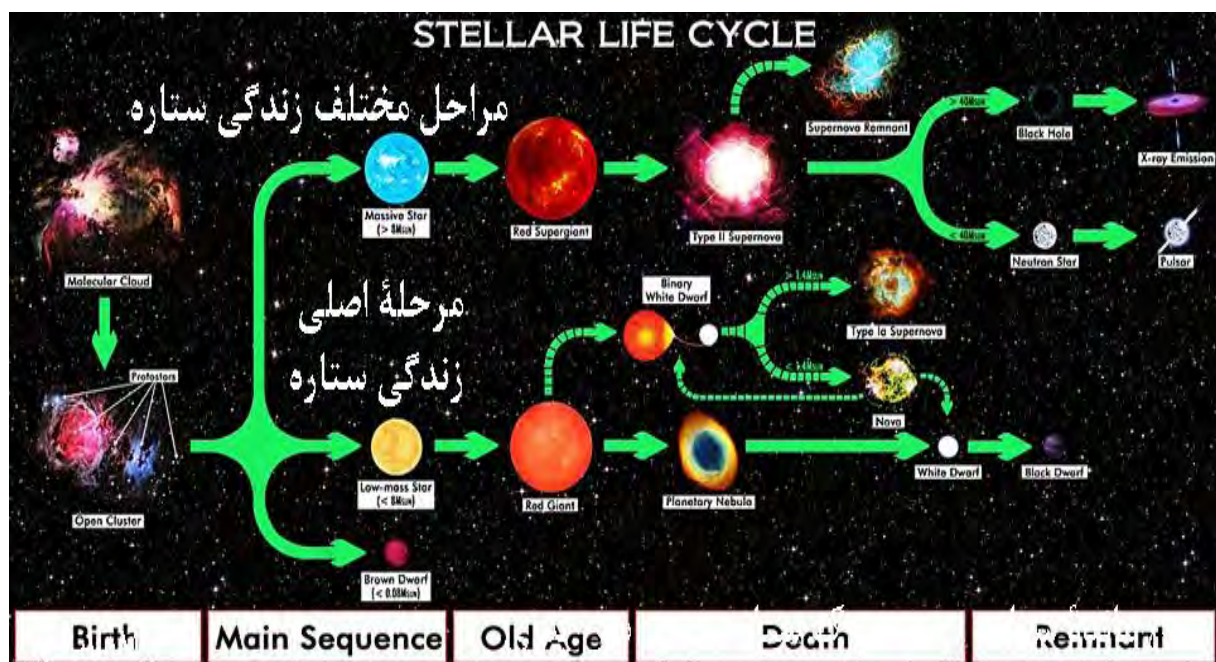
دمای ماده

تاریک و

ناشناخته شده

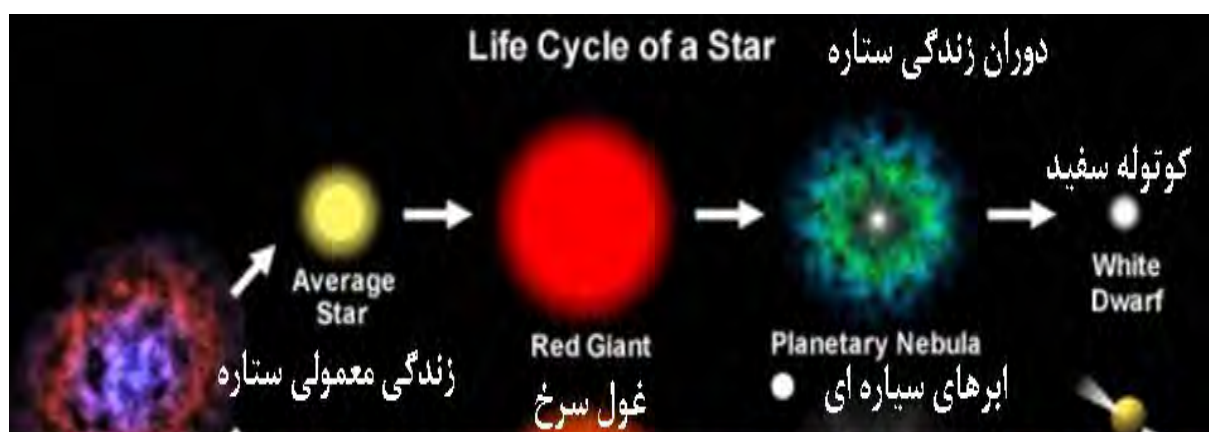
در جهان





زندگی و مرگ و میر ستارگان

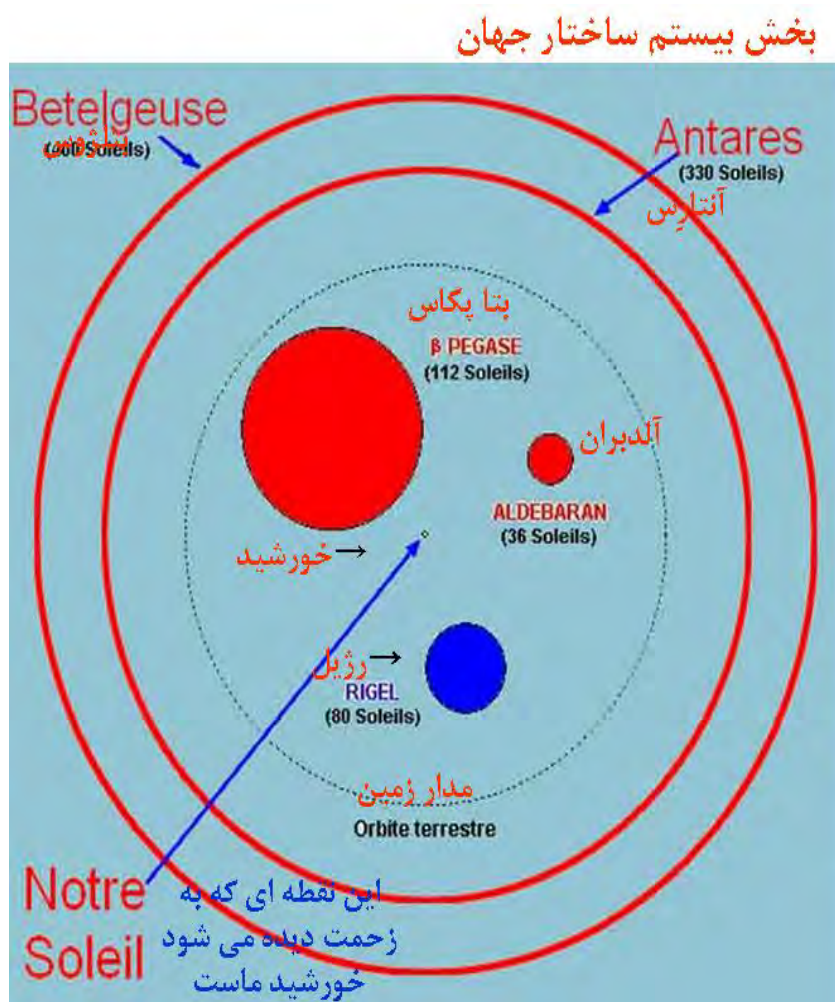
راهی که ستارگان می‌پیمایند به هر صورت پایانی خواهد داشت و روزی مواد سوختی آنها، یعنی هیدروژن به پایان رسیده و در خاکستر خود خاموش خواهند شد. مادامی که هیدروژن‌ها تبدیل به هلیوم شدند، کانون مرکزی (کوره اتمی) که در قلب ستاره قرار دارد، دیگر مواد سوختیش تمام شده و مرحله اصلی پایان یافته و دوره سرنوشتی فرا می‌رسند، و تعادل بین واکنش هسته‌ای و نیروی گرانش به هم خواهد خورد. در مرکز ستاره هلیوم و یا عناصر دیگر و نهایت آن به مقدار زیاد موجود است و حال آنکه هیدروژن‌های باقی‌مانده سبک‌ترند و در سطح ستارگان قرار می‌گیرند. در این حال نیروی گرانش پیروز شده و ستاره را بر حسب جرمش فشرده و متراکم در مرکز می‌کند. فشار مرکز و چگالی آن به مرور زیاد می‌گردد، هیدروژن‌های غشای سطحی شروع به سوختن نموده و هر چه مرکز ستاره فشرده‌تر شود، این غشاء گسترده‌تر و پراکنده‌تر می‌شود. در بوته زرگری طبیعت، عناصر مختلف ممکن است به وجود آید.



برخی از این غولهای سرخ رنگ را در آسمان با چشم می توان دید. مثلاً ستاره قلب العقرب **Antares** ستاره سماک رامح **Arcturus**، ستاره الدبران **Aldebaran** و ستاره یدالجوزا **Betelgeuse**. در تصویر بخش های پیش تصویرهای مقایسه برخی از این ستارگان را با خورشید آورده ام. خورشید که در ۵ تا ۶ میلیارد سال دیگر غول سرخ رنگی خواهد شد، ابتدا عطارد را که در ۶۰ میلیون کیلومتری آن است خواهد بلعید و تبدیل به بخار خواهد نمود. جو زهره کاملاً از بین رفته و در این حال سطح قابل رؤیت خورشید بسیار دور از مرکز و در نتیجه اثر نیروی گرانش ضعیف و بناچار پوسته خارجی به صورت طوفانی در فضا منتشر خواهد شد. در ۶ میلیارد سال آینده، زمین سرنوشت عجیبی خواهد داشت. دمای بسیار زیاد خورشیدی سرخ (به ظاهر سرد ولی بسیار گرم) ابتدا یخهای قطبهای شمالی و جنوبی و یخچالهای **Arctique** و **Antarctique** را ذوب کرده و آب حاصل از آنها به صورت سیلابهای عظیمی تمام سطح کره زمین را در بر خواهد گرفت. چندی بعد اقیانوسها به جوش آمده و آنها تبخیر شده و به صورت ابرهای عظیمی سراسر جو زمین را می پوشانند. این ابرها برای مدت کوتاهی حجابی بین خورشید و زمین می شوند، ولی این مرحله بسیار زودگذر است و بعد از مدتی تمام ابرها و آبهای باقیمانده تبخیر و در فضای لایتناهی پراکنده خواهند شد. بتدریج دما بالا رفته، ابتدا سنگها و کوهها ذوب و پوسته سطحی زمین تا مرکز به صورت مذاب در خواهند آمد. با بالا رفتن دمای درونی خورشید بر اثر واکنش پیوست اتمهای سنگین دیگر، مواد مذاب کره زمین و سیارات نزدیک به خورشید همه به صورت بخار در آمده و در فضا پخش خواهند شد.

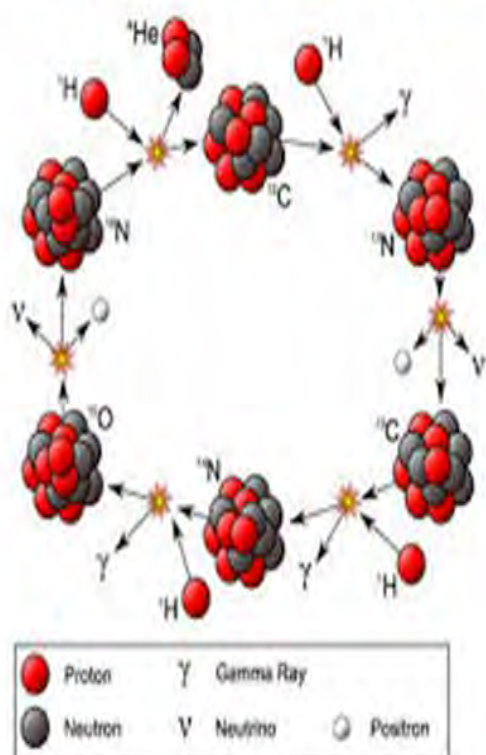
بخش بیستم از ساختار ماکروسکپی جهان

امروز بخش بیستم از ساختار جهان را با مقایسه ابعاد برخی از ستارگان فعال و یا در حال فوت با خورشید نظاره می کنیم و مختصر مطلب هم در این باره در هر تصویر آورده ام. برخی از تصویرها همانیست که در کتاب «از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک» بوده است که با قدری تغییر متن و بعد از به روز کردن آورده ام.



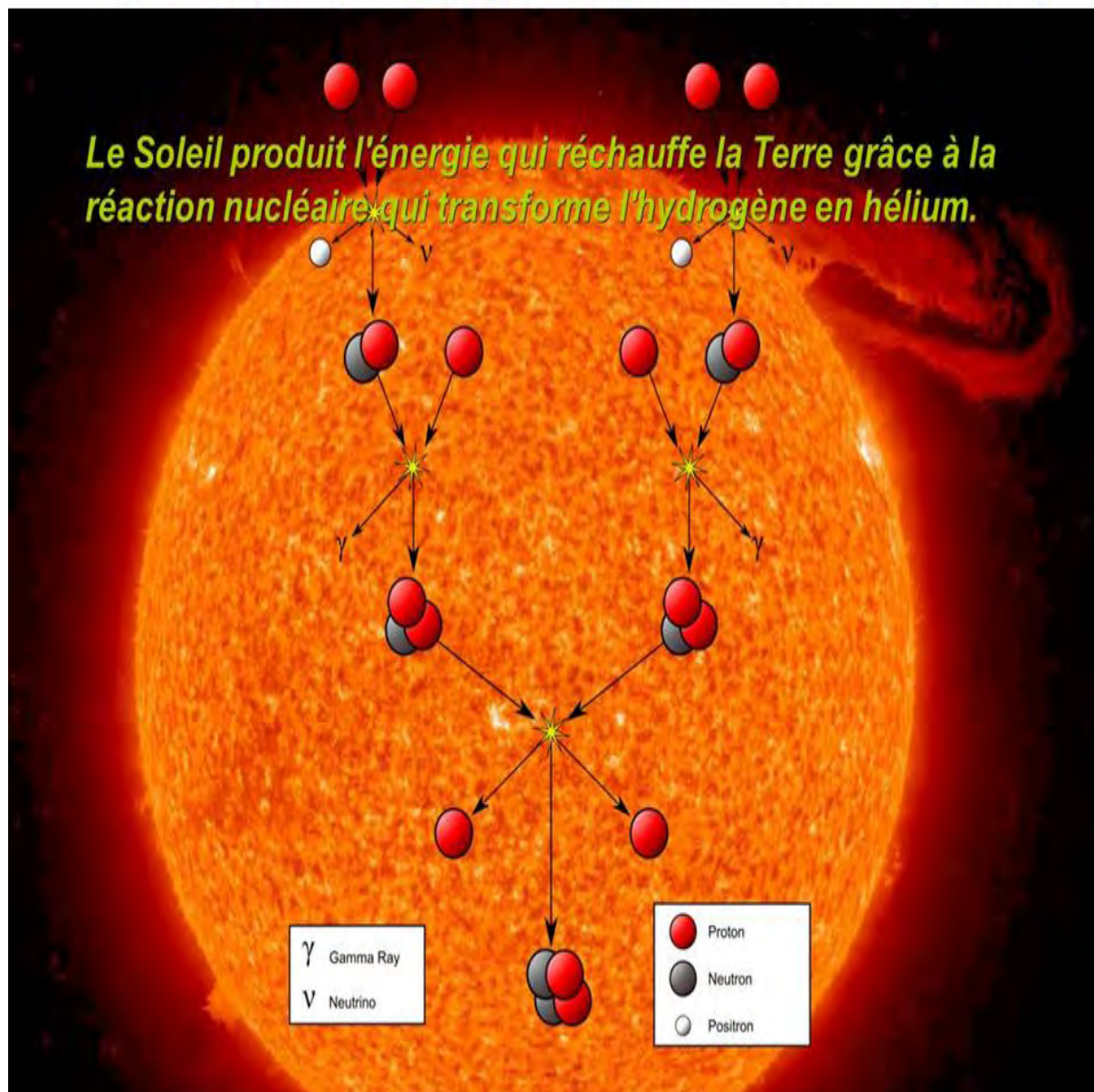
شکل مقایسه ابعاد کنونی خورشید که به زحمت دیده می شود با بتا پگاس، رژیل، آلدبران، پتلزوس و آنتارس. دو ستاره اخیر را به صورت دو دایره سرخ نمایش داده اند. دایره نقطه چین داخلی مدار زمین به دور خورشید را نمایش می دهد که معادل ۱۵۰ میلیون کیلومتر است. حال قطر آنتارس و پتلزوس را تصور کنید. خورشید در پایان عمرش غول سرخی نظیر آنتارس خواهد شد. پرتوهای او زمین و سیارات ماقبل زمین را ذوب خواهند کرد و باقیمانده خورشید کوتوله سفیدی خواهد شد که میلیارد ها سال در آسمان خواهد درخشید و در نهایت تبدیل به کوتوله سیاه خواهد شد.

از ترکیب دو هسته هلیوم با هم عنصر برلیوم ${}^8_4\text{Be}$ و از اتحاد سه هسته هلیوم با هم، کربن ${}^{12}_6\text{C}$ و کربن نیز به نوبه خود یک هسته هلیوم جذب کرده، تبدیل به اکسیژن ${}^{16}_8\text{O}$ می‌گردد. سرعت این واکنشها به مراتب بیشتر از سرعت واکنش پیوست پرتونها و تولید هلیوم است. لذا این مرحله کوتاه‌تر از مرحله قبلی است. در ابتدا خورشید در دوره‌ای کوتاه، حدود یک میلیون سال با نیروی گرانش مبارزه می‌کند تا تعادل جدیدی به دست آورد. تعادل اخیر حدود صد میلیون سال ادامه خواهد یافت. بدین ترتیب باز خورشید عمر کوتاه دوباره یافته‌ای پیدا کرده و باز هم تا مدتی دیگر بر روی جهانیان لبخند خواهد زد، ولی این لبخند دیگر لبخند قبلی نیست و چهره خون‌آلودش چند میلیون برابر ایام شباب شده که نموداری از واپسین مبارزه مردانه او با نیروی وحشتناک گرانش است. اعدادی که در طرف راست علامت اختصاری عنصر هستند، تعداد پرتونها در پایین و عدد جرم یا مجموع پروتون و نوترون در بالای علامت قرار دارند.



در این مرحله، خورشید وسیع شده و سعی می‌کند فرآورده‌های خود را تا آنجا که ممکن است از دست درخیم خون آشام گرانش برهاند، لذا منبسط شده و تا به یک میلیارد برابر حجم اولیه‌اش می‌رسد. قشرهای سطحی که بتدریج منبسط و رقیق و پراکنده شده‌اند، سرد می‌شوند و عمل گداخت پروتون با پروتون خاتمه می‌یابد، ولی کوره مرکزی در کار است و هلیوم‌ها را مصرف می‌کند. نور حاصل از این کوره به مراتب بیشتر از نور خورشید در دوران شباب است ولی به علت گسترده شدن غشای سطحی سرخ به نظر می‌رسد. در این حال، خورشید را غول و یا هیولای سرخ **Red Giant** گویند :

خوشبختانه هنوز ۵ تا ۶ میلیارد سال به مرگ خورشید باقی مانده و هم اکنون خورشید با کمال سخاوت و طی واکنش گداخت هسته ای که نموداری از آنرا در درون خورشید می بینید، نور و انرژی به ما هدیه می کند بهتر است احداکثر استفاد را از آن کرده و زمین را با سوخته های فسیلی آلوده نسازیم.



باسپاس از دوستانی که حوصله کردند و مطالب ماکروسکوپی از ساختار جهان را در این ۲۰ بخش مطالعه نمودند. و اینک برای پایان دادن و به حیرت در آوردن شما ۱۴ تابلو از عظمت جهان تقدیم می‌کنم. در بخش‌های بعد که به تدریج خواهیم آورد ساختار میکروسکوپی از اتم هیدروژن تا بزرگترین ملکول (د.ان.ای.) را خواهیم آورد. یک ستاره نوترونی ابتدا از اتمهای آهن، کبالت و نیکل درست شده است که در نهایت در اثر نیروی گرانشی بی نهایت زیاد تبدیل به هسته ای خواهد شد که دیگر پروتون ندارد.

زیرا در اثر فشار بی نهایت زیاد نیروی گرانشی همان گونه که در دنباله بخش ۱۱ آوردیم، الکترون‌ها به درون پروتون‌ها نفوذ کرده و مجموعه ستاره نوترونی را به وجود خواهد آورد، که منحصر از گوارکها (یک گوارک بالا و دو گوارک پایین) یعنی نوترون تشکیل شده و با چگالی بسیار زیاد (هر سانتیمتر مکعب آن ۱۰۰ میلیون تن وزن خواهد داشت) و اگر بخواهیم جرم اتمی به آن نسبت بدهیم (جرم اتمی آن عدد ۱۰ و ۵۶ صفر مقابل آن خواهد شد)، در باره سرنوشت ستارگانی که تبدیل به سیاهچاله شده اند اطلاعات بسیاری نداریم. تنها می‌توانیم بگوییم نیروی گرانشی این سیاهچاله‌ها به حدیست که همه چیز را می‌بلعند. و نیز در مورد عناصر سنگینتر از آهن باید بگوییم تولید آنها از نظریه گداخت هسته ای پیروی نمی‌کند و این عناصر تا عنصر ۹۲ اورانیوم به مدد سنتز یا برخورد تصادفی اتمهای زیر خانواده آهن با سرعت‌های بالا به همدیگر ساخته می‌شوند. یعنی همان کاری که بشر در شتاب دهنده‌ها انجام داده و تا عنصر ۱۱۸ را سنتز کرده است.

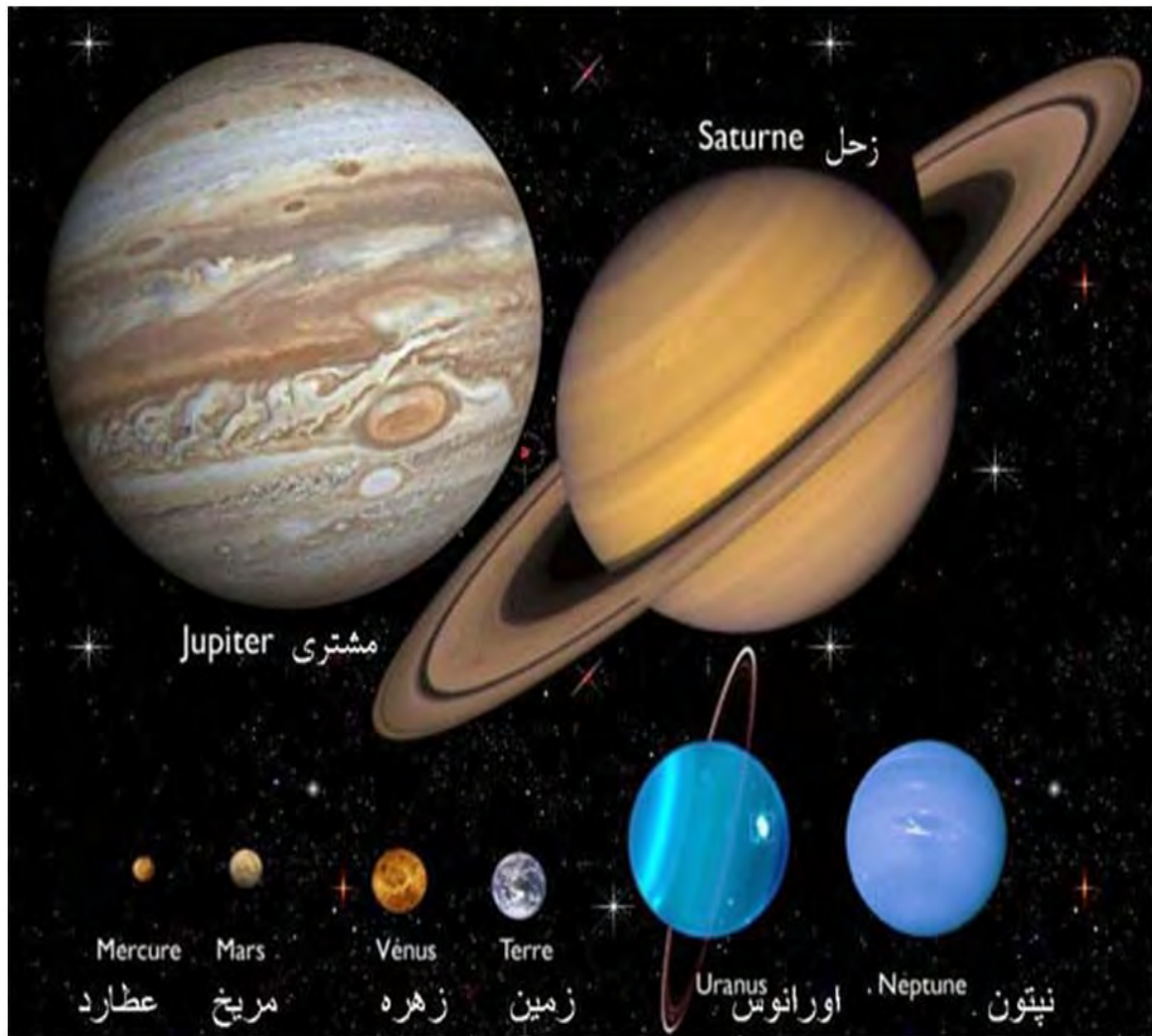


در این تصویر آغاز تشکیل ستاره نوترونی را خواهید دید. قبل از اینکه ستاره تحت فشار بینهایت زیاد گرانشی قرار گیرد، گوارک‌ها در هم می‌لولند و در نتیجه مجموعه‌ای از دو گوارک پایین و یک گوارک بالا با جمع جبری بار خنثی یا نول که همان نوترون است ایجاد می‌گردد. از این جهت ستاره نوترونی نام دارد

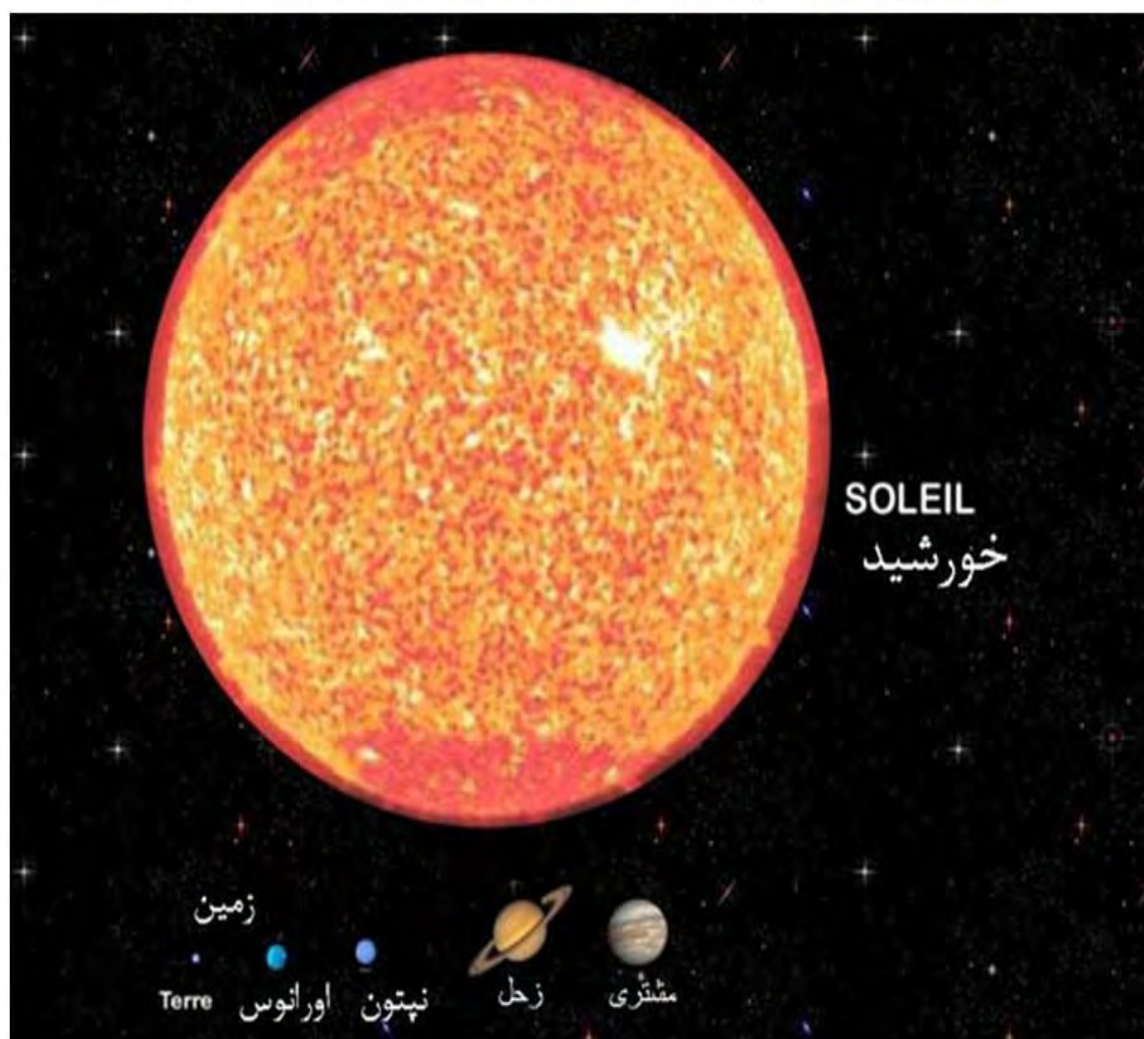
در این تصویر ۴ سیاره از منظومه شمسی را با یکدیگر برای مقایسه آورده‌ام. این ۴ سیاره از جنس سیاره زمین و خاکی هستند و سیاره زمین از همه آنها بزرگتر است. فاصله آنها از خورشید بر حسب میلیون کیلومتر عبارتست از: عطارد ۵۷/۹۱، زهره ۱۰۸/۲۱، زمین ۱۴۹/۶ و مریخ ۲۲۷/۹۴.



ابعاد تمام سیارات منظومه شمسی در مقایسه با هم ترسیم شده است .

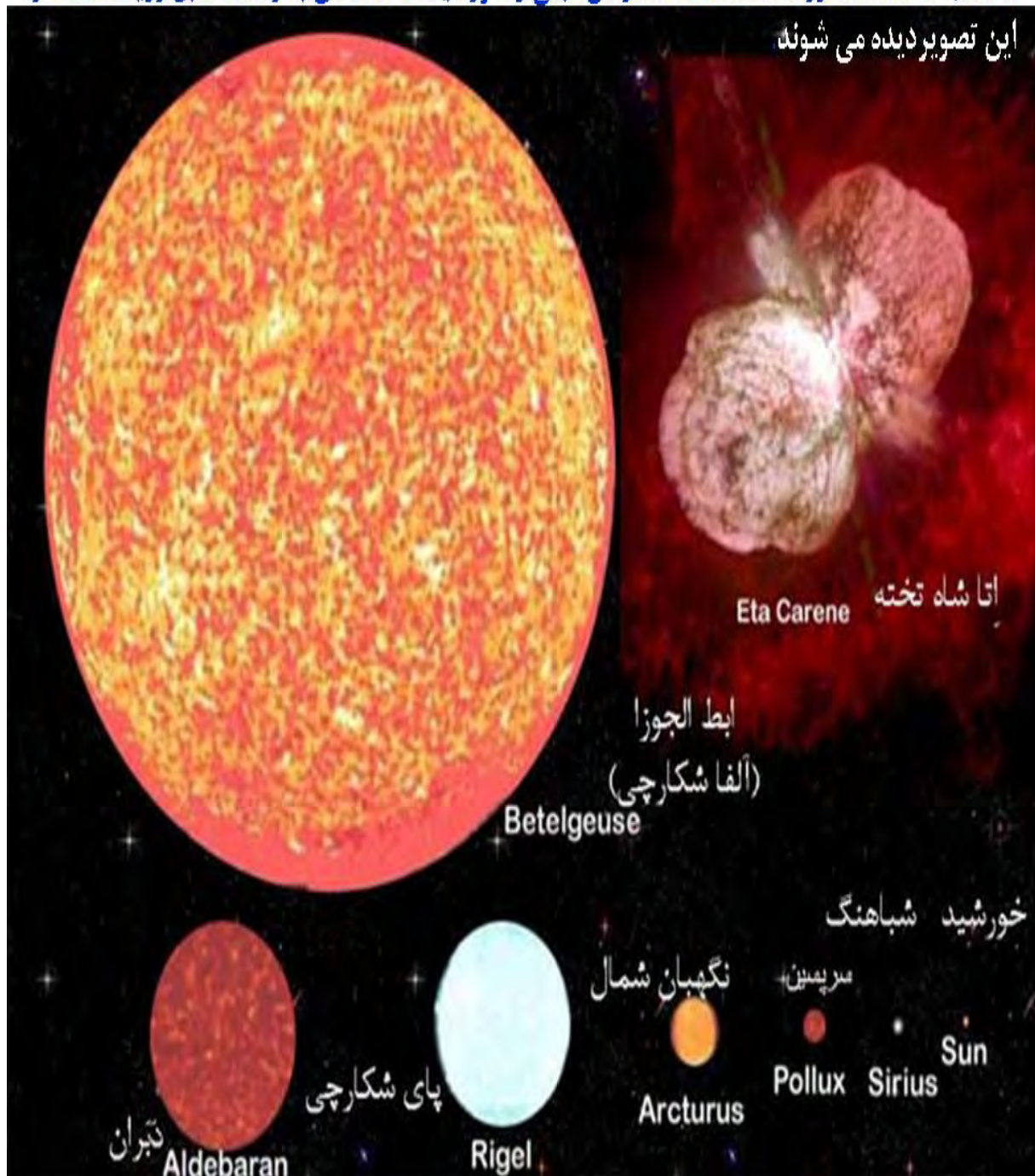


مقایسه منظومه شمسی با خورشید. و در تصویر بعد، ابعاد آنها ارائه شده است.



تصویر ابط الجوزا (Betelgeuse α) آلفا شکارچی ابرغول سرخ همراه با ابرغول متغیری به نام اِتا شاه تخته (Carene η) آورده شده است. ستارگان قبلی و خورشید که نقطه ای به زحمت قابل رؤیت است در

این تصویر دیده می شوند



بخش بیست و یکم از ساختار ماکروسکپی جهان

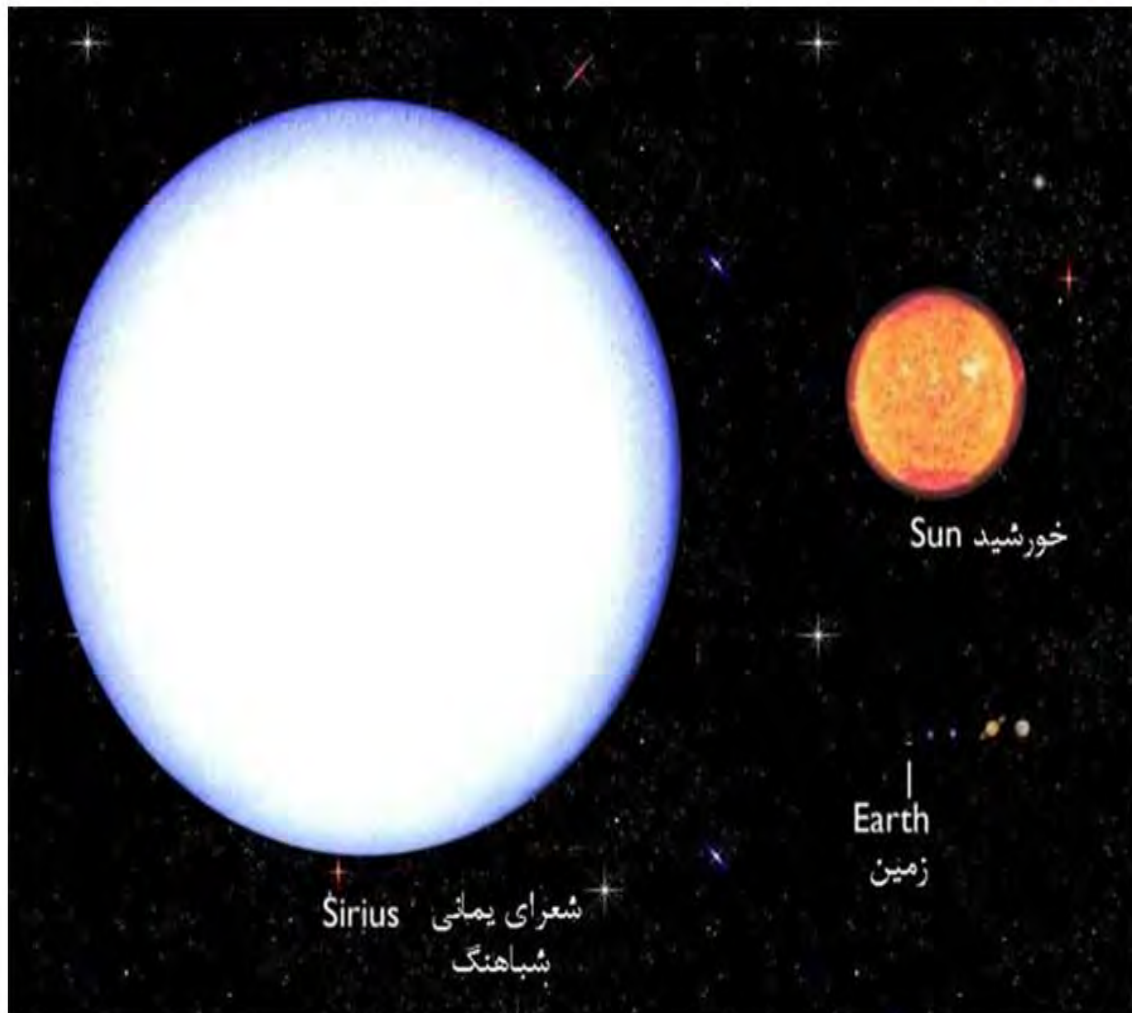
بخش بیست و یکم از ساختار ماکروسکپی جهان را با مقایسه ابعاد سیارات و ستارگان جهان بر گرفته مستقیماً از کتاب بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک را برایتان می آورم

بخش بیست و یکم ساختار جهان

در این جدول مشخصات منظومه شمسی جرم، حجم، قطر، شعاع، و ترکیبات درونی آنها و نیز مقایسه ای از جرم زمین با خورشید و دیگر سیاراتش آورده شده است. در این جدول مشاهده می شود که جرم خورشید 332837 برابر جرم زمین است. با توجه به اینکه زمین خاکی است و چکالی بالا تری نسبت به خورشید دارد، (خورشید منحصراً از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است)، مقایسه حجم ها عظمت خورشید را بهتر نمایش می دهد. با توجه به حجم داده شده می توان گفت 130 میلیون کره زمین را می توان در درون خورشید جا داد.

نیروی ثقل (m/s^2)	جرم نسبت به زمین	جرم $10^{24} kg$	حجم ($10^9 km^3$)	Km قطر	Km شعاع	اسم و ترکیب
۲۷۴/۰	۳۳۲۸۳۷	2×10^9	$1/41 \times 10^9$	$1/39 \times 10^6$	7×10^5	خورشید گازی
۲۴/۷۹	۳۱۷/۸۳	$1/9 \times 10^6$	$1/43 \times 10^6$	$0/143 \times 10^6$	۶۹ ۹۱۱	مشتری گازی
۱۰/۴۴۵	۹۵/۱۵۹	$5/7 \times 10^5$	$8/3 \times 10^5$	$1/2 \times 10^5$	۵۸ ۲۳۲	زحل گازی
۸/۸۷	۱۴/۵۳۶	۸۶ ۸۳۲	۶۸ ۳۴۰	۵۱ ۱۱۸	۲۵ ۳۶۲	اورانوس گازی
۱۱/۱۵	۱۷/۱۴۷	۱۰۲ ۴۳	۶۲ ۵۴۰	۴۹ ۵۲۸	۲۴ ۶۲	نپتون گازی
۹/۷۸	۱	۵۹۷۳/۶	۱۰۸۳/۲۱	۱۲۷۵۶	۶۳۷۱/	زمین خاکی
۸/۸۷۲	۰/۸۱۵	۴۸۶۸/۵	۹۲۸/۴۳	۱۲۱۰۴	۶۰۵۱/۸	زهره خاکی
۳/۷	۰/۱۰۷	۶۴۱/۸۵	۱۶۳/۱۸	۶۷۸۰	۳۳۹۰/۰	مریخ خاکی
۳/۷	۰/۰۵۵۳	۳۳۰/۲	۶۰/۸۳	۴۸۷۸	۲۴۳۹/۷	عطارد خاکی

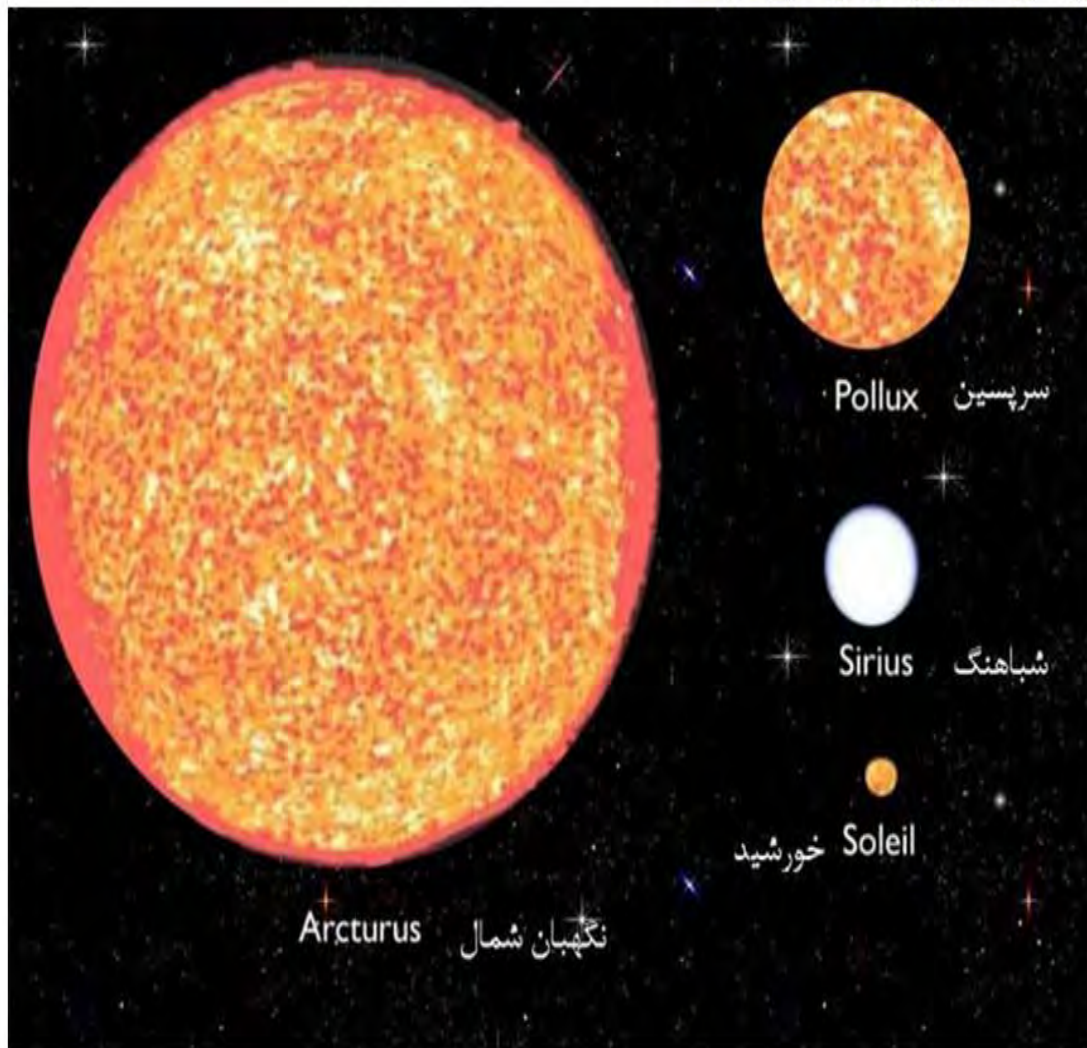
مقایسه خورشید و منظومه اش با ستاره سیریوس A یا شباهنگ (شعرای یمانی). شباهنگ درخشان ترین ستاره آسمان شب است. در نیمکره شمالی و در رانس مثلث زمستانی قرار دارد ۸/۶ سال نوری از زمین فاصله دارد. جرم شباهنگ ۲/۶ برابر جرم خورشید است. شباهنگ در صورت فلکی سگ بزرگ قرار دارد. این ستاره همراهی دارد که به آن سیریوس B گویند .



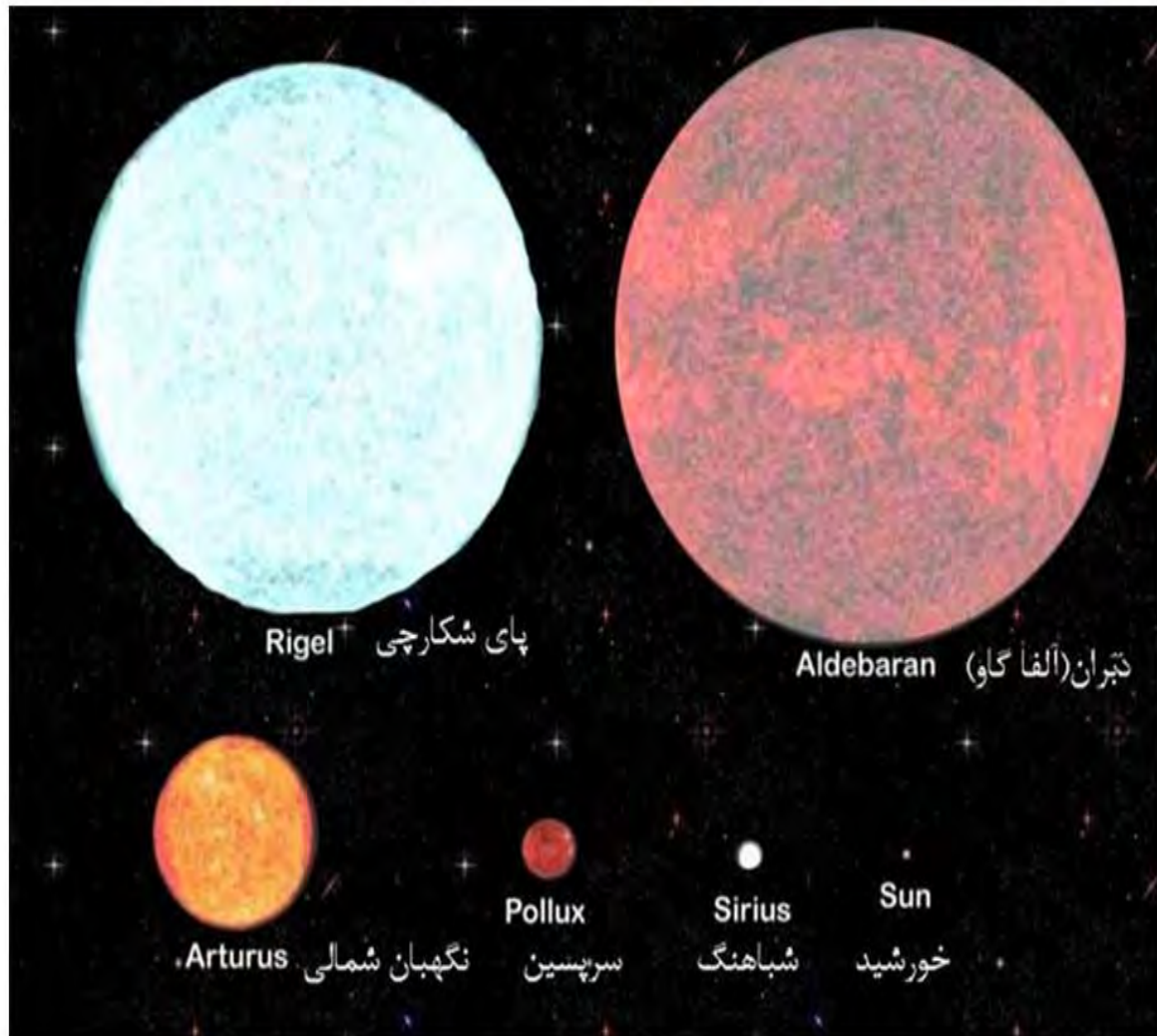


در این تصویر مقایسه ستارگان
 شباهنگ و سرپسین را با خورشید
 می بیند. سرپسین β Pollux
 شانزدهمین ستاره پر نور شب
 است. در صورت فلکی دویپکر واقع
 شده است. ستاره دیگر این زوج
 سرپیشین α Castor نام دارد.
 این زوج ستاره شبیه به هم
 نیستند. سرپیشین β ستاره ای گرم
 و سفید است، در حالیکه سرپسین
 α ستاره ای زرد متمایل به
 پرتقالی است که سرد تر می باشد.
 جرم سرپسین α $1/86$ جرم
 خورشید و شعاع آن $8/8$ شعاع
 خورشید است. با مقایسه جرم و
 شعاع این ستاره می توان گفت
 که مرحله اصلی زندگی این
 ستاره سپری شده و در حال
 تبدیل شدن به غول سرخ است.
 این ستاره در راس صورت فلکی
 دویپکر قرار دارد. این ستاره $33/7$
 سال نوری از زمین فاصله دارد.

در این تصویر با ستاره نگهبان شمالی (Arcturus) آشنا می شویم. این ستاره در فاصله ۳۶/۷ سال نوری از زمین قرار دارد و در صورت فلکی گاوران دیده می شود. شعاع آن ۲۴/۵ و جرمش ۱/۵ برابر جرم خورشید است. سومین ستاره پرنور آسمان است. در شب اگر دنباله صورت فلکی اربابه ران (خرس بزرگ) را ادامه دهیم این ستاره را خواهیم یافت. این ستاره ۱۰ میلیارد سال عمر دارد و اکنون حالت غول سرخی را پیدا کرده و تا چند میلیون سال دیگر فروپاشی آن شروع خواهد شد.



در این تصویر ستارگان قبلی را می بینید و برای مقایسه دو ابر غول به تصویر اضافه شده است. در این تصویر خورشید نقطه ای بیش نیست. ابر غول سرخ دبّران (آلفا گاو) (Aldébaran α) که پرنور ترین ستاره صورت فلکی گاو است در این تصویر دیده می شود. این ستاره در فاصله ۶۵ سال نوری از زمین قرار دارد و سیزدهمین ستاره پرنور شب است. جرم این ستاره تنها ۱/۷ جرم خورشید است ولی شعاع آن ۴۴/۲ برابر شعاع خورشید است .

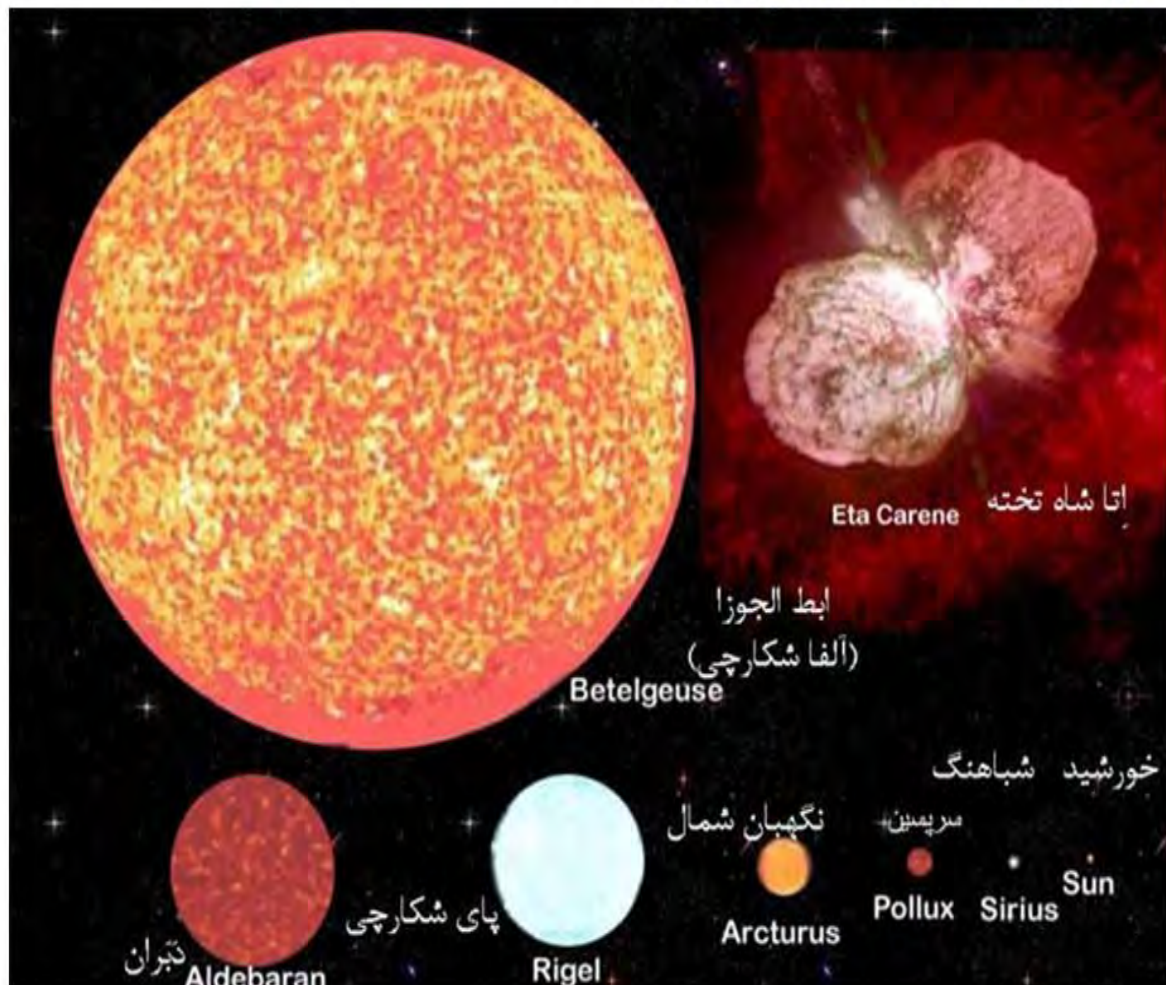




تصویری از صورت فلکی اوریون. در این تصویر محل ستاره بتا پای شکارچی یا (Rigel β) دیده می شود و در شانه شکارچی ابط الجوزا (آلفا شکارچی) دیده می شود. در کمر بند شکارچی سه ستاره با فاصله و در خشش مساوی قرار دارند که آنها را سه پادشاه (پادشاه مچ) گویند. در تنه این شکارچی مثلث زمستانی قرار دارد ستارگانی که در گوشه های آن قرار گرفته اند به ترتیب عبارتند از الجوزا (آلفا شکارچی) (Betelgeuse α) در شانه راست شکارچی و ناجذ (گاما شکارچی) (Bellatrix γ) در شانه چپ و بتا شکارچی (Rigel β) در پای شکارچی واقع شده اند. ناجذ غول آبی رنگی است که ۲۴۰ سال نوری از زمین فاصله دارد و جرم آن ۸ تا ۹ و شعاع آن ۵/۷ برابر خورشید است. این مثلث و سه ستاره واقع در کمر شکارچی در زمستان به سهولت قابل رؤیت هستند. در این تصویر صورت های فلکی دیگر مانند گاو، سگ بزرگ، تک شاخ، دویپر و خرگوش هم دیده می شوند.

سه شاه، سه مخ، سه مجوس، و سه فرزانه نام هائی اند برای سه ایرانی که برای ارج نهادن به عیسی به دیدارش شتافتند؛ و برای زاد روزش زر، مر و کندر به ارمغان بردند.

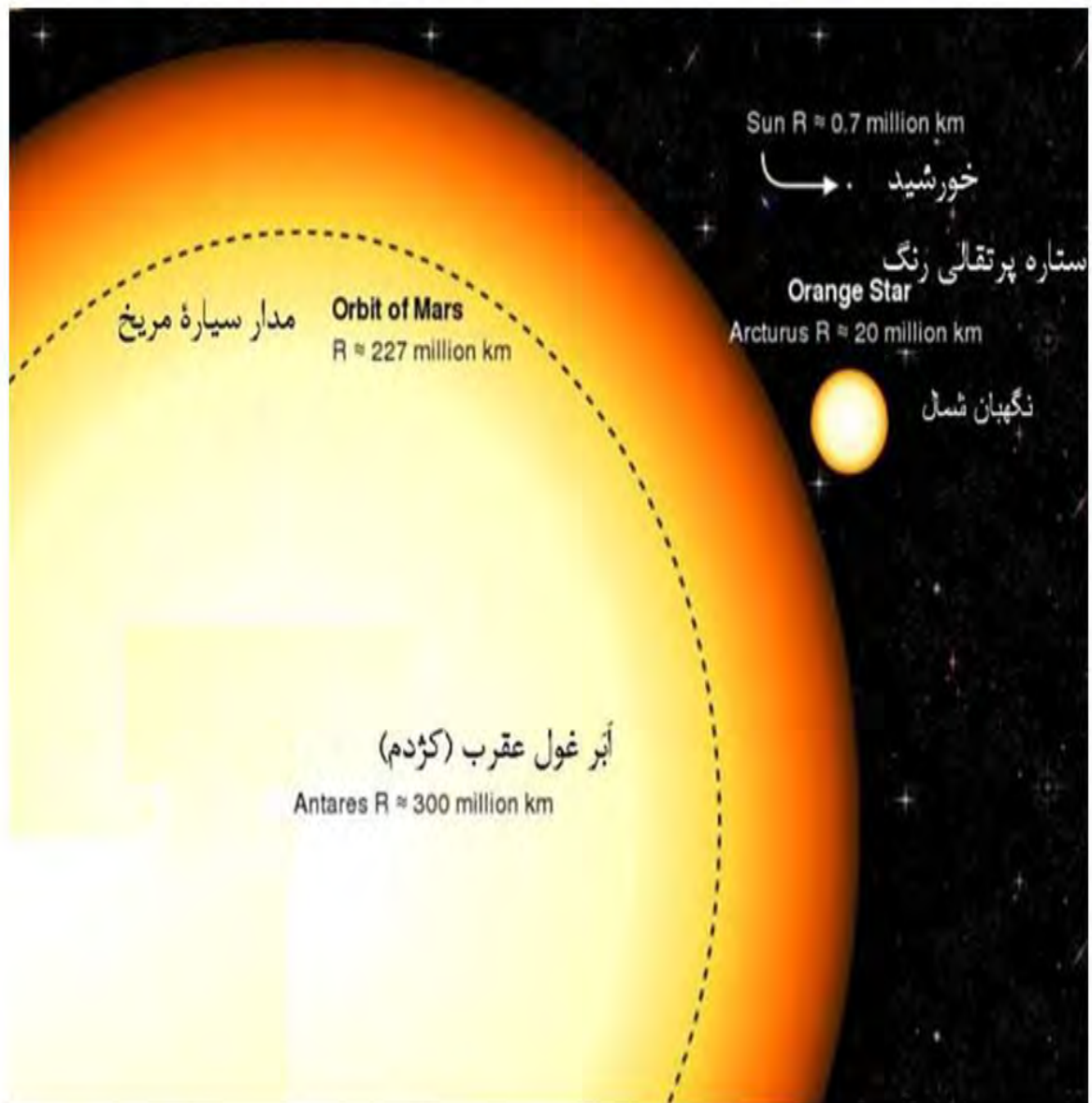
در این تصویر ابط الجوزا (Betelgeuse (α) آلفا شکارچی ابرغول سرخ همراه با ابرغول متغیری به نام اِتا شاه تخته (Carene η) آورده شده است. ستارگان قبلی و خورشید که نقطه ای به زحمت قابل رؤیت است در این تصویر دیده می شوند. ابط الجوزا (آلفا شکارچی) - در شانه راست شکارچی در صورت فلکی (تصویر قبلی) دیده می شود - ابط الجوزا ابرغول سرخی است که در فاصله ۶۴۳ سال نوری از زمین قرار دارد و نهمین ستاره درخشان آسمان شب است. جرم آن ۱۵ و شعاع آن ۹۵۰ تا ۱۲۰۰ برابر خورشید است. این ستاره تنها ۱۰ میلیون سال عمر داشته و اکنون به پایان عمر خود رسیده و فروپاشی آن نزدیک است.



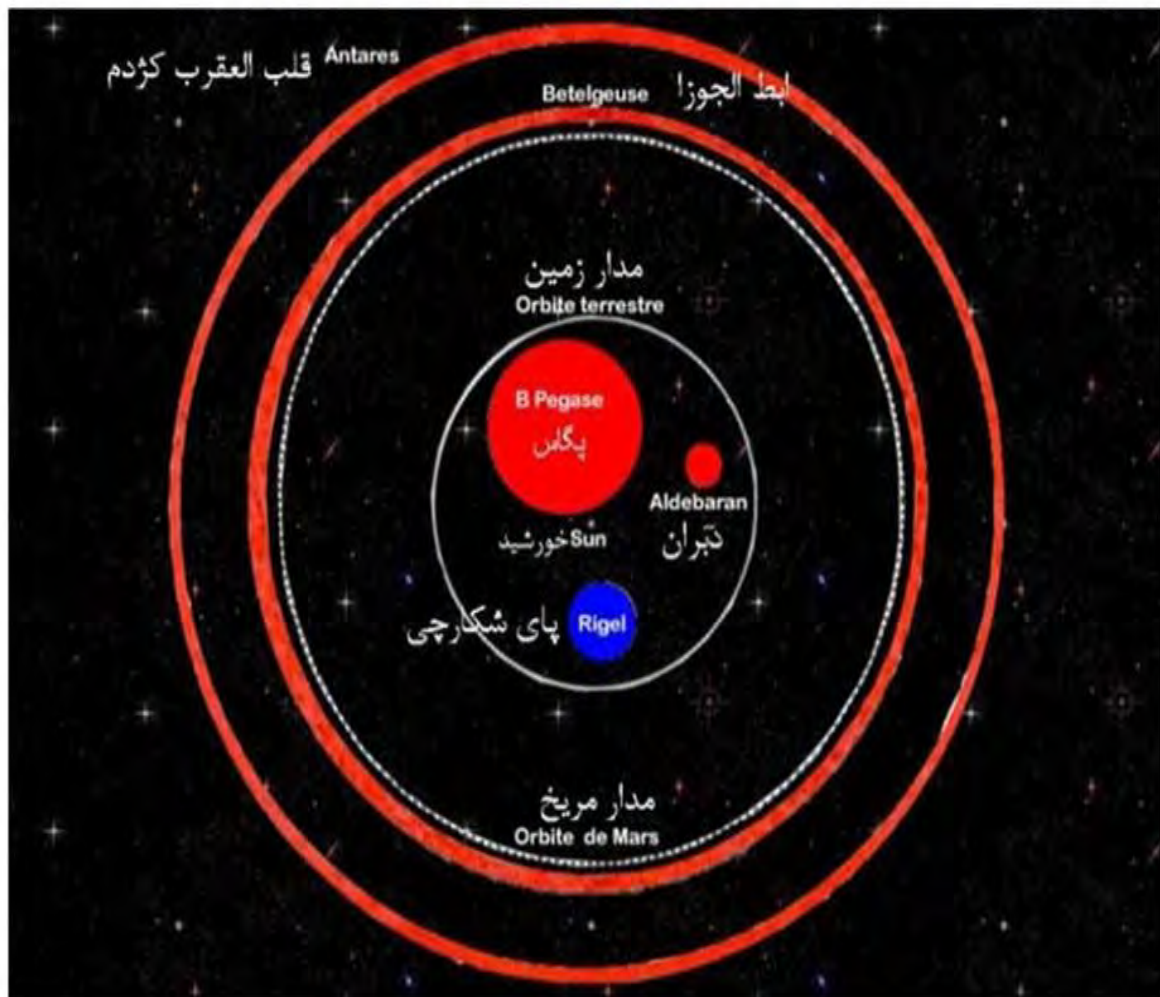
در این تصویر دیگر خورشید دیده نمی شود، ابعاد ستارگان قبلی در مقایسه با دو ابرغول جدید در این تصویر آورده شده اند. ابرغول ابط الجوزا را هم در تصویر پیش مشاهده کردیم. اینک برای مقایسه با ابرغول سرخ قلب عقرب Antares آن را به تصویر اضافه کرده اند. ابرغول عقرب یا کژدم در صورت فلکی کژدم قرار دارد. این ابرغول ۱۸ تا ۲۵ برابر خورشید جرم دارد و قطر آن ۷۰۰ برابر قطر خورشید است. یعنی می توان گفت که ۴۰ هزار خورشید در درون آن جای می گیرد. در فاصله ۵۲۰ سال نوری از زمین قرار گرفته است .

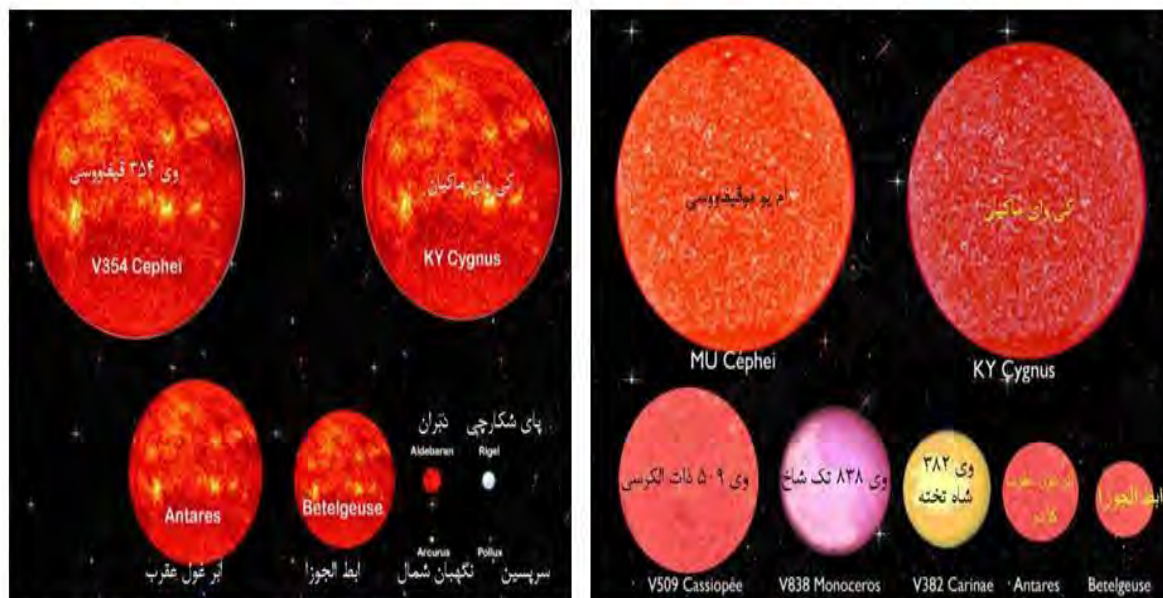


در این تصویر خورشید را با اَبَر غول عقرب (کُرْدَم) (Antares) و ذوج او نگهبان شمال (Arcturus) مقایسه کرده اند. در درون اَبَر غول عقرب به صورت نقطه چین مدار سیارهٔ مریخ را که شعایی معادل ۲۲۷ میلیون کیلومتر دارد ترسیم نموده اند. در سمت راست تصویر، شعاع خورشید را که ۰/۷ میلیون کیلومتر است در مقایسه با این اَبَر غول که شعاع آن ۳۰۰ میلیون کیلومتر و شعاع ذوجش، نگهبان شمالی ۲۰ میلیون کیلومتر است، مقایسه کرده اند



در این تصویر مقایسهٔ ابعاد ستارگان با خورشید را آورده‌ام. خورشید در مرکز دایره قرار دارد، با رسم دایره‌هایی که قطر ستارگان بزرگ کیهان را نشان می‌دهد، عظمت ستارگان دیگر در مقابل خورشید آشکار می‌شود. در درون دایرهٔ اول که سفید رنگ و مشخص‌کنندهٔ مدار زمین است خورشید به صورت نقطه‌ای بسیار ریز، در مرکز این دایره دیده می‌شود. در دایرهٔ سفید نقطهٔ چین دوم، مدار مریخ را می‌بینید که در خارج آن ستارهٔ ابط الجوزا قرار دارد و در دایرهٔ انتهایی قطر ظاهری ستارهٔ ابر غول عقرب را رسم کرده‌اند.





در این دو تصویرها ستارگان جدیدی را آورده ام که به مراتب حجیم تر از ستارگان پیشین می باشند. کی یای ماکیان KY Cygnus ابر غول سرخی است واقع در صورت فلکی دجاجة. قطر این ستاره ۱۴۲۰ تا ۲۸۵۰ برابر قطر خورشید و نور آن ۳۰۰ بار بیشتر از نور خورشید است. در این تصویر ستاره دیگری به نام وی ۳۵۴ قیفاووسی (V354 Cephei) آورده شده است. این ستاره در کهکشان راه شیریست و در صورت فلکی قیفاووسی قرار دارد. ابر غول سرخی است که در فاصله ۹ هزار سال نوری از زمین قرار گرفته و چهارمین ستاره بزرگ شناخته شده در کیهان است. درخشش بسیاری پیدا کرد و تبدیل به درخشانترین ستاره کهکشان راه شیری شد. دلیل این درخشش ناگهانی به خوبی شناخته نشد. در سال ۲۰۰۸ اخترشناسان احتمال می دادند، که برخورد دو ستاره با هم سبب درخشش غیر عادی آن شده است. که البته این پدیده ای نادر در تحولات ستارگان می باشد.

ستاره دیگر از تصویر فوق، وی ۵۰۹ ذات الکرسی V509 Cassiopeiae است که در صورت فلکی ذات الکرسی قرار دارد. فاصله آن از زمین ۴۵۰۰ سال نوریت. شعاع آن بین ۴۰۰ تا ۹۰۰ برابر شعاع خورشید است. جرم آن ۲۵ تا ۴۰ برابر خورشید و این ستاره ممکن است به ابر غولی آبی رنگ تبدیل شود.

بخش بیست و دوم از ساختار ماکروسکپی جهان

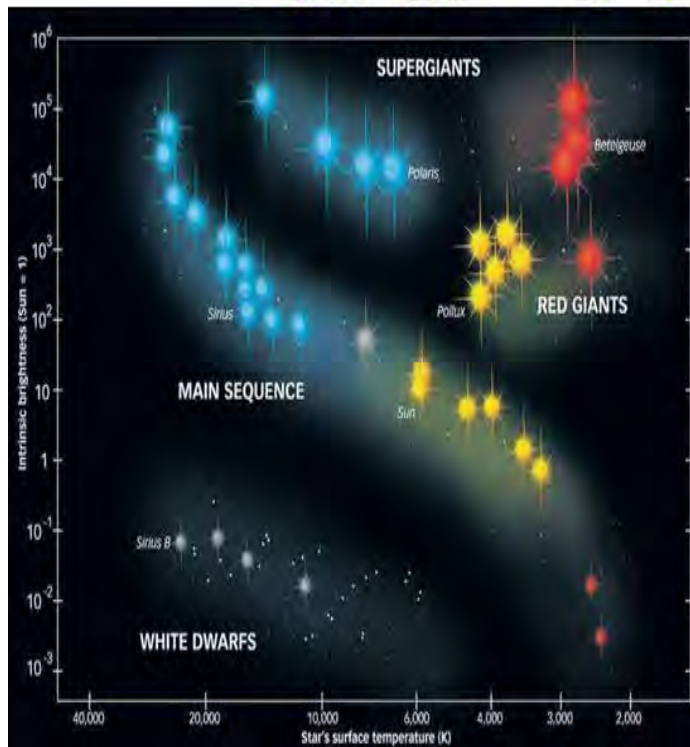
با درود بر دوستان، بخش بیست و دوم از ساختار جهان را در حالت ماکروسکپی را امروز از داده های کانال تلگرام، همین امروز اول سپتامبر 2021 برابر جمعه 9 مهرماه سال 1400 مستقیماً که پیاپی 7 تصویر از چگونگی پایان عمر ستارگان را آورده بود بر گرفته و به صورت اسلاید در آورده ام. این تصویرها در آخرین بخش از ساختار ماکروسکپی جهان قرار خواهد گرفت. بخش 23 را که در روزهای آینده خواهم آورد تصویرهایی از ناسا است که جهان را از حالت ماکروسکپی به حالت میکروسکپی نمایش خواهد داد. بخش های بعد حالت های میکروسکپی و چگونگی شناخت ساختار اتمها و ملکولها و موجودات زنده را در بر خواهند داشت، که به تدریج برایتان خواهم آورد.

دوستان می توانند تک تک تصویرها را از صفحه فیس بوک سیو کرده و در پایان کتابی تصویری از کلیات جهان خواهید داشت

بخش بیست و دوم ساختار جهان

به اطلاع دوستان می‌رسانم که تمام مطالب این بخش را همین امروز اول سپتامبر ۲۰۲۱ از صفحه تلگرام پیگ بنگ بر گرفته و تبدیل به اسلاید کرده‌ام.

اکثر ستارگان موجود در کهکشان راه شیری ما و حتی کیهان در زمره ستارگان رشته اصلی جای می‌گیرند. خورشید یک ستاره رشته اصلی به شمار می‌آید، این نوع ستارگان می‌توانند اندازه، جرم و روشنایی متغیری داشته باشند. اما همه آنها کار مشابهی را انجام می‌دهند که عبارتست از تبدیل هیدروژن به هلیوم در هسته، و آزاد کردن مقدار بسیار زیادی انرژیست. ستارگانی که در این دسته جای گرفته‌اند، حالت تعادل هیدرواستاتیک را تجربه می‌کنند. گرانش ستاره را به سمت داخل می‌کشد و فشار حاصل تمامی واکنش‌های گداخت در ستاره آن را به سمت بیرون سوق می‌دهند.



نیروهای بیرونی و درونی موجب تعادل یکدیگر می‌شوند و ستاره در حالت کروی باقی می‌ماند. اندازه ستارگان در رشته اصلی به جرم آنها بستگی دارد که مقدار کشش گرانشی آنها به سمت داخل را تعریف می‌کند. محدودیت جرمی پایین یک ستاره زنجیره اصلی در حدود 0.08 برابر جرم خورشید یا 80 برابر جرم مشتری است. این کمترین مقدار فشار گرانشی مورد نیاز برای راه انداختن فرآیند گداخت در هسته می‌باشد. از دیدگاه نظری، ستارگان

تشکیل ستارگان در سحابی بچه قورباغه

این همه شلوغی در سحابی بچه قورباغه برای چیست؟ تشکیل ستارگان! انتشار گرد و غبار در سحابی بچه قورباغه که با نام IC 410 هم شناخته می‌شود در فاصله ۱۲ هزار سال نوری از ما در صورت فلکی اریابه ران صورت می‌گیرد. ابر گازی درخشان در این تصویر بیش از ۱۰۰ سال نوری وسعت دارد و توسط بادهای ستاره‌ای و تابش خوشه ستاره‌ای باز NGC 1893 شکل گرفته است. ستارگان درخشانی که ۴ میلیون سال پیش در ابر میان ستاره‌ای شکل گرفتند در سرتاسر سحابی تشکیل دهنده ستاره مشاهده می‌شوند.



در مناطقی در IC 410 که دائماً ستاره تشکیل می‌دهند، این بچه قورباغه‌های کیهانی طولی به اندازه‌ی تقریباً ۱۰ سال نوری دارند. این تصویر برجسته در نور مادون قرمز، توسط ماهواره‌ی کاوشگر نقشه بردار فروسرخ میدان وسیع ناسا (WISE) گرفته شده است.

ستاره غول سرخ

زمانی که ستاره هیدروژن را در هسته اش مصرف کرده باشد، فرآیند گداخت متوقف می شود و ستاره دیگر برای خنثی کردن فشار درونی به تولید فشار بیرونی نمی پردازد. مقداری هیدروژن در پیرامون هسته بر تداوم حیات ستاره تاثیر مثبت می گذارد، اما همزمان باعث بزرگ شدن قابل توجه اندازه آن می شود. ستاره پیر به ستاره غول سرخی تبدیل می شود که صد برابر بزرگتر از مرحله رسته اصلی می باشد.



زمانی که سوخت
هیدروژن خاتمه می
پذیرد، مقدار هلیوم
بیشتر و حتی عناصر
سنگین تری می توانند
در واکنش های گداخت
به مصرف برسند.
مرحله "غول سرخ" در
طول حیات یک ستاره
هزاران بار سنگین تر از
خورشید تنها چند
میلیون سال طول می
کشد، یعنی تا زمانی که
سوخت آن بطور کامل
پایان یافته و به کوتوله
سفید تبدیل شود

ستاره کوتوله سفید

زمانی که سوخت هیدروژنی ستاره در هسته به طور کامل تمام شود و فاقد جرم کافی برای وادار کردن عناصر بیشتر به واکنش گداخت باشد، شرایط برای تبدیل آن به یک ستاره کوتوله سفید مهیا می شود. فشار سبک بیرونی حاصل از واکنش گداخت متوقف شده و ستاره تحت کشش گرانش خود به سمت داخل رمبش می کند. دلیل تابناک بودن کوتوله سفید این است که زمانی یک ستاره داغ بود، اما دیگر خبری از واکنش های گداخت نیست. کوتوله سفید روند سرد شدن را طی خواهد کرد. این فرآیند صدها میلیارد سال طول می کشد.

مقایسه زمین در مقابل یک ستاره کوتوله سفید



ستاره کوتوله سرخ

ستاره های کوتوله سرخ متداول ترین نوع ستارگان در کیهان هستند که در دسته ستاره های رشته اصلی جای می گیرند، اما آنقدر جرم کمی دارند که از ستارگانی نظیر خورشید ما نیز سرد ترند. ستاره های کوتوله سرخ می توانند ترکیب سوخت هیدروژنی را در هسته حفظ کرده و در مقایسه با سایر ستارگان از سوخت ذخیره شده برخوردار باشند. اخترشناسان برآورد می کنند که برخی از ستارگان کوتوله سرخ تا ۱۰ تریلیون سال به سوختن ادامه خواهند داد. کوچکترین کوتوله های سرخ ۰.۰۷۵ برابر جرم خورشید اند و می توانند جرمی بالغ بر نصف جرم خورشید هم داشته باشند.



ستاره های نوترونی

اگر ستاره ای از جرمی بین ۱.۳۵ تا ۲.۱ برابر جرم خورشید برخوردار باشد، به هنگام مرگ به کوتوله سفید تبدیل نمی شود. در عوض، ستاره در اثر یک انفجار ابرنواختری فاجعه آمیز، پایش را به چشم می بیند و هسته باقیمانده به ستاره نوترونی تبدیل می شود.



همانطور که از نامش پیداست، ستاره نوترونی نوع بیگانه ای از ستاره می باشد که تماماً از نوترون تشکیل شده؛ زیرا گرانش شدید ستاره نوترونی باعث درهم شکستن پروتونها و الکترونها برای ایجاد نوترون ها میگردد. اگر ستاره ها اندازه ای بزرگتر از این داشته باشد، آنها به جای ستاره های نوترونی، پس از پایان ابرنواختری به سیاهچاله تبدیل خواهند شد

ستاره های ابر غول پیکر

ستاره های ابر غول پیکر بزرگترین ستارگان در کیهان محسوب می شوند؛ اینها هیولاهایی با جرمی چند برابر جرم خورشید هستند، برخلاف ستاره نسبتاً پایداری نظیر خورشید، ابر غول پیکرها با سرعت بسیار زیادی به مصرف سوخت هیدروژن می پردازند و تمامی سوخت موجود در هسته هایشان را تنها در طی چند میلیون سال مصرف خواهند کرد.



مقایسه ی خورشید با
یک ستاره ابر غول
ستاره های ابر غول
پیکر روند زندگی پر
سرعتی داشته و در
جوانی می میرند؛ در
نهایت، بعنوان
ابرنواختر منفجر می
شوند، این فرآیند
نابودی و تجزیه کامل
آنها را در پی دارد

بخش بیست و سوم از ساختار ماکروسکپی جهان

بخش بیست و سوم که در واقع آخرین بخش از ساختار ماکروسکپی جهان است را می آورم. بخش هایی که بعد خواهند آمد همچنان ساختار جهان نامیده می شوند ولی از بخش 24 به بعد حالت میکروسکپی ماده را بررسی خواهیم کرد و کتاب در حال تدوین تا پایان همواره به نام ساختار جهان همچنان ادامه خواهد داشت. بخش 23 چکیده ای از آنچه تا کنون گفته ام است که در 22 اسلاید منتشر شده از طرف مرکز پژوهشهای فضایی آمریکا **NASA** بوده

یک توصیه، دوستان می توانند تصویر تمام بخش ها را یکی بعد دیگری سیو کرده و بدین ترتیب کتابچه ای که اهمیت جهان را نمایش می دهد و از به هم پیوستن آنها کتابی مستند در دست خواهید داشت.

بخش بیست و سوم ساختار جهان

تصویرهایی که در پی می آیند از NASA مرکز پژوهشهای فضایی آمریکا است.

10 million light years
(10^{23}m) the distance
to galaxy Milky-Way

ده میلیون سال نوری
از کهکشان راه شیری



1 million light years
(10^{22}m) The disc
becomes visible.

یک میلیون سال نوری
صفحه ی کهکشان
هویدا می شود.



100.000 light years
($10^{21}m$)

You can barely see
our galaxy.

در ۱۰۰,۰۰۰ سال
نوری کهکشانی
را می بینید



10.000 light years
($10^{20}m$)

You start to see the
stars of our galaxy.

در ۱۰,۰۰۰ سال
نوری به تدریج
ستارگان کهکشانی
را می بینید.



1.000 light years
(10^{19}m) The stars
ten times closer.

در ۱۰۰۰ سال نوری
ستارگان ده بار
نزدیک تر می شوند.



100 light years
(10^{18}m)

Nothing but stars.

در ۱۰۰ سال نوری
هیچ ستاره ای در
دیدرس نیست.



10 light years
(10^{17}m)
Even more stars.

در ۱۰ سال نوری
هم ستاره بیشتری
دیده نمی شود.



1 light year (10^{16}m)
With a little attention you
can see the sun.

در یک سال نوری
با قدری دقت می
توانید خورشید را
ببینید.



1 trillion Km (10^{15} m)

The sun even bigger.

در یک تریلیون کیلومتر
خورسید قدری بزرگتر
شده

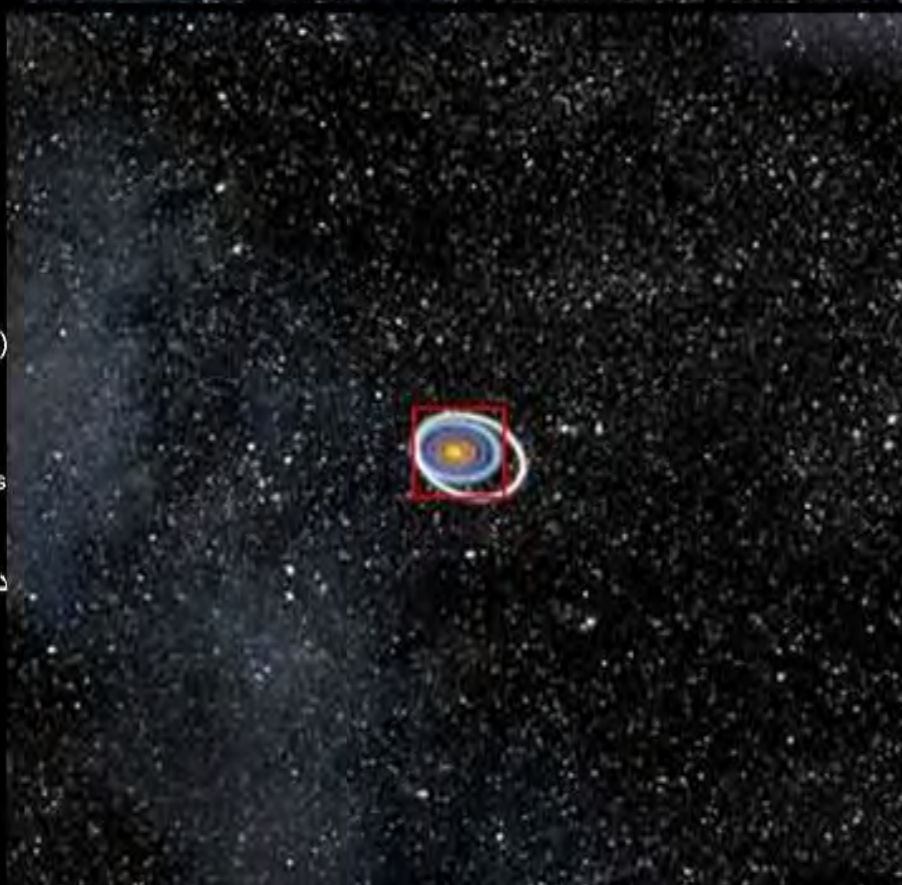


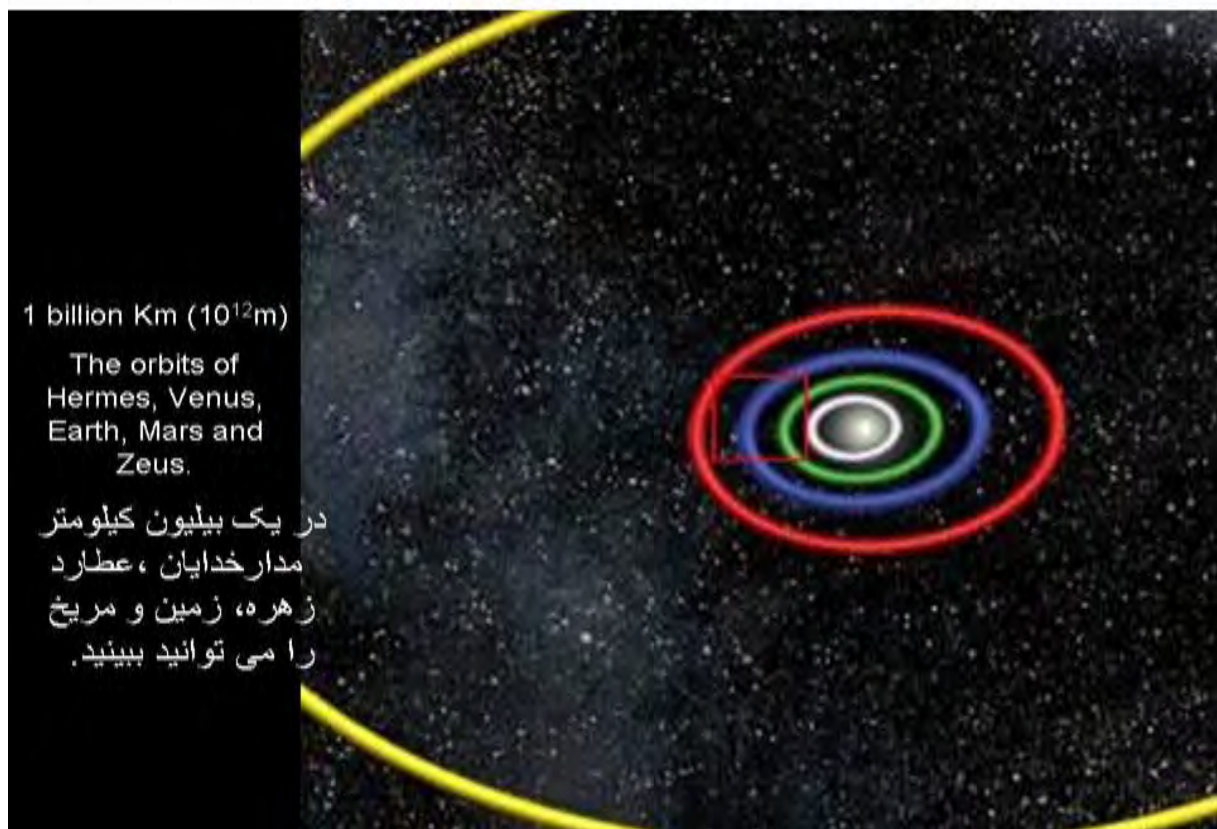
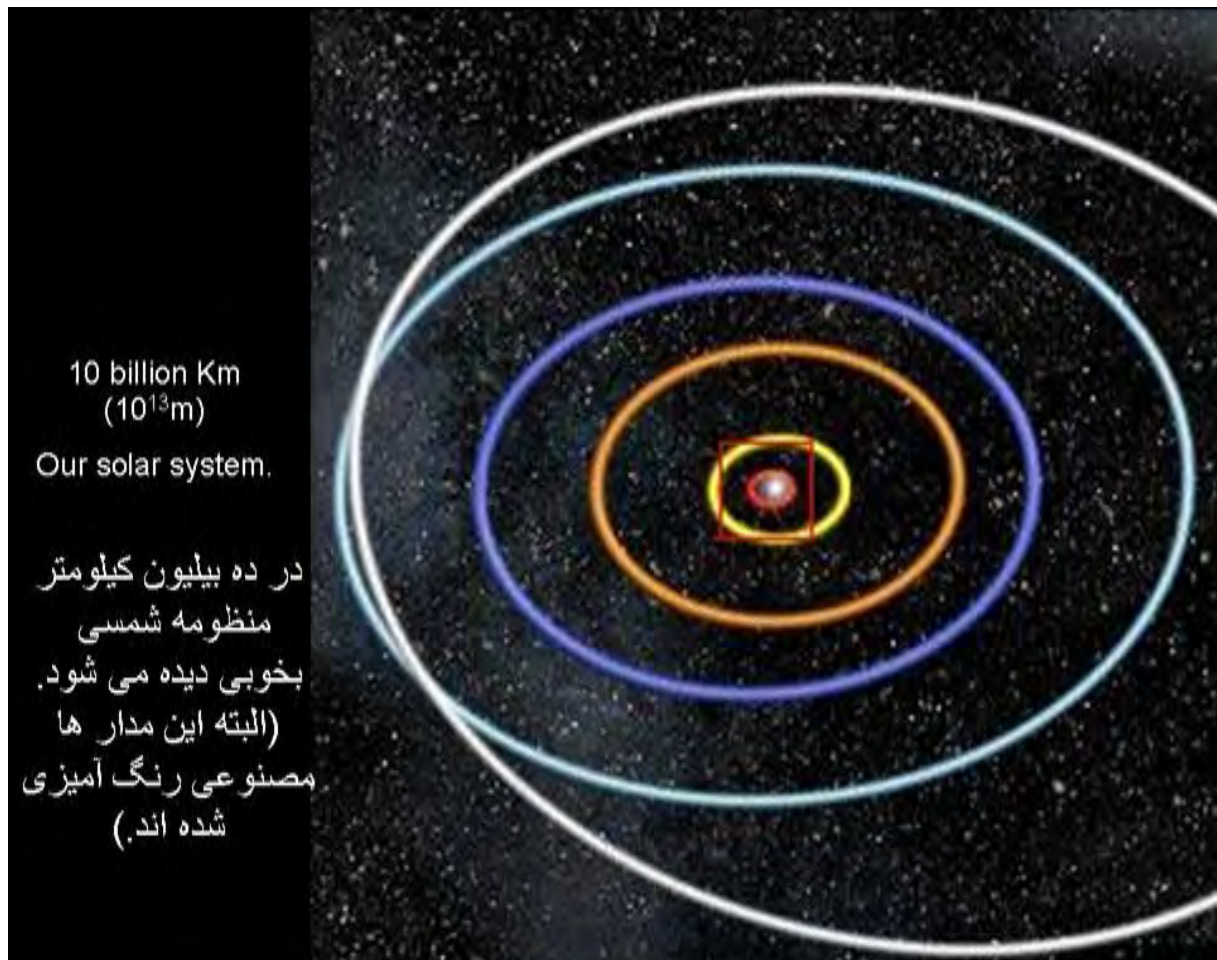
100 billion Km (10^{14} m)

Our solar system
starts to show.

(The orbits of the planets
have been painted)

در صد بیلیون کیلومتر
منظومه شمسی ما
آشکار می شود.
(مدار سیارات رنگ
آمیزی شده)





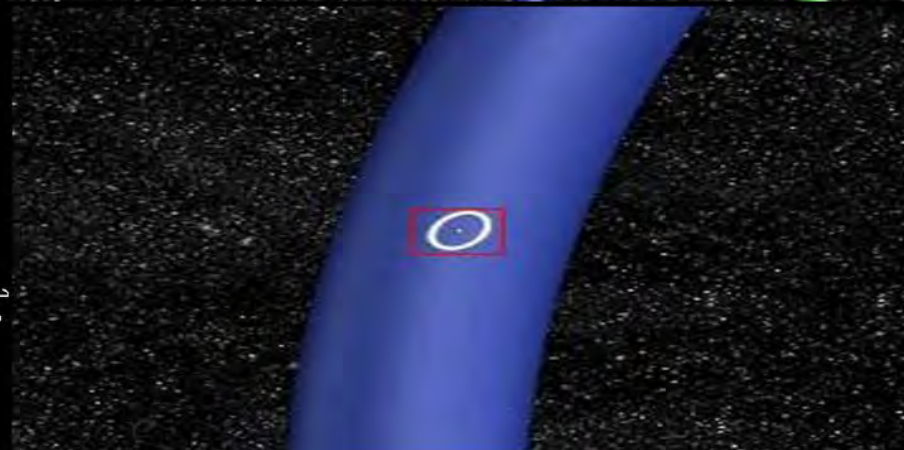
100 million Km
(10^{11} m) The orbits
of Venus, Earth and
Mars.

در ۱۰۰ میلیون کیلومتر
مدار زهره، زمین و مریخ
دید می شوند.



10 million Km
(10^{10} m)
Part of the orbit of
Earth.

در ۱۰ میلیون کیلومتر
بخشی از مدار زمین
دید می شود.



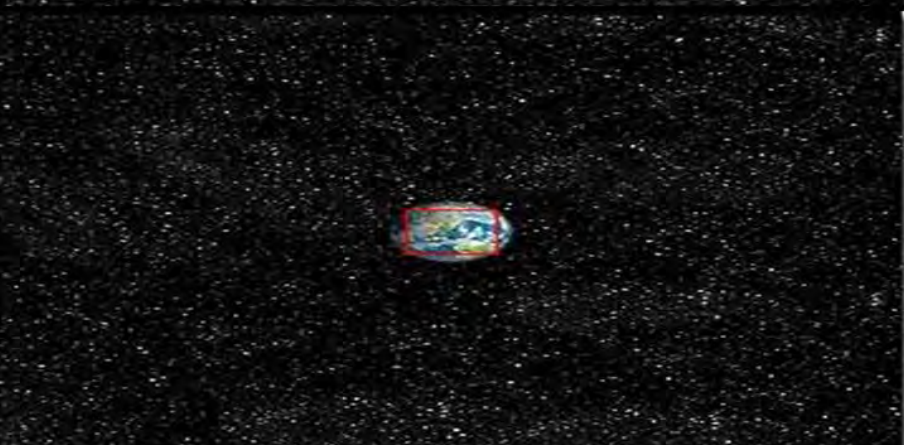
1 million Km (10^9 m)
You can see the
orbit of Moon.

در ۱ میلیون کیلومتر
می توانید مدار ماه
را ببینید.



100,000 Km (10^8 m)
Our Earth still small.

در ۱۰۰,۰۰۰
کیلومتر زمین
هنوز کوچک
است.

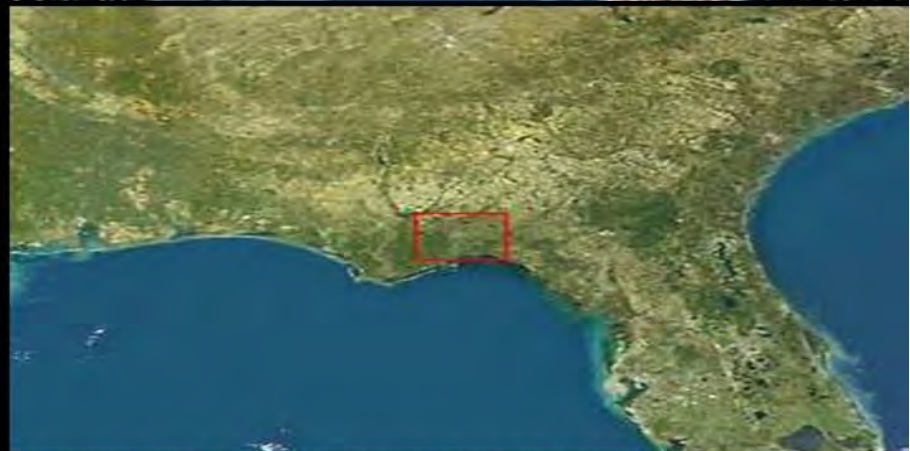


10.000 Km (10^7m)
The northern
hemisphere of Earth.

در ۱۰,۰۰۰
کیلومتر نیم کره ی
زمین را می توانید
ببینید.



1.000 Km (10^6m)
Florida USA.
در ۱۰۰۰ کیلومتر
فلوریدا در آمریکا
دیده می شود.



100 Km (10^5m)
From the surface of
the sea.
Florida even closer.
در ۱۰۰ کیلومتر
از ماوراء دریا
فلوریدا به آرامی
آشکار می شود.



10 Km (10^4 m)
You start to distinct places.

در ۱۰ کیلومتر قادر
به تشخیص مکانها
هستید.



1 Km (10^3 m)
What you can see
when free falling off a
plane.

در ۱ کیلومتری
چه می بینید وقتی
که از آدانه از هواپیما
سقوط می کنید.



100 m (10^2 m)
An ordinary view
from an helicopter.

در ۱۰۰ متری
دیدنی معمولی از
هلیکوپتر.



10 m (10^1 m)
Seeing off a cliff.

در ۱۰ متری
دیدنی از فراز
تپه ایست



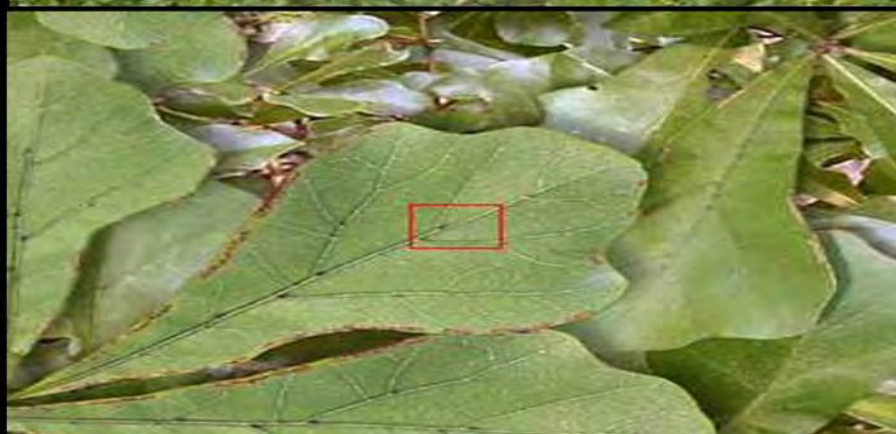
1 m (10^0m)
What you see when
you reach out your
arms...

چه می بینی
وقتی بازوهایت
را می گشایی.



10 cm
(10^{-1}m)
You can catch the
leaves.

می توانی
برگها را بچینی



1 cm
(10^{-2}m)
You can see
the structure of
a leaf.

در ۱ سانتیمتری
ساختار برگ را
می بینی.



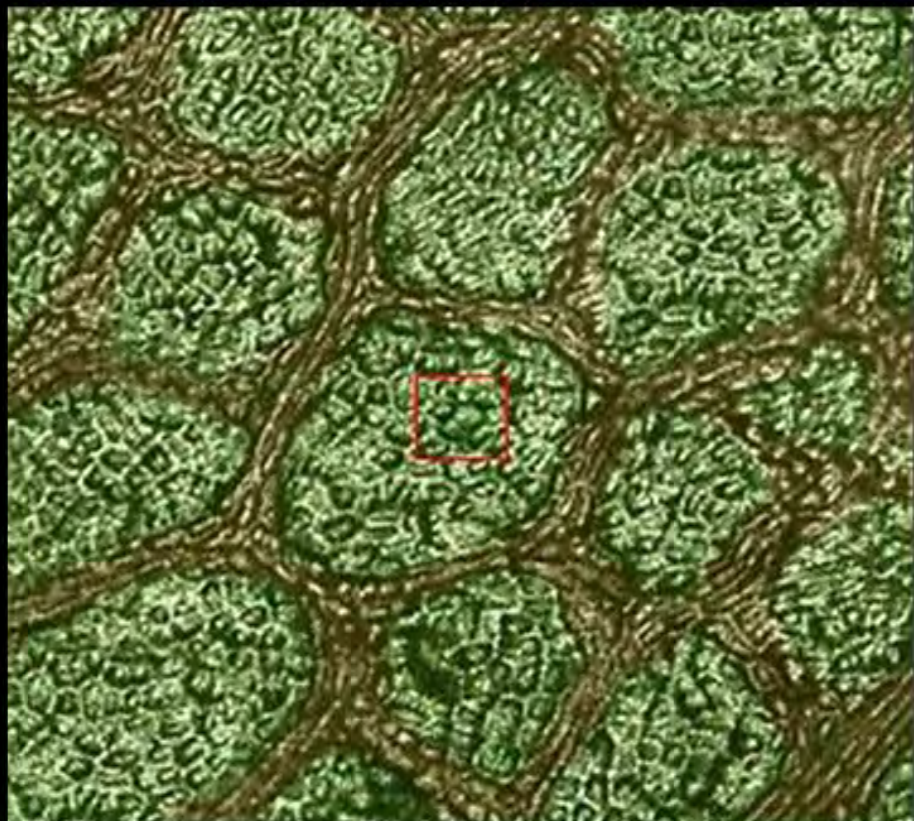
1 mm (10^{-3}m)
Even closer.

در ۱ میلیمتری
حتی نا مرئی ها
را می بینی.



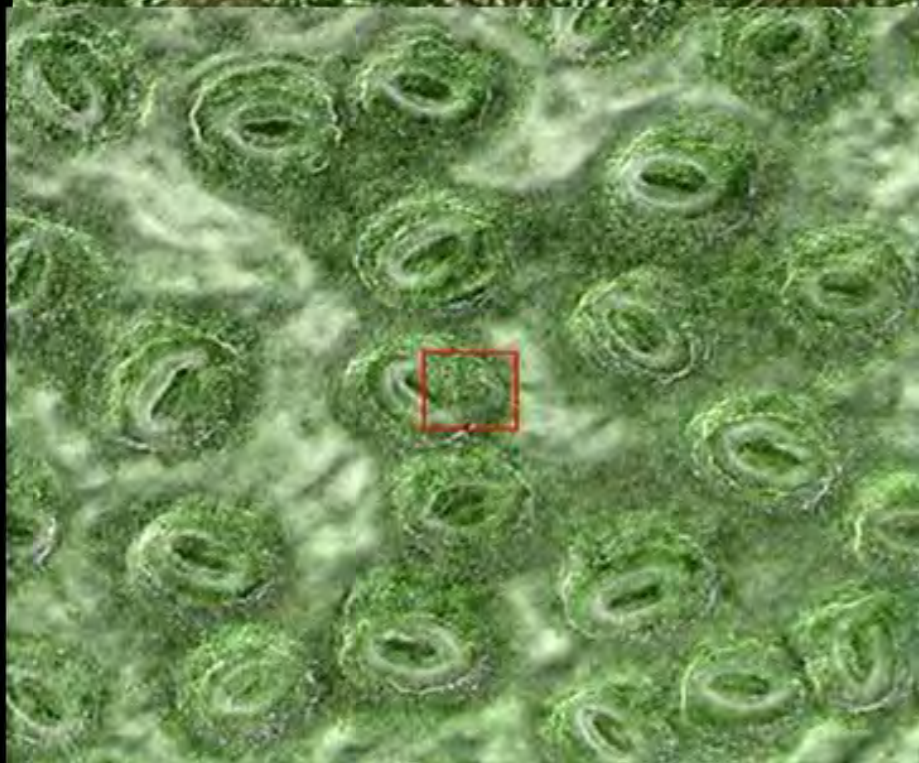
100 micron (10^{-4}m)
you can see the
cells.

در ۱۰۰ میکرون
می توانی سلولها
را ببینی.



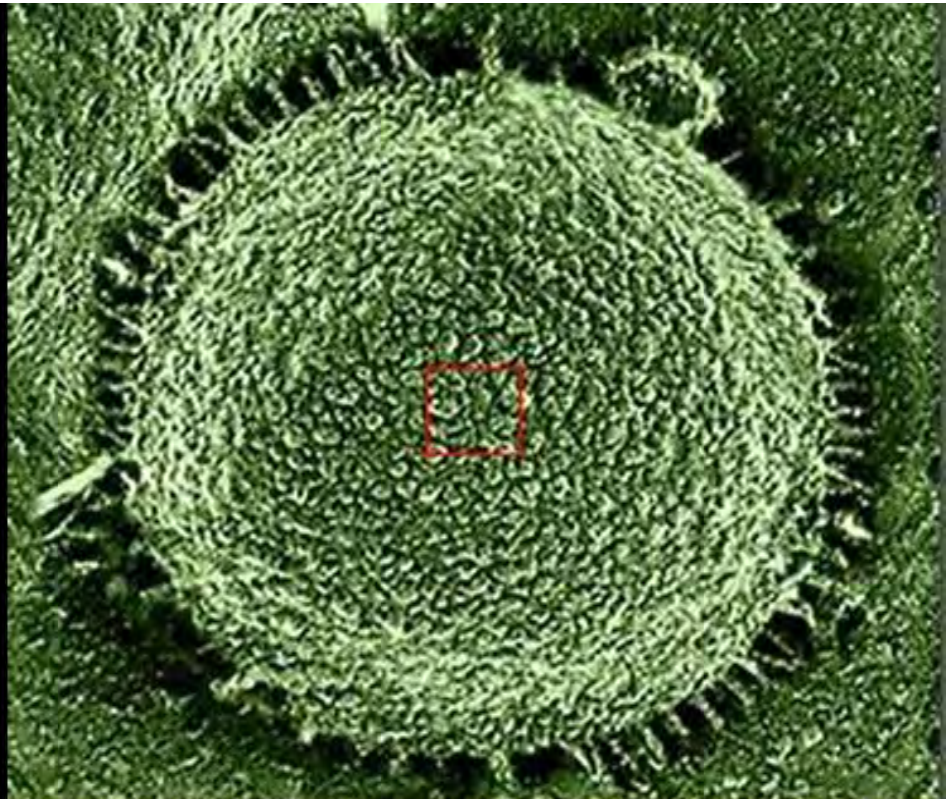
10 micron (10^{-5}m)
The cells look
clearer.

در ۱۰ میکرون
سلولها واضح تر
دیده می شوند.



1 micron (10^{-6}m).
The cell itself.

در ۱ میکرون
یک سلول واحد
را می بینید.



1.000 angstrom
(10^{-7}m)

You can see the
chromosomes.

در ۱۰۰۰ آنگستروم
کروموزومها را می
بینید.



100 angstrom
(10^{-8}m)

You can see the
DNA chain.

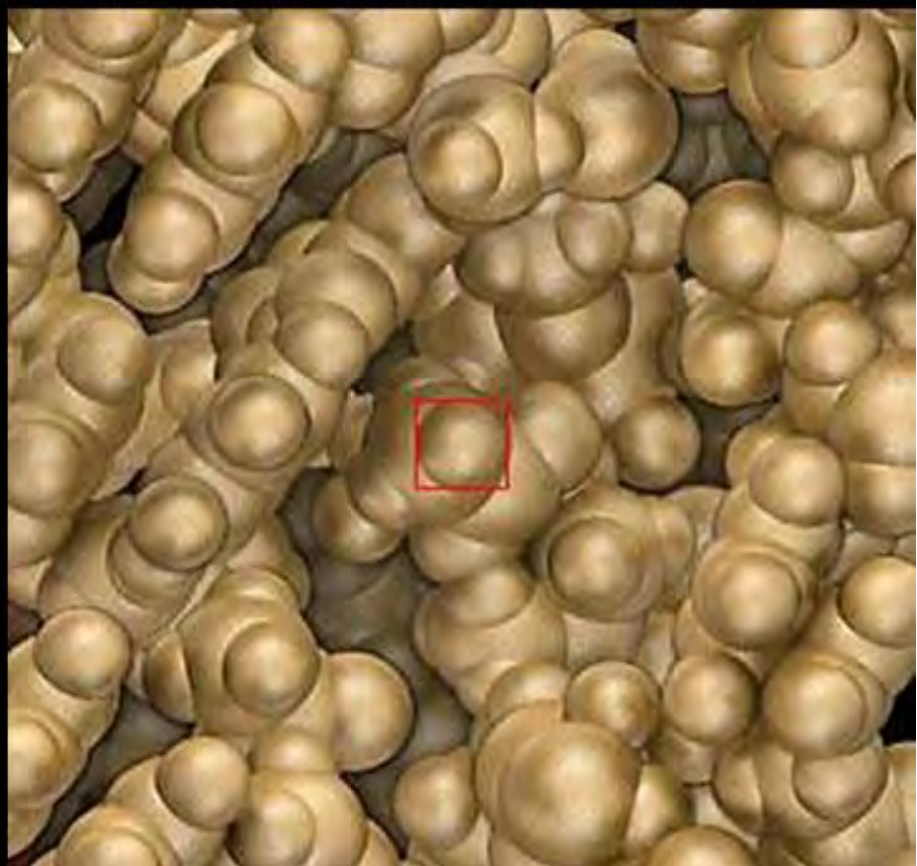
در ۱۰۰ آنگستروم
می توانی زنجیره ی
DNA را ببینی.



1 nanometre
(10^{-9}m)

The
chromosomes
parties.

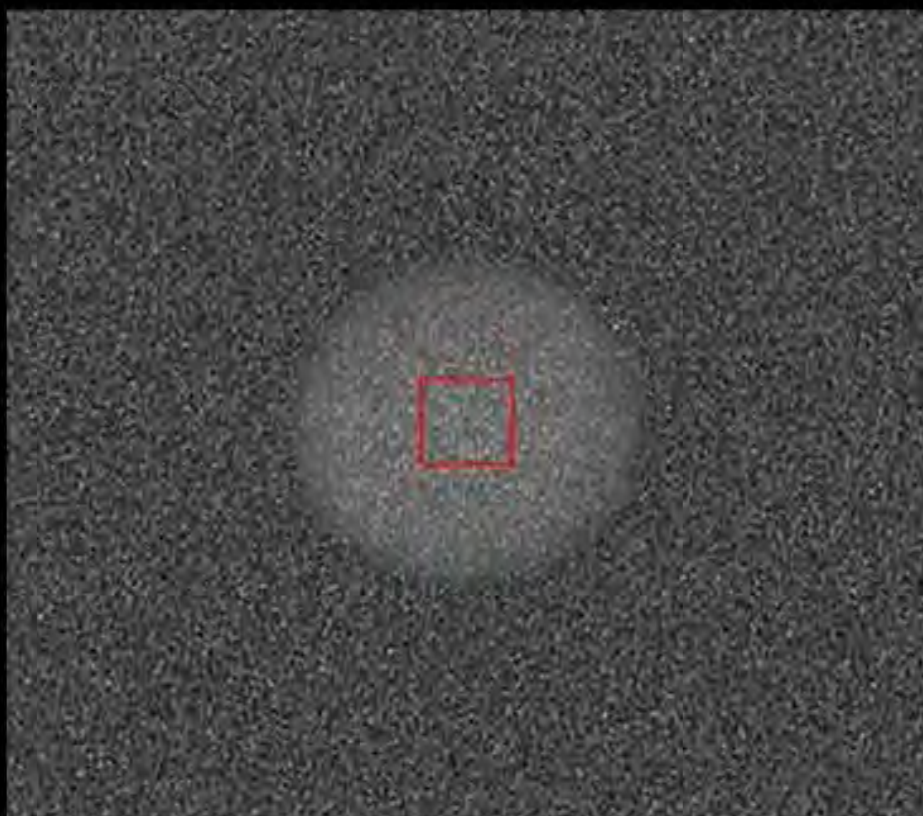
در ۱ نانومتر
تشکیلات درونی
کروموزمها را
می بینی.



1 angstrom
(10^{-10}m)

The atom of
carbon. Life
consists of it...

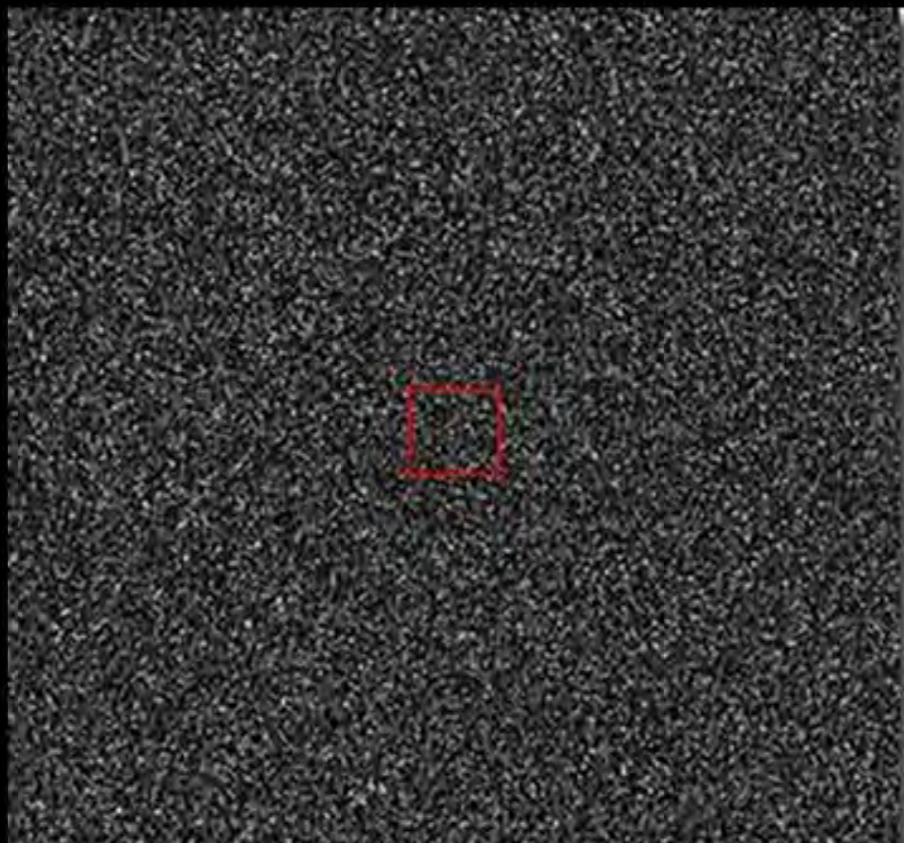
در ۱ آنگستروم
اتمهای کربن را
می بینیم.
زندگی از آنها
تشکیل شده.



10 Pico metre
(10^{-11}m)

The electron
within the atom.

در ۱۰ پیکومتر
الکترون درون
اتمها را می بینیم.



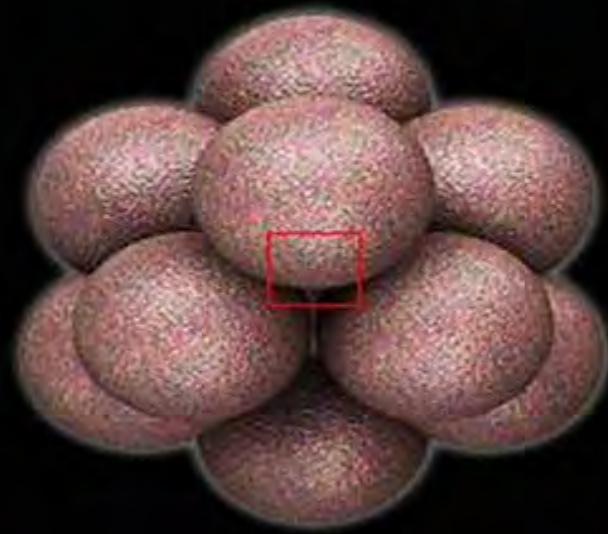
واحد شعاع ذرات بنیادی نظیر
پروتون و نوترون را بر حسب فرمی نام
دانشمند ایتالیایی بیان می دارند. یک فرمی
معادل ۱۵ صفر بعد از ممیز است و سپس ۱ بر حسب متر.
۰/۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰



در ۱۰۰ فرمی
درونی ترین قسمت
اتم را می بینی.

10 Fermi (10^{-14}m)
Closer.

در ۱۰ فرمی
ذرات بنیادی
به هم پیوست شده
را می توان به
کمک نظریه علمی
متصور شد.



1 Fermi
(10^{-15}m)
The surface
of a neutron.

در ۱ فرمی سطح
نوترون را می توان
تجسم کرد.



After this journey ask yourself:

بعد از این تجسس یک روزه، از خود می پرسید:

- Can you say whether you are big or small?

می توانید بگویید که آیا بزرگ و یا کوچک هستید؟

در حال حاضر پژوهشگران در بین این دو حدّ بینهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک در حال تجسس هستند و می خواهند از الحاق نیروی گرانشی که در اشل کهکشانها و ستارگان نظم و شکل فضا و زمان را در کنترل دارد و از سوی دیگر با مکانیک کوانتایی که در اشل ذرات بسیار ریز ماده چگونگی پیوست ساختارهای درونی ماده را تفسیر می کند، به نتیجه ای برسند که قرنهای بشر به دنبال آن فکر کرده
از کجا آمده ایم و چرا چنین است؟

دنباله بخش بیست و سوم احتمال وجود زندگی در سیستم های

خورشیدی دیگر با تمدنی پیشرفته تر از تمدن ما:

این بخش برخلاف بخشهای دیگر طولانی خواهد بود. و دلیل آن اینکه در موقع تدوین آن به مسئله مهم جستجوی زندگی های دیگر در سیارات ستارگان دیگر را فراموش کردم بیاورم لذا در این بخش این جستجو و شناخت احتمال وجود زندگی های دیگر را می آورم.

احتمال وجود زندگی در سیستم‌های خورشیدی دیگر با تمدنی پیشرفته‌تر از تمدن ما؛ معادله محاسبه احتمال وجود موجودات فرا زمینی که به فهم و یا تمدنی نظیر ما رسیده اند اولین بار توسط "فرانک دریگ" از دانشگاه کورنل آمریکا صورت گرفته است. در این پژوهش همه اطلاعات نجومی، شیمی آلی، بیولوژی، تکامل، تاریخ، سیاستها و جنگهای اتفاق افتاده بر روی سیاره خودمان را در آن دخالت داده و نیز از نظر روان شناسی روحیه ساکنان سیاره را در نظر گرفته است و کارل ساگان در کتاب مشهور خود به نام کیهان (منتشر شده در سال ۱۹۸۱ این معادله را با قدری تغییر آورده است که عینا برای شما نقل می‌کنم: چند سال پیش مقاله ای در مجله دانشمند در باره ماهواره فرانسوی ها در جستجوی سیارات فرا زمینی نوشتم که پسر من نیز در ارسال و پژوهش با این ماهواره در رصد خانه پاریس کار می کند نوشتم، می توانید از لینک زیر آنرا باز کرده و مطالعه کنید.

<http://www.aliafzalsamadi.ir/.../Mahvare%20Corot...>

این معادله محاسبه احتمالات مربوط به سال ۱۹۶۱ میلادیست که از نظر تاریخی جستجوی تمدنهای دیگر در فضا اهمیت دارد و به این دلیل در اینجا آورده ام و گر نه امروزه به یاری رایانه های پیش رفته احتمال وجود زندگی در جهان را حساب کرده و به نتیجه های دیگری رسیده اند. اختر شناس آمریکایی "بریان لاکی" احتمال وجود زندگی را در بخش قابل رویت جهان ۱۸ در صد پیش بینی کرده است. او فکر می کند اگر ترکیب پارامترهای لازم برای زندگی همراه با فهم و شعور را در نظر بگیریم مقدار احتمال وجود تمدنها پیشرفته بین ۴/۱ تا ۴۸ در صد می تواند باشد. این پژوهش در اکتبر سال ۲۰۱۶ منتشر شده است و اما "استفان هوکینگ: در ویدئویی که برای عموم در باره پژوهشهای فضایی پخش کرده می گوید: تماس با تمدنهای فرا زمینی ممکن است برای تمدن ما خطرناک باشد. ولی "بریان لاکی" می گوید این اخطار اکنون قدری دیر شده، زیرا، نزدیک به ۸۰ سال است که ما امواج رادیویی و رادیو تلسکوپی به فضا ارسال کرده ایم. اگر تمدنی خطرناک وجود دارد تا کنون با ما تماس گرفته و یا در قرنهای آیند با ما تماس خواهد گرفت. و لازمه این کار این بوده که ما اصلا امواج رادیویی و تلویزیونی در فضا پخش نمی کردیم و مانند قرون وسطی بدون امواج رادیویی زندگی می کردیم.

با همین انگیزه است که جستجو در کیهان را برای کشف انواع مختلف زندگی و سیاره های مسکون با کوشش فراوان دنبال می کنند. ولی با شکفتی نحوه محاسبه (فرانگ دریگ) که بعدا (کارل ساگان) هم تغییراتی در آن داده، هنوز هم مورد توجه اختر فیزیک دانها است و اصولا برنامه پژوهش فضایی برای یافتن تمدن های دیگر به نام **Search for Extra-Terrestria-Intelligence (SETI):** پژوهش برای یافتن فرازمینی های با فهم

بر اساس همین معادله و با تلاش فراوان زنده یاد کارل ساگان شروع شد و با جدیت ایشان رشته ای ویژه در دانشگاه های آمریکا برای پژوهش فهم فرا زمینی از همان دهه ۹۰ آغاز شد، که اکنون تا حد زیادی به نتایج شکفت انگیزی رسیده است. تا کنون بیش از ۲۸۰۰ سیاره که اطراف خورشیدهای خود در حال گردش هستند یافته اند.

برای تشریح معادله "فرانگ دریگ" مسئله را در ابتدا با دیداری از کهکشانی که در آن زندگی می کنیم آغاز می کنیم، یعنی راه شیری که در شبهای غیرمهمتایی در مناطقی با هوای پاک و غیر آلوده (مسلمان نه در تهران) در آسمان بخوبی دیده می شود. و سپس دید خود را معطوف به سایر کهکشانهای موجود در تمام جهان خواهیم کرد.

اگر تمدنهایی پیشرفته تر از تمدن ما در این کهکشانها وجود داشته باشد تعداد آنها را با حرف (N) در معادله "فرانگ دریگ" آورده اند (منظور از تمدن پیشرفته تمدنی است که مسئله خود نابودی برای آنها مطرح نبوده و با تفاهم به مرحله ای رسیده اند که احتمال جنگ و نابودی برای آنها وجود ندارد) و نیز این تمدن دارای رادیو تلسکوپ بوده و سعی می کند با تمدنهای دیگر تماس برقرار کنند. نخواهیم بود و به وجود آنها پی نخواهیم برد

ممکن است تمدنهای بی شماری باشند که در آنها شعرا و هنرمندان، علم و تمدنی مشابه تمدن ما را به مسخره گرفته و در رویاهای شاعرانه خود و با آسودگی خیال و بدون دغدغه در تعادل با سایر موجوداتی که در سیاره شان وجود دارند (نظیر تعادلی که ما از ۸۰۰۰ سال پیش تا اوایل قرن هفدهم میلادی با دیگر موجودات زمینی داشتیم) داشته باشند. بی خیال از تمدن دیگری در این جهان به زندگی آرام خود ادامه می دهند و در فکر آن نیستند که به وسیله رادیو تلسکوپ برای دیگران و ما پیام بفرستند. بنابراین هرگز با آنها در تماس نخواهیم بود و به وجود آنها پی نخواهیم برد

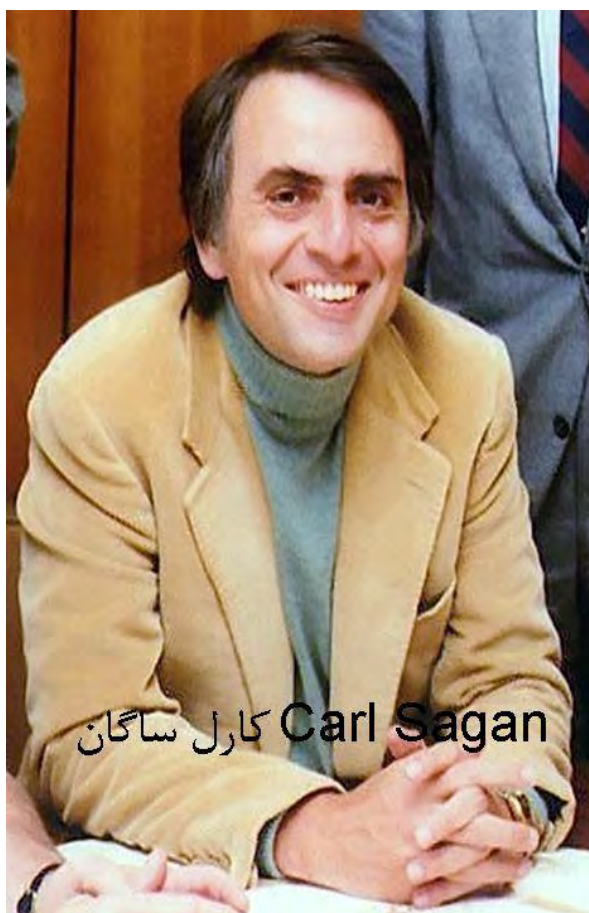


آجرهای سازنده زندگی در فضا فراوان است

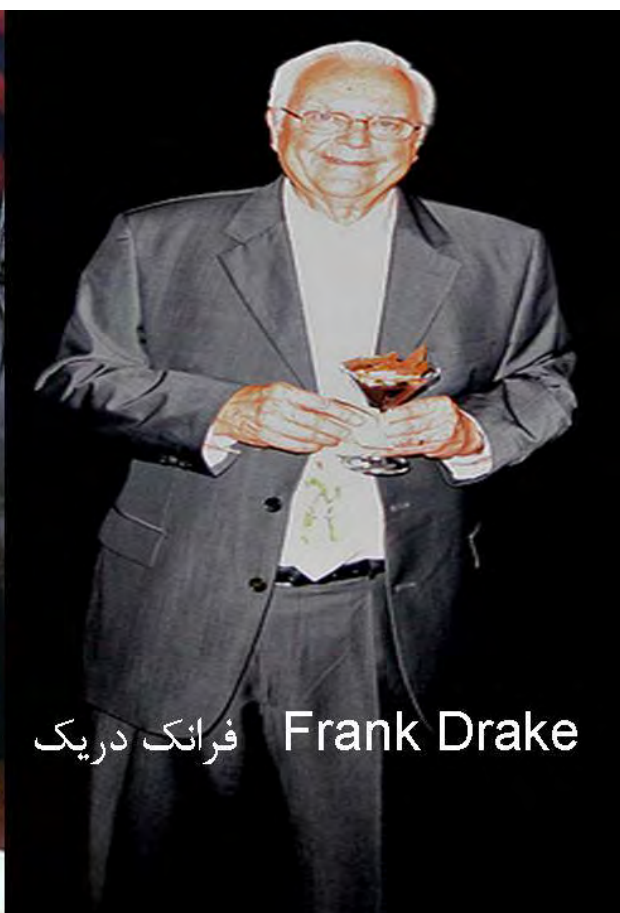
ما به فضا های دور نگاه می کنیم ولی دسترسی ؟



به کمک دو سفینه وایجر ۱ و ۲ پیام فرستاده ایم ولی فاصله ها با عمر ساکنان زمین امکان نمی دهد.



Carl Sagan کارل ساگان



Frank Drake فرانک دریک

معادله "فرانک دریک" عبارتست از:

$$N = N_{\alpha} \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times f_L$$

در این معادله N حاصلضرب ضرایب متعددی است که هر کدام تعیین کننده احتمال رسیدن به منظور اصلی، یعنی تمدن مورد نظر ما است.

N_{α} : عبارت است از تعداد ستارگان موجود در کهکشان ما.

f_p : بخشی از ستارگان که دارای سیستم سیاره‌ای شبیه مجموعه شمسی ما هستند.

n_e : تعداد سیاره‌های متعلق به هر ستاره که در آنها امکان زندگی فراهم باشد.

f_l : بخشی از سیاره‌ها که به نحوی زندگی خواه تک سلولی و خواه پیشرفته در آنها به وجود آمده است. $life$ یعنی زندگی است.

f_i : بخشی از سیارات مسکون که در آنها زندگی توأم با فهم وجود دارد، که در آن i علامت فهم یا (intelligente) است.

f_c : قسمتی از سیارات مسکون به وسیله افراد ذی شعور و دارای سیستم مخابرات (C علامت Communication است).

f_L : ضریب عمر داده شده قبل از تخریب یا خودنابودی سیاره‌ای با تمدن پیشرفته است.

حاصلضرب ضرایب فوق، تعداد تمدنهای پیشرفته‌تر از تمدن ما را به دست می‌دهد:

$$N = N_{\alpha} \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times f_L$$

این تصویر سیاره فرازمینی را نمایش می‌دهد که به دور ستاره خود می‌گردد

ستاره اصلی در شکل دیده نمی‌شود ولی به دور دو ستاره بسیار دور در حال گردش است

Sun

برای محاسبه N باید هر کدام از این ضرایب را تا آنجا که ممکن است ارزیابی نمود. ارزش آنها بین صفر تا یک قرار دارد و بنابراین مقدار N_{α} را کوچک می‌نمایند. در باره N_{α} گاهی درستی داریم. اخترشناسان در سنوات اخیر با مطالعات فراوان کارتهای مشخص کننده هر ناحیه از فضای کهکشان ما را ترسیم نموده‌اند.

اغلب ستارگان آن با نام مشخص گردیده و در جدولهای مربوطه آورده شده است. تعداد آنها غالب بر چهارصد میلیارد ستاره می‌باشد. تعداد بسیار کمی از آنها جزو ستارگان حجیم با عمر کوتاه‌اند که مواد سوختی خود را بیهوده تلف کرده و از بین می‌روند و می‌توان در محاسبه احتمالات از آنها صرف‌نظر کرد.

Alpha Centauri B

Alpha Centauri A

این تصویر یک نقاشی از منظومه آلفا و بتا سانتورست سیاره فرازمینی فوق

هر ۳/۲ روز به دور ستاره خود می‌گردد این ستاره و سیاره اش نزدیکترین منظومه به ما است.

یک سیاره که در اطراف خورشید خود که نزدیک به مرگست به وسیله نقاشی ترسیم شده است

در باره فاکتورها یا ضرایب دیگر آگاهی‌های ما محدودتر است، بخصوص آخرین فاکتور. به نحو بسیار آشکار مشاهده می‌شود ستارگانی که سیاره‌های متعددی آنها را همراهی می‌کنند و حاصل از تخریب ستاره مادر ابرنواختر هستند، همه آنها شبیه کره زمین نمی‌توانند باشند. مثلاً در سیستم خورشیدی، مشتری و زحل و اورانوس خود نظیر خورشیدهای کوچکی بوده که سیارات متعددی اطراف آنها در حرکتند. این مسئله نیز در محاسبات مبدأ سیاره‌ها در نظر گرفته شده و اگر احتمال وجود ستارگان دوگانه، دارنده سیاره‌های مشترک نیز در نظر گرفته می‌شود، می‌توان گفت که ضریب f_p یعنی بخشی از ستارگان که دارای سیاره هستند یک سوم جمع کل خواهد بود. بنابراین:

$N_{\alpha \times f_p} = 1/3 \times 10^{11}$ خواهد شد. احتمال دارد که هر مجموعه ستاره و سیارات آن به طور متوسط ده تا باشند.

در سیستم خورشیدی خیلی از اجرام آسمانی مانند زمین یا حتی مریخ و مشتری و ماهواره های وابسته به آنها می توانند گونه ای از زندگی را دربر داشته باشند. زندگی اگر در نقطه ای ظاهر شود، خیلی زود به محیط خو گرفته و محیط زیست را مناسب حال خود می کند، همگونه که بر روی زمین این فرایند ها مشاهده شد و جو زمین که فاقد اکسیژن بود، موجودات زنده در نتیجه عمل فتوسنتز، آن را به وجود آوردند.

به هر حال زیاد خوشبین نباشیم و فرض کنیم تعداد سیاره های ممکن برای توسعه دانه های زندگی بیشتر از ۲ به ازای هر ستاره نباشد. از آنجا $Ne=2$ و از آنجا می توان نوشت: $N_{\text{fpnefl}}=3 \times 10^{11}$ یعنی در کهکشان ما تعداد ستارگانی که امکان زندگی در آنها میسر است سیصد میلیارد می باشند.

در این نقاشی سیاره فرازمینی HD188753Ab را می بینید که در اطراف ستاره ای می گردد که خود دو همراه دیگر دارد

آزمایشهای متعدد نشان داده‌اند که پایه‌های اصلی مولکولهای زندگی یا به اصطلاح خشت‌های ملکولی که قادر به تولید مثل هستند، در فضای جهان وجود دارند، با این وجود ما ضریب تولید زندگی یعنی به وجود آمدن DNA را خوشبینانه نگاه نکرده و فرض می‌کنیم که در هر سه سیاره ممکن است این تولید به دلایل مختلف محدود شده و تنها یکی از این سه سیاره آستن زندگی، به ثمر برسد بنابراین $fp=1/3$ خواهد بود و از آنجا:

$$N_{\alpha fp ne fl} = 10^{11}$$

یعنی صد میلیارد

نواحی دیگری از کهکشان راه شیری منظومه های سیاره ای دیگری کاملاً متفاوت از منظومه شمسی را در بر دارد

انتخاب f_i ، یعنی زندگی توأم با شعور و f_c زندگی توأم با مخابرات فضایی، دشوارترند. از یک طرف مراحل غیر پیش بینی شده برای توسعه زندگی و رسیدن به فهم و صنعت در حین تحول روی سیاره زمین بکرات اتفاق افتاده و از طرف دیگر راههای بی نهایت زیادی برای رسیدن به زندگی با تمدن بالا موجود است که همه این راهها منجر به پیدایش نوع انسان و موجود زنده ذی شعور نمی شوند. با در نظر گرفتن اشکالات موجود در راه تحول زندگی زمین بخصوص در مرحله انفجار کامبرین (Camberien دورانی از عمر زمین که به ناگاه جهش و دگرگونی موجودات بسیاری را به وجود آورد و به همین دلیل این دوره را به نام انفجار کامبرین نام گذاری کرده اند)، فرض کنیم این دو ضریب $f_i \times f_c = 0/001$ باشد؛ یعنی یک ستاره از صد ستاره ای که زندگی در آن ظاهر شده باقی مانده و آخر سر به تمدنی با علم و صنعت رسیده باشد. این ضریبی که انتخاب نموده اند، حد واسطی بین فرضیه های مختلفی است که از طرف دانشمندان متعدد پیشنهاد شده است.

$N \times f_p \times n_e \times f_i \times f_c = 10^9$ یعنی یک میلیارد سیاره فرا زمینی

Atmospheric Simulation of Exoplanet HD 80606b

NASA / JPL-Caltech / J. Langton (Univ. of California, Santa Cruz)

ssc2009-02b

یعنی یک میلیارد سیاره که حداقل یک بار
زندگی توأم با علم و صنعت بر روی آن ظاهر
گردیده است ولی نمی‌توانیم بگوییم که این
زندگی مترقی در زمان ما وجود دارد، زیرا با توجه
به عمر جهانی که حدود ۱۳/۷ میلیارد سال
تخمین زده شده است و عمر سیستم خورشیدی
که ۴/۶ میلیارد سال است و احتمالاً تا ۶ میلیارد
سال دیگر ذخیره سوختی خورشید تمام شده و
سیارات خود را خواهد سوزاند، می‌توان گفت چه
بسا سیاراتی که به علت پایان یافتن ذخیره
سوختی خورشید خود از بین رفته و تمدن آنها
محو و یا به نقاط دیگر جهان منتقل شده است و
یا بر اثر خودنلودی از بین رفته‌اند، لذا ناچار
هستیم که ضریب α را به حساب آوریم. در مورد
این ضریب، در قلمروی خارج از تجربه هستیم و
تنها مثالی که داریم همانا زندگی بر روی تنها یک
سیاره از سیستم خورشیدی، یعنی زمین است.

برخی از سیارات فرازمینی
آنقدر به ستاره خود نزدیک
هستند که در آنها جهنم وعده
داده شده به وسیلهٔ ادیان را
می‌توان متجسم کرد

در اینجا فقط روان‌شناسی بر روی افراد بشر و تجزیه و تحلیل حوادث تاریخی و تخریبی که بر روی کره زمین در طول عمر ۶ هزار سال تاریخ شناخته شده تمدن صنعتی بشر اتفاق افتاده است را به عنوان معیار در دست داریم. مثلاً فرض کنید که بمب اتمی دو یا سه سال زودتر از سال ۱۹۴۵، یعنی در بحبوحه جنگ دوم جهانی در دسترس طرفین در جنگ قرار داشت؛ آیا تمدن کنونی بشر اگر نگوییم که کاملاً از بین می‌رفت، دچار وقفه‌ای آشکار نمی‌شد؟ خاتره بمب‌های اتمی آمریکا بر روی شهرهای ژاپن (هیروشیما و ناگازاکی) در ۶ و ۹ اوت ۱۹۴۵ هیچگاه فراموش نمی‌شود. خوشبختانه این بمب‌ها فقط در اختیار طرف برنده جنگ بود.

سیارهٔ فرازمینی را می‌بینید.
این ستاره و سیاره اش در خارج از
کهکشان راه شیری دیده شده است.

باز فرض کنید که دولت صدام حسین بمب اتمی می‌داشت و کلاهک یکی از موشک‌هایی که به اسرائیل فرستاد، حامل بمب اتمی بود، آیا آمریکا که به میزان چندین برابر بمب‌های مصرف شده در جنگ دوم جهانی را بر سر مردم عراق ریخت و دهها هزار سرباز عراقی را در پناهگاه‌هایشان زنده بگور کرد، بعد از بمباردمان اتمی اسرائیل توسط عراق، از بمب‌های اتمی خود استفاده نمی‌کرد؟ و یا اینکه گفتار جرج بوش پسر و تونی بلر در مورد جنگ افزارهای اتمی صدام حسین درست بود و صدام حسین برای مقابله با آمریکا از آنها استفاده می‌کرد، سرنوشت جهان اکنون چگونه می‌بود؟ همه خوب می‌دانند که این گفته‌ها نادرست بود ولی با وجود آن نا آرامی 12 سال است که در عراق ادامه دارد. ولی خوشبختی در این بود که جنگ افزار اتمی در اختیار صدام حسین نبود. ولی نباید برای همیشه بمب‌های اتمی را نادیده گرفت.

سیاره فرازمینی که به وسیله ماهواره فرانسوی‌ها "کورو" کشف شده در فاصله ۲/۵ میلیون کیلومتری از ستاره اش می‌گردد این سیاره ۵ بار سنگیت تر از زمین است.

ستاره فرازمینی TrES - 2b یک غول گازیست
که در اثر ترکم تا حد سرخ گرم شده و یک ماهواره
نیز دارد.



اگر رادیو تلسکوپ و یا رادیوهای
اختر شناسی معرف تمدن
پیشرفته باشد، کره زمین بیشتر از
چند دهه پیش نیست که بعد از
۴/۶ میلیارد سال عمر به آن
رسیده است. هیچ معلوم نیست
که در سنوات آینده بشر مجبور
به خود نابودی نشود؛ زیرا وسیله
آن را در دست دارد. اگر فکر
کنیم که این ضریب آخر عدد
بی نهایت کوچکی باشد، شانس
فرار از یک خودنابودی یک روی
صد میلیون (۱۰^{-۸}) خواهد بود،
بنابراین با در نظر گرفتن سایر
ضرایب خواهیم داشت:

$$N = N_{\text{afpneflfifcfl}} = 10$$

نقاشی از منظومه سیاره ای Eridan یک کوتولهٔ پرتقالی رنگ واقع در ۱۰/۵ سال نوری از منظومه شمسی

یعنی شانس باقی ماندن تمدنی پیشرفته، ده روی چهارصد میلیارد ستاره موجود در کهکشان ما است. اگر تمدن‌ها واقعاً تمایل به خودنابودی داشته باشند، عدد به دست آمده می‌تواند ده برابر کوچکتر باشد و از آنجا N معادل با یک می‌شود. یعنی میلیاردها سیاره به مجرد رسیدن به چنین مرحله‌ای از علم و صنعت، به خودنابودی مجبور خواهند شد و از آنجا می‌توان گفت که در این جهان پهناور، موجود زنده‌ای که ما با او درد دل کنیم جز خود ما باقی نخواهد ماند که متأسفانه با خود نیز دشمن هستیم و به درد دل یکدیگر نمی‌رسیم. از جنگ اتمی و یا جنگ افزارهای مخربتر از آن که بگذریم هم اکنون بشر در حال از بین بردن محیط زیست است.

ندای دانشمندان جهان به یاری روزنامه ها و اینترنت در سراسر جهان
پراکنده شده است و این دانشمندان و پژوهشگران استدلال می کنند
اگر تولید گازهای گل خانه ای به همین نحو ادامه پیدا کند تا پایان
قرن بیست و یکم دمای زمین ده درجه افزایش خواهد یافت و زندگی
برای اغلب موجودات زنده به مخاطره خواهد افتاد. ولی متأسفانه نظام
سرمایه داری مسلط بر سیاره زمین گوش به اخطارها نمی دهد و باید
قبول کرد ضربی که برای خود نابودی در سی سال پیش در نظر
گرفته بودند، به حقیقت نزدیک می شود. وضعیت بد اقتصادی
در کشورهای پیش رفته و هجوم پناه جویان جنگهای خانمانسوز خاور
میانه و آفریقا به سوی کشورهای اروپایی این روزها شرایطی نظیر دهه
۱۹۳۰ را به وجود آورده و بیم آن می رود اگر غرب نتواند این دشواری
ها را به سادگی پشت سر گذارد، با درگیریهایی وسیعی در جهان روبرو
شویم.

این نقاشی یک غول گازی نظیر مشتری را نشان می دهد که در اطراف ستاره خود HIP11915
نظیر خورشید ما می گردد. تمام مشخصات این ستاره و سیاره اش نظیر خورشید و مشتریست.

دانشمندانی چون Drake ضرب fl را طور دیگری نیز بیان داشته و آن را خوشبینانه‌تر بررسی نموده‌اند. آنها فرض می‌کنند که تمدنهای به وجود آمده در جهان، راه مسالمت‌آمیز زندگی را پیدا کرده و در سطح بالایی از علم و صنعت زندگی می‌کنند و توانسته‌اند به روحیه درندگی و ددمنشی خود لگام بزنند. دانشمندان روشن‌بین این تمدنها توانسته‌اند با وجدان آگاه قسمت‌های تاریک مغز خود را که یادگاری از ایام توحش و مراحل اولیه تکامل است، شناخته و با روشهای تربیتی آثار آن را زدوده باشند، یا اینکه این اقوام اصلاً به فکر جنگ نبوده و سلاح تخریبی نداشته باشند، بنابراین احتمال خودنبودی آنها کم می‌باشد. و باز از جنبه دیگر برای انسانهای روی زمین مسئله را در نظر بگیریم، بخصوص اکنون که جنگ سرد تمام شده است و امید است که سازمان ملل قدرتی داشته باشد و ندای دانشمندان روی زمین به گوش مردم جهان برسد و حداقل سرمداران کشورهای قوی توافق بکنند تا سلاحهای اتمی را از بین ببرند؛ در چنین حالتی احتمال خودنبودی ضعیف می‌شود و نیز با فرض اینکه جنگ جهانی و اتمی تا صد و یا دویست سال آینده رخ ندهد و گره‌اندگان جهان خواه با ترس از عاقبت جنگ اتمی و خواه به علت صالح بودن اکثریت آنها، حاضر به درگیری شدید نشوند؛ علم و صنعت به جایی خواهد رسید که بتوانیم نطفه زندگی را به سیاره‌های متعدد و قابل دسترس منتقل کرده و زندگی را در گوشه‌ای دیگر از این فضای بی‌کران ادامه و توسعه دهیم و شاید هم خیلی از تمدنهای پیشرفته و بسیار دور از ما به این شرایط رسیده باشند. بسیاری از دانشمندان فکر می‌کنند تخمه حیات از ملورای جو به روی زمین آورده شده است که این خود بحث دیگری است که باید مطرح شود.

این تصویر از کهکشانها در روز شنبه ۳ دسامبر ۲۰۱۶ با High-definition برداشته شده
در این تصویر صورت فلکی اسب بال دار Pegasse و نیز کهکشان NGC7331 را می بینید
که در فاصله ۵۰.۰۰۰ سال نوری از ماست .

بنابراین، اگر با Drake هم عقیده و خوشبین باشیم و ضریب f_l را همان گونه که
او تصور کرده است، معادل با یکصدم بگیریم یعنی $f_l=0/01$ و در نتیجه:

$$N = N_{\text{gal}} \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times f_L = 4 \times 10^{11} \times 1/3 \times 2 \times 1/3 \times 0/01 \times 0/01 = 107$$

خواهد بود.

این نقاشی مرحله جوانی منظومه ای نظیر منظومه شمسی را در آغاز پیدایش آن نمایش می دهد.
متشکل از گرد و غبارها از تمام عناصر تولید شده در ستاره مادر
که میلیون سالها بعد سیارتهای شبیه سیارات منظومه ما را به دور ستاره به وجود خواهد آمد.

با این خوش بینی نتیجه می گیریم که تنها در کهکشان ما تعداد تمدنهای ممکن در حدود ده میلیون بوده و شک و تردید ما در مورد صحت ضرایب اولیه این رابطه که مربوط به شناسایی و علم ما در قلمرو نجوم، شیمی آلی، بیولوژی و تکامل هرچه می خواهد باشد، تعیین کننده واقعی N، اصل عدم اطمینان به رفتار و اقتصاد و سیاست ما انسانها در مورد اتفاقاتی است که در سیاره خود ما رخ می دهد و تابع طبیعت بشر است. بنابراین قطعی به نظر نمی رسد که خودنابودی سرنوشت اکثریت تمدنهای کیهانی باشد و در حال حاضر ممکن است که جهان مملو از زندگی و حامل پیامهای رادیو تلسکوپی باشد که به سوی ما و ستارگان دیگر رهسپار است.

این خوش بینی بسیار عالی است و به ما نوید و امیدواری می دهد که در آینده نزدیک یکی از این پیامها، هرچند هم غیر قابل فهم باشد، بر روی امواج رادیو تلسکوپهای عظیمی که با همت دانشمندان در جهان کار گذاشته شده است به ما برسد. دریافت چنین پیامی نمودار این است که کسی در گوشه ای از جهان توانسته است به سطح بالای علم و تمدن برسد و به ما امیدواری می دهد که ما هم روزی خواهیم توانست شتاب و جوانی علم و تمدن خود را به بلوغ کامل رسانده و از سرحد خودنابودی بگذریم. فارغ از محتوی پیام، و تنها رسیدن آن، به ما همت و پشتکار می دهد تا تضادهای داخلی و ناخودآگاهانه را کنار گذارده و با جدیت به دنبال آشنایی با تمدنهای دیگر باشیم.

البته امیدواریم این پیام قبل از ذوب شدن یخ های قطبی و افزایش سطح دریاها و اقیانوسها به دلیل آب شدن این یخ ها و به ویژه قبل از افزایش ناگهانی دمای زمین به ما برسد! اگر زندگی زمینی به همین نحو ادامه یابد و افراط و تفریط در سطح سیاره به صورت کنونی ادامه پیدا کند، احتمالاً "تا پایان قرن بیست و یکم انسانی بر روی سیاره زمین زندگی نخواهد کرد. اگر میلیونها تمدن تنها در کهکشان راه شیری پراکنده شده باشد، اولین آنها حداقل فاصله ای معادل با ۴/۲۵ سال نوری از ما دارد. حتی اگر پیام با سرعت سیر نور به ما برسد، ۴/۲۵ سال طول می کشد که پیام ما با آنها برسد و ۴،۲۵ سال طول می کشد تا پیامی در یافت کنیم. در صفحه های پیش از وجود سیاره ای شبیه به زمین صحبت کردیم و ویدئوایی در باره این کشف که در اگوست ۲۰۱۶ شده است در صفحه ام آوردم. برای ما مشخص است که این سیاره حد اقل به آن تمدنی که برای ما پیام بفرستد نیست. زیرا بیش از ۶۰ سال است که دستگاه های مخابراتی ما پیام با سرعت سیر نور می فرستد. تمام کوشش دانشمندان بر این است که ببینند آیا حد اقل آب در این سیاره وجود دارد یا خیر. با توجه به اینکه ۵۰ یا حد اکثر ۶۰ سال است که به رادیو تلسکوپ رسیدیم و نیز اگر در سنوات آینده پیامی دریافت کنیم مسلم است که فرستنده پیام پیشرفته تر از ما است که توانسته پیام ۶۰ سال پیش ما را دریافت کند و پاسخ دهد. بنابراین بهتر است دستگاه های گیرنده کاملتر و بهتری فراهم کنیم و با تمام هوش و حواس خود مترصد دریافت پیام باشیم. هنوز در آغاز پژوهش خود با رادیو تلسکوپ در فضا هستیم.

این تصویر از ناحیه سیاه کهکشانها برداشته شده است و Quasar اختروش HE109 – 3518 را نمایش می دهد. اختروش یا گویزار یا کوازار یک هسته فعال به شدت نورانی و دور دست است. ۱۰ تا ۱۲ میلیارد سال نوری از ما

یک تصویر نوری گرفته شده از میدان دیدی کوچک از گنبد فضا هزاران هزار ستاره را دربر دارد. با تخمین‌های خوشبینانه می‌توان گفت که یکی از آنها تمدن پیشرفته دارد. این یکی کدام است؟ و رادیو تلسکوپ را متوجه کدام باید کرد؟ تاکنون بیشتر از چند هزار از ستارگان را با رادیو تلسکوپ مطالعه کرده‌اند. چند هزار در مقابل چهارصد میلیارد ستاره موجود در نزدیکترین کهکشانها که ما هم درون آن هستیم، عدد بی‌ارزشی است. و سالهای سال و تعداد بیشماری رادیو تلسکوپ لازم است که ما پیامی ضبط کنیم. آمریکا، اروپایها، ژاپن و روسیه سرمایه‌هایی در این راه گذاشته‌اند، ولی این سرمایه‌ها حتی به اندازه ارزش یک ناو هواپیمابر جنگی متوسط نیست.

دو ماهواره کوری اروپایی و کیپلر آمریکایی تا کنون توانسته‌اند بیش از هزار و دویست سیاره که اطراف خورشیدهای خود در گردش هستند بیابند ولی حد متوسط فاصله‌ای که با این سیارات داشته ایم بیش از هزاران سال نور است. بنابراین اگر یکی از این سیارات آنقدر پیشرفت کرده که بتواند پیامهای رادیو تلسکوپی ما را دریافت کند هزاران سال دیگر جوابی دریافت خواهیم کرد.



یک میلیونیم بودجه جنگی ملت‌های جهان اگر در این راه گذاشته شود، شاید در ده سال آینده بشر بتواند پایگاهی در خارج از مجموعه شمسی فراهم آورده و یک قدم در این دنیای مملو از مجهولات پیش برود. اگر یک میلیونیم بودجه جنگی ملت‌های جهان صرف تحقیق و مبارزه با بیماری ایدز و سرطان شود، این امراض به کلی نابود خواهند شد (

در کشورهای غربی به وسیله تبلیغ در رادیو و تلویزیون بودجه تحقیقی این امراض را از مردم گدایی می‌کنند! حال آنکه صدها میلیارد دلار صرف نابود کردن تأسیسات غیرنظامی ملت عراق و یا نابود کردن داعش و یاغیان سوریه کردند و برای فروش اسلحه خاورمیانه را به خون کشیده‌اند.



بخش بیست و چهارم از ساختار جهان

و یا بخش اول از ساختار میکروسکپی

امروز بخش بیست و چهارم از ساختار میکروسکپی جهان را شروع می‌کنم. این بخش همان ادامه ساختار جهان است و با نام حالت میکروسکپی ماده شروع می‌شود و در واقع مقدمه‌ای بر حالت درونی ذرات، اتمها و ملکولهاست و احتمالاً در حدود 13 یا بیشتر فصل خواهد بود. بازهم توصیه‌ای که پیش از این کردم به کار می‌برم. این فصول بیشتر با کار تدریس علوم تجربی در دبیرستانها رابطه دارد و از دبیران محترم شیمی و فیزیک خواهش می‌کنم این بخش‌ها را بخوانند و یا به کتاب شیمی عمومی در وبسایت مراجعه کنید. البته یادآوری می‌کنم مطالبی که در این گفتگوها می‌آورم به روز شده‌اند.

بخش بیست و چهارم ساختار جهان

حالت میکروسکپی ماده بخش اول

امروز بخش اول از ساختار میکروسکپی ماده را برایتان به صورت تصویر می آورم. البته این بخش بعد از ساختار ماکروسکپی جهان آورده می شود و همانطور که می دانید، بخشی از کتابیست که در حال تدوین آن هستم.

در پاسخ به دوستی نوشتم بر خلاف نظر اسپنوزا جهان غایتی دارد و تحولات ماده بیهوده نیست و ما در همین سیاره زمین که ابعادش حتا در عظمت کیهان شاید از یک نقطه قدری بزرگتر باشد. (همگی می دانید که نقطه از نظر ریاضی فاقد بعد است) زندگی می کنیم.

فلاسفه در باره آفریدگار جهان بسیار نظریه داده

اند. ولی تمام آنها معلومات علمی امروز را نداشتند. در آغاز قرن بیستم ما دو نیرو و نیز اصول حرارتی یا ترمودینامیک دو اصلی قطعی تمایل به انرژی پایین و تمایل به درجه بی نظمی بالا (آنتروپی) را می شناختیم. ولی بعد از نظریه اینشتین ما دو نیروی دیگر (نیروی هسته ای قوی و نیروی هسته ای ضعیف) را شناختیم.

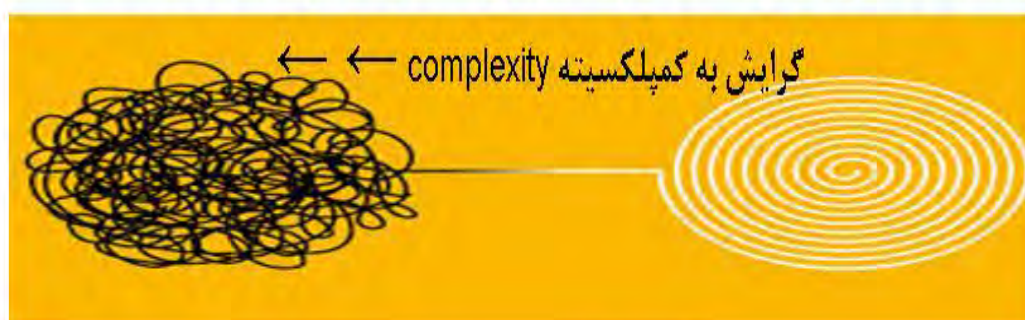
در دهه آخر قرن بیستم استفان هاوکینگ در زمانی که کتاب تاریخچه زمان را می نوشت آفریدگاری را به نوعی تجسم می کرد ولی در آخرین کتابی که در سالهای پایانی زندگیش نوشت منکر این خالق شد. که مورد نگاهش بسیاری از دانشمندان قرار گرفت.



بزرگترین دشمن دانش
عدم آگاهی نیست بلکه
توهم داشتن دانش است

هم اکنون نظریات متعددی در باره جهان هستی آورده شده است که یکی از آنها گرایش به پیچیدگی یا «کمپلکسیته **complexity**» در جهان است، که من شخصا به آن ایمان دارم. چون شواهد علمی بسیاری در حال حاضر آنرا تأیید می کنند. ولی ممکن است با اکتشافات آینده این نظریه مانند بسیار نظریه های دیگر مطرود گردد.

منظور از این مقدمه طولانی مطالعاتی را در ۱۳ بخش و یا بیشتر به نام «ساختار میکروسکوپی ماده» به تدریج تحت «**عنوان ساختار جهان**» تقدیم دوستان خواهم کرد. این مطالب برای کسانی که برای تفریح در فیس بوک آمده اند، جالب نیست و توصیه می کنم با خواندن آنها وقت خود را تلف نکنند. از سوی دیگر به دوستانی که علاقه مند به فیزیک و شیمی هستند و یا این دروس را در دبیرستانها تدریس می کنند کتاب شیمی عمومی را که تصویر و چگونگی داند آنرا در زیر داده ام مطالعه کنند



شیمی عمومی

دکتر علی افضل صمدی



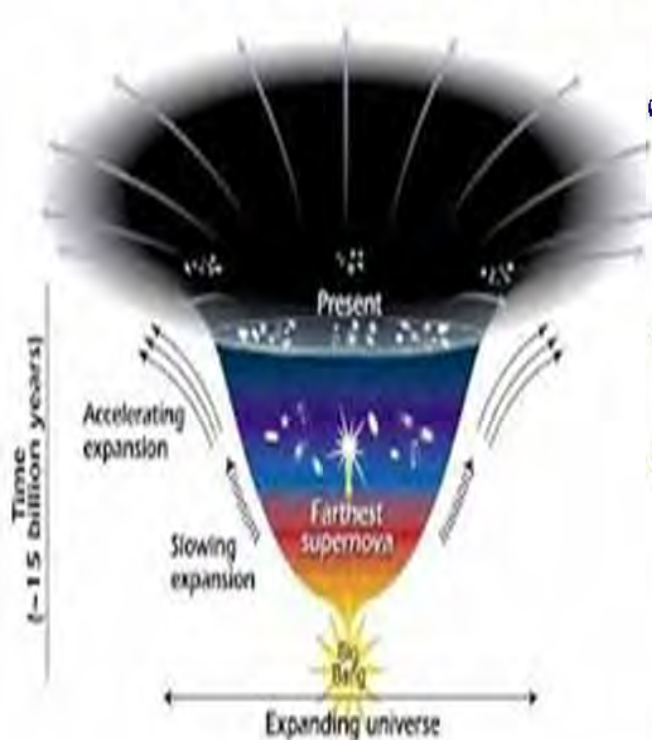
<http://www.aliafzalsamadi.ir/>

این کتاب نتیجه سی سال تجربه، تحقیق و تدریس در فرانسه و ایران است و بر اساس تفهیم قدم به قدم مفاهیم تحریر شده است. نویسنده بخصوص سعی کرده کتاب راهنمای معلمین در دوره‌های نظری باشد. مثالها و مطالب عمومی آن به نحوی انتخاب شده که کار معلم را در تدریس دروس شیمی و حتی فیزیک دبیرستان آسان کند.

ابتدا نقش جهانی شیمی و اصول و قوانین شناخته شده حاکم بر جهان بیان شده، سپس نظریه اتمی ماده از آغاز تا تدوین نظریه جامع مکانیک کوانتایی شرح داده شده و به کمک آن نظریه پیوندهای شیمیایی (با توجه به تمایل طبیعی عناصر برای نیل به انرژی پایین تر) مورد مطالعه قرار گرفته است. تفاوت در حالات سه گانه ماده با در نظر گرفتن تمایل طبیعی عناصر و تمایل طبیعی دیگر، که نیل به آنترابی یا بی نظمی بالا است، تشریح شده و سپس تعادلهای شیمیایی و ارتباط بین ثابت تعادل و وضعیت تعادلی ماده و نیز واکنشهای تعادلی اکسایش و کاهش، ساختار پیلهای و الکترولیز در محلولها و یا در جامدات به حالت مذاب مورد بررسی قرار گرفته است. ثابت تعادل و رابطه آن با تمایل عناصر شرکت کننده در واکنشها مورد مطالعه قرار گرفته و به کمک معادلات و روابط ریاضی سعی در تفهیم هدف نهایی جهان شده است. آن گاه به سرعت یا نظریه جنبشی و ارتباط آن با مکانیسم واکنشها پرداخته شده و سپس بخشهای نسبتاً طولانی به شیمی معدنی و شیمی آلی اختصاص یافته و در پایان شیمی و فیزیک اتمی مورد بحث قرار می گیرد.

نویسنده در سراسر کتاب وظیفه اصلی بشر در مقابل محیط زیست را یادآوری کرده و بخصوص به علم متکی بر بهره دهی کور و اقتصاد سرمایه داری که در حال از بین بردن محیط زیست است اشاره کرده و بر آن بوده تا وجدان علمی و مسئول نسبت به دنیایی که در آن زندگی می کنیم در دانشجو بیدار شود.

از لحظه ای که به آن بیگ بنگ گفتیم تا کنون چگونه توسعه پیدا کرده و کهکشانها و ستارگان در اشل میلیارد ها در میلیارد به وجود آمد و چگونه در توده های سحابی ستارگان متولد شده و بعد از گداخت اتمهای سبک درونی خود تبدیل به کوتوله های سفید، قهوه ای و سیاه در ستارگانی متوسط شدند و نیز چگونه ستارگانی به مراتب بزرگتر از خورشید در پایان عمر ستارگان نوترونی و یا سیاهچاه ها را به وجود آوردند. در بیست و دو بخش از ساختار جهان مجموعه این تحولات را مطالعه کردیم. نتیجه سوخت و ساز درونی ستارگان به وجود آمدن ۹۲ عنصر شد. تا تشکیل عنصر آهن پدیده گداخت هسته ای انجام گرفت. و عناصر بعد از آهن حاصل از برخورد عناصر سبکتر به هم دیگر بود.



یعنی همان کاری که بشر در شتاب دهند ها کرد و ۲۶ عنصر بر تعداد عناصر جدول تناوبی اضافه کرد. اکنون قصد دارم ساختار میکروسکوپی عناصر را برایتان تشریح کنم. همانطور که می دانید در لحظه بیگ بنگ عنصر و یا حتی ذره مادی وجود نداشته و آنچه در این لحظه وجود داشته نقطه ای از نور با دمای بی نهایت بی نهایت زیاد بوده است. این لحظه را پژوهشگران تکینگی یا (initial singularity)

نامیدند. به تدریج در طی زمان دمای این نقطه گاهش یافته و ذراتی به نام ذره و پاد ذره پدید آمده اند.

ابزارهای کنونی ما قادر به رسیدن به لحظه پیش از بیگ بنگ نیستند. ما نظیر کاشفین اقیانوسها در زمانهای قدیم هستیم که نمی دانستند آیا در ورای افق چیز دیگری یافت می شود یا نه. در واقع مهبانگ حد و یا افق دنیا را تعیین نمی کند، بلکه بیانگر حد اطلاعات ما از جهان است. تمام آنچه ما می دانیم، عبارت از این است که در ۱۳.۸ میلیارد سال پیش، جهان بسیار متفاوت با امروز و بی نهایت گرم (یعنی میلیاردها میلیارد درجه سانتیگراد گرمتر) و بسیار فشرده و نامنظم، و مسلماً بدون ملکولها، بدون اتمها، بدون ستارگان و کهکشانها و حتی بدون هسته اتمها بوده است. شوربایی اولیه (۱) :

الکترونها، فوتونها (یعنی دانه های نور)، همچنین کوارک ها و نوترینوها، سازندگان اتمهای بعدی به تدریج با سرد شدن دما و افزایش حجم توده اولیه شکوفا شده و تنوع در جهان به وجود آورده تا مغز کنونی ما. (۱) شوربا منظور تشابه به آشی که در آن دانه های مختلف نظیر نخود، لوبیا و عدس وجود دارد.

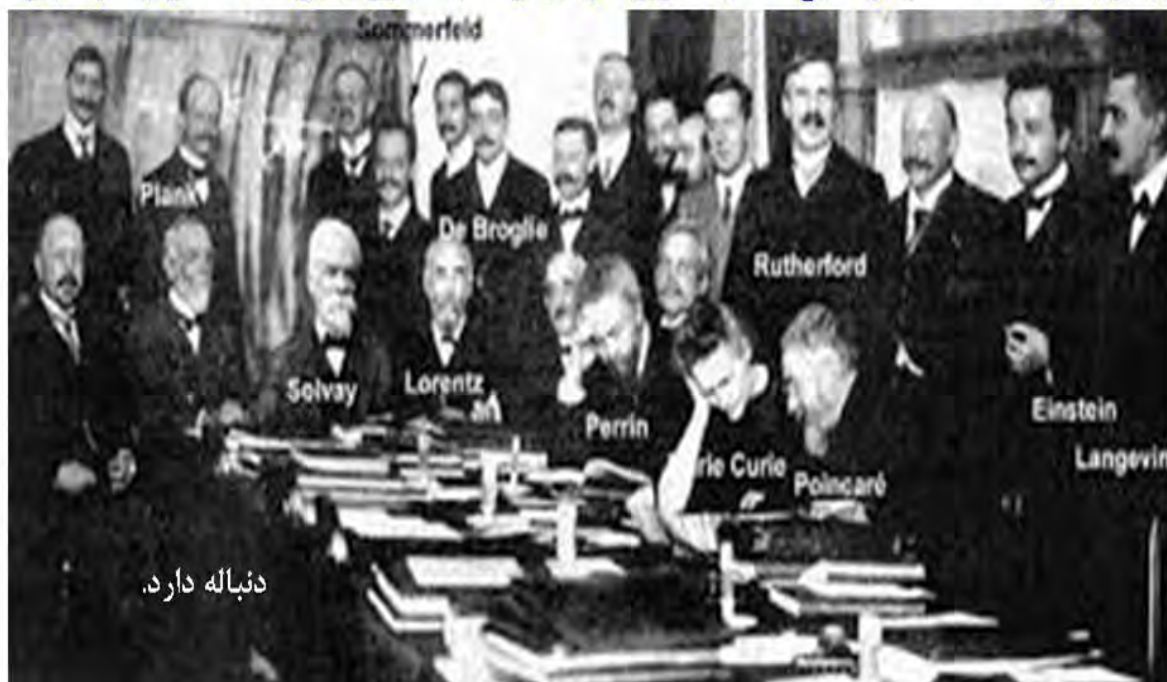


امروزه تعداد علمای علوم تجربی بسیار زیاد شده است و آنها در تمام قاره‌های دنیا پراکنده شده‌اند. این علما وسایل پژوهشی مؤثر و حیرت‌انگیزی در اختیار دارند و آنها را برای پاسخگویی به سؤالاتی به کار می‌برند که فکر انسانها را از زمانهای بسیار دور به خود معطوف داشته؛ در ردیف اول آنها، چگونگی آغاز دنیاست. علمای علوم تجربی فرمولهای ریاضی بسیار دقیقی را به کار برده‌اند و ماشینهای بسیار عظیمی ساخته‌اند و در نهایت در پی به وجود آوردن شرایطی نظیر آنچه در آغاز پیدایش جهان اتفاق افتاده است، هستند. بدین ترتیب به حقایق دست یافته‌اند که تا امروز برای ما نامعلوم بوده است. لکن، حقیقت عجیبی را آشکار کرده‌اند و آن این است که ما هرگز قادر به توصیف لحظات اولیه دنیا نخواهیم بود. می‌توانیم به آن نزدیک شویم ولی به آن نمی‌رسیم. بیگ‌بنگ چه بوده و چرا بوده؟ برخی حتی فکر می‌کنند که این لحظات اولیه واقعا وجود نداشته است. گفته‌اند: تصور پیشین و پسین دیگر مفهومی ندارد. تمام وقایع همزمان یا غیرهمزمان به همین لحظه تعلق داشته‌اند، قبل و بعد از هم متمایز نیستند. تلاش در این مورد مانند آن است که یک سیاه‌پوست افریقایی واقع در گلاهای پیاده به راه بیفتد و دنبال انتهای زمین بگردد، اگر او واقعا "طی طریق هم بکند، آن را نخواهد یافت. غیرممکن است آن قدر به عقب برگشت تا به آغاز جهان رسید. علمای علوم تجربی برای دلگرمی خود به این لحظه نام مهیائنگ داده‌اند. ادیان از آتش نخستین صحبت می‌کنند.



همه دانشمندانی که در این تصویر می بینید، در شناخت و فهم چگونگی تشکیل جهان، شور و هیجان مشابهی داشته اند. دوباره سازی پدیده هایی که منجر به جهان کنونی گشته و نیز به دست آوردن تصویری از آینده جهان، هدف آنهاست. قصد این ابر انسانها، نزدیک شدن به این هدف بوده است و مزایای دلپذیر زندگی را کنار گذاشته و با تلاش سعی به بالا بردن فهم و دانش ما از عالم کرده اند و باید قدر زحمات شبانه روزی آنها را در نظر داشته باشیم. تصویر زیر برخی از دانشمندان قرن نوزدهم و بیستم را نمایش می دهد و باید از همه آنها سپاسگزار بود.

در این بخش که حالت میکروسکپی ماده را تشریح خواهیم کرد نام بسیاری از این دانشمندان را خواهیم برد.



بخش بیست و پنجم از ساختار جهان و یا اول از ساختار میکروسکپی

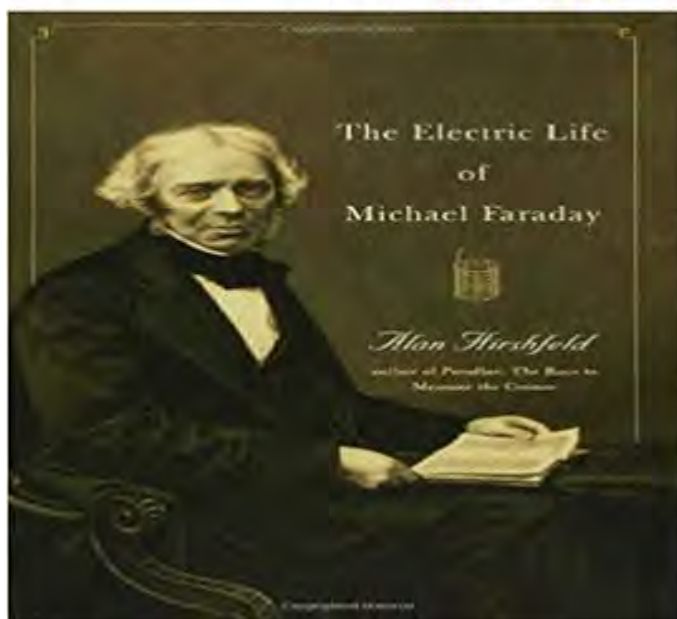
در این بخش ادامه ساختار میکروسکپی ماده را می آورم در حقیقت در این بخش وارد در بحث میکروسکپی یعنی ذرات سازنده اتمها و ملکولها خواهم شد. اولین بحث همان شناخت الکترون است که کوچکترین ذره موجود در اتم هر عنصر است . شناخت الکترون وسیله شناخت اتم را فراهم کرد و در پی آن آرایش درونی عناصر موجود در جهان و چگونگی قرار گرفتن پروتون و نوترون ، ابتدا با نظریه بوهر و یا اتم بوهر آغاز و نهایت به مکانیک کوانتایی و احتمال وجود الکترون در درون اتمها و ملکولها ختم شد و شاید در آینده بازهم شناخت بهتری از ذره و ضد ذره (ذره و پاد ذره) در درون برخی از ملکولهای اصلی به ویژه در درون سلولهای زنده به دست آوریم

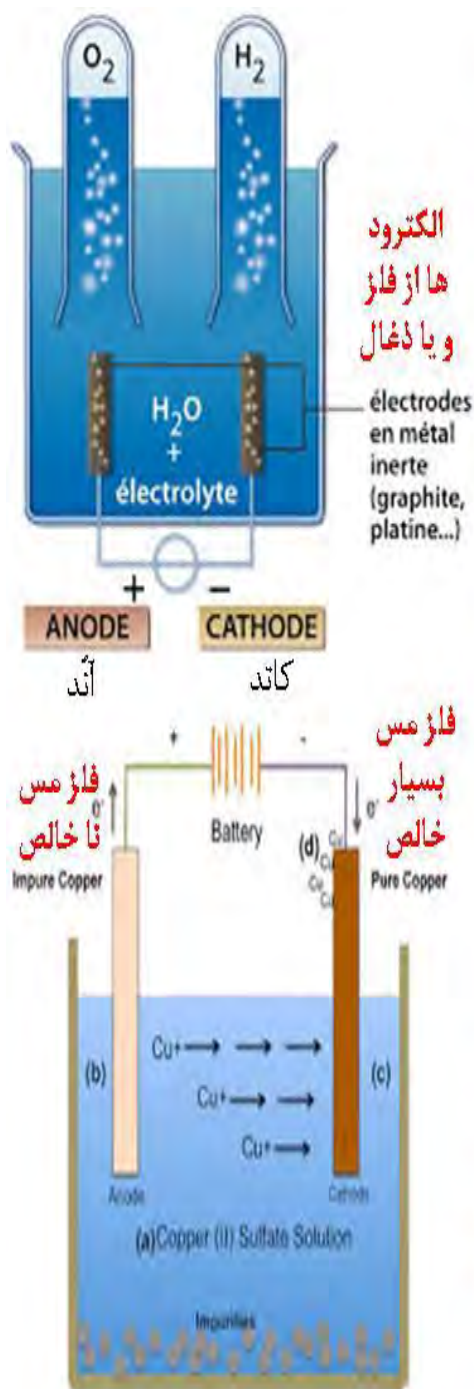
بخش بیست و پنجم ساختار جهان

بخش دوم از ساختار میکروسکوپی ماده

جوزف جان تامسون، متولد ۱۸ دسامبر ۱۸۵۶ و درگذشت ۳۰ آگوست ۱۹۴۰، یک فیزیکدان انگلیسی بود. او الکترون و همچنین ایزوتوپ‌ها را کشف کرد و طیف سنجی جرمی را اختراع کرد. او انتشار امواج هدایت شده را تجزیه و تحلیل کرد. وی به دلیل "تحقیقات نظری و تجربی خود در مورد رسانایی الکتریکی در گازها" جایزه نوبل فیزیک ۱۹۰۶ را دریافت کرد. این تحقیق شواهدی از وجود الکترون را ارائه داده است.

مایکل فارادی متولد نیوینگتون در ۲۲ سپتامبر ۱۷۹۱ محل فوت همپتون کورت، ۲۵ آگوست ۱۸۶۷) فیزیکدان و شیمی دان انگلیسی بود که به خاطر کارهای اساسی در زمینه الکترومغناطیس، الکتروشیمی، دیامغناطیس و الکترولیز مشهور است. احترام به خدمات او، نام او را به قوانین و پدیده‌های متعدد در این زمینه‌ها داده‌اند، به ویژه قانون فارادی (یا لنز فارادی) در القای الکترومغناطیسی، قوانین فارادی در الکتروشیمی، اثر فارادی، یا حتی وسایل تجربی مانند قفس دو فارادی و حفره فارادی. فاراد، یک واحد ظرفیت الکتریکی، نیز به افتخار وی نامگذاری شده است.





نخستین تلاشها و مَدلها برای شناخت حالت میکروسکپی ماده نتیجه کارهایی که فاراده در سال ۱۸۳۳ انجام داد. فاراده مهاجرت الکترون ها را از الکترودی به الکتروود دیگر به کمک عمل الکترولیز که در تصویر های مقابل می بینید مطالعه می کرد. او نوشت:

وزن عنصر ویژه ای که از الکترودی به الکتروود دیگر منتقل می شود متناسب با بارهای الکتریکیست که جا بجا شده اند. در تصویر های روبه رو، الکترولیز دو ماده مختلف را مشاهده می کنید. در بالا الکترولیز آب و در تصویر پایین الکترولیز سولفات مس است. در اثر جریان برقی که باطری به الکتروود ها منتقل می کند، ملکول شیمیایی (آب در بالا) و (سولفات مس در پایین) تجزیه می شوند. الکترولیز آب منجر به تجزیه آب شده هیدروژن در کاتد و اکسیژن در آند آزاد می گردد. در آزمایش زیر، در محلول یونهای سولفات و یونهای مس سبب انتقال اتمهای مس از آند به کاتد که از ذغال است می شوند. در نتیجه مس ناخالص که در آند است مس خالص در کاتد تولید می شود

فاراده می نویسد در نهایت متوجه شدم که نیروی جاذبه و یا پیوست شیمیایی در ساختار میکروسکپی ماده، همان نیرویی است که به صورت الکتریکی سبب تجزیه یک ماده می شود و یا باعث رسوب یک عنصر در کاتد می گردد.



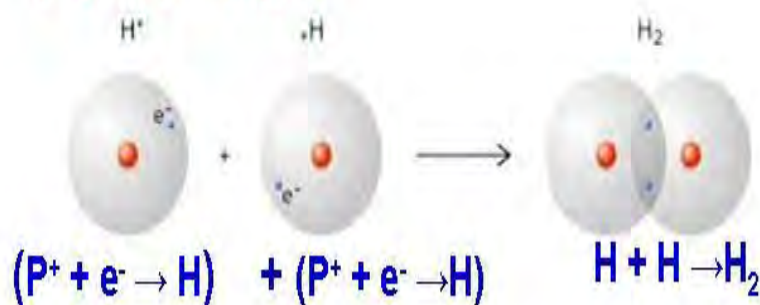
Michael
Faraday
1867 – 1791
کارهای مهم او
électromagné
tisme
électrochimie

در عمل الکترولیز فاراده، ملکول آب در اثر جریان الکتریکی از هم شکسته شد و در بالای ظرف الکترولیز در آند ملکول اکسیژن و در کاتد ملکول هیدروژن به وجود آمدند. همانطور که در تصویر روبرو می بینید یک اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن ملکول آب را ساخته اند. پس چرا در الکترودها ملکول هیدروژن H_2 در کاتد داریم و در آند ملکول اکسیژن O_2 به وجود آمده است؟

در اثر عمل الکترولیز اتمهای هیدروژن آزاد به وجود می آیند ولی این اتمها به صورت آزاد نمی توانند پایدار باشند و دو اتم هیدروژن بلافاصله با هم ترکیب و ملکول H_2 را تشکیل می دهند و در آند نیز اتمهای اکسیژن تولید شده نمی توانند آزادانه وجود داشته باشند لذا به مجرد تولید دو اتم اکسیژن با هم ترکیب و ملکول O_2 را تولید می کنند. در واقع آب از اتصال یا پیوند دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن حاصل شده است. در طبیعت اتمهای هیدروژن نیز از اتصال یک پروتون و یک الکترون حاصل شده اند.



مشخصات پیوند اکسیژن و هیدروژن ها در ملکول آب

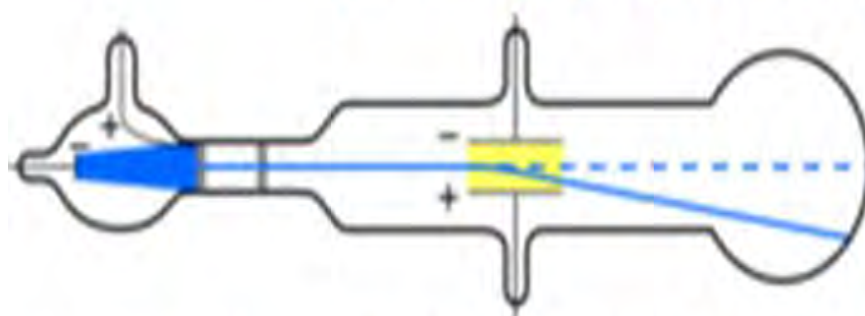


در تصویرهای بعد ساختار درونی اتم هیدروژن را ابتدا بر اساس نظریه بوهر و سپس با نظریه مکانیک کوانتایی اروین شرودینجر خواهیم آورد

ژوزف ژون تامسون فیزیک دان انگلیسی با سه آزمایش مشهوری که انجام داد تمام جهانیان را متحیر کرد و بسیاری از اکتشافات بعدی که در جهان انجام گرفت نتیجه شناخت الکترون متمایز از هسته اتم بود.

اولین تجربه تامسون

او در اولین آزمایش خود امکان جداسازی بار الکتریکی منفی اشعه های کاتدی توسط مغناطیس را مورد بررسی قرار داد. او یک لوله اشعه کاتدی ساخت که در یک جفت استوانه با شکاف هایی که به یک الکترومتر متصل شده است خاتمه می یافت. تامسون کشف کرد که اگر پرتوهای کاتدی توسط میدان مغناطیسی منحرف شوند و نتوانند از شکاف ها وارد شوند ، الکترومتر به سختی بار الکتریکی را ثبت می کند. او نتیجه می گیرد که بار منفی را نمی توان از اشعه جدا کرد.



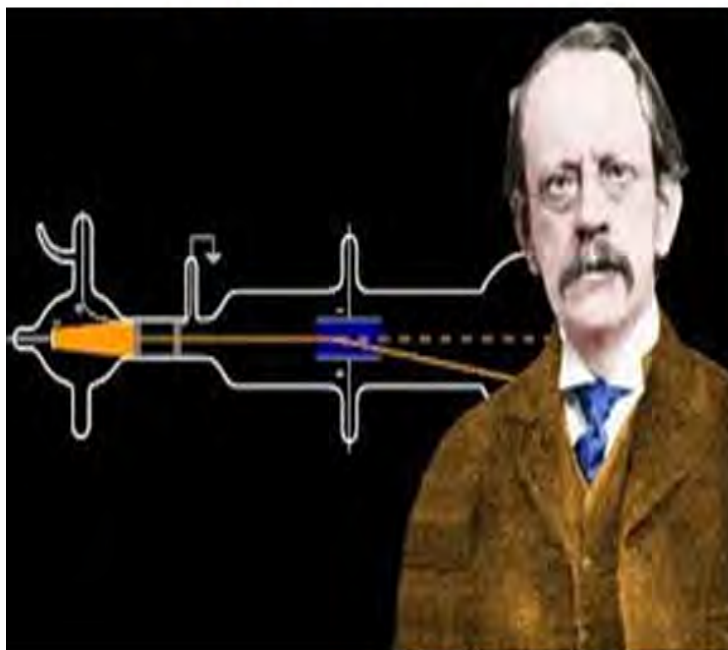
انحراف الکترون تحت تأثیر

میدان مغناطیسی

در لوله شیشه ای در خلاء

دومین آزمایش تامسون در آزمایش دوم خود ، او نشان داد که پرتوهای کاتدی را می توان با میدان الکتریکی منحرف کرد چیزی که برای ذرات باردار قابل پیش بینی بود. در واقع ، سایر محققان برای مشاهده این اثر تلاش کرده و ناموفق بودند ، اما تامسون معتقد بود که آزمایشات قبلی به دلیل وجود گازها اشتباه بوده است. او یک لوله اشعه کاتدی با خلاء بیشتر ساخت و در انتها یک لایه رنگ فسفرسانی برای تشخیص اشعه های منحرف شده و اصابت کردن به صفحه نصب کرد. تامسون انحراف را در یک جهت نشان می دهد ، که نشان می دهد بار پرتوهای کاتد منفی است.

سومین آزمایش تامسون در آزمایش سوم ، تامسون نسبت بار به جرم (e / m) پرتوهای کاتدی را با اندازه گیری انحراف آنها تحت تأثیر میدان مغناطیسی و همچنین انرژی جنبشی آنها تعیین کرد. و نشان داد اشعه های کاتدی حاوی ذرات بسیار سبک یا دارای بار بسیار زیاد هستند. تامسون به یک نتیجه گیری جسورانه رسید: اشعه های کاتدی از "اجسامی" تشکیل شده اند که از داخل اتم های الکترونها سرچشمه می گیرند و نتیجه گرفت که اتم ها قابل تقسیم هستند. "پیکره" کشف شده توسط تامسون الکترون است که قبلاً توسط استونی پیش بینی شده بود. تامسون یک "مدل پودینگ آلو" (کیکی با خمیر و دانه های آلو) از اتم را تصور می کرد که در آن این توده ها (آلوه ها) در داخل دریایی از بارهای مثبت (پودینگ، خمیر) حرکت می کنند. با این حال ، ارنست رادرفورد بعداً با این ایده مخالفت کرد ، و نشان داد بار مثبت در هسته متمرکز شده است و الکترون ها بسیار دورتر از هسته قرار دارند. کشف الکترون در ۳۰ آوریل ۱۸۹۷ در مقابل اینستیتو سلطنتی اعلام شد و باعث ایجاد تمجید در دنیای علمی شد. در سال ۱۹۰۶ ، تامسون برنده جایزه نوبل فیزیک به خاطر



Joseph John Thomson)

18 Décembre 1856

30 aout 1940

مخترع پرتوهای کاتدی



بعد از کشف پرتوهای کاتدی یعنی
 شناخت رابطه e/m
 پژوهشگران نشان دادند که فلورسانت
 حاصله بر روی شیشه نتیجه بمباران
 شیشه به وسیله پرتوهای کاتدی
 منتشره از کاتد می باشد که حامل
 بارهای منفی و به سوی الکترود مثبت و
 یا همان جدار شیشه ای که آند است
 تابیده می شوند. این اکتشاف در نهایت
 منجر به پیشرفت الکترونیک و پیدایش
 تلویزیون و تمام دستگاه های مخابراتی
 تصویری که اکنون می شناسید شد و
 هر روزه پیشرفته تر می شود.
 تصویرهایی که بر صفحه تلویزیون خود
 می بینید همان پرتوهای کاتدیست که
 با فرکانس های متفاوت به صفحه برخورد
 می کنند. در واقع صفحه تلویزیون شما
 همان آند است

بخش بیست و ششم از ساختار جهان

ویا بخش دوم از ساختار میکروسکپی ماده

را با چگونگی آزمایش روتر فورد می آورم. در این آزمایش راتر فورد دو نتیجه تعجب بر انگیز را آشکار می کند. اول آنکه ساختار یک اتم توخالیست. یعنی هسته با جرم بسیار زیاد در مرکز و الکترون در فاصله بسیار دور از هسته قرار دارد یعنی آرایشی شبیه به منظومه شمسی، خورشید در مرکز و سیارات با فاصله های بسیار دور از خورشید در مداراتی قرار دارند. و جرم هسته (پروتون) در اتم هیدروژن 1836 بار بیشتر از تک الکترون این اتم است. نکته تعجب بر انگیز دیگر که راترفورد یافت خروج ذره آلفا از درون اتم رادیمی بود که برای آزمایش به کار برده بود. او می دانست که انرژی ذره آلفا نزدیک به 4.8 میلیون الکترون ولت هست و حال آنکه باریر پتانسیل پتانسیل هسته (سد مانع از خروج ذرات از هسته) اتم رادیم چهار برابر این است. دلیل این مسئله را شخصا نفهمید و مکانیک کوانتایی دلیل آنرا توجیه کرد. و آنرا پدیده تونل نامیدند. یعنی مانند این است که ذره آلفا با دو پروتون و دو نوترون تونلی در دیواره هسته زده و از آن خارج شده اند و نام پدیده را تونل نهادند. در بخش های بعدی خواهیم دید.

بخش بیست و ششم ساختار جهان

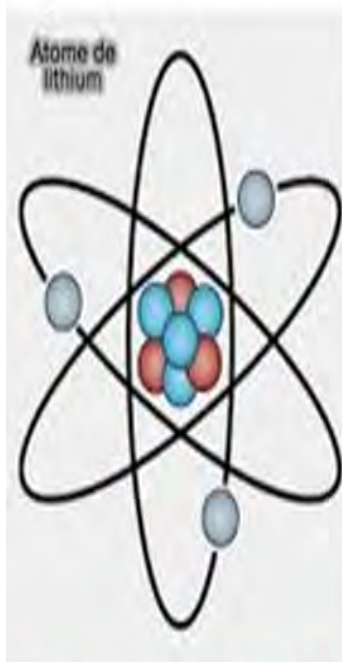
بخش سوم از ساختار میکروسکوپی ماده



به کمک آزمایش مشهور راترفورد ساختار میکروسکوپی ماده را می آورم. در این آزمایش راترفورد از یک تکه بسیار کوچک عنصر رادیوم استفاده کرد. اتم رادیوم نشر دهنده پرتو آلفا است و انرژی هر ذره آلفای منتشره ۴.۸ میلیون الکترون ولت است. بعد از متمرکز کردن پرتوها از دو صفحه با سوراخی در مرکز، آنها را به صفحه بسیار نازکی از طلا که قطرش کمتر از یک میکرون بود، (عملاً ۱۰۰۰۰ هزار اتم طلا پی در پی)، تاباند. پرتوهای عبور کرده از صفحه بر روی صفحه ای از (روی سولفید) که در اثر برخورد پرتو آلفا می درخشد تابیده می شدند. راترفورد بعد از این آزمایش متوجه شد که تقریباً ۹۹ درصد پرتوها از ۱۰۰۰۰ اتم پی در پی طلا عبور کرده و تنها یکی ۱۸۰ درجه انحراف داشته و چند تایی هم منحرف شده اند. نتیجه

گرفت که اتم ساختاری تو خالی دارد و هسته در مرکز و الکترونها درماری کوری در ۲۱ دسامبر ۱۸۹۸ در سنگ معدن اورانیم *pechblende* کشف شد. خانم و آقای کوری تمام گرد کنند. پس آنهایی که از صفحه طلا عبور کرده اند به هیچ اتم و الکترونی از طلا اصابت نکرده اند. آنهایی که انحرافی داشته اند برخورد مماسی با هسته اتم طلا پیدا کرده و فقط ذره آلفایی که ۱۸۰ درجه منحرف شده بر خورد روبه رویی با یک هسته اتم طلا داشته است. در تصویرها آزمایش را ببینید و نتیجه گیری راترفورد را به خوانید. تصویر آزمایش راترفورد در دو تصویر بعد می آید.

عنصر رادیو اکتیو رادیم به وسیله
سنگ معدن اورانیم *pechblende*
کشف شد. خانم و آقای کوری تمام
یا اورانیم موجود در این سنگ معدن
را استخراج کرده و متوجه شدند که
ماده به دست آمده بسیار رادیو اکتیو
است. دلیل این رادیو اکتیویته بسیار
انتشار دو عنصر رادیو اکتیوی بود که
از تجزیه رادیم حاصل می شد



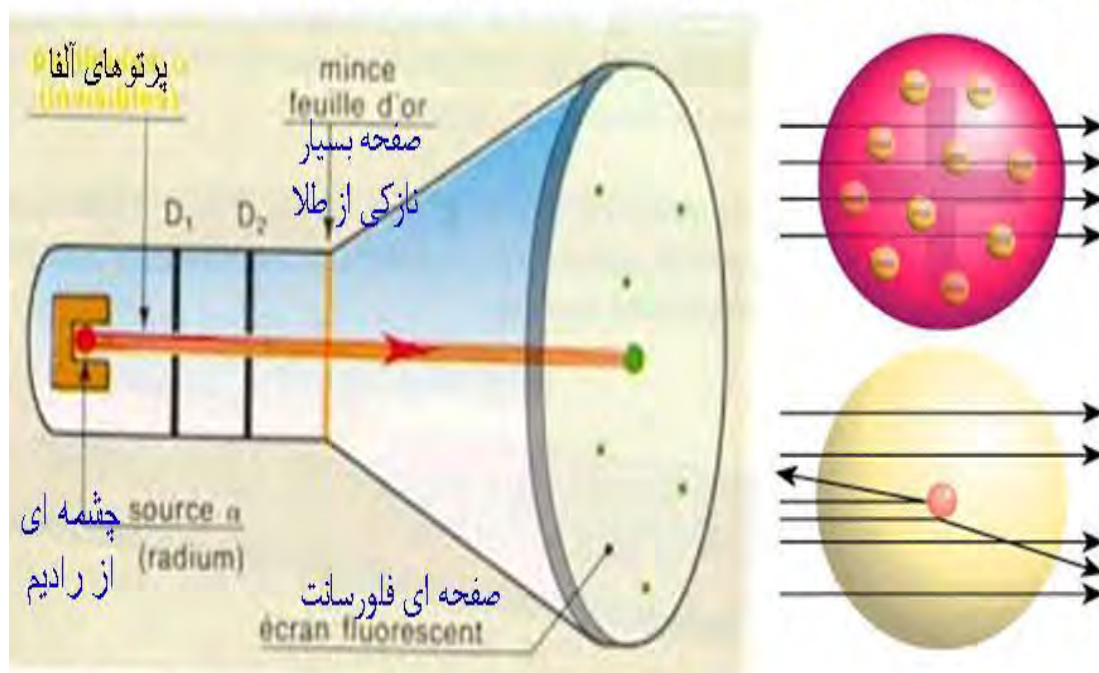
ارنست رادرفورد (متولد ۳۰ آگوست ۱۸۷۱ در برایت واتر، نیوزیلند - فوت در ۱۹ اکتبر ۱۹۳۷ در کمبریج، انگلیس) فیزیکدان و شیمی دان نیوزیلندی-بریتانیایی، پدر فیزیک هسته ای محسوب می شود. او تابش آلفا، تابش بتا را کشف کرد. او همچنین کشف کرد که رادیواکتیویته با از هم پاشیدگی عناصر شیمیایی همراه است، که باعث شد وی در سال ۱۹۰۸ جایزه نوبل شیمی را کسب کند.

رادرفورد کشف کرد که در درون هر اتم دو نوع از ذرات وجود دارند. پروتون با بار مثبت و الکترون با بار منفی Ernest Rutherford 1871-1937

او بود که وجود هسته اتمی را در درون عناصر کشف کرد، نشان داد تمام بار مثبت و تقریباً تمام جرم اتم را تشکیل می دهد. مثلاً در یک اتم هیدروژن تمام جرم اتم وابسته به جرم تک پروتون آن است و تنها سهم الکترون تقریباً یک دویزدهزارم جرم مجموع اتم هیدروژن است. بخش اول زندگی خود را صرفاً به تحقیقات خود اختصاص داد، نیمه دوم زندگی خود را صرف آموزش و هدایت آزمایشگاه کاوندیش در کمبریج کرد، جایی که نوترون کشف شد و فیزیکدانانی چون نیلز بور برای آموزش به آنجا آمده بودند. بور و رابرت اوپنهاইمر اهمیت اکتشافات مهم را در این رشته از فیزیک وابسته به کارهای رادرفورد می دانستند. او در سال ۱۹۱۱ چشم انداز مدل تامسون و همچنین تجربه خود از ورق طلا را تفسیر کرد که باعث شد وی مدل اتمی خود مشابه با منظومه شمسی را پیشنهاد دهد.

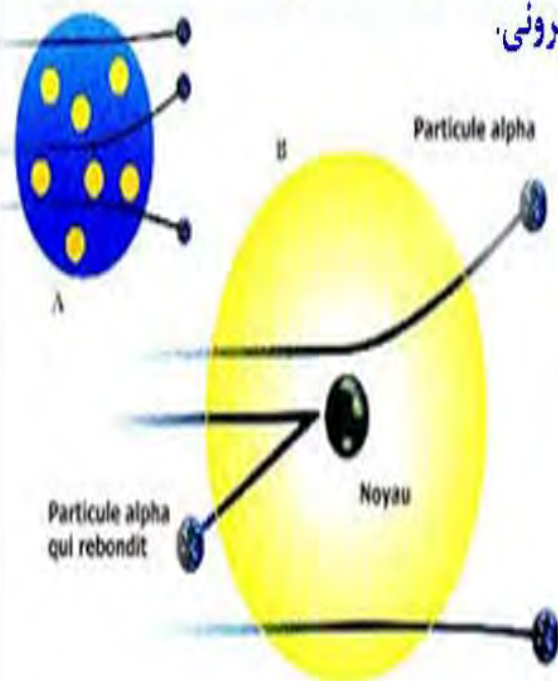
شناخت ساختار درونی اتمها

موادی که بر روی زمین می بینیم، از پیوست اتمهای عناصر مختلف حاصل شده اند. برای اولین بار راترفورد در سال ۱۹۱۱ با آزمایش مشهور خود ثابت نمود که اتم ساختاری یک نواخت دارد هسته در مرکز و الکترونها با فاصله بسیار دور در اطراف هسته قرار دارند. آرایشی تقریباً مشابه با سیارات به دور خورشید. این آزمایش نشان داد که در واقع اتمها تو خالی هستند. قسمت اعظم جرم اتم در مرکز که هسته نامیده می شود و الکترونها در فاصله بسیار دور در اطراف هسته در چرخشند. در زیر آزمایش راترفورد را می بینید.



تصویرهای فوق آزمایش راترفورد را نمایش می دهند ذرات آلفای منتشره از صفحات متمرکز کننده D1-D2 عبور کرده و به صفحه بسیار نازکی از طلا اصابت می کنند. در تصویر سرخ رنگ عبور پرتوها را از بین اتمهای طلا می بینید. در تصویر زیر آن، تنها یک اتم طلا را نمایش می دهد، هسته در مرکز و الکترونها اطراف آن تنها دو ذره آلفا به هسته اصابت کرده یکی مماس با هسته که منحرف می شود و دیگر به مرکز هسته می خورد و برگشت ۱۸۰ درجه ای دارد

موقعی که راترفورد این آزمایش را برای اولین بار انجام می داد، می دانست که ذرات آلفا α عبارتند از هسته اتم هلیوم (He^{++}) یعنی اتم هلیوم که دو الکترونش را از دست داده و متشکل از دو پروتون و دونوترون است و جرم اتمی آن ۴ واحد جرم اتمیست و جرمی 7320 برابر جرم الکترون دارند. پس الکترونها را نمی توانند α را منحرف کنند. پس اگر ذره آلفایی منحرف شده است در اثر برخورد آن با هسته اتم طلا بوده که تقریباً 50 بار وزین تر از ذره آلفا است. راترفورد به کمک طیف نگار جرمی سرعت ذرات آلفا را اندازه گرفت ($V = 1.6 \times 10^9$) سانتیمتر / ثانیه بود و برایش تعجب آور بود که ذره ای که 4 واحد جرم اتمی جرم دارد، چگونه اینقدر منحرف شده است. لذا با خود گفت که هسته اتم طلا در مرکز متمرکز است و الکترونها در فاصله ای بسیار دور از هسته قرار دارند (با تصویری ساده منظومه شمسی را مشابه اتم تصور کنید هسته خورشید و سیارات الکترونها در اطراف آن می گردند) از هزاران ذره آلفایی که به صفحه طلا خورده اند 99 درصد بدون انحراف عبور کرده و تنها چند تایی منحرف شده و یک و یا دو ذره هم انحرافی 180 درجه داشته اند. (امروزه ثابت شده که چگالی هسته اتمها 10^{14} گرم در هر سانتیمتر مکعب است.) تقریباً برابر چگالی ستاره نوترونی.



Ernest
Rutherford
1937- 1871
برنده جایزه نوبل شیمی
در سال ۱۹۰۸



شناخت ساختار درونی اتمها:

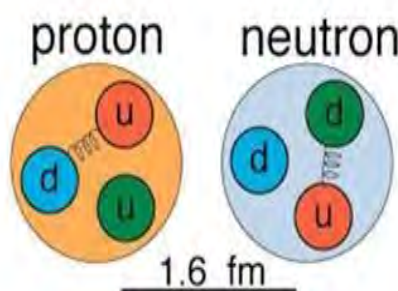
همانطور که پیش از این گفتیم، راترفورد Rutherford با آزمایش مشهور خود که در فوق دیدیم نشان داد که قسمت اعظم جرم یک اتم در مرکز آن که هسته نامید قرار گرفته و الکترونها در اطراف آن و در فاصله بسیار بسیار دور در اطراف هسته در گردش هستند. چیزی شبیه به خورشید (هسته در مرکز) و الکترونها شبیه (سیارات در اطراف آن) در گردشند. هر اتم از تعداد مشخص و معینی از ذرات بنیادی به نام پروتون با بار مثبت و نوترون بدون بار در درون هسته و الکترونها با بار منفی در اطراف آن در گردشند. تعداد پروتونها با بار مثبت در درون هر عنصر معادل تعداد الکترونها با بار منفی است. جرم پروتون و جرم نوترون تقریباً با هم برابرند:

$$m_P = m_N = 1/67 \times 10^{-24} \text{ gr}$$

گرم است و جرم الکترون 1836 مرتبه کوچکتر از جرم آنهاست. در شیمی و فیزیک اتمی برای آنکه با اعدادی چنین کوچک سروکار نداشته باشیم معمولاً جرم آنها را بر اساس رابطه $E = MC^2$ اینستاین و بر مبنای واحد جرم اتمی (در مقیاس کربن 12) که معادل $(1/66 \times 10^{-23})$ گرم است برحسب انرژی بیان می کنند. در نتیجه جرم یک پروتون $m_P = 1/0073$ و جرم یک نوترون $m_N = 1/0087$ واحد جرم است ولی بنابر رابطه اینستاین $E = mc^2$ برحسب انرژی بیان می کنند یک پروتون $938,27 \text{ MeV}$ و یک نوترون $939,57 \text{ MeV}$ (۱)

پروتون و یا نوترون را نوکلئون نیز می نامند. در تصویرهای زیر اتصال گوارکهای بالا و پایین را در مورد تشکیل پروتون و نوترون ببینید. یک پروتون از دو گوارک بالا و یک گوارک پایین تشکیل شده و بر عکس نوترون از دو گوارک پایین و یک گوارک بالا تشکیل شده است. از نظر بار گوارک بالا دو سوم بار مثبت دارد و گوارک پایین یک سوم بار منفی دارد. نتیجه آنکه جمع جبری دو گوارک بالا و یک گوارک پایین معادل یک بار مثبت می شود برای پروتون ولی جمع جبری دو گوارک پایین و یک گوارک بالا صفر می شود پس نوترون بار ندارد

mass →	2.4 MeV/c ²	1.27 GeV/c ²	171.2 GeV/c ²
load →	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
spin →	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
name →	u up	c charm	t top
	4.8 MeV/c ²	104 MeV/c ²	4.2 GeV/c ²
	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Quark	d down	s strange	b bottom



(۱) یک MeV
برابر با یک میلیون
الکترون ولت
انرژی است

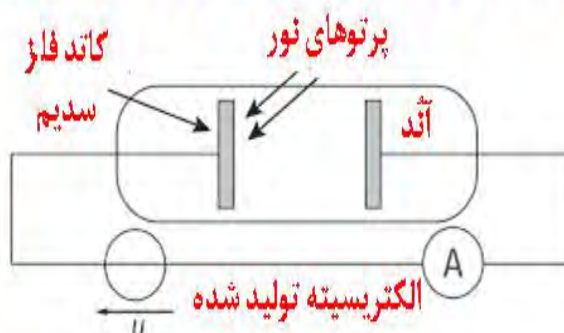
بخش بیست و هفتم ساختار جهان و یا بخش چهارم از ساختار میکروسکیی ماده

را با تمجید از بزرگان و نظریه پردازان علوم جدید شروع می کنم . ما در زمان حال بسیار نسبت به کارهای آلبرت اینشتین احترام و اهمیت می دهیم که به حق لازم است. ولی بنیان گذار کارهای اینشتین ماکس پلانک است که مقدمه کارهای اینشتین را فراهم کرد و متأسفانه کمتر از او صحبت می شود . در این بخش به شخصیت علمی این دو دانشمند و دانشمندان دگر و فرضیه های آنها می پردازم و سپس نتایج به دست آمده از نظریات آنها را بررسی خواهم کرد.

بخش بیست و هفتم ساختار جهان

بخش چهارم از ساختار میکروسکپی ماده

امروز بخش چهارم از ساختار میکروسکپی ماده را مطالعه خواهیم کرد. ولی در این بخش نیز به یاد بود دو دانشمند پر ارزش که فهم ما را از جهان هستی به نهایت کنونی و نیز از دانشمندان دیگر که مقدمه رسیدن به این مرحله از علم را نیز فراهم آورده تا بدانید که پیشرفت علم نتیجه کار بسیار دانشمندانی است که زندگی خود را صرف پیشرفت دانش بشری کرده اند. زیرا این دانشمندان با استفاده از تلاش همکاران زمان خود، فرضیه های نظری مهمی را عنوان کردند که برای بسیاری از دانشمندان آن زمان حیرت آور و حتا غیر قابل تصور می نمود. حتما فکر می کنید در این یاد بود ابتدا از اینشتین صحبت خواهیم کرد. ولی برعکس تصور بنیان گذار پیشرفت علم جدید و مکانیسم کوانتایی از پلانک شروع می شود که پیمانه ای (کوانتایی) **Quantique** بودن انرژی را بیان می کنید و اینشتین با توجیه پدیده فتوولتائیک آنرا قطعی کرد. بنا براین ارزش دارد چند تصویر از این بخش را به این افراد بسیار شایسته و خدمت گذار بشریت اختصاص دهیم. در این بخش و بخش های بعد ابتدا پدیده فتوولتائیک یا کندن یک الکترون از سطح فلز و استفاده رایگان از نور خورشید و سپس پدیده خروج آلفا از سد پتانسل هسته را که پدیده تونل کوانتایی می نامند تشریح خواهیم کرد این یکی از شکفتی های مکانیک کوانتایی است. که مبتکر اولیه آن ماکس پلانک با نتیجه گیری از کارهای دانشمندان پیش از خود و هم دوره خود بود و بنابراین لازم است تقدیر از آنها را با چند تصویر برایتان بیاورم.



با یاد بود دو دانشمندی که دید جهانیان را نسبت به شگفتی های عالم باز کردند شروع می کنم
 شاید تصور شود که ماکس پلانک نیازی به معرفی ندارد و چهره ای کاملاً شناخته شده است. اما به یک معنا چنین نیست، بسیاری از ما پلانک را میشناسیم، اما از جایگاه دقیق او در عرصه علم بی خبریم و درک دقیقی نداریم. برای شناخت او کافیهست به مقدمه ای که اینشتین در کتاب ماکس پلانک با عنوان «علم به کجا می رود؟» رجوع کنیم. مقدمه ای که توسط یکی دیگر از بزرگان تاریخ علم بشر، آلبرت اینشتین نوشته شده است. با مطالعه این مقدمه مختصر از اینشتین کاملاً جایگاه واقعی پلانک را در می یابیم جایگاهی که در آن سالها با خود اینشتین پرآوازه قابل قیاس است و در برخی جوامع شناخته تر از اینشتین بوده است. به جرئت می توان گفت آنچه اکنون بشر شناخته ابتدا با نظریه گوانتایی پلانک و توجیه پدیده فتوالکتریکی اینشتین از این فرضیه بود و سپس نسبتهای خاص و عام اینشتین بینش ما را به این مرحله از شناخت عالم رسانده است.



Max Planck (1858 – 1947)

Prix Nobel de physique (1918)

Médaille Lorentz (1927)

Médaille Max-Planck (1929)

Médaille Copley (1929)

Prix Goethe (1945)

Albert Einstein (1879 – 1955)

Effet photo-électrique

Mouvement brownien,

Relativité restreinte,

Relativité générale Prix Nobel

de physique (1921)

Médaille Copley (1925)

Médaille Max-Planck (1929)

به یاد بود کار بسیار شکفت انگیز انشتین این صفحه را منحصر به ایشان می کنم

پدیده فتوالکتریک: اینشتین - ۱۹۰۵

L 'effet photoélectrique : Einstein -1905

یک فرضیه : نور با فرکانس (بسامد) F از یک پیمانه (کوانتا) انرژی درست شده است

Une hypothèse : la lumière à la fréquence f est composée de paquets (quanta) d'énergie hf

کار انجام گرفته - انرژی فوتون = انرژی الکترون

Energie électron = Energie photon - Travail sortie

تولد فهم فوتون

Naissance du concept de Photon!

و پیش در آمد مکانیک کوانتایی

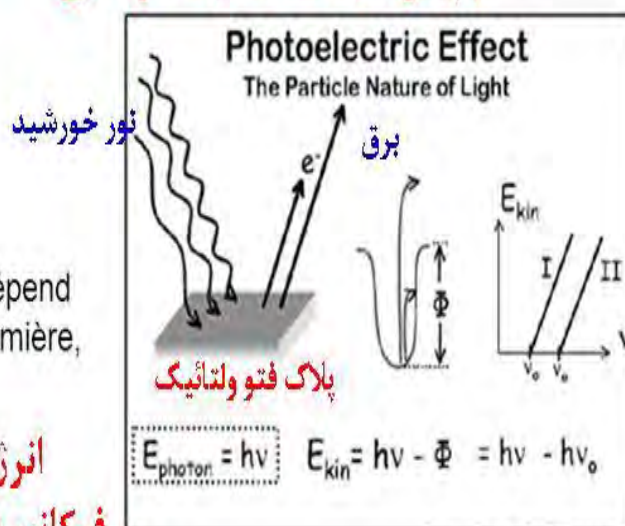


Prix Nobel 1921

L'énergie de l'électron ne dépend que de la fréquence de la lumière, Pas de l'intensité.

انرژی الکترون منحصر تابع

فرکانس (بسامد) نور است نه شدت آن



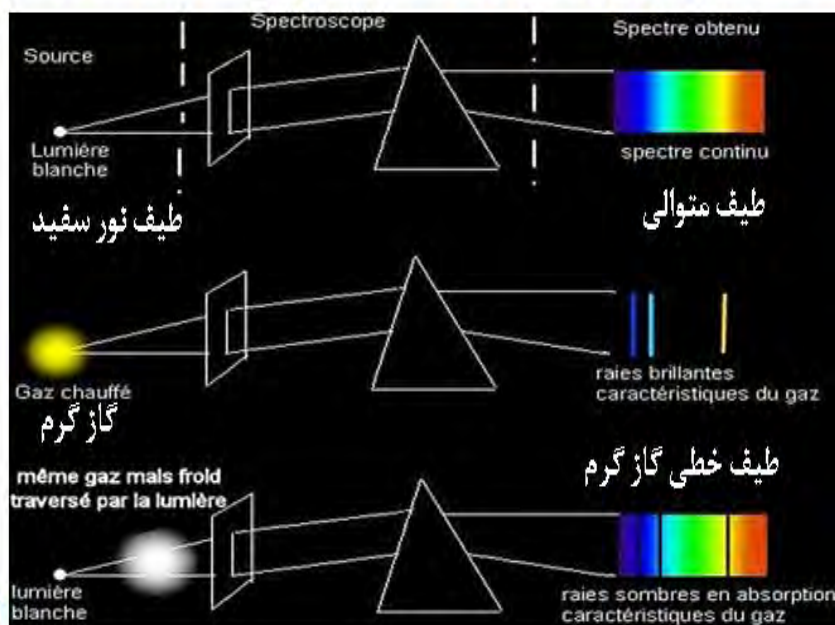
UC Berkeley's Digital Chem1A

مکانیسم کوانتایی اساساً همانطور که در بخش پیش آوردم در سال ۱۸۳۸ با کشف پرتوهای کاتدی (الکترونیایی که به صفحه کاتدی تابیده می شوند و یا به صفحه تلویزیون شما می تابند) آغاز شد. در زمستانهای ۱۸۵۹ - ۱۸۶۰ و بیان مسئله وجود جسم تاریک (که همان پرتوهای کاتدی بود) به وسیله Gustav - Kirchhoff شروع شد. و نیز در همان سال ludwig boltzmann پیشنهاد کرد که حالت انرژی یک سیستم فیزیکی در حالت ذره ای بسیار مرموز و پیچیده است.

گوستاو رابرت Kirchhoff (متولد ۱۲ مارس ۱۸۲۴ در استان پروس شرقی و در ۱۷ اکتبر ۱۸۸۷ در برلین درگذشت) یکی از بزرگترین فیزیکدانان قرن نوزدهم است، سهم اساسی در الکترودینامیک، فیزیک تابش و تئوری ریاضیات در مورد کشش. یکی از مهم ترین کارهای او تجزیه نور حاصل از اجسام و به دست آوردن طیف نوری جسم گرم است یک جسم درخشان گرم یک طیف تولید می کند؛ یک گاز طیفی از خطوط با طول موج های مختلف را تولید می کند، بسته به سطح انرژی اتمهای گاز دارد. اکنون به مدد طیف سنجی می توان به خوبی ترکیبات عناصر در ستارگان و حتی در سیارات بسیار گرم را شناخت.



Gustav Robert Kirchhoff



لودویگ ادوارد بولتزمن متولد ۲۰ فوریه ۱۸۴۴ - وفات ۵ سپتامبر ۱۹۰۶) فیزیکدان و فیلسوف اتریشی بود. بزرگترین دستاوردهای وی توسعه مکانیک آماری و توضیحات آماری قانون دوم ترمودینامیک بود. وی در سال ۱۸۷۷ تعریف فعلی آنتروپی یا درجه بی نظمی یعنی اصل دوم ترمودینامیک را ارائه داد و آنرا به عنوان معیار اندازه گیری اختلال آماری یک سیستم تفسیر کرد. ماکس پلانک ثابت k_B را ثابت بولتزمن نامید. مکانیک آماری یکی از ارکان فیزیک مدرن است. او چگونگی ارتباط مشاهدات میکروسکوپی (مانند دما و فشار) را با پارامترهای میکروسکوپی که در حدود یک نوسان دارند را مشخص می کرد. و این مقادیر ترمودینامیکی اجسام و یا ترکیبات (مانند ظرفیت گرما) را به رفتار میکروسکوپی مرتبط می کند، در حالی که در ترمودینامیک کلاسیک تنها گزینه موجود اندازه گیری و جدول بندی این مقادیر برای مواد مختلف وجود دارد.

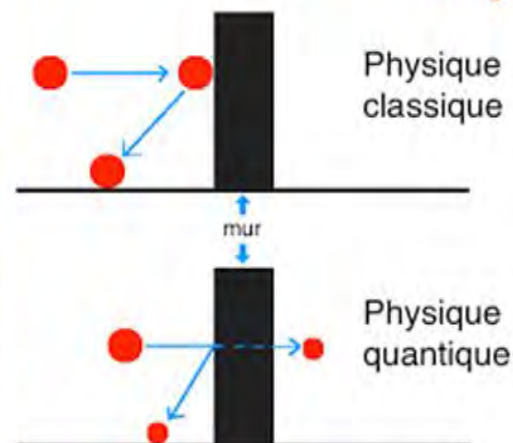


Ludwig Eduard Boltzmann

این طرز فکر Max Planck را وا داشت تا بگوید: تمام اتمهای تابنده پرتو (Irradiant) و نشر دهنده انرژی، باید از پیمانه های انرژی مرموزی درست شده باشند و این انرژی مرموز را به E نشان داد. و گفت این انرژی متناسب با بسامد (فرکانس) پرتو تابیده شده به صفحه کاتدیک و یا همین تلویزیون کنونی ماست. و در نهایت با فرمول $E = h\nu$ (که در آن h ثابت پلانک و ν فرکانس پرتو است) آنرا معرفی کرد. همانطور که در تصویر پیش دیدیم در سال ۱۹۰۵ اینشتین با کاربرد همین رابطه $E = h\nu$ پدیده فتوالکتریک را توجیه کرد و برنده جایزه نوبل سال ۱۹۲۱ شد.

بنابراین کارهای میشل فاراده (که در بخش قبلی از ایشان نام بردم) و کشف الکترون بر روی صفحه کاتدی به وسیله تامسون و سپس تلاش راترفورد برای آشکار ساختن ساختار اتمها و نقش ذرات بنیادی در آنها و نهایت نظریه ماکس پلانک و اینشتین امروز ما را به این انرژی مرموزی که در نهاد ماده وجود دارد پیش برد. مکانیک کوانتایی در عصر ما نقش شگفت انگیزی ایفا می کند. راترفورد زمانی که ذرات آلفا را به سوی صفحه طلا می تاباند تعجب می کرد که چگونه یک ذره آلفا می تواند از درون هسته ای سنگین چون رادیم خارج شود. برای او غیر قابل قبول می نمود که چگونه ذره آلفا بتواند از سد پتانسیل هسته (دیواره ای که قاعدتا مانع خروج ذرات از درون هسته می شود) که تقریباً ۴ برابر انرژی آلفا است خارج شود. امروزه کاملاً نقش مرموز بودن ذرات اتمی آشکار شده است. از جمله ویژگی های عجیب مکانیک کوانتوم، پدیده ای است که به عنوان اثر تونل Quantum tunnelling شناخته می شود، که به خصوصیتی که یک جسم کوانتومی برای عبور از یک سد پتانسیل دارد، اشاره دارد، حتی اگر انرژی آن کمتر از سد پتانسیل برای عبور مورد نیاز است باشد.

اکنون، یک مطالعه جدید این واقعیت را روشن می کند که این اثر بسیار سریع و تقریباً فوری است و نشان می دهد که این سرعت نیز از سرعت نور بیشتر است.



بخش بیست و هشتم ساختار جهان ویا بخش پنجم از حالت میکروسکپی ماده

در این بخش ابتدا مختصری در باره فیزیک کلاسیک یا معمولی خواهیم گفت و سپس به مسئله ماده و پاد ماده نظر افکنده و سپس ابعاد این ذرات و جهان مرعی را با یکدیگر مقایسه خواهیم کرد.

بخش بیست و هشتم ساختار جهان

بخش پنجم از ساختار میکروسکپی ماده



در بخش پیش اثر یا پدیده تونل Quantum tunnelling را بعد از تعجب راتر فورد درباره عبور ذرات آلفا از درون سد پتانسیل هسته رادیوم صحبت کردم و تصویر مقابل را آوردم اما همین احتمال عبور ذره آلفا از سد پتانسیل هسته را با ثابت رادیو اکتیویته می توان در مورد بسیاری از مواد رادیو اکتیو بیان کرد. در یک توده از اتم رادیوم احتمال خروج ذره آلفا را می توان با ثابت رادیو اکتیویته لانداهوف یونانی λ نمایش داد. این مطالب را در کتاب انرژی اتمی مفصل بیان کرده ام. که در حد مطالعه در فیس بوک نمی باشد. ولی در این تصویر در بالا فیزیک پیش از کشف مکانیک کوانتایی را بیان می کند و در تصویر زیر فیزیک کوانتایی را تشریح می کند که احتمال خروج ذرات از هسته اتمها وجود دارد و می توان در پدیده رادیو اکتیویته این احتمال را در نظر گرفت.



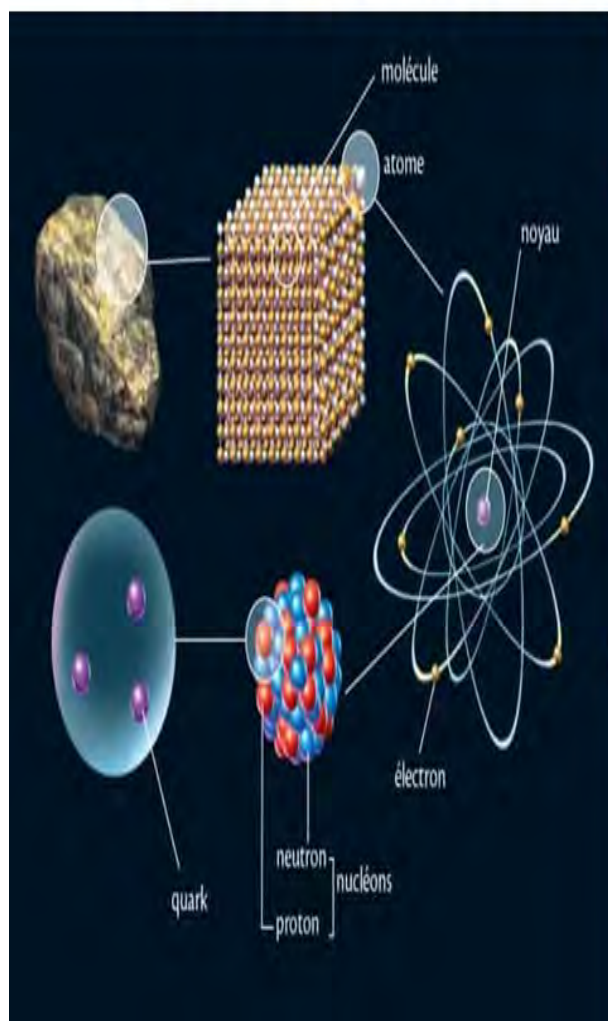
در تصویر روبرو فرق بین این دو نوع فیزیک را می بینید. برای انسان معمولی باید به قله کوه رفته و سپس پایین بیایند. چون انسان نمی تواند از دیوار عبور کند. یا مجبور است در داخل کوه تونل بزند و خودرو را یا قطار را از آن عبور دهد. ولی در فیزیک میکروسکپی و حالت ذره ای امکان تونل زدن در دیوار پتانسیل هسته برای ذرات موجود مقدور است

امروز قصد دارم بخش پنجم از حالت میکروسکوپی ماده را شروع کنم. ولی قبل از ورود به بحث ساختار درونی اتمها و سپس آرایش الکترونها در درون اتم ها که ابتدا برحسب نظریه بوهر و در نهایت نظریه اروین شرودینجر خواهیم آورد، دلم می خواهد قبل از بحث نظری قدری شما را بین این دو حالت گردش دهم. موجودیت جهان در دو حالت تعریف می شود بی نهایت بزرگ که بارها گفته ایم شامل کهکشانها و ستارگان موجود در آنها می شود و باید به مدد نسبیت عام اینشتین آنرا بررسی کرد که در ۲۳ بخش به ساختار جهان این مطلب را در مورد ساختار ستارگان مطالعه کردیم.



کیهان شناسی یا ساختار جهان (astrosurf.com) – La cosmologie – la structure de l'univer

ولی حالت میکروسکپی ماده در حال حاضر به کمک مکانیک کوانتایی شروع و تشریح می شود و همانگونه که در بخش های پیش گفتم ماکس پلانک بنیان گذار پیمانه ای و یا به عبارت دیگر ذره ای بودن نور بود. که در پی آن بحث موجی بودن و ذره ای بودن ذرات به میان خواهد آمد. این مکانیک پیمانه ای یا کوانتی رفتار کوچکترین ذره های ماده را بررسی می کنند و خواهیم دید چگونه مکانیک کوانتایی رفتار ذرات را چه در درون اتمها و چه در درون نرونها مغزی ما در دوحالت ذره ای و یا موجی به اجرا می گذارد ..



به تصویر پیشینان که ساختار جهان را نمایش می داد و در تصویر روبه رو حالت میکروسکپی ماده توجه کنید. که دوحالت از ساختار ماده را تشریح می کند . ولی من در پی بالا بردن فهم شما از جهانم، و بدین منظور مختصر شرحی از ماده تاریک و انرژی تاریک و اشاره ای که ممکن است بتوان احتمالا آنها را با عبارت «ماده و پاد ماده» جایگزین کرد. البته در پژوهشهای پیش رو شاید این مسئله ماده و پاد ماده و یا ذره و پاد ذره آشکار شود. حتما ممکن است به خودم اجازه دهم که تصور کنم وجود پاد ذره در نرونها مغزی ما در اشل مکانیک کوانتایی هم ممکن است کنش ها و برگنشهایی داشته باشند، که دانش ما هنوز آنقدر پیش رفت نکرده تا آنها تشخیص دهیم. واقعا ممکن نیست که این دو نوع ذره سبب شده که از یک انسان اهورا ، و از انسانی دیگر اهریمنی به وجود آورده باشند؟

جای تعجب نیست که منبع ضد ماده در این نزدیکی وجود داشته باشد، وجود پادپروتونها در اطراف زمین قبلاً تئوریزه شده بود، اما هیچ مدرکی مبنی بر وجود آنها یافت نشد. این کار اکنون به مدد ماهواره پاملا Pamela (ارسال شده برای اکتشاف ضد ماده و اخترفیزیک هسته های نور)، از آژانس فضایی ایتالیا، که به مطالعه ماده تاریک اختصاص داده شده است، انجام می شود.

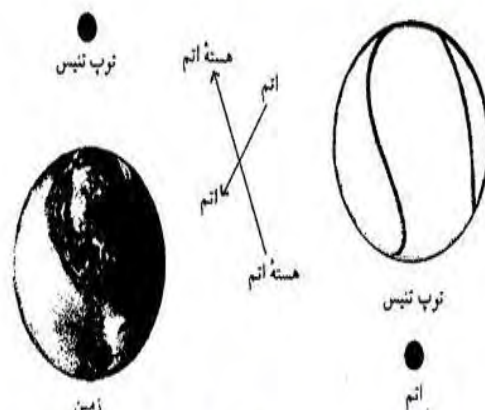
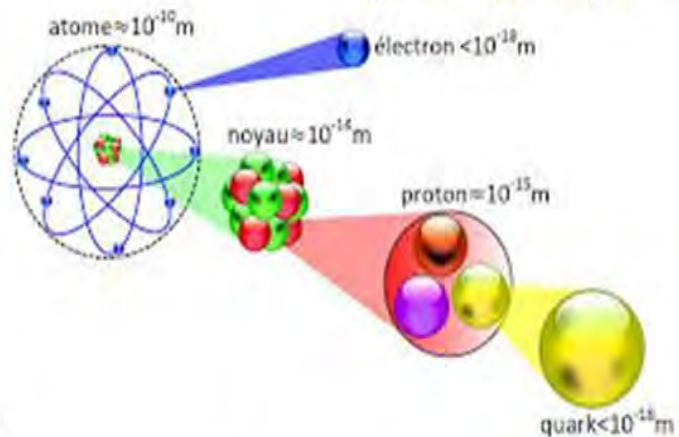


پاملا در واقع ضد پروتون ها را در ناحیه ای از کمربند ون آلن van Allen، به رنگ سرخ، ناهنجاریهای مغناطیسی آتلانتیک جنوبی در، (AMAS) قسمت داخلی کمربند که به سطح زمین نزدیکتر است، شناسایی کرد. قسمت خارجی کمربند ون آلن، که بین ۷۰۰ کیلومتر تا ۱۰۰۰۰ کیلومتر از سطح دریا واقع شده است، عمدتاً از پروتون های پراثرژی باد خورشیدی و تابش کیهانی تشکیل شده اند و توسط میدان مغناطیسی زمین به دام افتاده اند.

مسئله ماده و پاد ماده را به پژوهشهای آینده ماکول می کنیم و اکنون به واقعیتهایی که در روی زمین با آن سر و کار داریم می پردازیم.

بدن ما و یا اجسامی که روزمره با آن سرو کار داریم در واقع تو خالی است. اگر کوارک 10^{-18} متر هسته اتم 10^{-14} متر قطر داشته باشد، اتم اکسیژن با ۸ الکترونش 10^{-10} متر قطر خواهد داشت. بنابراین بین ابرهای الکترونی که هسته را احاطه کرده اند تا هسته اتم مانند این است که ۱۰۰۰۰ متر فاصله است.

مقایسه حالت میکروسکوپی و ماکروسکوپی ماده
مقایسه اتم و هسته اش



در این تصویر توپ تنیس را با اتم (نه هسته اتم) از یک سو و زمین با توپ تنیس مانند مقایسه اتم و هسته اتم است.

The Cosmic Uroboros

© 2006 Abrams and Primack, Inc.

شاید تصویر زیر تو خالی بودن اجسام را به خوبی به شما نشان دهد. در بخشهای پیش از ستاره نوترونی صحبت کردم یک ستاره نوترونی از اتمهای آهن درست شده ولی آنقدر فشار گرانشی در آن زیاد است که تمام الکترونها در اتمهای آهن با پروتونها ترکیب شده و تمام اتمها با یکدیگر پیوست حاصل کرده اند و هیچ گونه فضای خالی بین اتم ها وجود ندارد و تمامی ستاره یک هسته نوترونی است. و نیز گفتم وزن یک سانتیمتر مکعب از این ستاره 10^{14} گرم یا بهتر یک سانتیمتر مکعب آن ۸۰۰ میلیون تن وزن دارد. که اگر این یک سانتیمتر مکعب را بر روی قله دماوند بگذارید از آن طرف کره زمین بیرون خواهد رفت.



بخش بیست و نهم ساختار جهان،

ویا بخش ششم از ساختار میکروسکپی ماده

با پیشرفت فصول این کتاب جدید بیش از پیش شمار دوستانی که به نوشته هایم توجه می کردند کم و کمتر شده است! تا حدی هم حق می دهم به دوستانی که برای تفریح به فیس بوک آمده اند می دهم. چون در واقع در بخشهای بعد مشاهده خواهید کرد که مطالب موجود در تصویرها بیش از پیش پیچیده تر است و حد اقل خواننده می بایستی بیشتر از دیپلم دبیرستان با فیزیک ، شیمی و بیولوژی به ویژه ساختار درونی اتمها آشنا باشد .

در بخش پیش عبور ذره را از دیوار پتانسیل آوردم و نوشتم برای انسان عبور از دیوار یا از دل کوه غیر ممکن است، ولی برای ذره ممکن است و این خصلت را تنها به مدد مکانیک کوانتایی می توان پاسخ داد .

بخش بیست و نهم ساختار جهان

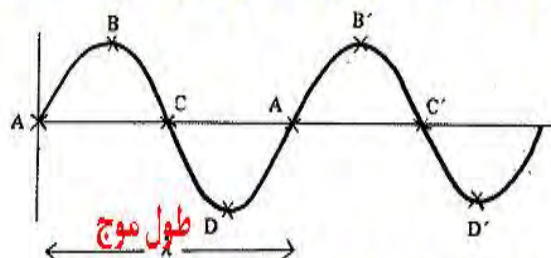
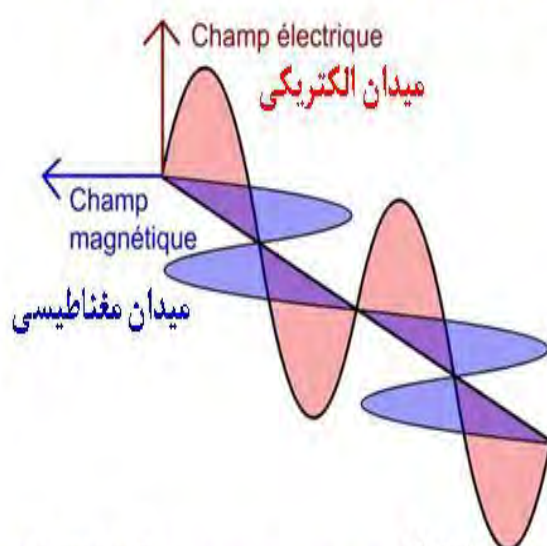
بخش ششم از ساختار میکروسکوپی ماده

با درود بر دوستان امروز بخش ششم از ساختار میکروسکوپی ماده را بنابر فرضیه کوانتایی پلانک و کارهای بوهر و تفسیری که ایشان از ساختار اتم گرد می آورم . یاد آور می شوم فرضیه پیمانه ای بودن انرژی به وسیله ماکس پلانک و به ویژه کاربرد آن در تفسیر پدیده فتوالکتریک به وسیله اینشتین امکان داد تا دانشمندان به تدریج شناخت دقیقی از ساختار میکروسکوپی اتمها به دست آورند. دانشمندان زیادی در این زمینه نظریه های مختلف ولی به هر حال نزدیک به هم داده اند. که من در اینجا ابتدا بیشتر در باره تفسیر بوهر که تقریباً تا ۷۵ درصد با مکانیک کوانتایی اروین شرودینجر مطابقت دارد را می آورم. در بخش هفتم باز هم بر روی اتم بوهر تکیه خواهم کرد و بعد از آن مختصری در باره پیوند اتمها در ترکیبات شیمیایی باز هم بر حسب مدل اتمی بسیار ساده بوهر صحبت خواهم کرد و در نهایت اربیتالهای الکترونی و ابرهای الکترونی اروین شرودینجر را مطالعه خواهیم کرد. در این نوشته کمتر فرمول و معادلات مربوطه را آورده ام اگر اطلاعات بیشتری لازم دارید همانطور که در بخش بیست و چهارم همین نوشته روی جلد کتاب شیمی عمومی و منظورم از نوشتن کتاب را آوردم دوباره تکرار می کنم، در وب سایت «شیمی عمومی» را به صورت رایگان دانلود کنید و فرمولهای پیچیده تر از آنچه در اینجا آورده ام را ببینید. لینک زیر متن همان بخش کلیک کرده و در صفحه ای که باز می شود به صورت کامل با فرمات PDF قطع A4. در ۷۹۲ صفحه باز کنید. اگر لینک زیر را به گوگل دهید خود کتاب را باز می کند که می توانید آنرا سیو کنید، البته راحت تر آن است که در متن بخش ۲۴ کلیک کنید

<https://www.aliafzalsamadi.ir/content/Chimie%20generale%20optimise.pdf>

فرضیه کوانتایی پلانک:

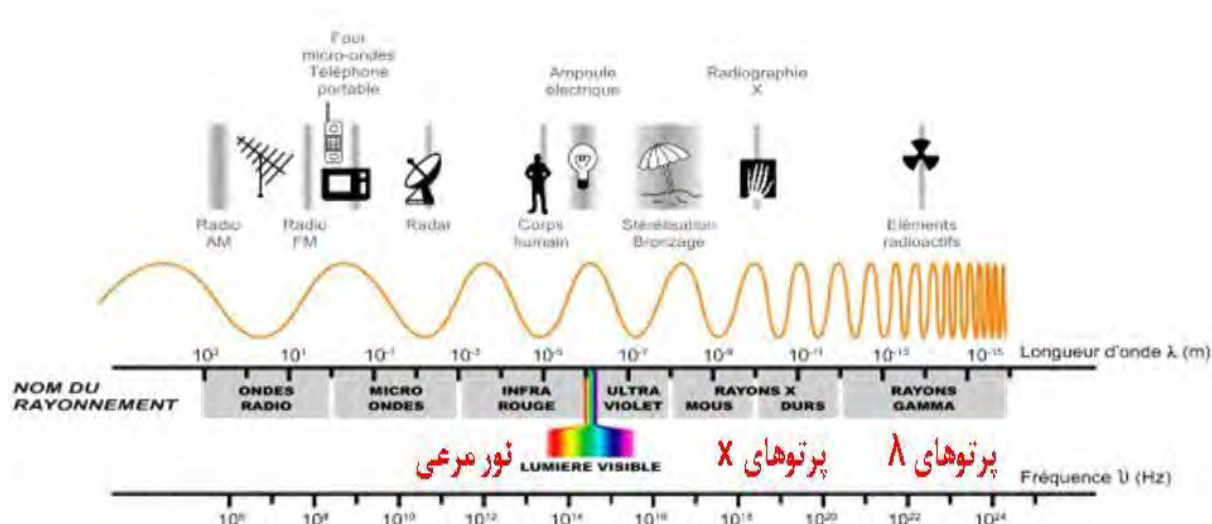
سرعت سیر نور با جزیی تقریب ۳۰۰.۰۰۰ کیلومتر در ثانیه است. در هر لحظه تغییر محل آنرا از A به A' را طول موج می نامند و به λ نشان می دهند. تعداد فرکانس یا بسامد یک موج را در ثانیه به ν نشان می دهند. بنابراین طول موج مجموع برابر است با $\lambda \cdot \nu$ و از آنجا سرعت سیر نور عبارتست از $C = \nu \cdot \lambda$ بعدا خواهیم گفت هر قدر λ کوچک باشد ν بزرگتر است. پرتوهای خطرناک مانند λ و X طول موج کوتاه و فرکانس بسیار بزرگ دارند.



در سال ۱۸۶۷ ماکسول اظهار داشت که موجهای نوری طبیعت الکترو مغناطیسی دارند. یعنی عبارتند از میدانهای الکتریکی و مغناطیسی که با فرکانس معینی در نوسان هستند.

جهت انتشار نور

در سال ۱۹۰۰ پلانک فرض کرد که هیچ دستگاه یا سیستم مکانیکی نمی تواند مقدار نامحدودی انرژی داشته باشد. بلکه باید دارای مقادیر مشخص و محدودی از انرژی باشد. پلانک فرض کرد گروه اتمهایی که در گردش هستند نمی توانند به طور دلخواه انرژی نامحدودی داشته باشند بلکه باید $E = n \cdot h \cdot \nu$ انرژی منتشر کنند. در این رابطه n عبارتست از عدد کامل و مثبت ν فرکانس اتمهای نوسان کننده و h عددی ثابت که ثابت پلانک مشهور شد. این رابطه به نام فرضیه کوانتایی پلانک معروف شد. نظریه پلانک نمی توانست قابل قبول باشد مگر آزمایشی آنرا ثابت کند. به هر حال برای اولین بار پلانک نظریه پیمانه ای بودن انرژی را بدون آنکه خود بداند چه تحولی در بینش انسان نسبت به جهان ایجاد می کند، بیان کرد. در آن زمان حتا خود پلانک هم به خوبی نمی دانست ساختار اتمها چگونه می باشند و الکترونها در اتمها چه نقش مهمی را ایفا می کنند. امروز به خوبی می دانیم که الکترونها در لایه هایی مشخص و محدود از انرژی در فاصله های بسیار دور از هسته در گردشند.

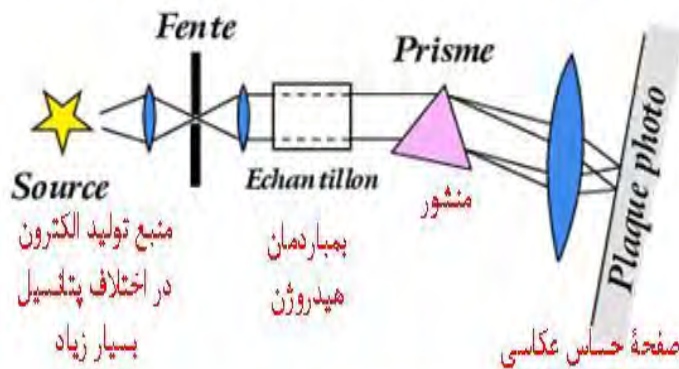


برای آشنایی با طول موج و فرکانس یا بسامد و انرژی پرتوها و امواج آنها، نمودار فوق را با دقت نگاه کنید. از سمت چپ نمودار پرتوهای پر انرژی γ و X شروع می شود و در وسط نمودار نور مرئی و در سمت چپ امواج رادارها، ماکرو و یو، امواج تلفن موبایل، امواج رادیو FM و نهایت امواج تلویزیون و رادیو AM

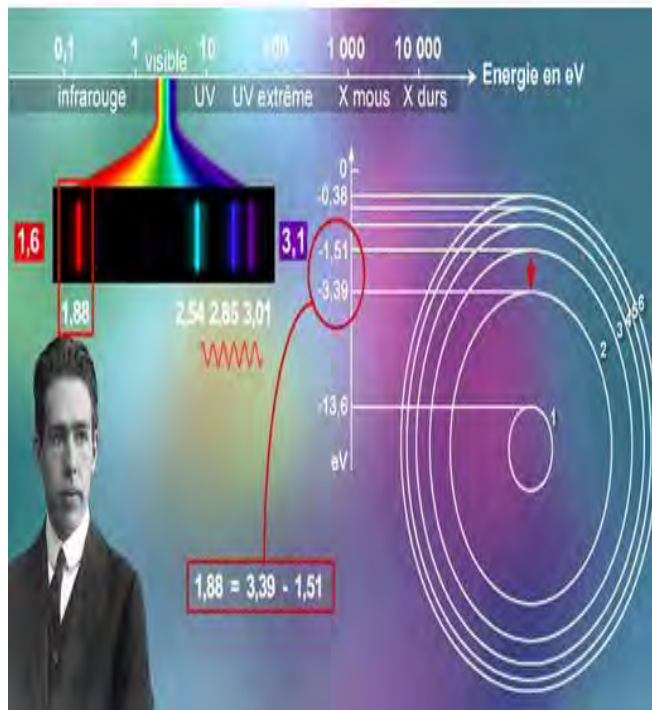


در سال ۱۹۰۲ می دانستند که یک سطح فلز سیاقی تحت تأثیر نور، الکترون تولید می کند. این پدیده را فتوالکتریک می گفتند و برای دانشمندان و مطابق نظریه کلاسیک (نظریه ماکسول) قابل توجیه نبود. یا فرضیه موجی بودن نور نمی توانست دلیل گندن الکترون را تشریح کند. در سال ۱۹۰۵ اینشتین گفت اگر قبول کنیم که نور از پیمانه های مشخص (کوانتا) و با انرژی های مشخص درست شده باشد می توان این پدیده را توجیه کرد و به خاطر همین توجیه برنده جایزه نوبل ۱۹۲۱ شد. اکنون می توان به کمک این پدیده اگر یک توافق بینالمالی باشد برق لازم برا دنیا را با این پدیده فتوولتائیک تأمین کرد.

اتم بوهر: فرضیه گوانتایی (پیمانه ای) بودن نور در سال ۱۹۱۳ معجز خود را با آرایش اتمی بوهر به نتیجه شکفت برانگیزی جلو برد. البته آرایش اتمی که بوهر نمایش داد فقط ۱۲ سال مد نظر قرار گرفت ولی هم اکنون هم به نظر من باید ابتدا آرایش اتمی بوهر را به دانش آموزان یاد داد و بعد در دانشگاه آنها را با مکانیک گوانتایی و مدل گوانتایی شرودینجر آشنا کرد. همین کار را که من در مورد دانشجویانم درس شیمی اتمی دانشگاه مشهد انجام دادم. و بسیاری از این دانشجویان PHT در شیمی گرفتند و سه نفر از آنها رئیس دانشکده علوم در دانشگاه های ایران شدند. در مورد فرزندانم نیز همین کار را کردم و دو تا از آنها استاد در اختر فیزیک و شیمی ماکولی و تحول شده اند.



نموداری از دستگاهی که بوهر برای به دست آوردن طیف اتم هیدروژن به کار برد. بمباردمان یک گاز (در اینجا هیدروژن) به وسیله الکترونهای منتشره از کاتد در داخل محفظه ای شیشه ای رنگهایی از فرابنفش تا زیر سرخ از منشور گذشته و به شیشه حساس عکاسی برخورد کرده اند.



در سال ۱۸۸۵ بالمر با مطالعه گاز هیدروژن، مشاهده کرد که می توان فرکانس نورهای تابیده شده از اتم هیدروژن بر روی صفحه حساس عکاسی را به وسیله فرمول زیر توجیه کرد:

$$v = \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \times 3.29 \times 10^{15} \text{ cy/sec}$$

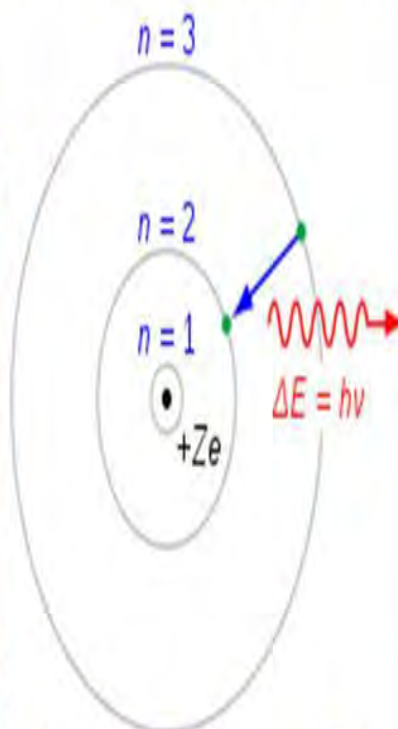
پایه و اساس اتم بوهر منگی بر فرمول فوق است که در اینجا نمی توانم آنرا توجیه کنم برای فهم بیشتر به کتاب شیمی عمومی ام مراجعه کنید.

n مدارهای ممکن گردش الکترون را به دور هسته اتم هیدروژن مشخص می کند. ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۴، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۷۳، ۲۷۴، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۶، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۰، ۲۹۱، ۲۹۲، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۵، ۲۹۶، ۲۹۷، ۲۹۸، ۲۹۹، ۳۰۰، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۰۵، ۳۰۶، ۳۰۷، ۳۰۸، ۳۰۹، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۳، ۳۱۴، ۳۱۵، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۱۸، ۳۱۹، ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۲۴، ۳۲۵، ۳۲۶، ۳۲۷، ۳۲۸، ۳۲۹، ۳۳۰، ۳۳۱، ۳۳۲، ۳۳۳، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۶، ۳۳۷، ۳۳۸، ۳۳۹، ۳۴۰، ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۳، ۳۴۴، ۳۴۵، ۳۴۶، ۳۴۷، ۳۴۸، ۳۴۹، ۳۵۰، ۳۵۱، ۳۵۲، ۳۵۳، ۳۵۴، ۳۵۵، ۳۵۶، ۳۵۷، ۳۵۸، ۳۵۹، ۳۶۰، ۳۶۱، ۳۶۲، ۳۶۳، ۳۶۴، ۳۶۵، ۳۶۶، ۳۶۷، ۳۶۸، ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۳، ۳۷۴، ۳۷۵، ۳۷۶، ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۷۹، ۳۸۰، ۳۸۱، ۳۸۲، ۳۸۳، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۸۷، ۳۸۸، ۳۸۹، ۳۹۰، ۳۹۱، ۳۹۲، ۳۹۳، ۳۹۴، ۳۹۵، ۳۹۶، ۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴، ۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳، ۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۶، ۴۱۷، ۴۱۸، ۴۱۹، ۴۲۰، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۲۳، ۴۲۴، ۴۲۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۳، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۱، ۴۴۲، ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۴۵، ۴۴۶، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۳، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۶، ۴۵۷، ۴۵۸، ۴۵۹، ۴۶۰، ۴۶۱، ۴۶۲، ۴۶۳، ۴۶۴، ۴۶۵، ۴۶۶، ۴۶۷، ۴۶۸، ۴۶۹، ۴۷۰، ۴۷۱، ۴۷۲، ۴۷۳، ۴۷۴، ۴۷۵، ۴۷۶، ۴۷۷، ۴۷۸، ۴۷۹، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲، ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۵، ۴۸۶، ۴۸۷، ۴۸۸، ۴۸۹، ۴۹۰، ۴۹۱، ۴۹۲، ۴۹۳، ۴۹۴، ۴۹۵، ۴۹۶، ۴۹۷، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۰۰، ۵۰۱، ۵۰۲، ۵۰۳، ۵۰۴، ۵۰۵، ۵۰۶، ۵۰۷، ۵۰۸، ۵۰۹، ۵۱۰، ۵۱۱، ۵۱۲، ۵۱۳، ۵۱۴، ۵۱۵، ۵۱۶، ۵۱۷، ۵۱۸، ۵۱۹، ۵۲۰، ۵۲۱، ۵۲۲، ۵۲۳، ۵۲۴، ۵۲۵، ۵۲۶، ۵۲۷، ۵۲۸، ۵۲۹، ۵۳۰، ۵۳۱، ۵۳۲، ۵۳۳، ۵۳۴، ۵۳۵، ۵۳۶، ۵۳۷، ۵۳۸، ۵۳۹، ۵۴۰، ۵۴۱، ۵۴۲، ۵۴۳، ۵۴۴، ۵۴۵، ۵۴۶، ۵۴۷، ۵۴۸، ۵۴۹، ۵۵۰، ۵۵۱، ۵۵۲، ۵۵۳، ۵۵۴، ۵۵۵، ۵۵۶، ۵۵۷، ۵۵۸، ۵۵۹، ۵۶۰، ۵۶۱، ۵۶۲، ۵۶۳، ۵۶۴، ۵۶۵، ۵۶۶، ۵۶۷، ۵۶۸، ۵۶۹، ۵۷۰، ۵۷۱، ۵۷۲، ۵۷۳، ۵۷۴، ۵۷۵، ۵۷۶، ۵۷۷، ۵۷۸، ۵۷۹، ۵۸۰، ۵۸۱، ۵۸۲، ۵۸۳، ۵۸۴، ۵۸۵، ۵۸۶، ۵۸۷، ۵۸۸، ۵۸۹، ۵۹۰، ۵۹۱، ۵۹۲، ۵۹۳، ۵۹۴، ۵۹۵، ۵۹۶، ۵۹۷، ۵۹۸، ۵۹۹، ۶۰۰، ۶۰۱، ۶۰۲، ۶۰۳، ۶۰۴، ۶۰۵، ۶۰۶، ۶۰۷، ۶۰۸، ۶۰۹، ۶۱۰، ۶۱۱، ۶۱۲، ۶۱۳، ۶۱۴، ۶۱۵، ۶۱۶، ۶۱۷، ۶۱۸، ۶۱۹، ۶۲۰، ۶۲۱، ۶۲۲، ۶۲۳، ۶۲۴، ۶۲۵، ۶۲۶، ۶۲۷، ۶۲۸، ۶۲۹، ۶۳۰، ۶۳۱، ۶۳۲، ۶۳۳، ۶۳۴، ۶۳۵، ۶۳۶، ۶۳۷، ۶۳۸، ۶۳۹، ۶۴۰، ۶۴۱، ۶۴۲، ۶۴۳، ۶۴۴، ۶۴۵، ۶۴۶، ۶۴۷، ۶۴۸، ۶۴۹، ۶۵۰، ۶۵۱، ۶۵۲، ۶۵۳، ۶۵۴، ۶۵۵، ۶۵۶، ۶۵۷، ۶۵۸، ۶۵۹، ۶۶۰، ۶۶۱، ۶۶۲، ۶۶۳، ۶۶۴، ۶۶۵، ۶۶۶، ۶۶۷، ۶۶۸، ۶۶۹، ۶۷۰، ۶۷۱، ۶۷۲، ۶۷۳، ۶۷۴، ۶۷۵، ۶۷۶، ۶۷۷، ۶۷۸، ۶۷۹، ۶۸۰، ۶۸۱، ۶۸۲، ۶۸۳، ۶۸۴، ۶۸۵، ۶۸۶، ۶۸۷، ۶۸۸، ۶۸۹، ۶۹۰، ۶۹۱، ۶۹۲، ۶۹۳، ۶۹۴، ۶۹۵، ۶۹۶، ۶۹۷، ۶۹۸، ۶۹۹، ۷۰۰، ۷۰۱، ۷۰۲، ۷۰۳، ۷۰۴، ۷۰۵، ۷۰۶، ۷۰۷، ۷۰۸، ۷۰۹، ۷۱۰، ۷۱۱، ۷۱۲، ۷۱۳، ۷۱۴، ۷۱۵، ۷۱۶، ۷۱۷، ۷۱۸، ۷۱۹، ۷۲۰، ۷۲۱، ۷۲۲، ۷۲۳، ۷۲۴، ۷۲۵، ۷۲۶، ۷۲۷، ۷۲۸، ۷۲۹، ۷۳۰، ۷۳۱، ۷۳۲، ۷۳۳، ۷۳۴، ۷۳۵، ۷۳۶، ۷۳۷، ۷۳۸، ۷۳۹، ۷۴۰، ۷۴۱، ۷۴۲، ۷۴۳، ۷۴۴، ۷۴۵، ۷۴۶، ۷۴۷، ۷۴۸، ۷۴۹، ۷۵۰، ۷۵۱، ۷۵۲، ۷۵۳، ۷۵۴، ۷۵۵، ۷۵۶، ۷۵۷، ۷۵۸، ۷۵۹، ۷۶۰، ۷۶۱، ۷۶۲، ۷۶۳، ۷۶۴، ۷۶۵، ۷۶۶، ۷۶۷، ۷۶۸، ۷۶۹، ۷۷۰، ۷۷۱، ۷۷۲، ۷۷۳، ۷۷۴، ۷۷۵، ۷۷۶، ۷۷۷، ۷۷۸، ۷۷۹، ۷۸۰، ۷۸۱، ۷۸۲، ۷۸۳، ۷۸۴، ۷۸۵، ۷۸۶، ۷۸۷، ۷۸۸، ۷۸۹، ۷۹۰، ۷۹۱، ۷۹۲، ۷۹۳، ۷۹۴، ۷۹۵، ۷۹۶، ۷۹۷، ۷۹۸، ۷۹۹، ۸۰۰، ۸۰۱، ۸۰۲، ۸۰۳، ۸۰۴، ۸۰۵، ۸۰۶، ۸۰۷، ۸۰۸، ۸۰۹، ۸۱۰، ۸۱۱، ۸۱۲، ۸۱۳، ۸۱۴، ۸۱۵، ۸۱۶، ۸۱۷، ۸۱۸، ۸۱۹، ۸۲۰، ۸۲۱، ۸۲۲، ۸۲۳، ۸۲۴، ۸۲۵، ۸۲۶، ۸۲۷، ۸۲۸، ۸۲۹، ۸۳۰، ۸۳۱، ۸۳۲، ۸۳۳، ۸۳۴، ۸۳۵، ۸۳۶، ۸۳۷، ۸۳۸، ۸۳۹، ۸۴۰، ۸۴۱، ۸۴۲، ۸۴۳، ۸۴۴، ۸۴۵، ۸۴۶، ۸۴۷، ۸۴۸، ۸۴۹، ۸۵۰، ۸۵۱، ۸۵۲، ۸۵۳، ۸۵۴، ۸۵۵، ۸۵۶، ۸۵۷، ۸۵۸، ۸۵۹، ۸۶۰، ۸۶۱، ۸۶۲، ۸۶۳، ۸۶۴، ۸۶۵، ۸۶۶، ۸۶۷، ۸۶۸، ۸۶۹، ۸۷۰، ۸۷۱، ۸۷۲، ۸۷۳، ۸۷۴، ۸۷۵، ۸۷۶، ۸۷۷، ۸۷۸، ۸۷۹، ۸۸۰، ۸۸۱، ۸۸۲، ۸۸۳، ۸۸۴، ۸۸۵، ۸۸۶، ۸۸۷، ۸۸۸، ۸۸۹، ۸۹۰، ۸۹۱، ۸۹۲، ۸۹۳، ۸۹۴، ۸۹۵، ۸۹۶، ۸۹۷، ۸۹۸، ۸۹۹، ۹۰۰، ۹۰۱، ۹۰۲، ۹۰۳، ۹۰۴، ۹۰۵، ۹۰۶، ۹۰۷، ۹۰۸، ۹۰۹، ۹۱۰، ۹۱۱، ۹۱۲، ۹۱۳، ۹۱۴، ۹۱۵، ۹۱۶، ۹۱۷، ۹۱۸، ۹۱۹، ۹۲۰، ۹۲۱، ۹۲۲، ۹۲۳، ۹۲۴، ۹۲۵، ۹۲۶، ۹۲۷، ۹۲۸، ۹۲۹، ۹۳۰، ۹۳۱، ۹۳۲، ۹۳۳، ۹۳۴، ۹۳۵، ۹۳۶، ۹۳۷، ۹۳۸، ۹۳۹، ۹۴۰، ۹۴۱، ۹۴۲، ۹۴۳، ۹۴۴، ۹۴۵، ۹۴۶، ۹۴۷، ۹۴۸، ۹۴۹، ۹۵۰، ۹۵۱، ۹۵۲، ۹۵۳، ۹۵۴، ۹۵۵، ۹۵۶، ۹۵۷، ۹۵۸، ۹۵۹، ۹۶۰، ۹۶۱، ۹۶۲، ۹۶۳، ۹۶۴، ۹۶۵، ۹۶۶، ۹۶۷، ۹۶۸، ۹۶۹، ۹۷۰، ۹۷۱، ۹۷۲، ۹۷۳، ۹۷۴، ۹۷۵، ۹۷۶، ۹۷۷، ۹۷۸، ۹۷۹، ۹۸۰، ۹۸۱، ۹۸۲، ۹۸۳، ۹۸۴، ۹۸۵، ۹۸۶، ۹۸۷، ۹۸۸، ۹۸۹، ۹۹۰، ۹۹۱، ۹۹۲، ۹۹۳، ۹۹۴، ۹۹۵، ۹۹۶، ۹۹۷، ۹۹۸، ۹۹۹، ۱۰۰۰، ۱۰۰۱، ۱۰۰۲، ۱۰۰۳، ۱۰۰۴، ۱۰۰۵، ۱۰۰۶، ۱۰۰۷، ۱۰۰۸، ۱۰۰۹، ۱۰۱۰، ۱۰۱۱، ۱۰۱۲، ۱۰۱۳، ۱۰۱۴، ۱۰۱۵، ۱۰۱۶، ۱۰۱۷، ۱۰۱۸، ۱۰۱۹، ۱۰۲۰، ۱۰۲۱، ۱۰۲۲، ۱۰۲۳، ۱۰۲۴، ۱۰۲۵، ۱۰۲۶، ۱۰۲۷، ۱۰۲۸، ۱۰۲۹، ۱۰۳۰، ۱۰۳۱، ۱۰۳۲، ۱۰۳۳، ۱۰۳۴، ۱۰۳۵، ۱۰۳۶، ۱۰۳۷، ۱۰۳۸، ۱۰۳۹، ۱۰۴۰، ۱۰۴۱، ۱۰۴۲، ۱۰۴۳، ۱۰۴۴، ۱۰۴۵، ۱۰۴۶، ۱۰۴۷، ۱۰۴۸، ۱۰۴۹، ۱۰۵۰، ۱۰۵۱، ۱۰۵۲، ۱۰۵۳، ۱۰۵۴، ۱۰۵۵، ۱۰۵۶، ۱۰۵۷، ۱۰۵۸، ۱۰۵۹، ۱۰۶۰، ۱۰۶۱، ۱۰۶۲، ۱۰۶۳، ۱۰۶۴، ۱۰۶۵، ۱۰۶۶، ۱۰۶۷، ۱۰۶۸، ۱۰۶۹، ۱۰۷۰، ۱۰۷۱، ۱۰۷۲، ۱۰۷۳، ۱۰۷۴، ۱۰۷۵، ۱۰۷۶، ۱۰۷۷، ۱۰۷۸، ۱۰۷۹، ۱۰۸۰، ۱۰۸۱، ۱۰۸۲، ۱۰۸۳، ۱۰۸۴، ۱۰۸۵، ۱۰۸۶، ۱۰۸۷، ۱۰۸۸، ۱۰۸۹، ۱۰۹۰، ۱۰۹۱، ۱۰۹۲، ۱۰۹۳، ۱۰۹۴، ۱۰۹۵، ۱۰۹۶، ۱۰۹۷، ۱۰۹۸، ۱۰۹۹، ۱۱۰۰، ۱۱۰۱، ۱۱۰۲، ۱۱۰۳، ۱۱۰۴، ۱۱۰۵، ۱۱۰۶، ۱۱۰۷، ۱۱۰۸، ۱۱۰۹، ۱۱۱۰، ۱۱۱۱، ۱۱۱۲، ۱۱۱۳، ۱۱۱۴، ۱۱۱۵، ۱۱۱۶، ۱۱۱۷، ۱۱۱۸، ۱۱۱۹، ۱۱۲۰، ۱۱۲۱، ۱۱۲۲، ۱۱۲۳، ۱۱۲۴، ۱۱۲۵، ۱۱۲۶، ۱۱۲۷، ۱۱۲۸، ۱۱۲۹، ۱۱۳۰، ۱۱۳۱، ۱۱۳۲، ۱۱۳۳، ۱۱۳۴، ۱۱۳۵، ۱۱۳۶، ۱۱۳۷، ۱۱۳۸، ۱۱۳۹، ۱۱۴۰، ۱۱۴۱، ۱۱۴۲، ۱۱۴۳، ۱۱۴۴، ۱۱۴۵، ۱۱۴۶، ۱۱۴۷، ۱۱۴۸، ۱۱۴۹، ۱۱۵۰، ۱۱۵۱، ۱۱۵۲، ۱۱۵۳، ۱۱۵۴، ۱۱۵۵، ۱۱۵۶، ۱۱۵۷، ۱۱۵۸، ۱۱۵۹، ۱۱۶۰، ۱۱۶۱، ۱۱۶۲، ۱۱۶۳، ۱۱۶۴، ۱۱۶۵، ۱۱۶۶، ۱۱۶۷، ۱۱۶۸، ۱۱۶۹، ۱۱۷۰، ۱۱۷۱، ۱۱۷۲، ۱۱۷۳، ۱۱۷۴، ۱۱۷۵، ۱۱۷۶، ۱۱۷۷، ۱۱۷۸، ۱۱۷۹، ۱۱۸۰، ۱۱۸۱، ۱۱۸۲، ۱۱۸۳، ۱۱۸۴، ۱۱۸۵، ۱۱۸۶، ۱۱۸۷، ۱۱۸۸، ۱۱۸۹، ۱۱۹۰، ۱۱۹۱، ۱۱۹۲، ۱۱۹۳، ۱۱۹۴، ۱۱۹۵، ۱۱۹۶، ۱۱۹۷، ۱۱۹۸، ۱۱۹۹، ۱۲۰۰، ۱۲۰۱، ۱۲۰۲، ۱۲۰۳، ۱۲۰۴، ۱۲۰۵، ۱۲۰۶، ۱۲۰۷، ۱۲۰۸، ۱۲۰۹، ۱۲۱۰، ۱۲۱۱، ۱۲۱۲، ۱۲۱۳، ۱۲۱۴، ۱۲۱۵، ۱۲۱۶، ۱۲۱۷، ۱۲۱۸، ۱۲۱۹، ۱۲۲۰، ۱۲۲۱، ۱۲۲۲، ۱۲۲۳، ۱۲۲۴، ۱۲۲۵، ۱۲۲۶، ۱۲۲۷، ۱۲۲۸، ۱۲۲۹، ۱۲۳۰، ۱۲۳۱، ۱۲۳۲، ۱۲۳۳، ۱۲۳۴، ۱۲۳۵، ۱۲۳۶، ۱۲۳۷، ۱۲۳۸، ۱۲۳۹، ۱۲۴۰، ۱۲۴۱، ۱۲۴۲، ۱۲۴۳، ۱۲۴۴، ۱۲۴۵، ۱۲۴۶، ۱۲۴۷، ۱۲۴۸، ۱۲۴۹، ۱۲۵۰، ۱۲۵۱، ۱۲۵۲، ۱۲۵۳، ۱۲۵۴، ۱۲۵۵، ۱۲۵۶، ۱۲۵۷، ۱۲۵۸، ۱۲۵۹، ۱۲۶۰، ۱۲۶۱، ۱۲۶۲، ۱۲۶۳، ۱۲۶۴، ۱۲۶۵، ۱۲۶۶، ۱۲۶۷، ۱۲۶۸، ۱۲۶۹، ۱۲۷۰، ۱۲۷۱، ۱۲۷۲، ۱۲۷۳، ۱۲۷۴، ۱۲۷۵، ۱۲۷۶، ۱۲۷۷، ۱۲۷۸، ۱۲۷۹، ۱۲۸۰، ۱۲۸۱، ۱۲۸۲، ۱۲۸۳، ۱۲۸۴، ۱۲۸۵، ۱۲۸۶، ۱۲۸۷، ۱۲۸۸، ۱۲۸۹، ۱۲۹۰، ۱۲۹۱، ۱۲۹۲، ۱۲۹۳، ۱۲۹۴، ۱۲۹۵، ۱۲۹۶، ۱۲۹۷، ۱۲۹۸، ۱۲۹۹، ۱۳۰۰، ۱۳۰۱، ۱۳۰۲، ۱۳۰۳، ۱۳۰۴، ۱۳۰۵، ۱۳۰۶، ۱۳۰۷، ۱۳۰۸، ۱۳۰۹، ۱۳۱۰، ۱۳۱۱، ۱۳۱۲، ۱۳۱۳، ۱۳۱۴، ۱۳۱۵، ۱۳۱۶، ۱۳۱۷، ۱۳۱۸، ۱۳۱۹، ۱۳۲۰، ۱۳۲۱، ۱۳۲۲، ۱۳۲۳، ۱۳۲۴، ۱۳۲۵، ۱۳۲۶، ۱۳۲۷، ۱۳۲۸، ۱۳۲۹، ۱۳۳۰، ۱۳۳۱، ۱۳۳۲، ۱۳۳۳، ۱۳۳۴، ۱۳۳۵، ۱۳۳۶، ۱۳۳۷، ۱۳۳۸، ۱۳۳۹، ۱۳۴۰، ۱۳۴۱، ۱۳۴۲، ۱۳۴۳، ۱۳۴۴، ۱۳۴۵، ۱۳۴۶، ۱۳۴۷، ۱۳۴۸، ۱۳۴۹، ۱۳۵۰، ۱۳۵۱، ۱۳۵۲، ۱۳۵۳، ۱۳۵۴، ۱۳۵۵، ۱۳۵۶، ۱۳۵۷، ۱۳۵۸، ۱۳۵۹، ۱۳

در تصویر پیش بوهر و تصویر طیف هیدروژن، مدارهای الکترون را اطراف هسته اتم هیدروژن مشاهده کردید. بوهر از طیف اتم هیدروژن و رابطه آن با فرمول بالمر چنین تصویری از گردش الکترونها به دور هسته ها را به دست آورد و فرض کرد هسته در مرکز و مدار های فرضی اطراف هسته وجود دارند و اگر الکترون اتم هیدروژن را تحریک کنید بر حسب انرژی تحریک کننده می تواند مدار (orbit) به مدار از هسته دور شده و در هر انتقال مقداری انرژی از خود منتشر کند، نتیجه آن طیف رنگینی که در تصویر آورده اند. و یا می تواند به ناگهان هسته را ترک کند. برای همین است که طیف اتم هیدروژن از رنگهای مختلف مانند تصویر زیر آورده شده است.



نیل بوهر (1885 - 1962)
برنده جایزه نوبل فیزیک 1922



نموداری از اتم بوهر که هسته را

در مرکز و الکترونها را در مدار

هایی مشخص اطراف هسته در

گردش در نظر گرفت.

در مورد اتم هیدروژن می دانیم که

الکترون در اولین مدار قرار دارد

($n=1$) و برای کندن این الکترون

باید مقدار 13.6 eV الکترون ولت

انرژی به اتم تزریق کنیم. مفهوم این

گفته چیست؟ الکترونهایی که به دور

هسته ها در گردش هستند نسبت به

الکترون آزاد، انرژی و یا جرم منفی

دارند و باید به آنها انرژی تزریق کرد

تا از اتم خارج شوند. اتمهای تحریک

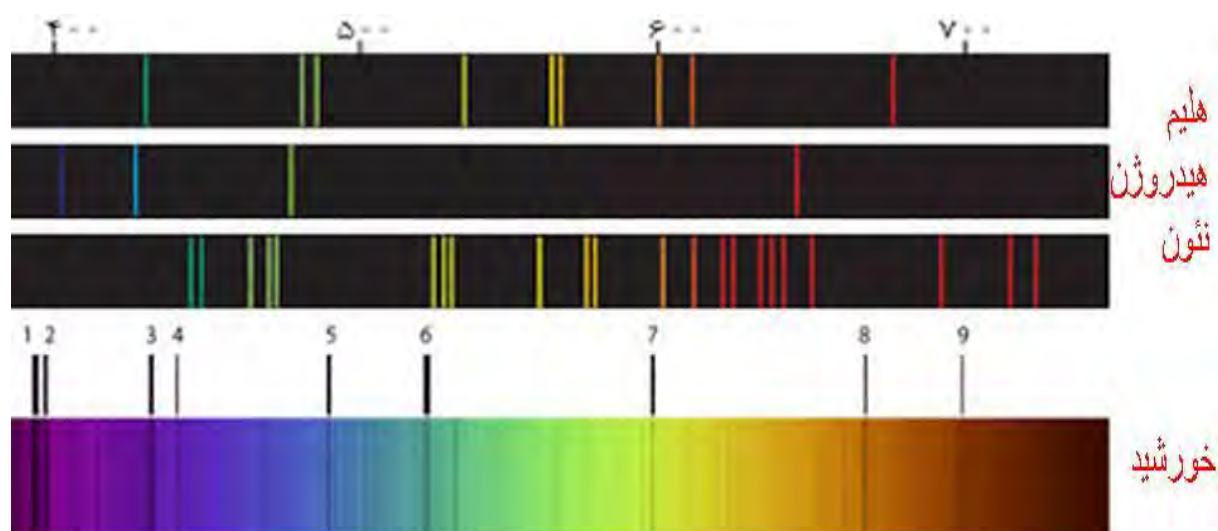
شده بر حسب انرژی منتقل شده به

اتم، رنگهای متفاوتی از خود بین زیر

سرخ تا فرا بنفش نشر می دهند.

اگر الکترون هیدروژن از مدار $n=1$ کنده شود رنگ

آن بنفش خواهد بود یعنی پر انرژی تر از سایر رنگها



در موقع تشکیل طیف هیدروژن مشاهده می شود که طیف متشکل از چهار خط که با نوارهای پهن از هم جدا شده اند بر عکس در طیف هلیوم و به ویژه طیف نئون تعداد خطوط بیشترند و اگر طیف خورشید را نگاه کنید بی نهایت خطوط پیوسته و نزدیک به هم و از رنگهای آبی پر رنگ تا رنگ سرخ پر رنگ تشکیل شده است. در هیدروژن یک الکترون وجود دارد و حد اکثر ۴ مدار (Orbit) را می تواند طی کند نوار اول آن آبی و مشخص می کند که الکترونی از اتم کاملاً جدا شده است و ۱۳.۶ الکترون ولت انرژی صرف کردن آن شده است. و سه خط دیگر مربوط به سه مدار احتمالیست که الکترون بدانجا منتقل شده که انرژی کمتری صرف کردن آنها خواهد شد. در اتم هلیوم و نئون نیز تعداد خطوط بیشترند یعنی این اتمها مدارهای بیشتری دارند. طیف خورشید مربوط به انواع مختلف موجود در خورشید است. این طیف سنجی به بوهلر اجازه داد تا مدلی برای اتمها در نظر گیرد و الکترونهای هر عنصر را در مدارهای مختلف اطراف هسته اتم جای دهد. بوهلر اتم هیدروژن را طوری تصور کرد تا بتواند تفسیر کند، چرا فرکانس پرتوهای منتشره از اتمها از فرمولی به این سادگی (فرمول بالمر 1825 - 1895) تبعیت می کنند. دلایل خود را به نحوی که در تصویر بعد خواهیم آورد بیان کرد.

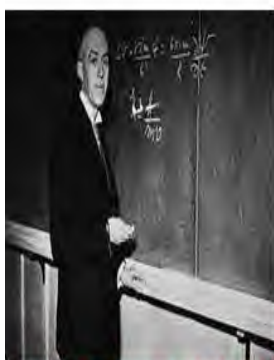
بخش سی ام ساختار جهان

و یا بخش هفتم از ساختار میکروسکپی ماده

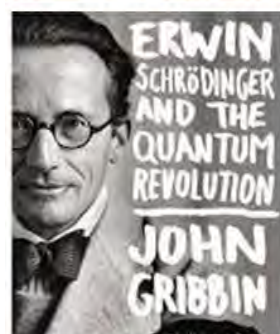
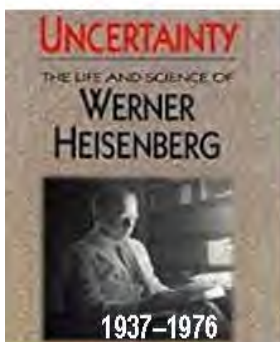
را با تشریح چگونگی شناخت ساختار اتمها به وسیله مکانیک کوانتایی اروین شرودینجر را می آورم همانطور که گفتم بعد از نشر این شناخت، مدل اتم بوهر به مدت 12 سال کاملاً مورد قبول همگان قرار گرفت. شگفت آور است که بگویم نظریه بوهر با وجود موفقیت‌های بسیار جالب اولیه، چرا بعد از 12 سال مطرود شد. دلایل آنرا در تصویر اول بنگرید.

بخش سی ام ساختار جهان

بخش هفتم از ساختار میکروسکپی ماده



Louis De Broglie 1892 - 1987

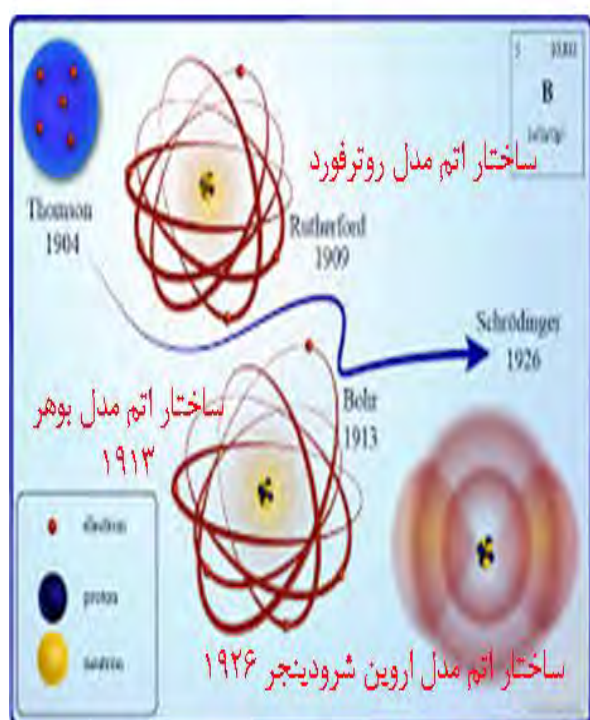


1887 - 1961

گرچه نظریه بوهر توانست طیف اتمهای تک الکترونی را خوب توجیه کند. با وجود این قادر به توجیه صحیحی از طیف عناصر چند الکترونی نبود. در اوایل سالهای (۱۹۳۰ - ۱۹۲۰) فیزیک نظری با دو اشکال مهم مواجه شده بود. اولی مربوط به دو نظریه مختلف در باره طبیعت نور، طبیعت موجی نور و دومی نظریه گوانتایی یا پیمانه ای بودن انرژی به وسیله ماکس پلانک و پیمانه ای بودن امواج نوری بود که به مدد تفسیر انشتین از پدیده فتوالکتریک و گندن الکترون از سطح فلز شناخته شد. در واقع اولین گام در مورد مکانیک گوانتیک یا موجی بودن نور بوسیله لویی دو بروی دانشمند فرانسوی در سال ۱۹۲۴ بر داشته شد. محاسبات و فرمولهای پیشنهاد شده را در صفحه ۵۵ کتاب شیمی عمومی آورده ام. علاقه مندان می توانند با دانلود کتاب شیمی عمومی این معادلات را ببینند. دومین مسئله که بسیار مورد توجه افراد سیاره چه پژوهشگران و چه عوام قرار گرفت مسئله اصل عدم قطعیت ورنر هایزنبرگ بود که گفت:

اگر قصد تعیین وضعیت و یا محاسبه سرعت الکترون را داشته باشیم و از پرتوهای نوری برای تعیین وضعیت الکترون استفاده کنیم، قوانین عمومی نور شناسی به ما می فهماند که مرتکب اشتباه می شویم. (مراجعه کنید به صفحه ۵۹ کتاب شیمی عمومی ام). عوام و حتا اینشتین که مخالف فیزیک گوانتیک بود از این اعتراف سوء استفاده کرده. اینشتین گفت مگر خدا با مهره های تخته نرد بازی می کند؟ و عوام گفتند در علم قطعیتی وجود ندارد. در این باره مقاله ای در مجله جهان کتاب نوشته ام در وبسایتم نگاه کند. زیرا بسیار افراد خرافه پرست این عدم قطعیت را برای انتقاد از علم مورد استفاده قرار دادند. خلاصه کنم در نهایت اروین شرودینجر اطریشی با معادلات خود و با محاسبه احتمال وجود الکترون در اطراف هسته اتمها مسئله مکانیک گوانتایی را مستدل کرد.

این بخش را نیز باز هم به مدد مدل بوهر که بسیار ساده تر از مکانیک کوانتایست تشریح می کنم . در این مدل به خوبی می توانید محل الکترونها را در اتم تشخیص دهید و من می توانم به سهولت برای افراد عادی وجود الکترون در مدارها یا اربیت هایی در اطراف اتم را بیان کنم و دلیل پیوند های شیمیایی را شرح دهم. اما در مکانیک کوانتایی شما با احتمال وجود الکترون سروکار خواهید داشت و تجسم احتمال وجود الکترون به مراتب دشوار تر از آن است که فرض کنیم الکترون در مداری فرضی ولی بسیار محتمل با ۹۰ درصد شانس در اطراف هسته هایی می گردد. این است که سعی دارم شناخت پیوند اتمها را که سه نوع است (پیوند کئوالانسی، پیوند کئوالانسی قطبی و پیوند یونی را به تدریج تا بخش هشتم ادامه دهم. بعد از آن دلیل پیدایش مکانیک کوانتایی و تشریح آن خواهیم پرداخت و همین پیوند ها را که به صورت ساده برای شما تشریح کردم به کمک اربیتالهای اتمی و ابرهای الکترونی که در

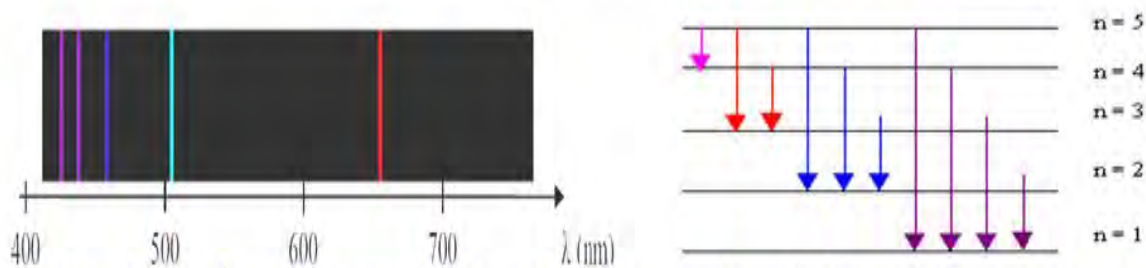


اطراف هسته ها در چرخشند خواهیم آورد. در آخرین تصویر بخش ششم سئوالی مطرح کردم که تنها یک نفر پاسخی داد، که چندان دقیق نبود. پاسخ اصلی را در این بخش خواهید دید.

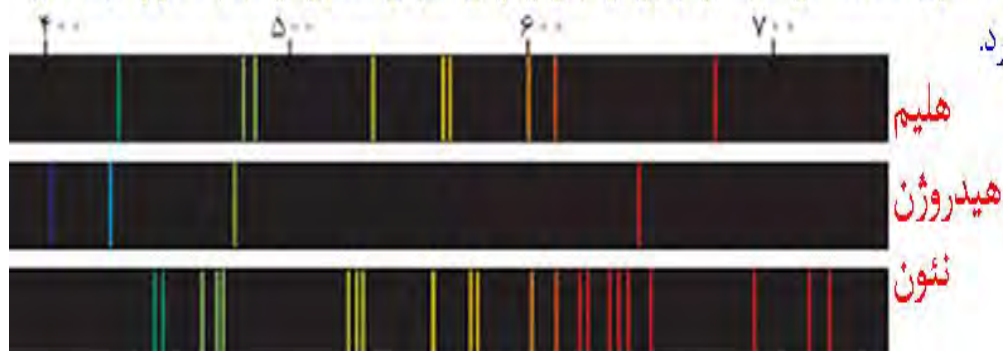
در تصویر روبر ساختار اتم از تامسون و سپس روترفورد و بعد از آن اتم بوهر و نهایت مدل شرودینجر را آورده ام. در مدل اتمی بوهر الکترونها در مدارهای مشخص و محدودی در اطراف اتمهای ماده می گردند. ولی در مکانیک کوانتایی محل الکترونها کاملا مشخص نیست و باید احتمال وجود آنها را در هریک از اربیتالهای اتمی جستجو کرد. و این حقیقتی است ولی از نظر تشریح ساختار اتم برای عوام غیر قابل تجسم است.

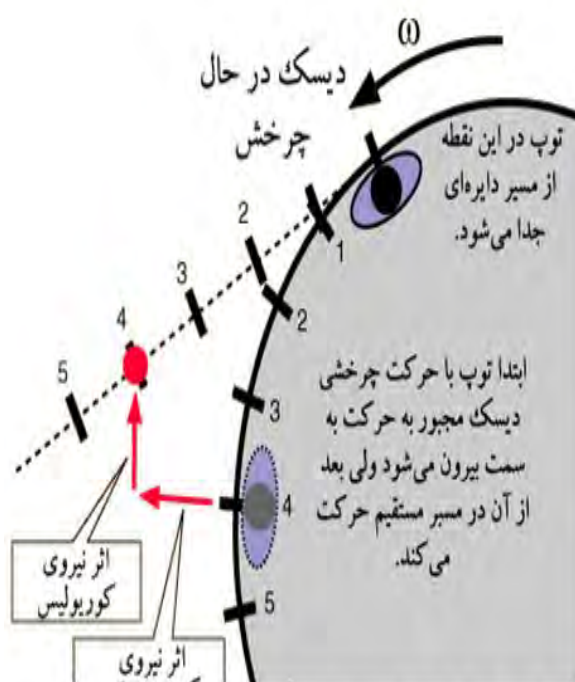
در این تصویر پاسخ به سئوالی که در آخرین تصویر فصل ششم کردم را آورده ام

مدل اتمی بوهر با توجه به طیف نشری اتم هیدروژن به وجود آمد. در طیف نشری هیدروژن ۴ خط با رنگهای مختلف که از آبی پر رنگ شروع می شود و بعد آبی کم رنگ و سپس به سرخ ختم می گردد.



بوهر فرض کرد که هریک از این خطوط مربوط به اربیت و یا مدار است که الکترون می تواند در آن قرار داشته باشد. اگر اتم در حالت پایدار خود باشد و بسیار تحریک شده باشد، یک خط آبی رنگ در طیف آن ظاهر خواهد شد و نمودار آن است که این اتم تحریک شده بیشتر از مقدار 13.6 eV الکترون ولت انرژی کسب کرده و الکترون از اتم کنده شده است و نور آن در فرابنفش خواهد بود. ولی اگر تحریک کمتر باشد، الکترون در قشر دوم است و از این قشر خارج شود، نور آبی کم رنگ دارد و باز هم اگر در اثر تحریک به مدار سوم رفته و از آنجا خارج شود، نور سرخ و زیر سرخ از آن منتشر می شود. بوهر از این طیف نتیجه گرفت الکترون در اتم پایدار هیدروژن در پایین ترین تراز انرژی مستقر است و این تراز حالت پایدار اتم هیدروژن را مشخص می کند. ولی اگر اتم هیدروژن تحت تأثیر پرتوهای کاندی تحریک شده باشد می تواند به مدارهای مشخص و محدودی از انرژی منتقل شود و تفاوت این ترازها نورهای دیگریست که در طیف نشری مشاهده می کنید. بوهر این آزمایش را برای اتمهای سنگین تر انجام داد و طیف های متعددی به دست آورد.





وقتی در طول منحنی مسیر منحنی شکل حرکت می‌کنید به سمت بیرون آن کشیده خواهید شد.



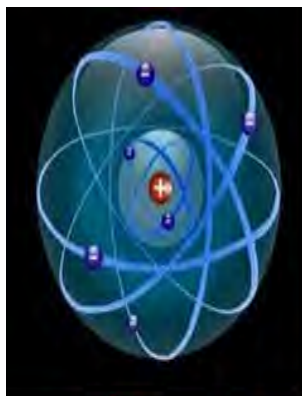
ساختار اتم بر طبق مدل اتمی بوهر:

از نقطه نظر بوهر بار مثبت هسته اتم هیدروژن که یک پروتون است نیروی جاذبه ای نسبت به الکترون دارد. تمایل بارهای مثبت و منفی نسبت به هم که از قانون نیروی کولنی طبیعت می‌کند و نیز چرخش الکترون به دور هسته نیروی گریز از مرکزی ایجاد می‌کند. این تعادل بین این دو نیرو اتم هیدروژن را به وجود می‌آورد. که با فرمول مشهور بوهر مطابقت دارد

$$Ze^2/r^2 = mv^2/r$$

در این فرمول m و v به ترتیب عبارتند از جرم و سرعت الکترون و Z بار پروتون و یا بار الکترون. پس همانطور که در تصویر می‌بینید در اتم هیدروژن الکترون در اطراف پروتون می‌گردد.

در حین رانندگی در جاده‌های پیچ در پیچ و یا دورانی همین گشش به سوی مرکز را می‌توانید حس کنید. که به آن نیروی مرکز گرا می‌نامند و اگر سرعت خود را با این نیرو تطبیق دهید اشکالی پیش نخواهد آمد ولی اگر بر سرعت خود بیافزاید به داخل پرتگاه خواهید افتاد هر قدر سرعت شما بیشتر باشد از مرکز دورتر خواهید شد. رابطه فوق نشان می‌دهد انرژی جنبشی الکترون به دور هسته مقدار ثابتی است.



بوهر اتم هیدروژن را طوری تصور نمود تا بتواند تفسیر کند، چرا فرکانس و یا بسامد پرتوهای منتشره از اتمها از فرمول بسیار ساده بالمر تبعیت می کند.

نموداری از اتم کربن با ۶ الکترون

$$v = (1/4 - 1/n^2) \times 3/29 \times 10^{15} \text{ cycles/sec}$$

و ۶ پروتون و ۶ نوترون

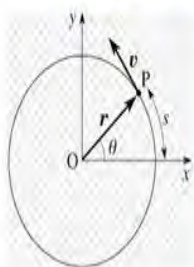
دلایل وی به صورت زیر خلاصه می شود:

(۱) الکترون در یک اتم فقط در حالتی وجود دارد که دارای حرکت ویژه و مشخص و محدود باشد. این حالت را حالت ساکن یا (stationary state) گویند. الکترون در هریک از این حالات ساکن انرژی ویژه و محدودی دارد

(۲) موقعی که الکترون از یک حالت با انرژی بیشتر به حالتی با انرژی ضعیف تر انتقال می یابد، اتم از خود یک پیمانه پرتو با انرژی برابر $h\nu$ منتشر می کند، که عبارت از اختلاف انرژی بین دو مدار است.

(۳) موقعی که الکترون در یکی از حالات فوق وجود دارد، می تواند در مدار ویژه ای در اطراف هسته، حرکت دورانی داشته باشد.

(۴) حالت حرکتی ممکن برای الکترون، حالتی هستند که به ازای آنها (angular momentum) (اندازه حرکت زاویه ای) الکترون مضرب صحیحی از $h/2\pi$ باشد. یعنی اندازه حرکت زاویه ای الکترون ثابت است.

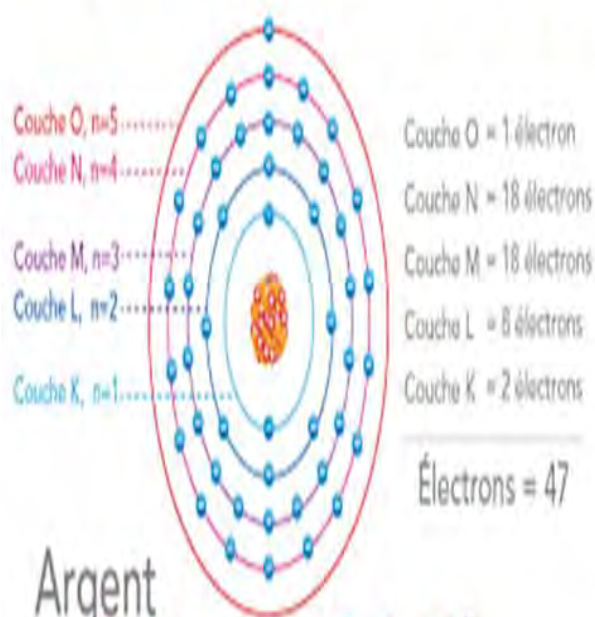


از چهار نظریه بوهر، اولی و دومی کاملاً درست و مطابق با نظریه مدرن کوانتومی هستند. چهارمین فرضیه بوهر نیز تا اندازه ای صحیح است. اندازه حرکت زاویه ای الکترون ($p \cdot r$) ثابت می باشد، ولی نه کاملاً آنطور که بوهر پیشنهاد کرده است. به هر حال سومین نظریه کاملاً نادرست و در نظریه جدید کوانتم نمایان نمی گردد.

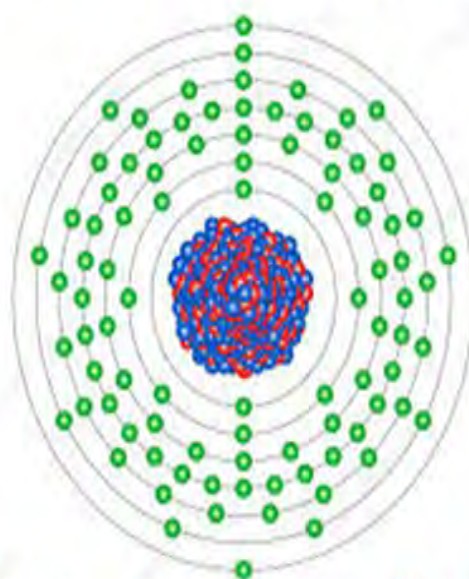
بوهر با قرار دادن اعداد ۱ تا ۴ بجای n در فرمول بالمر:

$$\text{cycles/sec. } v = (1/4 - 1/n^2) \times 3/29 \times 10^{15}$$

توانست طیف اتم هیدروژن را تفسیر کند و نیز چندی بعد همین کار را در مورد اتمهای He^+ و Li^{++} به کار برد (یعنی برای اتمهایی با دو و یا سه پروتون ولی داری یک الکترون) طیف هایی شبیه به طیف اتم هیدروژن به دست آورد. محاسبات و اعداد از حوصله این بحث خارج است اگر واقعا علاقه مند هستید به کتاب شیمی عمومی ام صفحه ۵۰ تا ۷۰ مراجعه کنید. آرایش الکترونی عناصر و بر حسب مدل اتمی بوهر از قاعده زیر با محاسبه خطوط طیف نشری با فرمول $2n^2$ مشخص می شود اگر $n = 1$ باشد، بنابراین قشر اول تنها می تواند ۲ الکترون داشته باشد و نیز اگر قشر دوم را در نظر بگیریم $n = 2$ در رابطه فوق تعداد الکترونها ۸ عدد خواهد بود و اگر $n = 3$ باشد تعداد الکترونها ۱۸ عدد و اگر $n = 4$ باشد تعداد الکترونها ۳۲ عدد خواهد بود. بعد از تشریح ساختار اتم بر حسب مکانیک کوانتایی بیشتر در مورد مشخصات الکترونها در قشر ها صحبت خواهیم کرد. در زیر چند اتم را با الکترونهای آنها نمایش می دهیم.



آرایش اتم نقره بر حسب مدل بوهر



آرایش الکترونی اتم اورانیم بر حسب مدل بوهر

بخش سی و یکم ساختار جهان و یا بخش هشتم از ساختار میکروسکی ماده

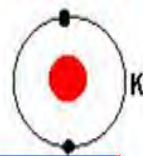
همانطور که می بینید این بخش کاملاً مربوط به پیوند های شیمیایی عناصر می شود. از دوستان دبیر شیمی برای تشریح بهتر پیوندهای شیمیایی عناصر و یا از دانش آموزان سالهای آخر دبیرستان خواهش دارم، این تصویر ها را سیو کرده و به دبیر شیمی خود بدهند تا دروس شیمی به ویژه در بخش پیوندها را بهتر به دانش آموزان به کمک پروژکتور در کلاس نمایش دهند. در بخش های بعد همین ترکیبات را به کمک مکانیک کوانتایی نمایش خواهیم داد و لی فهم مقدماتی آن تنها به این روش ممکن است، در اثر تجربه فهمیده ام که بعد از تشریح با این روش فهم همین پیوندها را به مدد مکانیک کوانتایی آسان تر خواهد کرد.

بخش سی و یکم ساختار جهان

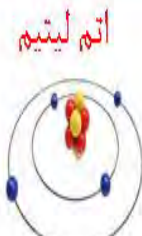
اتم هیدروژن



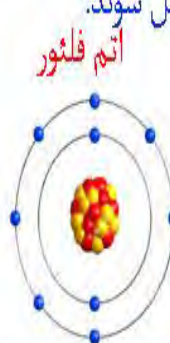
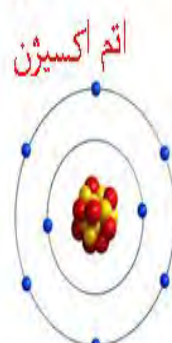
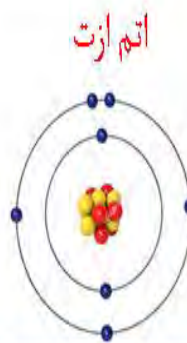
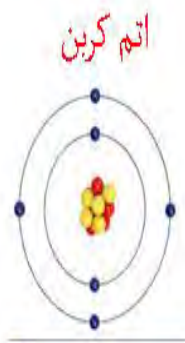
اتم هلیوم



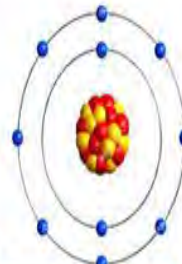
بخش هشتم از ساختار میکروسکوپی ماده



ساختار الکترون اتم ها همواره از رابطه $2N^2$ پیروی می کنند در ردیف اول چون $N=1$ است لذا ماکزیم الکترونی که در این قشر قرار دارند ۲ الکترون است مثلا H_2 زیرا: $2(1^2)=2$ ولی در در ردیف دوم چون $N=2$ است لذا: $2(2^2)=8$ باید این قشرها با ۸ الکترون تکمیل شوند.



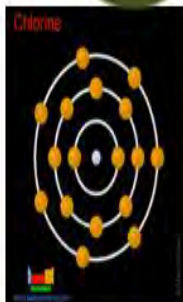
اتم نئون
۸ الکترون
دارد و
کامل است



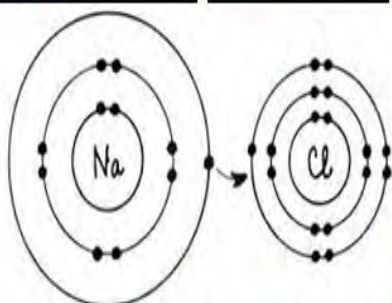
در این تصویرها آرایش اتمهای ردیف اول و دوم جدول تناوبی را طبق مدل اتمی بوهر آورده ام، آخرین عنصر هر ردیف (هلیوم و یا نئون) از نظر قشر الکترونی کامل و از قانون $2n^2$ پیروی می کنند و تمایل به ترکیب شیمیایی ندارند و همواره تک اتمی هستند، ولی برعکس عناصری که قشر نهایی اشان کامل نیست، یعنی تک الکترونی و یا کمتر از هشت الکترون دارند به مجرد به وجود آمدن برای تکمیل این قشر تبدیل به ملکول دو و یا چند اتمی خواهند شد تا آخرین قشرشان یا دو و یا کربن با ترکیب شدن با هم و یا عناصر دیگر دو و یا چند اتمی به صورت CH_4 , CO_2 , N_2 , O_2 , FH و یا مهمتر از همه H_2O و CNH دو ترکیب ایجاد کننده زندگی، دلیل میل ترکیبی عناصر را، متوجه می شوید.



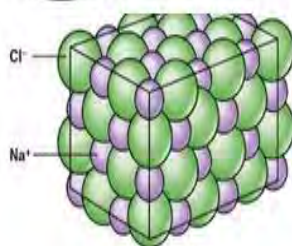
در اسید فلوئیدریک نیز پیوند قطبی است چون ملکول فلئور یک الکترون احتیاج دارد که با تک الکترون هیدروژن به اشتراک می گذارد و الکترون زمان بیشتری به دور اتم فلئور می گردد تا اطراف هیدروژن پس این ملکول نیز دو قطبیست.



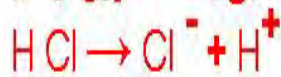
پیوند یونی: عناصری که قشر آخرشان احتیاج به یک الکترون دارد از عنصر دیگری که آخرین قشر اتمیش یک الکترون نیست، یک الکترون گرفته و قشر کامل هشتایی را خواهند ساخت و چون تعداد الکترونها در این عنصر یک عدد بیشتر از پروتونها است این عنصر یک بار منفی خواهد داشت. مانند کلر Cl که آنرا به صورت Cl^- نمایش می دهند. عنصر دیگر مثلا سدیم Na که یک الکترون



از دست می دهد، چون تعداد الکترونهایش یکی کمتر از تعداد پروتونها خواهد بود لذا یک بار مثبت خواهد داشت و آنرا به صورت Na^+ نمایش می دهند. اولی را آنیون و دومی را کاتیون و نوع پیوند را یونی می نامند. این ترکیب نمک طعام (کلرور سدیم) است. در شکلهای مقابل ابتدا اتمها را با الکترونهای اولیه شان نمایش داده ام و در وسط نوع انتقال الکترون از اتمی به اتم دیگر را آورده و در آخر کریستال نمک طعام را می بینید.



مهم ترین پیوند یونی که کار برد فراوان در صنعت و یا در بدن ما دارد اتصال یونی اتم کلر با اتم هیدروژن است. می دانید اتم هیدروژن فقط یک الکترون در اطراف پروتون دارد و حال آنکه اتم کلر ۱۷ الکترون و در مدار سومش هفت الکترون دارد برای تکمیل آن به قشر هشتایی یک الکترون از اتم هیدروژن می گیرد و تبدیل به آنیون کلر و کاتیون هیدروژن می گردد.



بخش سی و دوم ساختار جهان

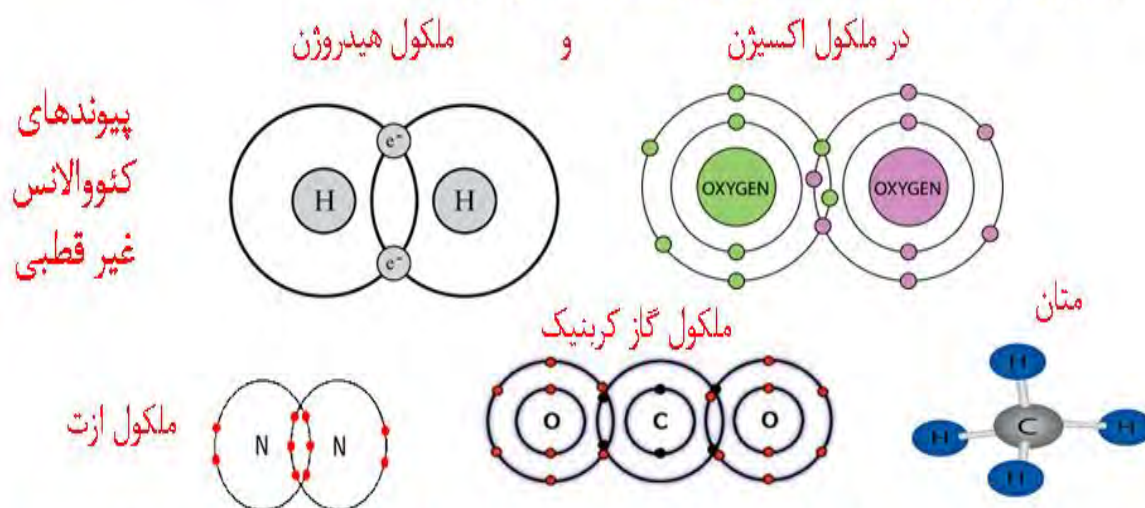
یا بخش هشتم از ساختار میکروسکپی

را برایتان می آورم. در واقع بخش 31 و 32 می بایستی یک بخش می بود ولی چون مطالب تا حدی احتیاج به تمرکز بیشتر داشت لذا از هم جدا کرده و هر بخش را در سه اسلاید تقدیم دوستان می کنم.

بخش سی و دوم ساختار جهان

بخش نهم از ساختار میکروسکپی ماده

در بخش هفتم اتم ها را به صورت تک اتمی آوردم. هلیوم و نئون همواره تک اتمی خواهند بود چون از نظر قشر الکترونی کاملند و احتیاجی به الکترون بیشتر ندارند. و نیز عناصر فلزی و یا برخی از شبه فلزات نیز می توانند به صورت اتم آزاد وجود داشته باشند، مانند گوگرد، کربن و سیلیسیم، ولی عناصر گازی که کمبود الکترون دارند با هم ترکیب می شوند تا ملکول همان عنصر را با قشر نهایی کامل خود ۲ و یا ۸ الکترونی کنند. نمونه این پیوندها را در اتمهای هیدروژن، ازت و اکسیژن و نیز ترکیب کربن با اکسیژن برای تولید ملکول پایدار گاز کربنیک و یا ملکول متان آورده ام. اتمهای هیدروژن، ازت و اکسیژن هرگز به صورت تک اتمی در طبیعت یافت نمی شوند.



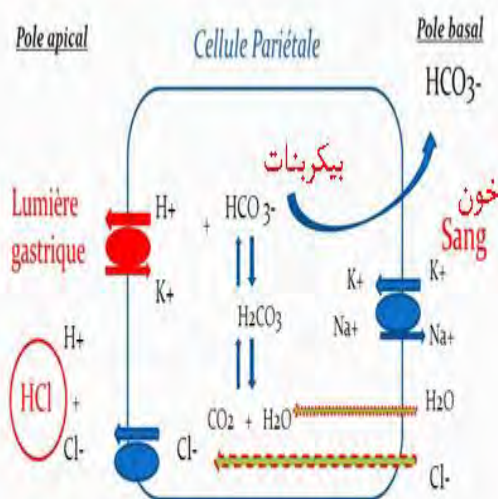
از راست به چپ پیوند کنووالانس در ملکول متان، گاز کربنیک و ملکول ازت. این نوع آرایش بنا بر مکانیک کوانتایی قابل قبول نیست و در واقع ابرهای الکترونی است که در اطراف اتمها در گردشند که در بخش های بعدی خواهیم دید

اسید کلریدریک در بسیاری از کارهای صنعتی مصرف بسیار دارد ولی نقش عمده آن در معده انسان است که مواد غذایی را تخریب کرده و سبب هضم غذا می شود. باز هم در این ترکیب یونی اتم کلر، یک الکترون از اتم هیدروژن می گیرد و تبدیل به آنیون Cl^- می شود و اتم هیدروژن نیز که یک الکترون از دست داده تبدیل به کاتیون هیدروژن H^+ می گردد. در درون معده همین کاتیون هیدروژن که در واقع یک پروتون فعال است، مواد غذایی را تخریب و قابل هضم می کند. زمانی که معده شما حالت اسیدی دارد دارویی که به شما می دهند جاذب پروتون یا H^+ است.

فیزیولوژی ترشحات معدی در رابطه به کاتیون H^+

III) Physiologie de la sécrétion gastrique :

• 2) Sécrétion à l'échelle cellulaire

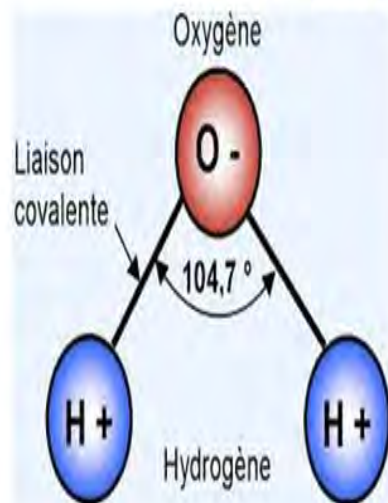


Mécanisme de la sécrétion de H^+ par la cellule pariétale

مکانیسم ترشح پروتون یا H^+ به وسیله جدار معده

اسید معده (Gastric acid) یکی از اجزای اصلی شیره معده است. یک انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیره معده تولید می کند. شیره معده یک مایع گوارشی اسیدی و رقیق است که به وسیله غده های موجود در دیواره داخلی معده ترشح می شود. از جمله موادی که در این شیره وجود دارد، هیدروکلریدریک اسید است. پی اچ (PH) شیره معده به دلیل وجود این اسید در حدود ۰.۵ بوده و غلظت هیدروکلریدریک اسید در آن ۰.۰۳ مولار است. اسیدی با این غلظت می تواند فلز روی را در خود حل کند. علت وجود محیطی با این قدرت اسیدی وجود مقدار یون های H^+ که از دیواره داخلی معده و از یاخته های درون بافت نفوذ نا پذیری ترشح می شوند. این غشا اجازه می دهد که آب و مولکول های خنثی به سلول وارد یا از آن خارج شوند

بنابر نظریه بوهر پیوند ها بین ملکولها به سه صورت امکان پذیر است. در تصویر قبل پیوند بین اتمها را به صورت کئوالانس غیر قطبی مشاهده کردید. در ملکولهای نمایش داده شده در تصویر پیش، اتم ها الکترونهاى خود را به صورت كاملا مشخص و مساوى باهم به اشتراك گذاشته اند. در ملكول هیدروژن هر اتم يك الکترون با اتم ديگر و در ملكول اكسیژن هر اتم دو الکترون و در ملكول ازت هر اتم با اتم ديگر سه الکترون به اشتراك گذاشته اند. این پیوندهاى کئوالانسی غیر قطبی هستند. در ملکولهای گاز کربنیک نیز هر اتم کربن ۴ الکترون با دو اتم اكسیژن به شركت مساوى و برابر و غیر قطبی بر قرار کرده است و نیز در ملكول متان ۴ اتم هیدروژن هر کدام يك الکترون به اشتراك گذاشته اند و باز در این دو حالت نیز ملكول قطبی به وجود نیامده است. ولی در ملكول آب، اكسیژن احتیاج به دو الکترون دارد و هر اتم هیدروژن نیز احتیاج به يك الکترون دارند. برای تکمیل قشر هشتایی لازم است دو اتم هیدروژن هر کدام يك الکترون را با اكسیژن به اشتراك بگذارند. نتیجه این است كه بارهاى منفی در طرف اكسیژن بیشتر است و بار مثبت در طرف هیدروژنها بیشتر خواهد شد. پیوند این ملكول را پیوند کئوالانسی قطبی گویند. تصویر زیر ملكول آب را با دو قطبش نمایش می دهد. بارها گفته ام ملكول آب به دلیل این پیوند ملكولی حیرت انگیز و نادر در اكثر ترکیبات شیمیایی است و زندگی و هرچه در روی زمین می بینید از معجز همین ملكول آب است. اگر در سیاره ای آب باشد. احتمال وجود زندگی در آن بسیار خواهد بود.



(پیش از این در باره پیوند هیدروژن صحبت کردم)

در اثر خاصیت قطبی بودن ملكول يك پیوند ثلثی دیگر بین اتمها هیدروژن با اتمهای اكسیژن ملكولی دیگر به وجود می آید كه به آن پیوند هیدروژن گویند و تمام شكفتی ملكول آب از آن نشأت می گیرد. در تصویر مقابل پیوند قطبی آب و نیز پیوند ۵ ملكول آب به يك دیگر را آورده ام.

بخش سی و سوم ساختار جهان یا بخش دهم از ساختار میکروسکپی

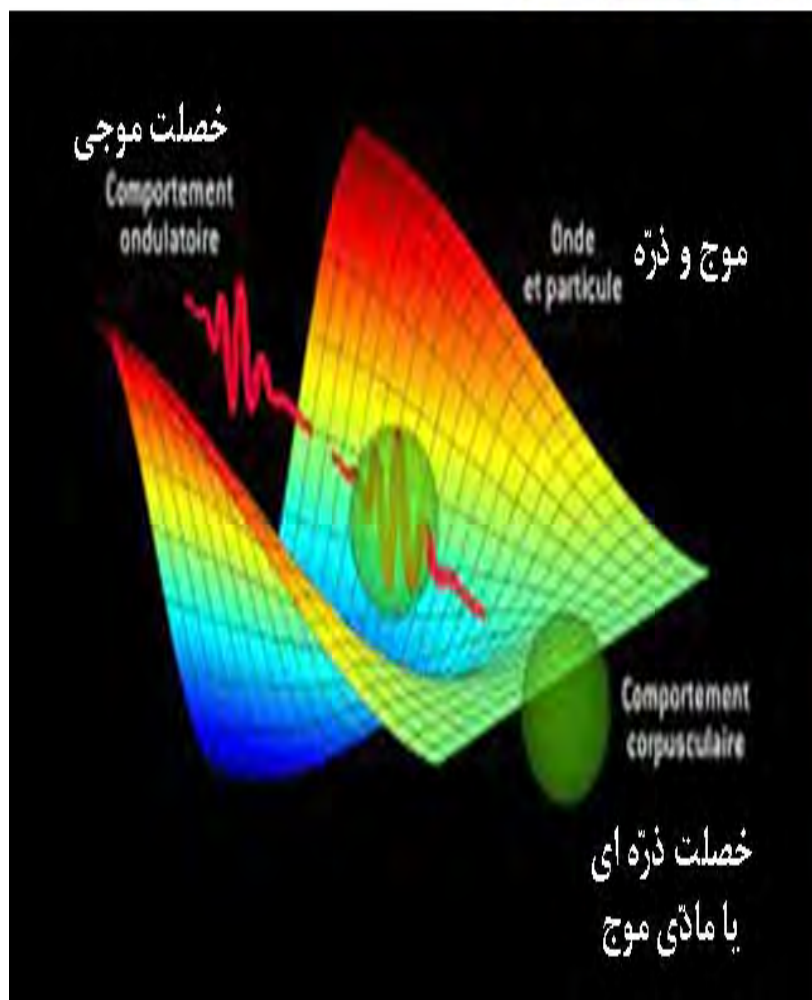
را با مکانیک کوانتیک ابتدا با نظریه لویی دو بروی و سپس با اصل عدم قطعیت هایزنبرگ شروع می کنم. در پایان یک ویدئو که اصل عدم قطعیت را از برنامه های سخنرای تد برایتان تشریح می کند می آورم. این بحث قدری مشکل است به ویژه برای معلمین علوم تجربی و یا دانشجویان سال اول و دوم رشته فیزیک و شیمی توصیه می کنم.

بخش سی و سوم ساختار جهان

بخش دهم از ساختار میکروسکوپی ماده

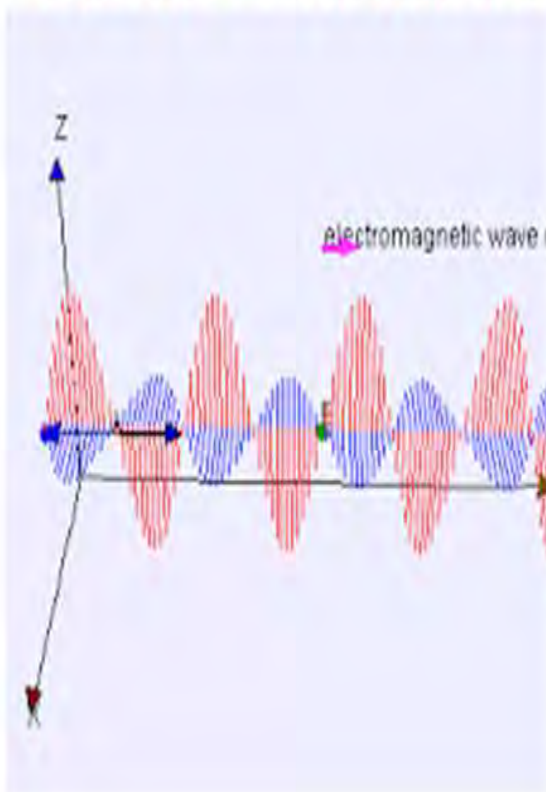
دوگانگی موج و ذره Wave- Particle Duality

اولین گام در مورد پیدایش مکانیک موجی (کوانتایی) جدید به وسیله لویی دو بروی (Louis De Broglie) بر داشته شد. با توجه به فرضیه پلانک که پیش از این نیز اشاره کردم، برخلاف نظریه ماکسول، پلانک گفت که پرتوهای نور نا پیوسته هستند و پیمانه ای می باشند و همانطور که دیدیم اینشتین با تفسیر پدیده فتوالکتریک این فرضیه را ثابت کرد.



در تصویر روبرو تبدیل موج به ذره را می بینید و در هر مرحله وضعیت ذره مشخص می شود در آغاز ذره خاصیت موجی دارد و در یک برهه ای از زمان در روی برگ مشخص کننده فضا و زمان، می بیندی که هر دو حالت در هم ادغام شده اند و در خارج از فضا زمان ذره را مشاهده می کنید که به صورت مادی ظاهر می شود.

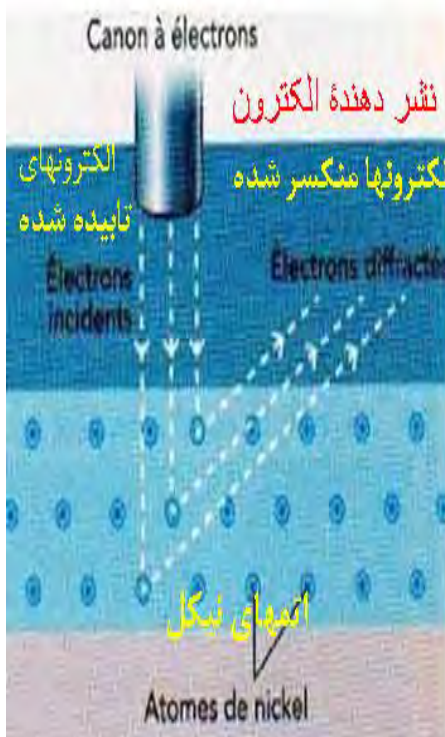
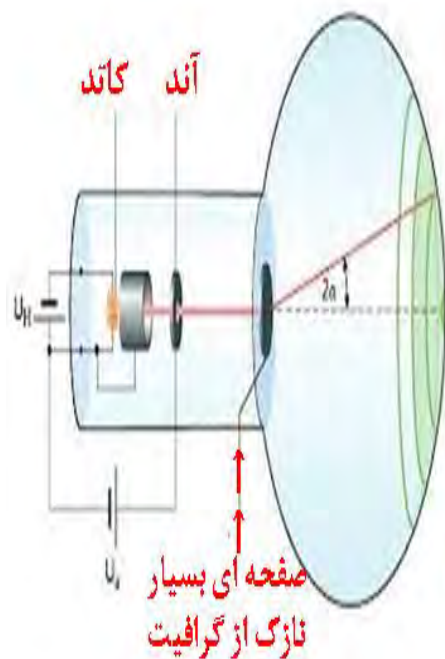
بنابراین لویی دو بروی با تکیه به روابط اینشتین در مورد مسئله اثر فتو الکتریک و نیز با توجه به اعداد کاملی که در نظریه اتمی بوهر به چشم می خوردند در خاطراتش نوشت: همین اعداد در محاسبات مربوط به امواج و رزونانس آنها در محل تقاطع سبب شد که فکر کنم درون نظریه بوهر مسئله ای در رابطه با موج نیز وجود دارد. لذا گفت: لازم است طول موج نسبت داده شده به نوری که می تواند الکترونی را از سطح یک فلز (فلزات قلیایی مثلا سدیم) را بکند بشناسیم و لذا باید فرکانس و انرژی نور معادل $h\nu = E$ باشد. و گفت نور باید طبیعت دوگانه داشته باشد. گاهی مانند نور عمل کند و گاهی مانند موج. این پیشنهاد پایه اولیه مکانیک موجی و یا کوانتایی را ساخت. صحت نظریه **لویی دو بروی** بلافاصله به وسیله آزمایش مشهور **داویسون و ژرمر** ثابت شد و **لویی دو بروی** برنده جایز نوبل سال ۱۹۲۹ شد.



این تصویر دوگانگی
موج و ذره را نمایش
می دهد و در اصل به
صورت Gif ترسیم
شده است رنگهای آبی
و سرخ جای خود را در
تصویر تغییر می دهند
که در این اسلاید
مشاهده نمی شود



فرانسه ۱۸۹۲ – ۱۹۸۷
Louis De Broglie



اثبات تجربی فرضیه لویی دو بروی آزمایش دایسون و ژرمر
بررسی تجربی فرضیه دو بروی بدین ترتیب عملی است که ثابت
نماییم یک دسته الکترون مشابه یک موج منتشر می شوند بدین

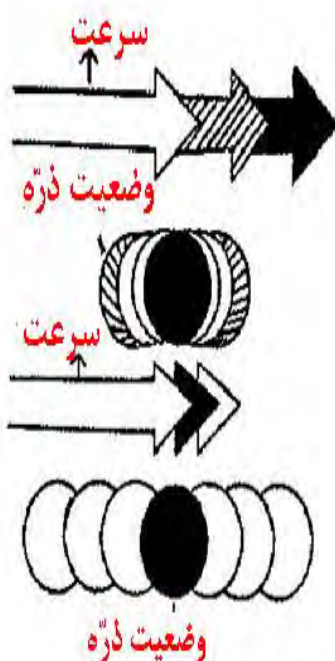
منظور دایسون و ژرمر

(Davisson 1881-1958) (Gemer 1896 – 1971)

دسته ای الکترون به سرعت V را به صفحه ای از نیکل تابنده و
پدیده شکست الکترون را بر روی تیکه ای از فلز نیکل ثابت کردند.

در تصویر فوق منبع تولید الکترونها، متشکل از دو الکتروود کاتد یا
الکتروود منفی که یک رشته سیم مقاوم است، در اثر اختلاف
پتانسیل موجود در دو سر آن تا دمای زیاد گرم شده و در نتیجه
الکترون تولید می کند. آند که الکتروود مثبت و جاذب الکترون
است و سوراخی در مرکز آن ایجاد کرده اند و الکترونها منتشر
شده از کاتد در اثر اختلاف پتانسیل زیاد انرژی جنبشی معادل،
ولت ($\frac{1}{2} mv^2 = Ve = 50000$) کسب می کنند. با نتیجه گیری از
این آزمایش می توان طول موجی معادل $0.54 / \text{Å}$ یا
 $5/4 \times 10^{-10}$ سانتیمتر نسبت داد که در فضای B به یک تکه از
فلز نیکل برخورد می کند و بدین ترتیب خاصیت ذره ای از یک
سو و خصلت موجی از سوی دیگر ثابت می شود. به کمک تجربه
ثابت شد که طول موج نسبت داده شده به الکترون درست بوده و
انکسار الکترون بر روی فلز نیکل را در تصویر مقابل آورده ام.

اصل عدم قطعیت The Uncertainty Principle



هرچه دقت در وضعیت بیشتر باشد
سرعت نامشخص تر خواهد شد و
برعکس هرچه دقت در سرعت بیشتر
باشد وضعیت نامعلوم تر می گردد



تمبری برای یاد بود هایزنبرگ در آلمان

اگر قصد تعیین وضعیت و یا محاسبه سرعت الکترون را داشته باشیم و از پرتوهای نوری برای تعیین وضعیت الکترون استفاده کنیم، قوانین عمومی نور شناسی به ما می فهماند که در عمل تعیین وضعیت الکترون دقت عمل ما برابر طول موج نور استفاده شده است. هر قدر این این طول موج کوچکتر باشد دقت ما بیشتر است ولی آیا می توان در همین حال مقدار حرکت الکترون که عبارتست از حاصلضرب جرم الکترون در سرعتش ($P = mv$) را نیز به دست آوریم. در عمل اشتباه بی نهایت زیاد خواهد بود. متأسفانه در تشریح اطلاعات عمومی و در فیس بوک نمی توانم محاسبات مربوطه را بیاورم می توانید به کتابهایم در وب سایتیم مراجعه کنید.

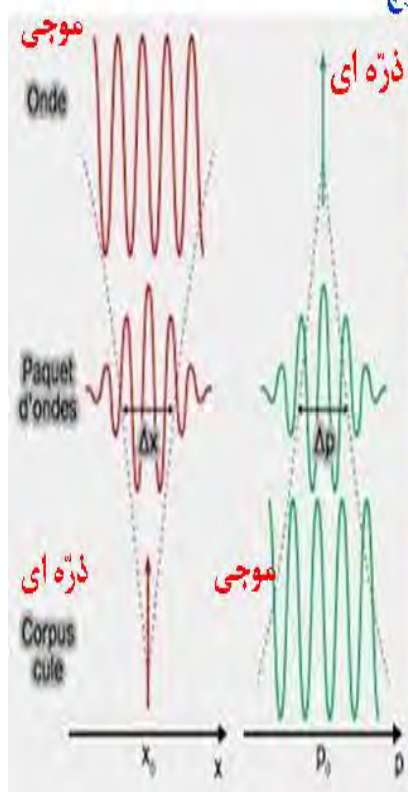
این ایده از دانشمند آلمانی هایزنبرگ بود و همین اصل عدم قطعیت بود که مکانیک موجی (گوانتیک) را شکل داد. ولی مخالفین علم همین مسئله را بسیار بسط داده و تا مدتهای بسیار وسیله ای برای انتقاد علم را به دست آنها داد و هزاران صفحه را با ایده های غلط خود به مدد این اصل منتشر کردند. برای تشریح بهتر از اصل عدم قطعیت ویدئویی را همزمان با این تصویرها برایتان می آورم. بخش هایی از زیر نویس ویدئو را هم در دوتصویر جداگانه قبل از ویدئو بخوانید تا بهتر به زیرنویس ویدئو و نمودارهای آن آشنا شوید.

Werner Heisenberg

(1901 - 1987) Prix Noble physique (1932)

Médaille Max – Planck (1933)

اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، یکی از محدود ایده‌هایی از فیزیک کوانتم است که به فرهنگ عامه راه پیدا کرده. این فرض بیان می‌کند که شما نمی‌توانید به طور همزمان، محل دقیق و سرعت دقیق یک جسم را بدانید. عدم قطعیت معمولاً به عنوان نتیجه اندازه‌گیری، که عمل اندازه‌گیری محل یک جسم، سرعت آن را تغییر می‌دهد، یا بالعکس... برای فهم این مسئله، لازم است در مورد معنی رفتار ذره‌ای موجی بحث کنیم. ذرات، طبق تعریف، هر لحظه در یک مکان حضور دارند. ما می‌توانیم این مسئله را توسط یک گراف از احتمال یافتن شی در یک مکان خاص نمایش دهیم که شبیه یک تابع ضربه است احتمال ۱۰۰٪ حضور در یک مکان خاص و صفر در سایر جاها، از طرفی، موج‌ها با گسترش در فضا دچار اختلال می‌شوند، مانند موج‌هایی که سطح یک دریاچه را پوشش می‌دهند. ما به وضوح می‌توانیم مشخصات الگوی موج را به طور کامل مشخص کنیم، مهم‌تر از این، طول موج



آن، که فاصله بین دو قله مجاور، یا دو دره مجاور هست. اما ما نمی‌توانیم یک مکان را برای آن معین کنیم. احتمال خوبی برای حضور در مکان‌های متفاوت وجود دارد طول موج یک ضرورت فیزیک کوانتم است زیرا طول موج یک شی مرتبط با تکانه و یا مقدار حرکت آن است، به عبارت دیگر جرم ضرب در سرعت اجسامی که حرکت سریع دارند تکانه $P=mv$ دارند، که متناسب با طول موج خیلی کوچک است. جسم سنگین تکانه یا مقدار حرکت بزرگی دارد حتی اگر حرکت سریعی نداشته باشد. که دوباره به معنی طول موج خیلی کوچک است. به همین دلیل است که ماهیت موجی اشیا روزمره را نمی‌فهمیم. اگر شما یک توپ بیس بال را در هوا تکان دهید، طول موج آن یک میلیارد از یک تریلیونم از یک تریلیونم متر است خیلی کوچک‌تر از آن که شناسایی شود.

اشیا کوچک، مثل اتم ها یا الکترون ها می توانند طول موجهایی به اندازه کافی بزرگ، قابل اندازه گیری در فیزیک داشته باشند بنابراین، اگر موج خالص داشته باشیم، می توانیم طول موج آن را اندازه بگیریم، و همین طور تکه آن، اما مکان مشخصی ندارد. مکان ذره را خیلی دقیق بشناسیم. اما این ذره طول موج ندارد. بنابراین تکه آن را نداریم. برای این که هر دوی مکان و طول موج یک ذره را داشته باشیم نیاز داریم دو تصویر را ترکیب کنیم تا یک گراف ایجاد کنیم که موج هایی دارد، اما تنها در ناحیه کوچک. وقتی دو موج را جمع می کنیم، درمیابیم که مکان هایی هستند که قله ها جمع می شوند، موج بزرگی را ایجاد می کنند و مکان هایی که قله یک موج با دره دیگری مواجه می شود سیگنال حاصل شده ناحیه هایی دارد که می بینیم موج ها با ناحیه های پوچ جدا می شوند. اگر موج سومی را اضافه کنیم، ناحیه هایی که موج ها نا پدید می شوند بزرگتر شده، و با افزودن موج چهارم همچنان بزرگتر می شود در حالی که ناحیه های موجی باریک تر می شود. این همان شی کوانتومی با هر دو ماهیت موج و ذره است، اما برای کامل کردن این، ما باید قطعیت را در مورد هر دوی مکان و تکه از دست بدهیم. مکان ها محدود به یک نقطه نیست. احتمال خوبی وجود دارد که شی را در محدوده ای از مرکز بسته موج پیدا کنیم. این اصل عدم قطعیت هایزنبرگ است، که ابتدا توسط هایزنبرگ فیزیکدان آلمانی در سال ۱۹۲۷ ارائه شد این عدم قطعیت ربطی به اندازه گیری صحیح یا غلط ندارد، بلکه یک نتیجه اجتناب ناپذیر از ترکیب ماهیت ذره و موج است. اصل عدم قطعیت تنها محدودیت عملی در اندازه گیری نیست. بلکه محدودیتی است که یک شی در انتخاب ویژگی هایش دارد ناشی از ذات اصلی خود عالم هستی است. اینک ویدئو را نگاه کنید که به مدد تصویر مطلب را روشن تر می کند.

بخش سی و چهارم ساختار جهان یا بخش یازدهم از ساختار میکروسکپی

این بخش را با شناخت ساختار میکروسکپی اتم برحسب معادلات اروین شرودینجر را می آورم بازهم تکرار می کنم این مطالب حتماً برای دانش آموزان سال آخر دبیرستان هم ثقیل است و بر عهده دبیران محترم دروس شیمی و فیزیک و حتماً بیولوژی است تا چکیده ای از این مطالب را برای دانش آموزان تا حدی که میسر است تشریح کنند و حتماً توصیه می کنم کتاب شیمی عمومی ام را دانلود کرده و این مطالب را که در آن بیشتر توضیح داده شده است، به دانش آموزان بیاموزند.

بخش سی و چهارم ساختار جهان

بخش یازدهم از ساختار میکروسکوپی ماده

معادله شرودینگر The Schrodinger Equatin

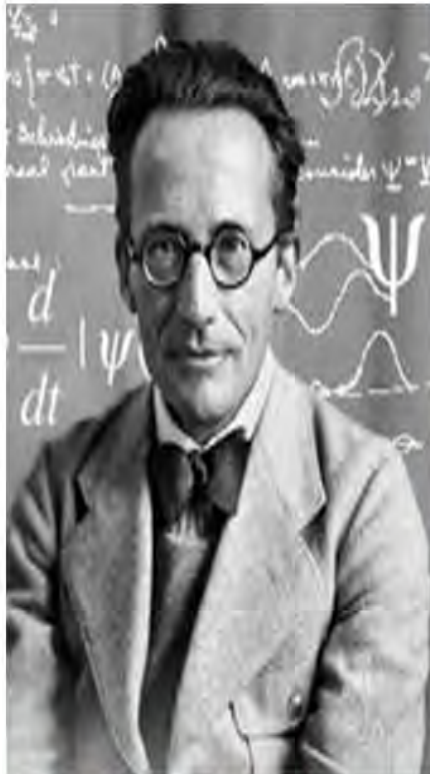
اروین شرودینگر نشان داد که می توان اصطلاح لوبی دو بروی را عمومیت داده و دوگانگی موج و ذره را به ذراتی که در داخل اتم پیوند شده اند نسبت داد (مثلا به الکترونهای یک اتم) پایه معادله شرودینگر بر اساس انرژی مجاز سیستمهایی فیزیکی است و محاسبه آن به کمک رابطه ای شبیه به موجی: Wave equation:

که تابع موج نامیده می شود، میسر می گردد: $\Psi = A \sin 2\pi \cdot X / \lambda$



معادلهٔ اروین شرودینجر $\Psi = A \sin 2 \pi \cdot X / \lambda$

در این رابطه A عبارت است از ارتفاع موج، λ طول موج و X مشخصات موج نسبت به محور X ها. Ψ چیست؟ هیچ تعریف ویژه ای ندارد با وجود این مربع قدر مطلق آن یعنی $|\Psi|^2$ اهمیت زیادی در فیزیک دارد، یک اصطلاح ریاضی است اروین شرودینجر برای پیدا کردن احتمال وجود یک ذره یعنی احتمال وجود ذره متغیر از محلی به محل دیگر داده شده است..

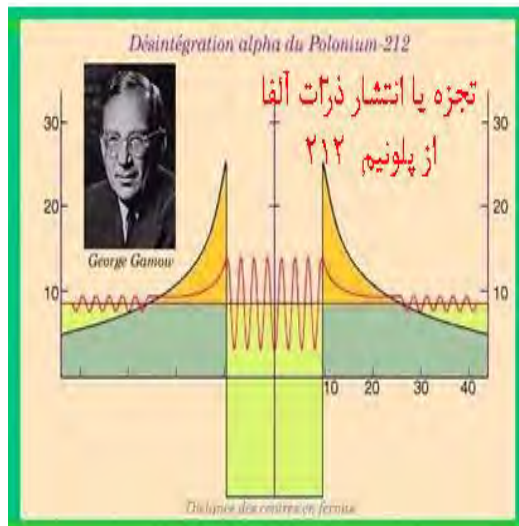


متولد اتریش (1887 – 1961)

Prix Nobel de physique (1933)

Médaille Max-Planck (1937)

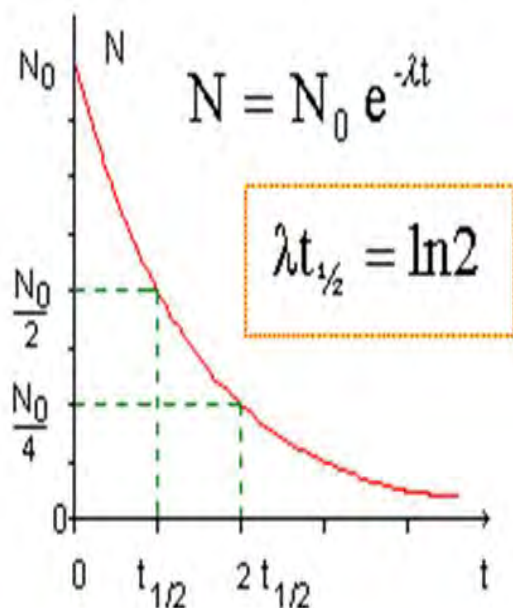
بنابراین اروین شرودینجر بجای مدارهای ثابت در اتم بوهلر به محاسبه احتمال وجود الکترونها در فضای اطراف هسته اتمها پرداخت و احتمال وجود آنها را با معادلات خود به دست آورد. محاسبات و معادلات ایشان برای تعیین عدد $|\Psi|^2$ بسیار پیچیده ولی به مدد یک ویدئو از سخنرانی های تد تا آنجا که ممکن است تفسیر کارهای او را به زبانی ساده آورده ام. اروین شرودینجر با استفاده از پیمانه ای بودن نوبه وسیلهٔ ماکس پلانک و سپس دوگانگی موج و ذره لویی دوبروی و اصل عدم قطعیت، توانست مکانیک کوانتایی را در بارهٔ اتمهای تمام عناصر به کار برد و توانست شکل و محل مدارهای (اربتالها) را مشخص کند و عملاً علم شیمی که در آغاز بسیار مبهم و نمی توانست ساختار ملکولهای پیچیده نظیر انسولین و یا DNA را تشریح کند پیش برد. در تصویر بعدی مختصری در بارهٔ علت تجزیه و ثابت تجزیه عناصر رادیو اکتیو و سپس تجسم گربه ای در قفس را می آورم و بعد در ویدئو مفصل تر با ابتکار ایشان آشنا خواهید شد.



در بخش سوم از ساختار میکروسکوپی ماده، دیدیم که راترفورد با آزمایش مشهور خود به مدد ذرات آلفا توخالی بودن اتم عناصر را مشخص کرد. در آن زمان خود راترفورد هم در شکفت بود که چگونه ذره آلفا از درون اتم رادیم با سد پتانسیل درونی هسته که ۴ برابر انرژی ذره آلفا می باشد خارج می شود. در سال ۱۹۲۸ با توجه به مطالبی که در باره موجی و ذره ای بودن ذرات اتمی به دست آمده بود و نتیجه نظریه لوی دوبروی، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ و شرودینجرما را به سوی مکانیک کوانتایی هدایت می کرد.

George Gamou با توجه به مکانیک کوانتی دلیل خروج ذره آلفا را از درون هسته های سنگین، به مدد نمودار ارتفاع سد پتانسیل هسته های سنگین نمایش داد که مانع از خروج ذراتی نظیر الکترون و یا ذراتی سنگین تر مانند ذره آلفا از درون هسته می کردند، با این وجود ژرج گامو گفت خاصیت موجی بودن ذرات است که سبب می شود این ذرات از درون چاه پتانسیل هسته خارج شوند، گویی که این ذرات تونلی در داخل سد پتانسیل که قاعدتا مانع از خروج ذرات می شود زده اند. این پدیده را اثر تونل نام نهادند. پدیده یا اثر تونل در مورد ذرات ممکن است. ولی در مورد عبور یک انسان و یا یک فیل از دیواری به ارتفاع سد پتانسیل دیوار خارج نخواهند شد. چون خاصیت موجی و ذره ای بودن در مورد اجسام سنگین و در اشل ماکروسکوپی میسر نیست.

اما همین پدیده تونل و یا به طور کلی تجزیه عناصر ناپایدار و انتشار ذراتی چون بتا مثبت و بتا منفی و یا پرتوهای گاما و ایکس نیز هریک بنا بر ارتفاع سد پتانسیل هسته هایی که تجزیه می شوند. احتمال عبور از سد را در مورد آنها باید در نظر گرفت. احتمال خروج این ذرات را با عدد λ یا ثابت رادیو اکتیویته در فیزیک و شیمی هسته ای نمایش می دهند که عبارتست از $T_{1/2} = 0.693/\lambda$ و یا $\lambda = 0.693/T_{1/2}$ در این روابط λ احتمال تجزیه ماده رادیو اکتیو است و $T_{1/2}$ نیمه عمر ماده رادیو اکتیو می باشد.



یک ماده رادیو اکتیو در طی زمان تجزیه و زمانی که نیمه ای از ماده رادیو اکتیو تجزیه می شود آنرا نیمه عمر ماده رادیو اکتیو می نامند. این زمان به صورت زیر محاسبه می شود $dN/dt = \lambda N$ سرعت تجزیه مواد رادیو اکتیو گویند. در این رابطه λ عدد ثابتی است و در حقیقت احتمال تجزیه ماده رادیو اکتیو می باشد و N عبارتست از تعداد اتمهای رادیو اکتیو موجود در نمونه. بعد از انتگرال گرفتن از معادله فوق معادله موجود در تصویر به دست خواهد آمد.

رابطه نیمه عمر به صورت تساوی موجود در مربع زرد رنگ و خلاصه رابطه نیمه عمر یک ماده رادیو اکتیو عبارتست از: $(\lambda = 0.693/T_{1/2})$ و در آن λ احتمال تجزیه ماده رادیو اکتیو است و رابطه اش با زمان نیمه عمر ماده رادیو اکتیو حاصل بخش عدد 0.693 بخش بر $T_{1/2}$ یا نیمه عمر می باشد، که می تواند بین یک میلیونیم ثانیه تا میلیارد ها سال باشد. این احتمال تجزیه بستگی به شرایط درونی اتمی که تجزیه می شود دارد. مثلاً در اتم اورنیم ۲۳۸ این زمان چهارونیم میلیارد سال و یا در مورد کربن C^{14} تنها ۵۶۰۰ سال است. پس ثابت رادیو اکتیو اورانیم λ و یا احتمال تجزیه اورانیم هست:

$0.693 / 4.5 \times 10^9 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 = \lambda_{238}$ یعنی 4.8×10^{-17} است یعنی در داخل توده اورانیم ۲۳۸ احتمال خروج هر ذره آلفا برای خارج شدن از توده اتمها با پدیده تونل زدن عددی بینهایت بینهایت کوچک است. یا در مورد کربن ۱۴ با تبدیل یک نوترون به پروتون و تولید ازت ۱۴ یک میلیون بار بیشتر است. $\lambda_{C^{14}} = 0.693 / 5600 \times 365 \times 24 \times 24 \times 60 \times 60 = 4.2 \times 10^{-12}$ است.

اروین شرودینجر همین احتمال را (λ) با یک آزمایش در مورد گربه مثال زد.

در این جعبه یک کوانتوم تشخیص مواد رادیو اکتیو (مثلا کوانتوم ژئوچیمیک) قرار دارد و یک چشمه از ماده را دیو اکتیو با نیمه عمر متوسط و یا احتمال تجزیه ای متوسط، کوانتوم متصل به ماده رادیو اکتیو می باشد اگر تجزیه ای در داخل ماده رادیو اکتیو رخ دهد چگشی که به کوانتوم وصل است از جای خود تکان خواهد خورد و به شیشه ای که محتوی گازی گشاده است اصابت کرده و گاز در فضای اطاق بخش می شود و در اثر آن گریه خواهد مرد. این آزمایش شهرت جهانی یافت و به خوبی احتمال وجود یا عدم وجود گریه زنده و یا مرده را مشخص می کند. ارتباط همین دید از آزمایش با مکانیک کوانتایی بسیار مربوط می باشد و فلسفه مکانیک کوانتایی را که مبهم است تا حدی به ما معرفی می کند. آیا گریه زنده و یا مرده است. بحثی جهانی بر انگیزت با این وجود محاسبه احتمال وجود در مکانیک کوانتایی،

امکان شناخت آرایش اتمها را در اطراف هسته اتمها و اربیتالهای هر تراز مشخص نمود. به مدد همین احتمال $|\Psi|^2$ پژوهشگران توانستند وجود الکترون را در هر نقطه از فضا تعیین کنند و همین اندازه اطلاع در باره وضعیت الکترون برای تشریح ساختار الکترونی ماده تا کنون کافی به نظر می رسد. آوردن معادلات شرودینجر و تشریح آنها برای عموم بسیار ثقیل و دشوار است. دوستان اگر علاقه مند هستند و تا حدی ریاضی می دانند به کتاب شیمی عمومی ام که در وب سایت به صورت فرمات PDF و رایگان برای دانلود قرار داده ام مراجعه نمایند.



بخش سی و پنجم ساختار جهان یا بخش دوازده از ساختار میکروسکپی

در این بخش، شناخت ساختار میکروسکپی اتم برحسب معادلات اروین شرودینجر را می آورم بازهم تکرار می کنم این مطالب حتا برای دانش آموزان سال آخر دبیرستان هم ثقیل است و بر عهده دبیران محترم دروس شیمی و فیزیک و حتا بیولوژی است تا چکیده ای از این مطالب را برای دانش آموزان تا حدی که میسر است تشریح کنند و حتا توصیه می کنم کتاب شیمی عمومی ام را دانلود کرده و این مطالب را که در آن بیشتر توضیح داده شده است، به دانش آموزان بیاموزند.

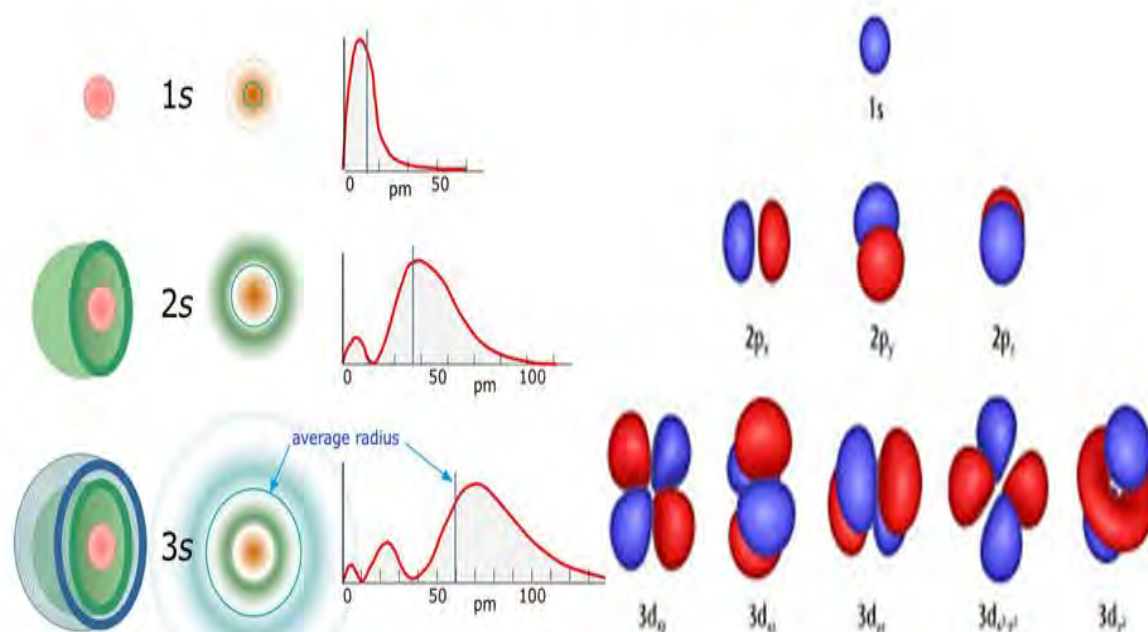
بخش سی و پنجم ساختار جهان

بخش دوازدهم از ساختار میکروسکوپی ماده

برخی از دوستان حل معادله شرودینجر را از من خواسته بودند. آوردن معادلات ریاضی بسیار مشکل است و برای من وقت می برد، توصیه می کنم که دوستان کتاب شیمی عمومی ام را مطالعه کنند. در وبسایت خودم و یا وبسایت انجمن فیزیک دانان جوان ایران هویا می توانید کتابهایم و به ویژه کتاب شیمی عمومی را به صورت رایگان دانلود کنید. اینک در این تصویر معادلات اروین شرودینجر را برای تمام قشرهای الکترونی اطراف اتمها متفاوت جدول تناوبی می آورم.

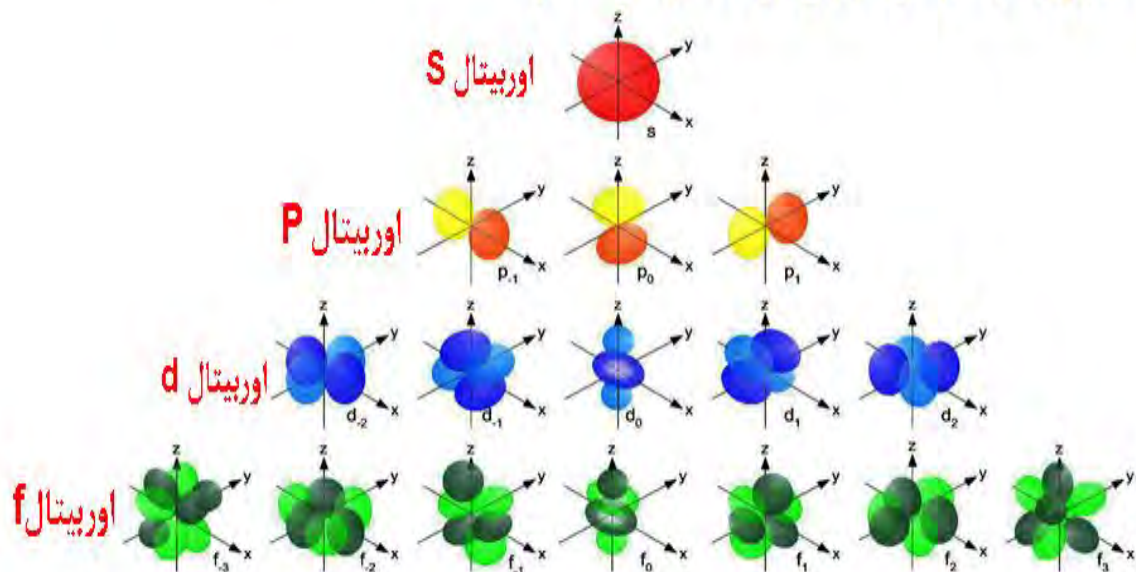
$$\begin{array}{ll}
 n=1 \quad \ell=0 \quad m=0 & \Psi_{1s} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{3/2} e^{-\sigma} \\
 n=2 \quad \ell=0 \quad m=0 & \Psi_{2s} = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{3/2} (2 - \sigma) e^{-\sigma/2} \\
 \ell=1 \quad m=0 & \Psi_{2p_z} = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{3/2} \sigma e^{-\sigma/2} \cos \theta \\
 m=\pm 1 & \Psi_{2p_x} = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{3/2} \sigma e^{-\sigma/2} \sin \theta \cos \varphi \\
 & \Psi_{2p_y} = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{3/2} \sigma e^{-\sigma/2} \sin \theta \sin \varphi
 \end{array}$$

بنابر مطالبی که در بخشهای پیش در باره اتم شرودینگر در حل معادله شرودینگر دیدیم: آرایش اربیتالهای اتمی را به صورت زیر تشریح می کنند.

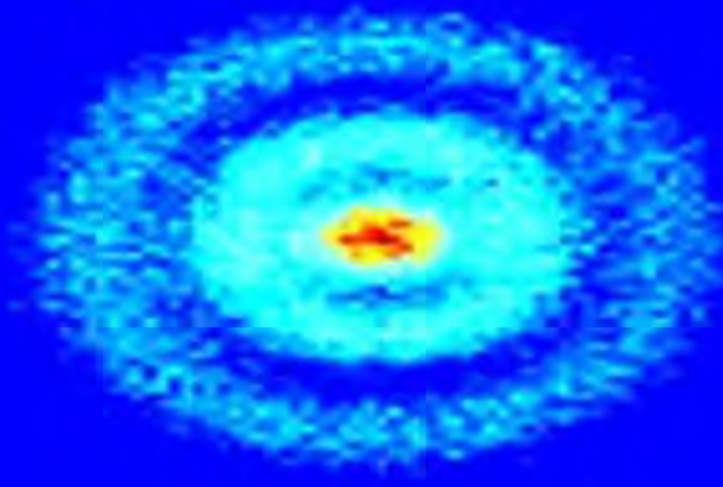


در این نمودارها چگالی یا احتمال وجود الکترون را در یک اتم تک الکترونی مشابه اتم هیدروژن نمایش داده اند. این چگالی در محورهای مختصات بر حسب فاصله بر حسب پیکومتر (10^{-12} متر) از هسته اتم آورده شده اند. این نمودارها نمایش می دهند که احتمال وجود الکترون در چه نواحی از نمودار ماکزیمم است. در ترازهای ممکن در اتم هیدروژن مثلاً در مدار **1s** در فاصله ۳۰ تا ۳۵ پیکومتر احتمال وجود الکترون ماکزیمم است. ولی در مدار **2s** حد اکثر احتمال وجود الکترون در ۴۰ پیکومتر است ولی در مدار **3s** از ۵۵ پیکومتر متوسط شروع می شود و تا ۱۰۰ پیکومتر ادامه خواهد یافت. بر اساس این نمودارها شکل اربیتالها مشخص می شود که در تصویر مقابل آورده ام

در بخش دهم از ساختار میکروسکوپی ماده، اتم شرو دینجر را تشریح کردم و انواع اربیتال ها را آوردم. و دیدیم بر مبنای مکانیک کوانتیک و اتم شرو دینجر چگالی ماکزیم وجود الکترون قدر مطلق پسی Ψ به توان ۲ است $|\Psi|^2$. در اتمهایی که الکترونها بیشتر دارند اربیتالهای متعددی وجود خواهند داشت. که شامل اربیتالهای $1s, 2s, 3s$ تا $7s$ و اربیتالهای $2p_x, 2p_y, 2p_z$ و نیز اربیتالهای $3d_1, 3d_2, 3d_3$ و $3d_4, 3d_5$ و نیز اربیتالهای $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6, f_7$ هریک از این اربیتالها با دو الکترون کامل می شوند. اربیتالهای s با دو الکترون تکمیل می شوند و اربیتالهای p و d نیز هریک با دو الکترون تکمیل می شوند. در اتم هیدروژن فقط یک الکترون وجود دارد چون یک پروتون دارد و اتم باید خنثی باشد. ولی یک الکترون در مدار حالت پایداری ندارد لذا اتم هیدروژن همواره باید به صورت ملکول هیدروژن باشد لذا دو اتم هیدروژن هریک، یک الکترون را به اشتراک می گذارند و ملکول هیدروژن با دو الکترون دو پروتون پایدار خواهد بود. ولی در اتم هلیم با دو پروتون و دو الکترون اربیتال s کامل است و چندان میلی به ترکیب با عنصر دیگر ندارد. در مورد سایر اتمها به تدریج شرح خواهیم داد چگونه کمبود الکترون را در قشرهای خارجی خود تکمیل خواهند کرد.



در این تصویر چگالی دانسیته ماکزیم تک الکترون هیدروژن را ببینید.



تصویر فوق مهمترین تجربه در اثبات نظریه شرودینجر می باشد. تصویر گرفته شده بر روی صفحه ای در جریان تجربه با میکروسکوپی فتوایونیزاسیون اتم هیدروژن است. (**microscopie de photoionisation**) به خوبی نوسانات الکترونها را در ناحیه ای که احتمال وجود الکترون بیش از ۹۰ درصد است و این همان اربیتال اتمی **S** را مشخص می کند و این اربیتال تقریباً همان مدار اولیه ایست که بوهر در اتمش به صورت دایره ای در اطراف هسته اتم نشان می داد. برای اتم بوهر وجود این مدار قطعی بود ولی در اتم شرودینجر این مدار و یا اربیتال همان چگالی احتمال وجود ماکزیم است. یعنی در این مدار قدر مطلق $|\Psi|^2$ ماکزیم است. این تصویر از مجله: **Stodolna et al., Physical Review Letters** برگرفته شده است

بخش سی و ششم ساختار جهان و یا بخش سیزده از ساختار میکروسکپی

پایان بخش میکروسکپی ماده را همراه با یک ویدئو که در فیس بوک تشریح کردم که متأسفانه در اینجا غیر ممکن است.

مکانیک کوانتایی چه تحولی در جهان اینترنت و هوش مصنوعی به بار آورده است را مآورده بودم که البته ویدئو در این فرم پی دی اف آورده نشده.

بخشهای بعدی کتاب جدید تصویری ام نظریه داروین و سپس به وجود آمدن ملکولهای زنده، و نگاهی تازه به دنیای زندگان است. که ممکن است بیش از 30 بخش باقیمانده این کتاب را به صورت کتاب تصویری پر کند.

چون کتاب تصویرست، دوستان می توانند تک تک تصویرها را سیو کرده و در آخر یک کتاب تصویری در ورد و یا به صورت پی دی اف داشته باشند و یا صبر کنید در دوماه دیگر اگر اشکالی پیش نیاید به صورت pdf در وبسایت خودم و یا در وبسایت فیزیک دانان جوان

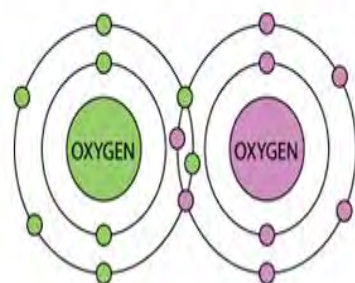
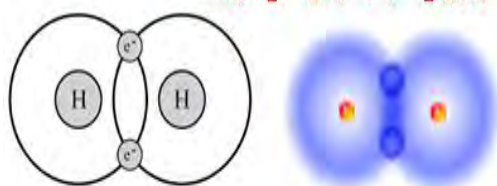
« هوپا » رایگان دانلود کنید. این کتاب مسلماً راهنمای تدریس دبیران محترم فیزیک، شیمی و بیولوژی خواهد بود.

بخش سی و هشتم ساختار جهان

بخش سیزدهم از ساختار میکروسکوپی ماده

همانطور که در ویدئو گفته شد فیزیک کلاسیک یا دنیایی که ما هر روز با آن سروکار داریم، - دنیای ماکروسکوپی است و با دنیای کوانتومی که حاکم بر رفتار درونی اتمها و ملکولهاست اختلاف بسیار دارد. از نظر ریاضی کار برد مکانیک موجی در مورد اتمهای چند الکترونی بسیار دشوار می باشد. ولی به طور تقریبی قریب به یقین می توان اربیتالهای الکترونی را که در مورد اتم هیدروژن در تصویر قبل مشاهده کردیم را در مورد اتمهای چند الکترونی در نظر گرفت. نتایج نظری این موضوع کاملاً با نتایج تجربی مطابقت می کند و بدین دلیل می گوئیم به طور تقریبی قریب به یقین. در زیر پیوند های اربیتالی چند اتم و ملکول ساده را نمایش داده ام. چند پیوند اتمی را در برخی عناصر با توجه به مکانیک کلاسیک و مکانیک موجی می آورم.

دو اتم هیدروژن با الکترونهايي که اسپين متفاوت از هم دارند در مدار S با هم تركيب شده و ملکول هیدروژن H_2 را به وجود می آورند



در این ملکول قشرنهایی هر اتم اکسیژن ۸ الکترون دارد و کامل است

در ملکول اکسیژن به دلیل داشتن ۸ الکترون باید قشرهای 1s و 2s هریک با دو الکترون پر شوند سپس اربیتالهای p_x و p_y و p_z با ۸ الکترون تکمیل شوند ولی اتم اکسیژن قادر نیست به تنهایی این سه قشر را کامل کند لذا با اتم اکسیژن دیگر هریک دو الکترون در اربیتالهای p به اشتراک می گذارند تا ملکول پایدار O_2 اکسیژن به وجود بیاید.

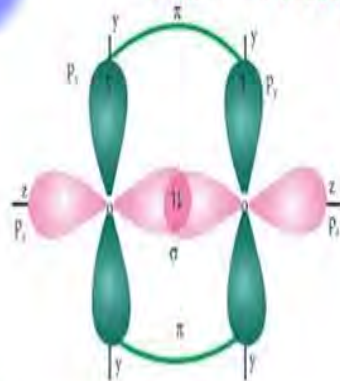
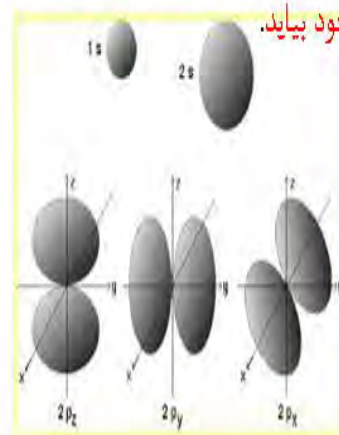
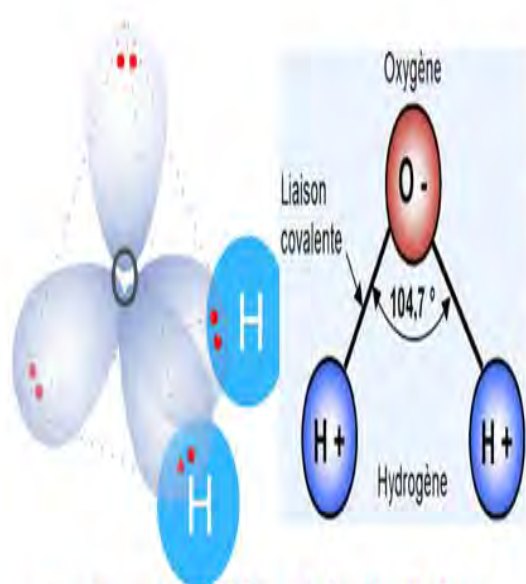
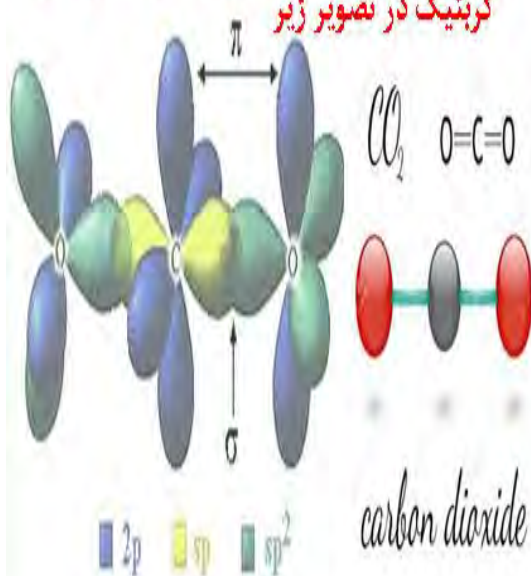


Fig 10. 21 Formation of π bond in O_2 Molecule





پیوند اتمها بر اساس مکانیک موجی در چپ
تصویر و نیز در سمت راست بر اساس تصور
کلاسیک قبل از شناخت مکانیک کوانتیک چه
در مورد ملکول آب در بالا و چه در ملکول گاز
کربنیک در تصویر زیر

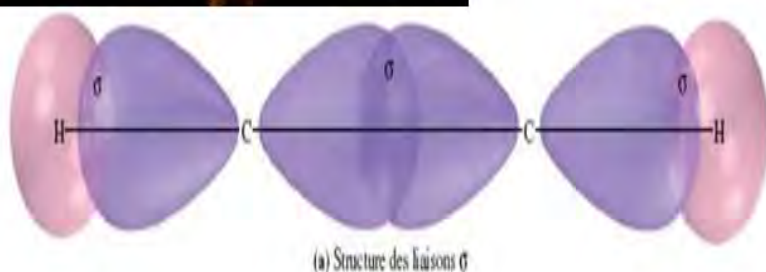


در این تصویر ملکول آب را به دو صورت آورده ام تصویر اول
به صورت کلاسیک و در تصویر دوم به کمک مکانیک موجی
که اربیتالهای اتمی و اشتراک الکترونها را در این اربیتالهای
بینید. پیش از این گفتم اتم اکسیژن احتیاج به دو الکترون
دارد و این الکترونها را به صورت پیوند کئوالان با دو اتم
هیدروژن به اشتراک گذاشته است. ولی چون تعداد و یا
چگالی احتمال وجود $|\Psi|^2$ الکترونها در سمت اکسیژن بیشتر
است، ملکول آب تبدیل به یک آهن ربای دو قطبی شده یک
سو بار منفی الکترونهاى اکسیژن و سوى دیگر بار مثبت
هسته اتمها هیدروژن و این ملکول تبدیل به ملکول معجز
آسایى شده که زندگى و هر موجودى که در این سیاره به
وجود آمده از قبل اوست..

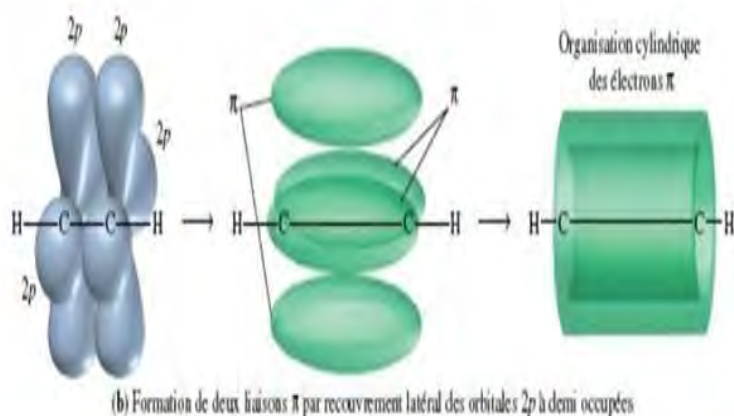
در تصویر مقابل ترکیب اتم کربن را با دو اتم اکسیژن برای
تولید گاز کربنیک آورده ام. گفتم هر اتم اکسیژن احتیاج به
دو الکترون و نیز هر اتم کربن احتیاج به ۴ الکترون دارد تا
قشرهای نهایی خود را ۸ تایی یعنی کامل کنند.
گاز کربنیک نیز یکی از شگفتی های طبیعت است. گیاهان
این ملکول را گرفته و با عمل فتوسنتز از آن قند و فراورده
های آلی به وجود می آورند و موجودات آنرا خورده تبدیل به
گوشت و لبنیات می کنند بنابراین زندگى زمينى هم بدون
حفظور این ملکول غير ممکن خواهد شد. ولی متأسفانه ما
موجودات دوبا با کاربرد سوخت های فسیلى و ایجاد بیش از
حد این گاز سیاره را به خطر انداخته ایم.



پیوند کئوالانس سه گانه σ به صورت هیبریداسیون در ملکول C_2H_2 گاز استیلن با توجه به احتمال وجود الکترونها طبق نتایج مکانیک کوانتایی رادر شکل روبه می بینید.

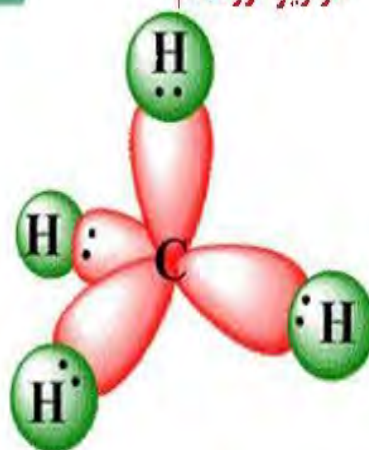


همین پیوند را می توان به ۳ صورت خاکستری یا سبز و یا استوانه ای مشاهده کنید

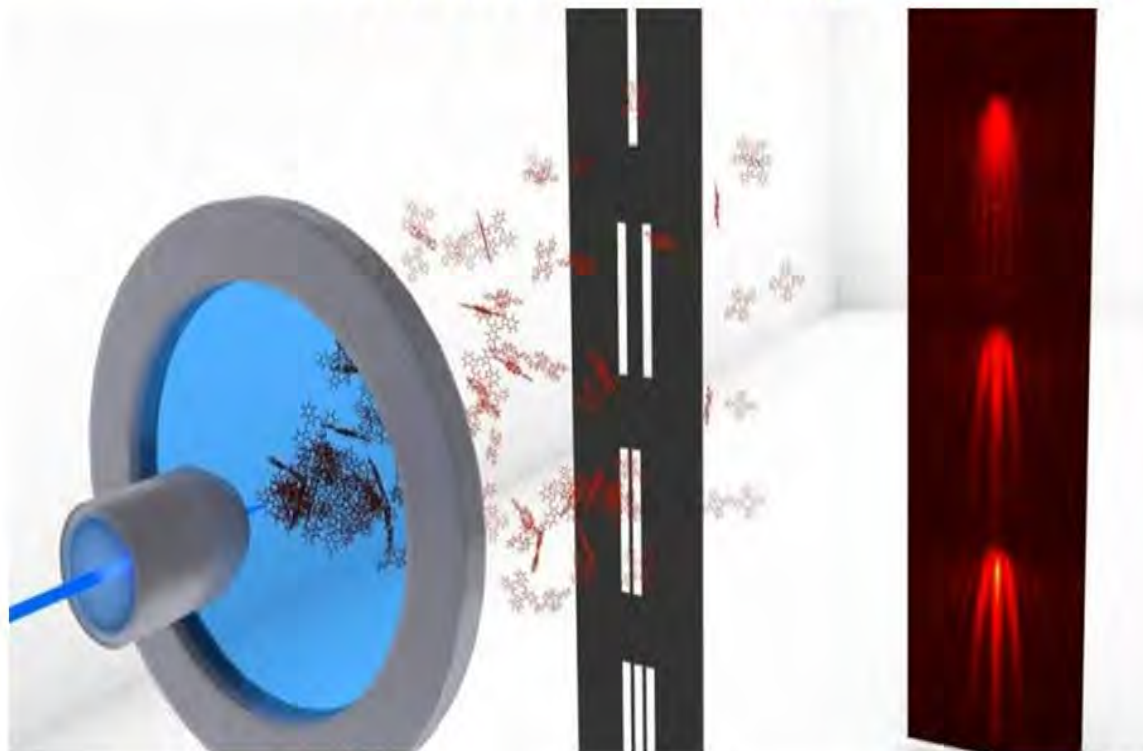


و نیز همین عمل هیبریداسیون sp^3 را در ملکول CH_4 متان را نیز در زیر آورده ام

با توجه به پیچیدگی پیوندها به صورت ابرهای الکترونی و یا هیبریداسیون نمونه های دیگر از این نوع پیوندها را برای عناصر و ترکیبات مختلف حتا ملکول DNA یا RNA و یا مثلا ملکول انسولین را اگر بخواید ببینید به کتاب شیمی عمومی ام مراجعه کنید.

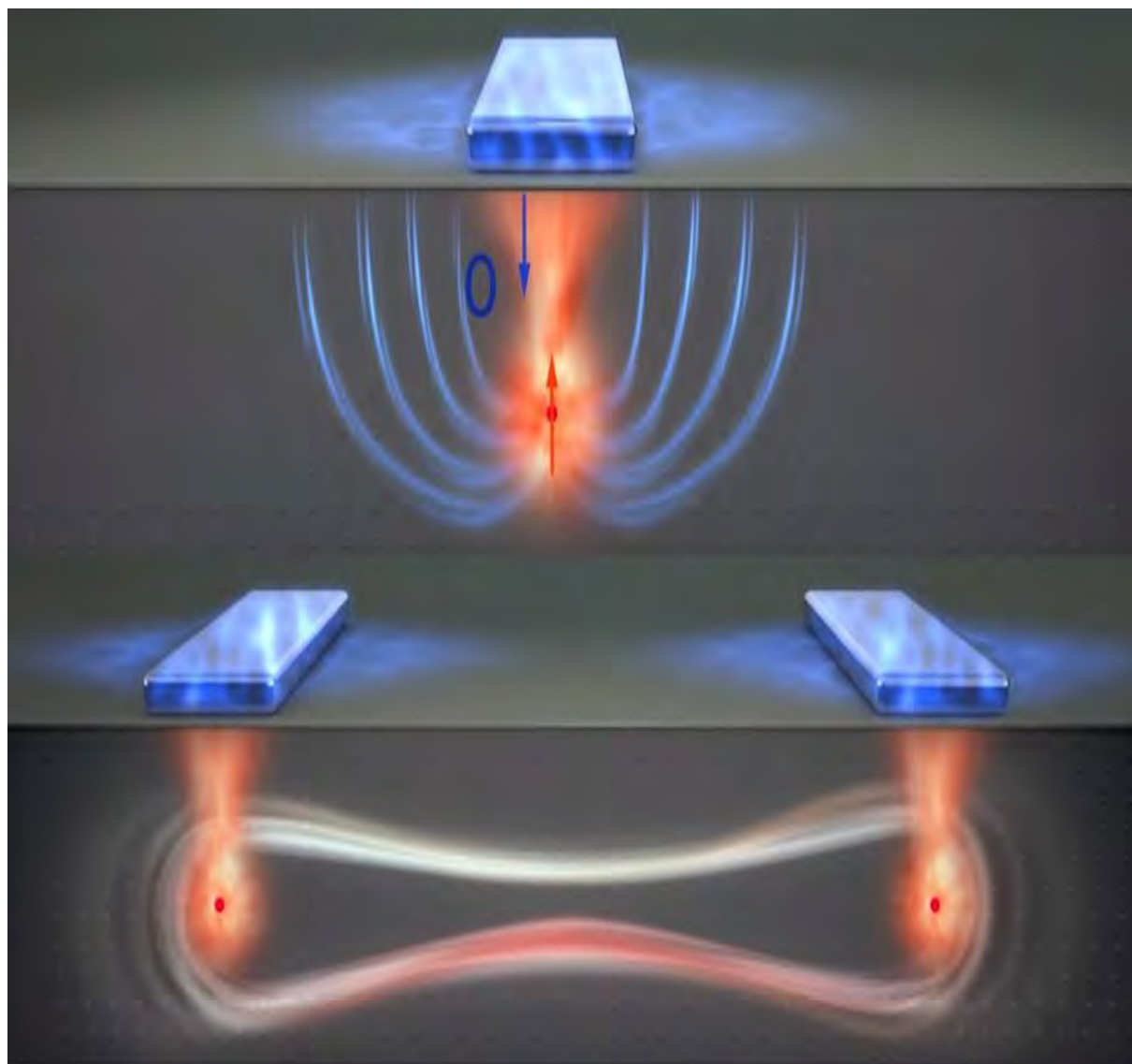


بنابر نوشته **Julien Claudet** در ۱۶ اوت ۲۰۱۷ در مجله **Trust My Science** شگفت‌ترین آزمایش مکانیک کوانتایی بر روی ملکول زنده به صورت زیر انجام گرفت.



غریب بودن مکانیک کوانتوم برای اولین بار فراتر از مقیاس ذرات مورد آزمایش قرار گرفت. تغییر در یک آزمایش فیزیک کوانتوم به دانشمندان اجازه داد تا برای اولین بار رفتار ذرات موج مولکول‌ها را به طور دقیق مشاهده کنند.

. The strangeness of quantum mechanics was tested for the first time beyond the particle scale. A variation of a quantum physics experiment allowed scientists to accurately observe, for the very first time, the wave-particle behavior of molecules



به لطف رمزگذاری مضاعف اطلاعات ، هم در هسته و هم در الکترون یک اتم ، کیوبیت جدید
 سیلیکون ، به نام "rocker qubit" می تواند به جای سیگنال ها توسط سیگنال های الکتریکی
 مغناطیسی کنترل شود. بنابر UNSW :

بخش سی وهفتم از ساختار جهان

و بخش اول از تحول داروینیسیم

این بخش را را با نگاهی زود گذر به نظریه داروین شروع می کنم.

بخش ۳۷ ساختار جهان

بخش اول از تحول داروینیسیم «رقابت و همکاری» یا «شکار و شکارچی»

امروز قصد دارم مطالبی در باره نظریه تکامل را منحصرأ به صورت تصویر در کتاب تصویری به نام «ساختار جهان» بیاورم مطالعه داده های علمی به زبان ساده را ادامه می دهم، در چند بخش و به تدریج می آورم. امیدوارم مورد توجه علاقه مندان قرار گیرد.



از سال ۱۸۵۹ که کتاب داروین در دسترس پژوهشگران قرار گرفت، دلیل وجودی موجودات میکروسکوپی برای آنها آشکار شد و تجسس درباره شناخت این موجودات مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت، به نحوی که آگادمی علوم پاریس جایزه ای برای کسی که بتواند به طور تجربی وجود این موجودات را ثابت کند، تعیین نمود. سه سال بعد لوی پاستور (۱۸۹۵-۱۸۲۲)، برنده این جایزه شد. در این بخش بیشتر به گارهای داروین توجه خواهیم کرد و در بخشهای بعد این نظریه را با دیدی جدید خواهیم آورد



نام کتاب افسانه زندگی را از کتاب مشهور آلبرت ژاکارد اقتباس کرده ام

زنده یاد در کتاب افسانه یا اسطوره زندگی می نویسد: زندگی امروز، یک واقعیت برای ماست. اما آیا آغازی داشته؟ آیا حتی قابل تعریف است؟ تاریخچه آن در واقع تاریخ جهان است. برای گفتن آن، همانطور که می توان آن را دوباره بازسازی کرد، آلبرت ژاکارد پاسخ های متفاوتی را که علوم، ادیان، اسطوره ها و هنرها سعی در ارائه این سوالات دارند، برمی انگیزد. او که قصه گوست، به عینیت دانشمند، و عمیقاً یک فیلسوف و تخیل شاعرانه هم بدان افزوده. می گوید: پس از یکنواختی اولیه، جهان با جهش فوق العاده ای به سوی پیچیدگی هدایت شده. این حرکت در سیاره ما به تازگی به حادثه ای منجر شده است که روند تکامل آن را مختل می کند: ظاهراً انسان که قادر است سرنوشت خود را در دست بگیرد. او با چنین قدرتی چه خواهد کرد؟ فردا به تصمیمات امروز ما بستگی دارد.

در نقل قولی از او، می گوید:

تنها راه نجات بیگاری افراد در جامعه نبود کار برای همه افراد جامعه است.

ولی افراد باید در جامعه جایی داشته باشند

رقابت یا همکاری؟

دو موجود زنده را در محیطی با مواد غذایی محدود در نظر بگیرید، چه اتفاق می‌افتد؟ در تمدن امروز جواب واضح است، این دو موجود به رقابت افتاده و یکی برنده شده و دیگری را از بین خواهد برد. با این طرز تفکر انتخاب طبیعی مفهوم گزینش بهترین و قویترین را خواهد داشت. مسلماً موجود بهتر موجودی است که برنده شده است. این نوع استدلال که در برخی از کتابهای تکامل به آن برخورد می‌کنیم، منجر به تکرار ساده و

آلبرت ژاکارد می‌گوید: اخلاق عمومی در عصر ما مبتنی بر این است که باید بهتر از دیگران بود. یعنی این تصور رایج است که الزاماً باید بهتر از دیگران بوده و رقابت برای برنده شدن کرد. در واقع ما در اجتماع «رقابت و تلاش» زندگی می‌کنیم. یک برنده اجباراً یک بازنده را به وجود خواهد آورد. باید اجتماعی از انسانها ساخت که رقابت در آن نباشد. من نباید قوی‌تر از دیگری باشم، بلکه باید به مدد دیگری قوی‌تر از خود باشم.



بیهوده می‌شود. به نظر من منتج از تحول صدساله اخیر دنیا به سوی بهره‌دهی و ازدیاد قدرت است. چرا چنین نظامی مناسبتر است؟ در طبیعت پدیده‌ها به این سادگی اتفاق نمی‌افتند. بی‌مورد نیست واقعیت این نوع تکامل را چه در طبیعت و چه در نحوه تفکرمان به زیر سؤال ببریم. انتخاب طبیعی از اواسط قرن نوزدهم به وسیله چارلز داروین بیان شد. بنابراین لازم است در مورد تعریف آن جدی تر قضاوت کنیم. از قرن هیجدهم تشابه عجیبی که بین برخی از اندامهای گونه‌های مختلف از موجودات زنده که ظاهراً از نظر نژادی بسیار دور از همند، توجه طبیعی‌دانان آن زمان را به خود معطوف داشته بود. مشاهده اسکلت یک سگ و یک خوک آبی، اندیشه وجود اجداد مشترگی را برای آنها تداعی می‌کرد. نتیجه اختلافی است که در پی سالهای متمادی و نسلهای متعدد و به تدریج به وجود آمده است.

« رقابت و همکاری » و یا « شکار و شکارچی »

بنابر گزارش روزنامه اینترنتی اخبار سیاره زنده Rapport Planète Vivante

در مدت ۴۰ سال ۶۰ درصد موجودات زنده از بین رفته اند و تا میلیونها سال دیگر جایگزین نخواهند شد. مقاله های بسیار در رابطه با ۵ نابودی یا خاموشی انواع موجودات که در ۲۰۰ میلیون سال اخیر رخ داده ،نوشته شده است. تا قرن گذشته تصور می شد اگر شاخه هایی از درخت زندگی زمینی قطع شوند درخت جوانتر شده و جوانه های شگوفایی به وجود خواهد آورد. به عنوان مثال از بین رفتن دیناسورها را که در ۶۵ میلیون سال پیش اتفاق افتاد در نظر می گرفتند. در واقع بعد از نابودی دیناسورها درخت زندگی بر روی زمین بسیار شگوفا شد و انواع و اقسام پستانداران از تحول پرماتها به وجود آمدند. این نوع خاموشی گونه موجودات یا نژاد در روی کره زمین تا قبل از تمدن بشری طبیعی بود و اگر نوعی از بین می رفت انواع دیگر جانشین آن می شد. در تصویرهای پیوست که به تدریج می آورم مثال بز و وجود گرگها را با دقت توجه کنید. وجود گرگها در جزیره ای که به عنوان مثال انتخاب کرده ایم به نفع بزها و به نفع تعادل طبیعی جزیره است. ولی انسانها در حال نابود کردن کره زمین هستند و تعادل کره زمین را به خطر انداخته اند. پژوهشگران بخوبی متوجه شده و مردم داران دولت ها را با خبر کرده اند و آنها نیز کنفرانسهای متعددی از سال ۱۹۹۰ تا کنون چه در لندن، چه در ریودوژانیرو و کیوتو ژاپن و کپنهاک و مهمترین در دسامبر سال ۲۰۱۵ در پاریس به نام کاپ ۲۱ بود که تمام کشورهای شرکت کننده معاهده پاریس مبتنی بر کم کردن گازهای گلخانه ای تا سال ۲۰۲۰ را امضا کردند. اما امروز ۳۱ اکتبر ۲۰۲۱ در کاپ ۲۶ که در گلاسکو بر گذار است مشاهده نموده اند که ۱۳۴ کشور تلاش چندانی در دفاع از محیط زیست نکرده اند. ترامپ امضاء آمریکا را پس گرفت و از این معاهده خارج شد. حال آنکه می دانیم آمریکا با داشتن تنها ۵ درصد از جمعیت جهانبیک و نیم قرن ۴۰ درصد آلودگی محیط زیست را تولید کرده. پس از این عمل ناشایست ترامپ عملاً این معاهده را ترک کرد. ولی خوشبختانه با روی کار آمدن جو بایدن و تصمیم او بر تعهد ۱۲۵ میلیارد دلاری آمریکا برای دفاع از محیط زیست امیدی در آینده زمین ایجاد کرد.

شکار و شکارچی



دوستان آیا می توانید بگویید این تپه از چه درست شده است؟



این تپه منحصر از کله بیزونهایی که آمریکایی ها بعد از کشتار سرخپوستان در سال ۱۸۷۰ میلادی کشتند، تا مانع از ادامه زندگی سرخ پوستان شوند. عملاً نسل بیزونها را خاموش کردند. بهانه این کشتار ساخت خط راه آهن سراسری آمریکا شمال به جنوب بود (از دانشنامه آزاد ویکی پدیا)

بخش سی و هشتم را از ساختار

جهان و بخش دوم از داروینیسیم

در این بخش از بحث اصلی خود قدری خارج شده و به وحشی گری انسانها در محیط زیست و نابود سازی موجودات زمینی و دریایی می پردازم.

بخش ۳۸ ساختار جهان

بخش دوم از تحول داروینیسیم را ابتدا با وحشی گری انسانها با موجودات زمینی می آورم.



«رقابت و همکاری» یا «شکار و شکارچی»



جانورانی که نژادش در اثر دخالت ما انسانها در حال خاموشیست



شکار برای انسانهای اولیه عملی طبیعی بوده ولی اکنون با پرورش جانوران تغذیه از راه شکار تفریح است، ولی متأسفانه اکنون تبدیل به تجارت شده! این شکارچیان وحشی و بی وجدان بعد از کشتار اتیکت به شاخ شکارها زده برای فروش به بازارها می برند.



صید انواع جانوران دریایی، نیمی از اقیانوسهای جهان را در بر گرفته است
و اکنون با ذوب شدن یخ های قطبی نزدیک به صد در صد خواهد شد.

**La pêche industrielle exploite plus
de la moitié de la superficie des
océans**



بخش سی و نهم ساختار جهان

بخش سوم از داروینیسیم

این بخش را با گفته ای که در تصویرها نیز آمده در باره داروین می آورم. بهترین شایستگیها بدین علت نصیب داروین شد که توانست نیم قرن بعد از لامارک، دلایل تجربی فراوانی در تأیید نظریه خود بیاورد، به نحوی که اشخاص منصف نتوانند آن را رد کنند. داروین در سن 22 سالگی به عنوان طبیعی دان با کشتی پژوهش علمی «بیگل» مسافرتی به دور دنیا را شروع کرد. داروین مانند سایر همکارانش در دانشگاه کامبریج، به گفته های تور/ت معتقد بود و باور داشت که انواع موجودات روی زمین غیرقابل تغییر هستند و تحولی در آنها ایجاد نمی شود، ولی در حین بررسیها و مشاهدات طولانی و فراوان، خلاف آن برایش ثابت شد. به خصوص در ایام اقامتش در جزایر گلاپاگوس (Glapagos) در چند کیلومتری پرو، مشاهدات تجربی به او ثابت نمود که

بخش سی و نهم ساختار جهان

بخش سوم از تحول داروینیسیم

الجاحظ متفکر عراقی در بصره کتاب حیوانات را در هفت جلد نوشت. این دانشمند مسلمان ایده تکامل را ۱۰۰۰ سال قبل از داروین مطرح کرد ولی جهانیان چارلز داروین را پدر نظریه تکامل می شناسند، اما آیا در مورد دانشمند عراقی الجاحظ شنیده اید؟ تاریخ نظریه تکامل در جهان اسلام بسیار طولانی است. نظریه تکامل دانشمند انگلیسی چارلز داروین یکی از ارکان علم مدرن است. این ایده که گونه ها به تدریج از طریق مکانیزمی به نام انتخاب طبیعی تغییر می کنند، درک ما از جهان زنده را متحول کرده است. داروین در کتاب ۱۸۵۹ خود، درباره منشأ گونه ها، تکامل را به عنوان "نزول با تغییر" تعریف می کند، که نشان می دهد چگونه گونه های مختلف از جد مشترک بیرون می آیند. اما به نظر می رسد که نظریه تکامل خود در جهان اسلام نیز وجود داشته است.



پست قطر تمبری را به تصویر کشیده است که الجاحظ را به عنوان بخشی از مجموعه شخصیت های اسلام نشان می دهد. اما شهرت الجاحظ به لطف، کتاب الحيوان (کتاب حیوانات) ادامه دارد. او در سال ۷۷۶ میلادی در شهر بصره در جنوب عراق متولد شد. حدود ۱۰۰۰ سال قبل از آنکه چارلز داروین کتابی درباره چگونگی تغییر حیوانات از طریق فرآیندی بنام "انتخاب طبیعی" بنویسد، یک فیلسوف مسلمان ساکن در عراق به نام الجاحظ پیش از داروین به نحوی عقاید او را در کتابش آورده بود. نام اصلی وی ابو عثمان عمرو بحر الکنعانی البصري در تاریخ با نام مستعار خود، الجاحظ به یادگار مانده است، این بدان معنی است که کسی که به نظر می رسد چشمانش از حفره های آنها بیرون است. هنگام جنبش معتزله، یک مکتب تفکر الاهیاتی که از اعمال عقل بشری حمایت می کرد، در حال جلب نظر متفکرین سیاره بود.



در اوج حکومت عباسیان بود که آثار علمی از یونانی به عربی ترجمه شد و مباحث قدرتمندی در مورد دین، علم و فلسفه در بصره در می گرفت و ذهن الجاحظ را شکل داد و به وی در تدوین عقایدش کمک کرد.



Charl Darwin
(1809-1882)

بهترین شایستگیها بدین علت نصیب داروین شد که توانست نیم قرن بعد از لامارک، دلایل تجربی فراوانی در تأیید نظریه خود بیاورد، به نحوی که اشخاص منصف نتوانند آن را رد کنند. داروین در سن ۲۲ سالگی به عنوان طبیعی دان با گشتی پژوهش علمی «بیگل» مسافرتی به دور دنیا را شروع کرد. داروین مانند سایر همکارانش در دانشگاه کامبریج، به گفته های تورات معتقد بود و باور داشت که انواع موجودات روی زمین غیرقابل تغییر هستند و تحولی در آنها ایجاد نمی شود، ولی در حین بررسیها و مشاهدات طولانی و فراوان، خلاف آن برایش ثابت شد. به خصوص در ایام اقامتش در جزایر گلاپاگوس (Galapagos) در چند کیلومتری پرو، مشاهدات تجربی به او ثابت نمود که



قوه محرکه این تحولات چه بوده است؟ به مدت ۲۰ سال منحصر بر روی نمونه هایی که از مسافرت با خود آورده بود، پژوهش می کرد. مطالعات او بیش از پیش تحولات انواع را به او ثابت می کرد. ولی چگونه می توانست در آن زمان نتایج مطالعات خود را بیان کند؟

جزایر گلاپاگوس که انواع متعددی از موجودات عالم در آنها یافت می شوند و نظریه تکاملی داروین با مشاهده بر روی حیوانات موجود در این جزایر به وجود آمد

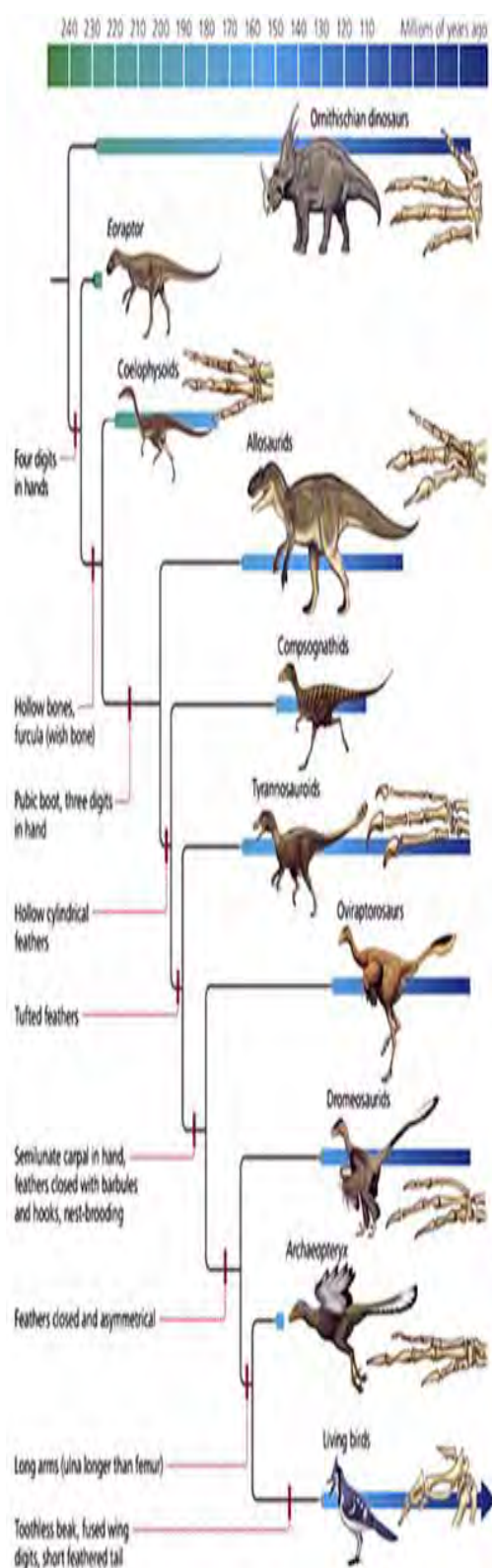
به نظر می‌رسید که مثلاً اجداد بسیار دوری استخوان ساق پا (تیبیا) و یا استخوان کتف (هموپلات) مشابهی را به آنها منتقل کرده باشد. طبیعی است یکی در آب زندگی می‌کند و دیگری بر روی زمین. اکنون می‌دانیم این نتیجه اختلافی است که در پی سالهای متمادی و نسلهای متعدد و به تدریج به وجود آمده است.



Jean-Baptiste
Lamarck (1744-1829)

هر چه مشاهدات طبیعی‌دانان در مورد این تشابهات دقیق‌تر می‌شد، به همان نسبت فرضیه وجود مبدء مشترک حداقل برای گونه‌های نزدیک به هم مسجل و آشکار گردید و مشاهده شد که دنیای زندگان برخلاف گفته‌های *تورات*، مجموعه انواع ثابتی از بدو خلقت نبوده، بلکه حاصل از تحول نوعی بعد از نوع دیگر است. اولین طبیعی‌دانی که جرئت کرد به شدت و با شهادت این فرضیه را بیان کند شوالیه دولامارک بود. این فرضیه را تحت عنوان «انتقال مشخصات اکتسابی» بیان داشت. اگرچه اکنون می‌دانیم که این فرضیه غلط است، با این وجود نظریه تحول او با مقاومت شدید کلیسا روبه‌رو شد. براساس آیات *تورات*، هرگونه‌ای از انواع موجودات عالم به وسیله خداوند خلق شده و از بدو خلقت تاکنون بدون تغییر مانده‌اند.

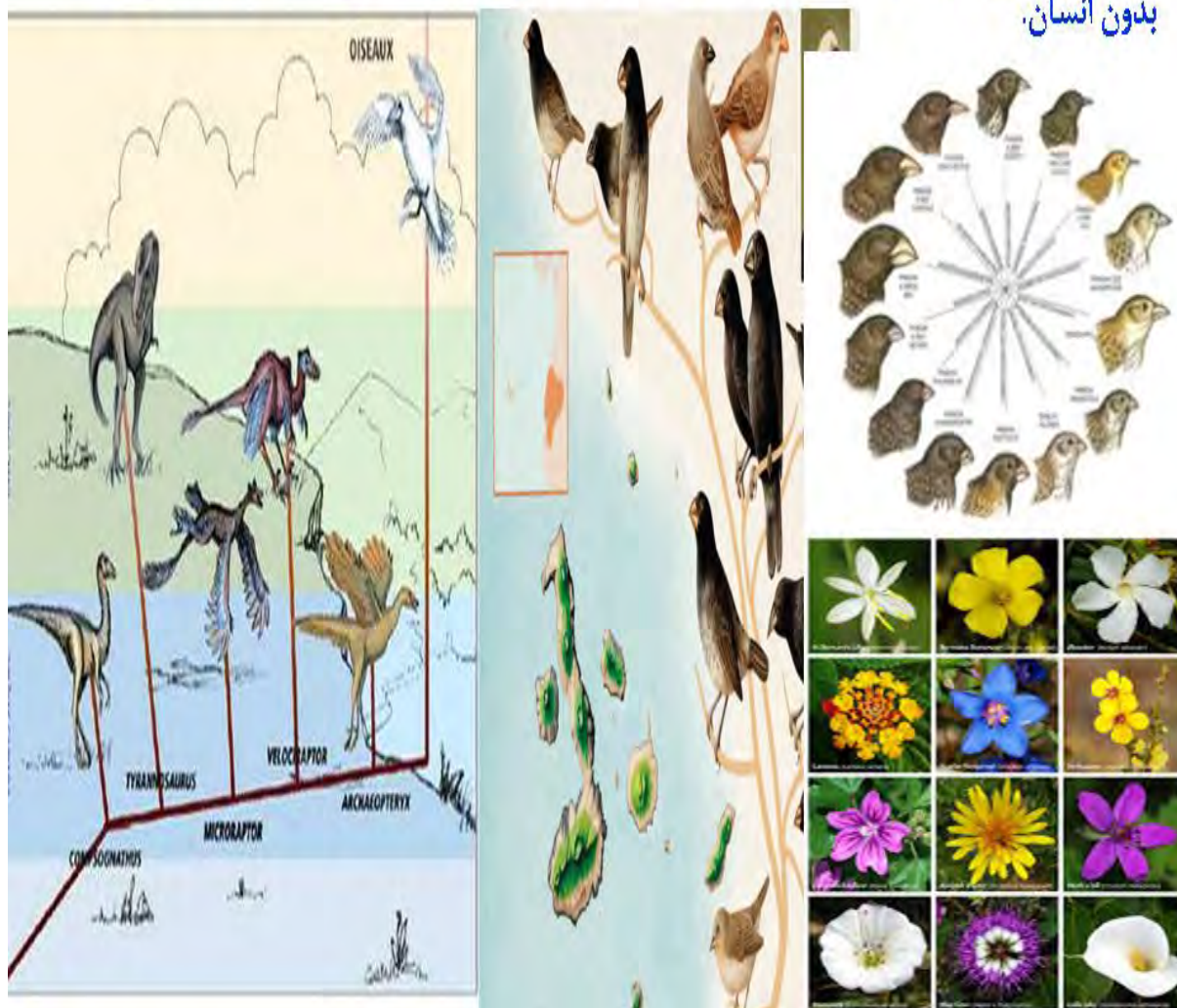
مسئله نظریه لامارک حتی مبدء مشترک انسانها را نیز که تصویری از خالق هستند مورد شک قرار داده بود. لامارک علاوه بر این نظریه، خالق کلمه «زیست‌شناسی» نیز بود. محاسبات انجام شده به کمک تسلسل نسبی پی‌درپی انسانها از زمان آدم و هوا تا تولد مسیح، دوران کوتاهی از تاریخ کره زمین را در برمی‌گیرد. یعنی بهشت زمینی بیش از شش هزار سال طول نگشیده است! بدیهی است که در دورانی بدین کوتاهی، تحول نژادی که عملاً پدیده‌ای بسیار کند است نمی‌توانسته اختلافاتی چنین فاحش بین انسانهای موجود در روی کره زمین ایجاد کند. در واقع با این استدلال و با توجه به عمر شش هزار ساله زمین بنابر آیات *تورات*، نظریه تحولی لامارک را بیهوده‌گویی جلوه داد. لامارک در سال ۱۸۲۹ فوت شد و به سرعت نظریه تحولی او هم به دست فراموشی سپرده شد.



اهمیت شناخت نظریه داروین از یک سو و قدرت کلیسا از سوی دیگر او را مجبور کرد که بارها و بارها تورات را بخواند؛ سپس او متوجه شد که انتشار مشاهدات و تجربیاتش به صورت مقالات مختصر غیرقابل توجیه است و کسی آنها را نخواهد پذیرفت و همچنین مخاطراتی در پی خواهد داشت. برای اقناع همکاران، لازم بود علاوه بر تشریح مراحل مختلف تبدیلات، قادر به اثبات نظریه انتخاب طبیعی نیز باشد. برای بیان مشاهدات تجربی گفت:

«در طبیعت، موجودات زنده در دوران عمر خود نوزادان زیادی به دنیا می آورند که تعداد آنها بیشتر از مواد غذایی قابل دسترس محیط زیست آنهاست. به همین علت تعداد بسیاری از نوزادان از بین می روند. تعدادی که زنده مانده و به سن خودکفایی و تولیدمثل می رسند، آنهایی هستند که توانسته اند خود را با محیط زیست، بهتر وفق داده و توانسته اند از خود دفاع کنند. در انتخاب مصنوعی که دامداران انجام می دهند، عملاً بهترین را برمی گزینند. عمل کرد طبیعت نیز به نوعی اتفاق می افتد که گویی طبیعت بهترین را انتخاب کرده باشد و این بهترین ها آنهایی هستند که نسلی بعد از نسل دیگر توانسته اند خود را بهتر با محیط تطبیق دهند. ولی مطمئناً طبیعت مانند یک دامدار به دنبال بهره دهی نبوده و عمل به ظاهر کورکورانه اش برای وصول به تنوع، منجر به چنین نتیجه ای شده است.»

داروین و بسیاری از طبیعی دانان زمان او و حتی بسیاری از دانشمندان عصر حاضر، هنوز متوجه حقیقت مهم «وجود میل به تنوع» در نهاد ماده نشده‌اند. در کتاب افسانه زندگی بارها تکرار کرده و باز هم تکرار می‌کنم، جهان از منطقی پیروی می‌کند و این منطق رسیدن به فهم و یا چیزی بالاتر از آن است که هنوز فهم ما به آن نمی‌رسد. بنابراین اگر چه عمل کرد طبیعت به ظاهر بر مبنای انتخاب بهترین به نظر می‌رسد، ولی ایجاد تنوع و گرایش به سوی پیچیدگی بیشتر، اساسی‌ترین هدف جهان است، چه با انسان و چه بدون انسان.



بخش چهارم از ساختار جهان

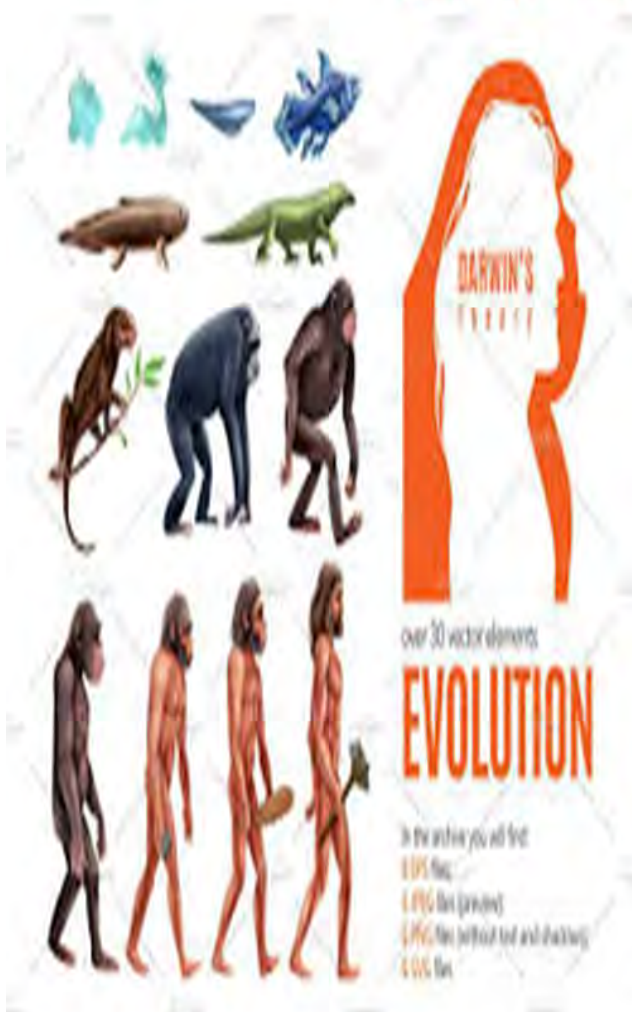
بخش چهارم از داروینیسیم

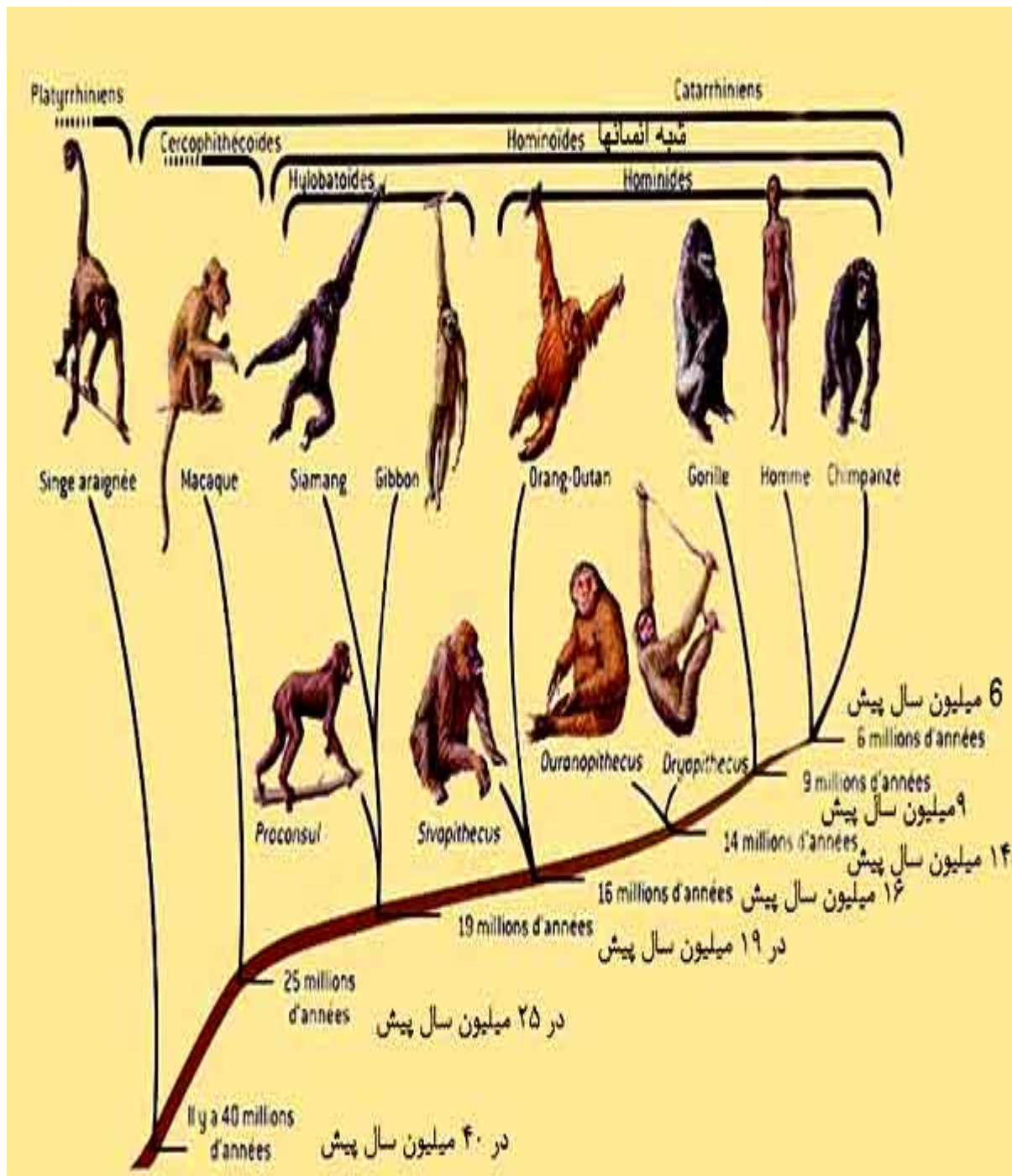
نمودارها و یا تصویرهای موجود در این بخش ها چگونگی تحول جهانی را آشکار می سازند و اکنون که علم و دانش ما به حد بسیار بالایی رسیده جایز است که ما اشرف مخلوقات (البته تنها از نظر علوم و فن آوری) افسانه زندگی خود و سایر موجوداتی که ما از آنها منشعب شده ایم را به خاطر بیاورند و باورهای خرافی را به کنار گذاشته و با موجودات و گیاهان سیاره به مانند نسخه ای از وجود خود نگاه کنیم.

بخش چهارم ساختار جهان

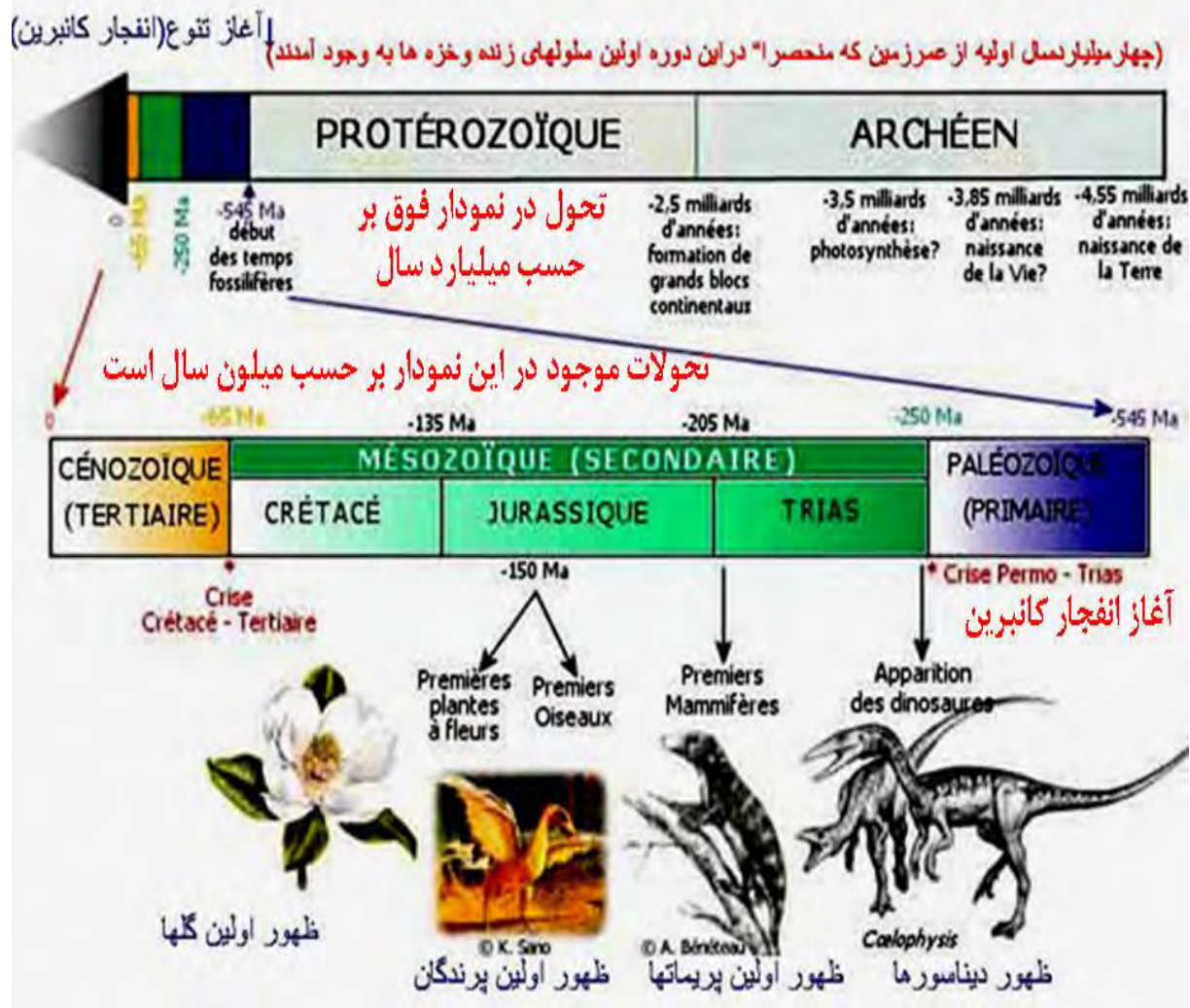
بخش چهارم از تحول داروینیسیم

اصول وراثتی داروین برای توجیه شباهت بین والدین و فرزندان، بر مبنای چه حقیقی است؟ پدر و مادر به فرزندان خود چه خصلتی را منتقل می کنند تا این شباهت به وجود آید؟ داروین در آن زمان نتوانست به این سؤالات پاسخ دهد، ولی در زمان حاضر جواب به نحوی انقلابی است که حتی مفهوم اصول وراثت پیشنهاد شده به وسیله داروین را دگرگون می سازد. برای آنکه آثار انتخاب طبیعی بر روی اجتماع مشخص باشد؛ اولاً، باید افراد به وجود آمده کاملاً متفاوت از هم باشند؛ ثانیاً، اهمیت انتخاب طبیعی متکی به تنوع آن است، چه از نظر تنوع افراد و چه از نظر تنوع اجتماعی آنها. بنابراین، ممکن است بین گروه و یا بین افراد متعلق به همان گروه رقابت ایجاد شود. یا به عبارت دیگر ترازهای سازماندهی آنها متعدد شود. برخی از اوقات، ممکن است نتایج این رقابتها آشفته و عجیب به نظر آید. چنین است مبارزه بین دو نوع از موجودات،



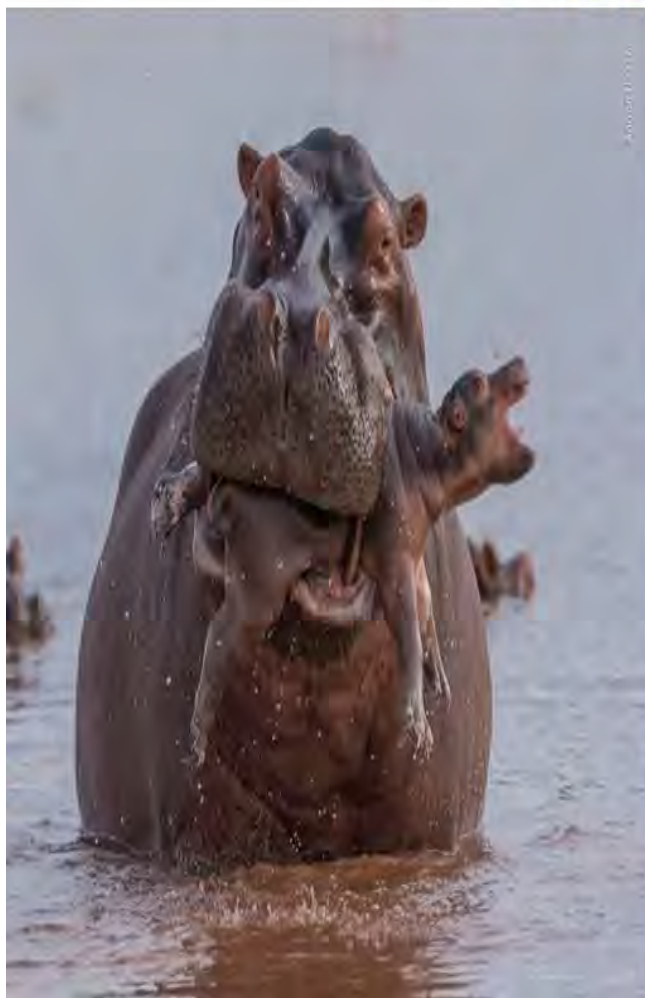


جهش به سوی تنوع
به دنبال جهشهای پی در پی در درون تک سلولهای اولیه، انواع مختلف و متنوعی از موجودات پلی سلولی با اندامهای گوناگون به وجود آمدند. همانطور که در مقدمه اشاره کردم تنوع و پیچیدگی در ۵۰۰ میلیون سال پیش ناگهان به اوج خود رسید و بدین سبب این دوران از عمر زمین را انفجار کامبرین نامیدند.



«رقابت و همکاری» یا «شکار و شکارچی»

دوران زمین‌شناسی از این به بعد به دو دوره کاملاً متمایز از هم تقسیم می‌شود. قبل از کامبرین مربوط به تحولات و دگرگونی‌هایی است که در درون دریاها به وقوع پیوست و دوران بعد از کامبرین مربوط به تحول و تکامل در درون دریاها و در روی زمین است.



بعد از انفجار کامبرین انواع بسیار جالب حیوانات و گیاهان یکی بعد از دیگری در لابلای قشرهای رسوبی ظاهر و چگونگی تحول آنها به خوبی آشکار شده است. مشاهده شده که انواع و اقسام نرم‌تنان و نهایتاً اولین نوع ماهی در دریاها و سپس با فاصله زمانی بسیار زیاد اولین مهره‌داران و گیاهان که تا این زمان فقط در اقیانوسها یافت می‌شدند، کم‌کم بر روی خشکیها ظاهر شده‌اند. کرده‌اند و تقریباً همزمان با آنها حیوانات دوزیستی نظیر قورباغه‌ها به وجود آمدند. پس از آن درختان و خزندگان ظاهر شدند و از تحول و دگرگونی دسته اخیر دایناسورها، پرندگان و پستانداران اولیه (پرماتها) اجداد پستانداران کنونی و در نهایت اولین نمونه بسیار ساده از درختان گلدار به وجود آمدند. جهش

در آغاز افسانه زندگی، در روی کره زمین موجوداتی که اندامهای نرم داشته‌اند اثر چندانی از خود باقی نگذاشته‌اند. تصویر زیر فسیلیهایی از باکتری‌های اولیه را نمایش می‌دهد.

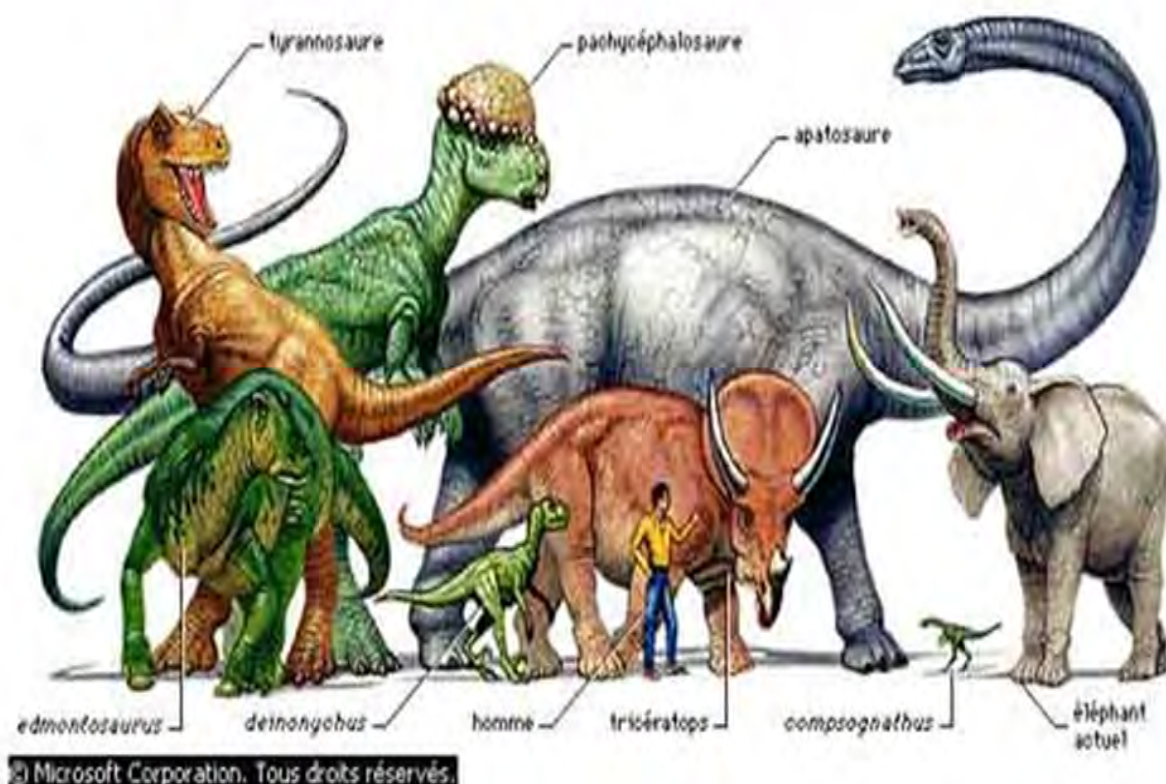


نموداری از فسیل باکتریایی
به نام استرماتولیت
stromatolites
که در ۳/۵ میلیارد سال پیش
می‌زیسته‌اند.

حشرات جزو اولین حیواناتی هستند که زندگی در خشکی را شروع. تصویر دوم از این بخش چگونگی پیدایش زندگی بر روی زمین را نمایش داد. در بالای شکل فلش بزرگی است که به سه قسمت تقسیم شده قسمت اول که از ۴/۵۵ میلیارد سال پیش آغاز می‌شود، در ابتدا زمین ناپایدار و رعد و برقها و تشکیل حفره‌ها در دهانه آتش‌نشانه‌های خاموس و به وجود آمدن دریاچه‌های کم عمق و سپس در ۳/۸۵ پیدایش اولین سلول زندگی آورده شده و در پی آن پیدایش باکتری‌ها و خزها و عمل فتوسنتز خزها تا تشکیل جوّی متشکل از ۲۱ درصد اکسیژن و ۷۹ درصد ازت. در ۲/۵ میلیارد سال پیش جنبش‌های زمین لرزه‌ای و پدیده تکتونیک یا جابجایی کف دریاها و به وجود آمدن قاره‌ها و تشکیل اقیانوسها شروع می‌شود.

به سوی تنوع و پیچیدگی، دگرگونیهای فراوانی در طبیعت به وجود آورد و از اجتماع این دگرگونیها شاهکارهایی ظاهر گردید که ما نمونه‌ای از آنیم. از زمان ظهور باکتریها تاکنون هر موجودی با محیط اطراف خود تعادلی به وجود آورد و اگر انواعی قادر به ادامه زندگی در این تعادل نبودند و یا تعادل موجود به آنها آسیبی می‌رساند، خود به خود از طبیعت محو می‌شدند و بازماندگان و یا شاخه‌ای از نژاد آنها که متحمل جهش دگرگونی می‌گردیدند، تعادل جدیدی با محیط زیست اطراف خود برقرار می‌ساختند. سراسر کره زمین چه در درون دریاها و چه بر روی خشکیها موجودات و گیاهان متنوع، پراکنده بودند و طبیعت به دنبال منظور اصلی خود یعنی گرایش به سوی پیچیدگی مطلق، ناخودآگاه موجوداتی عظیم ولی فاقد ادراک عالیه چون دایناسورها را به وجود آورد.

نموداری از اندازه و انواع دایناسورها و در مقایسه اندام آنها با فیل‌های کنونی و انسان



فقط ۳۰ میلیون سال بعد از پیدایش دیناسورها، انواع بسیار کوچکی از پستانداران به وجود آمدند و تحول چندانی هم نکردند و عملاً تا پایان زندگی دیناسورها و از ترس آنها در سوراخهای درختان و یا حفره‌های ریزی که در کوهستانها می‌یافتند، مخفی بودند. تغییرات ناگهانی در جو زمین که دلیل آن هنوز به طور قطعی مشخص نشده است، فاجعه‌ای بر روی زمین به وجود آورد و تعادل دیناسورها با محیط زیست از بین رفت و کلیه آنها به‌طور ناگهانی نابود شدند. دانشمندان و پژوهشگران به دنبال این سانه هستند و فرضیه‌های متعددی تاکنون داده‌اند، مثلاً برخورد سنگ آسمانی و یا برخورد ستاره دنباله‌داری با زمین از سایر فرضیه‌ها قابل قبول‌تر به نظر می‌رسد. ضربه ایجاد شده آن چنان شدتی داشته که سبب گسترش توده‌های گردوغبار با غلظت فراوان در سراسر جو شد.



به نحوی که ادامه زندگی را برای حیوانات عظیم‌الجثه‌ای چون دیناسورها غیرممکن کرده است. فراوانی گردوغبار در جو آن چنان بوده که آسمان به مدت طولانی سیاه و نور خورشید تا مدت‌ها به زمین نمی‌رسیده و در نتیجه دمای زمین کاهش یافته است. گیاهان قادر به فتوسنتز نبوده و در نتیجه خشک و فاقد برگ بوده‌اند و حیوانات علف‌خوار به‌خصوص دیناسورها در سرما و محروم از مواد غذایی از بین رفته‌اند.

بخش چهل و یکم از ساختار جهان

بخش پنجم از داروینیسیم

اگر بخش های دیگر چندان مورد توجه همگان نبوده، ولی در این بخش مثالی آورده ام که با شرایط سیاره و وجود انسان و خرابکاری ما انسانها در محیط زیست رابطه دارد و بر روی شرایط موجود در سیاره کاملاً قابل مقایسه است. هم اکنون ما نزدیک به 7.8 میلیارد انسان در روی زمین زندگی می کنیم و حال آنکه چند قرن پیش حتا به یک میلیون نفر هم نمی رسیدیم. در اثر بهداشت خوب و واکسیناسیون بیشتر امراض با افزایش جمعیت روبرو هستیم. پژوهشگران تردیدی ندارند که تا پایان نیمه اول قرن بیست و یکم به ده میلیارد خوا و در آخر همین قرن از 11 میلیارد نفر هم بیشتر خواهیم شد. در آغاز پیدایش انسان بر روی زمین شاید هر فرد از افراد بشر چند صد هکتار زمین برای زندگی داشت به تدریج کم شده و در اواسط قرن بیستم به سه هکتار به ازای هر نفر از ساکنان سیاره زمین رسیده. ولی در حال حاضر و یا در اواخر قرن بیست و یکم، زمین قابل دست رس برای هر فرد از افراد بشر، حتا از هکتار هم کمتر خواهد شد. دریاها خالی از موجودات دریایی و زمین کشت برای این همه جمعیت و به ویژه موجوداتی چون گاو، گوسفند و. و. علوفه کافی نخواهند داشت. اکنون تصویرها را که در مورد یک جزیره آورده ام و ترجمه ایست از گفتار زنده یاد دانشمند بزرگ فرانسوی آلبرت ژکارد که متخصص اجتماعات بشری و نیز بیولوژیست و جامعه شناس بودند در کتابش به نام اسطوره زندگی آورده بود ترجمه کرده و برای شما آورده ام.

بخش چهل و یکم ساختار جهان

بخش پنجم از تحول داروینیسیم شکار و شکارچی

مثلاً یکی شکار و دیگری شکارچی که سرنوشتی وابسته به یکدیگر دارند. در این حال ممکن است رقابت به نفع هر دو تمام شود. و این افسانه بسیار معروف گرگ و بزکوهی است که به خوبی مطالب فوق را توجیه می‌کند. جزیره‌ای را در نظر بگیرید که در اثر تابش نور خورشید و بارندگی کافی، نمو علوفه و گیاه به نحوی ثابت و دایمی در آن انجام می‌گیرد. کسی یا موجودی در این بهشت زمینی نیست تا از آن بهره‌گیرد. ملاحظی که این جزیره را دیده برای برطرف کردن این نقیصه، چند جفت بزکوهی وارد جزیره می‌کند. در مقابل فراوانی علوفه و شرایط جوی مناسب بزها به راحتی زاد و ولد کرده و تعداد آنها مرتب افزایش می‌یابد. روزی فرا می‌رسد که تعداد بزها به مراتب بیشتر از علفها و گیاهانی است که در جزیره می‌رویند.



علفها هنوز به تخم ننشسته به وسیله بزها خورده می‌شوند، به تدریج جزیره خشک و بایر می‌شود و در نتیجه بزها به علت کمبود مواد غذایی از بین می‌روند. این پدیده در چراگاههایی که از آنها حداکثر استفاده را می‌کنند، پیش می‌آید. و نیز در مورد ما انسانها در قرون آینده مصداق پیدا خواهد کرد. زیرا جمعیت جهان به علت وجود واکنشها و بهداشت بهتر، روزبه روز بیشتر خواهد شد و کمبود مواد غذایی و آلوده شدن محیط زیست، زندگی زمینی را تهدید خواهد کرد.

«رقابت و همکاری» یا «شکار و شکارچی»



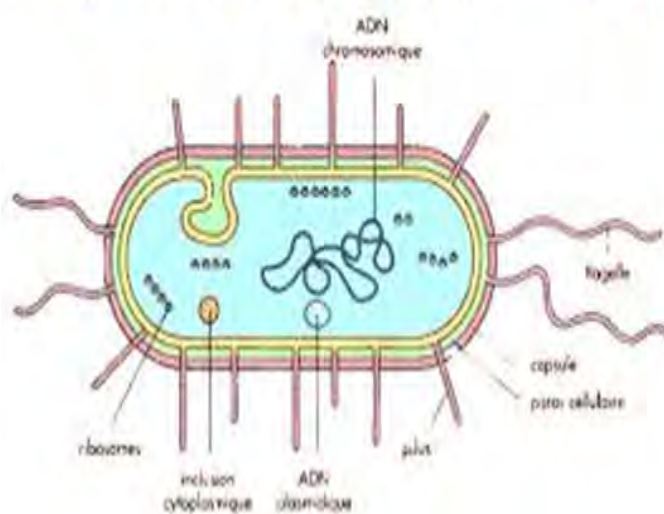
در بخش پیش دیدیم که ورود بزها به جزیره در دراز مدت سرنوشت بدی برای جزیره به وجود آورده اند. ابتدا در اثر فراوانی علوفه زاد و ولد بزها بیشتر و در نتیجه تعدادشان بسیار، و گیاهان به تخم نرسیده به وسیله بزها خورده می شوند و زمین چراه گاه علوفه ای برای سیر کردن آنها ندارد. بزها به ناچار از درختان بالا رفته و برگهای درختان را می خورند تا درخت هم مانند درختی که در عمق تصویر می بینید خشک شود.



وضعیت دیگری برای جزیره مجسم کنید، مثلاً فرض کنید ملاح دیگری برای مزاح با ملاح اول، یک جفت گرگ وارد جزیره کند. با منطق عقل سلیم این مصیبت بزرگی است که گریبانگیر بزها خواهد شد، زیرا گرگها گوشتخوار و قویتر از بزها بوده و آنها را به تدریج خواهند خورد. گرگها برای تغذیه بزها را خورده و در اثر تغذیه خوب به تدریج تعداد آنها زیاد می شود و از سوی دیگر تعداد بزها کاهش می یابد و در اثر کاهش تعداد بزها زاد و ولد گرگها نیز محدود خواهد شد تا زمانی که تعداد هر دو نژاد به حالت تعادل برسند. در این حالت هر دو نژاد در کنار یکدیگر به زندگی ادامه خواهند داد. ورود گرگها به جزیره برای بزها مصیبت یا خوشبختی است؟ این واقعه از نظر فردی برای بزها وحشتناک است، چون در سرنوشت هر بز خورده شدن به وسیله گرگی نوشته شده است. ولی برعکس از نظر اجتماع بزها، ورود گرگها به جزیره نعمتی است چون تعادلی در تعداد آنها و مقدار علوفه ایجاد می کند و نیز باقی ماندن تعدادی از بزها به نفع گرگهاست زیرا تعادلی در تعداد آنها به وجود می آورند.

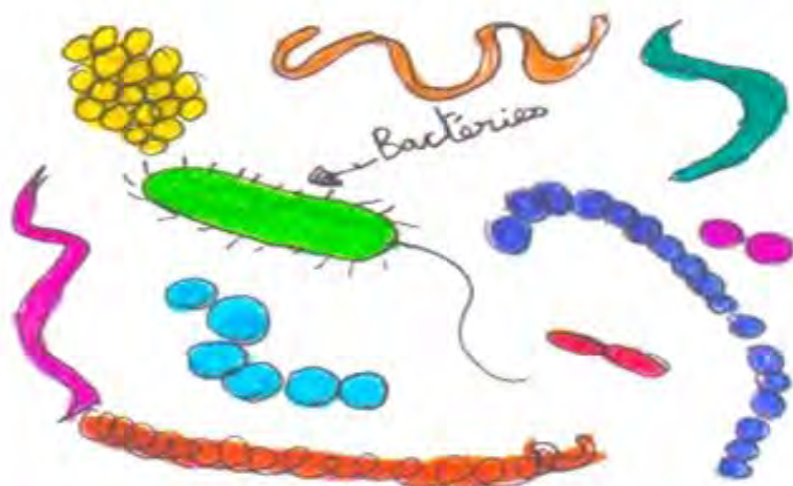


به سهولت می توان الگوهای مشابهی برای تعداد زیادی از انواع موجودات روی زمین و در حال تعادل در نظر مجسم کرد. نتایج به دست آمده با محاسبات ریاضی بسیار پیچیده و کاربرد کامپیوترهای بسیار قوی، نتایجی متفاوت از آن چیزی که منطق عقل سلیم حکم می کند، به دست خواهد داد. در این باره پژوهشهای فراوانی انجام می شود و حتی مجله ای به نام *نظریه بیولوژی اجتماعات* *Theoretical population biology* در دانشگاه استنفورد کالیفرنیا، به نتایج این پژوهشها اختصاص داده شده است. از برگت این پژوهشها نظامهای تعادلی طبیعی تاحدی روشن شده و مشخص گردیده که این نظامها به حدی پیچیده اند که نظریه انتخاب طبیعی داروینی در مقابل آنها بسیار ساده و غیرواقعی به نظر می آید. خواه رابطه بین افراد و یا بین گروهها باشد، وضعیت پذیرفته شده به طور اصولی همکاری و به شرکت گذاشتن است تا جنگ و مبارزه و به نظر می رسد که اصولاً به علت همین همکاری و مشارکت است که به مدت چندین میلیارد سال باکتریهای اولیه روی کره زمین، با موفقیت زندگی کردند و تعادلی به وجود آوردند. همان طور که قبلاً گفته شد، در آغاز پیدایش زندگی، باکتریها با تقسیم سلولی ساده تولیدمثل می کردند، یعنی از یک موجود دو موجود حاصل می شد و تعداد آنها به سرعت افزایش می یافت. در اثر تصادف، در حین تقسیم سلولی جهش و یا دگرگونیهایی حاصل شد و در نتیجه انواع مختلف باکتریها روی زمین به وجود آمدند و چند صد میلیون سال باکتریهای مختلف سراسر کره زمین را فراگرفته و به صورت



گروههای مشترک در تمام محیط زیست پراکنده شدند. برخی از گروهها در محیط سرد، برخی در نواحی گرم، برخی در محیط اسیدی و برخی در محیط قلیایی زندگی می کردند و از محیط اطراف خود مواد غذایی را جذب کرده و تولیدمثل می کردند و بدین ترتیب تعادلی روی کره زمین به وجود آمد

ظهور نوعی باکتری به نام سیانو باکتری یا خزه آبی ظاهراً مصیبت بزرگی بر روی کره زمین به وجود آورد و تمام تعادلهای به وجود آمده در طی صدها میلیون سال را به هم ریخت. این باکتریها گاز گرینیک و آب را جذب کرده و با عمل فتوسنتز در مقابل نور خورشید، مواد قندی در درون خود به وجود می آوردند و ماده زاید متابولیسم خود را که اکسیژن بود، در فضا رها می کردند. در آغاز، مقدار اکسیژن موجود در جو کمتر از یک سانتیمتر مکعب در هر متر مکعب بود (یک متر مکعب 10^6 سانتیمتر مکعب است) بعد از عمل فتوسنتز سیانو باکتریها مقدار آن به 21×10^6 سانتیمتر مکعب در هر متر مکعب رسید. همان طور که قبلاً هم اشاره کردم، اکسیژن سم مهلکی برای باکتریهای غیر هوازی است و این تحول و دگرگونی، فاجعه ای به مراتب بزرگتر از فاجعه نابودی دایناسورها بر روی زمین به وجود آورد و به طور کلی تعادلهای زمینی را به هم ریخته و مسیر تحول را عوض کرد. در این حال آیا باز می توان این حادثه را یک مصیبت خواند؟



در اقصای زمین شناسی ۲.۱ میلیارد سال پیش (در گابن)، اولین اشکال پیچیده (چند سلولی) (باکتری) زندگی کشف شده است. بنابراین آنها اولین یوکاریوت ها هستند: ارگانیسم هایی که کروموزوم های آنها در یک هسته محافظت می شوند

بخش چهل و دوم از ساختارجهان

بخش ششم از داروینیسیم

را با مقدمه ای نسبتاً طولانی با توجه به اجلاس آب و هوایی گلاسگو در حالی که قرار است امروز جمعه ۲۱ آبان (۱۲ نوامبر) پس از دو هفته بحث و رایزنی‌های دشوار و فشرده به جمع بندی نهایی برسد که رهبران جهان هنوز نتوانسته‌اند بسیاری از مشکلات کلیدی را مرتفع کنند و در خصوص برخی موضوعات به توافق برسند. هدف تعیین شده برای این اجلاس که در تداوم کنفرانس اقلیمی پاریس و برای محدود کردن اثرات مخرب فعالیت‌های انسانی بر محیط زیست و مهار تغییرات پرشتاب اقلیمی برپا شده، رسیدن به توافقی کلی برای کاستن از انتشار گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه پایین آوردن سقف میزان افزایش دمای زمین تا ۱.۵ درجه سانتیگراد عنوان شده است. به رغم آنکه امید چندانی به اعلام تعهدات جدید در روز پایانی مذاکرات برای پر کردن این شکاف وجود ندارد، «جهان اکنون ما را تماشا می‌کند.»

رهبران بیش از ۱۰۰ کشور جهان متعهد به توقف جنگل زدایی تا سال ۲۰۳۰ شدند اتحادیه اروپا: بیش از ۸۰ کشور جهان متعهد به کاهش ۳۰ درصدی گاز متان شدند امیدواری به سرانجام نشست گلاسگو در پی توافق آب و هوایی چین و آمریکا

این در حالیست که گزارش‌ها حکایت از آن دارد که به رغم پیشرفت‌های یاد شده گفتگوهای فنی هم‌اکنون با موانعی روبرو است و همچنان در سطح وزیران متوقف شده است. در حالی که تنها ساعاتی تا پایان گفتگوهای اقلیمی در گلاسگو باقی است، رهبران جهان وظیفه دشواری برای به نتیجه رساندن رایزنی‌ها و رسیدن به یک توافق مهم و تعیین کننده بر دوش دارند. اینکه آیا برنامه‌های ملی کشورها برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باید در کوتاه مدت افزایش یابد و یا چگونه باید از کشورهای آسیب‌پذیر در این کارزار اقلیمی حمایت شود، از جمله مهمترین محورهای گفتگوهای پایانی اجلاس است. برخی فعالان محیط زیست از جمله ونسا ناکاتا که از کنشگران جوان اوگاندایی است در خصوص اجلاس گلاسگو و تعهدات رهبران جهان می‌گوید: «حقیقت این است که این تعهدات خیلی جدی گرفته نمی‌شود.» وی در ادامه تاکید می‌کند که «آنچه باید و یا نباید انجام دهیم دغدغه نهایی آنهاست اما بشریت با وعده‌ها نجات نخواهد یافت» در پیش‌نویس متن توافق گلاسگو از کشورها خواسته شده است تا برنامه‌های کربن زدایی خود را تسریع کنند و سه سال زودتر از زمان تعیین شده در سال ۲۰۲۵ طرح‌های وعده داده شده را در این زمینه اجرایی کنند. برای بریتانیا به عنوان میزبان کوپ۲۶ خروج دود سفید از محل برپایی اجلاس در شامگاه جمعه و توافق رهبران جهان برای حفظ تعهدات آب و هوایی پاریس در جهت نگه داشتن سقف افزایش میزان گرمایش زمین حد اکثر تا ۱.۵ درجه سانتی‌گراد از اهمیت زیادی برخوردار است.

آنتونیو گوترش، دبیر کل سازمان ملل متحد اما یک روز پیش از پایان یافتن گفتگوها در گلاسگو تاکید کرد که برنامه‌های آب و هوایی کشورها بدون دادن تعهد به حذف سریع سوخت‌های فسیلی «تو خالی و بدون پشتوانه» است.

بخش چهل و دوم ساختار جهان

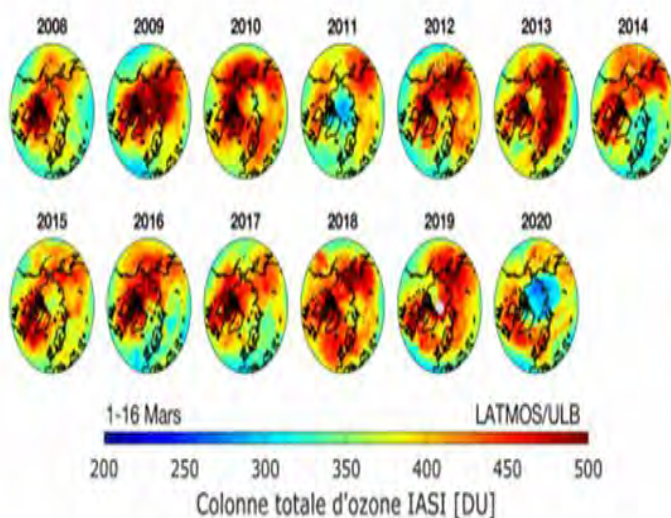
بخش ششم از تحول داروینیسیم



دفتر نشر فرهنگ اسلامی، خیابان فردوسی

اختیار و یا قابلیت ایجاد تنوع که در نهاد ماده خلق شده و یا به خودی خود به وجود آمده، سبب پیدایش تنوع و پیچیدگی بر روی زمین شده است. از اتحاد اتمهای ساده با هم ملکولها و سپس ملکولهای زنده و آخر سرموجودات به وجود آمده‌اند. در اثر این تمایل به تنوع، جهش و یا دگرگونی‌هایی پی در پی در طی ۴/۶ میلیارد سال عمر زمین اتفاق افتاده و منجر به پیدایش گیاهان و موجودات مختلف و به ویژه انسان کنونی شده است. انسان امروزه اختیار سیاره زمین را در دست گرفته و خود به نوعی بسیار وسیع تر از طبیعت قوه‌ی محرکه این تمایل گشته و تنوع و پیچیدگی می‌آفریند. وسعت این تمایل و یا اختیار جزء ناچیزی از عظمت جهان را بر روی این سیاره بسیار کوچک که زمین نام دارد در مغز انسان به صورت فهم جا داده است. نبوغ برخی از افراد بشر که نتیجه‌ی مستقیم تحول ماده است، در طی کمتر از ده هزار سالی که از تمدن بشری می‌گذرد شگفتی‌های جهان را در بیست قرن گذشته و به ویژه در قرن اخیر آشکار ساخته است. این مختصر فهم که در مغز انسان در اثر دگرگونی ماده حاصل شده تا حدی قادر به جواب‌گویی برخی از ایهامات بشر:

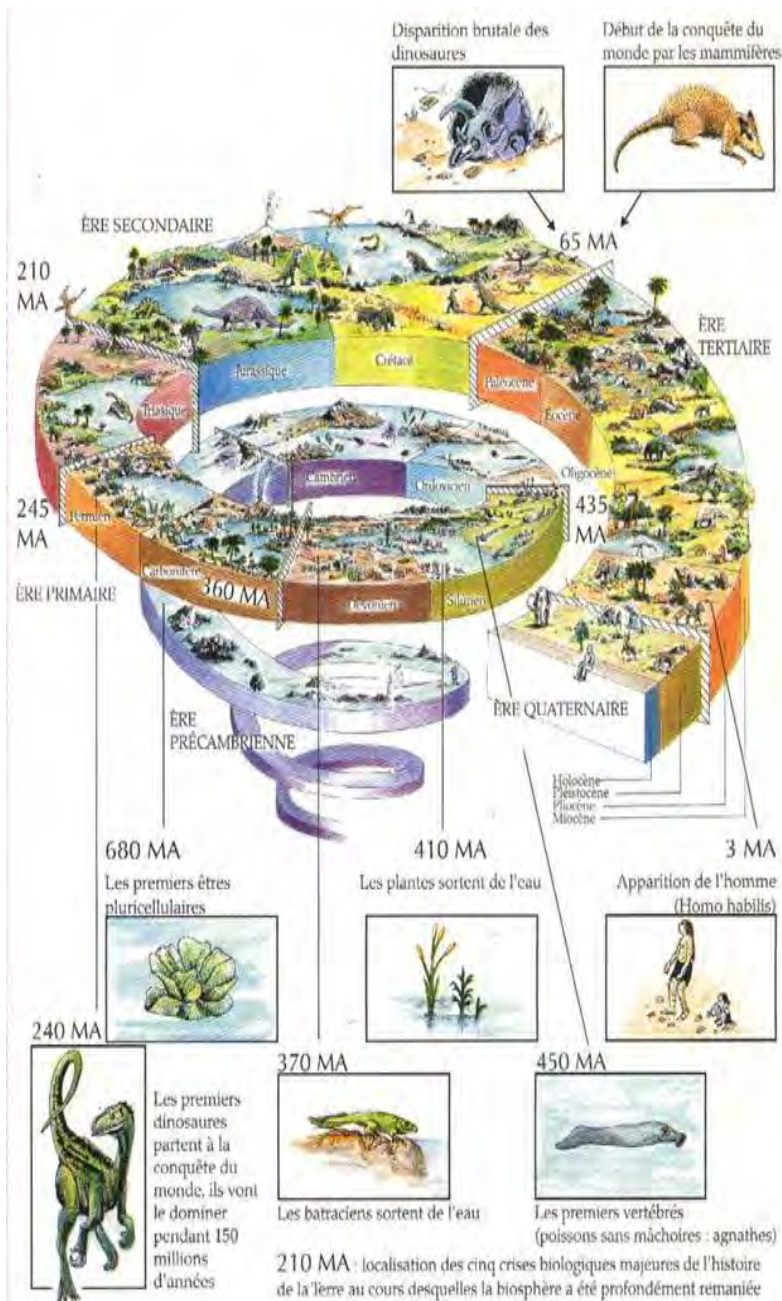
در واقع اگر از نظر باکتریهای غیرهوازی مسئله را در نظر بگیریم، می‌توان گفت وجود اکسیژن در هوا برای آنها مصیبت بوده، ولی از نظر پیشرفت تنوع و پیچیدگی ظهور سیانو باکتریها در روی زمین انقلابی بوده است. آسمان آبی که مخلوط مناسبی از اکسیژن و ازت است از برکت وجود سیانو باکتریهاست. این باکتریها در حدود یک میلیارد سال با تلاش دست‌جمعی خود جوّی مرکب از ۲۱ درصد اکسیژن و ۷۹ درصد ازت به وجود آوردند، به‌علاوه در قشرهای فوقانی جو از اثر پرتوهای فرابنفش قوی خورشید بر روی اکسیژن، ملکول اوزون به‌وجود آمد. همان‌طور که قبلاً گفته شد، مولکولهای اخیر که در ارتفاع ۱۵ تا ۷۰ کیلومتری از سطح زمین وجود دارند، قشر محافظ زندگی نام دارند و مانع از نفوذ پرتوهای خطرناک خورشید بر روی زمین می‌شوند. اخیراً به علت فعالیتهای نامعقول علم و صنعت بشر حفرهای در آن به‌وجود آمده که زندگی موجودات زمینی را تهدید به نابودی خواهد کرد. در سال ۱۹۷۹ مشاهده شد که حفرهای در این قشر در نواحی قطب جنوب و در فصل بهار قطبی به‌وجود آمده است. مقدار نقصان این قشر از سال ۱۹۸۹ تاکنون در حدود نیم درصد در هر سال بوده است و اگر به همین ترتیب پیش رود روزی این قشر به‌کلی از بین خواهد رفت. مسبب اصلی این کاهش، گاز CFC است.



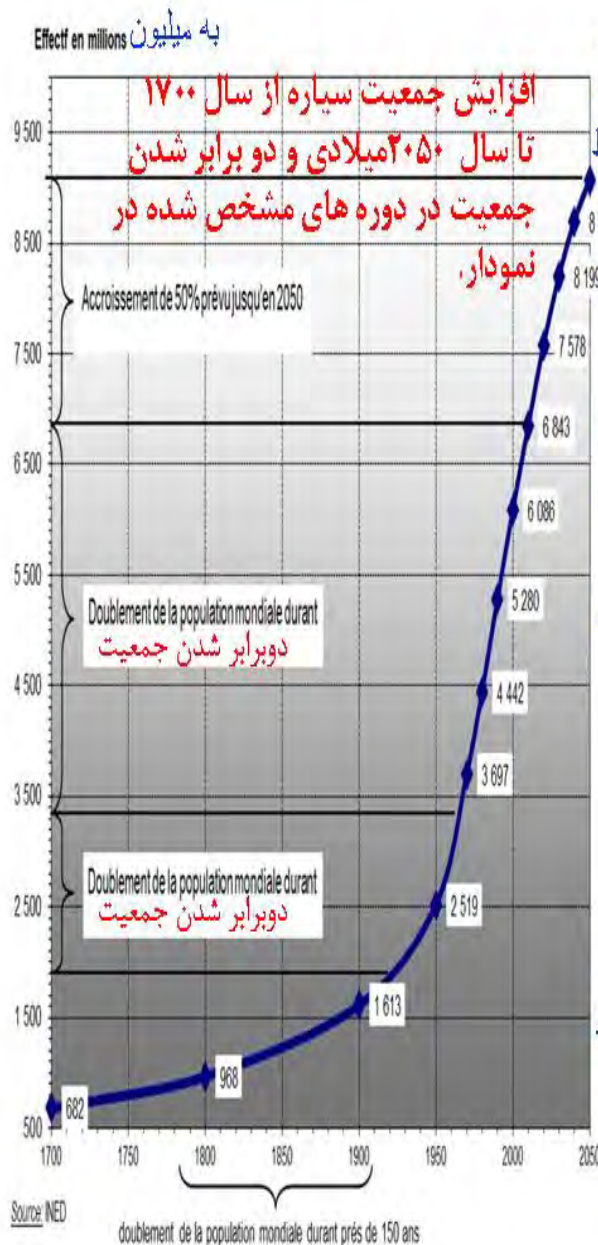
در بمبها، معطرکننده‌های هوا،
حشره‌کشها، رنگ موی خانمها، گاز فرئون
یخچالها و سرانجام در صنعت الکترونیک
مصرف دارد. در کنفرانس سال ۱۹۹۰ لندن،
قرار شد تا سال ۲۰۰۰ مصرف این گاز
به‌کلی در جهان ممنوع شود. که شد و
خوشبختانه این حفره ترمیم شد.

«رقابت و همکاری» یا «شکار و شکارچی»





به مدت سه و نیم میلیارد سال تحول و تکامل مولکولهای اولیه و سپس باکتریها و سیانو باکتریها و دریایی و در پی آن حیوانات زمینی منجر به وجود آمدن دایناسورها گردید. این حیوانات علفخوار عظیم الجثه مانع از پیشرفت تنوع و پیچیدگی شدند، حادثه‌ای کیهانی آنها را از بین برد و تعادلهای جدیدی بر روی زمین به وجود آورد و از برگشت این تعادلهای پیچیده‌ترین موجود یعنی انسان به وجود آمد که خود قوه محرکه جهش به سوی پیچیدگی و تنوع گشته است و با سرعتی به مراتب بیشتر از طبیعت تنوع را به جلو می‌برد. اشیاء و موجوداتی می‌سازد که طبیعت قادر به تولید آنها نبوده



در اینجا یک سؤال پیش می آید؛ آیا واقعا ما جانشین طبیعت شده ایم و یا مخرب آن هستیم؟ علم و صنعت ما که متکی بر بهره دهی بیشتر است، آیا در فکر حفظ تعادل معجزه آسایی که سیانو باکتریها به وجود آورده اند است؟ ندای دانشمندان باوجدان برخاسته و فریاد می زنند حالت گلخانه ای زمین تشدید شده، و نیز فریاد می زنند تعادل جمعیتی کره زمین از بین رفته و تا پایان قرن بیست و یکم جمعیت جهان به ۱۱ میلیارد ممکن است برسد. دکتر ژاک منود، دانشمند مشهور فرانسوی، Jacques Monod، (۱۹۱۰-۱۹۷۶) برنده جایزه نوبل بیوشیمی ۱۹۶۵ و بنیان گذار پژوهش در کاربرد برد RNA و DNA به عنوان واکسن و نیز نویسنده کتاب بسیار مشهور به نام: (Le Hasard et la nécessité) تصادف و الزام می نویسد: ما زیست شناسان، شیمی دانان و فیزیک دانانی که بمب اتمی را ساختند مورد نگرانی قرار دادیم، غافل از آنکه خود ما به کمک واکسنها بمب انفجاری جمعیت را فراهم آورده ایم که به زودی منفجر خواهد شد و زندگی در روی کره زمین را مشکل خواهد کرد و به تدریج تعادل معجزه آسایی که به مدد میلیاردها سال فعالیت موجودات زنده به وجود آمده، از بین خواهد رفت.

بنا بر یورو نیوز: اجلاس آب و هوایی گلاسگو در حالی قرار است روز جمعه ۲۱ آبان (۱۲ نوامبر) پس از دو هفته بحث و رایزنی‌های دشوار و فشرده به جمع‌بندی نهایی برسد که رهبران جهان هنوز نتوانسته‌اند بسیاری از مشکلات کلیدی را مرتفع کنند و در خصوص برخی موضوعات به توافق برسند. هدف تعیین شده برای این اجلاس که در تداوم کنفرانس اقلیمی پاریس و برای محدود کردن اثرات مخرب فعالیت‌های انسانی بر محیط زیست و مهار تغییرات پرشتاب اقلیمی برپا شده، رسیدن به توافقی کلی برای کاستن از انتشار گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه پایین آوردن سقف میزان افزایش دمای زمین تا ۱.۵ درجه سانتیگراد عنوان شده است. این در حالی است که با توجه به تعهدات فعلی کشورها برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در این دهه، به اعتقاد محققان، جهان به سطح گرمایشی بسیار فراتر از حد کنونی خواهد رسید و این امر تبعات فاجعه‌باری چون بالا آمدن سطح دریا، جاری شدن بیشتر سیلاب‌ها در نقاط مختلف جهان و نیز تشدید خشکسالی را به همراه خواهد داشت.





آنتونیو آراگن رنوسو، عکاس اسپانیایی، برنده
جایزه بهترین عکس محیط زیست سال ۲۰۲۱
شده است. عکس او از کودکی است که در ساحل
افبادنیگبا در غنا در کنار خانه‌ای به خواب رفته
که فرسایش ساحلی آن را ویران کرده است.

تصویری با عنوان «پسر مدّ دریا» برنده بهترین عکس مدافعان محیط
زیست شد بالا آمدن سطح آب در کشورهای غرب آفریقا را
نشان می‌دهد که هزاران نفر را مجبور به ترک خانه‌هایشان کرده.

در آخرین روزهای کاپ ۲۶
گلاسکو یک سند هفت صفحه‌ای
از کشورها خواهد خواست: تا سال
آینده میلادی، برنامه‌های خود را
برای کاهش تصاعد گازهای گلخانه
ای بازبینی و تقویت کنند. تا آخر
سال آینده راهبردهای بلندمدت
خود را برای دستیابی به تصاعد
صفر خالص تا اواسط قرن، تبیین
کنند. اقدام قابل ملاحظه و
اثر بخشی برای محدود کردن
گرمایش زمین به ۱/۵ درجه انجام
دهند. کشورها طبق توافق پاریس
در سال ۲۰۱۵ وعده دادند که برای
دستیابی به این هدف تلاش
خواهند کرد. روند توقف استفاده
از زغال سنگ و مشتقات سوخت
های فسیلی را شتاب بخشند. سهم
کلی شان در بودجه اقلیمی به
منظور کمک به کشورهای در حال
توسعه برای سازگار کردن خود با
تغییرات اقلیمی را دو برابر کنند

پژوهشگران باز هم فریاد می‌زنند که نیمی از انواع موجودات زمینی و دریایی از بین رفته و یا در حال از بین رفتن است. آیا افراد معدودی که نظام اقتصادی جهان را در قبضه اختیار خود گرفته‌اند این نداها را می‌شنوند؟ دانشمندان فریاد می‌زنند دستکاری سلولهای تولیدمثل، دستکاری در ژنوم انسان، یعنی دخالت در میراث ژنتیکی بشریت است، آیا کسی به ندای آنها پاسخ می‌دهد؟ خاموشی انواع موجودات حیوان یا گیاه پدیده‌ای اصولی از تحول طبیعی جهان می‌باشد. به دنیا می‌آیند توسعه پیدا می‌کنند با محیط اطراف خود سازش می‌کنند سر آخر از بین می‌روند و گونه‌های دیگر جایگزین آنها می‌گردد و این اصول اصلی تنوع بیولوژیکی است. در جدول زیر ۵ خاموشی نسل اتفاق افتاده در سیاره را ببینید. در این جدول مختصری را به فارسی از ۴۴۰ میلیون سال پیش آورده شده، ولی در تصویر بعد در تمام طول عمر زمین نابودی‌های انواع موجودات سیاره آورده شده است.

در اجلاس تغییرات اقلیمی؛ بیش از ۴۰ کشور متعهد شدند زغال سنگ را کنار بگذارند تحقیقات جدید بین‌المللی نشان می‌دهد که چین تقریباً مسئول تولید یک سوم گازهای گلخانه‌ای در جهان است. این کشور اما در کنار هند، استرالیا و آمریکا توافق کاهش مصرف زغال سنگ را در اجلاس کاپ ۲۶ امضا نکرده است.

زغال سنگ اصلی‌ترین منبع تولید گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیمی ناشی از آن محسوب می‌شود. چین، آمریکا، هند و روسیه به ترتیب بزرگ‌ترین تولیدکنندگان دی‌اکسید کربن هستند. در پایان اجلاس روز گذشته تغییرات اقلیمی کاپ ۲۶ بریتانیا اعلام کرد ۴۲ کشور توافق کرده‌اند که مصرف زغال سنگ را کنار بگذارند که در میان آنها لهستان، ویتنام و شیلی جزو ۱۸ کشوری هستند که برای اولین بار تعهد می‌دهند دیگر نیروگاه با سوخت زغال سنگ نسازند. اقدامی که می‌تواند از دستاوردهای مهم اجلاس جهانی گلاسگو در اسکاتلند باشد.

بخش چهل و سوم از ساختار جهان

بخش هفتم داروینیسیم

با توجه به خاموشی نسل جانوران چه دریایی و چه در روی زمین در اثر حوادث نا خواسته بر روی زمین خواه فوران آتش فشانها، دگرگونی دمای زمین و یا برخورد سنگواره های عظیم به سیاره از بین رفتند را تشریح کرده ام و نیز نگاهی ساده به مسئله پرخطر کنونی که ساکنان سیاره به ویژه در دو قرن گذشته به وجود آورده اند و اکنون در قرن بیست و یکم با آن دست در گریبانیم، اشاره کرده ام. که در تصویرها خواهید دید. به عنوان مقدمه این بخش دو تصویر آورده ام که نسبتا جدید تر است.

در تصویر های صفحه های دیگر ۲۴ نوع را که در حال از بین رفتن هستند آورده ام و اگر لینک زیر باز شود باز تعداد بیشتری را خواهید یافت. البته آنچه مربوط به جانورانیست که در روی زمین می بینم بسیاری از نرم تنان که دیده نمی شوند و در لابلای خاک و گل و لای زندگی می کنند که در اثر سم پاشی ها و پخش ضد آفات یا از بین رفتن و یا بزودی از بین خواهند رفت.

[https://www.cybelle-planete.org/ecovolontariat/missions/missions-par-](https://www.cybelle-planete.org/ecovolontariat/missions/missions-par-especes.html?gclid=EAlaIQobChMI8buplpC59QIV0KfVCh10HA9nEAAYBCAAEgKz2_D_BWE)

[especes.html?gclid=EAlaIQobChMI8buplpC59QIV0KfVCh10HA9nEAAYBCAAEgKz2_D_BWE](https://www.cybelle-planete.org/ecovolontariat/missions/missions-par-especes.html?gclid=EAlaIQobChMI8buplpC59QIV0KfVCh10HA9nEAAYBCAAEgKz2_D_BWE)



در این تصویر ۱۴ نوع
از جانورانی که در
حال از بین رفتن
هستند را می بینید.
اگر لینک فوق را به
گوگل بدهید انواع
بیشتری را خواهید
شناخت

مسئله داروینیسیم در بخش ۲۴ پایان می یابد و بخش های بعدی مربوط به نگاهی تازه به تحول و تکامل با روشهای بیولوژی ملکولی را خواهیم آورد. که فرضیه داروین هرچند در آغاز ذهن بشر را نسبت به تحول و تکامل روشن کرد، ولی روش اخیر انقلابی شبیه به کارهای انقلابی ماکس پلانک، آلبرت اینشتین و، و، تا انقلاب دوم که مربوط به مکانیک کوانتایی و اتم اروین شرودینجر است با شناخت ملکولهای RNA و DNA شروع شد و اکنون به سادگی می توانیم با بیانی کاملاً دقیق چگونگی تحول موجودان جهانی از تک سلولهای اولیه تا انسانهایی که جهان را به زیر سؤال می برند تشریح کنیم.

اکنون دیگر هیچ شکی وجود ندارد که فعالیت های غیرمسئولانه ما افراد بشر به معنای واقعی کلمه «
 پشتیبانی» زیستی ما را از بین می برد تا جایی که ما عامل ششمین انقراض دسته جمعی تنوع زیستی
 در سیاره خود شده ایم. در سراسر کره زمین، ۶۰ درصد از محیط های طبیعی طی ۵۰ سال گذشته
 تخریب شده است. تخریب و تکه تکه شدن محیط های طبیعی که به ویژه به شهرنشینی رو به رشد،
 توسعه زیرساخت های حمل و نقل یا بهره برداری بیش از حد از منابع مربوط است، به ویژه بر تنوع
 زیستی تأثیر می گذارد. در حال حاضر، از دست دادن تنوع زیستی و تغییرات محیطی مرتبط با آن
 سریعتر از هر زمان دیگری در تاریخ بشر است. بسیاری از گروه های جانوری و گیاهی چه از نظر تعداد
 افراد، وسعت جغرافیایی و یا هر دو در حال کاهش هستند. اگر ناپدید شدن گونه ها بخشی از روند
 طبیعی تاریخ زمین باشد، فعالیت های انسانی سرعت انقراض را تسریع کرده است: در حال حاضر
 سرعت انقراض حداقل ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ برابر بیشتر از نرخ طبیعی انقراض است. چگونه می توان بزرگی
 ششمین انقراض دسته جمعی حیات را تخمین زد؟ طبق فهرست قرمز معروف اتحادیه بین المللی
 حفاظت از طبیعت (IUCN)، بیش از ۱۰۰۰ گونه شناخته شده در حال حاضر منقرض شده اند و بیش از
 ۲۶۵۰۰ گونه در معرض خطر انقراض هستند که بیش از یک چهارم گونه های ارزیابی شده را نشان می
 دهد. در حالی که تعدادی از گونه های پرندگان و پستانداران به لطف اقدامات حفاظتی (ایجاد ذخایر و
 مناطق حفاظت شده، طرح های تکثیر در اسارت و معرفی مجدد) از حفاظت نسبی بهره مند می شوند،
 این بی مهرگان هستند که بزرگترین جمعیت تنوع زیستی را تشکیل می دهند:
 ۷۰ درصد گونه های شناخته شده، کوچکترین و نادرترین، نمونه برداری و شناسایی دشوار است. در
 ژوئن ۲۰۱۵، یک تیم چند رشته ای از محققان فرانسوی، با مطالعه ناپدید شدن نرم تنان زمینی (حلزون
 ها و راب ها) تخمین زدند که ما در حال حاضر ۷٪ از تنوع زیستی زمینی را از دست داده ایم.

بخش چهل وسوم ساختار جهان

بخش هفتم از تحول داروینیسیم

در این بخش از خاموشی نسل موجودات زنده صحبت می کنم دود هایی که در این نیروگاه ها می بینید حاصل از سوخت زغال سنگ و یا سوخته های فسیلی دیگر است . هرچند بشر چند دهه ای است که به فکر نجات محیط زیست افتاده ولی فکر نمی کنم با نظام سرمایه داری که در جهان مستقر است و از صبح تا شام تبلیغ برای مصرف می کنند به نتیجه ای برسد.



La Chine relance sa production de charbon malgré ses engagements sur le climat

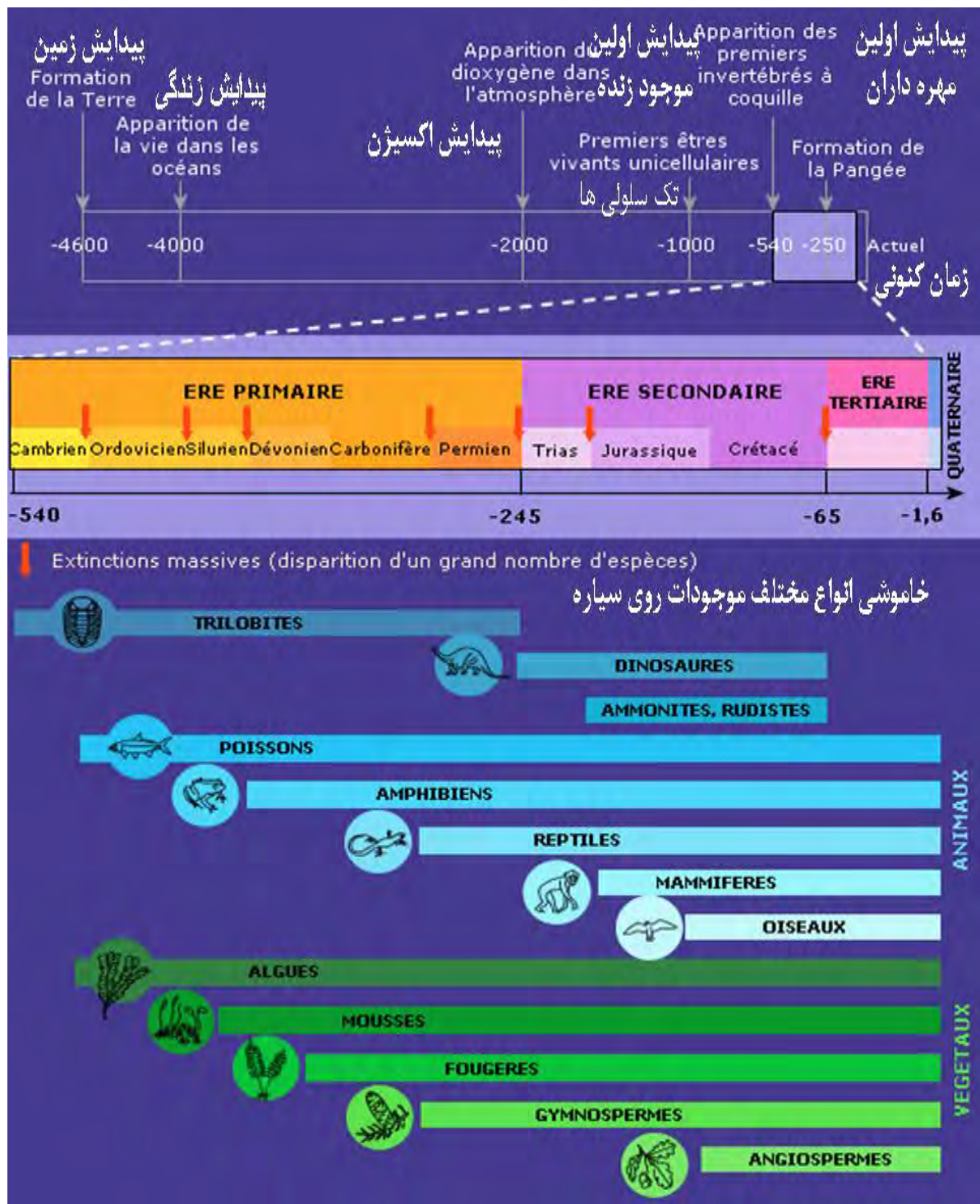
چین با وجود تعهد هایش
شروع به تولید برق از زغال نمود



Comment l'Europe triche sur la production d'électricité issue du charbon

چگونه اروپا در تولید برقی که از زغال
سنگ تهیه می شود تقلب می کند

دوران زمین شناسی	تاریخ بر حسب میلیون سال	طول زمان خاموشی. (میلیون سال)	گونه های مهم از بین رفته	نسبت در صد خاموشی گونه ها
پایان دوره Ordovicien	440 -	0/5	حیوانات و گیاهان به ویژه دریایی	60 %
پایان دوره Dévonien	365 -	7	ماهی و خزه ها	60 %
پایان دوره Permien	205 -	1	خزندگان، دوزیستی ها و حشرات	90 %
پایان دوره Trias	145 -	0/1 تا 5	خزندگان Gasteropodes, Bivalves	20 %
پایان دوره Crétacé	65 -	5 تا 10	دیناسورها، آمونیت ها سرخسهای غول پیکر	50 %

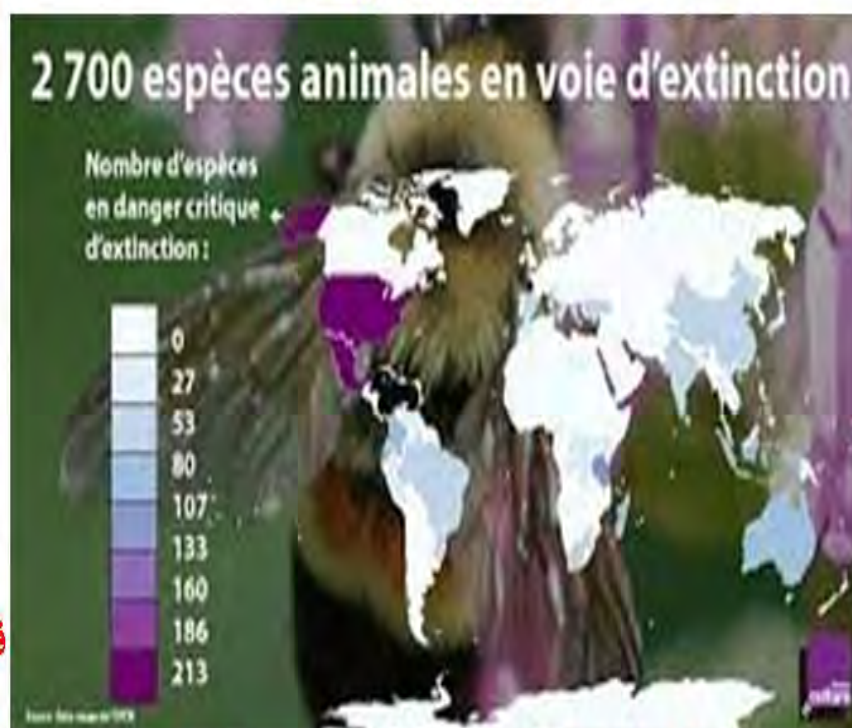


اما دلیل خاموشی گونه ای نسبت به گونه ی دیگر متفاوت می باشد، فوئرانهای آتش نشانی در آغاز پیدایش کره زمین و حوادث جوی، آسمانی، زمینی شکار زیاد گونه ای به وسیله گونه ی دیگر رقابت در محیط زیست و یا در حال حاضر دخالت بشر در محیط زیست با انواع فراورده های شیمیایی خطرناک وانتشار گازهای سمی در جو زمین و . . .

همانطور که در مقدمه این نوشته آوردم ۵ دوره مهم خاموشی گونه ها بعد از انفجار کامبرین یعنی ۴۴۰ میلیون سال پیش تاکنون پیش آمده که در جدول تصویر پیش زمان و مشخصات گونه های از بین رفته را آوردم. اسامی برخی از گونه ها را که معادل فارسی آن را نداریم و یا من نمی دانم به لاتین داده ام. ولی هم اکنون بر اساس گزارشهای WWF فرانسه در قرن اخیر ۷۵۰ نسل از موجودات خاموش شده و ۲۷۰۰ نسل دیگر در حال خاموشی هستند.



از سال ۱۹۷۳ این گروه
فرانسوی در جهان برای نجات
موجودات در حال خاموشی
فعالیت می کند



۲۷۰۰ نوع از جانوران در حال خاموش شدن نسل هستند

همانطور که در تابلو تصویر پیش دیدید آخرین انقراض مربوط به سرنوشت دایناسورها بود که در چند تصویر فسیل این موجودات عظیم الجثه را در چند اسلاید از موزه تاریخ طبیعی پاریس برایتان می آورم





تصویرهای تخیلی از دیناسورها بنا بر فسیل‌های یافته شده





در جهان قابل رؤیت با دستگاههای پیشرفته کنونی، حدود صد میلیارد کهکشان و درون هر یک، صد تا چهار صد میلیارد ستاره تشخیص داده می‌شود. هر ستاره، خورشیدی است نظیر خورشید ما و احتمالاً متشکل از سیاراتی مانند سیارات منظومه شمسی. این ستارگان و سیارات آنها بعد از خودسوژی و انهدام گرانشی ستارگان غول‌پیکر به وجود آمده‌اند. بر روی سیارات آنها از اتحاد آنها و ملکولها، مواد قابل رؤیت بی‌جان و سپس ملکولهای زنده، و در پی تنوع‌طلبی و گرایش به پیچیدگی، گیاهان، جانوران و سرانجام انسان پدیدار شده است. نظام عالم به نحوی سازمان یافته است که گویی تمایل به تنوع و گرایش به سوی پیچیدگی از لحظه نخستین در نهاد ماده خلق شده است... تاکنون نهایت این تمایل به تنوع و پیچیدگی، انسان بوده و اوست که زاده این تحولات جهانی است. امروز علم به ما می‌فهماند که جهان از منطقی کلی پیروی می‌کند و نتیجه تصادف نیست و تمام دانشمندان و پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که نرات ماده از آغاز پیدایش به طور ذاتی تمایل به پیچیدگی و تکامل دارند. مجموعه این دانسته‌ها، تصور ما را از «افسانه زندگی» تشکیل می‌دهد و کتاب حاضر، روایتی است از این افسانه، به زبان علمی نسبتاً ساده و قابل استفاده برای عموم.

پاره ای از مطالب موجود در کتاب ساختار جهان را از کتاب افسانه زندگی که در ایران چاپ کردم برگرفته ام

دفتر نشر فرهنگ اسلامی تهران، خیابان فردوسی، روبه روی فروشگاه شهر و روستا،



بخش چهل و سوم ساختار جهان

بخش هشتم از داروینیسیم

این بخش را با کشف (حوا) (اِو) ادامه می دهیم.

بازهم تصویرهایی از افریقا و خبر اکتشاف حلقه مفقوده داروین در سه سال پیش در جوهانسبورگ (Johannesburg) در جنوب شرقی آفریقا با اسکلتی تقریباً کامل (95 درصد) از نمونه ای از انسانهای استرالوپیتکوس (Australopithéqus) را می آورم . تا پیش از این لوسی (Lucy) را که از خانواده استرالوپیتک (Australopithéque) بود و تنها 52 قطعه از اسکلتش یعنی 40 درصد استخوانهایش یافته شده بود، مادر همه انسانها می شناختند. غربی ها او را (Eve) یا حوا نامیده بودند، اما اکنون این شبه انسان جدید و کامل تر اِو آنها خواهد بود.

بخش ۴۳-۲ شبه انسانها (Hominidé)

همانطور که گفته شد، بعد از انفجار کامبرین انواع جانوران و از آن جمله پستانداران به وجود آمدند. تقریباً ۷۵ میلیون سال پیش، اولین نوع پستانداری که انواع میمونها و انسانها از آن منشعب گردیده‌اند، به نام پرماتها در صحنه نمایشنامه تحول و تنوع پا به عرصه وجود گذاشتند. حجم مغز این دسته موجودات، نسبت به هیکل آنها بیشتر توسعه پیدا کرد و در طی ۷۴ میلیون سال تحول و تکامل، انسانهایی نزدیک به ما از آنها بوجود آمد.

از چه تاریخی میمونهای بزرگ (Orang-Outans) و شامپانزه از این گروه جدا شدند؟ از چه لحظه‌ای انسان واقعی پا به عرصه وجود گذاشت؟ و از چه زمانی شروع به ساختن ابزار کرد؟ سوالاتی است که امروزه مورد بحث و گفتگو و حتی مجادله دانشمندان در رشته‌های مختلف علم می‌باشد. ولی باید اذعان داشت، کسی در این حقیقت که ما از ملکولهای اولیه، باکتری‌ها، میکروبیها، موجودات دریایی، نباتات اولیه، خزندگان و بالاخره پستانداران به وجود آمده‌ایم، شکی ندارد. همان طور که قبلاً هم گفته شد، انسان‌شناسان متکی بر مطالعه استخوانها و اسکلت‌های به دست آمده و عمر رسوباتی که این فسیلها در آنها یافت شده است و بیوشیمیست‌ها که توجه به آرایش ملکولهای DNA و میتوکندری و مقایسه این ملکولها در نواح مختلف حیوانات دارند، درباره تاریخ جدا شدن خانواده انسانها و میمونها از هم، با یکدیگر به بحث و مجادله مشغول‌اند. گویا بالاخره به توافقی رسیده و فکر می‌کنند که این جدایی در ۷ تا ۸ میلیون سال پیش اتفاق افتاده است. البته کار آنها با دیرینه‌شناسان به هم مربوط است. یکی با گلنگ و بیل و چکش زمین را می‌شکافد و دیگری در آزمایشگاه بر روی DNA قطعه به دست آمده کار می‌کنند. ولی باز هم دست از پژوهش بر نمی‌دارند و به دنبال حلقه مفقوده بوده و شجره نیاکان ما را از لابه‌لای رسوبات شرق آفریقا و یا در آرایش و تحول ملکولهای DNA جستجو می‌کنند. تجزیه و تحلیل در زمین‌شناسی، هواشناسی و باستان‌شناسی در دره ریفت واقع در آفریقا، صحنه نمایش تحول را در خانواده انسانهای هموساپین ها Homo Sapiens را در تصویر بعد مشخص کرده‌اند:

نظریه داروین به خوبی شکل زیر نتوانسته خانواده انسانها را مشخص کند ولی امروزه به مدد DNA در همراه اثر جسگو در لابلای رسوبات نوعی جدید از خانواده انسانها ظاهر می شود.

Les dossiers Paléanthropologie



HOMO
ERGASTER

HOMO
NALEDI

HOMO
RUDOLFENSIS

HOMME DE
JEBEL IRHOUD

HOMME DE
KABWÉ

HOMO
FLORENSIENSIS

HOMO
RHODESIENSIS

HOMO ERECTUS
GEORGICUS

HOMO
SAPIENS

HOMO
ERECTUS

HOMO
HABILIS

HOMO
HEIDELBERGENSIS

HOMO
IDALTU

HOMME DE
NEANDERTAL

HOMME DE
SACCOPASTORE

Homo

Une famille de plus en plus compliquée

Tous les mois, fouilles et ADN révèlent de nouveaux *Homo* : des oncles et des cousins qui bouleversent le vieux scénario linéaire et redessinent l'arbre buissonnant de notre histoire. Entre métissages complexes et lignées fantômes, **Émilie Rauscher** tente d'y voir clair.

96 | **l'Espresso** | AOÛT 2019

AOÛT 2019 | **l'Espresso** | 97

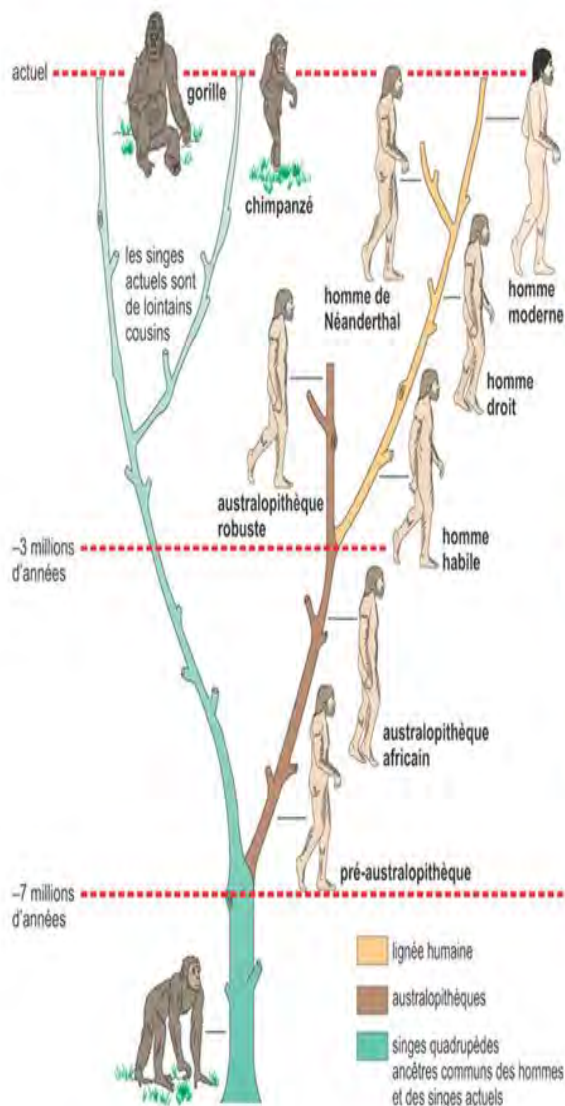
بین هشت تا سه میلیون سال پیش، محیط زیست تحت تأثیر عمل تکتونیک و تحرک قاره‌ها و ظهور خشکسالی بتدریج تغییر می‌یابد. پرماتها خود را با شرایط محیط تطبیق می‌دهند، سرپا می‌ایستند، صورت آنها کوچک و جمجمه‌شان بزرگ می‌شود و در نتیجه امکان توسعه مغزشان فراهم می‌آید. همزمان با وضعیت ایستاده، دستها آزاد گشته و امکان ساختن ابزار را پیدا می‌کنند. تکامل انسانها و تحول انواع ابزارهای او را همزمان با تحول مغز و جمجمه نشان می‌دهد.

وجود ابزارها، خواه ماهرانه ساخته شده باشند یا نه، در کنار استخوانها به نظر انسان‌شناس معروف، لورواگورهان (Leroi-Gourhan) علامت بدون تردیدی از جهش حیوان به انسان است. حنجره توسعه یافته به سمت پایین امکان سخن گفتن را به او داده و بالاخره یکی از هزاران میمون مبتدل به انسانی می‌شود که نقاشی و مجسمه سازی کرده و مراسم شادی و عزاداری برپا می‌کند.

برحسب تاریخ جهش شبه انسانها و تکامل آنها به انسان کنونی، می‌توان به طور مختصر گروههای مختلف آنها را به نحوی که انسان شناسان با توجه به بیش از دو هزار قطعه استخوان و یا اسکلت کامل پیدا شده در شرق آفریقا پذیرفته‌اند، بیان داشت. البته بعید نیست که این طبقه‌بندی با پیدایش اسکلتی جدید و یا پیشرفت در تحقیقات طبقه‌بندی ملکولی تغییراتی بخصوص در دو گروه راماپیتک‌ها و استرالوپیتک‌ها به وجود آورد.

۱ راماپیتک‌ها (Ramapithecus): ظاهراً اولین شبه انسانی است که در ۱۵ یا ۸ میلیون سال پیش می‌زیسته و دلیل آن داشتن فکها و دندانهای قوی. تکه سنگهای فرسوده و بازمانده حیوانات پیدا شده در نزدیکی اسکلت این شبه انسانها در کنیا، اجازه چنین حدسی را داده است. یک تکه از قسمت دست این شبه انسانها را نیز در پاکستان پیدا کرده‌اند و فکر می‌کنند آنها بر روی دو پا راه می‌رفته‌اند یا در واقع Biped بوده‌اند. قبلاً گفتیم که در بین انسان‌شناسان و بیولوژیست‌ها اختلاف نظر وجود دارد. بیولوژیست‌ها راماپیتک را جزو شبه انسانها نمی‌دانند.

Arbre d'évolution de la lignée humaine



۲. اُسترالوپیتک **Australopitheque**: بین ۲ تا ۶ میلیون سال پیش، شبه انسانهای اُسترالوپیتک زندگی می کرده‌اند. افرادی بسیار قوی که آرواره‌های محکم و قدی نسبتاً کوتاه (حدود ۱.۵ متر) داشته و علفخوار بوده و در آفریقای شرقی می‌زیسته‌اند. استخوان و اسکلت آنها در این ناحیه از آفریقا به وفور پیدا شده است. دسته‌ای از آنها که باریک اندام بوده‌اند، گراسیل (**Graciles**) نامیده می‌شوند. قدشان کوتاهتر (حدود یک متر) و تا اندازه‌ای گوشتخوار بوده و با نوعی گُرز شکار می‌کرده‌اند. این گُرزها شاید اولین وسیله سنگی است که شبه انسانها به کار گرفته‌اند. وابستگی آنها به طبقه شبه انسانها در کنگره مرکز تحقیقات علمی فرانسه (**C.N.R.S**) مورد بحث است. دو نوع توجیه متناقض در این باره وجود دارد. برای عده‌ای اُسترالوپیتکوس آفانزی (**Australopithecus**) **Afarensis** قدیمی‌ترین نوع و لوسی (**Lucy**) مربوط به دسته گراسیل این گروه است و احتمالاً «مادر بزرگ» انسانهاست که از گروه راماپیتکها منشعب شده‌اند. که اکنون جای خود را به حوای دیگری با ۹۵ درصد اسکلت داده است.

لوسی (Lucy) اسکلت زنی است که در ۲۴ نوامبر ۱۹۷۴ در آفریقای شرقی (اتیوپی) پیدا شده که جزو دسته استرالوپیتک گراسیل می‌باشد و در حدود ۳ میلیون سال قبل زندگی می‌کرده. قد او ۱/۱ متر بوده و درباره او تحقیقات فراوان کرده و کتابهای متعددی نوشته‌اند. تصویرهای خیالی از او بر حسب مشخصات اسکلتش در سال ۱۹۸۸ در موزه ملی فرانسه تهیه گردیده است

عده‌ای دیگر از زیست‌شناسان معتقدند که استرالوپیتک‌ها مدت طولانی با گروه دیگری از شبه انسانها که هابیلیس (Habilis) نام دارند، هم‌زیستی داشته‌اند و نمی‌توانند اجداد یکدیگر باشند و به عقیده آنها انسان مستقیماً از راماپیتک‌ها و یا نوادگان آنها حاصل گردیده و بقایای این نوادگان را باید یافت و به نظر آنها تمام گروه استرالوپیتک‌ها از بین رفته‌اند.

۳. همو هابیلیس (Homo Habilis): حدود ۲ میلیون سال پیش در آفریقا زندگی می‌کرده‌اند. این شبه انسانها مجموعه‌ای بزرگ و بی‌قواره، ولی نیم رخی راست داشته‌اند. در Homo نامی که در دسته‌بندی حیوان شناسی به انواع انسانها داده شده است و Habilis: یعنی ماهر، چون این شبه انسانها قادر به ساختن ابزار سنگی بوده‌اند.



در آفریقای جنوبی اسکلت انسانی از اجداد اولیه انسانها به نام پای کوچک (Littel Foot) در ۷ دسامبر ۲۰۱۷ در جنوب ژوهانسبورگ کشف شد. تا این زمان اسکلت کاملی از شبه انسانها به این صورت کامل یافت نشده بود. ابتدا در سال ۱۹۹۴ سه تکه کوچک از استخوان پای چپ این اسکلت در (Johannesburg) به دست آمد ولی بقیه استخوانها در درون رسوبات بسیار سختی قرار گرفته بود که به مدت بیش از ۳۸ سال دیرینه شناسان با بیل و کلنگ و قلم و حتا با موچین و قلم مو بقیه استخوانها را بیرون آوردند. بدین ترتیب در دره های ریفتواله (Riftvalley) نواحی جنوب شرقی آفریقا را جستجو می کردند و کامل ترین اسکلتی که به دست آورده بودند لوسی (Lucy) بود. اسکلتی که در پایان سال ۲۰۱۷ به دست آمد حتا از لوسی قدیمی تر و مربوط به ۳/۶۷ میلیون سال پیش است آنرا در خانواده (Australopithecus) قرار دادند. همین کشف سئوالات جدیدی بر روی تکامل این دو نمونه از شبه انسانها برانگیخته است.

در سمت چپ اسکلت لوسی (Lucy) یا حوا را می بینید که، مربوط به ۳/۴ میلیون سال پیش که ۴۰ درصد از استخوانهایش را (۵۲ قطعه) یافته اند. در سال ۱۹۷۸ کشف شد که از خانواده Australooithéque بوده است.



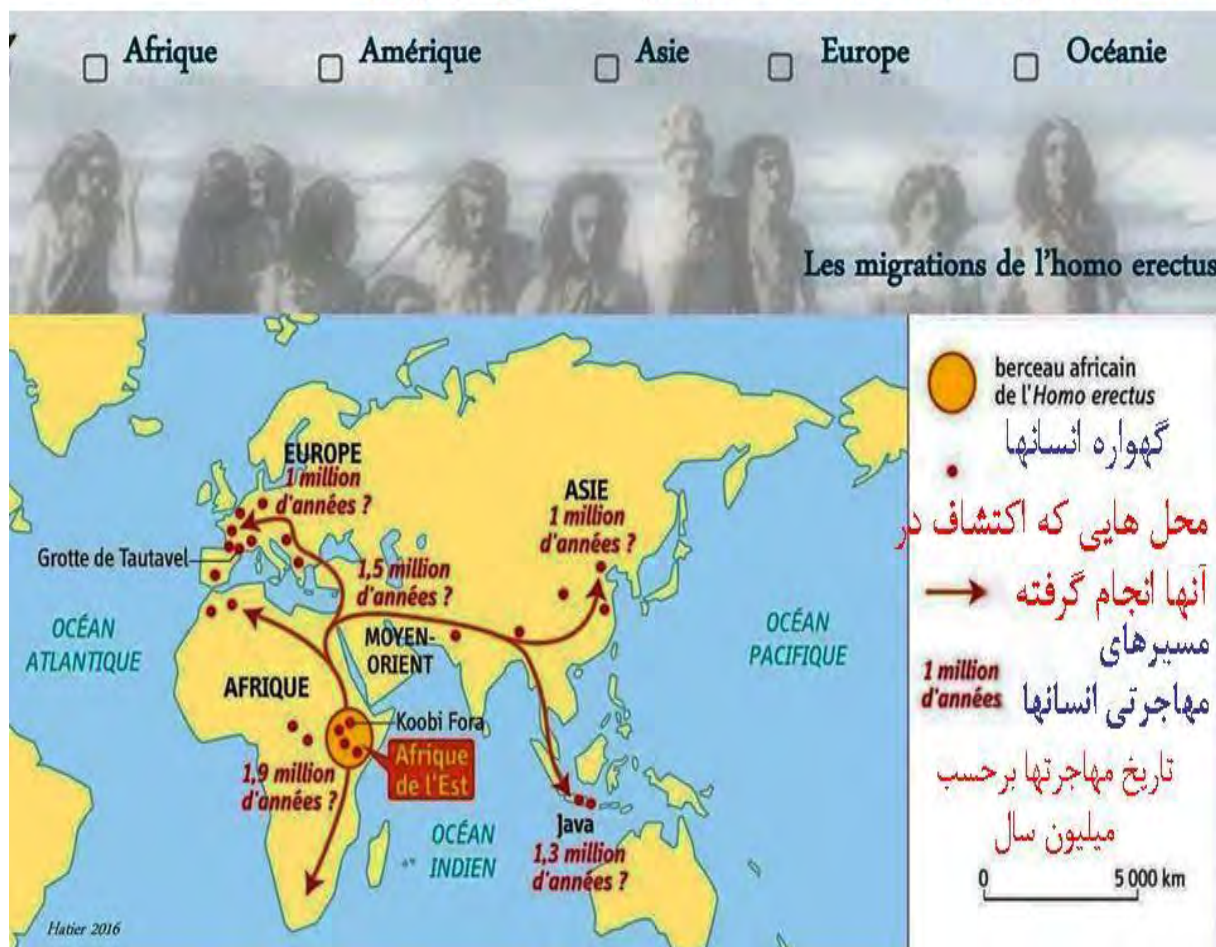
۴. هموارکتوس (*Homo Erectus*) یا پیته کانتروپ (*Pithécantrope*): این دسته، از شبه انسانها پیشانی بلند و مغز حجیم داشته و تقریباً ۱.۵ میلیون سال پیش زندگی می کرده‌اند. برای اولین بار آنها آتش را شناختند و به کمک آن غذا می پختند. بقایای آتش نزدیک محل اقامت آنها به دست آمده است. ابزارهای سنگی داشته‌اند و به کمک سنگهای تراشیده شکار می کردند. برای اولین بار با سفر و مهاجرت آشنا شدند و بتدریج در آسیا و اروپا مسکن گزیدند و بقایای آنها در نقاط مختلف آسیا و اروپا دیده شده است.

۵ - هموساپین (*Homo Sapiens*): تقریباً یکصد هزار سال پیش در آفریقا ظاهر شده و سپس به سراسر دنیا مهاجرت نموده‌اند. شبه انسانهایی بسیار نزدیک به انسان و دارای قیافه‌ای نسبتاً زیبا بوده‌اند. دسته‌ای از این شبه انسانها تقریباً ۸۰ هزار سال پیش در اروپا زندگی می کردند و منشعب از دسته هموارکتوس هستند که مهاجرت آنها به اروپا خیلی زودتر از مهاجرت سایر شبه انسانها بوده است. آنها را انسانهای نئاندرتال (*Néanderthal*) نامیده‌اند. این شبه انسانها به دلایلی که دقیقاً مشخص نیست از بین رفته‌اند و از ۳۵ هزار سال پیش دیگر اثری از آنها در فسیلها دیده نمی شود. دسته دیگر از هموساپین‌ها که منشعب از هموارکتوس آفریقایی هستند، انسانهای کرومانیون (*Cro Magnon*) نامیده می شوند و بنابه برخی از نظریه‌ها آنها مسبب از بین رفتن انسانهای نئاندرتال بوده‌اند. انسانها کرومانیون پنجاه هزار سال پیش به اروپا مهاجرت کرده‌اند و برای اولین بار در دوردین (*Dordogne*) فرانسه اسکلت سه مرد و یک زن و یک بچه کشف شد. کلمه *Erectus* یعنی راست شده، به شبه انسانهایی که قد راست داشته‌اند گفته می شود.

همه از یک پدر و مادر ولی هر یک متفاوت از دیگری

تمام نمونه فسیلهای باقیمانده از شبه انسانهای ساپین - ساپین (*Homo Sapiens Sapiens*) همه با هم پسر عمو و دختر عمو می باشند. ولی با توجه به ترکیبات متفاوت ملاکولهای DNA در کروموزمهای انسانها و مکانیسم تولید مثل جنسی می توان گفت هر انسانی خواه آنان که از دنیا رفته‌اند و یا به دنیا می آیند، در نوع خود منحصر به فرد و متفاوت از دیگری می باشند (البته به استثنای دوقلوهای واقعی). در دهه ۷۰ پیشرفت در علم بیولوژی ملاکولی بخصوص در بین محققین امریکایی، فرانسوی و سوئیسی آشکار ساخت با وجود آنکه هر یک از انسانها کاملاً متفاوت از دیگری می باشند، ولی بی گمان می توان گفت همه از یک گروه اجدادی واحد تشکیل یافته‌اند.

در این تصویر چگونگی مهاجرت انسانهای اولیه از جنوب شرقی آفریقا به تمام دنیا، آورده شده است. این تصویر به خوبی به ما می فهماند که ما انسانها همه از یک گهواره که در جنوب شرقی آفریقا بوده در تمام جهان پراکنده شده ایم. بنابراین اختلاف در رنگ پوست، مو و یا رنگ چشم ها، نباید امتیازی برای تفرقه بندی و نژاد پرستی بین نوع انسان باشد. انقلابی در لابه لای رسوبات زمینی در دره ریفت (Riftvalley) واقع در جنوب شرقی آفریقا دیده می شود. در اثر تکتونیک (جابجایی زمین) در غرب میمونها میمون باقی مانده و در شرق مبدل به انسان شده اند! محیط زیست تحول را الزامی نمود.



tous parents tous différents

همه از یک پدر و مادر اولیه ولی هریک متفاوت از دیگری



بخش چهل و چهارم ساختار جهان

بخش اول از نگاهی جدید به دنیای زندگان

این بخش شاید شانزده بخش و یا بیشتر از کتاب را به خود اختصاص خواهد داد و بر مبنای بیولوژی ملکولی و چگونگی پیدایش زندگی در شرایط اولیه زمین یعنی تقریباً 4 میلیارد سال پیش است. باز مانند بخش های پیش از همکاران محترم دبیرهای دبیرستانها به ویژ بیولوژیست ها تقاضا دارم این بخش ها را سیو کرده و در کلاس آخر سالهای دبیرستان تصویرها را با پروژکتور برای دانش آموزان بر روی تابلو بیاورند.

در واقع این روزها تدریس چه در دبیرستان و چه در دانشگاه بسیار آسان تر شده است و دستگاه های سمعی و بصری کار معلم را ساده تر می کنند.

یادم از ایام جوانی و تدریس شیمی عمومی و یا هسته ای در دانشگاه مشهد افتاد. در آن زمان از مسئولان برنامه ریزی اساتید خواهش می کردم درسهای من را هر روز در ساعت و آغاز باز شدن دانشکده بگذارند. همواره نیم و یا حتا یک ساعت زودتر از دانشجویان به کلاس درس می رفتم و تمام فرمولها و تصویرهایی که باید درس می دادم پیش از آمدن دانشجویانم بر روی تابلو می نوشتم و در زمان تدریس هیچ گاه پشتم برای نوشتن روی تابلو به دانشجویان نبود. اکنون می توان همین کار را به مدد پروژکتور انجام داد.

به عنوان مقدمه بخش چهل و چهارم از ساختار جهان و بخش اول از ساختار ملکولی جهان متن و چند تصویری از چگونگی پیدایش زندگی بر روی زمین می آورم.

متن نوشته ایست از: سمیر الله وردی در وب سایت بیگ بنگ
تصویر ها را نیز خود با استفاده از متن به صورت اسلاید در آورده ام.

تخمین زده می شود که زمین حدود ۴٫۵ میلیارد سال عمر داشته باشد و برای دوره بزرگی از این تاریخ طولانی، زمین میزبان حیات بوده است. در واقع برخی دانشمندان معتقدند حیات هنگامی بر روی زمین پدیدار شد که شرایطی پایدار و مناسب بر روی آن ایجاد شد.

به گزارش بیگ بنگ، قدیمی ترین شواهدی که ما از حیات روی زمین در دست داریم به سنگ های حاوی سیانو باکتری بر می گردد که استروماتولیت نام دارند. آنها در گرینلند کشف شده و حدود ۳٫۷ میلیارد سال هم سن دارند. این باکتری های باستانی (که امروزه هنوز هم از آنها وجود دارد) ترکیب بیولوژیکی پیچیده ای دارند، آنها با دیواره های سلولی از پروتئین DNA خود محافظت می کنند، بنابراین دانشمندان حدس می زنند منشأ زیستی آنها به خیالی زودتر از اینها بر می گردد. در حقیقت سنگ های باستانی تری هم وجود دارند که احتمالاً جزئیات دیگری از حیات اولیه را فاش می کنند، نام این سنگ های معدنی، زیرکن (Zircon) است، آنها که در غرب استرالیا کشف شده اند عمرشان به ۴٫۱ میلیارد سال قبل بر می گردد و حاوی مقادیر بالایی از شکلی از کربن هستند که معمولاً در فرایندهای بیولوژیکی استفاده می شود.

اما با وجود اینکه اکنون ما تقریباً زمان پیدایش حیات را میدانیم اما درک چگونگی پیدایش حیات برایمان پرسش بزرگی است. دیانا نورثاب زیست شناس دانشگاه نیومکزیکو در این باره اظهار داشت: «با وجود اینکه نظریات پرشماری در زمینه منشأ حیات وجود دارد، اما هنوز موفق به اثبات یا رد هیچ کدام از آنها نشده ایم و هنوز هیچ نظریه پذیرفته شده ای در این زمینه وجود ندارد.» پاسخ به سوال چگونگی آغاز حیات نه تنها یکی از بزرگترین شکاف ها در درک طبیعت را پر می کند، بلکه حتی به ما در کشف احتمال وجود حیات در نقاط دیگر جهان کمک شایانی خواهد کرد.

امروزه چندین نظریه در زمینه چگونگی "پیدایش حیات در زمین" وجود دارد. برخی از آنها تصریح می کنند که حیات اساساً بر روی خود زمین شروع شده، و برخی می گویند ابتدا بر روی یک سیارک یا دنباله دار آغاز و سپس به زمین انتقال یافته است. حتی تعدادی از نظریات بر این موضوع صحنه می گذارند که حیات احتمالاً بیش از یکبار روی زمین شروع شده است

دیوید دیمر بیوشیمیست دانشگاه سانتا کروز گالیفرنیا نیز در این باره گفت: «ممکن است حیات روی زمین چند ریشه مجزا داشته باشد. ما معمولاً به جای استفاده از عبارت «ریشه حیات» از حالت جمع آن یعنی «ریشه‌های حیات» استفاده می‌کنیم. این نشان می‌دهد که ما مدعی این نیستیم که حیات لزوماً یک منشأ واحد داشته است، بلکه ممکن است چند منبع اولیه عامل ایجاد حیات بر روی زمین بوده باشند».

دیمر ادامه داد: «بسیاری از افراد، فرضیه جهان RNA را غیرممکن می‌دانند، اما باید بگوییم برخلاف نظر این افراد معتقدیم که این فرضیه ممکن و شدنی است RNA». «بسیار شبیه به DNA می‌باشد، و امروزه نیز بسیاری از مهمترین فعالیت‌های درون سلولی بدن ما به وسیله این مولکول انجام می‌پذیرد، از جمله فعالیت‌های این مولکول می‌توان به انتقال مولکولی میان DNA و سنتز پروتئینی و همچنین فعال و غیرفعال کردن برخی ژن‌ها اشاره کرد.

اما فرضیه جهان RNA توضیح نمی‌دهد که خود RNA چگونه به وجود آمده است RNA. نیز مانند DNA مولکول پیچیده‌ای است که از واحدهای تکرار شونده‌ای به نام نوکلئید ساخته شده است. نوکلئیدها به عنوان واحدهای تشکیل دهنده RNA و DNA با الگوی منحصر به فردی به یکدیگر متصل شده‌اند. به گفته برخی از دانشمندان RNA به خودی خود در دوره آغازین زمین به وجود آمده است و تعداد دیگری از دانشمندان به دخالت رویدادهای نجومی در این زمینه معتقدند. رابرت شاپیرو، شیمیدان دانشگاه نیویورک می‌گوید: «از نظر آماری احتمال پیدایش خود به خودی مولکولی به این پیچیدگی از طریق فعالیت‌های شیمیایی بسیار کم است. و از این نقطه نظر باید بگوییم که ما به شکلی بسیار باور نگرانی خوش شانس بوده‌ایم». شاید حیات زودتر شکل گرفته باشد».

پژوهشگران در پژوهشی جدید ادعا کردند ممکن است سابقه وجود حیات در زمین به بیش از ۴ میلیارد سال پیش برسد. دانشمندان، اثرات مستقیم «بمباران شدید» و برخورد سنگ‌های آسمانی به زمین در طول دوره موسوم به «پیشازیستی» را تخمین زده و دریافته‌اند که حتی شدیدترین رویدادها هم برای غیرقابل حیات کردن زمین کافی نبوده است.

پژوهشگران، براساس پژوهش پیشین در مورد فرگشت حرارتی پوسته، بر چندین کیلومتری محیط زیرسطح زمین تمرکز کردند. پژوهشگران دریافتند از آنجا که یقیناً بمباران سنگین سنگ‌های فضایی، ناحیه زیر سطح را گرم کرده است، بخش‌هایی از زمین، هنوز برای حیات میکروبی، قابل سکونت بوده است. و با گذشت زمان، این ناحیه قابل سکونت، در طول دو سال، به طور قابل توجهی رشد کرده زیرا بمباران کاهش یافته و این تاثیر از بین رفته است.

همان گونه که پوسته‌های ذوب شده، سطح را تغییر می‌دهند، برخورد ستاره‌ها، به تغییرات چشمگیری در زمین منجر شده است. اما پژوهشگران می‌گویند حتی در این زمان نیز، امکان ظهور حیات وجود داشته است. در حالی که برای مدت‌های طولانی، گمان بر این بود که پیش از ۳.۹ میلیارد سال پیش، حیات وجود نداشته است، پژوهش‌ها، نتیجه‌گیری پژوهش پیشین را تایید می‌کنند که ادعا می‌گند ممکن است زیست گره، حدود ۴.۴ میلیارد سال پیش به وجود آمده باشد.

«رابرت گریم (Robert Grimm)»، نویسنده ارشد این پژوهش گفت: ممکن است این شرایط، در مقایسه با دنیای امروز، دشوار به نظر برسد اما برای زندگی میکروبی زیر سطح، یک زندگی معمولی در دوره پیشازیستی، عجیب به نظر نمی‌رسد. با این که این حرف به معنای وجود قطعی حیات نیست، به گفته پژوهشگران نشان‌دهنده امکان وجود حیات حتی در دوره بد پیشازیستی است.

اصل آنزروبی

ریچارد داوگینز زیست‌شناس معروف می‌گوید، جهان شامل میلیاردها سیاره است (البته حتی این تعداد هم تخمینی محافظه کارانه است) با این حساب اینکه حیات فقط در یکی از این سیارات وجود داشته باشد چندان باور پذیر نیست. علاوه بر این برخی فیزیکدانان می‌گویند که جهان ما فقط یکی از جهان‌های موجود است، و هر کدام از این جهان‌ها حاوی میلیاردها سیاره هستند، بنابراین قطعی به نظر می‌رسد که حداقل یک نسخه دیگر (یا چندین نسخه) از حیات در جایی دیگر از گیهان وجود داشته باشد.

شاپیرو اما عقیده دارد، برای توضیح پیدایش حیات، نیازی به وجود جهان‌های چندگانه یا برخورد دنباله‌دارهای مملو از موجودات زنده نیست. او فکر می‌کند که حیات با نسخه‌های کوچک و ساده‌ای از RNA شروع شده که واکنش‌های شیمیایی ساده‌ای را انجام می‌دهند و به مرور در اثر فرگشت به سیستم‌های خودکفایی تبدیل شدند که با تشکیل مولکول‌های پیچیده‌تر موجب پیدایش حیات امروزی شده است.

استروماتولیت‌ها ممکن است حاوی سیانو باکتری‌ها باشند که احتمالاً اولین ارگانیسم‌های فتوسنتز کننده روی زمین بوده‌اند. برخی از استروماتولیت‌های یافت شده حدود ۳,۷ میلیارد سال قدمت داشته‌اند.



اکثر دانشمندان معتقدند که حیات در مراحل اولیه خود از نسخه‌ای از مولکول RNA بهره می‌برده است. طبق فرضیه جهان آر آن ای (RNA World) این مولکول RNA بود که نقش اصلی را برای حیات نخستین بازی می‌کرد و سپس DNA و پروتئین‌ها (که در زمینه فعالیت‌های زیستی بسیار بهینه‌تر از RNA عمل می‌کنند) این نقش را بر عهده گرفتند.



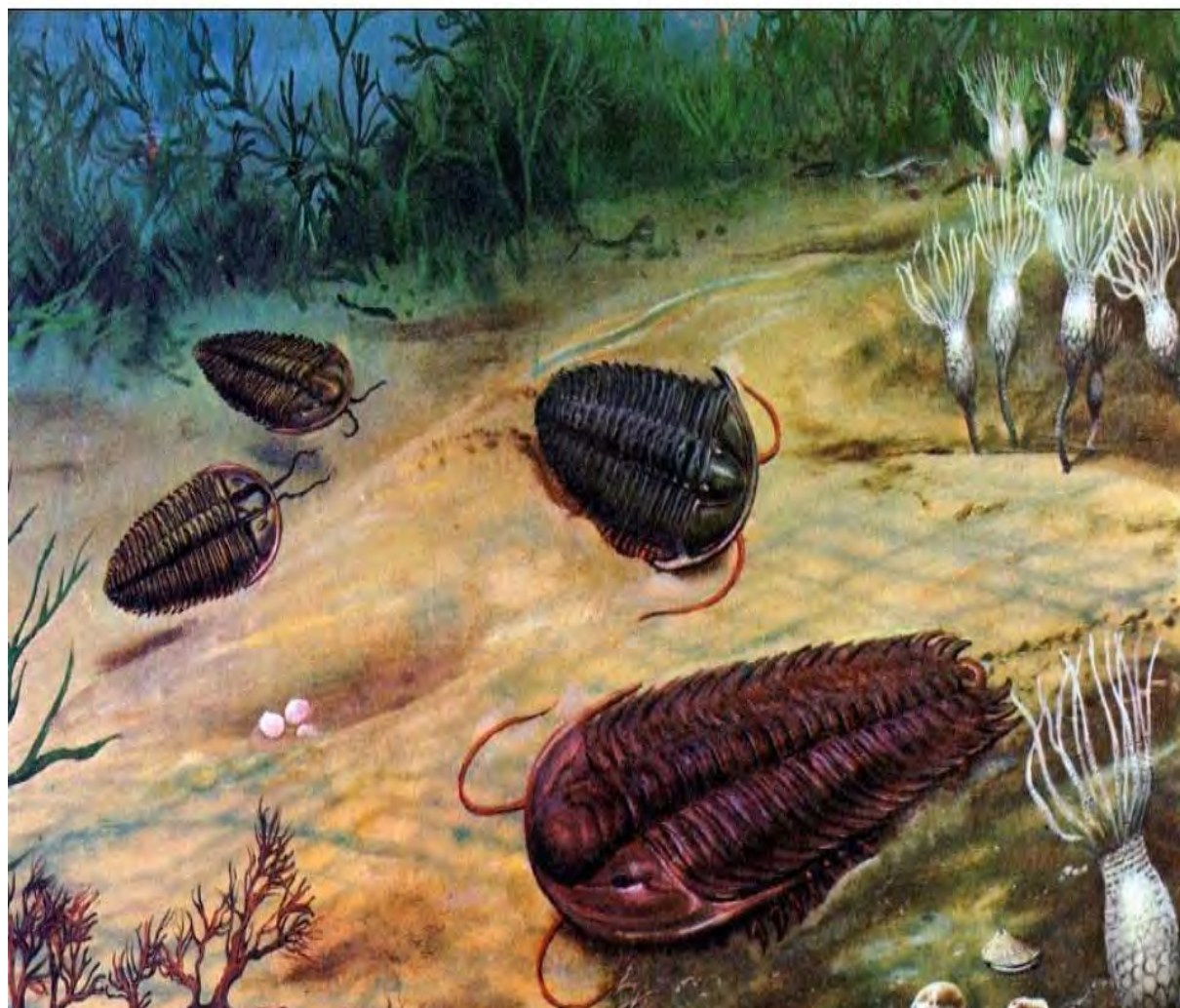
در این پژوهش که در مجله "[Earth and Planetary Science Letters](#)" منتشر شده، پژوهشگران "مؤسسه تحقیقات جنوب غربی (Southwest Research Institute)" در ایالت کلرادو آمریکا، امکان زیست‌پذیری در زیر سطح زمین را در طول دوره‌های پیشازیستی و نخست‌زیستی مورد بررسی قرار دادند. تخمین زده می‌شود که دوره پیشازیستی از حدود ۴ تا ۴٫۵ میلیارد سال پیش طول کشیده است که از سال‌های شکل‌گیری اولیه زمین محسوب می‌شود؛ در حالی که دوره نخست‌زیستی تا حدود ۳٫۵ میلیارد سال پیش به طول انجامید.



به گفته نویسندگان این پژوهش، حتی در دوره پیشازیستی، پوسته‌های ذوب شده، تاثیر کمی بر زیست‌پذیری داشتند چون دوران سرما در مقایسه با فواصل بازسازی که امکان ایجاد دوباره زیست‌کره‌های زیرزمینی را به صورت محلی از راه نفوذ آب‌های زیرزمینی فراهم می‌سازد، کوتاه هستند. بنابراین، زیر سطح زمین، همیشه جای قابل سکونتی وجود دارد و تولید بخار جهانی یا جو بخار سیلیکات، تنها راه‌های باقیمانده برای غیرقابل سکونت کردن زمین بوسیله بمباران است.



شاپیرو اما عقیده دارد، برای توضیح پیدایش حیات، نیازی به وجود جهان‌های چندگانه یا برخورد دنباله‌دارهای مملو از موجودات زنده نیست. او فکر می‌کند که حیات با نسخه‌های کوچک و ساده‌ای از RNA شروع شده که واکنش‌های شیمیایی ساده‌ای را انجام می‌دهاند و به مرور در اثر فرگشت به سیستم‌های خودکفایی تبدیل شدند که با تشکیل مولکول‌های پیچیده‌تر موجب پیدایش حیات امروزی شده است.





Alexander Oparin
(1894-1980)

بخش چهل و چهارم ساختار جهان

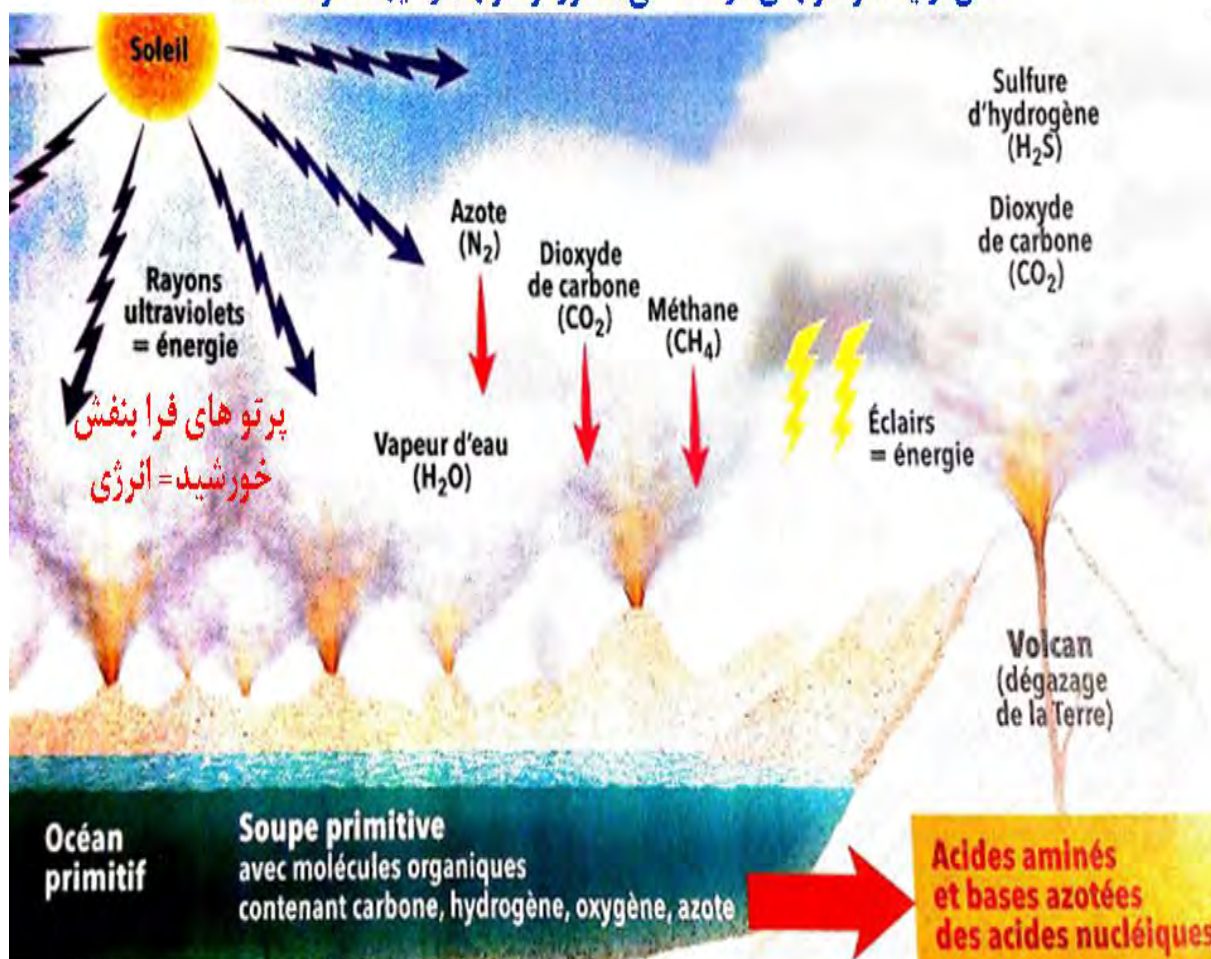
بخش اول «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

تحول شیمی فیزیکی ماده

در سال ۱۹۲۴ زیست شیمی شناس مشهور روسی، الکساندر اوپارین، کتابی درباره مبدأ انواع منتشر کرد. نظریه او درباره مبدأ زندگی بسیار ساده و مبتنی بر تحول شیمیایی ماده است. برطبق نظر او زندگی نتیجه تشکیل زنجیره‌ای از تحولات شیمیایی بوده که سرانجام منجر به زنجیره تحولات زیستی گردیده است. در کتاب خود به خصوص محیط زیستی اولیه زمین را به گلی متفاوت از آنچه اکنون هست می‌دانست و معتقد بود که جو زمین فاقد اکسیژن و به عکس مملو از بخار آب و گازهای متان، آمونیاک و مولکولهای ساده آلی بوده است. تحول این گازها در جو زمین و یا به حالت محلول در اقیانوسهای کم عمق اولیه، مولکولهای درشت آلی (ماکرومولکول) ایجاد کرده است.

چند سال بعد زیست‌شناس انگلیسی، بورتن هالاند بدون اطلاع از کتاب اوپارین، در مقاله‌ای نظریاتی مشابه نظریات وی بیان کرد. او معتقد بود که ترکیبات مواد آلی در شرایط اولیه زمین، خیلی زودتر از پیدایش موجود زنده متحول شدند و سرانجام این ترکیبات در دراز مدت مولکولهای زنده را به وجود آوردند. کتاب اول اوپارین، فقط به زبان روسی منتشر شده بود و چندان مورد مطالعه پژوهشگران واقع نشد. ولی وی مجدداً عقاید خود را بسط و توسعه داد و در سال ۱۹۲۶ کتابی مفصلتر به همان نام به زبان روسی منتشر کرد و این کتاب در سال ۱۹۳۸ به زبان انگلیسی ترجمه شد و مورد توجه پژوهشگران واقع گردید. برطبق نظر اوپارین اولین سلولهای زنده، خود به خود و در طی سلسله پدیده‌های تحول شیمیایی و شیمی فیزیکی حاصل شده‌اند. این گونه نظریات تا ثابت نشوند، با واکنش شدید و ناباوری همگان مواجه می‌شوند.

تحول گازهای خروجی از آتشفشانها در در جو زمین و یا به حالت محلول در اقیانوسهای کم عمق اولیه، مولکولهای درشت آلی (ماکرومولکولها) را ایجاد کرده است



↑↑↑ شور بای اولیه

ملکولهای آلی که از اتصال چهار عنصر اصلی زندگی یعنی هیدروژن، کربن، ازت و اکسیژن آمینو اسیدهای اولیه یعنی آجرهای زندگی را به وجود آمد

آمینو اسیدها و بازهای آمونیاکی نوکلئیک اسیدها DNA را به وجود آوردند

آتش فشانیها و رعد و برق های اولیه
موجودات سیاره را به وجود آوردند



چند سال بعد زیست‌شناس انگلیسی، بورتین هالاند بدون اطلاع از کتاب اوپارین، در مقاله‌ای نظریاتی مشابه نظریات وی بیان کرد. او معتقد بود که ترکیبات مواد آلی در شرایط اولیه زمین، خیلی زودتر از پیدایش موجود زنده متحول شدند و سرانجام این ترکیبات در دراز مدت مولکولهای زنده را به وجود آوردند..

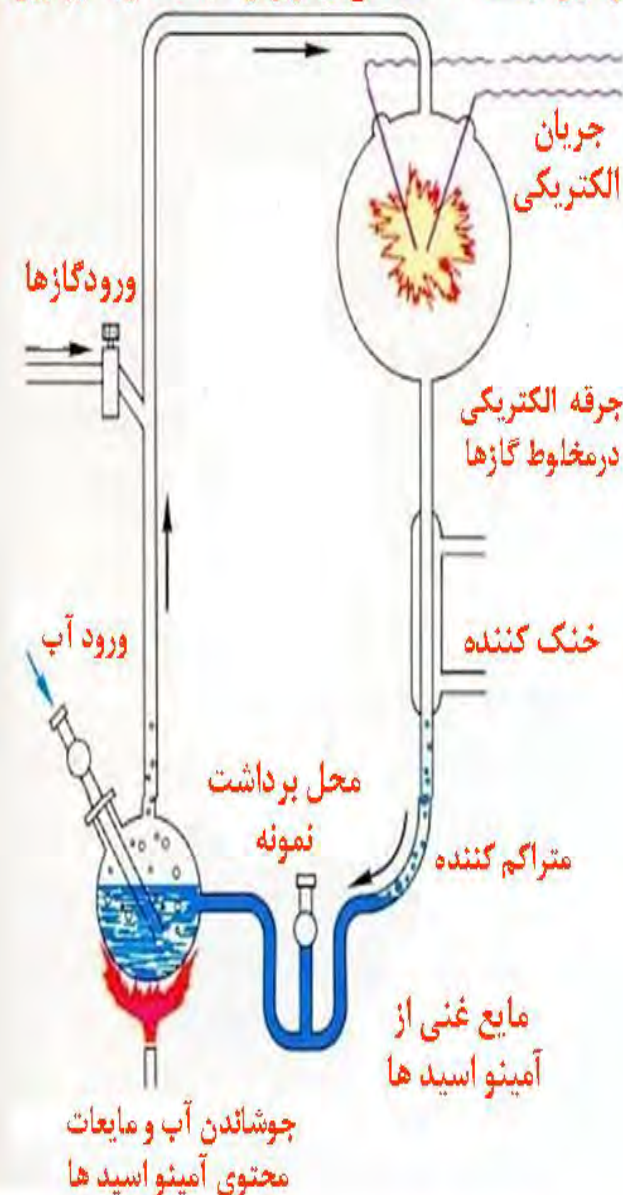
در سالهای ۴۰، شیمی آلی هنوز چندان توسعه‌ای نداشت و تهیه و تشخیص مولکولهای آلی به‌سادگی میسر نبود و فقط در سالهای ۵۰ روشهای تهیه و به‌خصوص تشخیص این مواد متداول شد. در همین سال برحسب تصادف، دانشجوی جوانی به نام استانلی میلر مشغول تهیه تز دکترای خود در «آزمایشگاه هارولد اوری» از دانشگاه شیکاگو بود.



Stanley Miller 1930 - 2007

او شرایطی نظیر شرایط اولیه جو زمین به‌وجود آورد و به‌طور تجربی مراحل اولیه نظریه اوپارین را ثابت نمود. او گازهای متان، آمونیاک، هیدروژن و بخار آب را (نظیر گازهایی که احتمالاً در آغاز تولد سیاره زمین در جو وجود داشته‌اند) در بالنی تحت فشار یک جو قرار داد و سپس در بالن جرقه‌های بسیار شدید الکتریکی مشابه رعد و برق‌هایی که در جو اولیه زمین اتفاق می‌افتاده ایجاد کرد و نیز سیستمی برای متراکم نمودن بخار آب و تبدیل آن به مایع مشابه بارانهای دورانهای اولیه زمین در نظر گرفته بود. بعد از یک هفته، مایعی به رنگ قرمز مایل به پرتقالی به دست آورد که در آن آمینو اسیدها، یعنی ترکیبات اصلی موجودات زنده را پیدا کرد.

نموداری از دستگاه استانیلی میلر برای اثبات نظریه اوپارین



این آزمایش چگونگی تولید درشت مولکولهای آلی را به دست می‌دهد ولی تاکنون چگونگی تبدیل این مولکولها به مولکول زنده کشف نشده است. در کتاب ستارگان، زمین و زندگی این آزمایش به طور مفصل شرح داده شده و فرمول ترکیبات به دست آمده نیز آورده شده است. و اما سؤال در مورد پیدایش اولین موجود زنده هنوز باقی مانده است. جوابها در این مورد بسیار است: نخست مبدأ ملکوتی پیدایش حیات، دوم مبدأ پیدایش ماورای زمین، مثلاً سنگهای آسمانی و یا اینکه موجوداتی از سیارات دیگر تخمه زندگی را از فضا با خود آورده باشند، و یا بنا بر گفته مشهور دکتر ژاک مونو، **تصادف و الزام**، زندگی را به وجود آورده است. چیزی که به هر حال مسئله را حل نمی‌کند، فقط سؤال را یک مرحله دورتر می‌برد. باید اشاره کنم دکتر ژاک منود برنده جایزه نوبل و دو همکارش برای اولین بار کار برد RNA و DNA را برای ساخت واکسن مطالعه کرده بودند ولی بیوتک آلمان موفق شد واکسن کرونا را از RNA به سازد واکسن به نام فایزر بیوتک بسیاری را از مرگ نجات داده اند.

بخش چهل و پنجم از ساختار جهان

بخش دوم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

این بخش را با مقدمه ای که از کتاب افسانه زندگی بر گزیده ام برایتان می آورم.

مسائلی که در این کتاب می آورم مخالفتی با باورهای شما که کاملاً شخصی و احساسی است ندارد. ولی در واقع حقیقت علمی ساختار جهان را تا آنجایی که علم کنونی ما پیشرفته بر ملا می سازد، نمایش می دهد. مغزی که انسان متمدنی به کمک آن شروع به شناسایی گذشته زیستی خود کرد، در شرایطی توسعه و تکامل یافته بود که اکنون دیگر آن شرایط وجود ندارد و مدتهاست از بین رفته، مغز انسانها از نظر گنجایش و حجم اطلاعات و نیز از نظر پیچیدگی سیستم عصبی در طی میلیونها سال تحول، تکامل و توسعه پیدا کرده است. اجداد اولیه ما بر روی اطلاعاتی واقعا مختصر عمل و عکس العمل از خود نشان می دادند. آنها در محیطی محدود زندگی می کردند و دنیا به نظرشان بسیار کوچک و مسطح و یا در واقع دو بُعدی بود. آنها اطلاعات را در حدود ظرفیت خودشان درک می کردند و عمل گردششان نیز متناسب با همین مقدار ادراک بود.

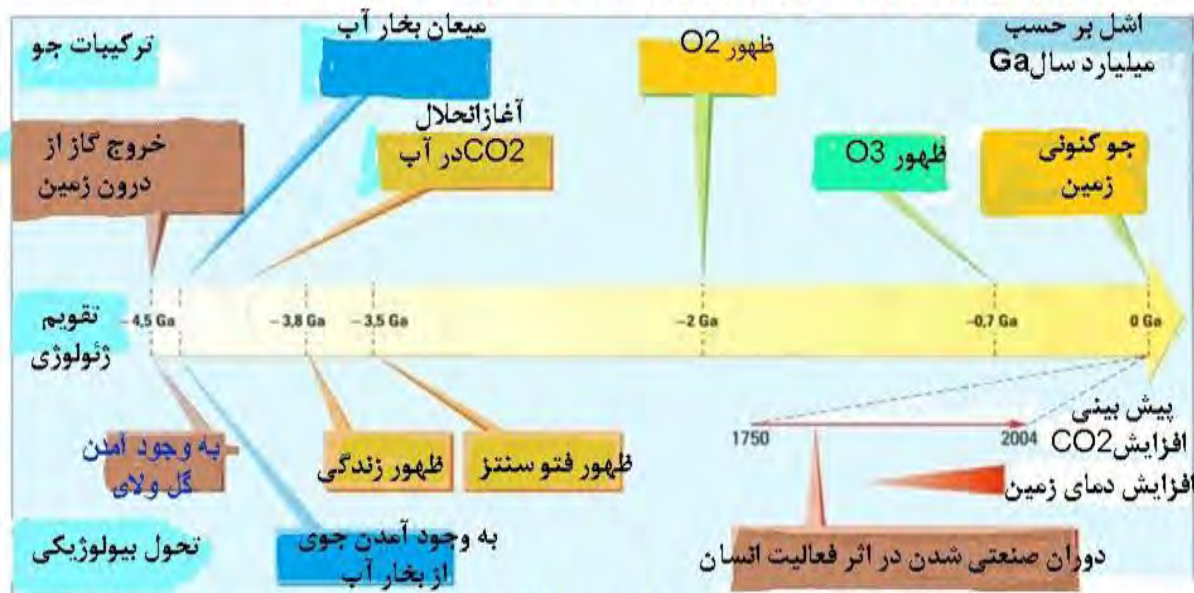
مثلاً فکر می کردند که دنیا بین آنها و اشباح (ارواح، جن و پری) تقسیم گردیده است. مغزی که این عقاید را داشت، امروزه قادر به حل ظرافتهای نهفته مسائل یغرنج ریاضی و فیزیک است. همین پیشرفت به دلیل جهش و توسعه مغز ما است که اجازه می دهد افسانه زندگی را از آغاز پیدایش تاکنون با دقتی نسبتاً زیاد نقل کنیم. و یا حتی در این بخش می بینیم بیولوژیست مشهوری چون ژاک مونود برنده جایز نوبل بیولوژی سال ۱۹۶۵

دنیا را در ۶۰ سال پیش با دید دیگری تصور می کرد و می گفت دنیا بر اساس (الزام و تصادف) که نام کتاب مشهور ایشان است، به وجود آمده است. ولی اگر هم اکنون زنده بود، احتمالاً طرز فکرش را عوض می کرد. زیرا به نظر بسیاری از پژوهشگران دنیا بر اساس میل به تنوع و پیچیدگی شروع شده و ادامه خواهد یافت.

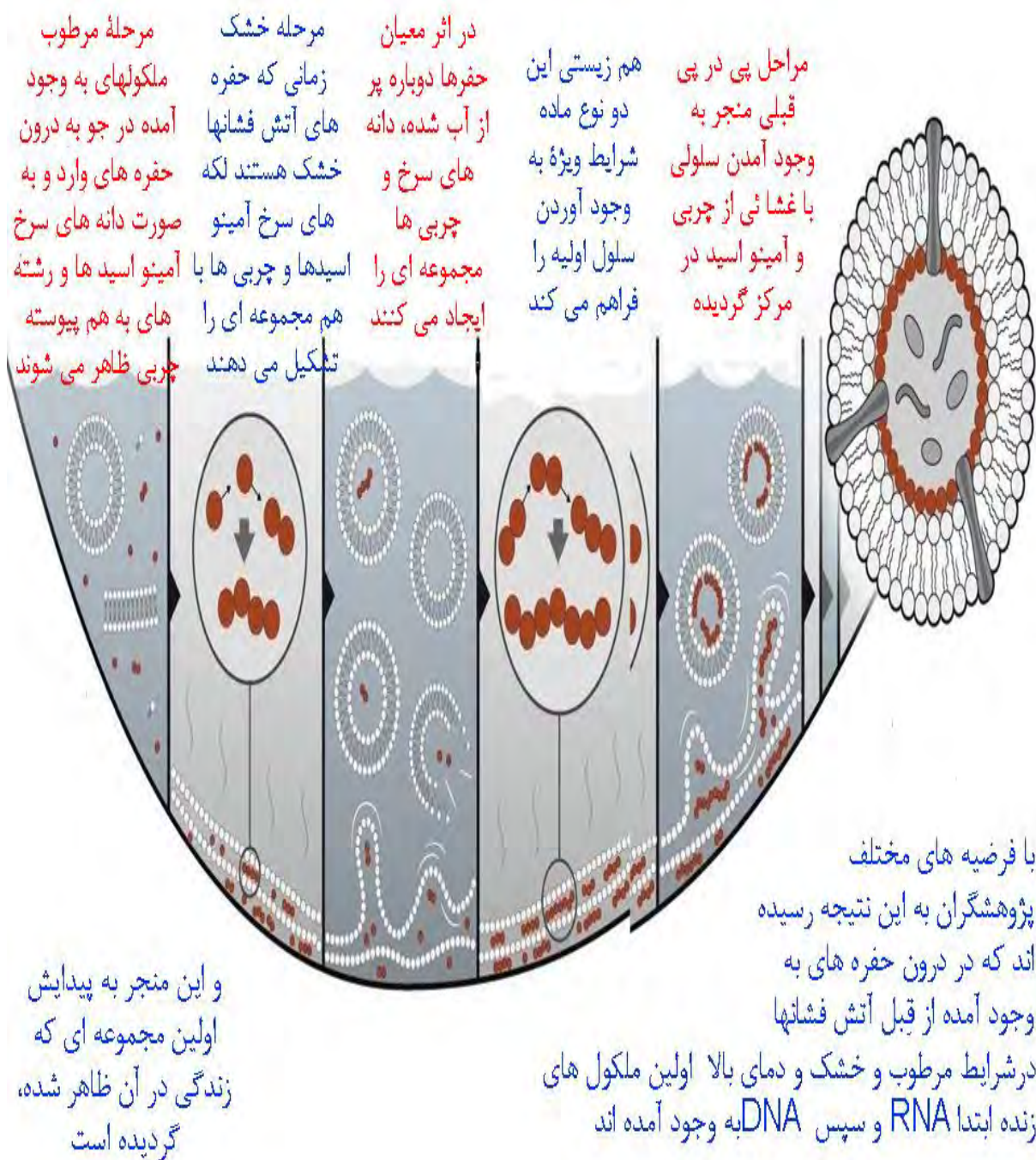


الفبای زندگی: در زمان ما علم شیمی و زیست‌شناسی و به‌ویژه زیست‌شناسی مولکولی توسعه فراوانی یافته و می‌تواند تا حدی جوابگوی سؤال فوق باشد. در حدود سه یا چهار میلیارد سال پیش، در دریاها و باتلاق‌های زمینی که در روز بسیار گرم و در شب بسیار سرد بوده، آن هم در جوی فاقد اکسیژن و مملو از گازهای مختلف، اولین مولکول پیچیده، از ترکیب انواع و اقسام مولکول‌های موجود در محیط حاصل شده است. رعد و برق‌های عظیم پرتوهای زیر بنفش خورشید که به سهولت از جو اولیه کم ضخامت زمین عبور می‌کردند، و در طی میلیون‌ها سال و به تدریج پیچیدگی این مولکول‌ها افزایش یافته و به ناگاه یک دسته از این مولکول‌ها مبدل به اولین و ساده‌ترین شکل از موجودات زنده و به‌خصوص قابل تکثیر شده‌اند. این مولکول‌های زنده از نظر زیست‌شیمی، زیست‌مولکولی و به‌خصوص وراثت خیلی پیچیده‌اند با وجود این در مقابل موجودات تک سلولی کنونی، واقعا بسیار حقیر و ناچیز بوده‌اند.

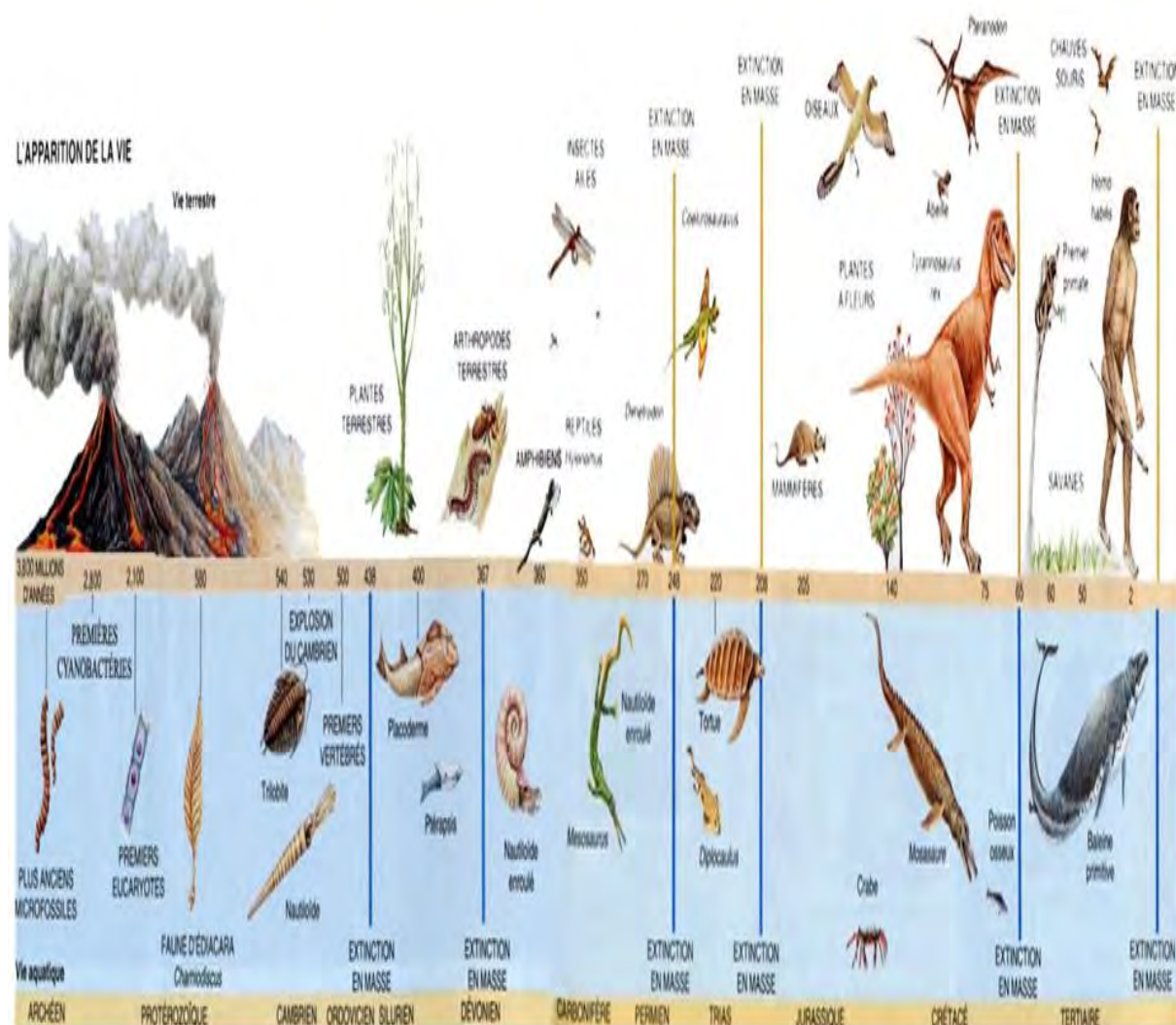
نموداری از مراحل پی در پی که در روی زمین رخ داده تا به شرایط کنونی برسیم



در تصویر بعد تصور پژوهشگران را می‌بینید که در مراحل متنوعی که بیش از یک میلیارد سال طول کشیده زندگی به وجود آمده است.



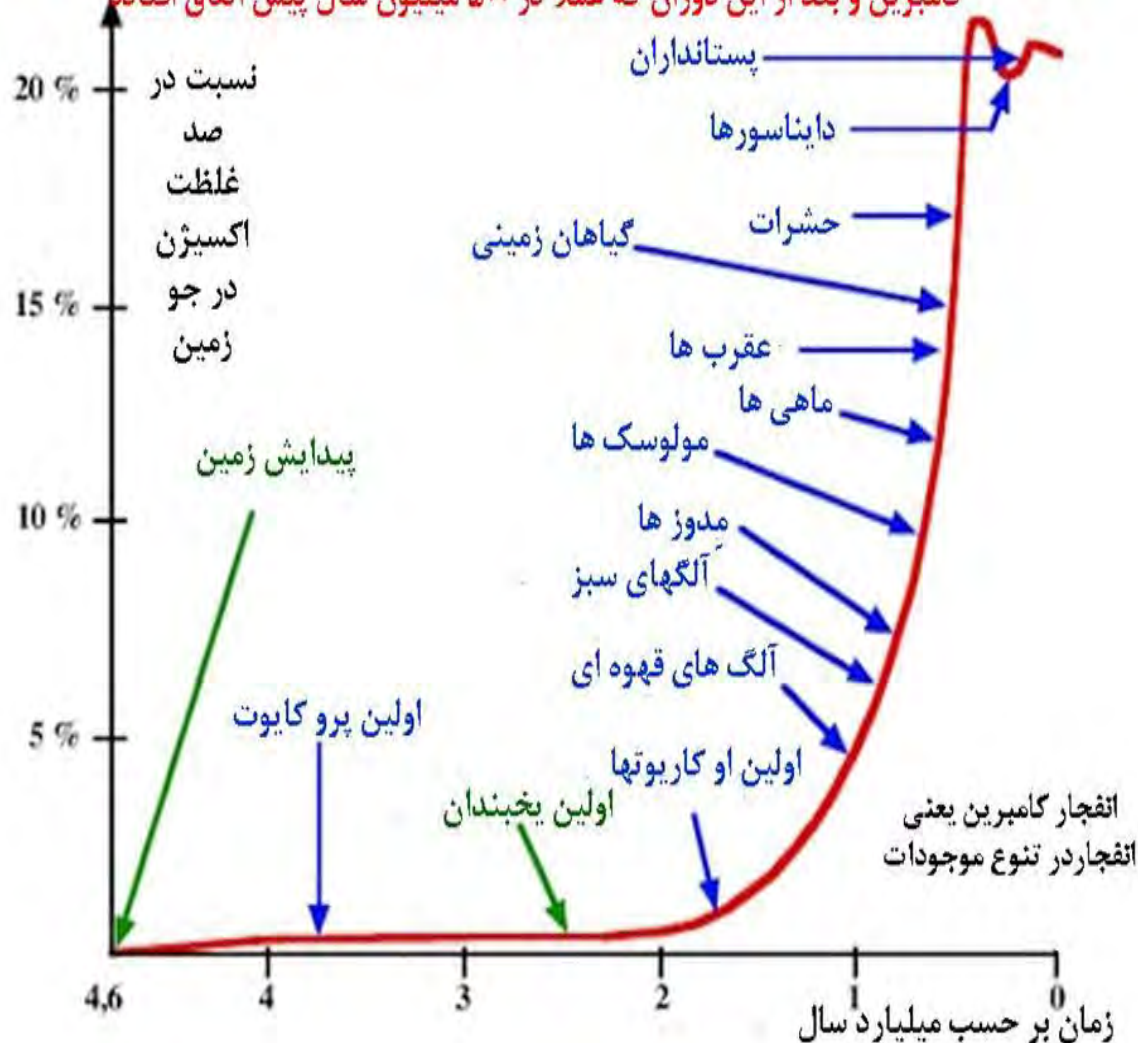
نموداری از فوران گاز از درون آتش فشانها و به وجود آمدن موجودات اولیه در روی زمین و در درون اقیانوسها.



adapté de : POUR LA SCIENCE N° 206 DÉCEMBRE 1994

برای آشنایی با چگونگی تحول بیولوژیکی در روی زمین، در نمودار زیر تحولات پدید آمده در روی زمین را در طی ۴.۶ میلیارد سال پیش می آورم. همانطور که می بینید تحول بعد از تحول انسان خرابکار به وجود آمده که دارد این تعادل طبیعی حیرت انگیز را بابتی خردی نابود می سازد

افزایش اکسیژن در جو زمین در دورانه‌های زمین شناسی و موجودات به وجود آمده پیش از انفجار کامبرین و بعد از این دوران که عملاً در ۵۰۰ میلیون سال پیش اتفاق افتاد



بخش چهل و ششم از ساختار جهان

بخش سوم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

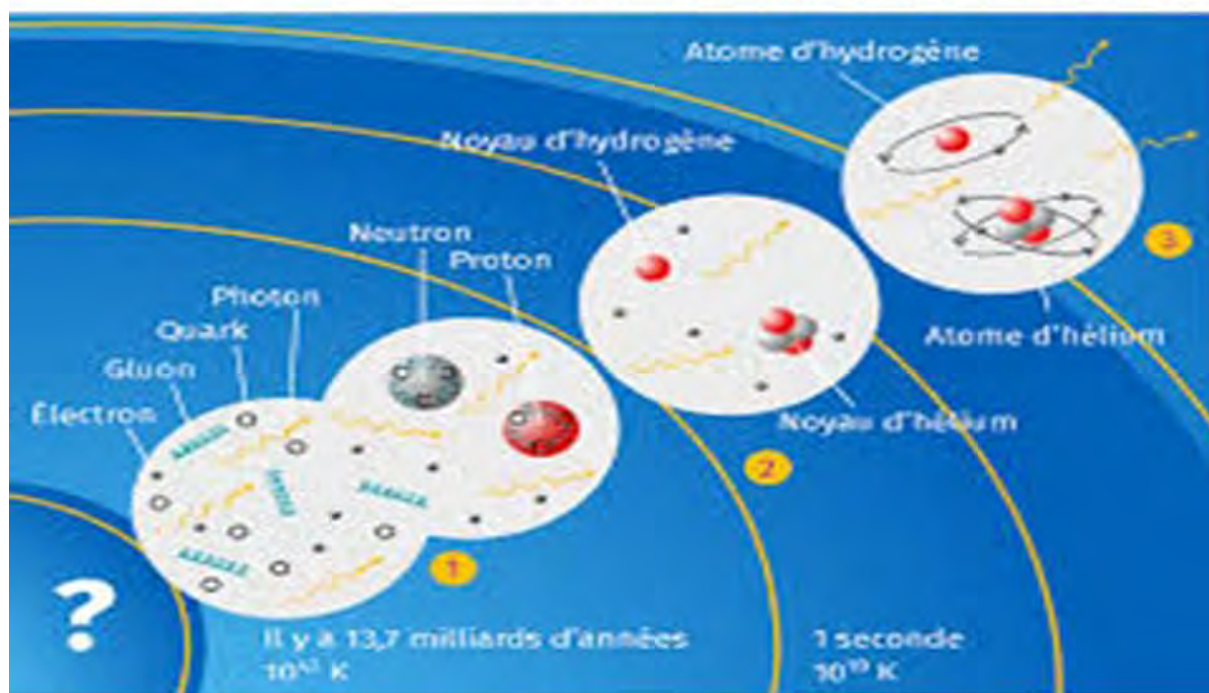
در این بخش منحصر از ملکولهای آلی به ویژه مشتقات کربن، که در فضا وجود دارند مانند آمینو اسید ها را خواهید دید که تصادفی از شهاب سنگها به روی زمین رسیده و به تدریج در اقیانوسهای اولیه گرد یک آمده و اولین سلولهای زنده را تشکیل داده اند.

در بخش های بعد تاریخچه پژوهش بر روی ملکولهای زنده اولیه را خواهیم آورد.

بخش چهل و ششم ساختار جهان

بخش سوم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

۸ میلیارد سال از عمر کیهان به سرعت سپری شده و ستارگان بسیاری در این دوره پدید آمده‌اند، خورشیدهای بسیاری نظیر خورشید ما و سیارات بسیاری نظیر کره زمین تشکیل شده اند و در طی این زمان هم از بین رفته‌اند. ستارگان فروپاشی شده در آخرین دقایق عمرشان کوشیده اند تا فراورده‌های خود را از دست نیروی گرانشی نجات دهند. گازها و خاکسترهای باقی مانده از ستارگان با گذشت زمان، منظومه هایی مانند منظومه شمسی را تشکیل دادند. و همان طور که پیشتر گفتیم، خورشید ما شاید نسل دوم و یا سوم از ستارگان کیهان باشد.



بدین ترتیب همهٔ عناصر لازم برای شروع پیچیدگی گرد هم آمدند. ۹۲ عنصر به حالت گاز، جامد و مایع در سیاره‌ای نه بسیار بزرگ و نه بسیار دور از ستاره، کنار هم قرار گرفتند. خورشید سخاوتمندانه پرتوهای خود را بر روی جو زمین رها می‌کند. خروج گازها از دهانهٔ آتشفشانها، تغییرات دما در اثر چرخش زمین به دور خود و به دور خورشید، طوفانهای وحشتناکی را در جو گازی زمین به وجود می‌آورد. برخورد توده‌های عظیم گازها با هم، طوفانهای شدید و رعد و برقهای عظیم و غیرقابل تصور ایجاد کردند. اختلاف پتانسیل ایجاد شده پس از هر برخورد، متجاوز از صدها هزار تا چندین میلیون ولت بوده است (اختلاف پتانسیل برقی که به خانه‌های ما وارد می‌شود ۲۲۰ ولت است). در هر رعد و برقی که در جو اولیه زمین اتفاق افتاده، میلیاردها میلیارد اتم و یا مولکولهای موجود در آن جو با هم ترکیب شده و مولکولهای بیش از پیش پیچیده‌تر و متنوع‌تری به وجود آورده‌اند. در تصویر زیر جدول تناوبی را آورده‌ام. ۹۲ عنصر طبیعی حاصل از سوخت و ساز ستارگان و بقیه را بشر سنتز کرده.

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

1

H

Hydrogène

2

He

Hélium

3

Li

Lithium

4

Be

Béryllium

5

B

Bore

6

C

Carbone

7

N

Azote

8

O

Oxygène

9

F

Fluor

10

Ne

Neon

11

Na

Sodium

12

Mg

Magnésium

13

Al

Aluminium

14

Si

Silicium

15

P

Phosphore

16

S

Soufre

17

Cl

Chlore

18

Ar

Argon

19

K

Potassium

20

Ca

Calcium

21

Sc

Scandium

22

Ti

Titane

23

V

Vanadium

24

Cr

Chrome

25

Mn

Manganèse

26

Fe

Fer

27

Co

Cobalt

28

Ni

Nickel

29

Cu

Cuivre

30

Zn

Zinc

31

Ga

Gallium

32

Ge

Germanium

33

As

Arsenic

34

Se

Sélénium

35

Br

Brome

36

Kr

Krypton

37

Rb

Rubidium

38

Sr

Strontium

39

Y

Yttrium

40

Zr

Zirconium

41

Nb

Niobium

42

Mo

Molybdène

43

Tc

Technétium

44

Ru

Ruthénium

45

Rh

Rhodium

46

Pd

Paladium

47

Ag

Argent

48

Cd

Cadmium

49

In

Indium

50

Sn

Étain

51

Sb

Antimoine

52

Te

Tellure

53

I

Iode

54

Xe

Xénon

55

Cs

Césium

56

Ba

Baryum

57

La

Lanthane

72

Hf

Hafnium

73

Ta

Tungstène

74

W

Wolfram

75

Re

Rhenium

76

Os

Osmium

77

Ir

Iridium

78

Pt

Platine

79

Au

Or

80

Hg

Mercure

81

Tl

Thallium

82

Pb

Plomb

83

Bi

Bismuth

84

Po

Polonium

85

At

Astatine

86

Rn

Radon

87

Fr

Francium

88

Ra

Radium

89

Ac

Actinium

104

Rf

Rutherfordium

105

Db

Dubnium

106

Sg

Seaborgium

107

Bh

Bohrium

108

Hs

Hassium

109

Mt

Meitnerium

110

Ds

Darmstadtium

111

Rg

Roentgenium

112

Cn

Copernicium

113

Uut

Ununtrium

114

Fl

Flerovium

115

Uup

Ununpentium

116

Lv

Livermorium

117

Uus

Ununseptium

118

Uuo

Ununoctium

58

Ce

Cérium

59

Pr

Praseodyme

60

Nd

Néodyme

61

Pm

Prométhée

62

Sm

Samarium

63

Eu

Europium

64

Gd

Gadolinium

65

Tb

Terbium

66

Dy

Dysprosium

67

Ho

Holmium

68

Er

Erbium

69

Tm

Thulium

70

Yb

Ytterbium

71

Lu

Lanthane

90

Th

Thorium

91

Pa

Protactinium

92

U

Uranium

93

Np

Neptunium

94

Pu

Plutonium

95

Am

Américium

96

Cm

Curium

97

Bk

Bérium

98

Cf

Californium

99

Es

Einsteinium

100

Fm

Fermium

101

Md

Mendelevium

102

No

Nobelium

103

Lr

Lawrencium

Non-métal

Métal alcalin

Métal alcalin-terreux

Métal de transition

Métal pauvre

Métalloïde

Gaz noble

Radioactif

Alcalino-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

Alcalin

Alcalin-terreux

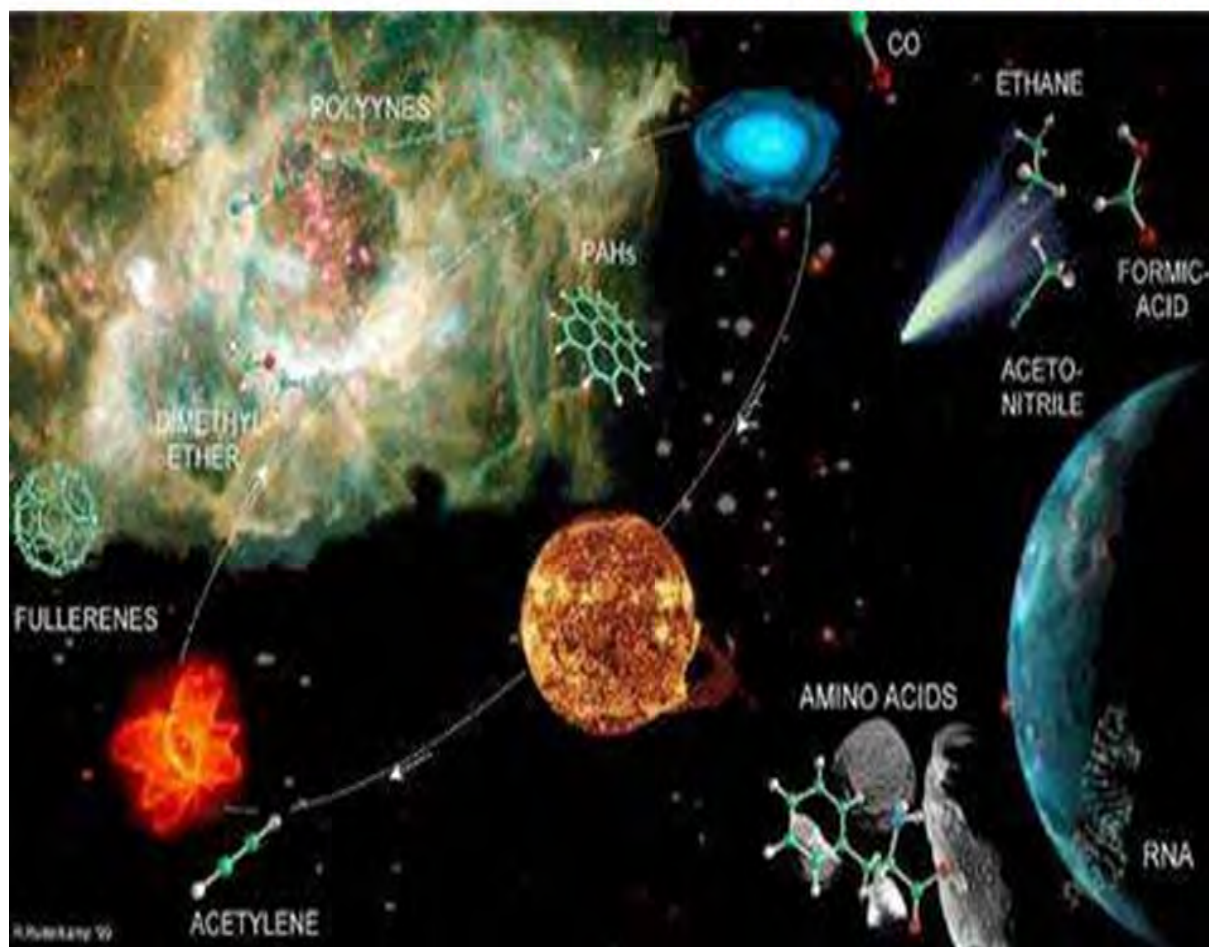
Alcalin

Alcalin-

تصویری خیالی از شرایط اولیه سیاره زمین. برخورد سنگهای آسمانی به جو و سطح زمین، فوران آتشفشانهای متعدد بر روی زمین، شرایط را برای واکنش اولیه گازها بر روی زمین ایجاد کرده است. بیشترین گاز موجود در جو زمین هیدروژن بوده است و اولین گازی که در این مرحله از عمر زمین از بین می رود مولکولهای اکسیژن است که با مولکولهای هیدروژن ترکیب شده و مولکولهای آب را به حالت بخار ایجاد کرده است. بخارهای فراوان، توده ابرهای غلیظ اولیه زمین را تشکیل می داده اند. در شبهای سرد بخار آب به آب تبدیل شده و سپس به صورت باران بر سطح زمین فرود آمده اند.



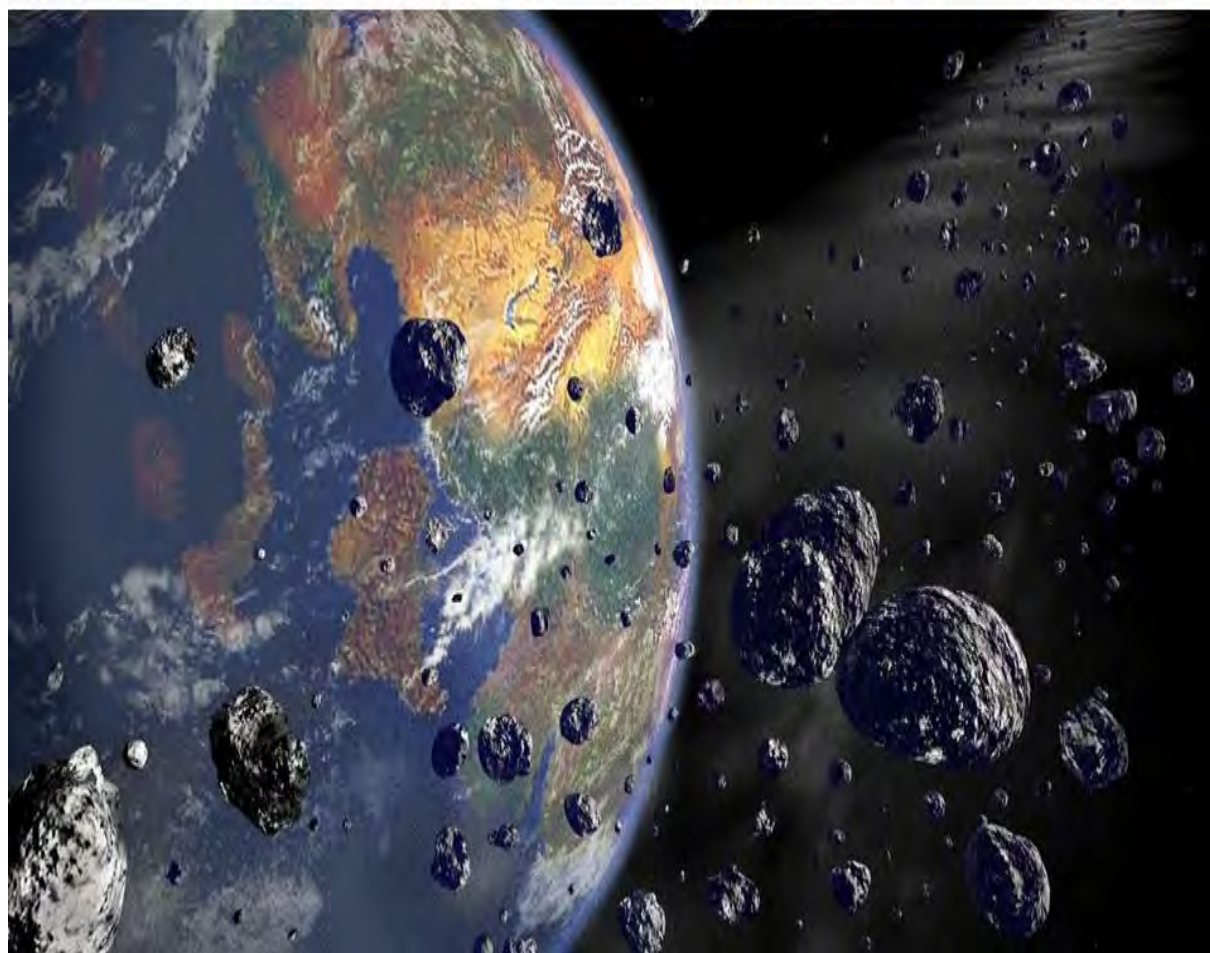
آن گونه که پژوهشگران دریافته اند، در سنگهای آسمانی فرو افتاده به زمین و یا در فضای بین ستارگان و توده گازهای کهکشانیها، بیش از ۸۰ نوع آمینو اسید وجود دارد. آمینو اسیدها آجرهای اولیه موجودات زنده اند. بر روی زمین ساختار تمام موجودات زنده و گیاهان از ۲۲ آمینو اسید تشکیل یافته است. بنابراین میل به تنوع است که از قبل ۳ اتم بی حس و بدون تمایل شیمیایی چون هلیوم در درون کوره داغ ستارگان، عنصر کربن تولید شده و این عنصر با میل شیمیایی زیاد خود بیش از ۶ میلیون ترکیب آلی که تا کنون شناخته ایم به وجود آورده است.



در شبهای سرد، مولکولهای گازی آب مبدل به باران شده و به صورت سیلابهای عظیم در سطح داغ و سوزان اولیه زمین جاری می شوند. این آبها در اثر نمای بالا مجدداً "به بخار تبدیل شده و به جو باز می گردند. در این تبدیلات، گاز کربنیک، گاز آمونیاک و اکسیدهای ازت موجود در جو، با یکدیگر ترکیب و آمینو اسیدها را به وجود می آورند. آنها سپس در بخار آب موجود در ابرها حل و به صورت باران بر سطح زمین جاری شدند. بدین ترتیب سیلابهایی که بر روی زمین جاری شده به سوی گودیهای زمین روان شدند و به تدریج ابتدا دریاچه ها و سپس اقیانوسهای کم عمق اولیه زمین را تشکیل دادند. این مواد، خواه در حالت گازی و خواه به حالت محلول، تحت تأثیر پرتوهای فرابنفش خورشید و یا پرتوهای حاصل از برقهایی که در جو زمین از برخورد ابرها پدید می آمد، شکسته شده و دوباره با یکدیگر پیوندهای متنوع دیگری به وجود می آورند. همه این شرایط، همچون قرع و انبیقی برای انجام واکنشهای شیمیایی بوده و از ترکیب مواد اولیه با هم، پس از گذشت میلیونها سال، مولکولهای بیش از پیش پیچیده ای تشکیل شده اند تا آنکه سرانجام تخمه اولیه حیات در درون اقیانوسهای اولیه زمین شکل می گیرد.



بنابر روزنامه **Frence inter** منتشر شده در ۲۲ نوامبر ۲۰۱۹ تیمی از محققان دو شهاب سنگ را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند و "ریبوز" را یافتند: قند لازم برای زندگی. از این رو این کشف از این نظریه پشتیبانی می کند که بمباران شهاب سنگ در اولین آثار زندگی روی زمین نقش داشته است. قندهای حیاتی بر روی زمین ، مستقیماً از فضا. این همان چیزی است که یک تیم بین المللی از محققان با تجزیه و تحلیل بسیار دقیق، کشف کردند. دو شهاب سنگ توسط تیم تحقیقاتی مورد بررسی قرار گرفت: یکی به نام "مورچینسون" که در سال ۱۹۶۹ در استرالیا سقوط کرد. مورد دیگر ، جدیدتر "NWA 801" نام دارد و در سال ۲۰۰۱ در آمریکای شمالی سقوط کرد.



، بخش چهل و هفتم ساختار جهان

بخش چهارم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

. این مطالب کاملاً علمی و با تجربه ثابت شده و حتی در کشورهای پیشرفت و در تمام دبستانها و دبیرستانها از دبستان تا پایان تحصیلات دبیرستانی عملاً به همین ترتیب و بدون وارد شدن در تحولات شیمیایی ماده به مدد تصویر چگونگی تشکیل موجودات را به دانش آموزان یاد می دهند.

در بخش های بعدی بحث ما علمی تر و کنش و برکنشهایی که در اقیانوسهای اولیه شروع شده تا ملکولهای پیچیده ای چون دی ریبونوکلیک اسید **DNA** و یا ریبو نوکلیک اسید **RNA** به وجود آیند را خواهیم آورد.

بخش چهل و هفتم ساختار جهان

بخش چهارم «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

مدافعان تولد خود به خود تا اواسط قرن نوزدهم به شدت از نظریه ارسطو طرفداری می کردند. در این زمان در بین شیمی دانان بحثی بر سر اختلاف بین موادی که از موجودات زنده به دست می آید با موادی که آنها را معدنی می نامیدند در گرفت. بدین ترتیب مواد مشتق از موجودات زنده را که در درون خود نیروی مرموزی نهفته دارند (نیروی زندگی)، مواد آلی نامگذاری کردند. و عبارت «شیمی آلی» حاصل این نظر است. در مقابل، مواد به دست آمده از معادن را معدنی و شیمی مربوط به آنها را «شیمی معدنی» نامیدند. به نظر آنها، تولید مواد آلی در آزمایشگاه غیرممکن بود. بر اساس تفکر یونانیان باستان به ویژه ارسطو هر چه هست و نیست در دنیا از عناصر چهارگانه به وجود آمده

ارسطو تصور می کرد

شته درختان از شبم متولد می شوند



مکس از مواد
گندیده متولد
می شوند



و موشها در علوفه
گتیف متولد می شوند

Feu
آتش

Aries
Leo
Sagittarius

Air
هوا

Gemini
Libra
Aquarius

Eau
آب

Pisces
Cancer
Scorpio

Terre
خاک

Taurus
Virgo
Capricorn

Graine & Fruit
دانه ها و میوه ها

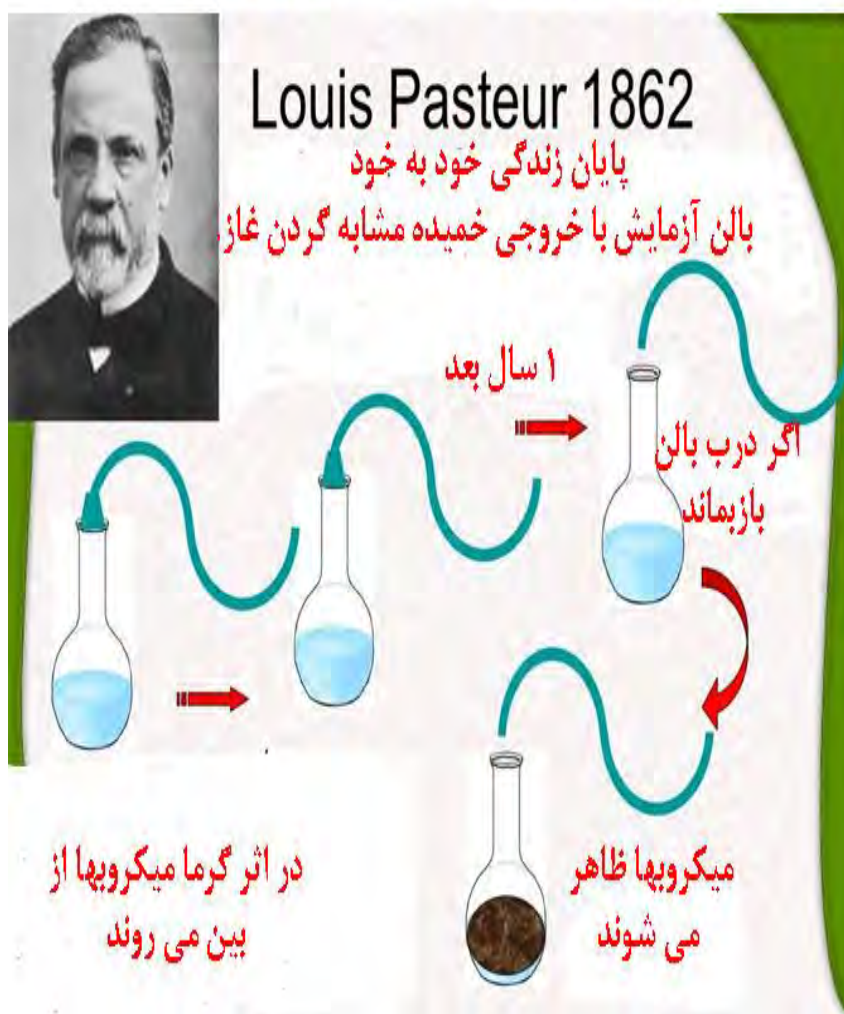
Fleur
گلها

Feuille
برگها

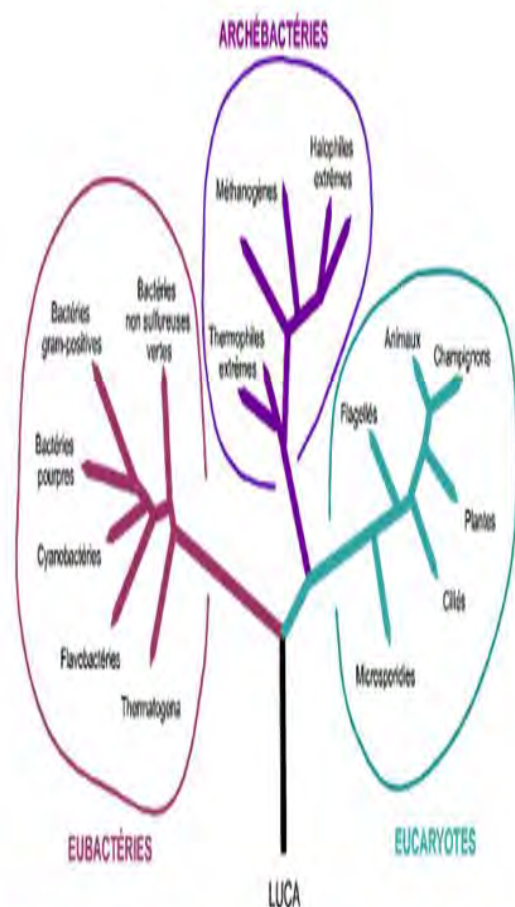
Racine
ریشه ها



از سال ۱۸۵۹ که کتاب داروین در دسترس پژوهشگران قرار گرفت، دلیل وجودی موجودات میکروسکوپی برای آنها آشکار شد و تجسس درباره شناخت این موجودات مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت، به نحوی که آکادمی علوم پاریس جایزه‌ای برای کسی که بتواند به‌طور تجربی وجود این موجودات را ثابت کند، تعیین کرد. سه سال بعد لویی پاستور Louis Pasteur (۱۸۹۵-۱۸۲۲)، برنده این جایزه شد. آزمایش مشهور او که در واقع بسیار ساده بود، به‌خوبی وجود موجودات ذره‌بینی را ثابت می‌کرد. پاستور مایعی شبیه آب گوشت از جوشاندن مواد غذایی تهیه کرد و در یک بالن شیشه‌ای قرار داد.



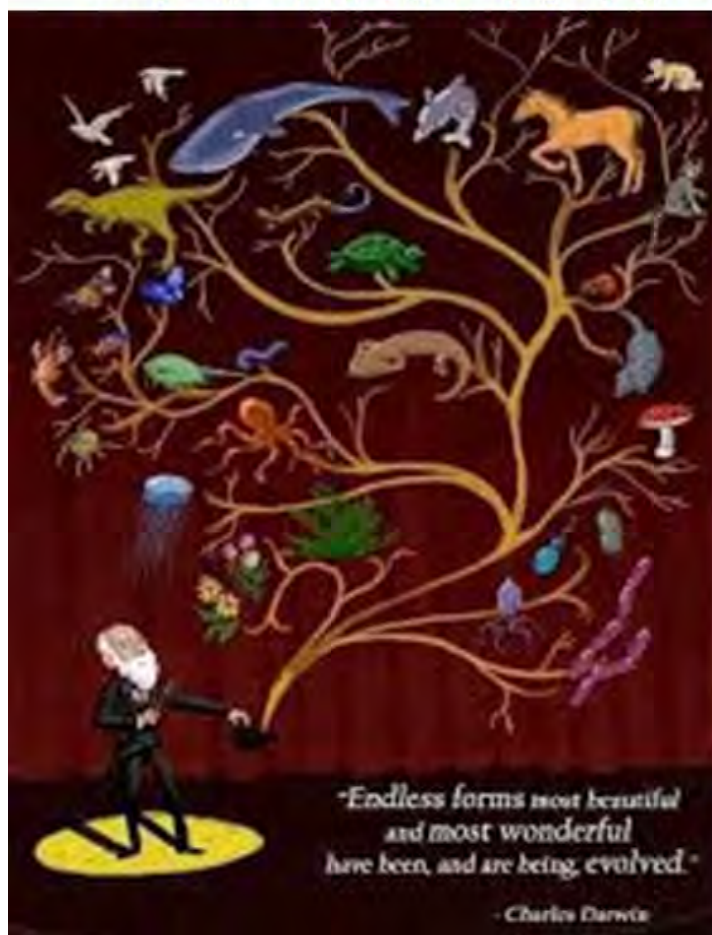
سپس بالن را در دمای بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد حرارت داد. بدین ترتیب تمام موجودات ذره‌بینی موجود در بالن کشته و به مدت یک سال هم آلوده به می میکروب نشد. دهانه بالن را بعد از یک سال باز کرد مشاهده کرد که مواد غذایی موجود در بالن در کمتر از چند روز فاسد شده و رنگ قهوه‌ای به خود گرفته است، زیرا میکروبیها توانسته‌اند وارد در بالن شوند. این عمل به یاد پاستور «پاستوریزه کردن نامیده شد.



و این درخت زندگیست که از لوکا LUCA شروع شده و دو شاخه اول آن اوباکتری و اوکاریوت و نهایت شاخه ای از اوکاریوت منجر به آرشه باکتری و در نهایت به وجود آوردن اغلب جانوران و گیاهان روی زمین می گردد.

شیمی‌دان آلمانی، فردریش وهرلر (۱۸۸۲ - ۱۸۰۰) اولین کسی بود که توانست به کمک مواد معدنی، ماده آلی تولید کند. او توانست اوره را که یک ترکیب آلی و مستخرج از موجودات زنده و موجود در ادرار آنهاست، در آزمایشگاه از ترکیب مواد معدنی با هم تولید کند. بدین ترتیب شد که «نیروی زندگی» که به مواد تشکیل دهنده موجودات زنده نسبت داده شده بی‌معنی است. از این تاریخ به بعد شیمی‌دانان توانستند ۶ میلیون ترکیب آلی را در آزمایشگاهها سنتز کنند، و هر روز تعداد این ترکیبات افزوده می‌شود. امروزه شیمی آلی را شیمی مشتقات کربن می‌نامند. سی سال بعد، چارلز داروین کتاب منشاء انواع را منتشر کرد که انقلابی در درک زیست‌شناسی به وجود آورد. مسئله انتخاب طبیعی و مبارزه برای زیستن در طبیعت با توجه به زمان، چکیده گفته‌های داروین است. نظریات او به سلولهای زنده و سایر موجودات اولیه و سرانجام به انسان متفکر مربوط می‌شود. داروین در نظریات خود حتی به مولکولهای اولیه نیز اشاره داشته و با توجه به نقش زمان، دلیل وجودی و تنوع فراوان موجودات زنده بر روی زمین آشکار می‌گردد.

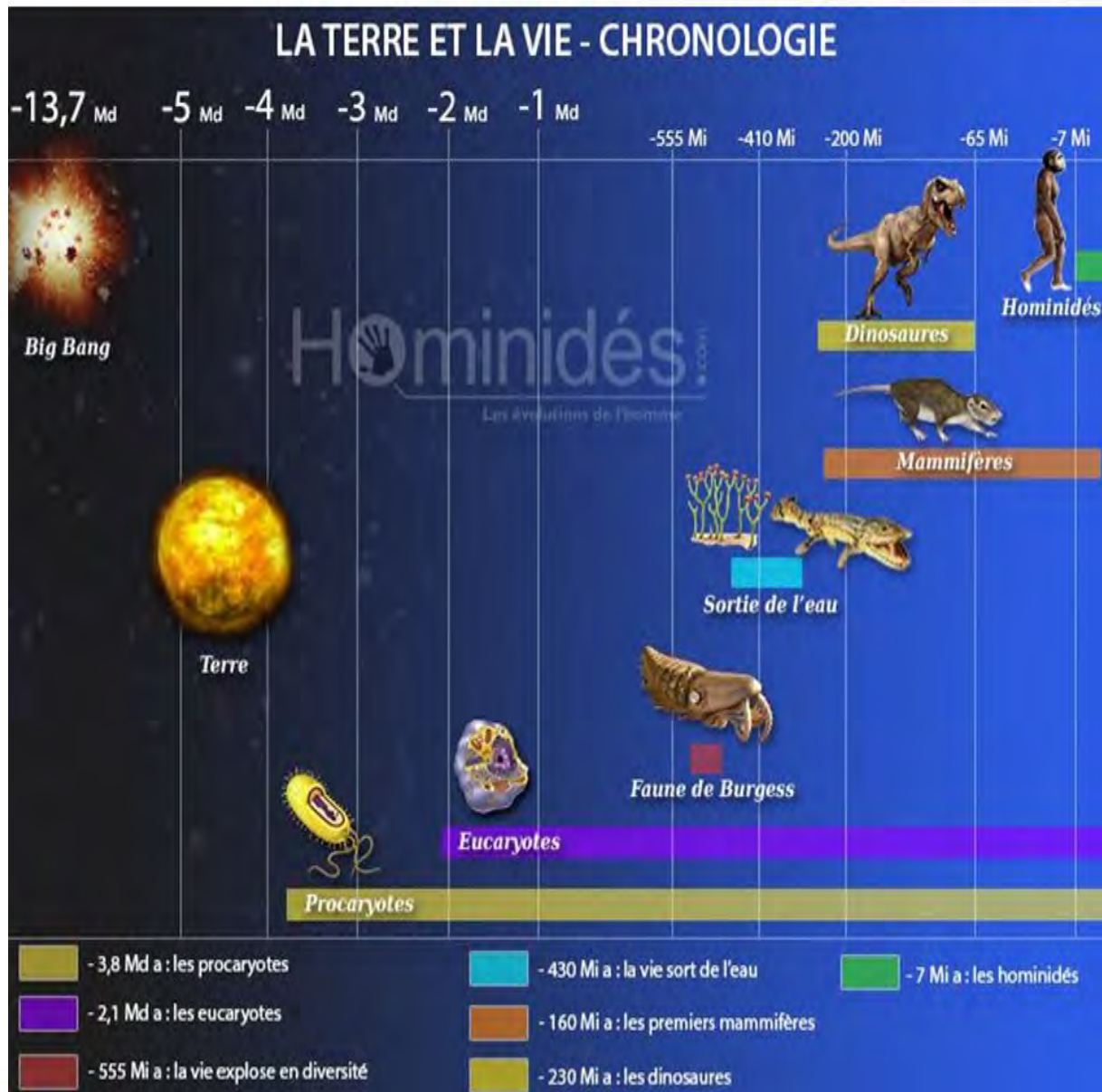
در فوق نموداری از آزمایش مشهور پاستور را مشاهده کردید. ونیز درخت زندگی موجودات میکروسکپی را نیز مشاهده کردید. بدین ترتیب، پاستور ثابت کرد که ظهور ناگهانی موجودات زنده در مواد غذایی پاستوریزه به علت آلودگی این مواد به وسیله موجوداتی است که در هوا وجود دارند و با چشم قابل رؤیت نیستند. اصطلاح پاستوریزه نیز برگرفته از همین آزمایش مشهور پاستور است. او بدین ترتیب اولین کسی بود که قلم بطلان بر افسانه‌های قدیمی «تولد خود به خود» کشید و به تجربه ثابت کرد که این تولیدهای خود به خود مربوط به موجودات میکروسکپی است که در حوالی محیط زیست ما وجود دارند و با استفاده از مواد غذایی موجود، تکثیر شده و باعث فساد این مواد می‌شوند. از این زمان به بعد نتیجه گرفتند که زندگی منحصر "از زندگی به وجود می‌آید.



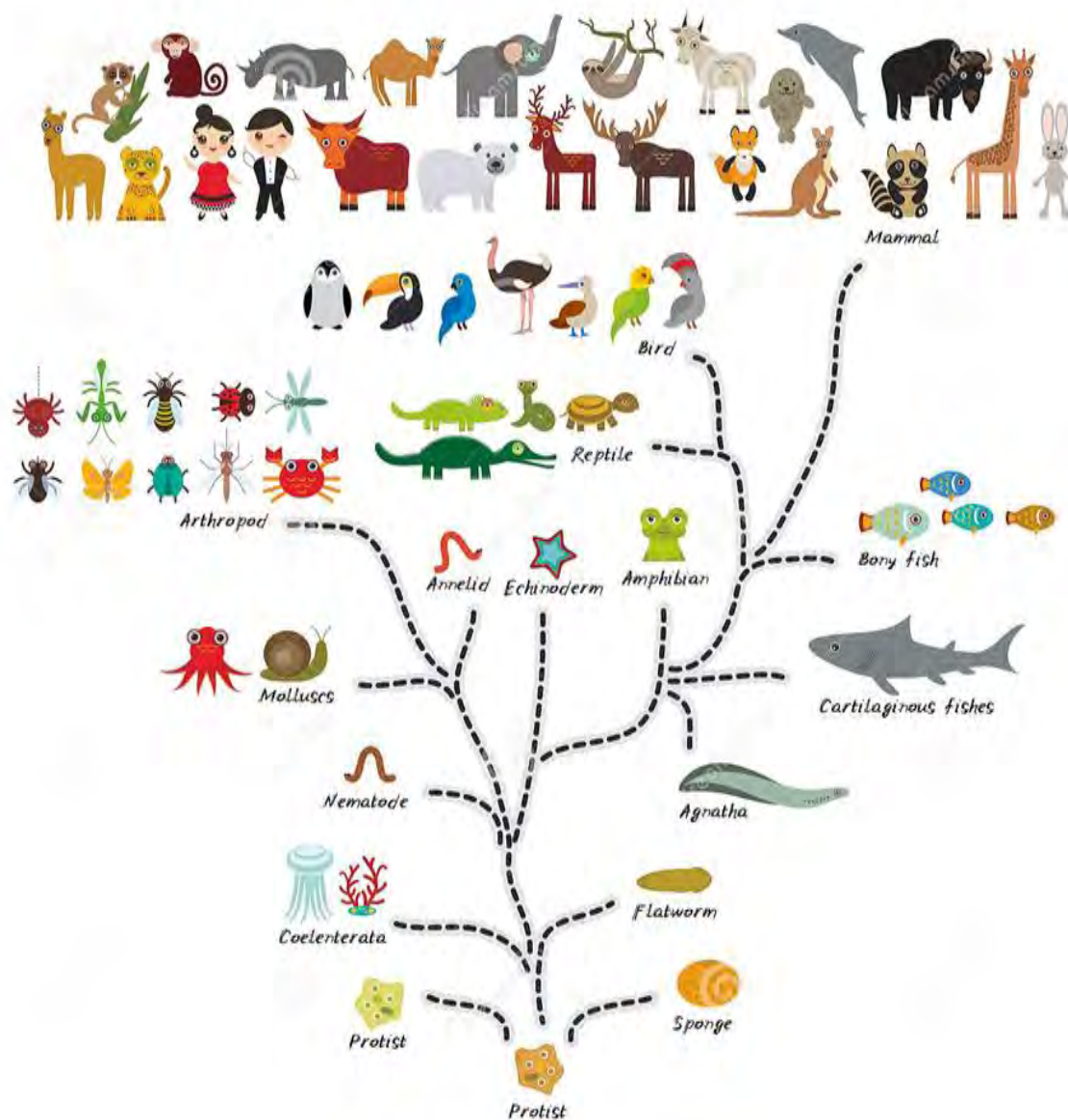
پرسش در مورد پیدایش اولین موجود زنده هنوز باقی است. پاسخها در این مورد بسیار است: اول خالقی به وجود آورده یا خاستگاه مولکولی پیدایش حیات و یا پیدایشی فرا زمینی آن (مانند انتقال حیات از طریق سنگهای آسمانی و یا موجوداتی فضایی از سیارات دیگر)

ویا بنا بر گفته مشهور ژاک مونو Jacques Monod (۱۹۷۶ - ۱۹۱۰) برنده جایزه نوبل پزشکی ۱۹۶۵ - تصادف و الزام، زندگی را به وجود آورده است. توصیفی که به هر حال مسئله را حل نمی‌کند و تنها پرسش را یک مرحله دورتر می‌برد.

در این نمودار چگونگی پیدایش زندگی را بر روی زمین از لحظه بیگ بنگ تا پیدایش مادر خورشید و سپس تولید خورشید و پیدایش زندگی بر حسب تاریخ تحول موجودات در اعماق دریا ها و سپس در روی زمین با به وجود آمدن شبه انسانها در ۷ میلیون سال پیش را نمایش داده اند.



در دبستانها و سالهای اول آموزش و پرورش در غرب به کودکان یاد می دهند
که موجودات دنیا چگونه به وجود آمده اند.



بخش چهل و هشتم از ساختار جهان بخش پنجم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

در این بخش چگونگی کشف و شناخت ملکولهای اصلی سازندگان موجودات زنده را مورد مطالعه قرار می دهیم. مانند همیشه اطلاعات علمی در تصویرها آورده شده است که می توانید تصویرها را سیو کرده و فارغ از فیس بوک با دقت مطالعه کنید. روز گذشته راجع به ویروسها و حتی اثر پرتوهای رادیو اکتیو و چگونگی دخالت آنها قدری مطلب نوشتم، ولی از آرایش سلولهای واقعی موجودات زنده در این بخش و در بخش بعد ساختار ویروس ها به ویژه همین ویروسی که شدیداً مزاحم زندگی طبیعی افراد بشر شده صحبت خواهم کرد. مقدمه این بخش را با دو اسلاید شروع می کنم

در بخش یک بحث کلی راجع به دو ملگول تشکیل دهنده زندگی تمام موجودات زمینی است. آنچه باید گفت در این باره در تصویرها آورده ام ولی در این پیش نویس می خواهم درد دل خودم را خالی کنم هر که حوصله دارد بخواند. نهار که می خوردیم تاویزیون هم باز بود و وزیر سلامت و همدردی فرانسه اولویه وِران **Olivier Véran** که دکتر متخصص در اعصاب است کنفرانسی در باره چگونگی انتشار ویروس کرونا که به تازه گی در اروپا و به ویژه در اطریش، آلمان و تا حدی در کشورهای اروپایی و فرانسه با وجود آنکه بیش از ۶۰ درصد افراد حتاسه بارهم واگسینه شده اند، تشدید شده، می داد. البته سخنان ایشان تکرار گفتار متخصصان امراض عمومی است و ایشان از طرف آنها صحبت می کنند. خوب مسئله ای نیست.

ولی من را به این فکر انداخت یک گربه و یا سگ در خانه دارید می بینید گاهی با پا و یا دستش خود را می خاراند به چه دلیل این کار را می کند. طبیعیست انگلی دارد او را آزار می دهد و سعی می کند آن انگل را از خود جدا سازد. فکر می کنم سیاره زمین نیز انگلی پیدا کرده و یک ویروس که حتا موجود زنده هم نیست و در مرز بین جامدی که حتا می توانیم آنرا مانند قند و یا نمک متبلور کنیم و در شیشه ای در بسته سالها نگه داریم است. ولی اکنون محتویات این شیشه در هوای مرطوب رها شده و تنها جایی که می تواند تولید مثل کند و تکثیر یابد ریه یا ششهای افراد بشر است. حال از خود می پرسم این ویروس را بشر ساخته و یا طبیعت. اگر بشر ساخته باشد (که البته فکر نمی کنم) حتما پاد زهر آنرا هم ساخته است.

ولی اگر طبیعت ساخته باشد یک اختار بزرگ طبیعت است. که من آنرا خالق تمام تنوع و پیچیدگی ها از اولین سلولهای زنده تا موجودات با هوشی مانند ما انسانها، می دانم. بنابراین فکر می کنم این خود یک اختار به نوع بشر است که باید دستش را از گج رفتار بهایش با طبیعت قطع کند و به فکر نجات سیاره باشد.

گرمایش و آلوده گی محیط زیست را نباید انکار کرد مسبب این بدبختی ها توفانها، سیلابها و خشکسالی ها، همانطور که بارها خوانده و شنیده اید از اواسط قرن نوزدهم با صنعت پیشرفته بشر شروع شده و همگی به خوبی مقصر بودن انسانها و آنها با نظام سرمایه داری حاکم بر جهان تشدید شده. در آغاز تمدن صنعتی دو جنگ خائمان براندار (جنگهای جهانی اول و دوم) بین همین افراد بشر پیشرفت کرده اتفاق افتاد که بیش از صد و یا حتا باگستارهای هاشیه ای دویست میلیون نفر را از بین بردند. بعد با ساخت بمب های اتمی دو شهر غیر نظامی و ساکنان ناگازاکی و هیروشیما را از بین بردند. کار به اینجا خاتمه نیافت سپس با آزمایشهای اتمی (با بیش از ۲۸۰۰ آزمایش در روی زمین و یا در اقیانوسها و یا در جو زمین رادیو اکتیویته طبیعی محیط زیست را بالا برده اند).

نموداری از این آزمایش‌ها را به صورت تصویر در زیر اضافه کرده‌ام. تشویق به مصرف عملاً ۸ میلیارد نفر مردم دنیا و افزایش جمعیتی که در پیش رو داریم یعنی رسیدن قطعی جمعیت سیاره به ۱۰ میلیارد نفر تا سی سال دیگر، و حتماً ۱۱ میلیارد نفر در پایان همین قرن. احتیاج به ۵ سیاره نظیر زمین خواهیم داشت، البته اگر مالت‌های فقیر هم به تدریج مانند ساکنان دیگر زمین زندگی کنند.

پس نتیجه می‌گیریم نابودی سیاره در اثر افزایش گازهای گلخانه‌ای و متان و افزایش دمای زمین قطعی است. باز برمی‌گردیم به سؤال اولیه: این طبیعت است که ویروس را عمداً ساخته تا اختاری به ما بدهد و یا برخی از افراد بشر این کار را کرده‌اند؟ به هر صورت باید به فکر چاره بود. هم باید ویروس را نابود سازیم و هم از خواسته طبیعت یعنی رسیدن به دمای متعادل لازم برای زیست موجود زنده حفاظت کنیم. تصمیمی هم که سرکردگان کشورهای جهان گرفته‌اند که دما نباید از ۱.۵ درجه سانتیگراد بالا برود راه‌علاجی نیست. چون هنوز هم به این دما نرسیده‌ایم تعادل سیاره به هم خورده و هم این تصمیم در گاپ ۲۶ گلاسکو مانند گاپ ۲۱ پاریس در سال ۲۰۱۵ اجرا نخواهد شد. یک روز قبل از نشست گلاسکو جلسه ۲۰ کشور پیشرفته دنیا انجام گرفت و فکر می‌کنم اصل اندیشه را که نمایندگان مستقیم سرمایه‌داری هستند گرفته بودند مابقی دو هفته اجلاس کسی به خواسته‌های مدافعان محیط زیست گوش نداد و ندای آنها را در تصمیم‌گیری نهایی نیاوردند.

در این جلسه اصولاً صحبتی در باره عوارض جانبی تمدن پیشرفته دنیا نشد. از نیروگاه‌های اتمی و آزمایش‌های هسته که اکنون ممنوع شده‌اند ولی همانطور که شنیده‌اید کره شمالی باز هم آزمایش انفجار اتمی انجام می‌دهد. کسی در باره، اثر پرنوهای رادیواکتیو پخش شده در جو زمین نه در این جلسه و نه حتی در جراید هم از آن صحبت نمی‌کنند. تحولاتی که در روی زمین انجام گرفته مثلاً یک فرد از پریما‌ت‌ها تبدیل به موجودی دیگر و باز یک فرد از این گروه حد واسطه نیز تحولی ایجاد شده و نهایت در یکی از افراد خانواده گوریل تحولی رخ داده تا ی نوعی انسان به وجود آورده و نیز در یکی از افراد خانواده همین انسان نیز تحولی رخ داده تا در نهایت انسان کنونی یعنی همو ساپین ساپین که ما انسان‌ها هم کنونی هستیم به وجود آمده و از میلیون سال پیش جهشی در خانواده انسان رخ نداده است. بنابراین این کاملاً حرف بی‌هوده‌ایست که بگوییم که ما از نژاد میمون‌ها هستیم (بسیار جانوران دیگر و یا گوریل و یا میمون‌ها همه زنده‌اند و تنها برخی ژنهای آنها با ما متفاوت است) و باز تکرار می‌کنم این کاملاً غلط است اگر بگوییم ما از نژاد گوریل و یا میمون هستیم. تنها ژنهایی مشترکی حتی با اسب و جانوران دیگر داریم. در تصویرهایی که در بخش‌های دیگر خواهد آمد بیشتر این مطلب را تشریح خواهیم کرد.

بخش چهل و هشتم ساختار جهان

بخش پنجم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»



Sidney Altman
1939 canada

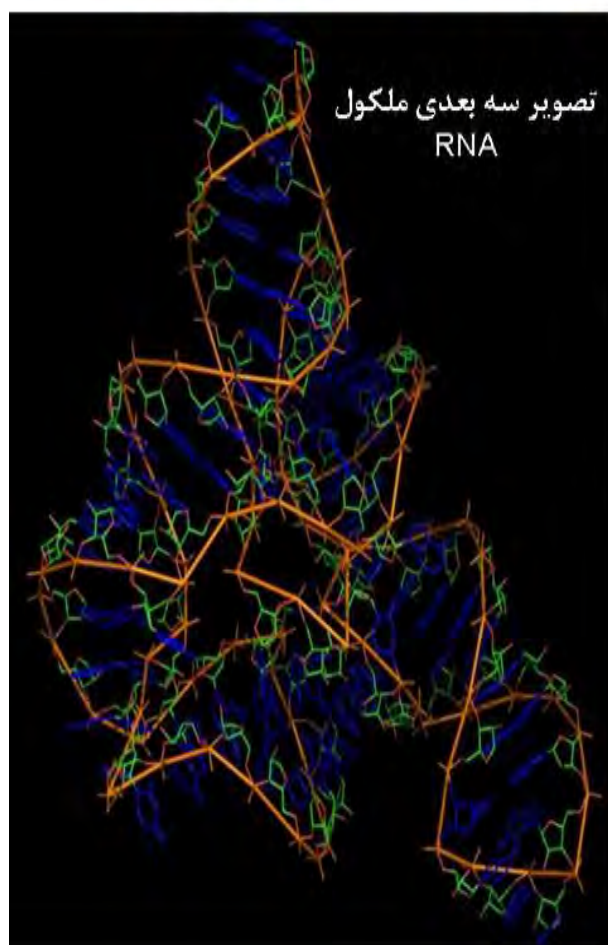
در سال ۱۹۸۰ دو پژوهشگر امریکایی به نامهای توماس سش و سیدنی آلتمن ثابت کردند که یک دسته از ماکرومولکولها (مولکولهای درشت) را کشف کرده‌اند که در سحرگاه زندگی مبدأ مولکولهای زنده و قابل تکثیر کنونی بوده‌اند. یعنی در واقع این مولکولها هم مرغ و هم تخم‌مرغ بوده‌اند. کشف این دو دانشمند تحول فراوانی در زندگی بشر ایجاد کرده است و در واقع می‌توان این کشف را معادل یافته‌های پاستور و انشتین در پیش رفت فهم بشر دانست. در اکتبر سال ۱۹۸۹ جایزه نوبل شیمی را به‌خاطر این کشف مهم، به این دو شیمیدان اعطا کردند. تصویر سه‌بعدی ملکول RNA را آورده‌ام.



Thomas R. Sech
1947 USA

مولکولهایی که آنها کشف کرده‌اند RNA نامیده می‌شوند که بسیار ساده‌تر از مولکولهایی است که بنیاد وراثتی مولکولهای موجودات تک سلولی و یا چند سلولی کنونی یعنی DNA، را تشکیل می‌دهند. مولکول DNA (یا دزاوکسی ریبونوکلیک اسید) مولکول اساسی زندگی بر روی زمین است. این مولکول شبیه نردبانی در هم پیچیده است که پله‌های آن چهار مولکول متفاوت از هم دارد، هر مولکول با یکی از چهار حرف کدهای وراثت مشخص شده و هر کدام موظف به اعمال وراثت، مربوط به تولید عضو به‌خصوصی است. این چهار مولکول به اختصار با حروف A.C.G.T مشخص می‌شوند، نام شیمیایی آنها به ترتیب عبارت است از: آدنین، سیتوزین، گوانین و تی‌مین. تمام موجودات زنده روی زمین فهرستی از این اعمال را فراخور موجود مورد نظر در بردارند.

مولکول‌هایی که **Altman** و **R. Sech** کشف کرده‌اند **RNA** نامیده می‌شوند که بسیار ساده‌تر از مولکول‌هایی است که بنیاد وراثتی مولکول‌های موجودات تک سلولی و یا چند سلولی کنونی یعنی **DNA** را تشکیل می‌دهند. **RNA** پیام‌های **DNA** را به تمام سلول‌های بدن منتقل می‌کند. اهمیت آن در زمان ساخت واکسن کرونا آشکار شد و در آینده شاید تکه ای از **RNA** سلول سرطانی بتواند شناخت لازم به سلول‌های مدافع بدن ببرند تا تمام سلول‌های سرطانی را شناسایی کرده و نابود سازند.

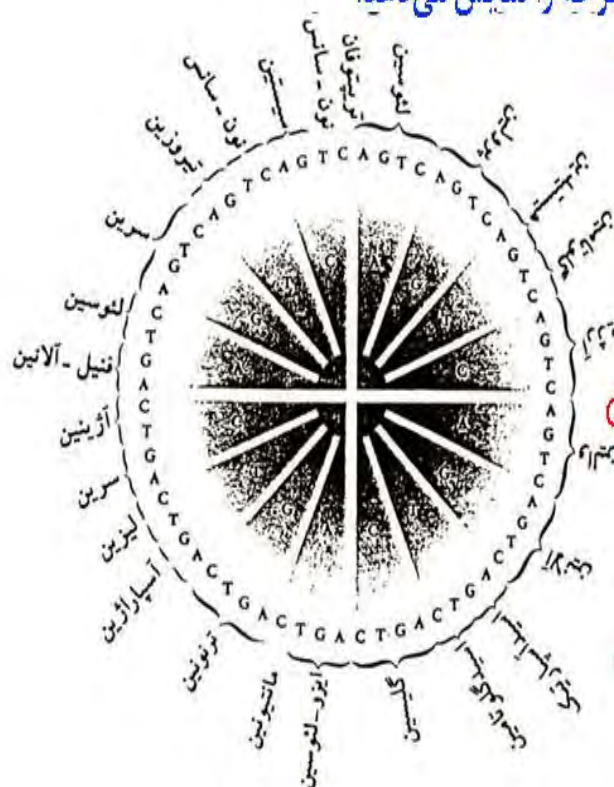


تصویر سه بعدی ملکول **DNA** بنیاد وراثتی
مولکول‌های موجودات تک سلولی و یا چند
سلولی کنونی (باکتریها، آمیبها،
حشرات، گیاهان و جانوران

زبان زندگی

در زبانی که صحبت می‌کنیم، کلمه تولیدمثل به غلط متداول است، مثلاً می‌گوییم تولیدمثل حیوانات و یا حتی تولیدمثل انسان، موقعی که به عمق این کلمه دقت شود، چنین استنباط می‌شود که فردی مشابه خود ساخته‌ایم. به عنوان مثال یک ماشین فتوکپی تصویر سندی را بارها و بارها برای ما تکرار می‌کند، ولی آیا این ماشین قادر است ماشینی مشابه خود تولید کند؟ در دنیایی که ما را احاطه کرده است، حیوانات و گیاهان و حتی ما انسانها، ظاهراً گیاه، حیوان و یا افرادی نظیر خود تولید می‌کنیم، ولی هرگز هیچ یک از فرآورده‌های ما چه در گذشته و چه در آینده، مشابه هم نبوده و نخواهد بود. فرزندان ما حتی اگر دوقلوی یکسان هم باشند، هرگز نه مشابه ما و نه مشابه یکدیگر خواهند بود. در دنیایی که ما زندگی می‌کنیم منحصر و قطعاً مولکول DNA قادر به مشابه‌سازی از خود است، ما در فعالیتهای ادراکی خود، هرگاه رابطه‌ای بین دو مجموع اشیاء یا ادراکات با طبیعت متفاوت را مطرح می‌کنیم، کلمه رمز یا کد را برقرار می‌سازیم، مثلاً تلفظ کلمه پاریس، گوش ما آن را با دو هجای (پا) و (ریس) می‌شنود و حال آنکه چشم ما دنباله‌ای از پنج حرف (پ، ا، ر، ی، س) را می‌بیند، شنیدن و یا دیدن این کلمه در ذهن ما مجموعه‌ای از ساختمانها، خیابان شانزله‌لیزه، موزه لوور، برج ایفل، و سرانجام پایتخت کشور فرانسه را به یاد می‌آورد. کلمه مادر در ذهن ما رابطه‌ای مبهم ایجاد می‌کند، برای یک بچه، شخص به‌خصوصی یعنی مادر او را تداعی می‌کند، ولی برای دیگران رابطه فامیلی را به‌طور کلی خاطر نشان می‌سازد. سایر فعالیتهای ادراکی ما براساس همین گدها پایه‌گذاری شده‌اند. مثلاً برای یک ریاضیدان عبارت $(Y = 2x)$ و برای یک شیمی‌دان عبارت ملکول آب: $H_2 + O = H_2O$ و یا برای یک شاعر عبارت «فعلاتن فعلاتن فعلن» و یا برای یک موسیقیدان اصطلاحات: (دُ، ر، می، فا، سو، لا، سی) تعیین‌کننده مفاهیمی هستند که ارتباط بین اشیاء و یا ادراکات را برقرار می‌سازند.

«گد وراثت» قلمرو مولکول DNA را به وسیله دنباله‌های T.C.G.G.A.T به قلمرو پروتئینها ارتباط می‌دهد و نگهبان مؤثر این گدها مولکولهای RNA است که از میلیاردها سال پیش تاکنون سرسختانه مراقب است که کوچکترین اشتباهی در کپی دستورها و انتقال آنها رخ ندهد. در کتابهای ژنتیک، گدهای وراثت به صورت جدولهای بی‌روح و زنده داده می‌شود، ولی چند تن از پژوهشگران روسی از انستیتوی تحقیقاتی «آکادمگرو دوک» واقع در سیبری، برای نمایش زیباتر و متقارن این گدها از شکل چرخ استفاده کرده‌اند که در مرکز آن اولین حرف از سه حرف گد وراثت قرار گرفته است. حرف دوم در وسط چرخ و سرانجام حرف سوم در خارجترین قسمت چرخ واقع شده‌اند و در مقابل هر یک اسید آمینه مربوطه را نوشته‌اند. نمودار زیر این چرخ را نمایش می‌دهد.



همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود در مقابل حروف ACGT یا TCG اسید آمینه مربوط به آن نوشته شده است «سرین» Serine. به همین ترتیب اسید آمینه «پرولین» Proline مربوط به چهار دسته از حروف سه‌گانه GGA, GGG, GGT, GGC مولکول DNA است، و نیز چهار گروه حروف سه‌گانه از ملکولهای RNA پیام رسان به صورت زیر وجود دارند CCC, CCG, CCA, CCC

گروه اول نردبان زندگی موجودات زنده را مشخص می‌کند و پیامهای ساخت و پرداخت به کمک ملکولهای RNA پیام رسان انجام می‌گیرد. موجودی که ملکولهای DNA و RNA را در درون خود داشته اجداد مشترک جهانی موجودات موجودات زنده می‌دانن که در تصویر بعد خواهید دید



نموداری از شکل فرضی لوکا **LUCA** اولین اجداد مشترک جهانی موجودات زنده مولکول **DNA** (یا دزاوکسی ریبونوکلئیک اسید) مولکول اساسی زندگی بر روی زمین است. این مولکول شبیه نردبانی در هم پیچیده است که پله‌های آن چهار مولکول متفاوت از هم دارد. هر مولکول با یکی از چهار حرف گدهای وراثت مشخص شده و موظف به اعمال وراثت، در تولید عضو ویژه ایست. این چهار مولکول به اختصار با حروف **A.C.G.T** مشخص می‌شوند. نام شیمیایی آنها به ترتیب عبارت است از: آدنین، سیتوزین، گوانین و تی‌مین. به این مولکولها نوکلئوتید نیز می‌گویند. تمام موجودات زنده روی زمین دارای مولکول **DNA** هستند و پله‌های نردبانی شکل آن متشکل از **A.C.G.T** فهرستی از اعمال تغذیه، تولید مثل و دفاع از خود را فراخور موجود مورد نظر در بردارند. وظایف ضبط شده در هر موجودی با وظایف موجود دیگر متفاوت است،

اولین تک سلول زنده که در سحر گاه زندگی ظاهر شد

در واقع محل قرار گرفتن این چهار حرف بر روی پله‌های نردبان **DNA** یکسان نیست و در اثر همین اختلاف جزئی، انواع موجودات روی زمین به وجود آمده‌اند. تمام وظایف یک موجود زنده با همین زبان متشکل از چهار حرف **A.C.G.T**، نوشته شده است. و حتی در اندامهای یک موجود زنده، دستورهایی که به کمک این چهار حرف برای یک عضو نوشته شده، با دستورهای نوشته شده عضو دیگر متفاوت است. تغییر شکل یا دگرگونی در نژادهای مختلف، حاصل از تغییر محل یکی از این چهار حرف بر روی پله‌های نردبان است. این تغییر به صورت وراثت در نسلهای بعد ظاهر می‌شود و آنها نیز به نوبه خود آن را به نسلهای بعدی منتقل می‌کنند. در تصویر بعد نموداری از یک نردبان **DNA** را نمایش داده‌ام.

CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE DU VIVANT

D'après H. Le Guyader, G. Lecointre, P. Lopez-Garcia

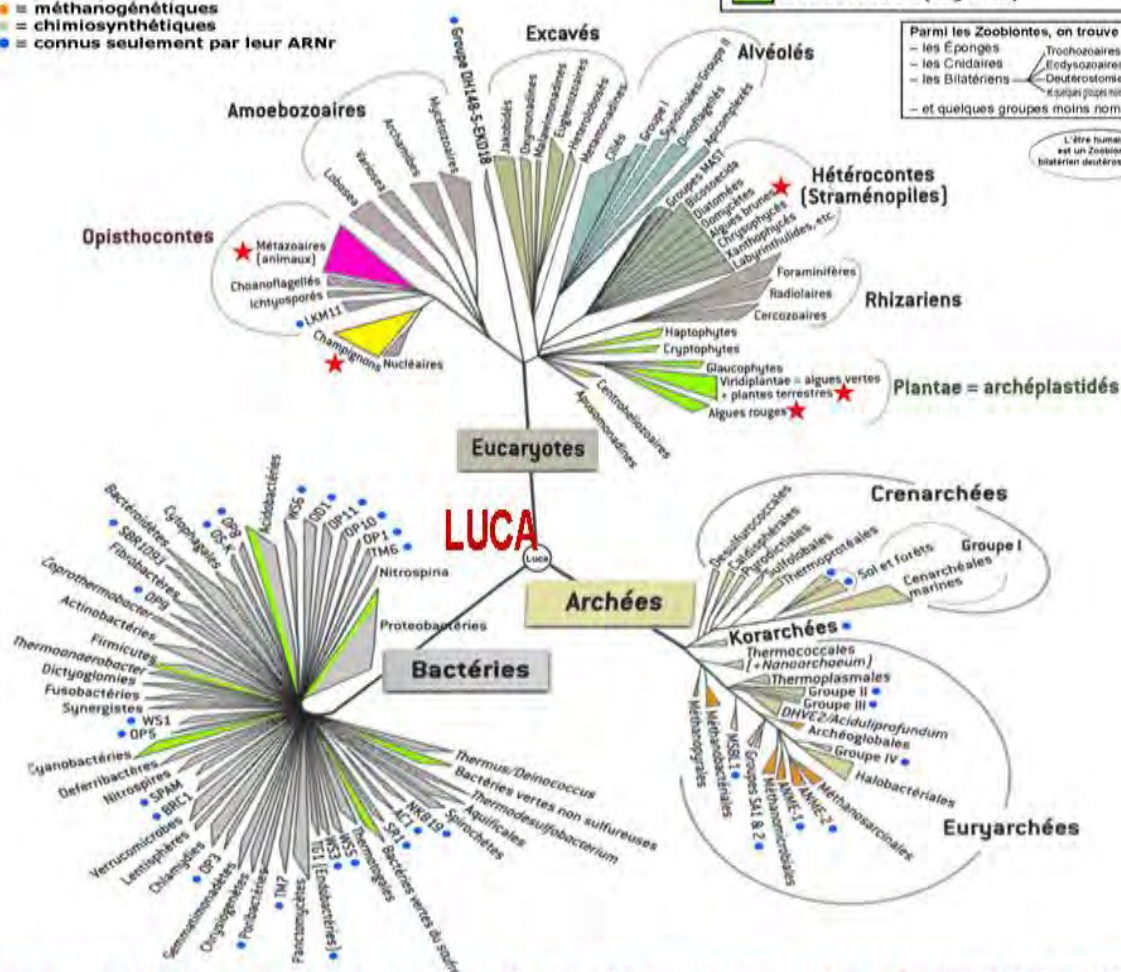
- = photosynthétiques
- = méthanogénétiques
- = chimiosynthétiques
- = connus seulement par leur ARNr

- Eucaryotes pluricellulaires : ★
- = Zoobiontes (Animaux)
 - = Mycètes (Champignons et Myxomycètes)
 - = Chlorobiontes (Végétaux)

Parmi les Zoobiontes, on trouve :

- les Éponges
- les Cnidaires
- les Bilatériens
- les Trochozoaires
- les Ecdysozoaires
- les Deutérostomiens
- et quelques groupes moins nombreux

L'être humain est un Zoobionte bilatérien deutérostomien



دسته بندی فیلوژنتیک زندگی موجودات زنده اولیه که از تخمه مشترک اولیه یعنی LUCA شروع شده و سه شاخه اصلی زندگی را آغاز کرده و سپس در پی تحول و تکامل تمام موجودات کنونی را به وجود آورده اند. این سلولها همگی دارای ملکول DNA بوده اند. ولی ویروسها سلولهای ناقصی هستند. و در حین تحول سلولهای واقعی اختلالی در آنها رخ داده و هسته آنها از ملکول RNA به وجود آمده که قادر به شبیه سازی خود نیستند و باید از DNA موجودات دیگر استفاده کنند.

بخش چهل و نهم از ساختار جهان

بخش ششم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

بحث امروز ما بیشتر در باره اختلاف سلولهای موجود در زندگان از باکتری و آمید و خزها گرفته تا جانوران و گیاهان و نیز اختلاف این سلولها با انواع ویروسها.

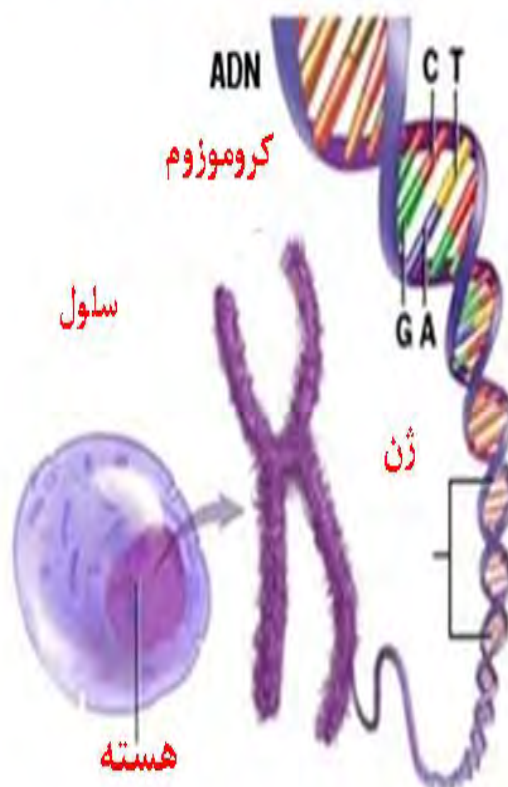
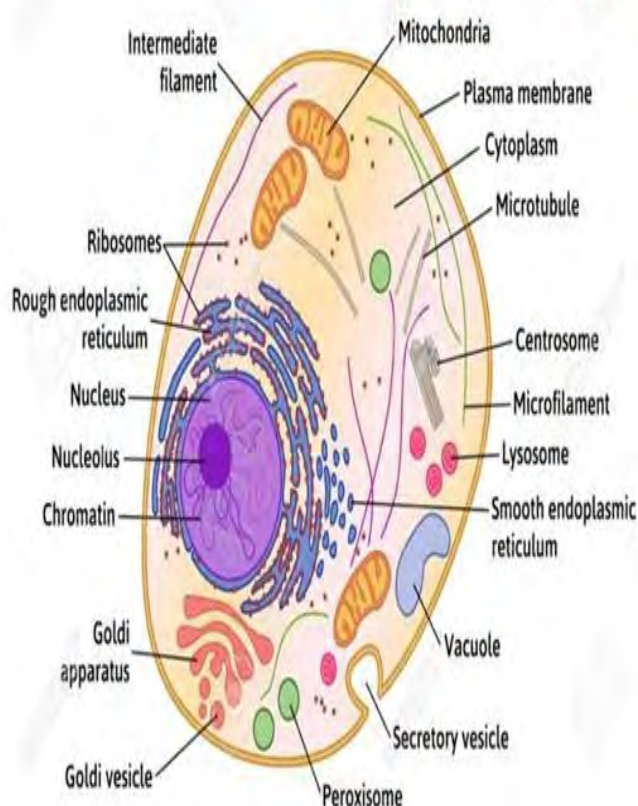
پیش از این نیز نوشتیم ویروس موجود زنده ای نیست و نمی تواند اعمال زندگی یعنی خوردن، دفاع از خود و تولید مثل « خور و خوب و خشم شهوت » را انجام دهد لذت به هروسیله ای که برایش ممکن باشد، وارد در سلول موجود زنده دیگری شود و به مدد ملکول DNA در زمانی که شروع به کپی شدن از خود می کند ، دو نردبان از هم جدا می شود ویرس از این فرصت استفاده کرده بخشی از مواد ژنتیکی این نردبان را برای تکمیل و تولید مثل خود می رباید، این سلول می تواند سلولهای مدافع بشر باشد و یا سلولهای ریوی، و یا هر سلولی خود سازی در بدن انجام می دهد باشد.

اما در مورد ویروس کوید و منشاء آن: عامل عفونی مسئول انتقال سارس (سندرم حاد تنفسی شدید) کرونا است. این ویروسها موضوع انتشارات فراوانی بوده اند، به ویژه به دلیل بیماریهایی که در برخی گونه های حیوانات مزرعه ایجاد کرده و می کنند و مشکلات اجتماعی-اقتصادی به وجود آورده اند. نزد انسان، دو سویه اولیه کروناویروس به نامهای E 229 و OC43 مسئول حدود 30 درصد رینیت (Rhinitis) (زکام یا سرماخوردگی) و ویروسی هستند. اگرچه این بیماریها خوش خیم هستند، برخی از نویسندگان در اوایل سال

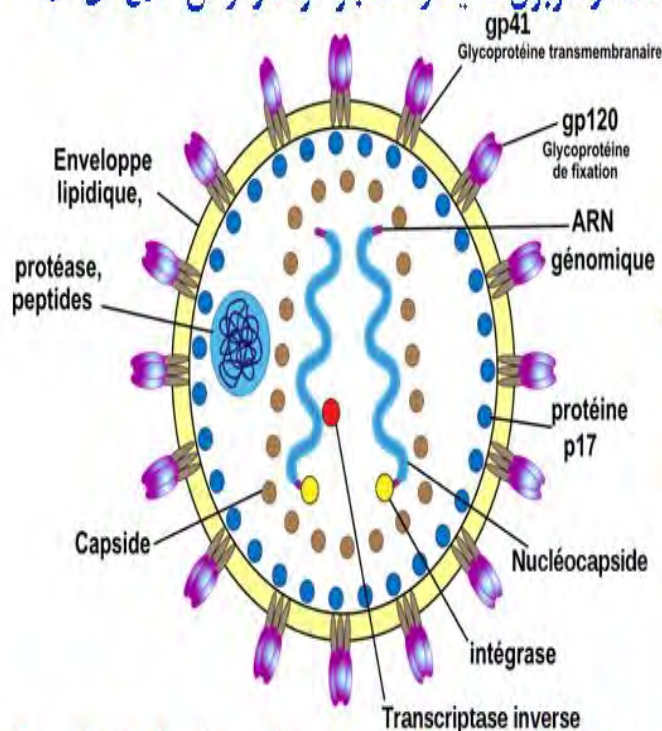
1998 خاطرنشان کردند که «ظرفیت تکامل و سازگاری کروناویروس‌ها مهم است و می‌توانند منجر به ظهور انواعی دیگر شوند که بیماری‌زایی آنها به نفع ویروس باشد و آنرا مخرب‌تر کند». در تصویر آخر این مطالب را مطالعه کنید.

بخش چهل و نهم ساختار جهان بخش ششم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

در زیر ساختار یک سلول زنده مثلاً گلوبولهای سفید بدن را می‌بینید. نام علمی و اسامی تشکیلات درونی آنها را به لاتین آورده‌اند که احتیاجی به ترجمه ندارد چون باید همان کلمات را به فارسی بنویسم. فرق این سلول با یک ویروس این است که در ساختار ویروس ملکول DNA وجود ندارد و برای تولید مثل ویروسها باید زمانی که نردبان DNA گلوبولهای سفید شروع به شبیه سازی یا ساده تر تولید مثل می‌کند از مواد درونی گلوبولها استفاده کنند و در درون گلوبول به ناگاه تعداد زیادی ویروس به وجود می‌آید و گلوبول سفید مدافع بدن را منفجر کرده و از بین می‌برند.

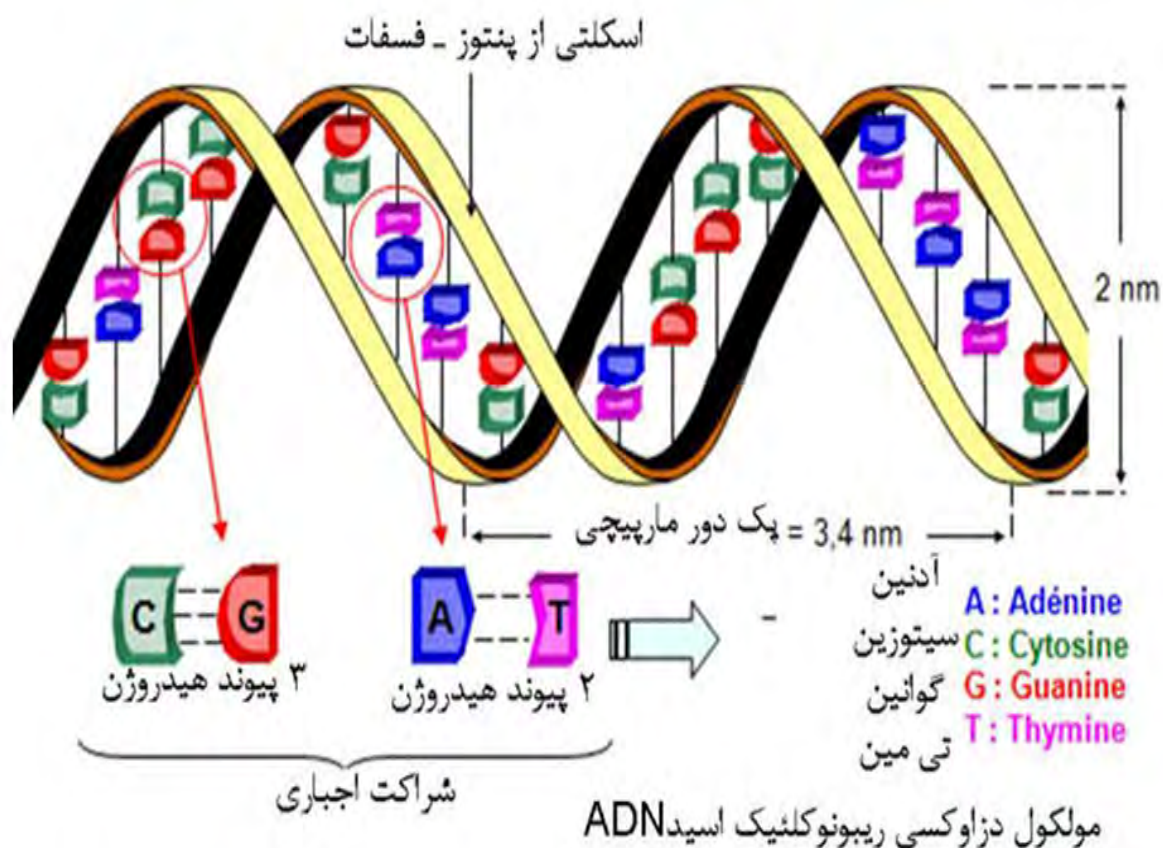


آرایش یک ویروس ایدز. این موجود قادر به شبیه سازی نمی باشد چون در عوض ملکول DNA در ساختار ملکولی اش ARN وجود دارد و نمی تواند شبیه سازی کند. یعنی نمی تواند سه عمل اصلی زندگی یک سلول یعنی: تغذیه، تولید مثل و دفاع از خود را انجام دهد. به ناچار برای تولید مثل احتیاج به سلولهایی دارد که دارای DNA هستند لذا در موقع ورود به بدن یک موجود کامل دیگر، انسان و یا هر موجود زنده دیگر، وارد در سلولهای بدن موجود می شوند. (مثلا گلوبولهای سفید بدن انسان). گلوبولها برای دفاع از خود و از بدن ناچار به تولید مثل می شوند در این حال نردبان DNA باز می شود و در این لحظه ویروس از مواد ساختاری DNA گلوبول بهره می گیرد و به ناگاه در درون گلوبول چندین ویروس شبیه خود تولید می کنند. و گلوبول سفید را منفجر کرده و از آن خارج می شوند

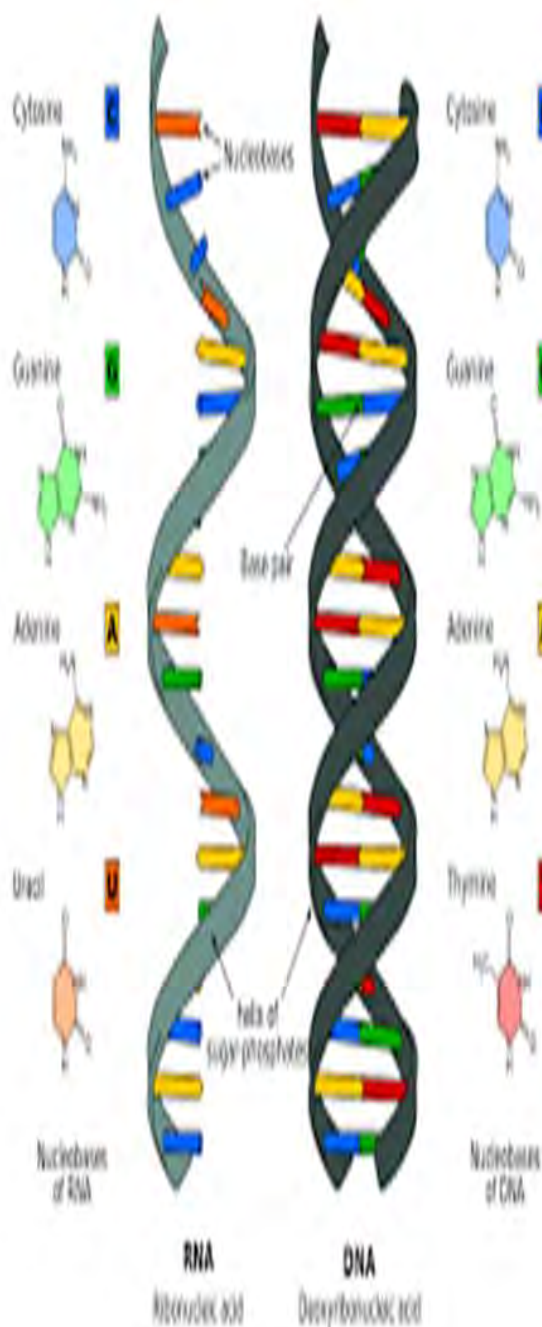


و سلولهای دیگر را آلوده می سازند. فرق یک باکتری یا یک آمید و یا گلوبولهای سفید بدن ما با یک ویروس در همین است. یک باکتری را می توان به مدد آنتی بیوتیک از بین برد ولی برای از بین بردن ویروسها باید جسد مرده آنها را به دست آورده و به بیمار تزریق کرد. در مورد آنفلانزا با زدن واکسن که همان ویروسهای مرده و یا ضعیف شده آنفلانزا است این کار انجام می گیرد. زمانی که ویروس آنفلانزا وارد بدن می شوند گلوبولها آنها را شناخته و از بین می برند. در مورد ایدز و کرونا

در فرانسه هر سال در ماه سپتامبر برای افراد بالای ۶۰ سال واکسن آنفلوانزا رایگان داده می شود



نمایشی از مولکول DNA دزاوکسی ریبونوکلئیک اسید. در این مولکول نرمانی شکل، ترکیبات آدنین و تی مین با دو پیوند هیدروژن به هم پیوسته اند و ترکیبات سیتوزین و گوانین با سه پیوند هیدروژن به هم پیوسته اند و پله کانه‌های نردبان را تشکیل داده اند. یک دور مارپیچی نردبان ۳/۴ نانومتر قطر دارد و طول هر پله نردبان ۲ نانومتر (نانومتر = 10^{-9} متر) است



در این تصویر مقایسه ملکولهای زندگی یعنی دزاوکسی ریبونوکلئیک اسید **DNA** را با ملکول ریبو نوکلئیک **RNA** پیام رسان را آورده ام ملکول **DNA** برای مشابه سازی نردبانش از هم جدا می شود و می تواند از مواد موجود در سلول زنده از خود مشابه سازی کند. یعنی یک سلول کاملاً مشابه خود بسازد. ولی ویروس قادر به انجام این کار نیست در واقع مواد موجود در یک سلول ویروس قادر به تأمین این عمل نمی باشند. در عوض ویروس می تواند در درون عضو و یا سلول زنده ای شده و در زمانی که آن سلول زنده مشابه سازی را شروع می کند ویروس از مواد ژنتیکی سلول واقع در اندامهای موجودات زنده بهره گرفته و چون احتیاج به مواد زیادی برای شبیه سازی خود ندارد از نردبان **DNA** ملکول زنده ده ها نمونه ویروس شبیه خود تولید کند و سلول موجود زنده را از بین ببرد. ویروس **AIDS** ایدز وارد در گلوبولهای سفید خون می شوند و حال آنکه ویروس کرونا به سلولهای ریه نشسته و از مواد ژنتیکی موجود بهره می برند در ایدز قدرت دفاعی بدن از بین می رود و حال آنکه در کرونا سلولهای تنفسی شخص مبتلا از بین می روند



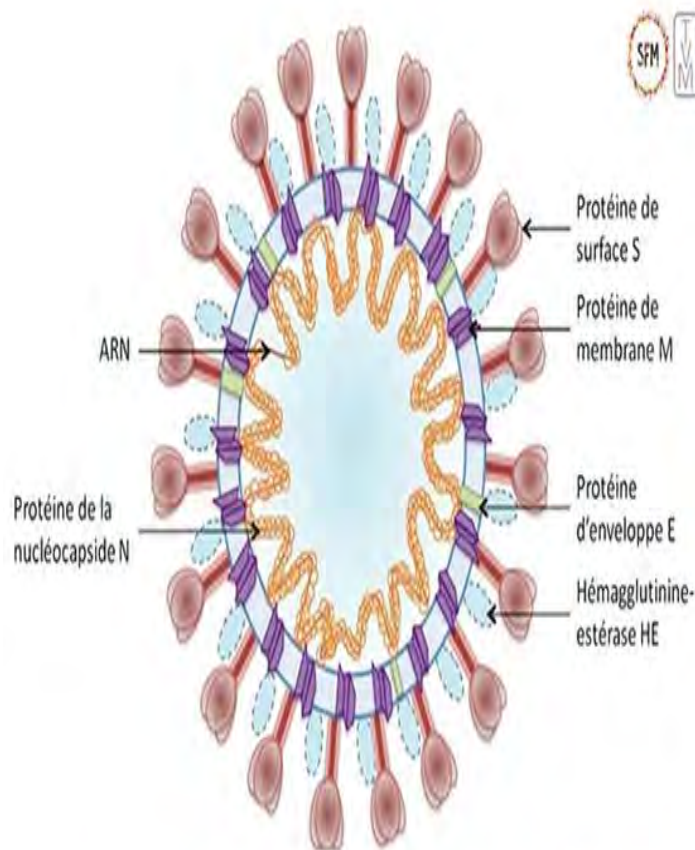
انواع بلورهای ممکن که می توانند در سه بعد در محلول اشباع شده از خود رشد کنند ولی قادر به مشابه سازی نیستند



مجموعه ویروسهای تنباکو را نیز می توان مانند یک بلور کریستالیزه کرد ولی به تنهایی قادر به مشابه سازی نیستند

هر یک از اعضای یک موجود زنده به این دلیل متمایز از دیگر اعضاست، که **DNA** (نوکلئیک اسید) های آنها وظایف ثبت شده متفاوت از هم دارند. دگرگونی یا جهش، فراورده تصادف است. اغلب دگرگونیها مخرب و یا مضرند، زیرا گد تحول یافته منجر به تولید آنزیمی بی فایده می شود و باید مدتهای زیادی صبر کرد تا جهش منجر به بهتر شدن عضو شود. این تحول یا تغییر محل مختصر در یک نوکلئوتیدی که طولش به یک میلیونیم میلیمتر هم نمی رسد، تکامل و یا حتی تغییر نوع در موجود زنده به وجود می آورد. ملکول (**DNA**) هر فرد منحصر به خود اوست و به کمک آن می توان او را شناخت و به همین خاطر به ویژه در پزشکی قانونی از آن برای تشخیص مجرمین استفاده می شود. کافی است بزاق دهان مجرمی بر روی ته سیگاری باقی مانده باشد. به کمک مولکول **DNA** به سهولت می توان فهمید که سیگار از آن چه کسی بوده است. از مولکول **DNA** برای تشخیص وراثت نیز استفاده می شود و به خوبی می توان با آن نسبت فAMILIAL افراد را با هم تشخیص داد.

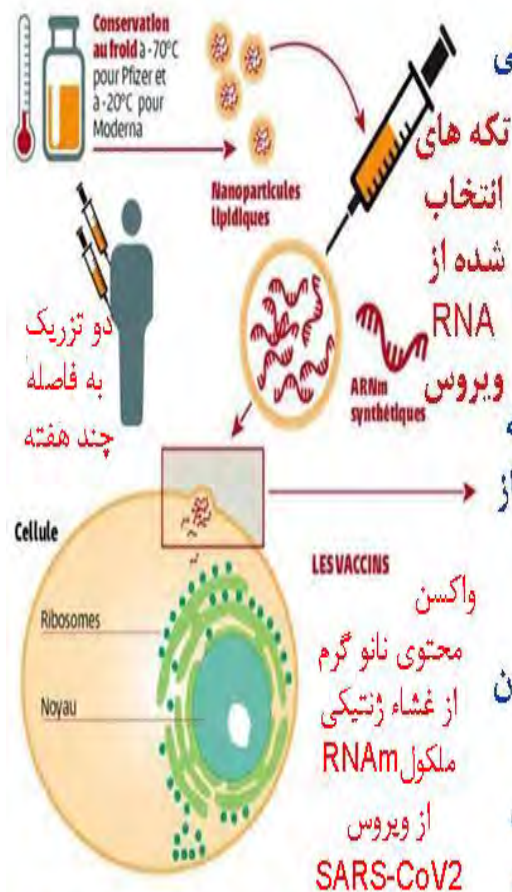
از چه زمانی واقعا "زندگی به وجود آمده است؟ برای پاسخ به این پرسش باید «زندگی» را توصیف کرد. صفات متعددی را می توان به یک موجود زنده نسبت داد، مانند: خودکفایی، دفاع از خود و تولید مثل. یک بلور جامد در محلول غلیظ در سه بعد مشابه سازی می کند، خودکفایی آن تا حدی است که در محیط مولکولهای مشابه آن وجود دارد. ولی این بلور قادر به دفاع از خود نیست، پس نمی توان آن را یک موجود زنده دانست.



اما در مورد ویروس کوید و منشأ آن: عامل عفونی مسئول انتقال سارس (سندرم حاد تنفسی شدید) کرونا است. این ویروس‌ها موضوع نوشته‌های فراوانی بوده‌اند، به ویژه به دلیل بیماری‌هایی که در برخی گونه‌های حیوانات مزرعه ایجاد کرده و می‌کنند و مشکلات اجتماعی-اقتصادی به وجود آورده‌اند. نزد انسان، دو سویه اولیه کروناویروس به نام‌های **229 E** و **OC43** مسئول حدود ۳۰ درصد رینیت (**Rhinites**) (زکام یا سرماخوردگی) ویروسی هستند.

اگرچه این بیماری‌ها خوش‌خیم بودند، برخی از نویسندگان در اوایل سال ۱۹۹۸ خاطر نشان کردند که «ظرفیت تکامل و سازگاری کروناویروس‌ها مهم است و می‌توانند منجر به ظهور انواعی دیگر شوند که بیماری‌زایی آنها به نفع ویروس باشد و آنها مخرب‌تر کند». سارس (سندرم حاد تنفسی شدید) اولین بیماری جدی و مسری است که در قرن بیست و یکم ظاهر شد.

نموداری از آرایش درونی کوید ۱۹ همانطور که مشاهده می‌کنید این ویروس فاقد ملکول DNA است و بنابراین قادر به شبیه‌سازی خود نیست و سلولهای ریه انسان در موقع تولید مثل دو شاخه ملکول دی ریبو نوکلئیک اسید یا DNA از هم باز شده و بلافاصله ویروس از این فرصت سوء استفاده کردن و از دستورات ژنتیکی موجود در نردبان DNA سلول ریوی عمل تکثیر و یا تولید مثل خور را انجام می‌دهد و بنابراین سلولهای ریوی تخریب می‌گردند



امروز ما از داده های انباشته شده استفاده می کنیم - مطالبی که فقط می تواند توسعه یک مبارزه مؤثر علیه این بیماری همه گیر جدید را تسریع بخشد.

توالی کامل چندین نوع جدا شده SARS-CoV (کرونا ویروس سندرم تنفسی حاد شدید) از بیماران مبتلا به SARS شباهت ها و تفاوت های بین این ویروس جدید و سویه های ویروس کرونا را که قبلاً مشخص شده بود، برجسته می کند. واکسن های پیش رفته که بر اساس جدا کردن برخی از داده های ژنتیکی ویروس است را بدون آنکه بتوانند به مدد DNA های سلول های ریوی انسان تکثیر شوند و به نام واکسن های فایزر- بیوتک و یا مدرنا- بیوتک، مشهورند تاکنون ثمر بخش بوده و نیمی از جهانیان با آن واکسینه شده اند. و اما واکسن های دیگر که از لاشه مرده و یا ضعیف شده ویروس بوده اند نیز آنطور که می گویند بین ۵۰ تا ۶۰ درصد اثر بخش بوده اند. سارس (سندرم حاد تنفسی شدید) اولین بیماری جدی و مسری است که در قرن بیست و یکم ظاهر شد. این اپیدمی که در اواخر سال ۲۰۰۲ در چین آغاز شد، در سال ۲۰۰۳ در سطح جهانی شیوع یافت و بیش از ۸۰۰۰ مورد و نزدیک به ۸۰۰ نفر را کشت. به لطف بسیج بی سابقه بین المللی، با انگیزه هشدار جهانی که در ۱۲ مارس ۲۰۰۳ توسط WHO راه اندازی شد، این بیماری همه گیر با اقدامات انزوا و قرنطینه مهار شد. به همین ترتیب، عامل ایجاد کننده سارس، یک ویروس کرونا که قبلاً ناشناخته بود، می تواند به سرعت شناسایی شود. امروز ما از داده های انباشته شده استفاده می کنیم - مطالبی که فقط می تواند توسعه یک مبارزه مؤثر علیه این بیماری همه گیر جدید را تسریع بخشد.

بخش پنجاهم از ساختار جهان

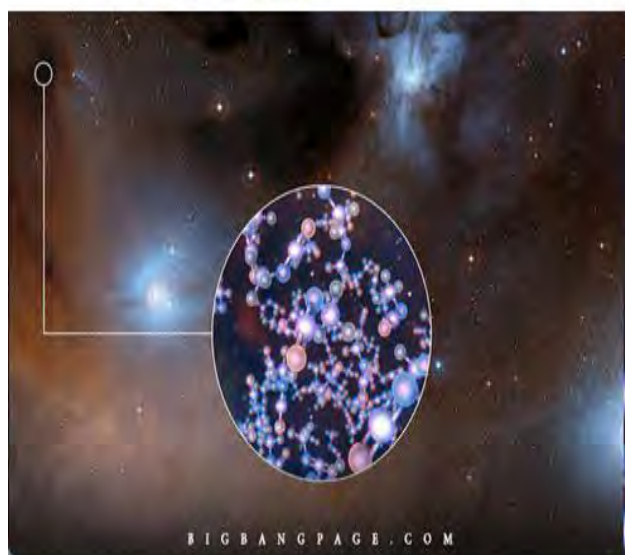
بخش هفتم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

در این بخش چگونگی تشکیل ملکولهای اولیه زندگی یعنی DNA ; RNA را آورده و نگاهی هم به تشکیل ملکول اوزون در قشرهای فوقانی جوکرده و نیز چگونگی ایجاد حفره ای در این قشر مدافع بشر در مقابل پرتوهای خطرناک خورشید می کنم. همچنین به اطلاعاتان می رسانم که چگونه بشر نابخردانه حفره ای در این قشر ایجاد کرد و نیز تلاش پژوهشگران برای شناخت این حفره و همچنین یاد آوری می کنم که با تحریم گازهایی که در یخچالها و یا بمب های خوشبو و یا بمب های حشره کش کردند این حفره ترمیم شد.

بخش پنجاه ام ساختار جهان

بخش هفتم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

همانطور که چند روز پیش در صفحه خود و گروه ها آورده بودم بنابه به گزارش بیگ بنگ، محققان موفق به کشف یک مولکول آلی پیچیده به نام متیل ایزوسیانات در نزدیکی ستارگان شده اند. به گزارش رصدخانه شمال اروپا این برای نخستین بار است که مولکولی در اطراف ستاره های خورشید مانند یافت میشود، مولکولی که میتواند آثاری از حیات در خود جای داده باشد. قبلا اخترشناسان نوع ساده از قند را در قرص گرد و غبار پیرامون منظومه IRAS 16293-2422 پیدا کرده بودند. این قند که گلیکول آلدئید نام دارد، مرتبط با ایجاد RNA است. همانطور که می دانید RNA یکی از اجزای مهم حیات برشمرده می شود.



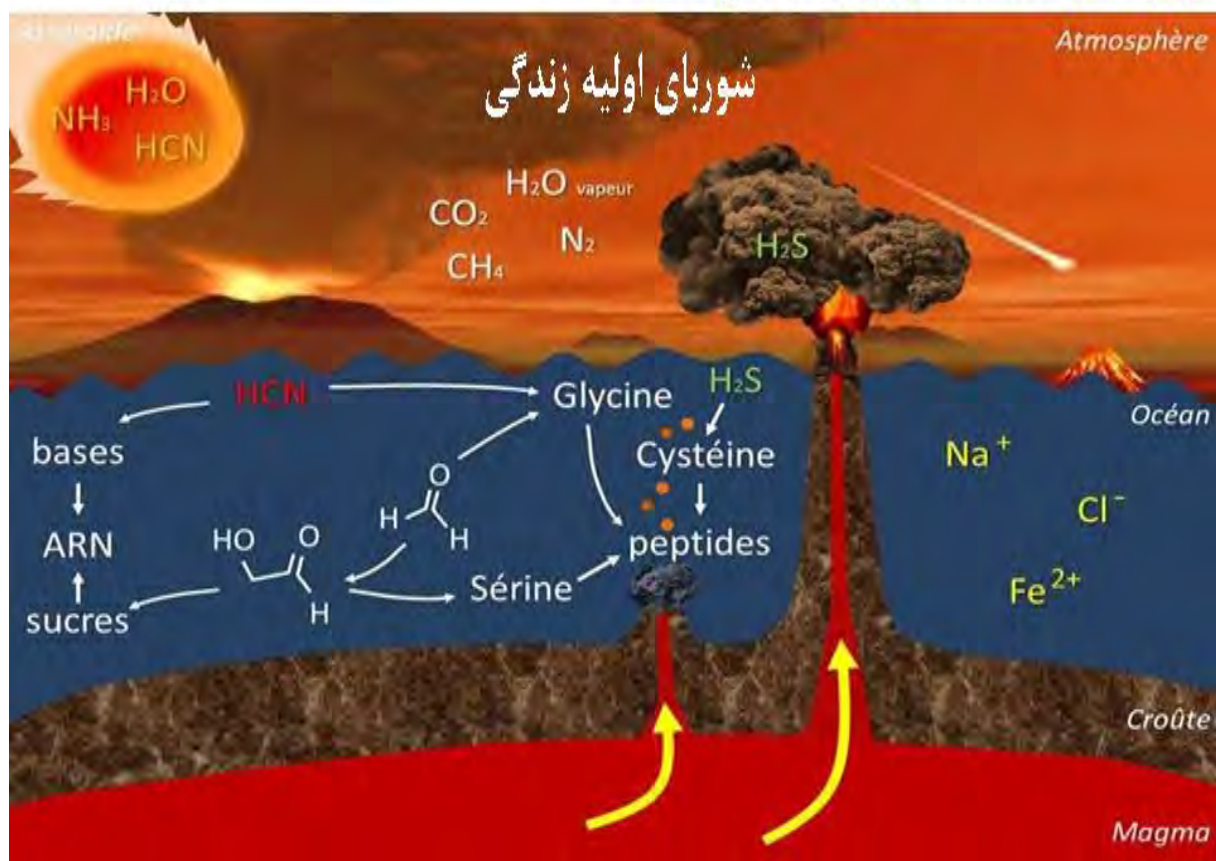
BIGBANGPAGE.COM

کشف عنصر کلیدی حیات در اطراف ستاره های جوان

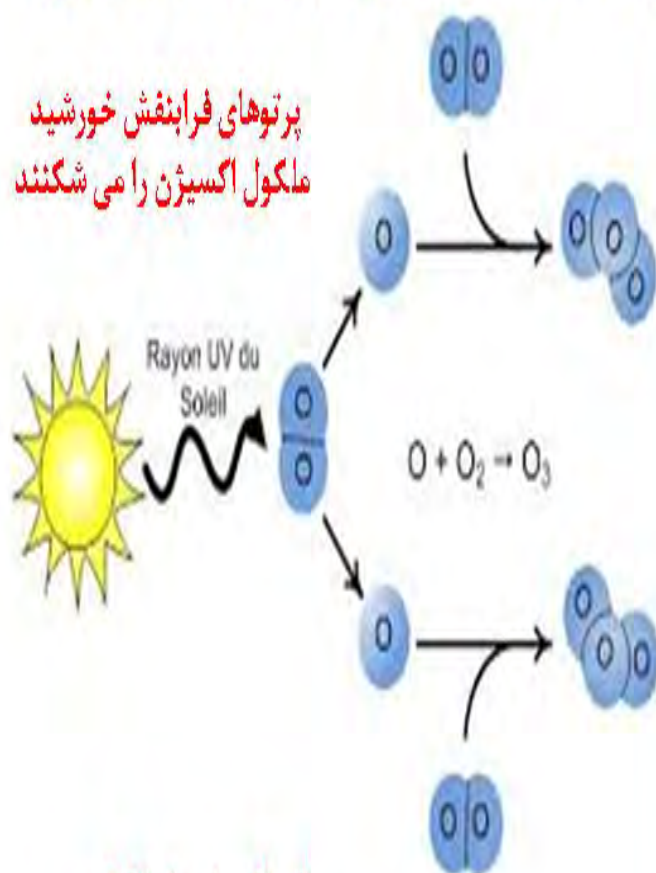
اخترشناسان یکی از عناصر مهم حیات را در قرصی از گرد و غبار و گاز پیرامون ستاره های جوان خورشید مانند کشف کرده اند.



تقریباً چهارمیلیارد سال پیش، زمین مملو از مولکول بوده است. چند مولکول شروع به گپیه کردن و یا مشابه سازی می کنند، آجرهای اولیه موجود زنده اطراف آنها فراهم بوده و مشابه سازی ادامه پیدا می کند. تحول باعث از بین رفتن بخشهای غیر لازم می شود. عامل زمان در این تحولات نقش اساسی دارد (صدها میلیون سال) این تحولات سرانجام منجر به پیدایش اولین سلول زنده می گردد. سلولهای گیاهان عصر حاضر مقادیر بسیار زیادی از مولکولهایی دارند که به آنها کلروپلاست می گویند. این مولکولها عمل فتوسنتز، یعنی تبدیل نور خورشید و آب و گاز کربنیک را به کربن هیدرات و اکسیژن انجام می دهند. سلولهای خون مقادیر بسیار زیادی از نوعی مولکول دیگر به نام میتوکندری دارند که قادرند اکسیژن را با مواد غذایی ترکیب کرده و از آن انرژی بسازند. این نوع مولکولها که در گیاهان و حیوانات عصر حاضر دیده می شوند، احتمالاً در آغاز پیدایش زندگی بر روی کره زمین به صورت انفرادی هر یک اعمال گفته شده در فوق را انجام می داده اند.



بخشی از مولکولهای اکسیژن (O_2) تحت تأثیر پرتوهای گیجانی و فرا بنفش شکسته شده و اتمهای مجرد اکسیژن (O) را پدید آورده‌اند، این اتمهای اکسیژن جذب مولکولهای (O_2) شده و مولکول اوزون (O_3) را به وجود آورده‌اند. اوزون در قشر استراتوسفریک و در ارتفاع ۱۵ تا ۷۰ کیلومتری از سطح زمین تشکیل یافته و خود وسیله بسیار مناسبی برای محافظت از زندگی می‌شود. تا پیش از تشکیل قشر اوزون، پرتوهای گیجانی به سهولت وارد جو زمین می‌شدند و مولکولهای زنده را تخریب می‌کردند، از این زمان به بعد بخشی از این پرتوها جذب مولکول اوزون می‌شوند و تحول زندگی در روی زمین با سرعت به پیش می‌رود.



اتم اکسیژن با مولکول
اکسیژن ترکیب می‌شوند



در اثر فعالیت های صنعتی بشر حفره ای در این قشر اوزون بین سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰ تشکیل شده بود



خبر بد:

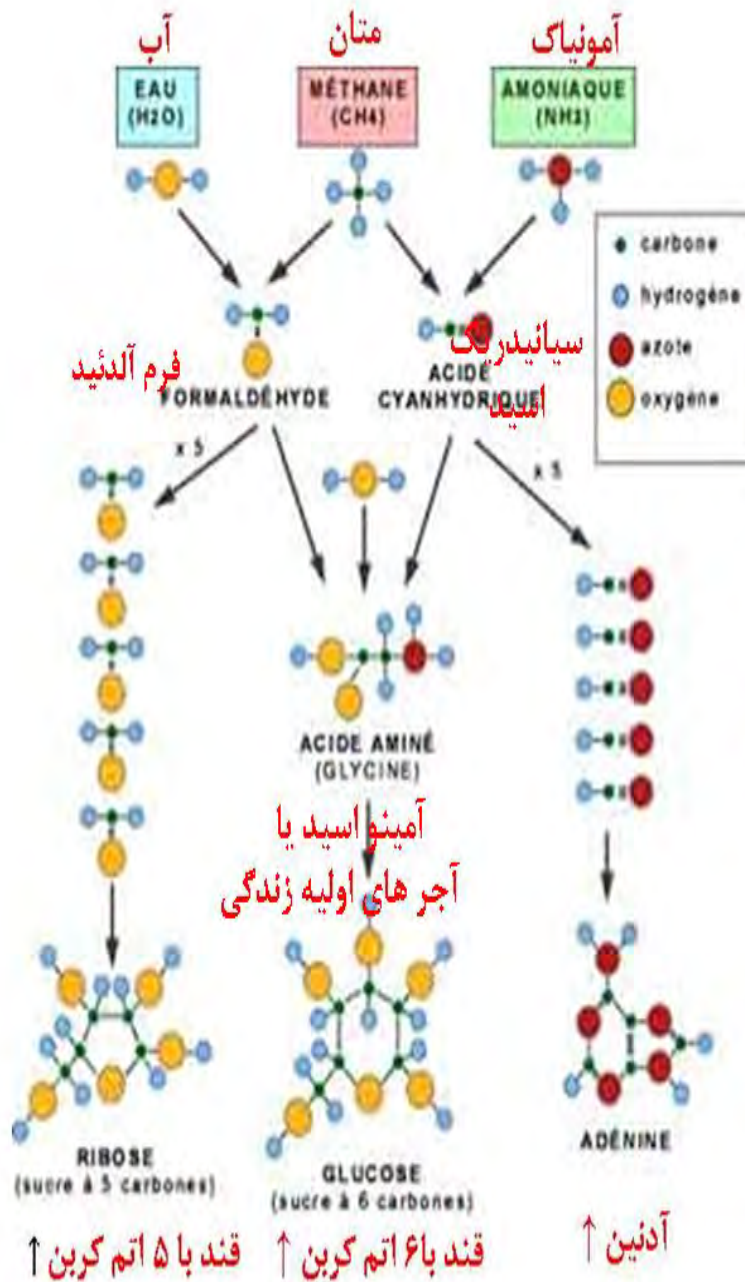
تجزیه و تحلیل بررسی های زمینی انجام شده در دهه ۱۹۵۰ حفره ای را در لایه اوزون نشان داد، سپس در دهه ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰، تجزیه و تحلیل ستون هوای اتمسفر تا استراتوسفر - که در این مورد به لطف بادکنک های هواشناسی انجام شده است - اهمیت فزاینده ای را نشان می دهد. و ناهنجاری های فصلی کنش و برکنش های لایه اوزن، به ویژه در بالای قطب جنوب هویدا شد و بعد از بررسی های فراوان پژوهشگران مسبب این واکنشها را که گاز خنک کنند یخچالها CFC و بمب های معطر و یا حشره کش بود یافتند. چگونگی عمل کرد این گازها در تصویر برای ملکول **تری کلرو فلئور متان** آورده شده است

trichlorofluorométhane CCl₃F

با تحریم ساخت چنین ملکولهایی در دراز مدت این حفره ترمیم خواهد شد
خبر خوب برای سیاره زمین :

بر اساس یک مطالعه جدید، بیش از ۳۰ سال پس از کشف، سوراخ اوزون بر روی قطب جنوب شروع به کوچک شدن کرده است. نتایج نشان می دهد که تلاش های جهانی برای حذف تدریجی مواد شیمیایی که لایه اوزون را تخریب می کنند مؤثر بوده است،

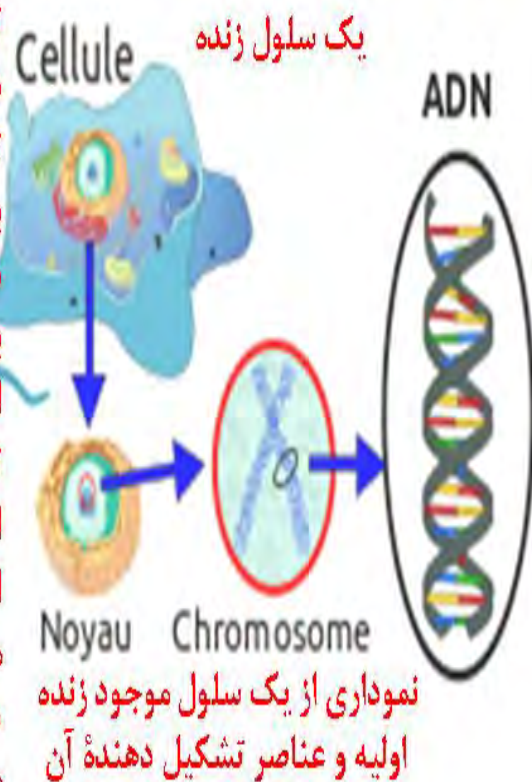
چگونگی تشکیل قند در طبیعت:



تک اتمهای اکسیژن به سهولت بر روی ملکول هیدروژن اثر گذاشته آب را به وجود می آورد. اتمهای گازی شکل و فعال کربن با هیدروژن گاز متان را تولید می کنند. تک اتمهای ازت با فعالیت بسیار بر روی اتمهای هیدروژن گاز آمونیاک را تولید می کنند. از اتحاد این سه ملکول با هم اسید سیانیدریک و فرم آلدئید تولید می شود و از پیوند این ملکولها با هم انواع قندها و آدنین که یکی از اسید آمینه های موجود در آجرهای زندگی است به وجود می آیند. در شکل فوق چگونگی تشکیل این ملکولها آورده شده است. هیدروژن به رنگ آبی اکسیژن به رنگ زرد ازت به رنگ سرخ و کربن به رنگ سیاه نمایش داده شده است.

سه میلیارد سال پیش تعدادی از گیاهان تک سلولی به تدریج گردهم می آیند و بدین ترتیب اولین عضو چند سلولی ظاهر می شود. تمام سلولهای بدن ما مشابه همان مولکولهای اولیه ای است که در ابتدا به صورت انفرادی و جدا از هم زندگی می کرده اند، در تصویر زیر نموداری از یک سلول اولیه زندگی را آورده ام که در آغاز بسیار ساده بوده . ولی ملکولهای زنده کنونی مجموعه پیچیده ای را تشکیل داده اند و به طور مشترک هر یک از مجموعه ها وظیفه مشخصی را به عهده گرفته اند. بدن ما متشکل از صدهزار میلیارد سلول است. قاعدتا" اولین باکتریهای زنده در سه میلیارد سال پیش عمل فتوسنتز انجام می داده اند، زیرا جو اولیه زمین فاقد اکسیژن بوده و فعالیت دسته جمعی این باکتریها به تدریج و در طی تقریبا" دو میلیارد سال اکسیژن موجود در جو را به وجود آورده اند .

تولید زندگی به لطف موقعیت خاص کره زمین در منظومه شمسی امکان پذیر شده. فاصله آن از خورشید اجازه داده تا فرمهایی از ماده به صورت مایع ، جامد و گازی به وجود بیایند. گردابها تبدیل به سوپ اولیه شده و همراه با شرایط شدید دما ، فشار و رعد و برق الکتریکی درون ابرها در بیش از صدها میلیون سال قادر به جمع آوری و ادغام اجزای شیمیایی تشکیل دهنده سلول زنده شده اند. در تشکیل این پدیده ها چهار عنصر وجود دارند که پایه اصلی همه مواد زنده را تشکیل داده اند: هیدروژن ، اکسیژن ، کربن و ازت. از تراکم آنها مولکولهای پیچیده ای مانند کربوهیدرات ها یا DNA را به وجود آورده است که در تصویر مقابل می بینید. بعد ها عناصر دیگر در اشل میکروسکوپی هم بدانها اضافه شده اند.

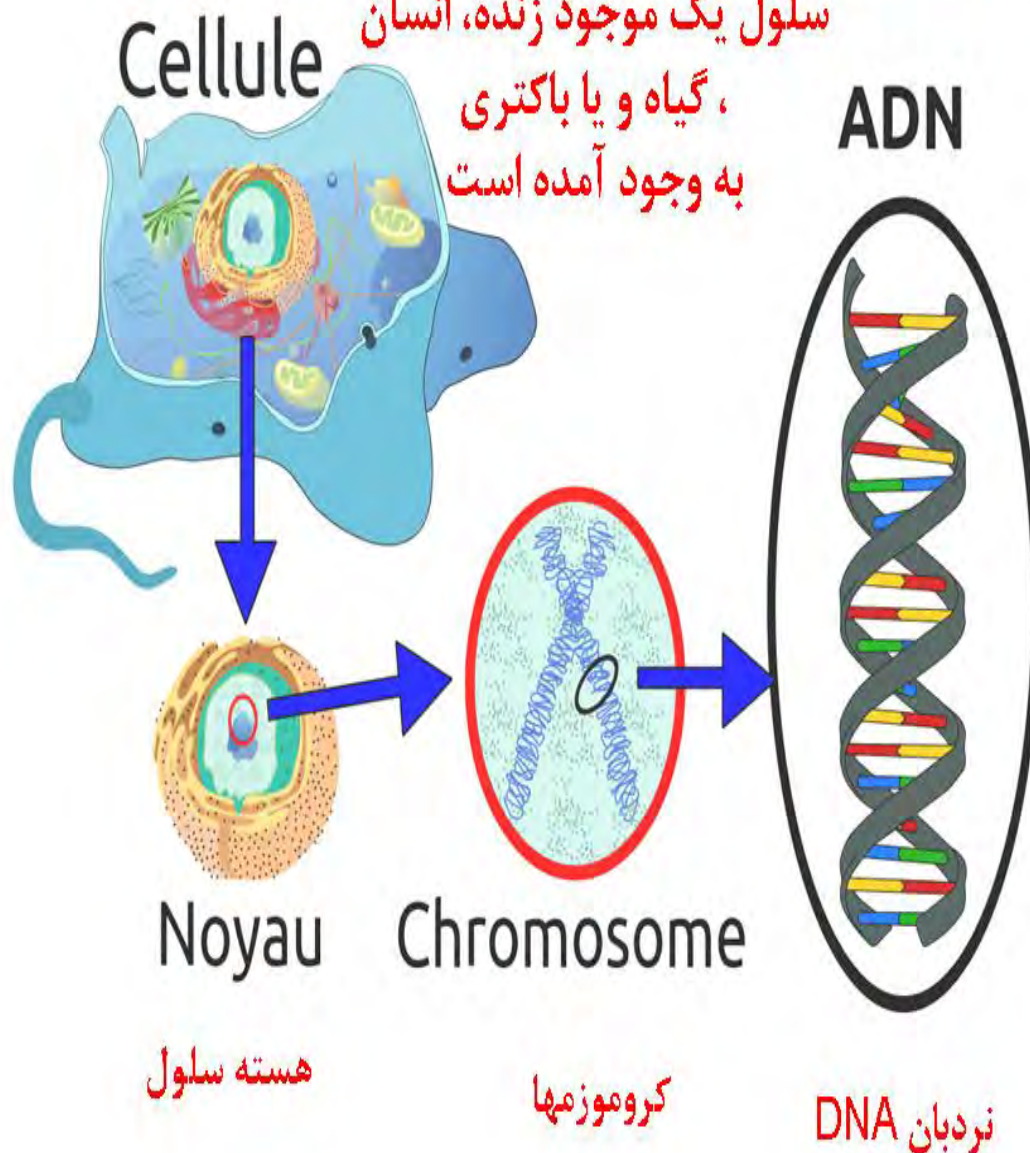


بعد از انجام واکنشهایی که در تصویر های پیش دیدید اولین

سلول یک موجود زنده، انسان

، گیاه و یا باکتری

به وجود آمده است



بخش پنجاه و یکم از ساختار جهان

بخش هشتم ازنگاهی تازه به دنیای زندگان

در این بخش ابتدا به عمل فتوسنتز گیاهان و سپس به آرایش ساختمانی ملکولهای زنده اولیه اشاره شده و چگونگی پیدایش و ازدیاد آنها و نهایت چگونگی دسته بندی آنها را آورده و با نمایش درخت زندگی بخش هایی از خاطره های 3.5 میلیارد سال پیش آغاز به وجود آمدن ملکولهای زند را در میان گذاشته ام. در نهایت در این بخش به شکل ملکول دی ریبونوکلیک اسید **DNA** پرداخته و آخرین تصویر را نیز اختصاص به ویروسها داده ام. و به ویژه در این تصویر از ویروس آنفلونزا که در اوایل قرن بیستم و در زمان جنگ جهانی اول نیمی از ساکنان کشورمان را کشت سخن گفته ام.

بخش پنجاه و یکم ساختار جهان

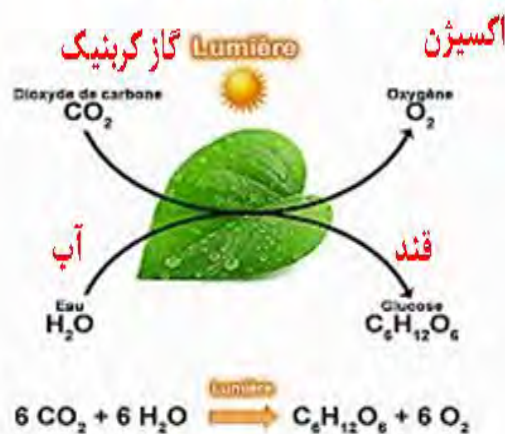
بخش هشتم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

در درون آب دریاها باکتریها به دو دسته می‌شوند:

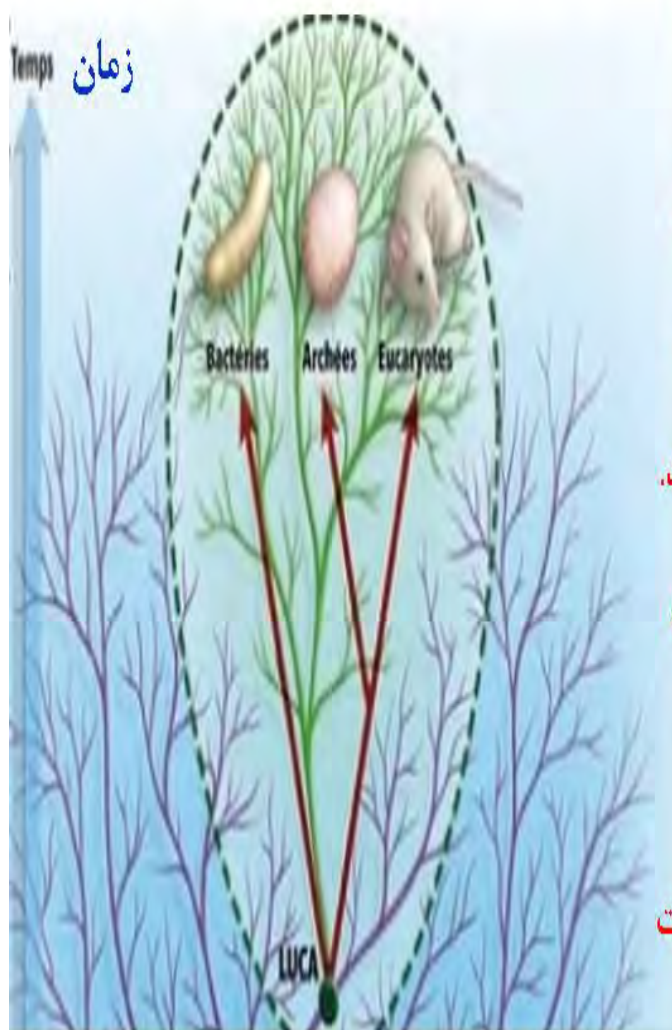
۱ دسته‌ای که فتوسنتز می‌کنند، نور و گاز کربنیک را جذب کرده و به کمک آب مواد قندی می‌سازند. آنها مواد زاید خود را که اکسیژن بوده است به محیط خارج دفع کرده و زندگی شان را با مشابه سازی ادامه می‌دهند. این نوع زندگی به زودی سراسر کره زمین را با سرعتی تصاعدی در بر می‌گیرد. برای مثال، یک مولکول زنده و یا یک باکتری، ۲ باکتری مشابه خود تولید می‌کند و سپس ۲ به ۴ تبدیل می‌شود و بعد از آن از ۴ باکتری ۸ تا مشابه به وجود می‌آید، آنگاه از ۸، ۱۶ و از ۱۶، ۳۲ و به همین ترتیب ۶۴ و ۱۲۸ و ۲۵۶... به وجود می‌آید. بعد از مدت کوتاهی تعداد باکتری ها به حدی کثرت پیدا می‌کنند که برای شمارش آنها باید از ارقام نجومی استفاده کرد. چون در آن زمان عاملی برای تخریب آنها وجود نداشته است، این تکثیر به سرعت ادامه یافته و کره زمین را تسخیر کرده است. در زمان ما هرگونه تلاش برای ایجاد نوعی دیگر از زندگی، بلافاصله به وسیله انسانها از بین می‌رود. شیوع انواع باکتریها یا میکروبها در قرون گذشته بسیار سریع بوده و سبب مرگ میلیونها نفر می‌شده است. ولی اکنون ما وسیله تخریب آنها را داریم. ما به مدد آنتی بیوتیک ها می توانیم اکثر باکتری ها را از بین ببریم. حتی می توانیم برخی از ویروسهای خطرناک را نیز به کمک واکسن از بین ببریم. دانش ما، مانع از پیشرفت این گونه باکتریهای زیان آور شده است.

عمل فتوسنتز در داخل برگ گیاهان

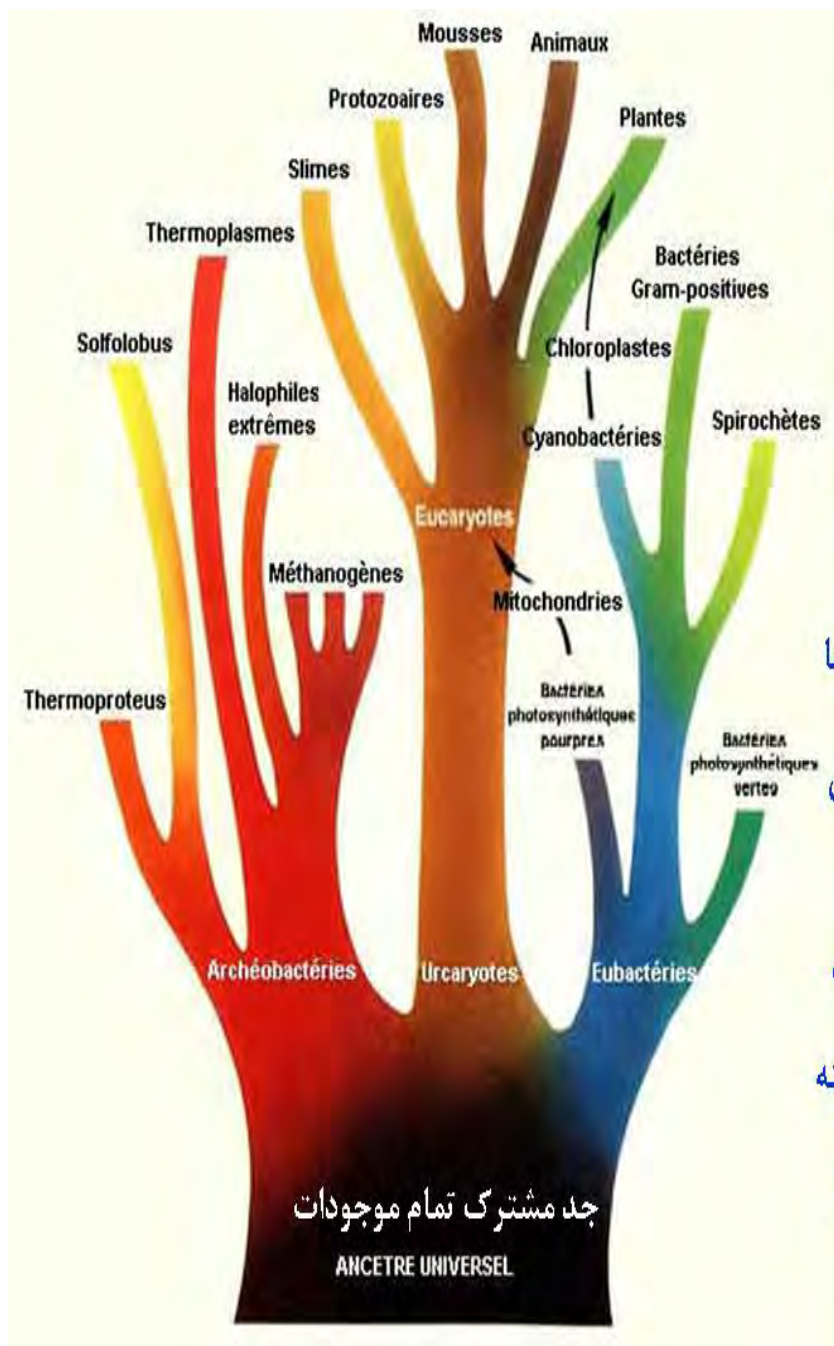
برگ نور خورشید را جذب کرده با استفاده از گاز کربنیک موجود در جو و آبی که از ریشه جذب کرده مواد قندی می‌سازد و از ترکیب ۶ ملکول گاز کربنیک و ۶ ملکول آب ملکول قند و ۶ ملکول اکسیژن می‌سازد. به همین دلیل است که نباید جنگلها را نابود کرد. ولی بشر تا کنون دوسوم جنگلها را نابود کرده است



۲. دسته دیگر از باکتریها عمل تنفسی انجام داده، یعنی اکسیژن و مواد غذایی موجود در جسد باکتریهای دسته اول را جذب کرده و زندگی خود را بدین ترتیب ادامه می‌دهند و سپس مانند دسته قبل تکثیر می‌یابند. منتهی دسته اخیر که سرانجام حیوانات را به وجود آورده‌اند زندگی انگلی داشته و از مواد زاید دسته اول برای ادامه زندگی استفاده می‌کردند. چندی بعد، اولین نمونه از سلولهای زنده به نام اوکاریوت به وجود می‌آیند که کاملاً به محیط اکسیژن دار عادت کرده و عمل تقسیم سلولی در آنها انجام می‌گرفته است.



از همین زمان به تدریج در درون این سلولها تحولاتی پی در پی اتفاق افتاده. باکتریهایی که عمل فتوسنتز می‌کرده اند در درون خود کلروپلاست تولید کرده و مبدل به گیاه یا میکروخره شده‌اند. دسته دیگر که می‌توانستند اکسیژن محلول در آب را جذب کنند، درون خود میتوکندری تولید کردند. حیوانات میکروسکپی را آنها به وجود آورده‌اند. از این پس عمل تولید مثل با ظهور جنسیت شکل و روش تازه‌ای به خود گرفت و به ناگهان تحولات سریعتر شد و از آنجا انواع گیاهان مختلف و حیوانات بسیار متفاوت پدید آمده است. در نموداری روبه رو، از تحول اولین موجود زنده جهانی مشترک که لوکا نامیده شده است، به باکتریهای اوکاریوت و پروکاریوت ارائه شده است.

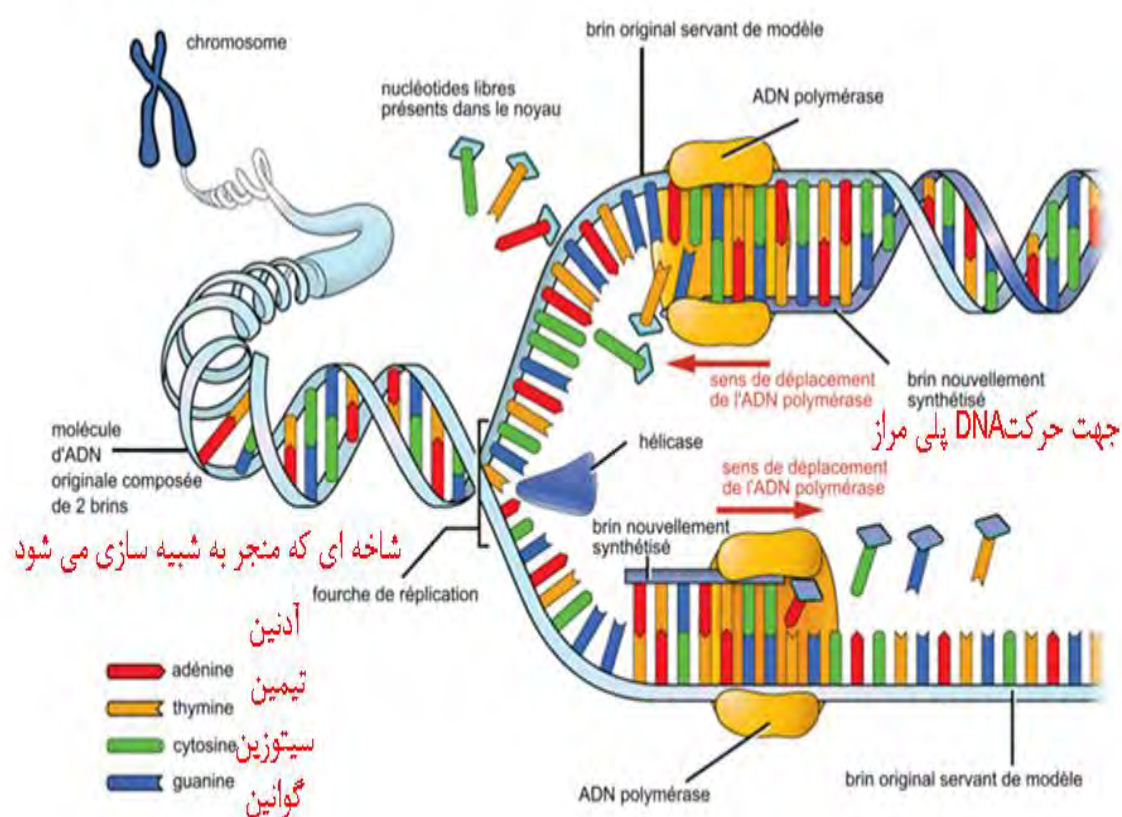


درخت زندگی، در تنه درخت سلولهای زنده اولیه وجود دارند، یک میلیارد سال بعد سه نوع باکتری به وجود می آیند دسته ای که در وسط و به نام اورکایوت ها (Urcayotes) نامگذاری شده اند موجودات قابل رویت مثل جانوران و گیاهان را به وجود آورده اند. این دسته میلیونها سال بعد از امتزاج با شاخه ای از اوباکتری ها (Eubactéries) تحول پیدا کرده و دسته ای دیگر از باکتری ها به نام اوکاریوت ها (Eucaryotes) را در سری موجودات زنده زمینی تولید می کنند. دسته اخیر نیز بعد از میلیون ها سال تحول، پنج دسته مشخص گیاهان، حیوانات، خزه ها، پروتوزوئرها و اسلیم هارا به وجود می آورند

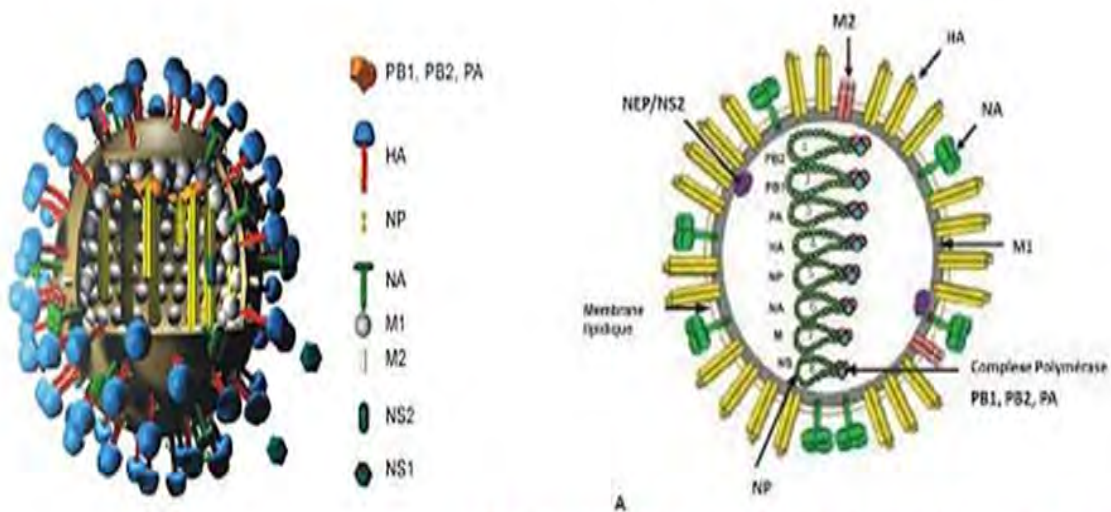
وظایف ضبط شده در هر موجودی با وظایف موجود دیگر متفاوت است، در واقع محل قرار گرفتن این چهار حرف در روی پله‌های نردبان DNA یکسان نیست و در اثر همین اختلاف جزئی، انواع و اقسام موجودات روی زمین به وجود آمده‌اند. تمام وظایف یک موجود زنده با همین زبان متشکل از چهار حرف **A.C.G.T**، نوشته شده است. و حتی در اندامهای یک موجود زنده به خصوص، دستورهایی که به کمک این چهار حرف نوشته شده، با دستورهای نوشته شده عضو دیگر متفاوت است. این حروف رانوکلیوتید نیز گویند. تغییر شکل یا دگرگونی در نژادهای مختلف، حاصل از تغییر محل یکی از این چهار حرف بر روی پله‌های نردبان است. این تغییر محل به صورت ارثی در نسلهای بعد ظاهر می‌شود، که آنها نیز به نوبه خود به نسلهای بعدی منتقل می‌کنند. در تصویر بعد نموداری از یک نردبان DNA را نمایش داده‌ام.

اعضای یک موجود زنده به این دلیل متمایز از دیگر اعضا است، که DNA (نوکلیک اسید)های آنها وظایف ثبت شده متفاوت از هم دارند. دگرگونی یا جهش، فراورده تصادف است، اغلب دگرگونیها مخرب و یا مضر هستند، زیرا گد تحول یافته منجر به آنزیمی بی‌فایده می‌شود و باید مدتهای زیادی صبر گرد تا جهش منجر به بهتر کردن عضو شود این تحول یا تغییر محل مختصر در یک نوکلیوتیدی که طولش به یک میلیونیم میلیمتر هم نمی‌رسد، تکامل و یا حتی تغییر نوع در موجود زنده به وجود می‌آورد. ملکول (DNA) انحصاری به هر فرد می‌باشد و به کمک آن می‌توان افراد را شناخت به ویژه در پزشکی قانونی از آن برای تشخیص مجرمین استفاده می‌شود. کافی است بزاق آب دهان مجرمی بر روی ته سیگاری باقی مانده باشد به سهولت به کمک این ملکول می‌توان فهمید که سیگار از کی بوده است. برای شناخت وراثت نیز به کار برده می‌شود و به خوبی می‌توان نسبت افراد را به هم تشخیص داد.

نموداری از شبیه سازی یک ملکول DNA زمانی که لازم است که یک سلول بدن سلولی دیگر شبیه به خود تولید کند نردبان ملکول همانطور که در شکل می بینید از هم باز شده و به دوشاخه تقسیم می گردد و ملکولهای اصلی شامل چهار ملکول A, T, C, G بر روی شاخه های نردبان جابجاشده و دو نردبان جدید را به وجود می آورند. مثلا اگر عفونت و یا ویروسی وارد بدن شود گلوبولهای مدافع بدن بدین ترتیب عمل کرده و هزاران سلول دیگر شبیه خود می سازند. درحین جنگ با ویروس و یا ملکول بیگانه تعدادی از آنها از بین می روند و لی کارخانه شبیه سازی به ویژه در مغز استخوان مرتب سلول مدافع ایجاد می کنند.



ویروس RNA که گاهی اوقات ریبوویروس نامیده می شود، ویروسی است که ماده ژنتیکی آن از RNA تشکیل شده است. این نوکلئیک اسید عموماً تک رشته ای (ssRNA) است، اما می تواند دو رشته ای (dsRNA) نیز باشد. ویروس های RNA می توانند باعث بیماری های انسانی مختلفی مانند بیماری ویروس ابولا، سارس، آنفلوآنزا، هپاتیت C، تب نیل غربی، فلج اطفال، سرخک یا حتی کووید-۱۹ شوند. اولین دنباله یا توالی یابی یک ژن و سپس ژنوم یک ویروس RNA در سال ۱۹۷۶ توسط تیمی از *équipe gantoise sur le bactériophage MS2* روی باکتریوفاز MS23 انجام شد. بر خلاف ویروس های DNA، ویروس های RNA نرخ جهش بسیار بالایی دارند.



Virus de grippe
مشخصات یک ویروس کریپ
یا سرما خوردگی

عفونت با ویروس آنفلوآنزا یا میکسو ویروس آنفلوآنزای نوع A (IAV) یکی از علل اصلی بیماری های تنفسی در سراسر جهان است. همچنین منجر به اپیدمی های مکرر با نرخ بالای عوارض و مرگ و میر می شود. نوع اسپانیایی آن در زمان جنگ جهانی اول ۹ میلیون از ۲۰ میلیون ساکنان ایران را کشت.

بخش پنجاه و دوم ساختار جهان

بخش نهم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

در این بخش از نظر فسیلی آنچه از گذشته های دور یعنی آغاز پیدایش زندگی بر روی سیاره باقی مانده را آورده و سپس نگاهی به آرایش بین موجودات ذره بینی اولیه خواهیم کرد. و نیز در باره اطلاعات نهفته در لابلای سلولهای موجودات زنده و ارزش این اطلاعات صحبت خواهیم کرد.

باز هم از همکاران و دبیران محترم علوم: بیولوژی، فیزیک و شیمی خواهش می کنم با وجود سختی زندگی، چند لحظه ای هم سعی کنند این مطالب را که برخی از آنها به تازگی کشف شده و یا شناخته شده است را با دانشجویان سالهای آخر دبیرستانها در میان بگذارند و اگر هم امکان داشتند باشند، به مدد پروژکتور تصویرها را نمایش دهند.

بخش پنجاه و دوم ساختار جهان

بخش نهم از «گاهی تازه به دنیای زندگان»

به نظر می‌رسد اولین شیئی که بتوان آن را موجود زنده نامید در ۳/۵ میلیارد سال پیش پدید آمده باشد. این موجود چون حباب کوچکی بوده که در شوربای تشکیل دهنده دریاچه‌ها و اقیانوسهای اولیه زمین شکل گرفته است. این موجود به علت داشتن غشای محافظی که داشته غیرقابل محلول بوده و تقریباً شبیه قطرات چربی که بر روی آبگوشت مشاهده می‌کنیم از مابقی مواد موجود در محیط مجزا بوده است. در بین عناصر تشکیل دهنده‌اش شاخه‌ای از DNA وجود داشته که اطلاعات لازم برای تولید پروتئین را به صورت ضبط شده در لابلای پله‌های نردبانی خود داشته است. این باکتریها ابعاد میکروسکوپی یعنی در حدود میکرون (هر میکرون یک هزارم میلیمتر است) داشته‌اند، هم‌اکنون موجوداتی از این قبیل به نام «پلوروپنیومونیا» یافت می‌شوند که ابعاد آنها از یک دهم میکرون هم کمتر است. چند میلیارد از آنها را اگر کنار یکدیگر قرار دهیم، وزن آنها یک میلیونیم گرم هم نمی‌شود. در بین باکتریهای زمان حاضر «شریشاکلی» از سایر باکتریها بهتر مطالعه شده است. DNA این باکتری متشکل از هزاران پایه از بازهای A.C.G.T است که امکان سنتز هزاران نوع پروتئین را به آنها می‌دهد. آیا باکتریهای اولیه‌ای که در سه و نیم میلیارد سال پیش در آبهای زمین زندگی می‌کردند مشابه آنها بوده‌اند؟

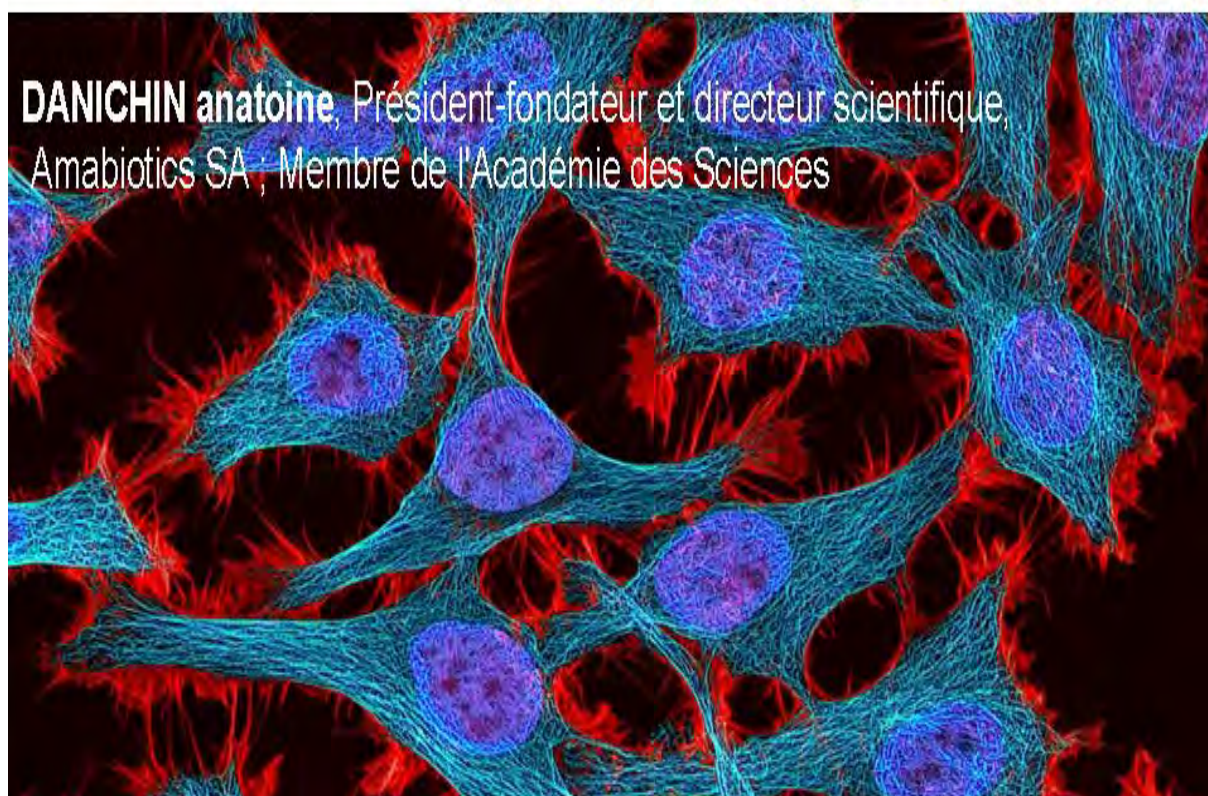


به نظر می‌رسد که جواب مثبت باشد. به خصوص از سالهای ۱۹۵۰ به بعد که بازمانده میکرو ارگانیسمی را به نام «استروماتولیتها» یافته‌اند؛ اینها به صورت قشرهای پی در پی از لاشه این باکتریها تپه‌های عظیمی را در استرالیا تشکیل داده‌اند. تصویر روبه روفسیلهای پیدا شده را که مربوط به ۳/۵ میلیارد سال پیش از این است نمایش می‌دهد.

آیا شهادی بر اصل زندگی وجود دارد؟ بعد از کشف فسیلهایی در استرالیا و آفریقای جنوبی در سال 2016 پژوهشگران اتفاق نظر داشته اند که در 3.5 میلیارد سال پیش اولین اثر از موجود زنده را یافته اند. اینها ردپای غیرمستقیمی است که در سنگهای رسوبی استرالیا یا آفریقای جنوبی مشاهده کرده اند که وجود تصویرهایی از شکل باکترهای اولیه بر روی سنگهای رسوبی باقی مانده که استروماتولیتهایی با مورفولوژی کاملاً مشابه معادلهای فعلی آنها را نشان می دهد. این پژوهشگر با نمونه برداری از نقشهای باقی مانده وجود کربن به صورت ایزتوپ پایدار C^{12} را در سنگهای رسوبی جستجو می کند.

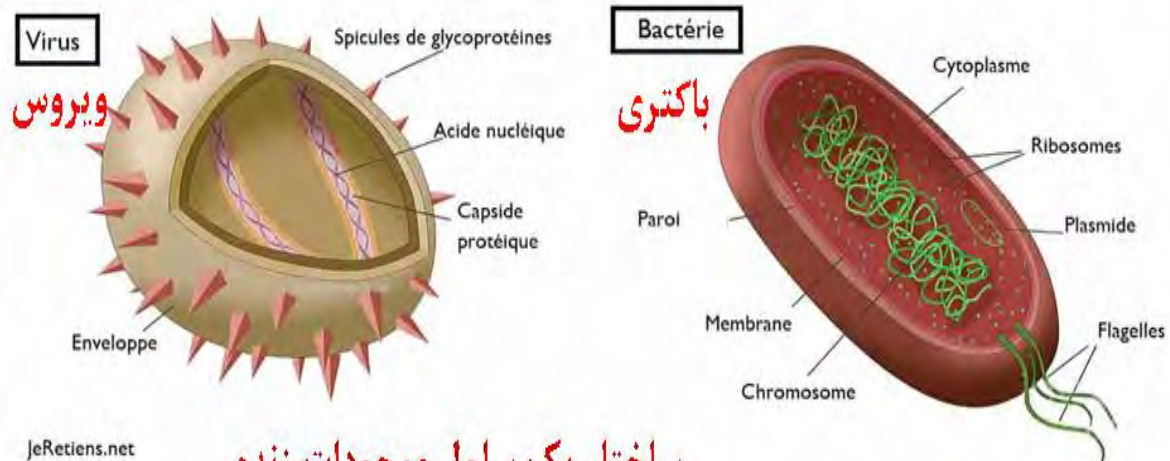


در یک سناریوی واقعی منشأ زندگی ، متابولیسم بدوی در آب روی سطح مواد معدنی آغاز شده. اینها باعث پلیمریزاسیون برخی از عناصر سازنده ، از جمله RNA ها شده اند. دنیایی از متابولیسم RNA ایجاد شده و منجر به تکثیر این RNA ها گردیده است و دنیای RNA ژنوم ها را تشکیل می دهد که سپس از RNA به عنوان ماتریس اطلاعاتی (ژن های بدوی) استفاده می کرده اند تا به عنوان یک بستر مستقیم متابولیسم. مرحله بعدی مبتنی بر اختراع مولکول ها است که امکان جدا سازی یک محیط داخلی از خارج ، لیپیدهای غشایی را فراهم می کرده و منجر به تشکیل اولین سلول ها شده که دو بخش را در اثر متابولیسم و ژنوم از هم جدا می کند: به ترتیب سیتوپلاسم و هسته یکی از انواع DNA ، RNA معروف امکان گروه بندی ژن ها را در کروموزوم ها فراهم کرده است. لیپیدهای غشایی نیز باعث فاگوسیتوز می شوند و این منشأ سلول یوکاریوت ها بوده که شامل گیاهان و حیواناتی مانند ما شده است . تصویر از:دانشین آنتوان، عضو آکادمی علوم و بنیان گذار بیوتکنولوژی فرانسه

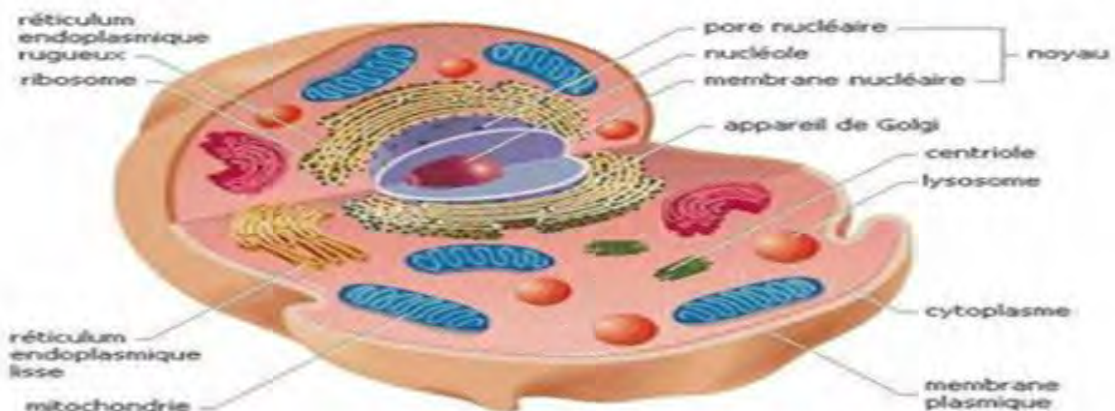


مقایسه ساختار داخلی یک ویروس و یک باکتری

Structure des virus et des bactéries



ساختار یک سلول موجودات زنده



در تصویرهایی که در پی می آیند از نقطه نظر اطلاعات مشابه بایت های اینترنتی اطلاعات نهفته درونی هریک از این سه موجود را مفصل مقایسه خواهیم کرد

با پوزش از دوستانی که حوصله مطالعه بیش از ۶ سطر ندارند، ناچارم دو تصویر را منحصرأ اختصاص به نوشته دهم و سپس اطلاعات نهفته در ماکولها و ژنهای تشکیل دهنده موجودات زنده از ویروس گرفته تا سلولهای عادی و در نهایت سلولهای مغزما انسانها:

میراثی از گذشته دور

در سیاهی اقیانوس پهناور فضا، تعداد ستارگان بی شماری به همراهی سیارات خود چشمک می زنند. برخی از آنها جواهر و برخی دیگر پیرتر از منظومه خورشیدی ما هستند. می توان تصور کرد که پدیده و تحولی که بر روی کره زمین ما اتفاق افتاده و منجر به پیدایش زندگی توأم با شعور شده، در آنها و در سرتاسر گیهان نیز جریان داشته و دارد. تنها گهگشان ما، یعنی راه شیری شاید در حال حاضر بیش از یک میلیون سیاره مسکونی داشته باشد. دانش بیشتر، شاید معادل با شعور بیشتر نباشد. لازمه فهم بیشتر، داشتن اطلاعات بیشتر نیست، بلکه قضاوت و چگونگی کاربرد آن اطلاعات و دانستنیها مهمتر است. با این وجود حجم اطلاعاتی که ما به آن دسترسی داریم، معیاری از فهم ما را آشکار می سازد. کلمه بیت (Bit)، مخفف کلمه انگلیسی Binary digit، معیار واحد اطلاعات است. کلمه بلی و یا نه در پاسخی صریح به یک سؤال است. برای تشخیص اینکه بدانیم یک لامپ روشن و یا خاموش است، یک بیت اطلاع لازم است. برای مشخص کردن یکی از حروف الفبای فارسی پنج بیت اطلاعات کافی است: $(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32)$. اطلاعات و اخباری که در یک ساعت از برنامه تلویزیون پخش می شود، شاید در حدود ده میلیارد تا هزار میلیارد بیت باشد. اطلاعات و اخبار مندرج در تمام کتابهای موجود در کتابخانه های کره زمین شاید در حدود ده هزار بلیون تا صد هزار بلیون بیت (عدد یک و ۱۷ صفر مقابل آن)، ولی باید توجه داشت که ارزش کلیه بیتها با هم برابر نیست و از آن گذشته تکرارها و دوباره گوئیها باید در نظر گرفته شود. اعداد فوق نموداری از دانستنیهای بشر است. در سیاراتی قدیمتر از زمین که شاید میلیاردها سال زودتر از کره زمین به وجود آمده اند و تمدنی پیشرفته تر از تمدن ما دارند، احتمالاً نوع و شکل اطلاعات ما کاملاً متفاوت از آنها است. در بین این میلیونها تمدن که احتمالاً در گیهان لایتناهی پراکنده شده است، سیاره ای نادر و تنها در منظومه شمسی جوئی گازی و اقیانوسهایی وسیع و مملو از آب، همراه با مواد آلی و معدنی محلول در خود دارد. در این محیط سیال و غنی، انواع و اقسام موجودات کم و بیش ذی شعور وجود دارند، برخی از آنها با هشت دستگاه یا برآمدگیهای درگی خود و برخی دیگر با تغییر رنگ لکه های براق روی پوست خود، با هم گفتگو کرده و ارتباط برقرار می کنند.

بحث خود را معطوف به بزرگترین و احتمالاً فهمیده‌ترین موجودات دریایی، یعنی بالنها کنیم. شاید تحول سیاره زمین بزرگتر از این حیوانات ایجاد نکرده باشد. یک بالن آبی رنگ بالغ، حدود سی متر طول و یک صد و پنجاه تن وزن دارد که خیلی بزرگتر از دایناسورهاست. بالنها بیش از ۷۰ میلیون سال نیست که به وجود آمده‌اند. اجداد آنها که پستانداران گوشتخوار زمینی بوده‌اند، به تدریج و به گندی به سوی دریاها مهاجرت نموده‌اند. بالنها بسیار اجتماعی هستند و ماده‌های آنها نوزادان خود را شیر می‌دهند و تا درازمدت به تعلیم و تربیت آنها می‌پردازند. این عمل از مشخصات اغلب پستانداران بوده و الزاماً برای نشو و نما و رشد قوه ادراک بسیار مهم است. آب دریاها غالباً کدر و تاریک است و حواس بینایی و بویایی که در مورد پستانداران زمینی بسیار ضروری است، در اعماق اقیانوسها برای حیوانات دریایی استعمال و مصرفی ندارد. اجداد بالنها که از این حواس برای تشخیص جفت خود و یا نوزادان و یا تشخیص دشمنان استفاده می‌کرده‌اند، نوادگانی بر روی زمین باقی نگذاشته‌اند. تحول بازماندگان این گروه در درون دریاها و اقیانوسها حس دیگری، یعنی شنوایی را جایگزین بویایی و بینایی نموده است. این حس به نحوی بسیار جالب وسیله‌ای بسیار مؤثر و خارق‌العاده برای بالنها گردیده. بالنها با یکدیگر صحبت می‌کنند و آواز می‌خوانند، ولی ما انسانها هنوز به خصوصیات و طبیعت این حس واقف نشده‌ایم. مجموع اطلاعات بالنها یک میلیارد بیت است. بزرگترین خطر برای آنها، حیوانات دوبا، یعنی ما انسانها هستیم که به تازگی به کمک علم و صنعت خود آنها را تهدید می‌کنیم. در طول ۹۹/۹۹ در صد از دوران زندگی بالنها که در حال تکمیل و توسعه سامانه صوتی و ارتباطی خارق‌العاده خود بوده‌اند، وجود ما انسانها مزاحم زندگی آنها نبوده، ولی اکنون، ناوبرها و نفتکشها، گشتیهای صید ماهی و زیردریاییها با امواج صوتی مختلف خود زندگی بالنها را درهم پاشیده و سامانه ارتباطی آنها را مخدوش کرده‌اند. دو بالن، یکی در وسط آبهای قطبی کنارهای اقیانوس اطلس و دیگری در آبهای آلاسکا در فاصله‌ای تقریباً معادل با 15 هزار کیلومتر قادر به مکالمه با یکدیگر بوده‌اند. و در طول تاریخ تحول خود، یعنی ۷۰ میلیون سال، این ارتباط جهانی مکالمه‌ای را داشته‌اند، ولی ماشینهای دریایی بشر، برای آنها جهنمی ایجاد کرده‌اند. بالنها نمونه‌ای از تحول تکامل یافته موجودات زنده بر روی زمین‌اند. نمونه‌های دیگر انواع و اقسام حیوانات اهلی است که زندگی مشترکی را با ما انسانها که فهمیده‌ترین موجودات هستیم برقرار کرده‌اند ولی ما انسانهای فهمیده و به اصطلاح اشرف مخلوقات همه‌گونه ستم بر آنها وارد آورده و با این وجود به نیروی فهم و ادراک خود می‌بالیم. نگارنده در کتاب «افسانه زندگی» اشعار بسیاری از عرفای بزرگ را که در نیل به حقیقت و انسانیت واقعی سروده‌اند آورده است.

بخش پنجاه و سوم ساختار جهان

بخش دهم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

در این بخش به مدد تصویر، مقدار اطلاعات ضبط شده در درون سلولها مانند آنچه در رایانه های می بینید بر حسب بایت اطلاع می آورم. خاموش یا روشن کردن یک چراغ یک بایت اطلاعات است.

در این تصویرها اگر چه از بحث اصلی خود که مربوط به حافظه میراثی و یا اطلاعات ضبط شده در DNA موجودات زنده است قدری دور خواهیم شد، چه مقدار بایت یا اطلاعات ارثی در انواع مختلف موجودات روی زمین - از ویروسها گرفته تا بالنها و یا ما انسانهای متفکر - ثبت شده است؟ چه مقدار جوابهای بله یا خیر به سؤالات مختلف زیستی در زبان زندگی نوشته شده است؟ مثلاً افسانه زندگی یک ویروس در ده هزار بایت خلاصه می شود. و یا افسانه زندگی یک باکتری تقریباً یک میلیون بایت اطلاعات در لابلای نردبان DNA خود دارند. اکنون ببینیم در افسانه زندگی یک جانور مثلاً یک تخم مرغ بارور شده با اسپرم یک خروس، که بعد از ماندن چند هفته در زیر مرغ و یا در گرمخانه مرغداری، تبدیل به جوجه ای می شود، که از هر نظر کامل است و فقط باید غذا بخورد و بزرگ شود. و یا اطلاعات نهفته در تخمک بارور شده یک انسان که می تواند کودکی را با تمام مشخصات یک انسان در رحم مادر به وجود آورد، چه مقدار است. ولی مسلماً قادر به شناخت تعداد مجموع بایت اطلاعات نخواهیم بود زیرا هر فردی متفاوت از فرد دیگریست حتی اگر دوقلوهای واقعی باشند..



که مسلماً هریک شاید از نظر ظاهر مشابه با هم هستند ولی از نظر بسیاری اعمال و به ویژه اعصاب و نحوه رفتار، کاملاً متفاوت از همند. احتمالاً تعداد بایت ها بیشتر از بایتهای نوشته شده در بزرگترین کتاب خانه های سیار می باشد. لطف کرده تصویرها را با دقت نگاه کنید. و افسانه جن و پری و یا حماسه های دیگری غیر از زبان علمی را قبول نداشته باشید.

در این تصویر دانش آموز از خود می پرسد اختلاف باکتری از ویروس را چگونه می توان تشخیص داد؟

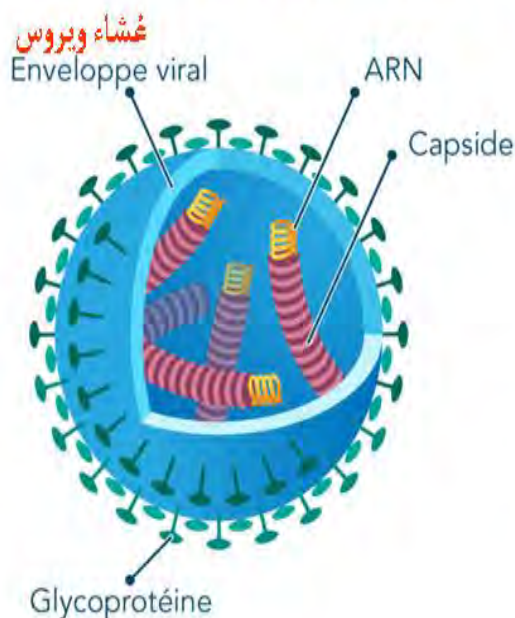
بخش پنجاه و سوم ساختار جهان

بخش دهم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

در اینجا اگر چه از بحث اصلی خود که مربوط به حافظه میراثی و یا اطلاعات ضبط شده در DNA موجودات زنده است قدری دور خواهیم شد. چه مقدار بایت یا اطلاعات ارثی در انواع مختلف موجودات روی زمین - از ویروسها گرفته تا بالنها و یا ما انسانهای متفکر - ثبت شده است؟ چه مقدار جوابهای بله یا خیر به سؤالات مختلف زیستی در زبان زندگی نوشته شده است؟

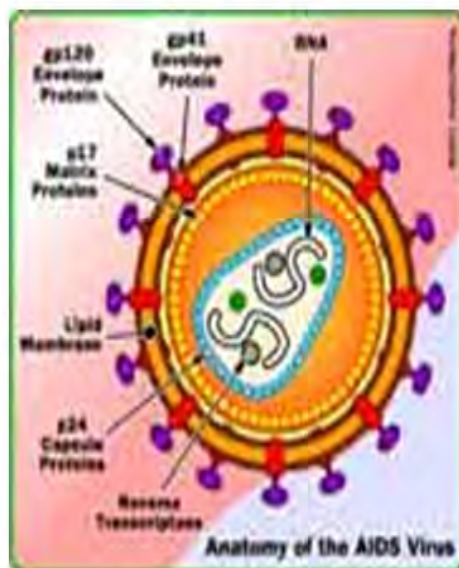
مواد ارثی حیوانات مختلف (ویروسها، باکتریها، خزندگان، پستانداران زمینی و دریایی، بالنها و ما انسانها) همانطور که گفته شد، بر روی پلکان پیچ در پیچ مولکولهای DNA، یعنی بر مبنای آجرهای شیمیایی متشکل از اسیدنوکلئیک استوار است. اطلاعات ثبت شده در مارپیچ DNA یک انسان و یا یک بالن و یا هر موجود دیگری بر روی زمین، (حیوان و یا گیاه) همانطور که قبلاً گفته شد در زبان شیمی و به کمک چهار مولکول A.C.G.T نوشته شده است.

ویروسها

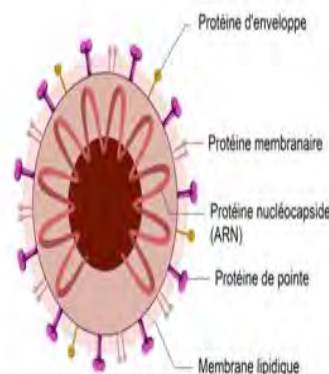


افسانه زندگی یک ویروس در ده هزار بیت نوشته می شود. این مقدار اطلاعات برابر با مطالب نوشته شده در یک صفحه کتاب است. فرهنگنامه ارثی یک ویروس بسیار ساده است، ولی در خواندن آن باید توجه بسیار نمود. ویروس این اطلاعات را برای عفونی کردن یک عضو به خصوص مثلاً سلولهای کبدی و یا برای عفونی کردن یک باکتری و یا سلولهای مستقلی چون گلبولهای سفید خون به کار می برد و این عمل در واقع وسیله ای برای تولیدمثل اوست که منجر به از بین رفتن باکتری و یا گلبول می شود.

ویروسها حالت به خصوصی از زندگی هستند. در واقع در حد بین جامد و زنده قرار دارند. بر حسب تعریف، قاعدتا یک موجود زنده عبارت از نظامی است که قادر به دفاع از خود و خودکفایی و مشابه سازی باشد. ویروسها نمی توانند تولیدمثل کنند و برای این کار احتیاج به اطلاعاتی دارند که در ساختار آنها یافت نمی شود و برای دست یافتن بدین اطلاعات، انگل موجودات دیگر شده و از اطلاعاتی که در قلمرو ارثی میزبان وجود دارد استفاده می کنند. همان طور که قبلاً گفته شد ویروس بیماری تنباکو را می توان مانند شکر یا نمک متبلور نموده و در ظرف شیشه ای مسدود، سالهای زیاد نگهداری کرد، بدون اینکه تولیدمثل کند و یا تغییر حالت دهد. در این حالت ویروس جامد است و به خواب رفته و کلمه زندگی در مورد آن مفهومی ندارد. قاعدتا بمبهای میکروبی از ویروسهای به خواب رفته تشکیل شده اند. ویروس بیماری ایدز که در سال ۱۹۸۳ کشف شد، برای تولیدمثل به گلبول سفید خون انسان احتیاج دارد. این ویروس از طریق انتقال خون و یا آمیزش جنسی از شخصی به شخص دیگر منتقل می شود. در افریقا و اروپا این ویروس افراد بسیاری را آلوده کرده است. این ویروس ابتدا در همجنس گرایان و سپس در افراد معتاد به مواد مخدر (در اثر کاربرد سرنگهای آلوده یکدیگر) مشاهده شد.



Structure du coronavirus



در تصویر نمونه ای
بزرگ شده با
میکروسکپ الکترونی
از ویروس ایدز و
کرونا ویروس را بعد از
رنگ آمیزی آورده ام.

گلبولهای سفید، سربازان مدافع بدن در مقابل باکتریها و پارازیتها و سلولهای سرطانی هستند. ویروس ایدز داخل یک گلبول سفید شده و به حالت خواب در لابلاي مولکول DNA آن قرار می گیرد. و تا زمانی که عفونت دیگری در بدن شخص مبتلا پیش نیاید، ویروس همان طور به حالت خواب باقی خواهد ماند (همانند ویروس تنباکو در شیشه به حالت خشک و در بسته) ولی اگر بدن فرد مبتلا، دچار عفونت شود، گلبولهای سفید برای مبارزه با این عفونت شروع به تولیدمثل می کنند، تا کمبود افراد خود را در حین مبارزه جبران کنند. گلبول سفیدی که آلوده به ویروس ایدز شده به مجرد اینکه شروع به مشابه سازی DNA خود می کند، ویروس بیدار شده و همزمان با استفاده از اطلاعات موجود در DNA گلبول سفید، شروع به تولیدمثل می کند و در این حالت به جای هر ویروس هزاران ویروس ایدز به وجود می آید که به صورت جوشهائی از سطح گلبول خارج و در نتیجه گلبول سفید در اثر این عمل متلاشی می شود. ویروسهای تولید شده در گلبولهای سفید دیگر نفوذ می کنند، نتیجه آنکه نظام دفاعی شخص مبتلا به ایدز، کاملاً از بین می رود. گریپ، هپاتیت (یرقان)، واریول (آبله)، هرپس (نوعی تبخال) و پلئوملیت (فلج اطفال) از انواع بیماریهای ویروسی هستند.

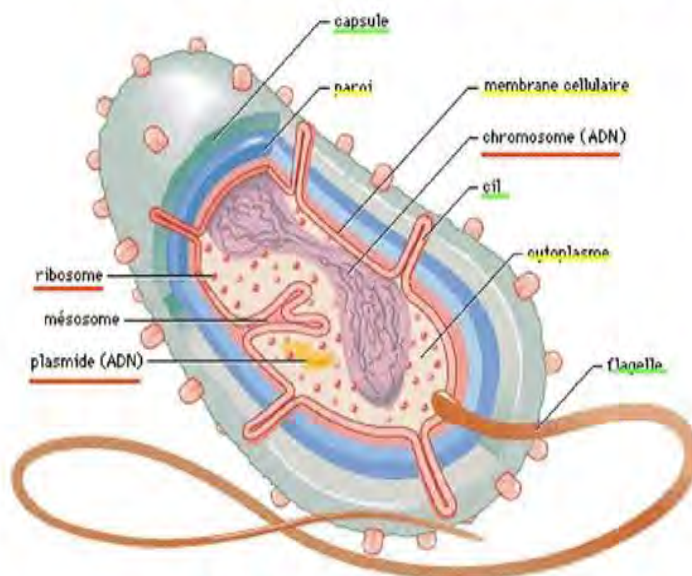
باکتریها: افسانه زندگی یک باکتری به مراتب پیچیده تر از ویروس است، تقریباً یک میلیون بیت اطلاعات در لابلاي نردبان DNA خود دارند، چیزی که نزدیک به صد تا هزار صفحه کتاب می شود. باکتریها ساده ترین موجوداتی هستند که شکل بنیادی آنها سلول است و در واقع حد قراردادی موجودات زنده را تشکیل می دهند. انواع بسیار زیادی باکتری با شکلهای متفاوت از هم وجود دارند. باکتریها در هوایی که استنشاق می کنیم، در آب، در زمین در اغلب غذاهای سرد و به خصوص در درون بدن و داخل روده به نام فلور معدی وجود دارند. غالباً باکتریها برای انسان و طبیعت بسیار مفیدند. وجود آنها برای ادامه زندگی بر روی زمین الزامی است. بعد از مصرف آنتی بیوتیکها، باکتریهای معده و روده از بین رفته، لذا حتماً باید آنها را مجدداً تأمین کرد، این است که غالباً همراه آنتی بیوتیک نوعی مخمر که تولیدکننده باکتری است و یا در صورت نبودن مخمر، ماست به بیمار تجویز می کنند. باکتریهای موجود در مخمر و یا در ماست به سرعت تولیدمثل کرده و دوباره فلور معدی را به وجود می آورند.

در بین هزاران عمل دیگر باکتریها می توان عمل تصفیه آبها، یا تبدیل قند به شراب و شراب به سرکه و یا تبدیل باقی مانده مواد غذایی و گیاهی به کودهای طبیعی و بالاخره تجزیه جسد حیوانات را نام برد. امروزه بشر به کمک صنعت بیوژنی، باکتریها را تبدیل به کارخانه ای برنامه ریزی شد برای مصارف پزشکی و صنعتی و غذایی کرده است. اما باکتریهای مضر نیز نظیر باکتری دیفتری، وبا و کزاز وجود دارند؛ این باکتریها با وجود ابعاد بسیار ریز، قدرتی خارق العاده و سریع در تولید مثل دارند و می توانند خطرهای جدی برای اجتماعات بشری ایجاد کنند. کارهایی که یک باکتری باید انجام دهد، به مراتب بیشتر از کارهای یک ویروس است. برخلاف ویروسها، باکتریها انگل نبوده، بلکه باید زندگی خود را تأمین کنند. باکتریها معمولاً با تقسیم شدن به دو، تولیدمثل می کنند. در قرون گذشته شیوع انواع باکتریها بسیار سریع بود و سبب

مرگ میلیونها افراد بشر می شد

ولی اکنون ما وسیله تخریب آنها را داریم و مانع از پیشرفت این گونه بیماریها می شویم، در مورد بیماری ایدز مبارزه با آن قدری دشوارتر است ولی حتماً بشر راهی برای مبارزه با آن خواهد یافت. البته اگر چند ملیتی های سازنده دارو اجازه دهند.

در تصویر برش یک باکتری رنگ آمیزی شده را به طور شماتیک نشان می دهد.



— مواد ژنتیکی
— ساختار باکتری
— اعمال خشونت

16/11/2018

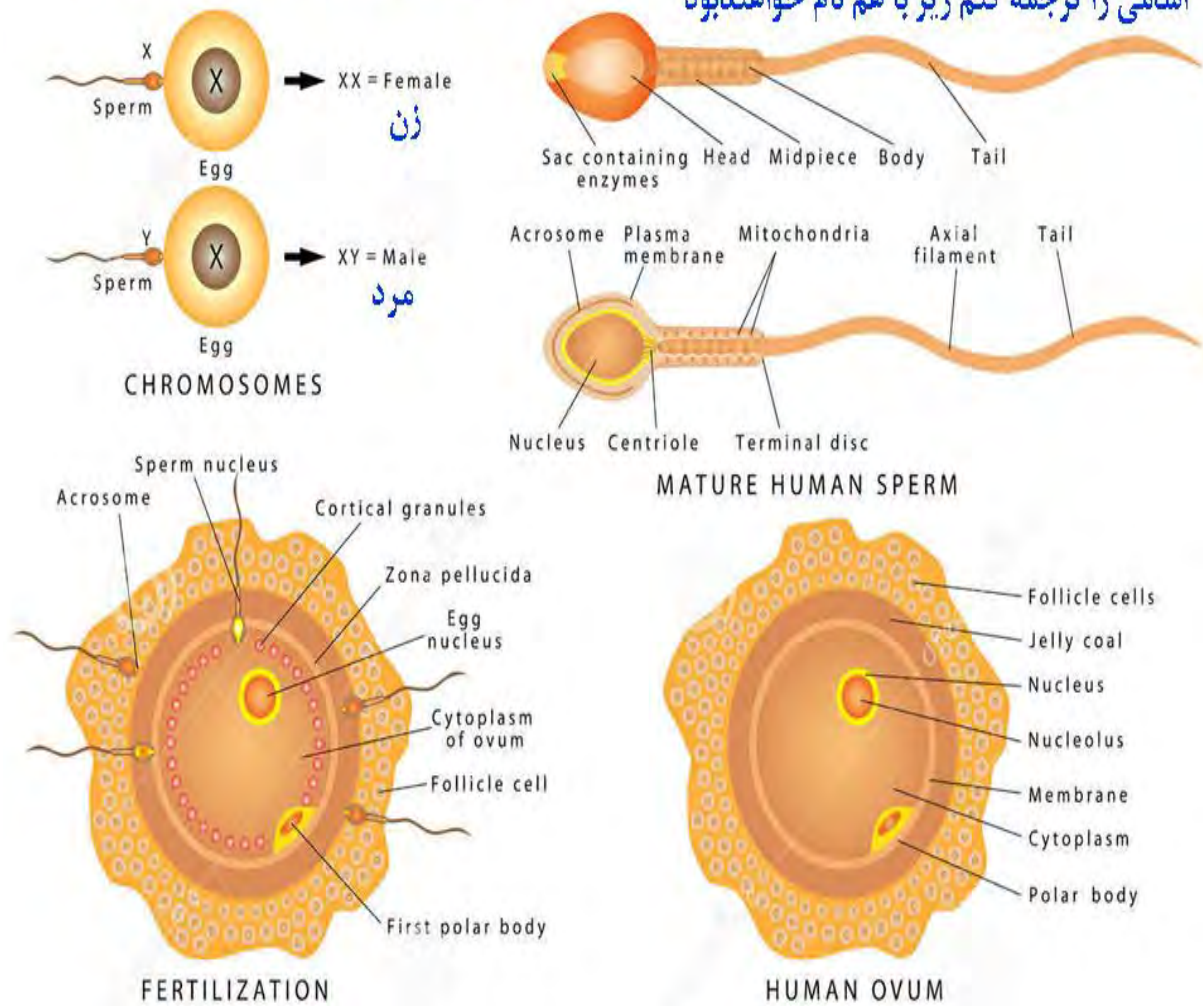
ساختار عمومی باکتریها

آمیب ها



421

در این تصویر ساختار دو زنده به ویژه در انسان را می بینید که بعد از ورود یک اسپرم به داخل تخمک یک انسان مذکر و یا مؤنث به وجود می آید در سایر جانوران عمل به همین ترتیب انجام می گیرد در پرندگان اسپرم داخل تخمکی می شود که تمام مواد لازم برای تشکیل یک پرنده را دارد ولی در جانوران و یا انسان باید تخمک به جدار رحم وصل شود تا از بدن مادر مواد غذایی را دریافت کند. لزومی ندارد اسامی را ترجمه کنم زیرا با هم نام خواهند بود



بخش پنجاه و چهارم از ساختار جهان

بخش یازدهم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

در این بخش رده بندی جانوران را به مدد اسید های آمینه موجود در اندام جانوران برایتان آورده ام. در این بخش به مدد یک تکه کوچک از ملکول پروتئین (DNA) پنج جانوری که می شناسید گاو، اسب، خوک، بز و مرغ را مقایسه می کنیم : چهار جانور از خانواده پستانداران فقط با اختلاف یکی از حروف البای لاتین مثلا حرف t متفاوت از خانواده مرغان می شود زیرا در این خانواده اخیر، آخرین حرف با a ختم می شود. و همین مختصر اختلاف پرندگان را از خانواده پستانداران جدا کرده است.

c a g a a a c t g c a g a t t a g c t g t a t t t a t c t g t t t a t g c t

خانواده پستان داران

c a g a a a c t g c a g a t t a g c t g t a t t t a t c t g t t t a t g c a

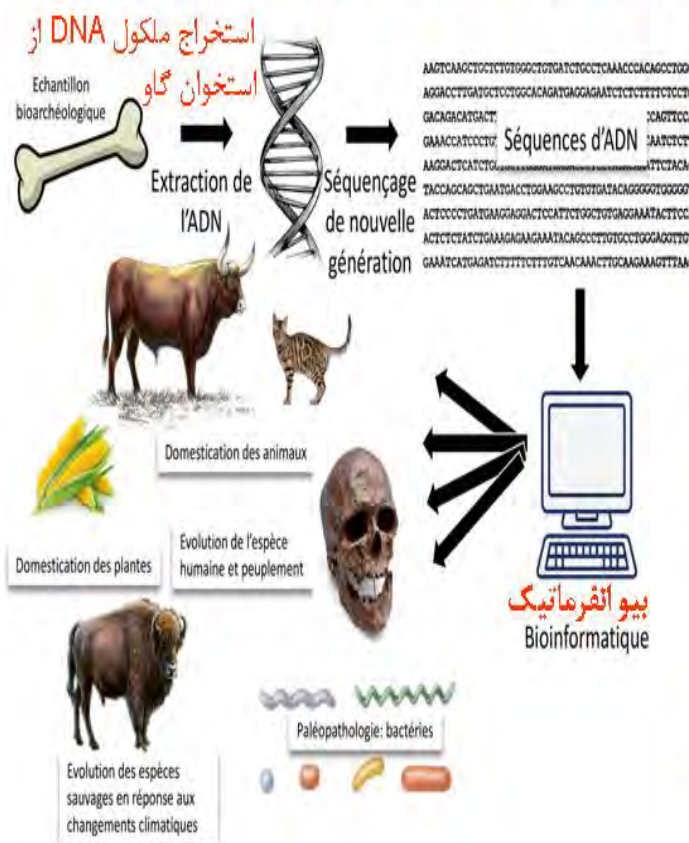
خانواده مرغان

می بینید اکنون دیگر مقایسه اندامها که داروین به کار می برد نمی توانست با این دقت جانداران و یا گیاهان را از هم متمایز کند.

بخش پنجاه و چهارم ساختار جهان

بخش یازدهم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

در درون اندامهای زنده شناخت ساختار مولکول DNA در سال ۱۹۵۲ انقلابی در تشخیص واکنشهایی که اتفاق می افتد به وجود آورد و فهمی در چگونگی نظامگیری مولکولها در ترازهای بسیار ظریف آنها، به دست داد. همان طور که قبلاً دیدیم اهم این مولکولها، پروتئینها (DNA) هستند که به صورت زنجیره های بسیار طولانی که دانه های آن از اسیدهای آمینه تشکیل یافته، وجود دارند. تشریح یک مولکول پروتئین در واقع نامگذاری منظم و



اسیدهای آمینه آن بر روی زنجیره طولانی آن است. تا قبل از سال ۱۹۷۰ مطالعه تاریخچه تحول موجودات و نسبیت نژادی هر موجود با موجود دیگر به کمک فسیل و اسکنتهایی انجام می گرفت که از لابلای رسوبات به دست می آمد، ولی از این تاریخ به بعد با شناخت دانه های زنجیر مولکولهای DNA دیدگاهی جدید بر روی دنیای موجودات زنده گشوده شد. در این نوع دید، دیگر مقایسه اندامها و یا استخوانبندی انواع موجودات با یکدیگر مطرح نیست، بلکه مقایسه دانه های زنجیر پروتئینهای یک موجود با موجود دیگر اطلاعات بسیار وسیعی را در اختیار ما قرار می دهد.

به عنوان مثال هموگلوبین که گلبولهای قرمز خون را تشکیل می دهند، در تمام انواع مهره داران وجود دارد و عملاً از چهار زنجیره تشکیل یافته است که دوتای آن زنجیره آلفا و دوتای دیگر زنجیره بتا نامیده می شوند. در نزد ما انسانها زنجیره آلفا از صد و چهل و یک و زنجیره بتا از صد و چهل و شش اسید آمینه تشکیل یافته اند. مقایسه انسان با اسب دیگر شامل مقایسه اندامها و یا وزن و استخوان بندی آنها نیست، بلکه عبارت از مقایسه زنجیره های آلفا و بتای آنهاست. مثلاً در مقایسه زنجیره آلفا مشاهده می شود که صد و سی و سه محل (دانه های زنجیر) به وسیله اسیدهای آمینه مشابه در اسب و انسان اشغال شده اند. اختلاف فقط در بین ۱۸ اسید آمینه هموگلوبین خون انسان و اسب وجود دارد. این بهترین دلیل بر وجود مبدأ مشترک این دو موجود است. یعنی این دو موجود در برهه ای از زمان اجداد مشترکی داشته اند که امروزه دیگر وجود ندارند. در واقع می توان گفت در حافظه ژنتیکی اجداد این دو موجود (و یا در بیهیهای اطلاعاتی ذخیره شده در کروموزمها) دستور تهیه این پروتئین تا اسیدهای آمینه ۱۳۳ به طور مشابه ضبط گردیده است و از آن پس در اثر جهشها، دستورهای متفاوت در نسلهای بعدی به وجود آمده است. همانطور که در آخرین حروف مشاهده می کنید حرف **t** در آخرین رشته بخشی از DNA در خانواده های: گاو،

cagaaactgcagattagctgtatctgtttatgc t	گاو	گاو، اسب، خوک،
cagaaactgcagattagctgtatctgtttatgc t	اسب	و بز مشترک و به
cagaaactgcagattagctgtatctgtttatgc t	خوک	t ختم می شود.
cagaaactgcagattagctgtatctgtttatgc t	بز	ولی در
cagaaactgcagattagctgtatctgtttatgc a	مرغ	خانواده مرغان به
		a ختم می شود.

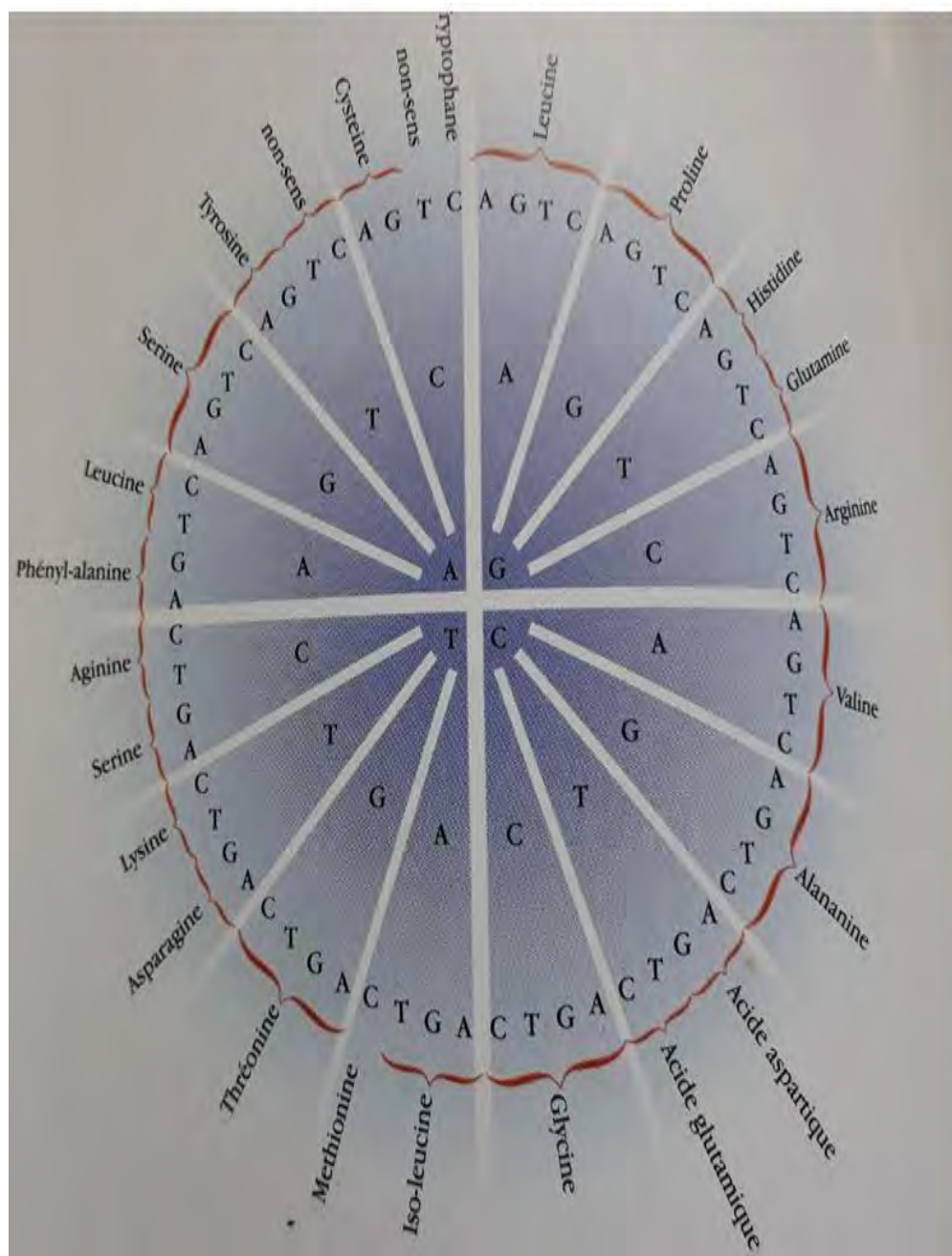
اختلاف در یک حرف از ملکول DNA نزد جانوران مشخص ذکر شده در تصویر اختلاف مختصری با نوع جانور از خانواده دیگر را نمایان می کند

خوردن یک میوه پدیده شیمیایی بسیار پیچیده‌ای است، با این وجود یک باکتری و یا یک حیوان جنگلی و یا انسان با همین پدیده میوه را هضم می‌کند. وقتی یک سیب درختی فاسد می‌شود، نتیجه کار باکتری است که از آن انرژی لازم برای ادامه زندگی خود را به دست آورده است. حیوانات جنگلی و بالنها و ما انسانها صفحات مشترکی با باکتریها و میکروبیها در فرهنگنامه ارثی خود داریم و این خود یک یادآوری از گذشته مشترک ماست. درست است که از نظر علم و صنعت خیلی پیشرفت کرده‌ایم و می‌توانیم نوزادان آزمایشگاهی و یا حتی کپی‌ای از یک گوسفند و یا کپی‌های متعددی از یک میمون در درون لوله‌های آزمایش ایجاد کنیم، ولی هنوز قادر نیستیم جزئی بی‌نهایت کوچک از کارهای تغذیه یک سلول را انجام دهیم. کارهایی که در آزمایشگاه انجام می‌دهیم با وجود آنکه حیرت‌انگیز و خارق‌العاده هستند ولی درواقع بیش از جابه‌جا کردن آجرهای یک ساختمان نیستند. مهم شناخت فصل مشترک ما با همین سه موجودی که از آن صحبت کردیم (البته ویروسها در این دسته بندی ها نخشی ندارند چون آنها موجود زنده نیستند) بنابراین باکتریها که در آغاز پیدایش زندگی بر روی زمین وجود داشته و تا کنون نیز وجود دارند فصل مشترک آنها با سایر موجودات زنده گیاه یا جانور چیست؟

ملکولهای زنده که در ۳.۵ میلیارد سال پیش بر روی سیاره به وجود آمدند و بعد از تحولاتی که در هر گروه پدید آمد دنیای زندگان کنونی را تشکیل دادند



تمام تحولاتی که انجام گرفته نتیجه جا به جا شدن یکی از آجرهای زندگی که با نام آمینو اسیدها در چرخه زیر مشخص شده، انجام گرفته تا یک باکتری تبدیل به قارچ یا گیاه و یا جانور شود.

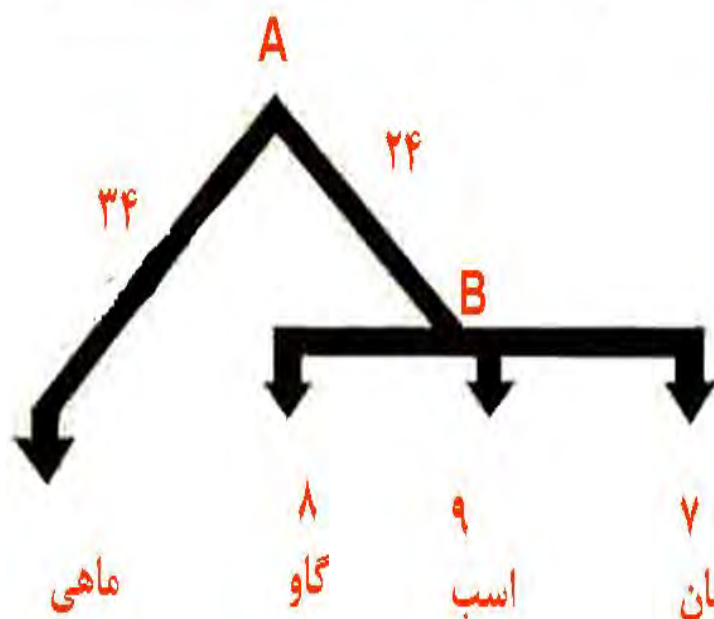


چرخه زندگی
موجودات در
سیاره زمین
آمینو اسیدها
در دایره
خارجی و
الفبای زندگی
AGTC
در درون
چرخ آورده
شده است.

با توجه به مطالب گفته شده در فوق می توان تمام انواع موجودات را دو به دو، مثلاً در زنجیره آلفا و یا بتای هموگلوبین خون با هم مقایسه کرد. جدول زیر تعداد اسید آمینه های متفاوت از یکدیگر را در انسان، اسب، گاو و نوعی از ماهی آب شیرین نشان می دهد.

ماهی	گاو	اسب	
۶۸	۱۶	۱۸	انسان
۶۶	۱۸	-	اسب
۶۵	-	۱۸	گاو

منطقی است قبول کنیم که انواع موجودات در جریان تحول از یکدیگر متمایز شده اند و هر قدر اختلاف در اسیدهای آمینه آنها زیادتر باشد به همان اندازه زمان جدا شدن دو نوع از جد مشترک دورتر بوده است. از قبل اعداد موجود در جدول می توان شجره خانوادگی چهار موجود فوق را به صورت زیر ترسیم نمود

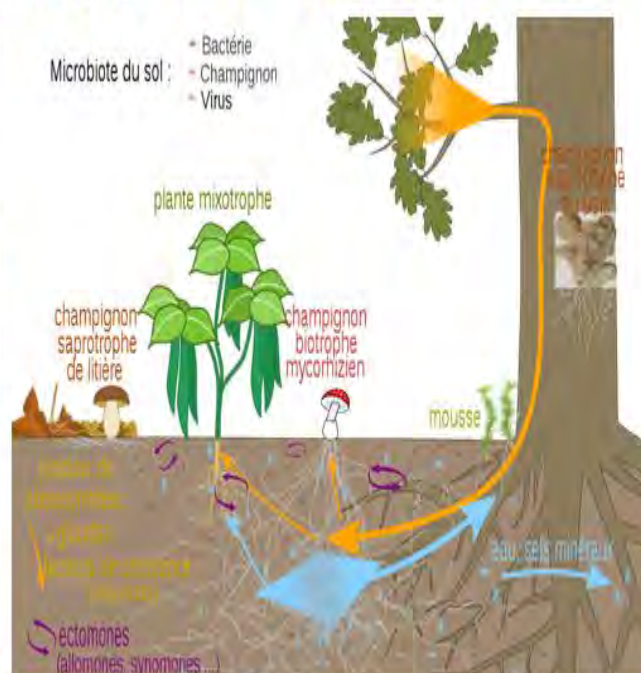


بدین ترتیب می توان تعداد جهشهای ایجاد شده در روی شاخه های شجره نیاگان را مشخص نمود. همین پژوهش را می توان با پروتئینهای دیگر (غیر از هموگلوبین) موجودات زنده مختلف انجام داد. نتایج به دست آمده زمانی بهتر خواهد بود که پروتئین مورد مطالعه در انواع متفاوت موجودات، با فاصله نسبی بسیار دور از یکدیگر وجود داشته باشد.

یکی از بهترین و پراطلاعات‌ترین پروتئینها، سیتوکروم C است که عمل مهمی در سیستم تنفسی موجودات دارد. بیش از سی نوع از این پروتئین تاکنون کشف شده است. فراوانترین نوع آن، که از همه بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته است، سیتوکرومی است که در درون DNAهای موجودات زنده (جانوران، گیاهان، قارچها و یا باکتریها) وجود دارد. این پروتئین در درون DNA موجودات فوق از نوعی به نوع دیگر، در برخی از نواحی، ساختاری کاملاً مشابه به هم و در نواحی دیگر آرایشی کاملاً متفاوت از هم دارد. این پروتئین به‌طور مجموع شامل صدو هیجده اسید آمینه است. این اسیدهای آمینه در چهارده وضعیت در کلیه موجودات فوق مشابه هم هستند و حال آنکه از باکتری تا جانوران این پروتئین در ۹۸ وضعیت به‌طور متفاوت بر روی پلکان DNA قرار گرفته‌اند. ولی اگر جانوران را با گیاهان و گیاهان را با قارچها و دسته اخیر را با باکتریها مقایسه کنیم، وضعیتهای متفاوت اسیدهای آمینه بر روی زنجیر مولکول DNA به‌صورتی که در جدول زیر آورده شده است، خواهد بود.

با توجه به اعداد زیر می‌توان شجره خانوادگی این موجودات را به‌صورت زیر ترسیم کرد.

	قارچها	گیاهان	حیوانات
گیاهان	۴۹	-	۴۰
قارچها	-	۴۹	۴۵
باکتریها		۶۹	۶۶



بخش پنجاه و پنجم از ساختار جهان

بخش دوازدهم نگاهی تازه به دنیای زندگان.

این بخش را با بخشی از آخرین تصویر می آورم. در آغاز قصد داشتم مطالبی که در تصویر هفتم هم اکنون می بینید را مقدمه این فصل قرا دهم ولی چون مطلب مهم بود باید در کتاب تصویری هم بیاید لذا بخشی از تصویر هفتم را در اینجا تکرار می کنم:

در بخش یازدهم نمایش گدهای وراثت به صورت چرخ ارابه. از کتاب: «اسطوره زندگی» نوشته آلبر ژکارد را دیدید.

چهار گروه حروف سه گانه‌ای از مولکول RNA پیامرسان به صورت CCG, CCA, CCU, CCC وجود دارند. این چرخه زندگی موجودات زنده بر روی کره زمین است. می توان تصور کرد که چرخه بدین صورت در روی سیاره‌ای مربوط به منظومه دیگری در کیهان وجود داشته باشد، آیا گدهای وراثت مشابه یکدیگر هستند؟ اگر جواب مثبت باشد، آیا می توان گفت که مبدأ همگی یکی بوده و یا اینکه پدیده پیچیده شونده‌گی و انتخاب طبیعی در تمام جهان یکسان بوده است؟

اگر جواب هم منفی باشد آیا اختلاف گدهای وراثت در جهش به سوی پیچیدگی و تکامل اثری خواهند داشت؟ در حال حاضر جوابی برای سؤالات فوق نداریم ولی می توان گفت: کاربرد کلمه «مادر» به زبانهای مختلف مثلاً «مُم» **Mother** و یا «Maman» و یا «Muter» آیا جریان گذشت تاریخ تمدن بشری را تغییر داده است؟

بخش پنجاه و پنجم ساختار جهان

بخش دوازدهم از «نگاهی تازه بر دنیای زندگان»

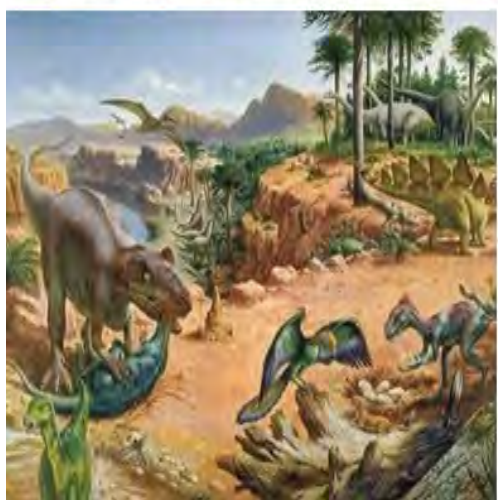
مطالب گفته شده در فوق و یا مطالبی که از این پس می آیند ظاهراً ثقیل و خسته کننده به نظر می رسند، ولی حقیقت زندگی در آنها نهفته است و فهم این مطالب وسیله ای است برای نجات از خرافات و کوتاه اندیشی ها و منظور من از بیان این مطالب، بالا بردن فهم خواننده نسبت به دنیایی که ما را احاطه کرده است. آقای فهمی بالاتر و کمک به درک مطالب علمی، بهترین ارمغانی است که می توان به هموطنان عزیز داد. سایر همکاران مقیم در ایران در حاشیه کارهای دانشگاهی خود می توانند مطالب علمی را به زبانی ساده برای عموم بیان کنند. در غرب اساتید دانشگاهها علاوه بر نشر مطالب علمی، غالباً کتابهایی نیز برای عموم می نویسند.

اگر فرض کنیم که آهنگ جهش (دگرگونی) از نوعی به نوع دیگر در طول تاریخ تحول موجودات زنده همواره ثابت بوده است، متوجه می شویم که درخت شجره نیاکان موجودات زنده بر روی کره زمین در برهه ای از زمان به دو شاخه کاملاً متمایز از هم تقسیم شده، یک شاخه آن مستقلاً باکتریها را به وجود آورده و شاخه دیگر اجداد سایر موجودات زمینی را تشکیل داده است. شاخه اخیر در طی یک تا یک و نیم میلیارد سال متحمل جهش و یا دگرگونی چندانی نشده و فقط دویست میلیون سال قبل از انفجار کامبرین شروع به تحول کرده است.

(در فصل های پیشین درباره این دوره و دلیل کاربرد کلمه انفجار که درواقع به علت تعداد زیاد و ناگهانی

جهشها و دگرگونیهای پی درپی اتفاق افتاده در این زمان است، صحبت کردم.)

اگر آهنگ جهش از شاخه ای به شاخه دیگر در انواع موجودات و در تمام شاخه های این درخت یکسان باشد، فاصله های شاخه ها از یکدیگر، زمان طی شده برای هر انشعاب را نشان می دهد. برای اینکه این فواصل نزدیک به واقعیت باشند باید تعداد آمینو اسیدها و پروتئینهای زیاده تری را مطالعه کرد. در این حال شجره خانوادگی نه تنها دسته بندی موجودات را مشخص می کند بلکه افسانه تحولاتی را که در طی زمان و در تاریخ های مشخص اتفاق افتاده را، بیان خواهد کرد.



همه چیز از ۴.۵ میلیارد سال پیش زمانی شروع شد که زمین متولد شد. سپس ۳.۹ میلیارد سال پیش، اقیانوس هایی از آب مایع شکل گرفتند. سرانجام، ۱۰۰ میلیون سال بعد، زندگی تازه ظاهر شده است. - قدیمی ترین فسیل های جانوری حدود ۶۰۰ - میلیون سال قدمت دارند. این جانوران ادیاکرا نامیده می شوند. سپس دوره پالئوزوئیک یا اولیه (از ۵۴۵ - تا ۲۵۰ - میلیون سال) آغاز می شود. اولین حیوانات بزرگ در دوره انفجار کامبرین ظاهر شدند. میلیون ها سال موجودات تنها در آب زندگی می کرد، اما با ورود اولین گیاهان ۴۳۰ - میلیون سال پیش، آنها سرزمین اصلی را مستعمره کردند. اما ۲۵۰ - میلیون سال پیش، بزرگترین انقراض دسته جمعی روی زمین رخ می دهد. که توسط آتشفشان ها تحریک شده است، بیش از ۹۰ درصد از گیاهان و جانوران را از بین برده است! اما با وجود این، برخی از اشکال زندگی زنده ماندند و دوباره شکوفا شدند. دوره مزوزوئیک یا اولیه (از ۲۵۰ - تا ۶۵ - میلیون سال) آغاز می شود. این دوره جایی است که دایناسورها و اجداد ما اولین پستانداران زندگی می کنند. ۶۵ - میلیون سال پیش، یک سیارک غول پیکر به زمین برخورد و باعث انقراض دایناسورها و سایر گونه های معاصر شد. اما پستانداران زنده ماندند. سنوزوئیک که شامل دوره سوم و کواترنری است (از ۶۵ - میلیون سال پیش تا امروز) عصر پستانداران و انسان است. از جمله گونه های منقرض شده ماموت عصر یخبندان است.

در این تصویر دورانه‌های
زمین‌شناسی را برحسب
میلیارد و میلیون سال
آورده‌اند و می‌بینید که
نژاد انسانها در آخرین
لحظه عمر زمین آورده
ظاهر شده است و این همه
خرابی محیط زیست به بار
آورده است

ظهور اولین صدف‌ها

ظهور اندامهای
چند سلولی

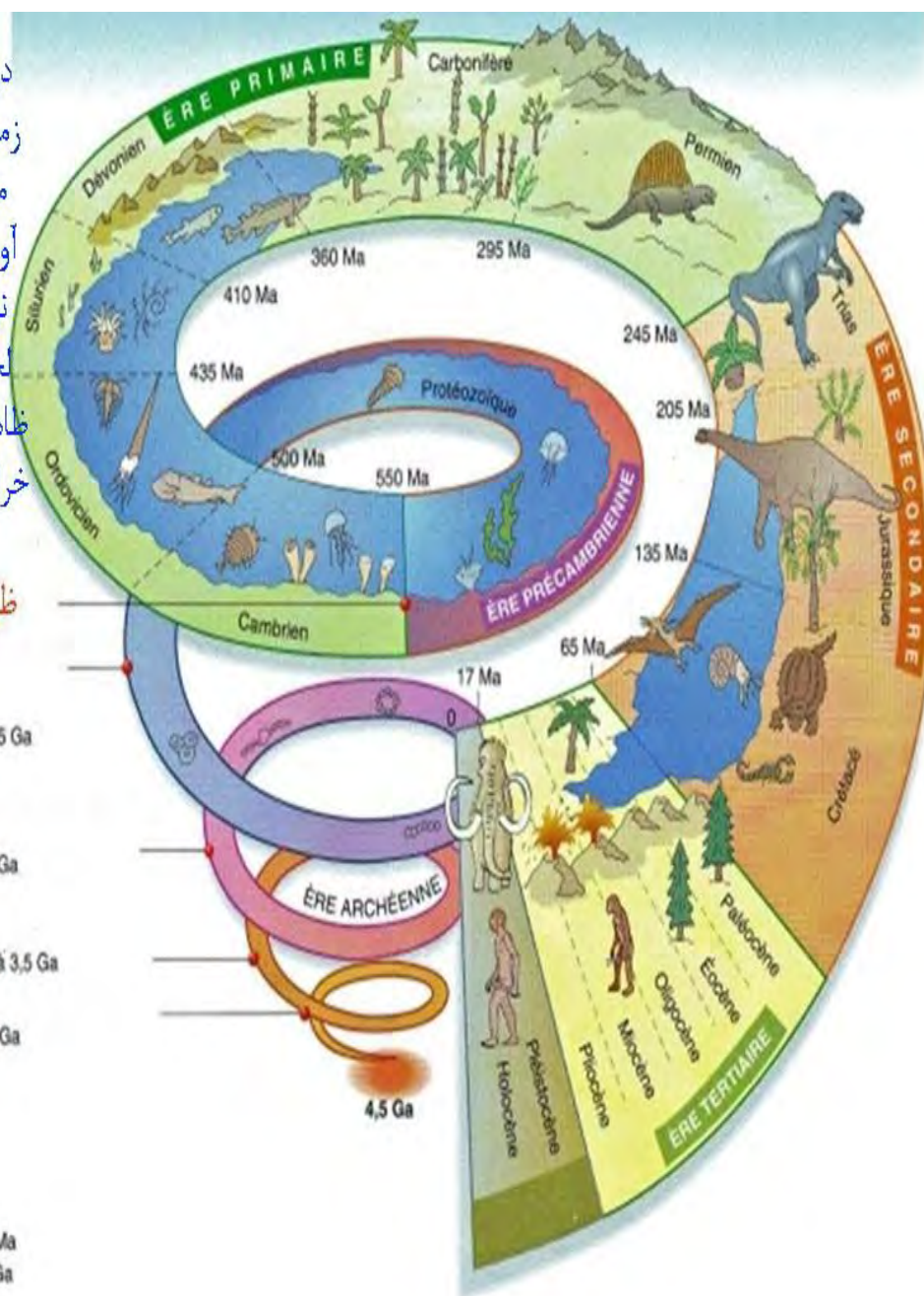
ظهور اکسیژن در جو

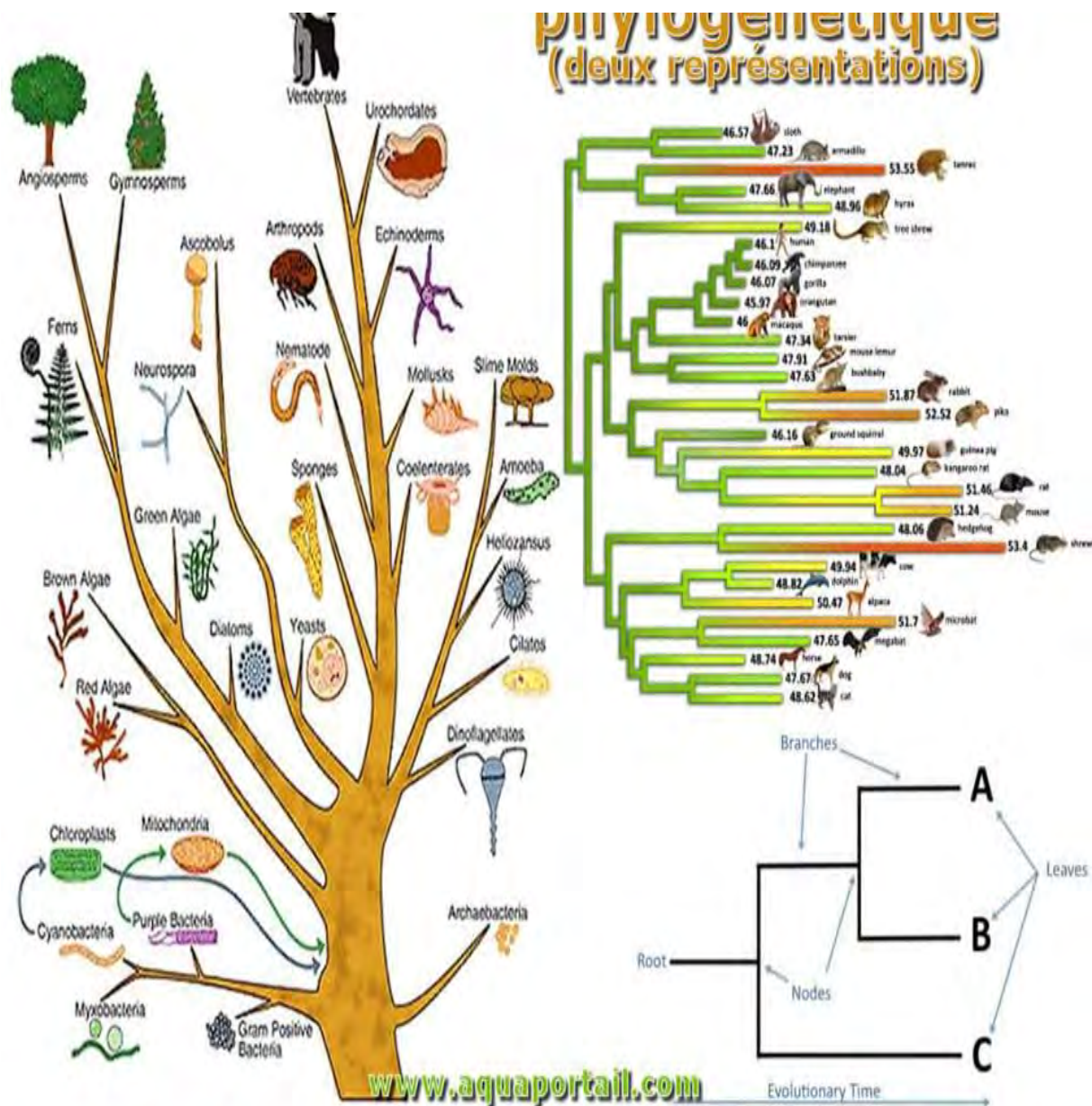
ظهور اولین سلول زنده

ظهور قاره‌ها

میلیون سال
میلیارد سال

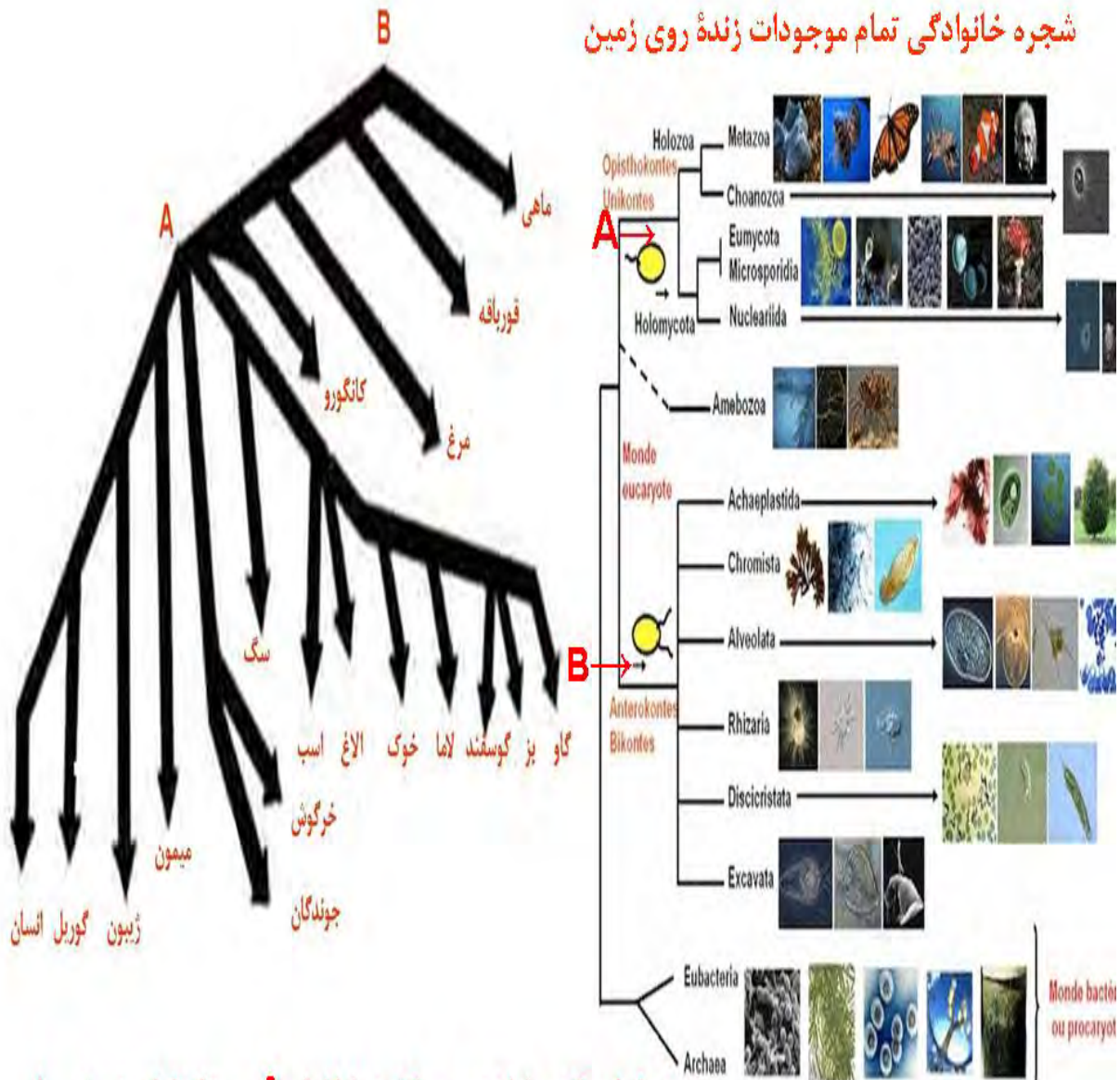
Ma
Ga



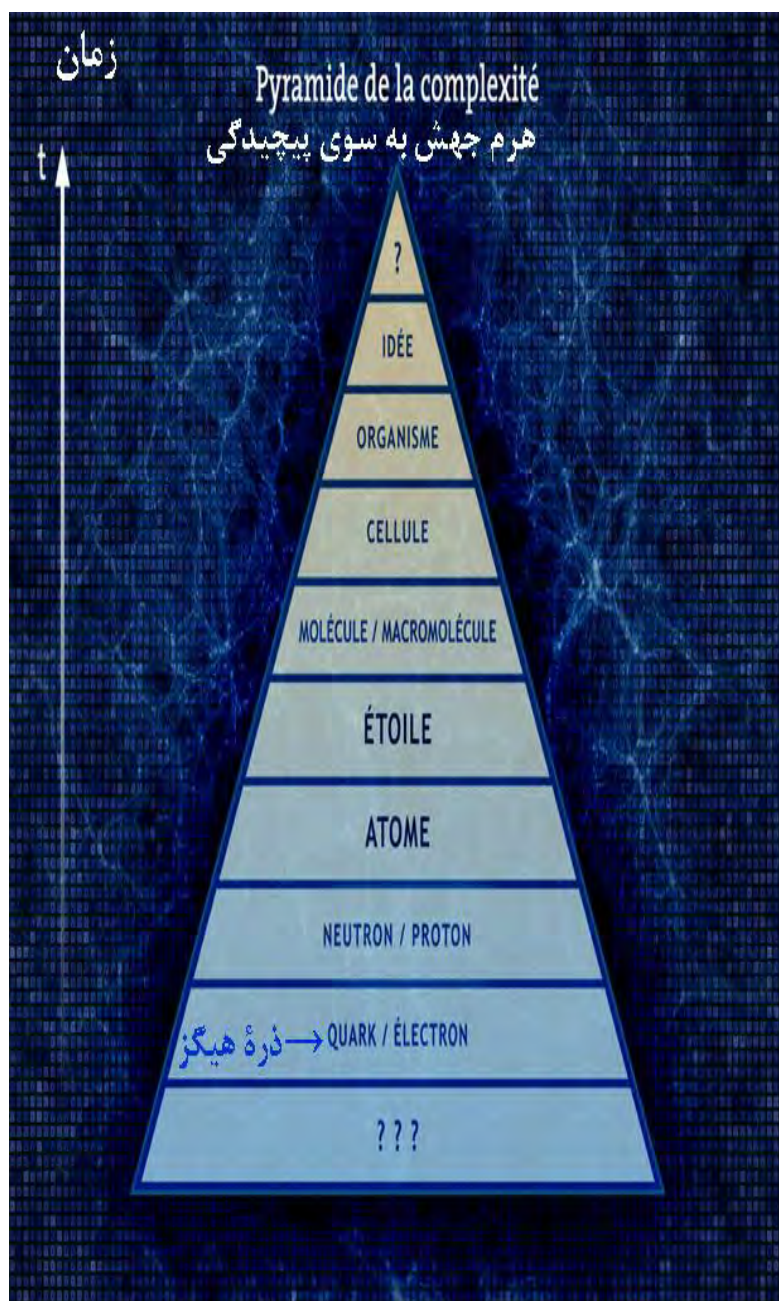


در تصویر بعد شاخه A و B را با ذکر نام موجودات می آورم تا تحول جهانی را با موجوداتی که می شناسید مطالعه کنید.

شجره خانوادگی تمام موجودات زنده روی زمین



همانطور که مشاهده می کنید شاخه A پستانداران زمینی را به وجود آورده و نهایت این شاخه به اینشتین ختم شده است



دوستان باور کنید زندگی حتماً بر مبنای تحول و پیچیدگی ادامه خواهد یافت و منظور طبیعت و یا تمایل خالقی که در ذات ذرات نهفته است پیش خواهد رفت و اگر ما انسانها این رشته تحول را بر روی زمین که فهمی مانند فهم اینشتین را به وجود آورده، در اثر آلوده سازی محیط زیست و یا از بین بردن جانداران دیگر قطع کنیم، طبیعت برای رسیدن به فهم مطلق از موجودات دیگر و یا حتی از فراورده های ما «هوش مصنوعی» استفاده خواهد کرد و راه خود را ادامه خواهد داد تا به فهم نهایی برسد یا «با ما و خواه بدون ما» به نظر من منطق اصلی طبیعت » تحول جهانی تا ارتقاء به نهایت ادراک» و همین عنوان دوم کتاب افسانه زندگیست و کسانی که حوصله مطالعه دارند از وب سائیم دانلود کرده و بخوانند .

در بخش یازدهم نمایش گدهای وراثت به صورت چرخ ارابه. (از کتاب «زندگی» نوشته آلبر ژکار) را دیدید.

چهار گروه حروف سه‌گانه‌ای از مولکول RNA پیام‌رسان به صورت CCG, CCA, CCU, CCC وجود دارند. این چرخه زندگی موجودات زنده بر روی کره زمین است. می‌توان تصور کرد که چرخه بدین صورت در روی سیاره‌ای مربوط به منظومه دیگری در کیهان وجود داشته باشد، آیا گدهای وراثت مشابه یکدیگر هستند؟ اگر جواب مثبت باشد، آیا می‌توان گفت که مبدأ همگی یکی بوده و یا اینکه پدیده پیچیده‌شوندگی و انتخاب طبیعی در تمام جهان یکسان بوده است؟

اگر جواب هم منفی باشد آیا اختلاف گدهای وراثت در جهش به سوی پیچیدگی و تکامل اثری خواهند داشت؟ در حال حاضر جوابی برای سؤالات فوق نداریم ولی می‌توان گفت: کاربرد کلمه «مادر» به زبانهای مختلف مثلاً «م» «Mother» و یا «Maman» و یا «Muter» آیا جریان گذشت تاریخ تمدن بشری را تغییر داده است؟

تاکنون بشر بیشتر از میلیون‌ها مولکول آلی شناخته و یا سنتز کرده است، ولی فقط در حدود ۵۰ مولکول از آنها در کارهای اصلی زندگی به کار برده می‌شود. آنها با آرایشی مشابه و پی‌درپی به‌نحوی بسیار ماهرانه تکرار می‌شوند و اعمال مختلف زندگی را به‌عهده دارند. در جریان زندگی، در داخل پروتئین‌ها کنترل شیمیایی سلول‌ها و در داخل نوکلئیک اسیدها، دستورالعمل‌های ارثی ضبط شده و این مولکول‌ها اساساً در گیاهان و حیوانات مشابه هم هستند. با نگاهی عمیق به گذشته‌های بسیار دور می‌توانیم اجداد مشابهی برای آنها پیدا کنیم. گلبول‌های سفیدی که امروز در خون ما وجود دارند در زمانهای گذشته در داخل گیاهان وجود داشته‌اند. در حفره‌های درونی آنها ساختمانی مناسب برای تشکیل آرایش درونی خود، تغییر مولکول‌ها، ذخیره کردن انرژی و تولیدمثل وجود دارد. اگر ما قادر به دیدن درون این سلول‌ها باشیم، لکه‌های سفید مولکول پروتئین را خواهیم دید، بعضی از آنها در کمین شکار و برخی با فعالیت بسیار و برخی دیگر در حال انتظار هستند.

بخش پنجاه و ششم از ساختار جهان

بخش سیزدهم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

مقدمه این بخش را با یک اسلاید و با کلمه ای عجیب شروع می کنم »
بیایید با هم یک انسان بسازیم

«بیایید با هم یک انسان بسازیم» ساختن یک انسان کار بسیار ساده و معمولیست، هرگاه زوجی تصمیم به گیرند در زمانی که تخمک یا اول در بدن زن فراهم شده، اسپرماتوزوئید مرد، با تعداد میلیونی به تنها تخمک مادر حمله برده و یکی که از همه زرنک تر است وارد در تخمک شده و آنرا بارور می کند و آنزیمی از خود ترشح می کند که مانع از دخول سایر اسپرم ها می شود.

تخمه بارور شده تمام خاطرات وراثتی را از سحرگاه زندگی تاکنون درون خود نهفته دارد و مطابق آن پیش می رود. اما خارج از این بحث می خواهیم حاشیه رفته و از ساختن انسان صحبت کنیم و سؤال کنیم تمام افراد بشر که روی سیاره زمین زندگی می کنیم، واقعا به معنای واقعی انسان هستیم؟ در این بخش اینستاین را به عنوان نبوغ بشری مثال زده ام. ولی آیا او هم در زندگی غیر علمیش یک انسان کامل به معنای واقعی انسان بود؟ حتا خودش هم چند باری از کار گرد خودش به نام یک انسان تاسف خورده بود. غیر از زندگی خانواده گیش، ولی دخالت داشتن در ساخت بمب اتمی او را از کار خود متاسف کرد.

و اما از دیدی دیگر تعداد افراد موجود در همین لحظه که این مطلب را می نویسم عبارتست از ۷.۹۱۶ میلیارد نفر روی سیاره هستیم و هر ثانیه ۳ تا ۴ نفر به دنیا می آیند و یک یا دو نفر می میرند. با این زاد و ولد سریع آیا سیاره می تواند حتا تا اواسط این قرن خورد و خوراک این همه جمعیت را فراهم کند. خیلی ساده است. آیا این همه جمعیت مشابه هم زندگی می کنند؟ آیا ثروت و فقر با هم در رقابتند؟ آیا همه انسانند؟ و اما این بحث مربوط به کار علمی ما نیست از آن می گذرم.

ولی از نظر افزایش جمعیت، سؤالی دیگر مطرح است که آن صد در صد علمی است و قبلا هم در این کتاب این سؤال را مطرح کرده ام «افسانه بزها در جزیره خوش آب هوا و پر از گیاهان را آوردم و بزها را نشان دادم که به دلیل تولید مثل بسیار جزیره را تبدیل به گویر کرده اند.

و نیز مثال خود را با «آوردن یک زوج گرگ در این جزیره تکمیل کرده و نشان دادم که چگونه وجود گرگها مزاحم بزها و در سرنوشت هر بزی خورده شدن به وسیله گرگی از پیش مشخص شده است» ولی در نهایت جزیره به حالت تعادل اولیه خود بر می گردد. پس چرا نظام سیاسی مسلط بر دنیا این روش بسیار ساده را می داند و مانع از افزایش جمعیت در سیاره نمی شود؟

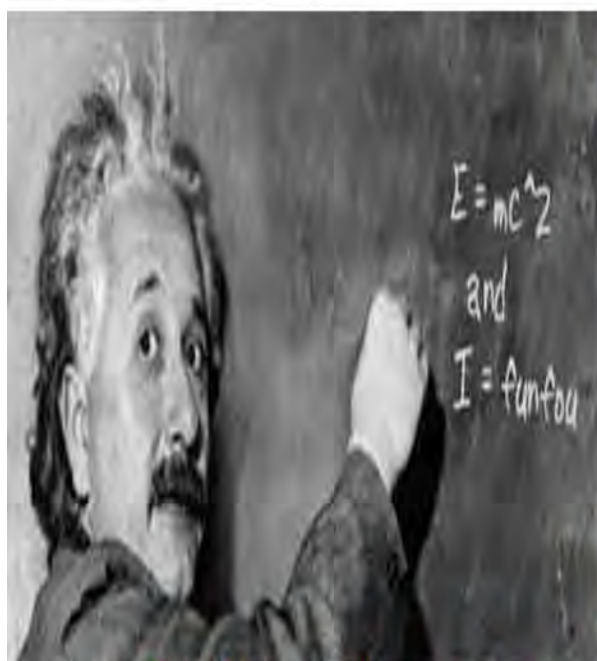
ادامه نمی دهم پاسخ را می دانم ولی خارج از بحث علمیست.
انسان خود را بسازیم:

بخش پنجاه و ششم ساختار جهان

بخش سیزدهم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

بیایید با هم یک انسان بسازیم

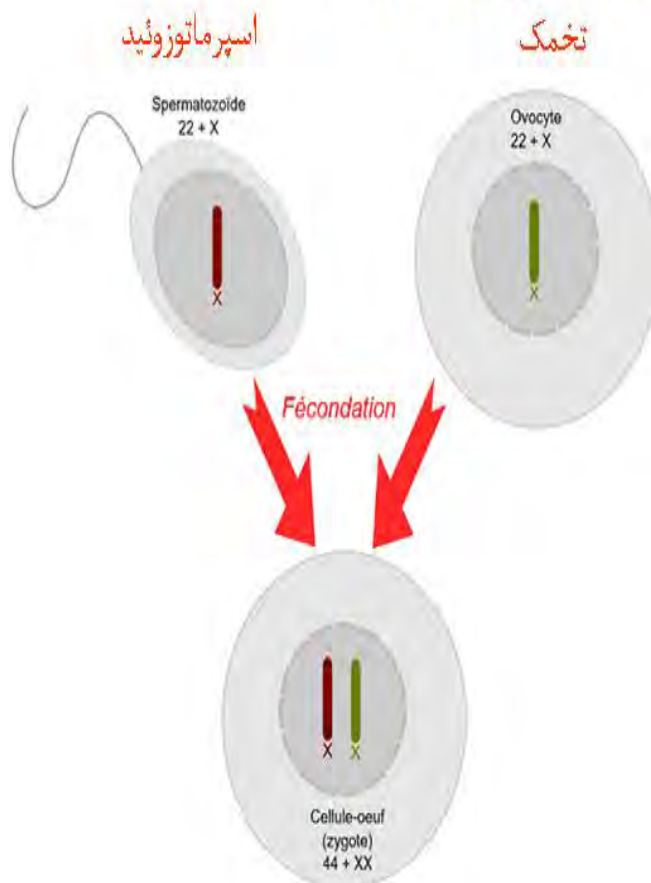
برای ساختن یک سلول از بدن هر انسان، هزار جلد کتاب پانصد صفحه‌ای اطلاعات لازم است. زیرا در فرهنگنامه ارثی، درون هسته هر یک از سلولهای بدن ما پنج میلیارد بیت دستور ثبت شده وجود دارد. و با توجه به اینکه بدن ما متشکل از صد هزار میلیارد سلول است، خیال ساختن یک انسان را به خود راه ندهید (اطلاعاتی معادل صد میلیارد میلیارد کتاب لازم دارید).



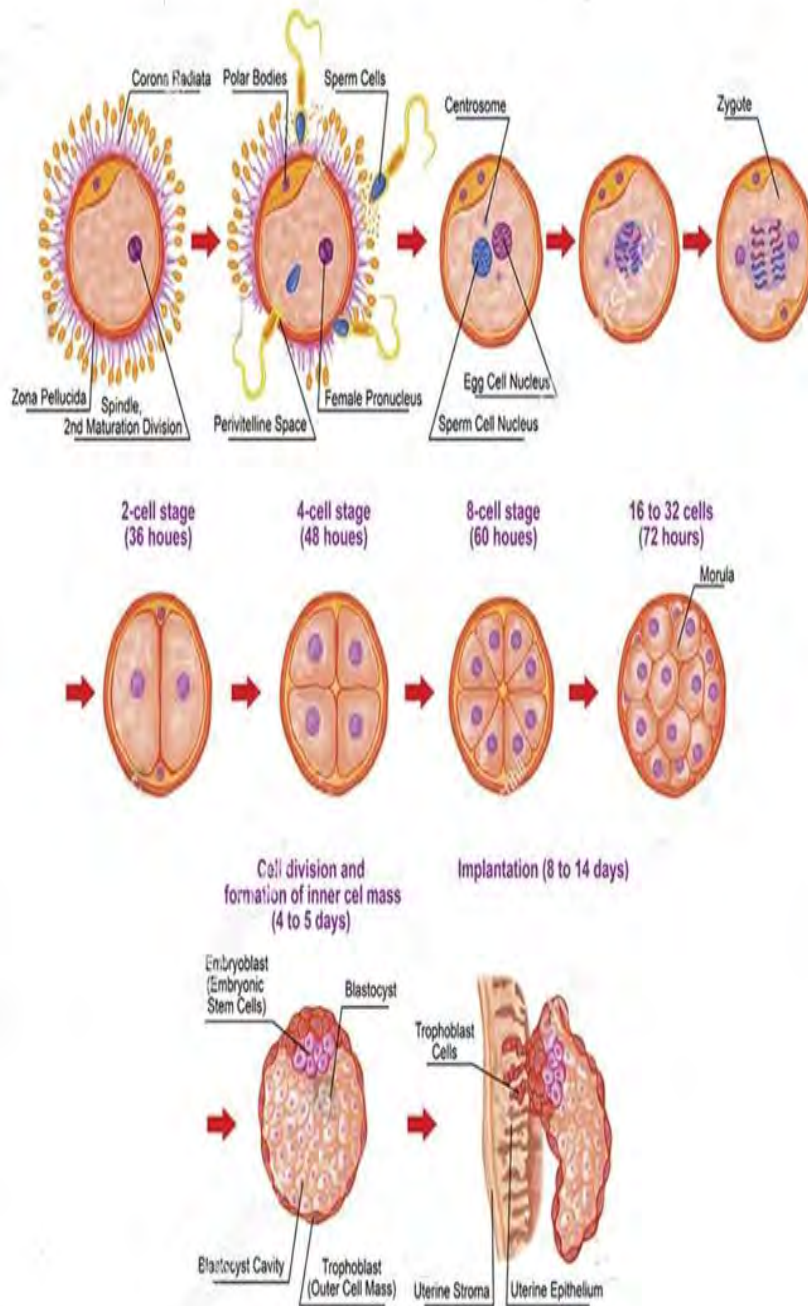
یک انسان در حال نوشتن $E=mc^2$
برای ساختن چنین موجودی میلیارد ها
میلیارد در میلیارد بایت لازم است

سلولهای بدن ما هر یک از ۴۶ کروموزم تشکیل یافته است و حال آنکه سلولهای جنسی هر کدام ۲۳ کروموزوم بیشتر ندارند. موقع تولیدمثل مجموعه ۲۳ کروموزوم مادر با ۲۳ کروموزوم پدر اولین سلول ۴۶ کروموزومی را به وجود می آورند. در واقع موقعی که سر یک اسپرما توژئید به داخل اوسیت (اوول/Ovule) نفوذ می نماید هسته اش با هسته اوسیت مخلوط شده و ۲۳ کروموزوم آن با ۲۳ کروموزوم اوسیت، هسته ای با ۴۶ کروموزوم را تشکیل می دهند. با توجه به میلیاردها اطلاعات که در لابلاي نردبان DNA وجود دارد و مخلوط شدن آنها در درون نطفه برای تشکیل سلول ۴۶ کروموزومی، تعداد ترکیبهای (امکانات مختلف Combinaison) ممکن را تجسم کنید .

در واقع عمل لقاح نوعی بخت آزمایی وراثتی است که میلیاردها میلیارد افراد متفاوت از هم را به وجود آورده یا در آینده خواهد آورد. هر کدام از سلولهای بدن ما نتیجه تقسیمهای پی در پی تنها سلولی است که از تخمه بارور شده والدین ما حاصل شده است. تخمه بارور شده تمام خاطرات ارثی را از سحرگاه زندگی تاکنون درون خود نهفته دارد و مطابق آن جلو می‌رود. ابتدا با تقسیم سلولی ساده شبیه باکتریها تقسیم شده و عمل ادامه پیدا می‌کند. موقعی که ذخیره غذایی داخل اوول Ovule تمام شد، به دیواره رحم وصل می‌شود و از بدن مادر مواد غذایی دریافت می‌کند.



در این حال هر دسته از سلولها مسئولیت ساخت عضوی از بدن نطفه را به عهده می‌گیرند. جنین در محیط مایعی شبیه آب اقیانوسهای اولیه زمین تشکیل می‌شود. جنین از تمام مراحل زندگی که موجودات دریایی اولیه تا رسیدن به پستانداران زمینی و نهایتاً انسان طی کرده‌اند، عبور خواهد کرد تا مبدل به موجودی شود که می‌تواند بخندد، گریه کند، عطسه کند و گرسنگی را حس کند. تمام دستورهای قدیمی در زبان شیمی که از سه‌ونیم میلیارد سال پیش تاکنون در لابلای مولکول DNA به تدریج ثبت شده و تکامل یافته است، باید اجرا شوند.



ورود یک اسپرماتوزوئید به داخل اوول و تشکیل نطفه، بعد از ورود اولین اسپرماتوزوئید به درون اوول و تشکیل نطفه. اوول از خود آنزیمی ترشح می کند که مانع از ورود سایر اسپرماتوزوئیدهای دیگر می گردد. و این عمل در کسری از میکرو ثانیه انجام می گیرد.

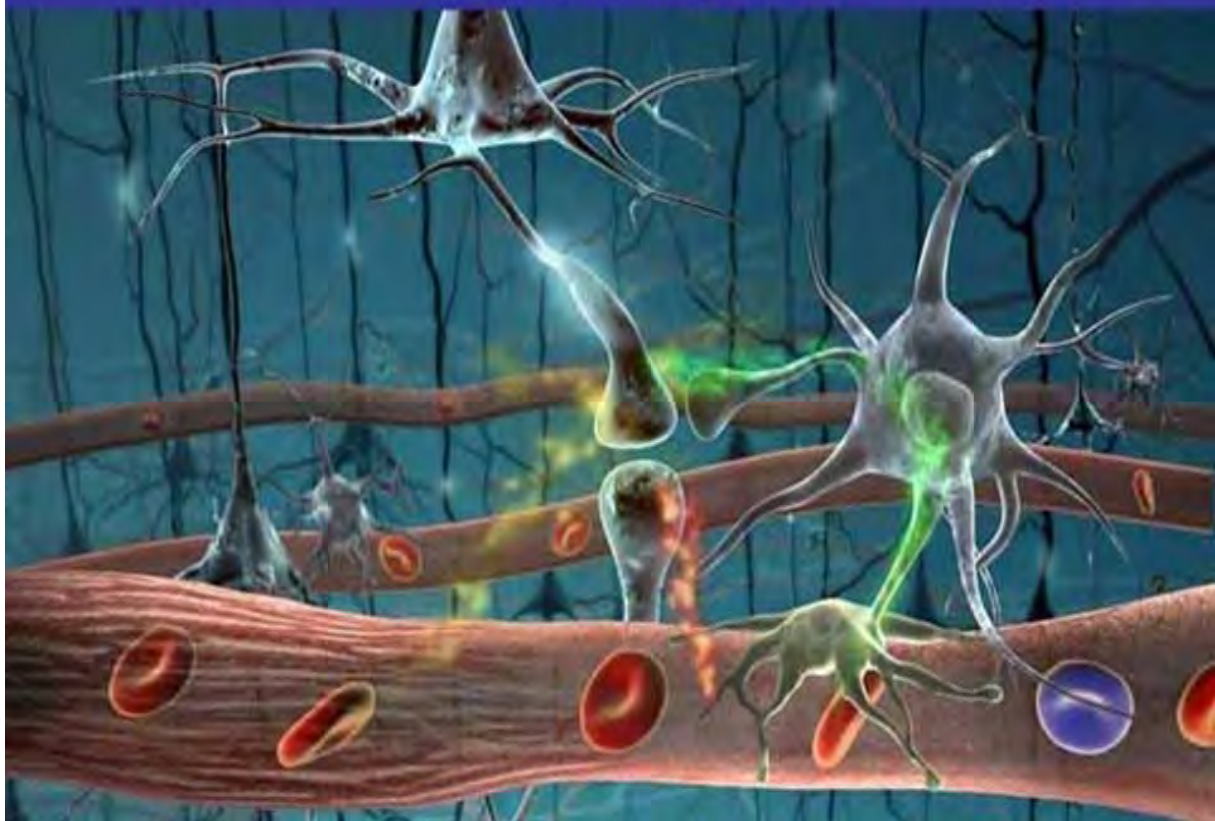
در نمودار روبرو چگونگی تشکیل نوزاد تا لحظه ای که به جدار رحم متصل می شود را آورده ام. تحولات مهم از ۳۶ ساعت بعد از ورود یک اسپرماتوزوئید و تقسیم سلول بارور شده شروع و نهایت در ۸ تا ۱۴ روز بعد جنین به دیواره رحم وصل می گردد



نخستین مرحله از رشد انسان
در این مرحله جنین انسان ممکن است با جنین یک یا میمون
اشباه گرفته شود.

جنین در محیط مایعی شبیه آب اقیانوسهای اولیه زمین تشکیل می شود. جنین از تمام مراحل زندگی که موجودات دریایی اولیه تا رسیدن به پستانداران زمینی و نهایتاً "انسان طی کرده اند، عبور خواهد کرد تا مبدل به موجودی شود که می تواند بخندد، گریه کند، و گرسنگی را حس کند. تمام دستورهای قدیمی در زبان شیمی که از ۳/۵ میلیارد سال پیش تاکنون در لابلای مولکول DNA به تدریج ثبت شده و تکامل یافته است، باید اجرا شود.

بدن ما از صد هزار میلیارد سلول تشکیل شده است که همواره همگی با هم همکاری داشته تا ما ده ها سال زندگی کنیم. در حدود صد نوع سلول متفاوت این مجموعه را تشکیل می دهند که هر یک محل، طول عمر و اهمیت حیاتی مستقل از دیگری داشته با این وجود همواره با یکدیگر تشریک مساعی دارند تا ما زنده بمانیم.



بخش پنجاه و هفتم از ساختار جهان

بخش چهاردهم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

این بخش را با چکیده فیلمی دوساعته که از تلویزیون فرانسه پخش شد، در چند اسلاید برایتان می آورم. فیلم دوساعت طول می کشد و آوردن آن بر روی فیس بوک غیر ممکن است. ولی در همین چند اسلاید بخوبی رشد جنین را در شکم مادر مشاهده خواهید کرد.

در اصل این فیلم برای فهماندن مکانیسم زندگی از بدو پیدایش اولین سلولهای زنده در اقیانوسهاست تا به وجود آمدن انسانی که می تواند بفهمد، بخندد، سؤال کند و چگونگی پیدایش جهان را جستجو کند تهیه شده بود و کسانی که تک بعدی فکر نمی کنند، این مکانیسم را قبول دارند و متوجه می شوند منشاء تمام موجودات چه زمینی و چه دریایی و یا گیاهان با میلیونها فرم و شکل متفاوت از همان سلول اولیه ای که از ملکول نردبانی شکل « دینوکلئید اسید یا DNA » درست شده ایم.

بخش پنجاه و هفتم ساختار جهان

بخش چهاردهم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان»

در بخشهای پیش و در مورد ساختن یک انسان صحبت کردم و شرایط به وجود آمدن جنین و چگونگی تقسیم سلولی و چسبیدن جنین به دیواره رحم را نوشتم ولی اینک در این بخش چکیده ای از یک فیلمی از نمو جنین در داخل رحم که دو ساعت طول داشته را که در تلویزیون فرانسه پخش شده بود با ۱۴ تصویر برایتان می آورم در واقع عمل لقاح نوعی بخت آزمایی وراثتی است که میلیاردها افراد متفاوت از هم را به وجود آورده یا در آینده خواهد آورد. هر کدام از سلولهای بدن ما نتیجه تقسیمهای پی در پی تنها سلولی است که از تخمه بارور شده والدین ما حاصل شده است. تخمه بارور شده تمام خاطرات ارثی را از سحرگاه زندگی تاکنون درون خود نهفته دارد و مطابق آن جلو می رود. ابتدا با تقسیم سلولی ساده شبیه باکتریها



۲ به ۴ و ۴ به ۸ و ۸ به ۱۶ و ۱۶ به ۳۲ و ۳۲ به ۶۴ و... تقسیم شده و عمل ادامه پیدا می کند. موقعی که ذخیره غذایی داخل اوول تمام شد، به دیواره رحم وصل می شود و از بدن مادر مواد غذایی دریافت می کند. در این حال هر دسته از سلولها مسئولیت ساخت عضوی از بدن نطفه را به عهده می گیرند. جنین در محیط مایعی شبیه آب اقیانوسهای اولیه زمین تشکیل می شود. جنین از تمام مراحل زندگی که موجودات دریایی اولیه تا رسیدن به پستانداران زمینی و نهایتاً انسان طی کرده اند، عبور خواهد کرد تا مبدل به موجودی شود که می تواند بخندد، گریه کند، عطسه کند و گرسنگی را حس کند. تمام دستورهایی قدیمی در زبان شیمی که از سهونیم میلیارد سال پیش تاکنون در لابلای مولکول DNA به تدریج ثبت شده و تکامل یافته است، باید اجرا شوند

Fetal Growth From 8 to 40 Weeks



بررسی های دوره ای و سونوگرافی: اندازه گیری جنین به پدران و مادران باردار اجازه می دهد تا رشد طبیعی کودک را بررسی کنند و به آنها کمک می کند نوزاد خود را بهتر بشناسند. دانستن طول و وزن جنین: یک تمایل مشترک در دوران بارداری طبیعی است که والدین بخواهند بدانند که آیا کودک خود به طور طبیعی رشد می کند یا خیر ، و همچنین آنها می خواهند اندازه و شکل ظاهری کودک کوچک خود را بدانند. وزن و طول جنین که با سونوگرافی اندازه گیری می شود ، دو پارامتر است که می تواند نشان دهد آیا کودک به درستی رشد می کند یا خیر. در تصویر فوق از جنینی در ۸ هفته ای تا زایمان تقریباً ۹.۳ ماه طول می کشد که با هفته ۴۰ ام نمایش داده اند. در این زمان نوزاد کامل است و رنج خروج از رحم را هم خود و هم مادر باید تحمل کنند . در دوران بارداری دو سونوگرافی معمولاً انجام می شود. اولین مورد ، که اغلب سونوگرافی زنان و زایمان نامیده می شود ، در پایان سه ماهه اول انجام می شود و طول جمجمه ، که فاصله بین سر و استخوان خاجی است اندازه گیری می شود. در این مرحله ، اندازه گیری طول کامل جنین به دلیل پیچ خوردگی هنوز امکان پذیر نیست. از هفته چهاردهم ، سونوگرافی دوم (سونوگرافی مورفولوژیک) طول جنین از سر تا پاشنه و همچنین طول استخوان بازو و استخوان ران را اندازه گیری می کند. در تصویرهایی که از سونوگرافی چند هفته ای تا نزدیکی زایمان را خواهید دید





تختین مرحله از رشد انسان
در این مرحله جنین انسان ممکن است با جنین سگ یا میمون
اشتباه گرفته شود.



به کبینه زرده متصل است که
در هفته‌های نخست حیات، مواد غذایی
جنین را تأمین کند.



هفته شانزدهم بارداری، دست و پا شکل گرفته‌اند.

چشم با منور بسته اند اما دست و پا شروع به حرکت کرده‌اند
هر خمداد منور آن را احساس نمی‌کند.



در هفته بیست و چهارم فقط شش با منور به طور کامل شکل نگرفته‌اند.
اگرچه در این محله به دنیا آید شانس زیادی برای زنده ماندن نخواهد داشت.



در این مرحله دست و پا را نتوان می دید
پلک می زد و انگشتانش را می مکد.



کم کم از فضای پیرامونش آگاه می شود.

در ۹ ماه کامل می شود و آماده زادن.
در هفته چهارم، آنچه تنها یک سلول می بود به یک انسان تبدیل شده است.





آری، زایمان تنها برای مادر دردناک نیست

برای نوزاد هم دردناک و پراسررس است.



اما تحول و تحامل همین گونه پیش می رود:

تحول و پیدایش زندگی

تابه وجود آمدن انسانی که دنیا را زیر سوال می برد

تهیه و تنظیم علی افضل صدیقی.

من مقدماتی بر گرفته از کتاب «بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک»



یکی
در می
زند!

بخش پنجاه و هشتم از ساختار جهان

بخش پانزده از نگاهی تازه به دنیای زندگان

مسئله اصلی این بخش تحول و تکامل مغز در انواع مختلف جانوران و به ویژه پستانداران و در نهایت انسان است. در اثر تغییراتی که در طبیعت بر روی بدن این طبقه از موجودات اتفاق افتاده به تدریج مغز تحول بیشتری نموده و تکامل یافته است. اگر تغییرات محیط زیست فاحش نباشد، بسیاری از این موجودات می‌توانند با آن مقابله کرده و به کمک مغز خود چاره‌ای بیندیشند. در سانحه‌ای که 65 میلیون سال پیش اتفاق افتاد، موجوداتی بسیار عظیم و سنگین با چندین تن وزن، چون دایناسورها که مغزهای کوچک داشتند، نتوانستند چاره‌ای بیندیشند و از بین رفتند. بر عکس، موجوداتی چون پریماتها که وزن آنها حداکثر از کیلوگرم تجاوز نمی‌کرد، ولی مغز توسعه یافته‌تری داشتند زنده ماندند و به تحول خود ادامه دادند تا به انسان کنونی منتهی شدند

بعد از نابودی دایناسورها، پستانداران کوچک که توانسته بودند در حفره ها و یا غارها به مدت چندین سال آلودگی محیط زیست را تحمل کنند، از مخفی گاه های خود بیرون آمده و نمو و تغییراتی خواه ناخواه در زمان گپیه سازی ملکولهای بنیادی سلولهای بدن در اثر تصادف و یا در اثر پرتوهای گیجانی همانطور که در بخش های پیشین آوردم، جانور دیگری با مختصر تغییری که در نردبان ملکول (دی نوکلئوتید اسید DNA) به وجود آمده حاصل شد. در بخش های پیش دیدیم مثلاً در خانواده ما و اسب ها ۹ تغییر در خانواده ما و ۹ تغییر در خانواده اسبها، این دونوع جانور متمایز از هم در صحنه طبیعت ظاهر شده اند. من شخصا این نوع تحولات را خواسته ذرات سازنده طبیعت می دانم نه چیز دیگر.

مقصد نهایی جهان (تحول جهانی تا ارتقا به نهایت ادراک) است

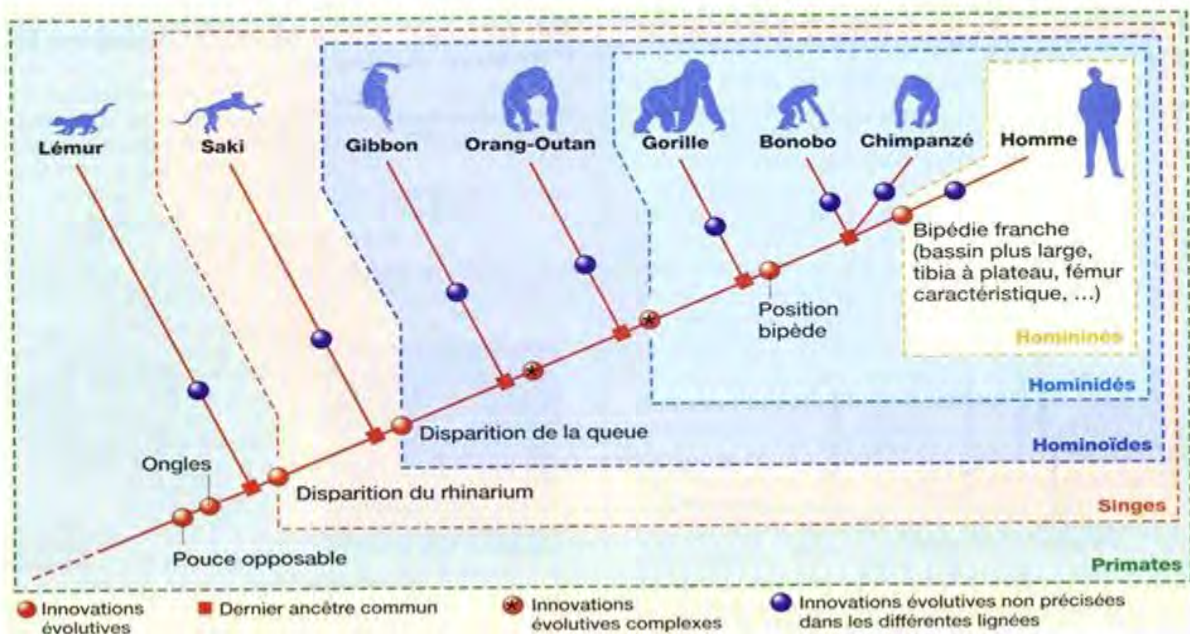
این روزها باز می بینم برخی از دانشمندان به ویژه ایرانی با اطلاعات کامل این تحولات را مرموز می خوانند و بازهم مانند زمان عرفان، برای گریز از باورهای مذهبی به نوعی مرموز بودن و به عرفانی جدید نسبت می دهند و وحدت وجودی در پی آن ساخته اند. و متأسفانه در شرایط کنونی کشور باز گفته آنها خریدار فراوان دارد و از وسیله یوتیوب تبلیغاتی هم استفاده می برند و نظریات گمراه کننده خود را به جوانان واخورده تزریق می کنند. عده ای از هم وطنان راه فرار از وضعیت موجود را مانند اواخر قرن هفتم دوران مولانا و بسیار افراد دیگر آن زمان و در شرایط کنونی کشور به وحدت وجود نسبت می دهند و گفته های این افراد فریبکار را باور می کنند. در بحثی جدا گانه این نوع گفتار را به زیر سؤال خواهیم برد. گفتارهای این فریبکاران من را به یاد زمان انتشار اصل عدم قطعیت هایزنبرگ که پایه مکانیک کوانتایی را ریخت می اندازد. بسیاری از افراد در کشور ما این اصل را دستمایه تحقیر عام به کار بردند و قام فرسایی ها کردند و عاقبت رسوا شدند.

پژوهشگر واقعی در پی شناخت حقیقت اند و نه فریب مردم. می بینید تلسکوپ فضایی جیمز وب تا ۱.۵ میلیون کیلومتری زمین (با ده میلیارد دلار هزینه) می رود تا لحظات اولیه بیگ بانگ را تشخیص دهد ولی این فریبکاران بدون پژوهش آینده جهان را مرموز می خوانند و دنبال عرفانی دیگر در آینده جهان می گردند. و حال آنکه آینده جهان منوط به شناخت ما از چگالی جهان و شناخت ماده و انرژی تاریک و نهایت شناخت دقیق سیاهچاله هاست.

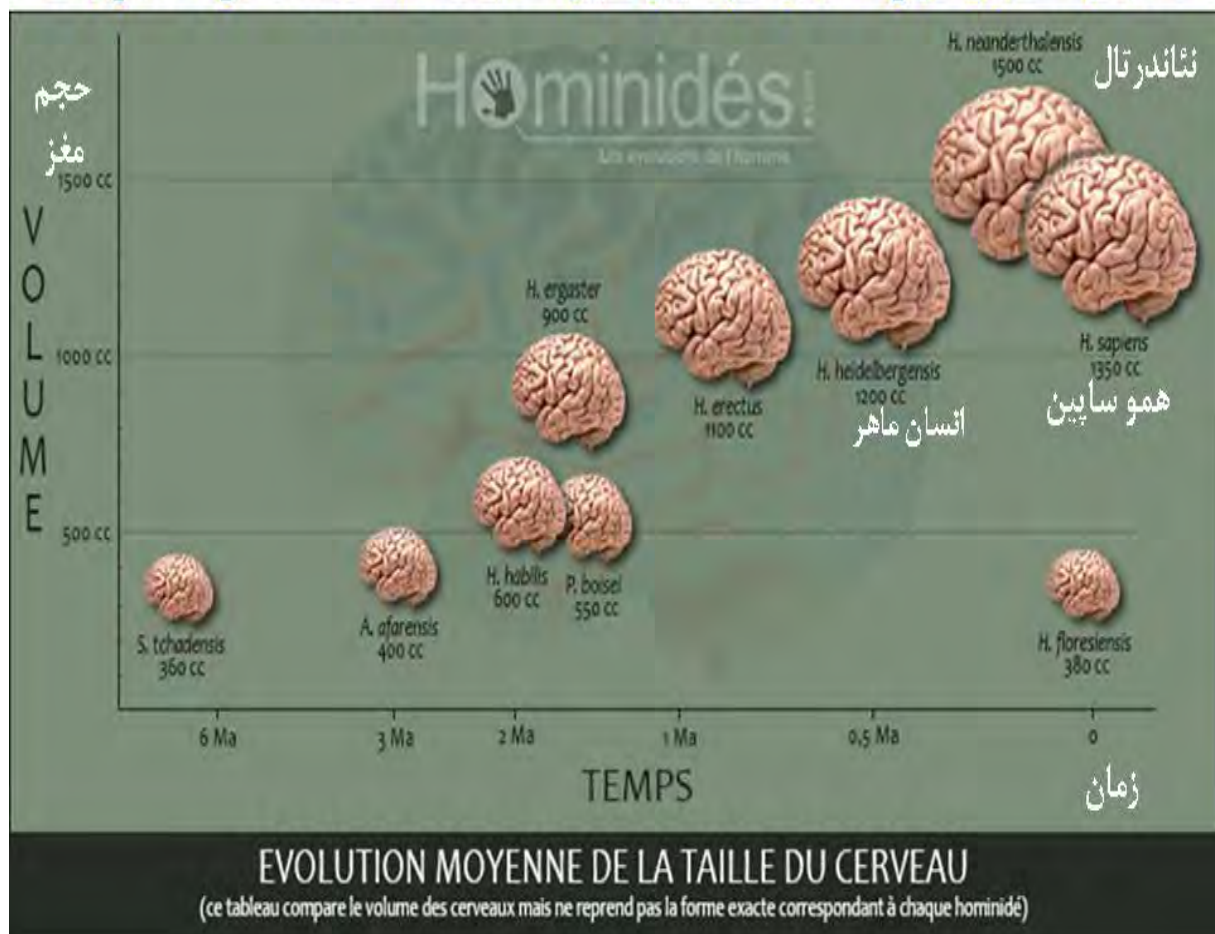
بخش پنجاه و هشتم ساختار جهان

بخش پانزدهم از «نگاهی تازه به دنیای زندگان» مغز

موجودات تک سلولی شبیه ویروسها و یا باکتریهای در مقابل تغییرات ناگهانی محیط زیست ناتوان هستند، چون در فرهنگنامه ژنتیکی آنها دستورهایی برای مقابله با هر شرایطی نوشته نشده است. در مورد حیوانات چند سلولی فرهنگنامه زندگی به وسیله عضوی از بدن آنها تکمیل شده است. این عضو، مغز است که به فراخور تحول و تکامل موجود زنده می تواند کم و بیش با پیش آمدها مقابله کند. اگر تغییرات محیط زیست فاحش نباشد، بسیاری از این موجودات می توانند با آن مقابله کرده و به کمک مغز خود چاره ای بیندیشند. در سانه ای که ۶۵ میلیون سال پیش اتفاق افتاد، موجوداتی بسیار عظیم و سنگین با چند صد تن وزن، چون دایناسورها که مغزهای کوچک داشتند، نتوانستند چاره ای بیندیشند و از بین رفتند. بر عکس، موجوداتی چون پریماتها که وزن آنها حداکثر از کیلوگرم تجاوز نمی کرد، ولی مغز توسعه یافته تری داشتند زنده ماندند و به تحول خود ادامه دادند تا به انسان کنونی منتهی شدند.

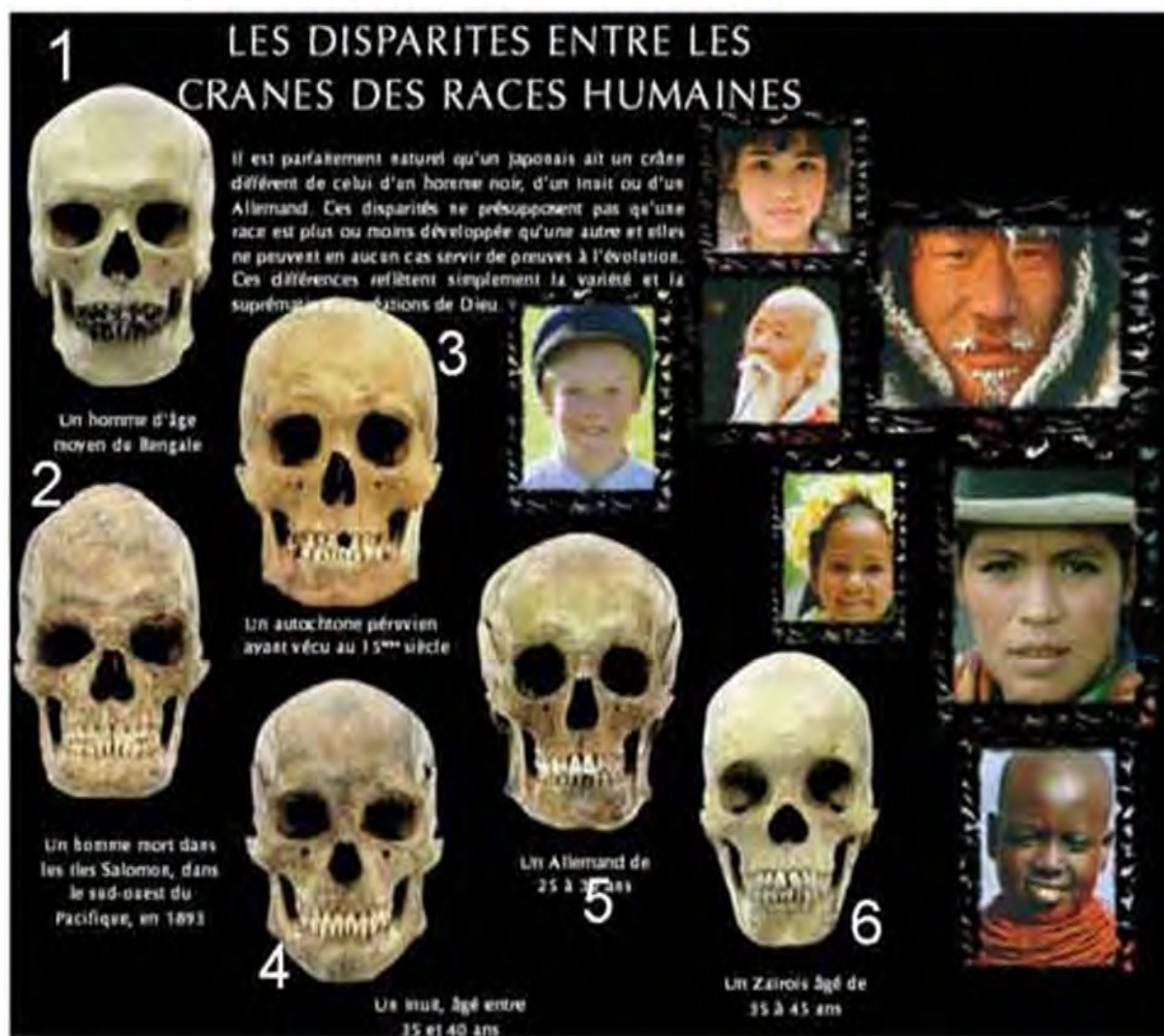


نموداری از تحول و تکامل مغز در شاخه انسانهای اولیه، آغاز منحنی افزایش حجم مغز با خانواده اوسترالوپیتک (Australopithecus) یعنی اجداد لوسی و مربوط به ۱۰ میلیون سال پیش که در واقع آنها را پرمات میتوان نامید می باشد. سپس موجوداتی نزدیک به شاخه انسانها مربوط به ۷ میلیون سال پیش است که لوسی هم جزو آنها است. بین ۳ تا ۲ میلیون سال پیش شبه انسانها قرار دارند. از ۱/۷ میلیون سال پیش به ناگاه حجم مغز شبه انسانها به نحو ناگهانی شروع به افزایش می کند و از ۷۰۰ هزار سال پیش این جهش ناگهانی سریع تر می شود تا امروز که به حجم ماگزیمم خود یعنی ۱۴۵۰ سانتیمتر مکعب نزد انسانهای کنونی که آنها را همو ساپین ساپین (Homo sapien sapien) می نامند، می رسد.



اختلاف بین جمجمه گونه های مختلف انسانها:

کاملاً "طبیعی" است که جمجمه یک ژاپنی متفاوت از جمجمه یک سیاه پوست باشد و یا جمجمه یک اسکیمو متفاوت از یک آلمانی باشد، این تفاوتها به هیچ وجه امکان آنرا نمی دهد که بگوییم گونه ای از انسانها پیش رفته تر و تحول یافته تر از دیگری باشد، این تفاوت ها فقط تنوع نوع انسانها را نشان می دهد.



همه از یک پدر و مادر ولی هر یک متفاوت از دیگری.

ترجمه مطالب تصویر قبل

۱ مربوط به جمجمه یک بنگالی است که در سن متوسط فوت کرده و در ۲ جمجمه مردی است که در جنوب غربی اقیانوس آرام در جزیره سالومون در سال ۱۸۹۳ فوت کرده و در تصویر ۳ جمجمه مردی از اهالی پرو در آمریکای جنوبی است که در قرن پانزدهم فوت کرده و در ۴ جمجمه یک اسکیمو از اهالی قطب شمال که در سن بین ۳۵ تا ۴۰ سالگی فوت کرده و در ۵ جمجمه یک آلمانی است که در سن ۳۵ تا ۴۵ سالگی فوت کرده و سرانجام در ۶ جمجمه یکی از اهالی زائیر در کونگوی آفریقا است که او هم در سن ۳۵ تا ۴۵ سالگی فوت کرده است. این جمجمه ها از نظر بیولوژیکی یکسان ولی از نظر اندازه متفاوت از هم ولی از نظر حجم مغزی یکسان و حجم مغز هر یک از آنها در حدود ۱۴۰۰ سانتیمتر مکعب بوده است. در قسمت چپ تصویر گونه های مختلف انسانها را می بینید که از نقطه نظر ژنتیکی همه با هم یکسان و فقط قیافه ظاهری متفاوت از هم دارند. خون یا اندامهای هر یک از این افراد را می توان به دیگری داد بدون آنکه خطری ایجاد کند.

همه از یک پدر و مادر ولی هر یک متفاوت از دیگری

مغز مانند سایر اعضای بدن ما به تدریج از موجودی به موجود دیگر تحول یافته و تکمیل شده است. پیچیدگی و ظرافت ضبط اطلاعات آن در طول میلیونها سال افزایش یافته و شکل آن نموداری از مراحل طی شده است. مغز از مرکز به سوی خارج تحول یافته و در اعماق آن شاخه اصلی مغزی وجود دارد که اعمال بیولوژیکی اساسی بدن ما چون تپش قلب و تنفس را اداره می کند. بخشهای فوقانی مغز که به صورت پوششی بر روی شاخه اصلی قرار گرفته اند، در سه مرحله تحول یافته اند. مجموعه ای که در مرکز قرار دارد، محل خشونت، دفاع از قلمرو خود، درک مقام اجتماعی و آیین و مذهب و اطاعت کورکورانه از دستورهای مافوق (دستورهایی که مغز نتوانسته آنها را از حقیقت تمیز دهد) است.



ترس از مرگ حقیقتی است، همه ما از مرگ می‌ترسیم، این ترس دیرزمانی است که درون سلولهای مغزی (نرونها) تمدن و زندگی اجتماعی بیش از پیش این ناحیه را تقویت کرده است. انسانهای اولیه ترس کمتری از مرگ داشتند، برای آنها مردن امری طبیعی بود، چون هر آن برای ادامه زندگی می‌بایست با طبیعت مبارزه کنند و با مرگ دست به گریبان باشند. اسکیموها نیز از مرگ هراسی ندارند، چون باور دارند که روح آنها بعد از مرگ در جسم تازه‌ای حلول خواهد کرد، برای همین اسکیموهای پیر به راحتی خودکشی می‌کنند.

اگر قرار است فردا بمیرم!

باید زندگی را امروز با لذت به بلعم

بخشی که مجموعه مرکزی مغز را احاطه کرده، نظام پیشرفته‌تری نزد پستانداران دارد و می‌توان آن را پوسته مغز درونی نامید و ۱۰ میلیون سال است که این پوسته نزد اجداد پستانداران به وجود آمده و تاکنون تحول و تکامل یافته است. این پوسته مغز درونی، مرکز خلق و خو و احساسات و توجه و عطوفت نسبت به فرزندان و نزدیکان خود است. خارجی‌ترین قسمت مغز پوسته‌ای است که بر روی پوسته قبلی قرار دارد و چند میلیون سال است در اجداد ما پرماتها ظاهر شده و روز به روز توسعه می‌یابد. این بخش که بیش از دو سوم جرم کلی مغز را تشکیل می‌دهد، تعادلی مشکل با قسمتهای عمیقتر دارد، زیرا در این ناحیه ماده تبدیل به فهم و ادراک می‌شود و نقطه جدایی ما از دنیای حیوانات و گرایش به سوی انسانیت است. این بخش منطقه ضمیر باطن و استدلال، خلاقیت و تجزیه و تحلیل و انتقاد است. به کمک این ناحیه است که می‌توانیم بخوانیم و بنویسیم، مسائل ریاضی را حل کنیم و یا شعر و موسیقی و نقاشی و سایر هنرها را خلق کنیم. در واقع این ناحیه قلمرو انسانیت را تشکیل می‌دهد. در تصویر بعد نموداری از نواحی مختلف مغز انسان را نشان می‌دهد.

بخش پنجاه و نهم از ساختار جهان

بخش شانزدهم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

در این بخش بیشتر به شناخت مغز انسان توجه کرده و تعداد اتصال نرونهاى مغزى را معيار دانايى و بينش ما از جهان تعريف كرده اند. افزايش ارتباط نرونهاى مغزى همواره در اثر مطالعه بيشتر مى شود و براى جلوگيرى از فراموشى در سنين بالا توصيه مى كنم همواره مطالعه كنيد و كتابهاى بيشتر بخوانيد.



دو چیز در دنیا بی نهایت است:
ابعاد جهان و حماقت انسانها.
ولی درباره ابعاد جهان قدری شک دارم
این نقل قول را همواره یاد داشته باشید

با درود بر دوستان، امروز بخش پنجاه و نهم از ساختار جهان را برایتان می آورم. در این بخش بیشتر به شناخت مغز انسان توجه کرده و تعداد اتصال نرونهاى مغزى را معيار دانايى و بينش ما از جهان تعريف كرده اند.

در سالهای پیش و شاید برخی هم همین روزها بنا بر اصل مقایسه «ضرب هوشی» افراد با یک دیگر، دانایی افراد را می سنجند. ولی این روش مدتهاست که کار بردی ندارد و صادق نیست و تنها افزایش اتصال نرونهاى مغزیست که پیلوژیستها مشخص کرده اند، که افرادی چون اینشتین بزرگترین فهم جهان را به وجود آورده است. مسائلی که اینشتین مطرح کرد تا همین روزها هم هنوز به خوبی به وسیله افراد بشر تأیید نشده و بایستی آزمایش در پی آزمایش آنها ثابت کند همین چند روز پیش بود که مطلبی در اثبات نظریه های اینشتین به وسیله آزمایش برای پژوهشگران به اثبات رسید و حال آنکه اینشتین این پدیده را صد سال پیش در دو نظریه نسبیت خاص و سپس در نظریه نسبیت عام بیان داشت. لطف کرده این بخش را که پیش از آخرین بخش کتاب جدید می آورم با دقت مطالعه کنید. چون شناخت این مطالب برای همگان و به ویژه کسانی که کشورمان را اداره می کنند لازم است.

افزایش ارتباط نرونهاى مغزى همواره در اثر مطالعه بيشتر مى شود و لذا براى جلوگيرى از فراموشى در سنين بالا، توصيه مى كنم همواره مطالعه كنيد و كتابهاى بيشتر بخوانيد.

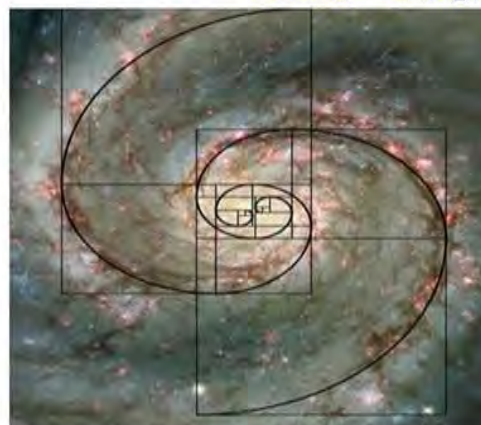
بخش پنجاه و نهم ساختار جهان

بخش شانزدهم ازنگاهی جدید به دنیای زندگان

هرچه در دنیا به وجود آمده و خواهد آمد از دنبالهٔ Fiboacci و به ویژه خارج قسمت عدد ما بعد به عدد ماقبل که آنرا «عدد طلایی» گویند، پیروی می کند. هر چه در این دنباله جلو تر رویم دقت «عدد طلایی» بیشتر خواهد بود به نوعی که در مغز ما و یا در گهکشنها تعداد رقم اعداد اعشاری بعد از ممیز نزدیک به بی نهایت خواهد شد.



تقسیم Division	خارج قسمت Rapport
1 / 1	1,0
2 / 1	2,0
3 / 2	1,5
5 / 3	1,6666
8 / 5	1,600
13 / 8	1,625
21 / 13	1,615384
34 / 21	1,619048
55 / 34	1,617647
89 / 55	1,618182
144 / 89	1,617978
233 / 144	1,618056





دنباله طلایی اسطوره ای می گوید که نسبت بیان شده توسط فی Φ ، که به آن نسبت طلایی نیز می گویند، راز زیبایی جهان است و می توان آن را در همه جای طبیعت، به شکل صدف، گل یا بدن انسان، تشخیص داد. و همچنین در معابد یونان و مصر باستان، بنابراین، ماریچ پوستانه ناتیلس یک ساختار هندسی است که بر اساس مجموعه ای از مستطیل های تو در تو در درون یکدیگر است که نسبت های آنها با نسبت طلایی مشخص می شود. این عدد (۱.۶۱۸۰۳) که در واقع در چندین اشکال هندسی از جمله مثلث متساوی

حتما می توان گفت دلبندی به فرد، رابطه ای در مغز با قلب برقرار می کند و مغز قلب را به طپش وامی دارد

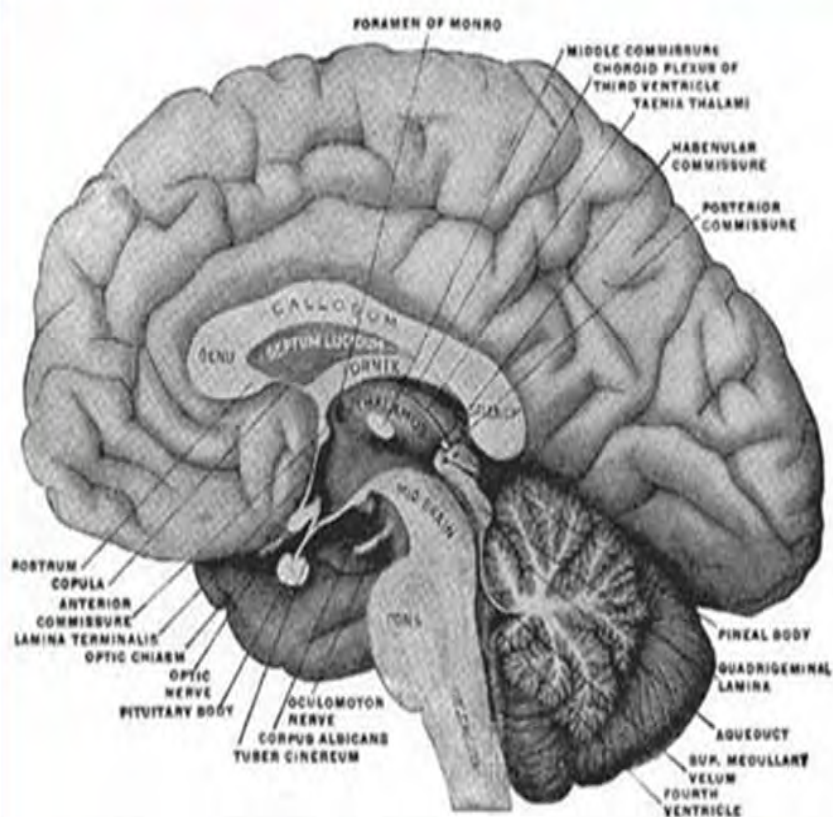


الساقین، پنج ضلعی منظم و دوازده وجهی می یابیم، به دنباله فیبوناچی معروف نیز مرتبط است. هنرمندان مدرن در نقاشی هم از آن استفاده کرده اند. همانطور که در باره اعداد فیبوناچی آورده شد اعداد در شکل گرفتن ارتباط های مغزی ما و پیوست هر نرون به نرون دیگر صادق است. زیبایی های گلها و نظم گلبرگ ها را در ویدیوها آوردند ولی آیا می دانید تعداد پیوندهای سلولهای عصبی با سلولهای دیگر که از این سری اعداد پیروی کرده است، معادل تعداد ستارگان موجود در هزاران کهکشان نظیر کهکشان راه شیری ما است. تصویر ها را با دقت نگاه کنید.

ترجمه مشخصات چندان لازم نیست و در ثانی من معادل کلمات به کار برده را در زبان فارسی نمی دانم

مغز ما از صد میلیارد سلول
عصبی تشکیل شده که
هر یک به تنهایی با هزار
سلول دیگر اتصال دارند.
بنابراین مغز ما در ارتباط با
صدهزار میلیارد سلول دیگر
است.

به عبارت دیگر تعداد
پیوندهای سلولهای عصبی با
سلولهای دیگر معادل تعداد
ستارگان موجود در هزاران
کهکشان نظیر کهکشان راه
شیری ما است.



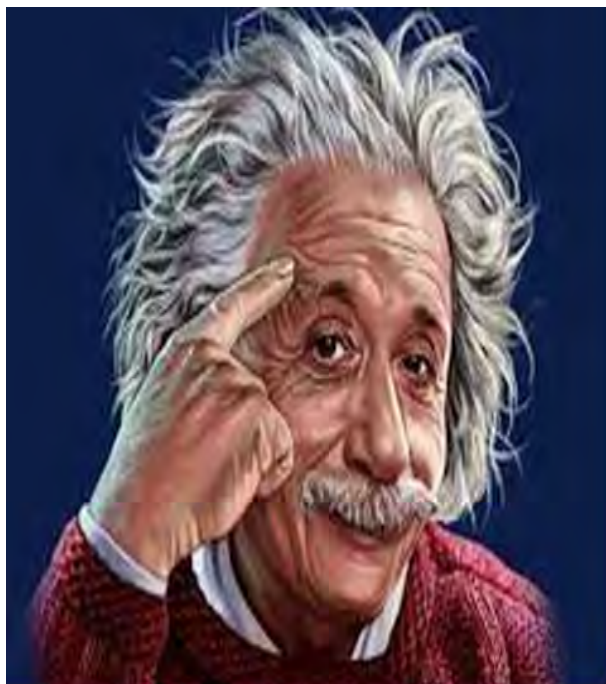


در تصویرهای پیش دیدیم، مغز مانند سایر اعضای بدن ما به تدریج از موجودی به موجود دیگر تحول یافته و تکمیل شده است. پیچیدگی و ظرافت ضبط اطلاعات آن در طول میلیونها سال افزایش یافته و شکل آن نموداری از مراحل طی شده است. مغز از مرکز به سوی خارج تحول یافته و در اعماق آن شاخه اصلی مغزی وجود دارد که اعمال بیولوژیکی اساسی بدن ما چون تپش قلب و تنفس را اداره می کند. بخشهای فوقانی مغز که به صورت پوششی بر روی شاخه اصلی قرار گرفته اند، در سه مرحله تحول یافته اند. مجموعه ای که در مرکز قرار دارد، محل خشونت، دفاع از قلمرو خود، درگ مقام اجتماعی و آیین و مذهب و اطاعت کورکورانه از دستورهای مافوق (دستورهایی که مغز نتوانسته آنها را از حقیقت تمیز دهد) است.

تحول این ناحیه از مغز طی دویست میلیون سال از اجداد ما (خزندگان و سپس پرماتها) تاکنون ادامه داشته و دارد. با جست و جوی دقیق در اعماق مغز خود، بازمانده ای از ماهی ها، تمساح، دوزیستان و پستانداران اولیه و انسانهای نخستین وحشزده از حیوانات وحشی را خواهیم یافت. همین ترس باقی مانده از اجداد دور ماست که سبب شده برخی از افراد بشر هر شرایطی را در زندگی خود پذیرفته و تن به هر کاری دور از شأن خود بدهند. ترس در ناحیه عمیق مغز قرار دارد و از یادگارهای بسیار قدیمی موجودات است. در ابتدای تحول، ترس از کمبود مواد غذایی و حیوانات وحشی وجود داشت و اکنون در زمان ما، ترس از هم نوعانی وجود دارد که به خاطر رسیدن به خواسته های مادی خود حاضرند دست به هر کاری بزنند و حتی کره زمین را هم فدا کنند

امروزه نزد افراد عاقبت اندیش، ترس از سلاحهای اتمی، ترس از نیروگاه های اتمی و مواد زاید آنها، ترس از آلودگی محیط زیست، ترس از بمب های میکروبی و شیمیایی و ترس از دستکاری در ژنهای انسانها (یعنی از بین بردن میراث ژنتیکی بشر که نتیجه ۵/۳ میلیارد سال تلاش طبیعت بوده) وجود دارد. ترس از مرگ حقیقتی است، همه ما از مرگ می ترسیم، این ترس دیرزمانی است که درون سلولهای مغزی (نرونها) ما جای گرفته است. تمدن و زندگی اجتماعی بیش از پیش این ناحیه را تقویت کرده است. انسانهای اولیه ترس کمتری از مرگ داشتند، برای آنها مردن امری طبیعی بود، چون هر آن برای ادامه زندگی می بایست با طبیعت مبارزه کنند و با مرگ دست به گریبان باشند. اسکیموها نیز از مرگ هراسی ندارند، چون باور دارند که روح آنها بعد از مرگ در جسم تازه ای حلول خواهد کرد، برای همین اسکیموهای پیر به راحتی خودکشی می کنند.

بخشی که مجموعه مرکزی مغز را احاطه کرده، نظام پیشرفته تری نزد پستانداران دارد و می توان آن را پوسته مغز درونی نامید و ۱۰ میلیون سال است که این پوسته نزد اجداد پستانداران به وجود آمده و تاکنون تحول و تکامل یافته است. این پوسته مغز درونی، مرکز خلق و خو و احساسات و توجه و عطوفت نسبت به فرزندان و نزدیکان خود است. خارجی ترین قسمت مغز پوسته ایست که بر روی پوسته قبلی قرار دارد و چند میلیون سال است در اجداد ما پریماط ها ظاهر شده و روز به روز توسعه می یابد. این بخش که بیش از دو سوم جرم کلی مغز را تشکیل می دهد، تعادلی مشکل با قسمتهای عمیقتر دارد، زیرا در این ناحیه ماده تبدیل به فهم و ادراک می شود و نقطه جدایی ما از دنیای حیوانات و گرایش به سوی انسانیت است. این بخش منطقه ضمیر باطن و استدلال، خلاقیت و تجزیه و تحلیل و انتقاد است. به کمک این ناحیه است که می توانیم بخوانیم و بنویسیم، مسائل ریاضی را حل کنیم و یا شعر و موسیقی و نقاشی و سایر هنرها را خلق کنیم. در واقع این ناحیه قلمرو انسانیت را تشکیل می دهد. تصویرها را نگاه کرده و مطالب نوشته شده و کنجایش مغز را از نظر اطلاعات دریابید. اگر این اطلاعات را با حروف که به صورت «بایت» است با الفبای فارسی بر گردانیم و بر روی کاغذ بیاوریم نزدیک به تمام نوشته های بزرگترین کتابخانه جهان می شود.



در طول تاریخ، نوابغ به عنوان انسان‌هایی که دارای قدرت و موهبتی فرا انسانی‌اند، ستوده شده‌اند و به مرور، نبوغ به مثابه موهبتی ویژه تلقی شده که فقط به برخی از انسان‌ها اعطا شده است. ضریب هوشی (استعداد منطقی-ریاضی) است، که می‌سنجد، ولی در واقع همانطور که در فوق مشاهده گردید اتصال نرونها به یکدیگر این نبوغ را به وجود آورده است. ضریب هوشی مربوط به آزمایش‌هایی که در صد سال پیش اندازه‌گیری می‌گردند بود. ولی اکنون به مدد بیولوژی مالکولی بر ما ثابت شده که تعداد اتصالات نرونها به یکدیگر است که این نبوغ را به وجود آورده.

هوارد گاردنر استاد دانشگاه هاروارد حدود ۳۰ سال پیش این نوع سنجش هوش را به چالش کشید. او در کتابش با عنوان «چارچوب‌های ذهنی: نظریه هوش‌های چندگانه» به توسعه‌ی این ایده پرداخت که هوش منطقی-ریاضی که از طریق تست هوش رایج سنجیده می‌شود معیار مناسبی برای سنجش قابلیت‌های یک شخص نیست. از نظر او این آزمون شاید در پیش‌بینی موفقیت شما در برخی موضوعاتی مثل ریاضیات، فیزیک و ... مؤثر باشد ولی در اندازه‌گیری توانایی شما در نوشتن یک سنفونی، برنده شدن در یک رقابت سیاسی یا ورزشی، اختراع یک ماشین، حل یک بحران اجتماعی، مهار یک بیماری واگیر دار، سرودن یک شعر یا یادگیری یک زبان خارجی چندان قدرتمند عمل نمی‌کند. گاردنر معتقد است که همه‌ی انسان‌ها از ترکیب منحصربه‌فرد هفت نوع هوش (زبانی، منطقی-ریاضی، موسیقی، بدنی-جنبشی، بصری و تشخیص ابعاد اشیا، هوش بین فردی، هوش درون فردی) برخوردارند. از نظر دگتر گاردنر همه‌ی ما انسان‌ها به شکل‌های منحصربه‌فردی با هوش و با استعداد هستیم و موفقیت در نتیجه‌ی توسعه، پالایش و استفاده‌ی مکرر از استعدادهایی که از آنها برخورداریم، به دست می‌آید.

ولی امروزه بیولوژیست‌ها تمام این خصلت‌ها را به اتصال نرونها در درون مغز انسان‌ها ارتباط می‌دهند.

بخش شستم ساختار جهان

بخش هفدهم از نگاهی تازه به دنیای زندگان

آخرین بخش از کتاب تصویری را که جایگزین کتاب از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک می شود را تقدیمتان می کنم.

به نام آخرین پیام همان گفتاری را که در کتاب از بینهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک به روز شده در پایان این بخش تکرار می کنم.

بدین ترتیب گردش کوتاه خود را در جهان به پایان می رسانیم. ما متوجه پیچیدگی جهان و تشکیلات آن شدیم، از کهکشانهای بی نهایت بزرگ تا موجودات ذره بینی بی نهایت کوچک. گفتیم که جهان از ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلیارد کهکشان درست شده است، که در هر یک از آنها بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ میلیارد ستاره وجود دارد. البته آخرین کهکشانی که هابل تشخیص داد ۸۰۰ میلیارد ستاره دارد که ۸ تا ده برابر ستارگان راه شیری خودمان می باشد.

یعنی مجموع ستاره گان عالم بین ۱۰۲۲ تا ۱۰۲۳ است و نیز به مدد تصاویر ابعاد ستارگان غول پیگر را شناختیم. البته با ارسال تلسکوپ جیمز وب شاید به زودی این ارقام بیشتر از این که آوردم شود گفتیم که در برخی از آنها می توان میلیاردها خورشید را جا داد. همچنین متوجه شدیم خورشید ما ستاره ای بسیار متوسط از ستارگان عالم است که بعد از ۶ تا ۷ میلیارد سال دیگر ذخیره سوختی اش تمام و تبدیل به کوتوله سفیدی خواهد شد. همچنین ستارگان غول پیگری را شناختیم که بعد از فروپاشی تبدیل به ستاره نوترونی و یا سیاهچاله خواهند شد. لاشه این ستارگان جرم بی نهایت زیادی دارد و می توان گفت که چگالی (دانشینه) آنها صدها میلیارد بار بیشتر از عناصر سنگین موجود در سیاره زمین است. از سوی دیگر ذرات بی نهایت کوچکی را شناختیم که تشکیل دهندگان اصلی ماده بر روی زمین اند. مشاهده کردیم که در درون ستارگان گوره زرگری تولید ۹۲ عنصر شناخته شده بر روی زمین وجود دارد. ابتدا ذرات بنیادی تبدیل به هسته آنها می شوند و پس از فروپاشی ستاره، آنها با هم ترکیب شده و مولکولهای اصلی نظیر متان، آمونیاک و مولکول معجز آسای آب را به وجود آورده اند. و نیز متوجه شدیم که در عمق اقیانوسهای اولیه زمین از به هم پیوستن این مولکولها آجرهای اولیه زندگی پدید آمدند. دیدیم که از به هم پیوستن مولکولهای بسیار ریز ابتدا آمینو اسیدها و سپس مولکولهایی درشت تر به وجود آمدند. از به هم پیوستن مولکولهای اخیر ماکرومولکولهای RNA و DNA پدید آمد. سپس این ماکرومولکولها دستور زندگی را در لابلای مارپیچ نردبانی خود به صورت الفبای زندگی بر روی پله های این نردبان ثبت کردند. در پی این تحولات باکتریها، خزها، قارچها، گیاهان، جانوران و دست آخر انسان پدید آمد. این تبدیلات و دگرگونیها منجر به پیدایش انواع موجودات شگفت انگیز و گیاهان متنوع شد.

در آخرین فصل این کتاب با ویروسها و باکتریها و موجودات زنده آشنا شدیم و در نزد پیشرفته ترین آنها با مغز انسان و سلولهای درونی آن به نام نرون آشنا شدیم. نرونها مرکز ادراک سایر موجودات به ویژه انسان است. مغزی که قادر به ثبت میلیاردها در میلیارد بیت یا گامه است و حتی در آخرین تصویری که در این کتاب آوردیم مشاهده شد که برخی از میلیاردها سلول مغزی ما قادر به داشتن بیش از ۲۵۰ هزار پیوند با نرون های دیگر است. مجموعه گنجایش نرونهای انسان بیش از ۸۵۰ دی وی دی (DVD+R) ۴/۵ گیگا (G.B) بایتی است. انسان به مدد مغز تحول یافته اش مجهولات جهان را تا حدی شناخته است و تا اندازه ای پی برده که از گجا آمده است ولی نمی داند و یا نمی خواهد بداند به گجا خواهد رفت. در واقع ما انسانها که اکنون تقریباً ۸ میلیارد نفر هستیم و تا اواسط این قرن ۱۰ میلیارد نفر خواهیم شد، با علم و صنعت خود کنترل سیاره را به دست گرفته ایم و با برنامه های غلط خود که مبتنی بر تولید و مصرف و افراط و تفریط است، در حال بر هم زدن تعادل معجز آسای زندگی زمینی هستیم. حافظ می گوید:

بیا تا گل بر افشانیم و می در ساغر اندازیم

فلک را سقف بشکافیم و طرحی نو در اندازیم

اما من می گویم نظم و ترتیب جهان بسیار خوب و شگفت انگیز است، ولی ما انسانها در حال مختل کردن تعادل سیاره زمین هستیم و باید خود را اصلاح کنیم. بیاییم و دست به دست هم داده، سیاره را نجات دهیم و نگذاریم گازهای خروجی از خود روها و صنایع سنگین ما تعادل سیاره را به هم زند و دمای زمین را تا حد تحمل نا پذیر بالا ببرد و محیط زیست را دگرگون سازد. سخن آخر را با بیانی شگفت انگیز از نابغه ترین فرد قرن بیستم آلبرت اینشتین به پایان می رسانم.

"زمانی فرا می رسد که حس می کنی از حد خاص خود و عدم تکامل بشریت رها شده ای.

در چنین لحظه ایست که مشاهده خواهی کرد، در گوشه ای دور افتاده از جهان هستی و بر روی سیاره ای بسیار کوچک قرار گرفته و نگاهت معطوف به شگفتی های جهان و زیبایی های عمیق درونی اشیاء شده و ابدیتی دست نیافتنی را درک خواهی کرد.

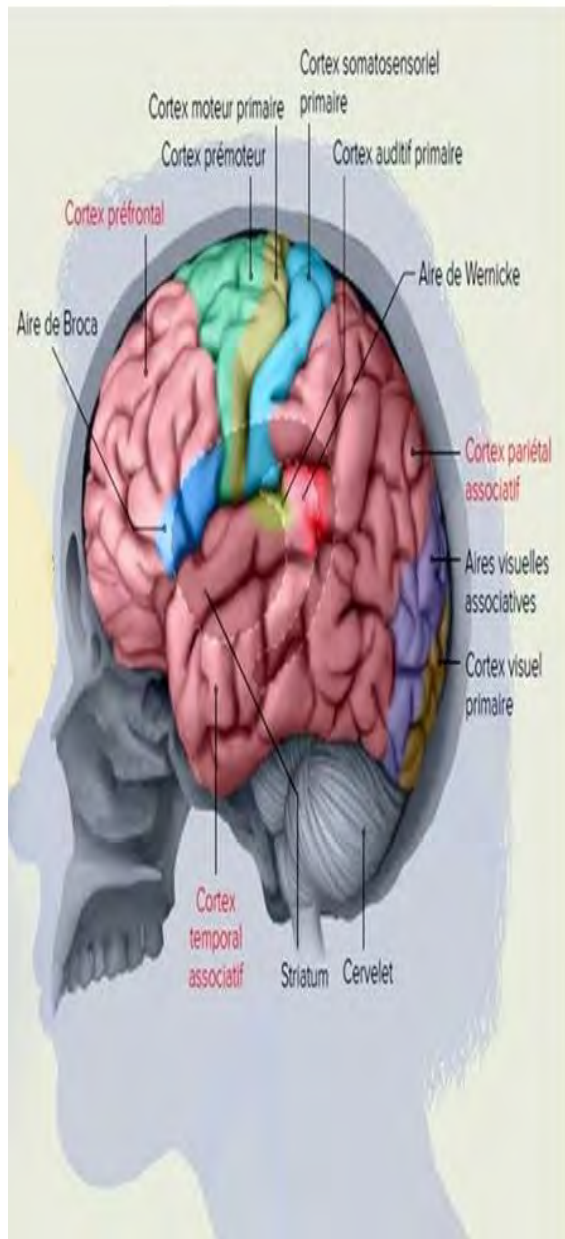
زندگی و مرگ در هم آمیخته تحول و مقصدی در پیش رونیت.

فقط بودن مطرح است."

Albert Einstein

بخش ششم ساختار جهان

بخش شانزدهم ازنگاهی جدید به دنیای زندگان



نموداری از نواحی مختلف مغز انسان و اعمال و تجزیه و تحلیل

۷ موضوع مهم

در باره مغز انسان
را باید شناخت

Brain

(1) مغز انسان از سه بخش تشکیل شده است **1**

(الف) وظیفه نظارت بر فکر کردن، اعمال تحرکی،

احساس و گرسنگی در بدن را دارد.

Forebrain

(ب) وظیفه نظارت بر شنوایی،

بینایی و ضمیر باطن را دارد

Midbrain

Hindbrain

(پ) وظیفه نظارت بر هم نظمی و تجزیه و تحلیل را دارد

(2)

مغز از دو نیم کره تشکیل شده است **2**

نیم کره چپ فکر توأم با تجزیه و تحلیل

نیم کره راست برای افکار خلاقه



(3) باور هایی که منشاء اسطوره ای دارد، ۱۰ **3**

در صد از گنجایش مغز را اشغال می کند.

myth.

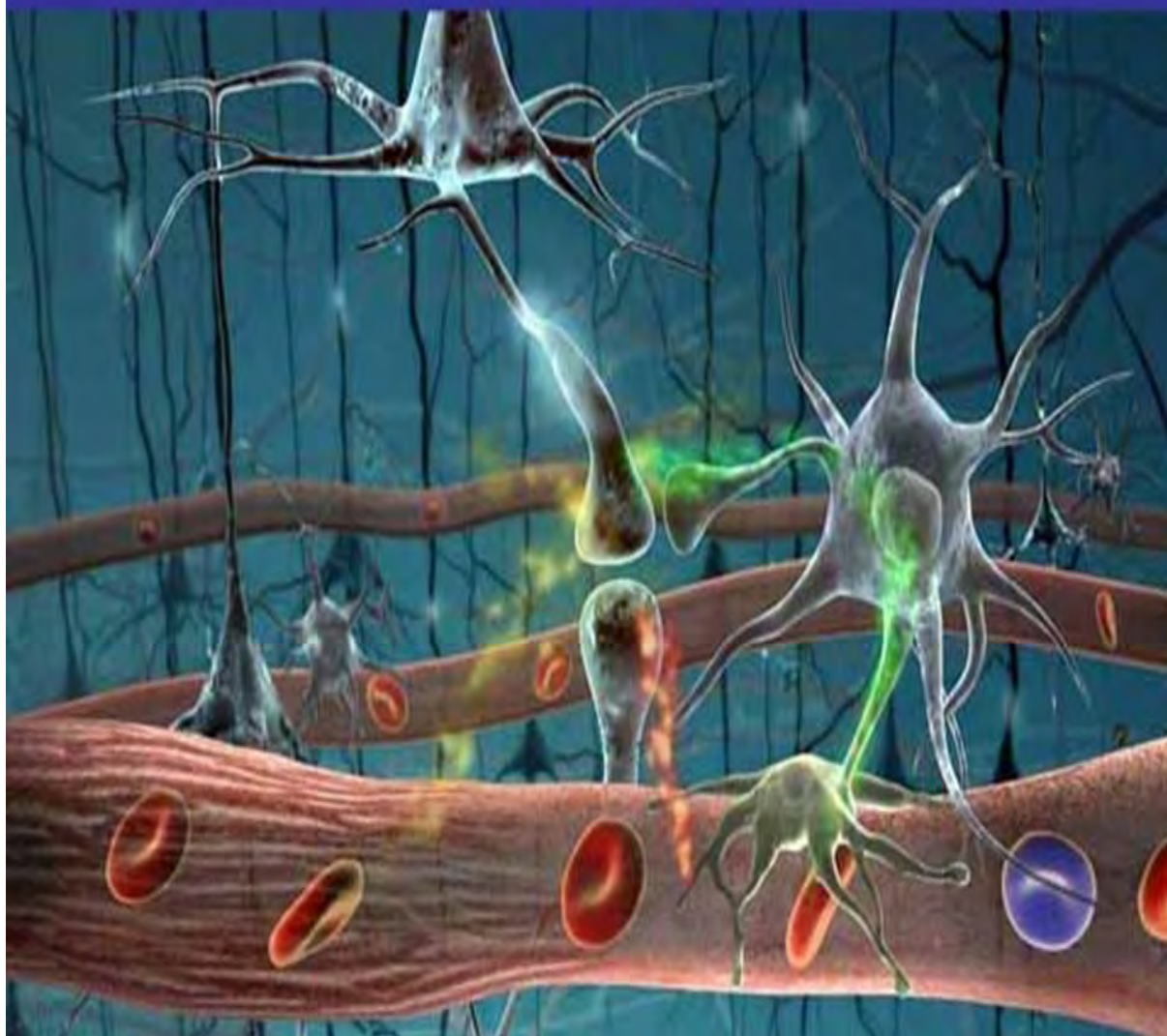
- 4 (4) مغز انسان ۱۶۹ هزار کیلومترموی رگ دارد
به نحوی که می تواند ۴ بار دور زمین بگردد



- 6 (6) آموختن زبان دوم قبل
از ۵ سالگی، ماده خاکستری
بیشتری تولید می کند که اثر
مهمی در توسعه مغز در سن بلوغ دارد
- 7 (7) در مورد یک شخص معمولی
اگر مغز شما سخت افزار باشد
قادر به حفظ ۴ هزار گیگا
بایت اطلاعات است



بدن ما از صد هزار میلیارد سلول تشکیل شده است که همواره همگی با هم همکاری داشته تا ما ده ها سال زندگی کنیم. در حدود صد نوع سلول متفاوت این مجموعه را تشکیل می دهند که هر یک محل، طول عمر و اهمیت حیاتی مستقل از دیگری داشته با این وجود همواره با یکدیگر تشریک مساعی دارند تا ما زنده بمانیم.



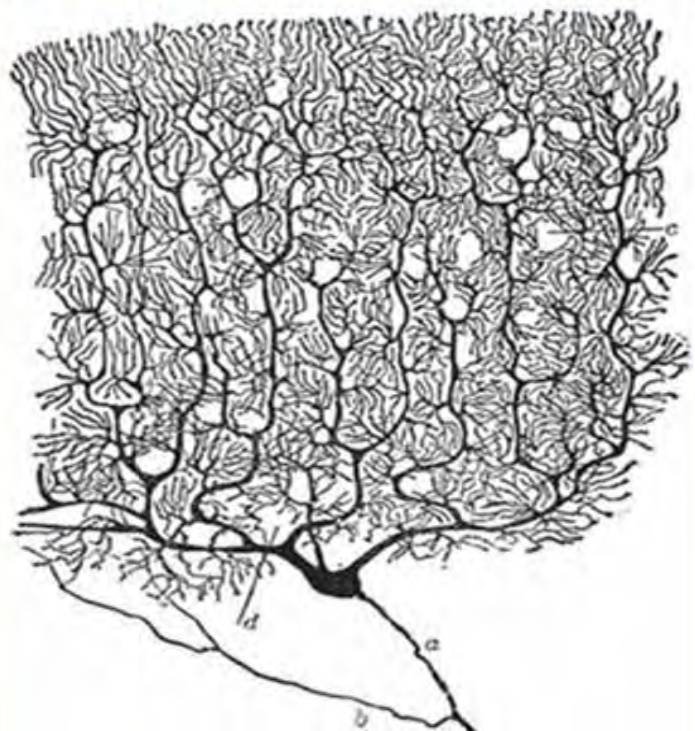
زبان مغز، متفاوت از زبان DNA و ژنهاست. تمام آن چیزهایی که ما می‌دانیم، ضبط شده در سلول‌هایی به نام نرون است. نرون‌ها نظام عصبی را تشکیل می‌دهند و به نحو الکتروشیمیایی به یکدیگر متصل‌اند. هر یک از نرون‌های ما شاید بیش از هزاران اتصال با نرون‌های مجاور خود دارد و هر یک از ما شاید بیش از ۱۰۰ میلیارد نرون داشته باشیم. کلیه اعمال ارادی و غیرارادی ما به وسیله این اتصالات به مغز منتقل می‌شوند. حتی در خواب، نرون‌های ما فعال است و مغز مانند قلب در شب و در حال خواب می‌تپد. (خواب‌ها، افکار، رویاها و هوس‌های ما یک حقیقت فیزیکی و شیمیایی است). یک فکر حاصل از هزاران جرقه الکتروشیمیایی است. استشمام عطر یاس مثلاً ما را به یاد همین عطر که در زمان طفولیت، یا ده سال و یا بیست سال قبل در محلی و یا جایی به خصوص استنشاق کرده‌ایم می‌اندازد. این یادآوری به کمک صدها هزار جرقه الکتروشیمیایی در بین نرون‌ها به پوسته خارجی مغز منتقل می‌شود. خارق‌العاده‌ترین دستگاه‌های برقی ساخته شده به وسیله بشر، اینترنت است که شبکه آن در مقابل شبکه الکتروشیمیایی مغز گاهی در مقابل کوه است. مغز ما نتیجه صدها میلیون سال تحول جهانی است و حال آنکه صدساله بیش نیست که ما با الکتریسیته و قوانین آن آشنا شده‌ایم. اطلاعات ثبت شده در مغز انسان اگر بر حسب بیت بیان شود، قاعدتاً باید برابر با حاصلضرب تعداد کل نرون‌ها ضرب در تعداد اتصالات هر نرون با سایر نرون‌ها باشد، یعنی عددی در حدود ۱۰۰ هزار میلیارد (عدد یک و چهارده صفر مقابل آن). اگر این اطلاعات به زبان فارسی نوشته شود، احتمالاً معادل بیست میلیون جلد کتاب پانصد صفحه‌ای خواهد شد. یعنی در مغز هر یک از ما بیش از محتوی ۲۰ میلیون کتاب، اطلاعات می‌تواند ثبت شود ولی متأسفانه ما فقط از بخش کوچکی از آن استفاده می‌کنیم که میلیاردیم ظرفیت واقعی آن نیست. تصویر بعد اتصالات ممکن یک سلول مغزی (نرون) را نمایش داده‌ام.

بارها دیده شده افرادی قادرند کتابهای قطوری را به خاطر به سپارند (مانند حفظ کردن قرآن) بدون فهم آن که کاری بسیار دشوار است، و یا سابق براین نقالان تمامی شاهنامه فردوسی را از بر داشتند با همه اینها، حتی میلیاردها جای پرنشده در مغز باز باقی می ماند. اغلب این کتابها در پوسته خارجی مغز ضبط می شوند.

در اعماق این پوسته کتابهای مشترک بین اجداد خزنده، پستانداران دیگر و خود ما وجود دارد. خشونت، ترس، شهوت، توجه به اطفال، اعمال غیرارادی و ناخودآگاه و اطاعت کورکورانه از دستورهای مافوق در این کتابهای عمومی ثبت شده است. به نظر می رسد که گفتگو و محاوره، خواندن و نوشتن در خارجی ترین قسمت پوسته مغزی قرار دارند. حافظه تقریباً در تمام قسمتهای مغز کم و بیش منتشر شده است. در اینجا صحبتیم در باره «نگاهی تازه به دنیای زندگان» پایان می یابد.

برخی از سلولهای عصبی
نظیر این سلول پورکینی
Purkinie
هریک از آنها با ۲۵۰.۰۰۰
سلول دیگر پیوند دارند

این سلولها نقشی فعالی در
یادگیری عکس العمل های
خود بخودی (اتوماتیک)
دارند. مثلاً "عکس العمل
های ما در حال رانندگی.



بدین ترتیب گردش کوتاه خود را در جهان به پایان می‌رسانیم. ما متوجه پیچیدگی جهان و تشکیلات آن شدیم، از کهکشانهای بی نهایت بزرگ تا موجودات ذره بینی بی نهایت کوچک. گفتیم که جهان از ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلیارد کهکشان درست شده است، که در هر یک از آنها بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ میلیارد ستاره وجود دارد. البته آخرین کهکشانی که هابل تشخیص داد ۸۰۰ میلیارد ستاره دارد که ۸ تا ده برابر ستارگان راه شیری خودمان می‌باشد. یعنی مجموع ستاره‌گان عالم بین ۱۰۲۲ تا ۱۰۲۳ است. البته با ارسال تلسکوپ جیمز وب شاید به زودی این ارقام بیشتر از این که آوردم شود. گفتیم که در برخی از آنها می‌توان میلیاردها خورشید را جا داد. همچنین متوجه شدیم خورشید ما ستاره‌ای بسیار متوسط از ستارگان عالم است که بعد از ۶ تا ۷ میلیارد سال دیگر ذخیره سوختی‌اش تمام و تبدیل به کوتوله سفیدی خواهد شد. همچنین ستارگان غول پیکری را شناختیم که بعد از فروپاشی تبدیل به ستاره نوترونی و یا سیاهچاله خواهند شد. لاشه این ستارگان جرم بی نهایت زیادی دارد و می‌توان گفت که چگالی (دانشیه) آنها صدها میلیارد بار بیشتر از عناصر سنگین موجود در سیاره زمین است. از سوی دیگر ذرات بی نهایت کوچکی را شناختیم که تشکیل دهندگان اصلی ماده بر روی زمین اند. مشاهده کردیم که در درون ستارگان کوره زرگری تولید ۹۲ عنصر شناخته شده بر روی زمین وجود دارد. ابتدا ذرات بنیادی تبدیل به هسته اتمها می‌شوند و پس از فروپاشی ستاره، اتمها با هم ترکیب و مولکولهای اصلی نظیر متان، آمونیاک و مولکول معجز آسای آب را به وجود آورده‌اند. و نیز متوجه شدیم که در عمق اقیانوسهای اولیه زمین از به هم پیوستن این مولکولها آجرهای اولیه زندگی پدید آمدند. دیدیم که از به هم پیوستن مولکولهای بسیار ریز ابتدا آمینو اسیدها و سپس مولکولهایی درشت تر به وجود آمدند. از به هم پیوستن مولکولهای اخیر و **DNA** پدید آمد. سپس این ماکرومولکولها دستور زندگی را در لابلای مارپیچ نردبانی خود به صورت الفبای زندگی بر روی پله‌های این نردبان ثبت کردند. در پی این تحولات باکتریها، خزها، قارچها، گیاهان، جانوران و دست آخر انسان پدید آمد. این تبدیلات و دگرگونیها منجر به پیدایش انواع موجودات شکفت انگیز و گیاهان متنوع شد.

در آخرین فصل این کتاب با ویروسها و باکتریها و موجودات زنده آشنا شدیم و در نزد پیش رفته ترین آنها با مغز انسان و سلولهای درونی آن به نام نرون آشنا شدیم. نرونها مرکز ادراک سایر موجودات به ویژه انسان است. مغزی که قادر به ثبت میلیاردها در میلیاردها بیت یا کلمه است و حتی در آخرین تصویری که در این کتاب آوردیم مشاهده شد که برخی از میلیاردها سلول مغزی ما قادر به داشتن بیش از ۲۵۰ هزار پیوند با نرون های دیگر است. مجموعه کنجایش نرونهای انسان بیش از ۸۵۰ دی وی دی (DVD+R) ۴/۵ گیگا (G.B) بایتی است. انسان به مدد مغز تحول یافته اش مجهولات جهان را تا حدی شناخته است و تا اندازه ای پی برده که از کجا آمده است ولی نمی داند و یا نمی خواهد بداند به کجا خواهد رفت. در واقع ما انسانها که اکنون تقریباً ۸ میلیارد نفر هستیم و تا اواسط این قرن ۱۰ میلیارد نفر خواهیم شد، با علم و صنعت خود کنترل سیاره را به دست گرفته ایم و با برنامه های غلط خود که مبتنی بر تولید و مصرف و افراط و تفریط است، در حال بر هم زدن تعادل معجز آسای زندگی زمینی هستیم.

ولی فکر می کنم نظم و ترتیب جهان بسیار خوب و شگفت انگیز است، ولی ما انسانها در حال مختل کردن تعادل سیاره زمین هستیم و باید خود را اصلاح کنیم. بیاییم و دست به دست هم داده، سیاره را نجات دهیم و نگذاریم گازهای خروجی از خود روها و صنایع سنگین ما تعادل سیاره را به هم زند و دمای زمین را تا حدی تحمل نا پذیر بالا ببرد و محیط زیست را دگرگون سازد. سخن آخر را با بیانی شگفت انگیز از نابغه ترین فرد قرن بیستم آلبرت اینشتین به پایان می رسانم.

"زمانی فرا می رسد که حس می کنی از حد خاص خود و عدم تکامل بشریت رها شده ای.

در چنین لحظه ایست که مشاهده خواهی کرد، در گوشه ای دور افتاده از جهان هستی و بر روی سیاره ای بسیار کوچک قرار گرفته و نگاهت معطوف به شگفتی های جهان و زیبایی های عمیق درونی اشیاء شده و ابدیتی دست نیافتنی را درک خواهی کرد.

زندگی و مرگ در هم آمیخته تحول و مقصدی در پیش رو نیست.

فقط بودن مطرح است. " Albert Einstein

وی می‌افزاید: «مشاهدات ما از این تپ‌اختر دوتایی در ۱۶ سال (از ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۹) ثابت کرد که به گونه‌ی شگفت‌انگیزی با نظریه‌ی نسبیت عام اینشتین سازگاری دارد؛ بخواهیم دقیق بگوییم، تا ۹۹.۹۹ درصد.» این سامانه‌ی دو تپ‌اختری - از دو تپ‌اختر تشکیل شده - ستارگان چگال چرخانی که مانند فانوس‌های دریایی گیلهانی، باریکه‌هایی از موج‌های رادیویی می‌گسیلند و میدان‌های گرانشی بسیار نیرومندی پدید می‌آورند. یکی از این دو تپ‌اختر هر ثانیه ۴۵ بار دور خود می‌چرخد و دیگری تنها ۲.۸ بار. این دو در هر ۲.۵ ساعت یک بار به دور هم می‌گردند.

نسبیت عام می‌گوید شتاب‌های خشن در سامانه‌ی دو-تپ‌اختری باعث گسش بافت فضا-زمان شده و موج‌هایی را می‌گسیلد که به گند شدن سامانه می‌انجامند (فراخس یا اتساع زمان). این نظریه پیش‌بینی می‌کند که این دو تپ‌اختر باید تا ۸۵ میلیون سال دیگر با هم برخورد کنند.

با چنین زمان‌بندی درازی برای این دسترفت انرژی، دیدن و شناسایی اثرهایش دشوار می‌شود. خوشبختانه تیک‌های ساعت‌مانندی که از این تپ‌اخترهای چرخان دریافت می‌شود ابزارهایی بسیار خوب برای ردیابی آشفتگی‌های جزئی و کوچک هستند.

آدام دلر، استادیار دانشگاه سوینبرن و یکی دیگر از اعضای این گروه پژوهشی توضیح می‌دهد که تیک‌های این دو ساعت (دو تپ‌اختر) حدود ۲۴۰۰ سال زمان برده تا به زمین برسند.

آنان دریافتند که تپ‌های رادیویی این تپ‌اخترها پیوسته دیرتر از انتظار به زمین می‌رسند و محاسبه کردند که این بدین دلیلست که این موج‌ها در خمیدگی (انحنای) نیرومند فضا-زمان پیرامون دو ستاره، به اندازه‌ی ۰.۰۴ درجه گج می‌شوند. به گفته‌ی این گروه، این نخستین گواه تجربی از چنین خمش نیرومندی است.

وی می‌گوید: «ما در درازنای ۱۶ سال، زمان دقیق رسیدن پیش از ۲۰ میلیارد از این تیک‌ها به زمین را مدل‌سازی کردیم.» «این هنوز برای آن که به ما بگوید دو تپ‌اختر چقدر از ما فاصله دارند کافی نبود و برای آزمودن نسبیت عام باید این را هم می‌دانستیم.»

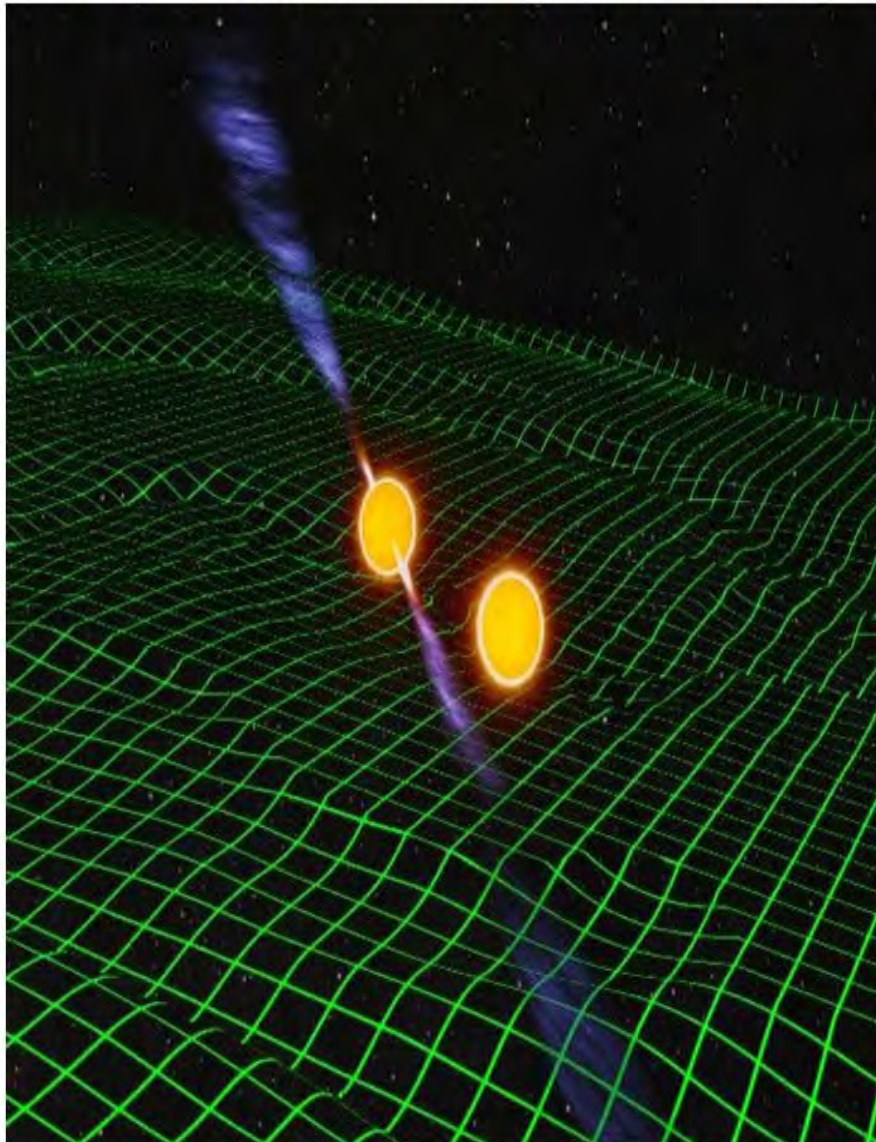
آنان همچنین پی بردند که دو تپ‌اختر به دلیل موج‌های گرانشی‌ای که می‌گسیلند دچار تباهی (فرسایش) مداری شده‌اند. آنها توانستند انرژی‌ای که با این موج‌ها جابجا می‌شود را با دقتی هزار برابر آشکارسازهای موج گرانشی روی زمین ببینند.

آخرین گفتار: به عنوان ختم «کتاب ساختار جهان»

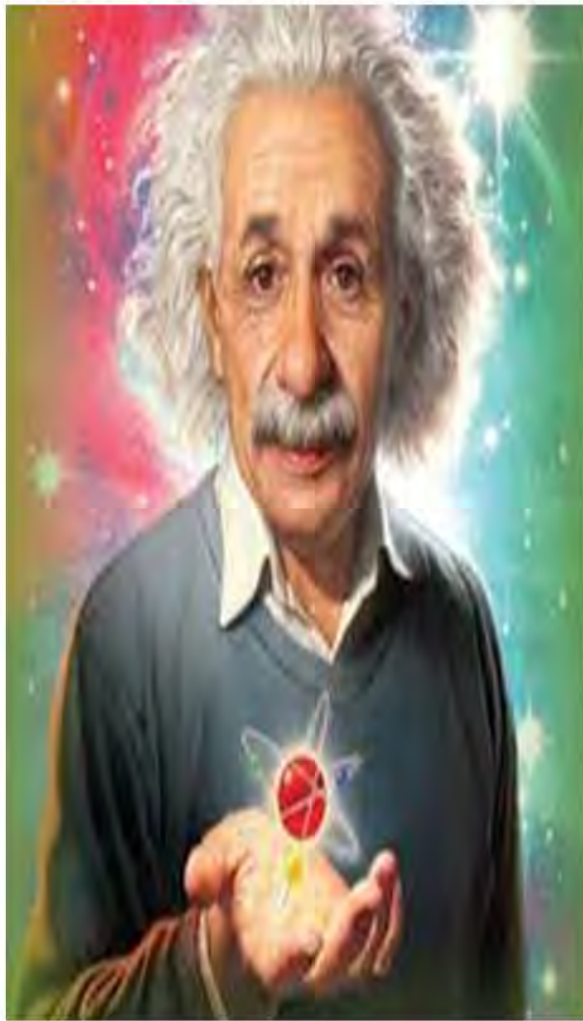
باز هم اکنون با تصویرهایی از کلمات قصار اینشتین تکرار می‌کنم. که تا متوجه شوید که تا کنون مغزی به پیچیدگی مغز اینشتین در جهان ظاهر نشده است. ونیز آخرین مطالعه و پژوهش برای تأیید نظریات اینشتین که به تازگی به دست آمده است را نیز در پایان می‌آورم.

در سالهای پیش و شاید برخی حتا همین روزها بنا بر اصل مقایسه «ضریب هوشی» افراد با یک دیگر، دانایی افراد را می‌سنجند. ولی این روش مدتهاست که کار بردی ندارد و صادق نیست و تنها افزایش اتصال نرونهاى مغزیست که بیولوژیستها مشخص کرده اند، که افرادی چون اینشتین بزرگترین فهم جهان را به وجود آورده است. مسائلی که اینشتین مطرح کرد تا همین روزها هم هنوز به خوبی به وسیله افراد بشر فهمیده نشده و بایستی آزمایش در پی آزمایش آنها ثابت کنند همین چند روز پیش بود که مطلبی در اثبات نظریه های اینشتین به وسیله آزمایش برای پژوهشگران به اثبات رسید که در صفحه گروه ها آوردم، حال آنکه اینشتین این پدیده را صد و پنج سال پیش در دو نظریه نسبیت خاص و سپس در نظریه نسبیت عام بیان داشته بود. لطف کرده این کلمات قصار از اینشتین را با دقت مطالعه کنید.

«نظریه‌ی نسبیت عام چگونگی کارکرد گرانش در اندازه‌های بزرگ را در کیهان توصیف می‌کند، ولی در اندازه‌های اتمی، جایی که مکانیک کوانتومی دست برتر را دارد، ناکارآمد می‌شود.» «ما باید راه‌هایی برای آزمودن نسبیت عام اینشتین در اندازه‌های میانگین پیدا می‌کردیم تا ببینیم درست است یا نه.



. خوشبختانه یک
آزمایشگاه کیهانی
مناسب را در سال ۲۰۰۳
با بهره از تلسکوپ
پارکس یافتیم، یک
سامانه‌ی "تپاختر
دوتایی" به نام پی‌اس‌آر
جی/۳۰۳-۰۷۳۷.
وی می‌افزاید:
«مشاهدات ما از این
تپاختر دوتایی در ۱۶
سال (از ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۹)
ثابت کرد که به گونه‌ی
شگفت‌انگیزی با نظریه
نسبیت عام اینشتین
سازگاری دارد؛ خواهیم
دقیق بگوییم،
تا ۹۹.۹۹ درصد.»



دو روز پیش بخش ۵۹ از ساختار جهان را آوردم. ولی در مقدمه این بخش مطلبی آوردم که باز هم اکنون با تصویرهایی از کلمات قصار اینشتین تکرار می‌کنم. که متوجه شوید تا کنون مغزی به پیچیدگی مغز اینشتین در جهان ظاهر نشده است. در سالهای پیش و شاید برخی حتا همین روزها بنا بر اصل مقایسه «ضرب هوشی» افراد با یک دیگر، دانایی افراد را می‌سنجند. ولی این روش مدتهاست که کار بردی ندارد و صادق نیست و تنها افزایش اتصال نرونهاي مغزیست که بیولوژیستها مشخص کرده اند، که افرادی چون اینشتین بزرگترین فهم جهان را به وجود آورده است. مسائلی که اینشتین مطرح کرد تا همین روزها هم هنوز به خوبی به وسیله افراد بشر فهمیده نشده و بایستی آزمایش در پی آزمایش آنرا ثابت کنند.

همین چند روز پیش بود که مطلبی در اثبات نظریه های اینشتین به وسیله آزمایش برای پژوهشگران به اثبات رسید که در صفحه گروه ها آوردم، حال آنکه اینشتین این پدیده را صد سال پیش در دو نظریه نسبیت خاص و سپس در نظریه نسبیت عام بیان داشته بود. لطف کرده این کلمات قصار از اینشتین را با دقت مطالعه کنید.

این نوع طرز فکر و کارهای ریاضی و فیزیکی اینشتین، همانطور که در بخش ۵۹ دیدید و ادامه آنرا در آخرین بخش ساختار جهان خواهید دید نتیجه اتصالیهای نرونهاي مغزی است.

Mon ami Albert



دوست من
آلبرت

وخذ حقیقت از او

Quelques unes de ses vérités



01- "L'idée que l'ordre et la précision de l'univers, dans ses aspects innombrables, serait le résultat d'un hasard aveugle, est aussi peu crédible que si, après l'explosion d'une imprimerie, tous les caractères retombaient par terre dans l'ordre d'un dictionnaire".

Albert Einstein

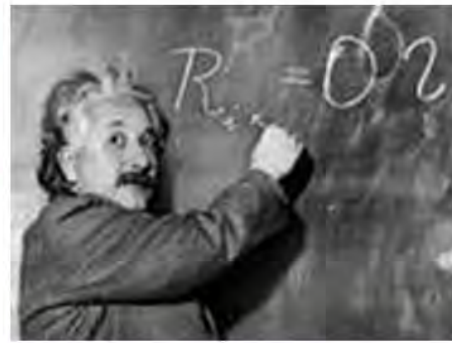
۰۱- این ایده که نظم و دقت موجود در جهان در جلوه های بسیار متعدد و متنوع خود، نتیجه یک تصادف باشد، شبیه به این است که انفجاری در یک چاپخانه اتفاق بیافتد و حروف سربی پراکنده شده در هر سو، خود به خود گرد یک آیند و فرهنگ بزرگی را بسازند. (این گفته مربوط به زمانیست که القای سربی را با دست کنار یکدیگر می چیدند تا فرهنگی نظیر فرهنگ معین را به وجود آورند)

02- "Deux choses sont infinies : l'univers et la bêtise humaine. Mais en ce qui concerne l'univers, je n'en ai pas encore acquis la certitude absolue".

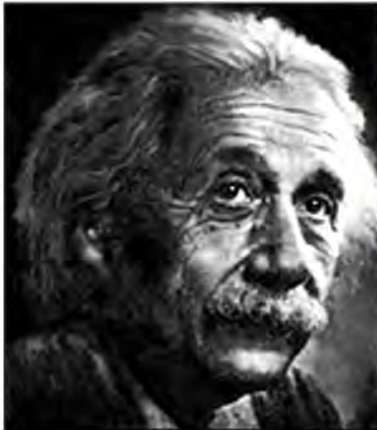
۰۲- دو چیز در جهان لایتناهی است: جهان و ابلهی انسان. ولی در مورد آنچه مربوط به جهان است، قطعیتی مطلق نیافته ام.



03- "C'est le devoir de chaque homme de rendre au monde au moins autant qu'il en a reçu."



۰۳- هر انسان وظیفه دارد حد اقل به همان اندازه که از دنیا گرفته به آن پس دهد.



04- "L'école devrait toujours avoir pour but de donner à ses élèves une personnalité harmonieuse, et non de les former en spécialiste".

۰۴- هدف مدرسه باید همواره دادن شخصیتی هم آهنگ با اجتماع به دانش آموزان باشد، و نه اینکه متخصصی از آنها بسازد.



05- "Définissez-moi d'abord ce que vous entendez par Dieu et je vous dirai si j'y crois".

۰۵- اول برای من مشخص کنید چه تعبیری از خدا دارید، تا به شما بگویم آیا باور دارم یا نه؟

06- "Le hasard, c'est Dieu qui se promène incognito".

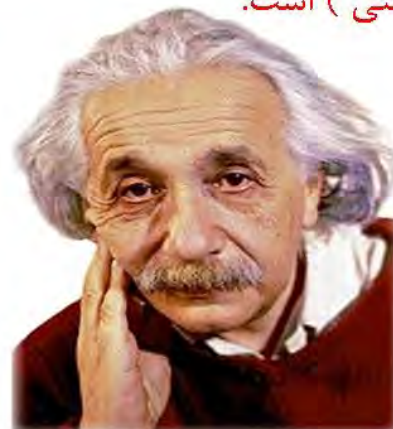
۰۶- تصادف، خدایست که که نا شناخته گردش می کند.

07- "Il est plus facile de désintégrer un atome qu'un préjugé"

۰۷- شکافتن یک اتم ساده تر از شکستن یک پیش داوری (عقیده وراثتی) است.

08- "La politique est éphémère mais une équation est éternelle".

۰۸- سیاست مسئله ای زود گذر است، ولی یک معادله ابدیست.



09- "La valeur d'un homme tient dans sa capacité à donner et non dans sa capacité à recevoir".

۰۹ - ارزش یک انسان در ظرفیت بخشش اوست نه در ظرفیت گرفتارش



10- "Ne t'inquiète pas si tu as des difficultés en maths, je peux t'assurer que les miennes sont bien plus importantes ! "

۱۰ - نگران نباش که در ریاضیات مشکل داری، مطمئن باش مشکل من به مراتب مهم تر است.

11- "Ce qui est incompréhensible, c'est que le monde soit compréhensible".

۱۱ - چیزی که غیر قابل فهمه، اینست که جهان قابل فهم باشد.



12- "Placez votre main sur un poêle une minute et ça vous semble durer une heure. Asseyez vous auprès d'une jolie fille une heure et ça vous semble durer une minute. C'est ça la relativité".

۱۲ - دستان خود را یک دقیقه روی یک بخاری قرار دهید، به نظر شما یک ساعت طول کشیده است. کنار دختری زیبا رو یک ساعت بنشینید گمان خواهید کرد یک دقیقه بیشتر طول نکشیده. « این است نسبیت. »

13- "Les grands esprits ont toujours rencontré une opposition farouche des esprits médiocres".

۱۳ - افراد با شعور، غالبا با مخالفت افراد بی رحم گند ذهن روبرو می شوند.

AA

14- "Je sais pourquoi tant de gens aiment couper du bois. C'est une activité où l'on voit tout de suite le résultat".

۱۴ - اکنون می فهمم چرا افراد همواره مایلند چوب برای بخاری بشکنند. زیرا فعالیتی است که زود نتیجه آنرا می بینند.



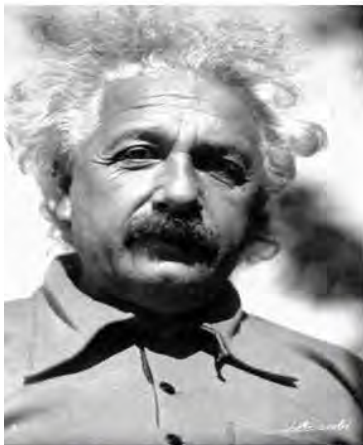
15- "La vie, c'est comme une bicyclette, il faut avancer pour ne pas perdre l'équilibre".

۱۵ - زندگی مانند یک دوچرخه است، برای اینکه تعادل خود را از دست ندهی باید با آن جلو بروی.



16- "La vraie valeur d'un homme se détermine en examinant dans quelle mesure et dans quel sens il est parvenu à se libérer du moi".

۱۶ - ارزش واقعی یک انسان با این آزمایش مشخص می شود که در چه حدی می تواند از « من » بودن خود را رها سازد



17- "La théorie, c'est quand on sait tout et que rien ne fonctionne. La pratique, c'est quand tout fonctionne et que personne ne sait pourquoi. !

Ici, nous avons réuni théorie et pratique : Rien ne fonctionne... et personne ne sait pourquoi" !

۱۷ - « نظریه، زمانیست که همه چیز را می دانی ولی عملی انجام نمی گیرد. اجرا (پراتیک) زمانیست که همه چیز عمل می کند و کسی نمی داند چرا!

در اینجا، عمل و نظریه را با هم توأم کردیم: عملی انجام نمی گیرد... و کسی نمی داند چرا! »



18- "Je n'ai pas échoué, j'ai trouvé dix mille moyens qui ne fonctionnent pas".

۱۸ - شکست نخورده ام، باوجود اینکه ده هزار وسیله عمل نمی کنند.

19- "Je ne m'inquiète jamais de l'avenir. Il arrive bien assez tôt".

۱۹ - هرگز نگران آینده نیستم. چون حتما به زودی فرا خواهد رسید

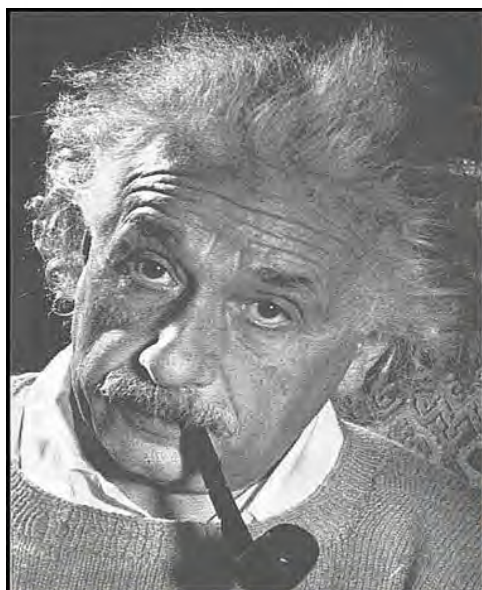
20- "La joie de regarder et de comprendre est le plus beau cadeau de la nature".

۲۰ - لذت نگاه کردن و فهمیدن بهترین کادوی طبیعت است.



21- "Trois idéaux ont éclairé ma route et m'ont souvent redonné le courage d'affronter la vie avec optimisme: la bonté, la beauté et la vérité".

21 - سه ایده همواره راهم را روشن کرده و به من پشتکار روبرو شدن خوشبینانه با زندگی داده اند: نیکي، زیبایی و حقیقت.



22- "L'imagination est plus importante que le savoir".

۲۲ - قدرت تخیل مهمتر از دانستن است.

23- "L'ensemble de ce qui compte ne peut pas être compté, et l'ensemble de ce qui peut être compté ne compte pas".

۲۳ - مجموع چیزهایی که به حساب می آیند قابل شمارش نیستند، و مجموع چیزهایی که قابل شمارشند به حساب نمی آیند.

24- "Je ne dors pas longtemps, mais je dors vite".

۲۴ - زیاد نمی خوابم ولی زود به خواب می روم

25- "Il faut toujours penser par soi-même. Ne rien apprendre par cœur, mais tout redécouvrir et, en tout cas, ne rien accepter qui ne soit prouvé. Ne rien négliger de ce qui est concevable ou imaginable".

۲۵ - همواره باید با خود فکر کرد. هرگز با حفظ کردن چیزی را نباید یاد گرفت، ولی باید همه چیز را کشف کرد و هرگز چیزی را که ثابت نشده نپذیرفت. از چیزهایی که قابل تصورات و یا قابل قبولند غفلت نباید کرد

کتاب را با ستارگان زیبای گردنبند ثریا به پایان می‌رسانم

ستارگان پروین و یا گردنبند(عقد) ثریا که حافظ در این باره گوید
حدیث از مطرب و می‌گو و راز دهر کمتر جو
که کس نگشود و نگشاید به حکمت این معما را
غزل گفתי و دُر سفتی بیا و خوش به خوان حافظ
که بر نظم تو افشاند فلک عقد ثریا را



ستاره گان پروین یا پلئاد شامل ۷
ستاره بوده که در اُسْطوره های یونان
باستان به آنها هفت دختران **Atlas**
و **Pléion** و نامهای آنها به ترتیب
عبارت است از: **Astérope**,
Mérove, **Electre**, **Maia**,
Taygète,
Célaéno, **Alcyone** ولی امروزه
تلسکوپ فضایی هابل نشان داده که
آنها گروهی از ستارگان شامل ۱۴۰۰
ستاره بزرگ و کوچک هستند.

<http://www.aliafzalsamadi.ir/>

دکتر علی افضل صمدی