



افسانه زندگی

تحول جهانی تا ارتقا به نهایت ادراک

دکتر علی افضل صمدی



بخش سوم از کتاب افسانه زندگی

نوشته دکتر علی افضل صمدی

تنوع



تألیف: دکتر علی افضل صمدی

چاپ اول: ۱۳۷۷ تعداد: ۲۰۰۰ جلد

دفتر نشر فرهنگ اسلامی

برای آشنایی با نگارنده به وب سایت زیر نگاه کنید

<http://ali.afzal.samadi.free.fr/>

برای ارتباط با نگارنده با ایمیل زیر تماس بگیرید

aliafzalsamadi@yahoo.fr

مقدمه چاپ دوم برای انتشار به وسیله انترنت

کتاب ستارگان و زمین و زندگی را در سال ۱۳۷۱ نوشتم در همان سال دفتر نشر فرهنگ اسلامی آنرا چاپ کرد. بعد از دو سال تمام نسخ آن به فروش رفته بود در اثر فشاری نگارنده آنرا در سال ۱۳۷۳ تجدید چاپ کردند که تمام نسخ چاپ دوم نیز به فروش رفت ولی ناشر حاضر به چاپ مجدد آن نشد. به ناچار نگارنده بر آن شد که کتابی دیگر در باره ی چگونگی پیدایش جهان و کهکشانها و ستارگان و به ویژه خورشید و منظومه شمسی و چگونگی پیدایش زندگی بر روی سیاره زمین به زبانی ساده تر بنویسد. لذا کتاب افسانه زندگی را نوشتم در سال ۱۳۷۷ در همان سال دفتر نشر فرهنگ اسلامی آنرا چاپ کرد. از سال ۱۳۸۰ بارها تقاضا کردم که آنرا تجدید چاپ کنند به بهانه های مختلف تا کنون آنرا چاپ نکرده اند با توجه به این که قصد من از نوشتن کتاب به هیچ وجه انتفاعی نبوده و با توجه به اینکه اکنون در ایران قیمت کتاب سرسام آور افزایش یافته و از سوی دیگر جوانها بیشتر با کامپیوتر سرو کار دارند و کمتر کتاب می خوانند، ترجیح دادم این کتابها را با تجدید نظر و افزایش اطلاعات بسیار زیادی که بشر از فضا و مکان در این ده ساله اخیر به دست آورده و بینش ما را نسبت به جهان و هر چه در آن است چند صد برابر کرده بر آنها افزوده و به رایگان در دسترس هم وطنان عزیز قرار دهم. اکنون کتاب افسانه زندگی را تجدید نظر کرده و به ویژه در فصل ششم که جستجوی زندگی در وراء منظومه شمسی است، یافته های جدید را بر آن افزوده ام امیدوارم مورد قبول خوانندگان قرار گیرد.

پاریس دی ماه ۱۳۸۶ علی افضل صمدی

فهرست

فصل های ۸ ، ۹ و ۱۰ در بخش سوم

فصل ۸-۶

تنوع ۸-۶

رقابت یا همکاری؟ ۸-۱۱

شکار و شکارچی ۸-۱۶

جهش به سوی تنوع ۸-۲۳

جهش به سوی پریماتها ۸-۳۱

جهش به سوی همو ۸-۳۶

افسانه‌ای از زبان انسانها ۸-۴۴

فصل ۹-۵۳

آینده چه خواهد شد؟ ۹-۵۳

سرنوشت زمین ۹-۵۴

دردِ دل با خود ۹-۵۸

مقدمه ۹-۶۰

آینده زندگی؟ ۹-۶۲

آینده انسان؟ ۹-۶۸

آینده دنیا؟ ۹-۷۴

۸۲- ۱۰

۸۲- ۱۰

۸۲- ۱۰

۸۳- ۱۰

۸۶- ۱۰

۹۲- ۱۰

۹۸- ۱۰

۱۰۱- ۱۰

۱۰۴- ۱۰

۱۱۰- ۱۰

۱۲۲

۱۴۵

فصل

علم در بوته آزمایش

تاسف

شک و تردید

تناقض گوییها

سنگِ محکّ

گفتار علم

آینده در حال نظام گیری

چه باید کرد؟

تعریف انسان

فهرست اسامی

فهرست اصطلاحات

فصل ۸

تنوع

مقدمه

از آغاز پیدایش زمین (تقریباً ۴/۵ میلیارد سال) تا ۵۰۰ میلیون سال پیش در لابلای رسوبات کف دریا ها اثری از فسیلهای قابل بررسی دیده نشده است زیرا تمام موجودات زنده ای که در ایام ۴ میلیارد سال از عمر زمین به وجود آمده بودند، ازخزه های دریایی و یا اجتماع باکتری ها با هم به صورت موجود نرم تن بوده اند و به علت نداشتن اندامهای استخوانی و سخت، اثری از خود در لابلای رسوبات باقی نه نهاده اند. از ۵۰۰ میلیون سال پیش به ناگاه در درون رسوبات و در لابلای سنگهای سر زده از زیر اقیانوسها در اثر عمل تکتونیک فسیلهای فراوان از موجودات مختلف دیده می شود به همین دلیل این دوره از عمر زمین را انفجار **کامبرین (Cambrianne)** نام نهاده اند. زندگی شاید بلافاصله بعد از پیدایش منظومه شمسی بر روی زمینی که در شرایط بسیار مناسب نسبت

به ستاره اش (خورشید) و با دمای معتدل و با جوّی بسیار مناسب بود، تشکیل یافت. ولی ۳/۵ میلیارد تا ۴ میلیارد سال طول کشید که این زندگی به وجود آمده، به تنوع برسد. نتیجه ای که از این بیان به دست می آید رسیدن به زندگی تک سلولی و یا خزّه مانند، بسیار ساده بوده، ولی رسیدن به زندگی واقعی متشکل از اندامهای مشخص زمان بسیار لازم داشته و حصول به چنین زندگی با دشواری های فراوان روبرو بوده و زیرو بمهای بسیار داشته است. در دوران عمر زمین دو مرحله بسیار خطرناک پیش آمد مرحله اول مربوط به از بین رفتن تقریباً ۹۰ درصد موجودات زنده بر روی زمین بود. در این مرحله خزّه ها با عمل فتو سنتز یعنی جذب گاز کربنیک و تولید اکسیژن مقدار اکسیژن موجود در جوّ زمین را بالا برده و سبب مرگ دسته جمعی خود شدند، زیرا اکسیژن برای آنها سم کشنده ای بود. دسته ای از این خزّه ها گردهم آمده، خزّه های سطحی فدای بقیه شده و بدین ترتیب زندگی را از خاموشی نجات دادند. آسمان آبی زمین متشکل از ازت و اکسیژن به وسیله همین خزّه های اولیه با عمل فتو سنتز (تولید اکسیژن) و سپس مرگ دسته جمعی آنها (تولید گاز ازت) به وجود آمده است.

مرحله بعدی زمانی است که **دیناسورها** از بین رفته اند. و اما به نظر می رسد در زمان حال ما افراد بشر با شناخت کامل و مغز کاملاً پیش رفته در حال نابودی کامل زندگی بر روی زمین هستیم. (ایجاد حالت گلخانه ای و گرم شدن کره ی زمین در اثر گازهای منتشره از کارخانه ها و خودروهای ما و ایجاد حفره ای در قشر اُورون (محافظ زندگی) و اگر به موقع اقدام نه کنیم شاید به کلی زندگی زمینی را نابود سازیم.

نگارنده در کتاب **ستارگان زمین و زندگی** و در ۱۵ سال پیش، فرا رسیدن چنین حالتی را با استفاده از نوشته های مدافعان محیط زیست بیان داشته بود و روزنامه اطلاعات در ۱۱ شماره به صورت پاورقی فصل هشتم این کتاب را که مربوط به ضایعات ایجادشده توسط بشر بود به چاپ رساند. اکنون به واقع اغلب ملت ها متوجه این خطر شده و فعالیت می کنند. ولی متأسفانه سیستم سرمایه داری حاکم بر کره ی زمین مانع از اقدام جدی در بر طرف کردن اشتباهات بشر می باشد و از هم اکنون مشاهده شده زندگی تعداد بیشماری از موجودات زمینی از بین رفته و یا بزودی از بین خواهند رفت و این نابودی هم شامل نوع بشر نیز خواهد شد.

از دوران اولیه زمین شناسی تا کنون ۱۷ خاموشی گونه های زنده به صورت دسته جمعی اتفاق افتاده است در اولین مرحله ۸۰ در صد انواع موجودات از بین رفتند ولی این خاموشی سبب شد که درخت زندگی شگوفایی ناگهانی و به صورت تابع نمایی پیش رفت کند. آخرین دوره خاموشی که مربوط به یخبندان دوران چهارم زمین شناسی است و مربوط به ۱۱۰۰۰ سال پیش است انسانها در آن دخالت داشته و بسیاری از مهره داران عالی را از بین برده اند منجمله **ماموتها**، **رینوسروسها** و **بیزون** ها و بسیاری از گونه های حیوانات راسته پستانداران اهلی را از بین برده و گونه هایی را که مناسب زندگی خود می دانسته نگه داشته و انواع دیگر که بهره کمتری می داده از بین برده است.

در مورد گیاهان نیز همین کار را کرده ایم. تا قرن پیش در فرانسه شاید بیش از ۲۰۰۰ گونه سیب درختی وجود داشت ولی امروزه در بازارهای

فرانسه شما به زحمت ده نوع سیب درختی پیدا می کنید و یا در مورد انگور شعرای ایران صحبت از ۳۰۰ تا ۴۰۰ گونه انگور می کرده اند ولی اکنون در ایران حداکثر ممکن است ده تا پانزده نوع انگور پیدا کرد. از قرن ۱۵ تا قرن ۱۹ انسان بیش از ۱۵۱ گونه مهره دار عالی را از بین برده است. در دوران زمین شناسی هر ۵۰ تا ۱۰۰ سال یک گونه از موجودات خاموش می شده و نمونه های دیگر جایگزین آن می شده اند ولی در این چهار قرنی که از آن نام بردیم در هر سال ۲/۷ نژاد از بین رفته است ولی اکنون در قرن بیستم و بیست و یکم این تعداد به مراتب بیشتر شده و اگر حالت گلخانه ای زمین شدید تر شود در اثر توفانها و تغییرات ناکهانی جوّی در اثر گرم شدن زمین این تعداد به ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ نمونه در هر سال خواهد رسید.

دو پژوهشگر مشهور آمریکایی **James Kirchner** از دانشگاه برکلی کالیفرنیا و خانم **Anne Well** آنتروپولوگ (دیرینه شناس) از دانشگاه کارولین شمالی در مقاله ای که در مجله طبیعت منتشر کردند، اظهار می دارند بزودی تعداد بیشماری از انواع موجودات زنده از بین خواهند رفت و تا میلیونها سال دیگر جایگزین نخواهند شد. این مقاله 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 پریماتها به وجود آمدند. این نوع خاموشی گونه‌ی موجودات یا نژاد در روی کره زمین تا قبل از تمدن بشری طبیعی بود و اگر نوعی از بین می‌رفت انواع دیگر جانشین آن می‌شد. در سطور آینده مثال بز و وجود گرگها را با دقت توجه کنید. وجود گرگها در جزیره‌ای 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 دولت‌ها را با خبر کرده اند و آنها نیز کنفرانسهای متعددی از سال ۱۹۹۰ تا کنون چه در لندن، چه در **ریودوژانیرو** و همین سال گذشته در **کیوتو ژاپن** برقرار کردند و تصمیم گرفته شد که سوخت‌های فسیلی را تا سال ۲۰۲۰ به مقدار ۲۰ درصد کم کنند. ولی متاسفانه آمریکا که از همه کشورهای دنیا بیشتر در آلوده کردن محیط زیست سهم دارد تا کنون موافقت نکرده و همچنان به آلوده کردن محیط زیست ادامه می‌دهد. کشور خودمان را توجه کنید تعداد خودرو در ایران قبل از انقلاب یک هزارم تعداد کنونی هم نبود و لی اکنون آنطور که من شنیده ام و احتمالا هم صحت دارد هر روز ۲۰۰۰ خودرو در تهران شماره گذاری می‌شود و حتی ۱۰ خودروی فرسوده هم در روز از رده خارج نمی‌شوند. آنطور که شنیده ام اغلب اوقات به علت آلودگی هوای تهران دبستانها و دبیرستانها را تعطیل می‌کنند.

در کتاب "**ستارگان زمین و زندگی**" در این مورد و در مورد ضایعات جبران پذیر و جبران ناپذیر بسیار صحبت کرده ام در اینجا فقط نتیجه یک محاسبه ساده در مورد مصرف بنزین و یا گاز در خود روها را می‌آورم.

خود رویی که ۱۰۰ کیلومتر در روز در تهران حرکت کند ۱۰ لیتر بنزین و یا ۹ کیلوگرم (چگالی بنزین ۰/۹ است) و یا همین وزن گاز می سوزاند، ضریب تبدیل یک به سه است، یعنی این خود رو ۲۷ کیلوگرم گاز CO₂ تولید خواهد کرد اگر ضرب در تعداد خودروهایی که در تهران در رفت و شد هستند بکنید و بر حسب گاز آزاد شده در جو تهران بیان کنید عددی نجومی به دست خواهد آمد. ۴۴ گرم گاز کربیک (CO₂) ۲۲/۲ لیتر حجم دارد). یک آمریکایی ۵/۸ تن و یک کانادایی ۴/۸ تن و یک اروپایی ۳/۳ تن به طور متوسط گاز کربنیک به وسیله خودروش در سال به فضا پخش می کند. تعیین مقدار سالانه تولید گاز کربنیک ساکنان تهران و یا شهرهای بزرگ ایران را با خودروهای غالباً فرسوده و پر مصرف به شما خواننده محترم می سپارم.

رقابت یا همکاری؟

دو موجود زنده را در محیطی با مواد غذایی محدود در نظر بگیرید، چه اتفاق می افتد؟ در تمدن غرب 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 می کنیم، منجر به تکرار ساده و بیهوده می شود و به نظر من منتج از تحول صدساله اخیر غرب به سوی بهره دهی و ازدیاد قدرت است. چرا چنین نظامی مناسبتر است؟

در طبیعت پدیده ها به این سادگی اتفاق نمی افتد. بی مورد نیست واقعیت این نوع تکامل را چه در طبیعت و چه در نحوه تفکرمان به زیر سؤال بریم.

انتخاب طبیعی از اواسط قرن نوزدهم به وسیله **چارلز داروین** بیان شد و از آن زمان تاکنون در مورد مسائلی غیر از آنچه داروین پژوهش می کرد به کار برده شده است. بنابراین لازم است در مورد تعریف آن جدی تر قضاوت کنیم. سؤالی که داروین بدان توجه داشت، تحول انواع در قلمرو پژوهشهای عصر او در مباحثه زندگی بود. از قرن هیجدهم تشابه عجیبی که بین برخی از اندامهای گونه های مختلف از موجودات زنده که ظاهراً از نظر نژادی بسیار دور از هم هستند، توجه طبیعی دانان آن زمان را به خود معطوف داشته بود. مشاهده اسکلت یک سگ و یک خوک آبی، اندیشه وجود اجداد مشترکی را برای آنها تداعی می کرد و به نظر می رسید 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 می کند و دیگری بر روی زمین. اکنون می دانیم این نتیجه اختلافی است که در پی سالهای متمادی و نسلهای متعدد و به تدریج به وجود آمده است. هر چه مشاهدات طبیعی دانان در مورد این تشابهات دقیقتر می شد، به همان نسبت فرضیه وجود مبداء مشترک حداقل برای گونه های نزدیک به هم مسجل و آشکار گردید و مشاهده شد که دنیای زندگان برخلاف گفته های **تورات**، مجموعه انواع ثابتی از بدو خلقت نبوده، بلکه حاصل از تحول نوعی بعد از نوع دیگر است. اولین طبیعی دانی 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 می دانیم که این فرضیه غلط است، با این وجود نظریه تحول او با مقاومت شدید کلیسا روبه رو شد. براساس آیات **تورات**، هرگونه ای از انواع

موجودات عالم به وسیله خداوند خلق شده و از بدو خلقت تاکنون بدون تغییر مانده‌اند. مسلماً نظریه لامارک حتی مبدأ مشترک انسانها را نیز که تصویری از خالق هستند مورد شک قرار داده بود. لامارک علاوه بر این نظریه، خالق کلمه «زیست‌شناسی» نیز بود.



Jean-Baptiste Lamarck (۱۷۴۴-۱۸۲۹)

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 نکشیده 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 به‌سرعت نظریه تحولی او هم به دست فراموشی سپرده شد.

بهترین شایستگیها بدین علت نصیب **داروین** شد که توانست نیم‌قرن بعد از لامارک، دلایل تجربی فراوانی در تأیید نظریه خود بیاورد، به‌نحوی که

اشخاص منصف نتوانند آن را رد کنند.



Charl Darwin (۱۸۰۹-۱۸۸۲)

در سن ۲۲ سالگی به عنوان طبیعی‌دان با کشتی پژوهش علمی «بیگل» مسافرتی به دور دنیا را شروع کرد. داروین مانند سایر همکارانش در دانشگاه کامبریج، به گفته‌های **تورات** معتقد بود و باور داشت که انواع موجودات روی زمین غیرقابل تغییر هستند و تحولی در آنها ایجاد نمی‌شود، ولی در حین بررسیها و مشاهدات طولانی و فراوان، خلاف آن برایش ثابت شد. به‌خصوص در ایام اقامتش در جزایر **گلاپاگوس (Galapagos)** در چند کیلومتری **پرو**، مشاهدات تجربی به او ثابت نمود که انواع مختلف موجودات مبادی مشترک دارند و اختلاف ظاهری کنونی آنها نتیجه پدیده‌های بسیار بطیء تحول است که در دوران زندگی این موجودات اتفاق افتاده است. این جزایر که اغلب انواع موجودات عالم در آن یافت می‌شود به وسیله یونسکو به عنوان میراث جهانی ثبت شده است. شامل ۱۳ جزیره است شکل ۱



شکل (۱) 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.

داروین از خود سؤال می کرد 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؟ اهمیت این شناخت 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 می‌آورند که تعداد آنها بیشتر از مواد غذایی قابل دسترس محیط زیست آنهاست. به همین علت تعداد بسیاری از نوزادان از بین می‌روند. تعدادی که زنده مانده و به سن خودکفایی و تولیدمثل می‌رسند، آنهایی هستند که توانسته‌اند خود را با محیط زیست، بهتر وفق داده و توانسته‌اند از خود دفاع کنند. در انتخاب مصنوعی که دامداران انجام می‌دهند، عملاً بهترین را برمی‌گزینند. عمل کرد طبیعت نیز به نوعی اتفاق می‌افتد که گویی طبیعت بهترین را انتخاب کرده باشد و این بهترین‌ها آنهایی هستند که نسلی بعد از نسل دیگر توانسته‌اند خود را بهتر با محیط تطبیق دهند. ولی مطمئناً طبیعت مانند یک دامدار به دنبال بهره‌دهی نبوده و عمل به ظاهر کورکورانه‌اش منجر به چنین نتیجه‌ای شده است.»

داروین و بسیاری از طبیعی‌دانان زمان او و حتی بسیاری از دانشمندان عصر حاضر، هنوز متوجه حقیقت مهم «وجود میل به تنوع» در نهاد ماده نشده‌اند. در این کتاب بارها تکرار کرده و باز هم تکرار می‌کنم، جهان از آن منطقی پیروی می‌کند و این منطق رسیدن به فهم و یا چیزی بالاتر از آن است که هنوز فهم ما به آن نمی‌رسد. بنابراین اگرچه 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.

شکار و شکارچی

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

می‌کنند 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 می‌سازد.

برای آنکه آثار انتخاب طبیعی بر روی اجتماع مشخص باشد؛ اولاً، باید افراد به وجود آمده کاملاً متفاوت از هم باشند؛ ثانياً، 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، 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 بهره گیرد. ملاحظی که این جزیره را دیده برای برطرف کردن این نقیصه، چند جفت بز کوهی 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 و 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 واکسنها و بهداشت بهتر، روزبه‌روز بیشتر خواهد شد و کمبود مواد غذایی و آلوده شدن محیط زیست، زندگی زمینی را تهدید خواهد کرد.

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 می‌شود و از سوی دیگر تعداد بزها کاهش می‌یابد 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 می‌کند و نیز باقی ماندن تعدادی از بزها به نفع گرگهاست زیرا تعادلی در تعداد آنها به وجود می‌آورد. به سهولت می‌توان 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 می‌کند، به دست خواهد داد. در این باره پژوهشهای فراوانی انجام می‌شود و حتی مجله‌ای به نام *نظریه بیولوژی اجتماعات*^۱ در دانشگاه *استانفورد* کالیفرنیا، به نتایج این پژوهشها اختصاص داده شده است. از برکت این پژوهشها نظامهای تعادلی طبیعی تاحدی روشن شده و مشخص گردیده که این نظامها به حدی پیچیده‌اند که نظریه انتخاب طبیعی داروینی در مقابل آنها بسیار ساده و غیرواقعی به نظر می‌آید. خواه رابطه بین افراد و یا بین گروهها باشد، وضعیت پذیرفته شده به‌طور اصولی همکاری و به شرکت گذاشتن است تا جنگ و مبارزه و به نظر می‌رسد 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.

همان‌طور که قبلاً گفته شد، در آغاز پیدایش زندگی، باکتریها با تقسیم سلولی ساده تولیدمثل می‌کردند، یعنی از یک موجود دو موجود حاصل می‌شد و تعداد آنها به سرعت افزایش می‌یافت. در اثر تصادف، در حین تقسیم سلولی جهش و یا دگرگونیهای 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 می‌کردند و از محیط اطراف خود مواد غذایی را جذب کرده

^۱ *Theoretical population biology*

و تولید مثل 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 کربنیک 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 ۱۰۰۰۰۰۰ سانتیمتر مکعب است) بعد از عمل فتوسنتز **سیانو باکتریها** مقدار آن به ۲۱۰۰۰۰ سانتیمتر مکعب در هر متر مکعب رسید. همان طور که قبلاً هم اشاره کردیم، اکسیژن سم مهلکی برای باکتریهای غیرهوازی است و این تحول و دگرگونی، فاجعه‌ای 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 واقع اگر از نظر باکتریهای غیرهوازی مسئله را در نظر بگیریم، می توان 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 دست جمعی خود جوّی مرکب از ۲۱ درصد اکسیژن و ۷۹ درصد ازت به وجود آوردند، به علاوه در قشرهای فوقانی جو از اثر پرتوهای فرابنفش قوی خورشید بر روی اکسیژن، ملکول **اوزون** به وجود آمد. همان طور 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. در مورد مکانیسم ایجاد حفره‌ای در قشر اوزون، در کتاب **ستارگان، زمین و زندگی** با تفصیل صحبت کرده‌ام.

به مدت سه و نیم میلیارد سال تحول و تکامل مولکولهای اولیه و سپس باکتریها و سیانو باکتریها و در پی آن حیوانات دریایی و جانوران دریایی و زمینی منجر به‌وجود آمدن دایناسورها گردید. این حیوانات علفخوار عظیم‌الجثه مانع از پیشرفت تنوع و پیچیدگی شدند، حادثه‌ای کیهانی آنها را از بین برد و تعادل‌های جدیدی بر روی زمین به‌وجود آورد و از برکت این تعادلها، پیچیده‌ترین موجود یعنی انسان به‌وجود 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. اشیا و موجوداتی می‌سازد که

طبیعت قادر به تولید آنها نیست.

در اینجا یک سؤال پیش می‌آید؛ آیا واقعا ما جانشین طبیعت شده‌ایم و یا مخرب آن هستیم؟ علم و صنعت ما که متکی بر بهره‌دهی بیشتر است، آیا در فکر حفظ تعادل معجزه‌آسایی که سیانو باکتریها به وجود آورده‌اند است؟ ندای دانشمندان باوجدان برخاسته و فریاد می‌زنند حالت گلخانه‌ای زمین تشدید شده، حفره‌ای در قشر اوزون به وجود آمده و به‌زودی پرتوهای فرابنفش خورشید، ما و سایر موجودات را کباب خواهد کرد و فریاد می‌زنند تعادل جمعیتی کره زمین از بین رفته و تا پایان قرن بیست و یکم جمعیت جهان به ۱۰ میلیارد خواهد رسید. دکتر ژاک منو، دانشمند مشهور فرانسوی و برنده جایزه نوبل پزشکی، می‌نویسد:

ما زیست‌شناسان، شیمیدانان و فیزیکدانانی که بمب اتمی را ساختند مورد نکوهش قرار دادیم، غافل از آنکه خود ما به کمک واکسنها بمب انفجاری جمعیت را فراهم آورده‌ایم که به‌زودی منفجر خواهد شد و زندگی در روی کره زمین را مشکل خواهد کرد و به‌تدریج تعادل معجزه‌آسایی که به مدد میلیاردها سال فعالیت موجودات زنده به وجود آمده، از بین خواهد رفت.

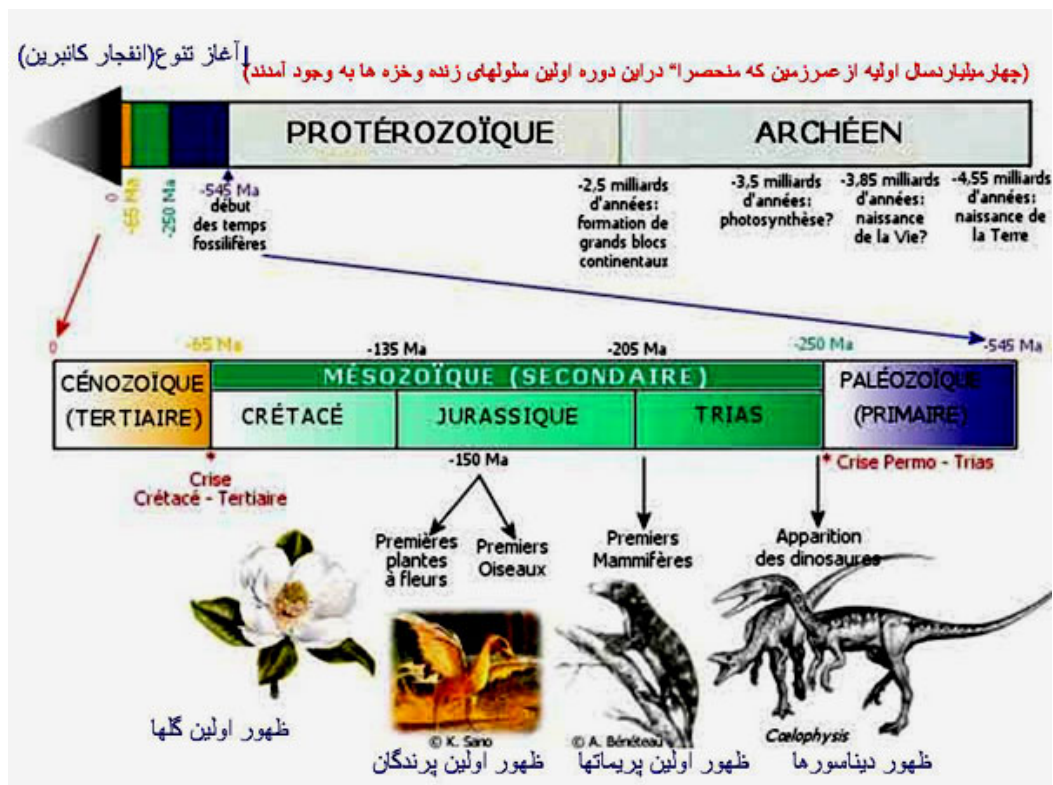
البته این گفتار را دکتر ژاک منو در اوائل ده ی آخر قرن بیستم بیان داشت ولی امروزه با کنترل جمعیت در هند و به ویژه در چین پیش بینی می‌شود که جمعیت جهان در حدود ده میلیارد ثابت بماند. البته اگر محیط زیست تعداد بی شماری از افراد بشر را نابود نسازد.

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؟

جهش به سوی تنوع

به دنبال جهشهای پی‌درپی در درون تک سلولهای اولیه، انواع مختلف و متنوعی از موجودات پلی سلولی با اندامهای گوناگون به وجود آمدند. همانطور که در مقدمه اشاره کردیم 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. 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. در آغاز افسانه زندگی، در روی کره زمین موجوداتی که اندامهای نرم داشته‌اند اثر چندانی از خود باقی نگذاشته‌اند. 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. حشرات جزو اولین حیواناتی هستند که زندگی در خشکی را شروع

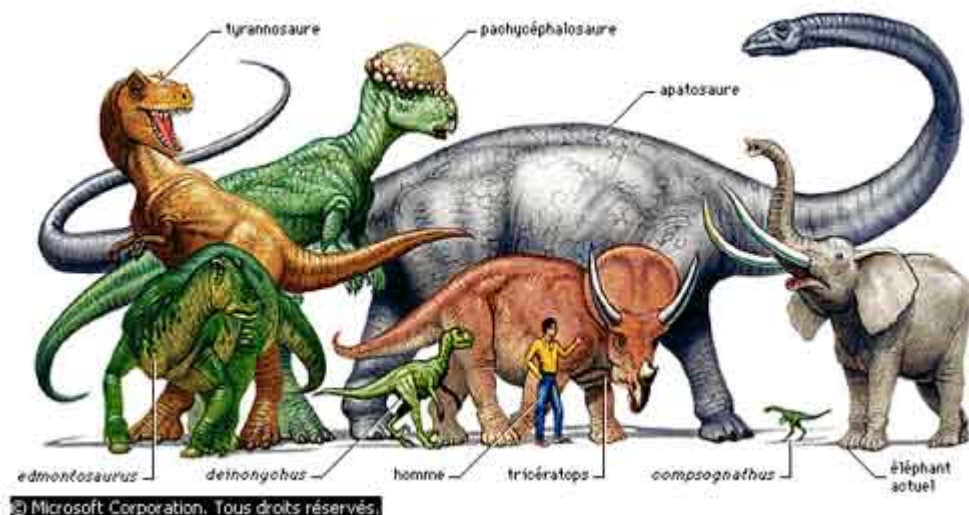


شکل (۲) چگونگی پیدایش زندگی بر روی زمین. در بالای شکل فلش بزرگی است که به سه قسمت تقسیم شده قسمت اول که از ۴/۵۵ میلیارد سال پیش آغاز می شود، در ابتدا زمین ناپایدار و رعد و برقها و تشکیل حفره ها در دهانه آتش نشانههای خاموس و به وجود آمدن دریاچه های کم عمق و سپس در ۳/۸۵ پیدایش اولین سلول زندگی آورده شده و در پی آن پیدایش باکتری ها و خزها و عمل فتو سنتز خزها تا تشکیل جو متشکل از ۲۱ درصد اکسیژن و ۷۹ درصد ازت. در ۲/۵ میلیارد سال پیش جنبش های زمین لرزه ای و پدیده **تکتونیک** یا جابجایی کف دریاها و به وجود آمدن قاره ها و تشکیل اقیانوسها شروع می شود این دوره که در حدود ۲ میلیارد سال طول می کشد اثری از فسیل حیوانات و یا گیاهان در صخره ها و رسوبات دیده نمی شود. قسمت بعدی شکل مربوط به دوره انفجار **کامبرین** است که از ۵۴۵ میلیون سال پیش شروع شده و تحولات و شگوفایی های فراوان این دوره و ظهور حیوانات و گیاهان در داخل شکل آورده شده است. بخش اخیر شامل ۵ دوره کاملاً مشخص از دوره های زمین شناسی است و فسیل حیوانات گوناگون درون هر دوره به خوبی مشخص کننده زمان ظهور و زمان از بین رفتن گونه جاندار است. در **پریمردیناسورها** به وجود می آیند و در **تریاس** زندگی می کنند. (۶۵ میلیون سال پیش) در **ژوراسیک** از بین رفته و به مدت ۱۵۰ میلیون سال **پریماتها** تحول و دگرگونی پیدا کرده و انواع پستانداران و پرندگان به وجود می آیند در دوره بعدی که **کرتاسه** نام دارد گلها ظهور می کنند

کرده‌اند و تقریباً همزمان با آنها حیوانات دوزیستی نظیر قورباغه‌ها به‌وجود آمدند. پس از آن درختان و خزندگان ظاهر شدند و از تحول و دگرگونی دسته اخیر **دایناسورها**، پرندگان و پستانداران اولیه (**پریماتها**) اجداد پستانداران کنونی و در نهایت اولین نمونه بسیار ساده از درختان گلدار به‌وجود آمدند

جهش به سوی تنوع و پیچیدگی، دگرگونیهای فراوانی در طبیعت به‌وجود 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 به‌وجود آورد و اگر انوعی قادر به ادامه زندگی در این تعادل نبودند و یا تعادل موجود به آنها آسیبی می‌رساند، خودبه‌خود 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 به‌دنبال منظور اصلی خود یعنی گرایش به سوی پیچیدگی مطلق، ناخودآگاه موجوداتی عظیم ولی فاقد ادراک عالیه چون دایناسورها را به‌وجود آورد. این حیوانات که غالباً علفخوار بودند، به مدت ۱۵۰ میلیون سال حاکم مطلق خشکیهای کره زمین شده بودند. هیچ موجودی قدرت مبارزه با آنها را نداشت، برخی از آنها در آسمان و برخی دیگر در روی زمین و مسلط بر سایر موجودات زمینی و مانع رشد، تحول و تکامل آنها شده بودند. به‌نحوی که گرایش به سوی پیچیدگی و تنوع عملاً به مدت ۱۵۰ میلیون سال پیشرفت چندانی نکرده بود، زیرا هیچ موجودی قدرت شکوفایی در مقابل دایناسورها را

نداشت. در شکل (۳) انواع و اقسام دیناسورها را آورده ایم و اندامهای آنها را با اندام فیل کنونی و انسان مقایسه کنید.



شکل (۳) نموداری از اندازه و انواع دیناسورها 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 دوران 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 به طور 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 آن‌چنان شدتی داشته که سبب گسترش توده‌های گردوغبار با غلظت فراوان در سراسر جو شده، 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 دایناسورها در سرما و محروم از مواد غذایی از بین رفته‌اند.

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. اما دلیل خاموشی گونه‌ای نسبت به گونه‌ی دیگر متفاوت می‌باشد، فورانهای آتش‌نشانی در آغاز پیدایش کره زمین و حوادث جوی، آسمانی، زمینی شکار زیاد گونه‌ای به وسیله گونه‌ی دیگر رقابت در محیط زیست و یا در حال حاضر دخالت بشر در محیط زیست با انواع فراورده‌های شیمیایی خطرناک و انتشار گازهای سمی در جو زمین و... و.

همانطور که در مقدمه این فصل آوردیم ۵ دوره مهم خاموشی گونه‌ها بعد از انفجار **کامبرین** یعنی ۵۰۰ میلیون سال پیش تاکنون پیش آمده که در جدول زیر زمان و مشخصات گونه‌های از بین رفته را می‌آوریم. اسامی برخی از گونه‌ها را که معادل فارسی آن را نداریم و یا من نمی‌دانم به لاتین آورده‌ام.

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 Ordovician	۴۴۰ -	۵/۰	حیوانات و گیاهان به ویژه دریایی	۶۰٪
پایان دوره Dévonien	۳۶۵ -	۷	ماهی و خزه ها	۶۰٪
پایان دوره Permien	۲۰۵ -	۱	خزندگان، دوزیستی ها و حشرات	۹۰٪
پایان دوره Trias	۱۴۵ -	۱/۰ تا ۵	خزندگان Gasteropodes, Bivalves	۲۰٪
پایان دوره Crétacé	۶۵ -	۱۰ تا ۵	دیناسورها، آمونیت ها سرخسهای غول پیکر	۵۰٪

در طول افسانه زندگی زمینی، سوانحی این چنین به کرات اتفاق افتاده است و به نظر می رسد که از همه وحشتناکتر حادثه ای بوده که در ۲۰۵ میلیون سال پیش اتفاق افتاده و در طی آن در حدود ۹۰ درصد از انواع موجودات زمینی از بین رفته اند. حادثه ای که منجر به از بین رفتن دایناسورها شد، در ۶۵ میلیون سال پیش رخ داده و در این حادثه فقط ده درصد انواع موجودات از بین رفته اند. خوشبختانه (از نظر پیشرفت پیچیدگی) در این حادثه کلیه دایناسورها از بین رفته و کره زمین از دست آنها نجات یافت و زمینه برای پیشرفت پیچیدگی و نوآوریهای بعدی فراهم شد.

پس از مدتی که گردوغبار به تدریج فروکش کرد، خورشید لبخند نوید بخش خود را بر روی زندگی زمینی از نوگستراند و در نتیجه ریشه گیاهانی که در اعماق زمین از سرما محفوظ مانده بودند، شروع به جوانه زدن کردند و دوباره کره زمین سبزی لذت بخش و نویددهنده زندگی را به دست آورد. انواع موجودات به مراتب کوچکتر که از این حادثه جان سالم به در برده بودند و در مقابل خود موجودات عظیم الجثه ای چون دایناسورها را نداشتند، قدرت عرض اندام پیدا کرده و در سراسر کره زمین با آزادی مطلق شروع به نشو و نما و زاد و ولد نمودند. انواع موجودات متحمل جهشها و دگرگونیهای متعددی شده اند و سرعت جهش به سوی تنوع و پیچیدگی به مراتب بیشتر از زمانهای قبل گردید. تقریباً ۶۵ میلیون سال است که تحول بعد از تحول بدون وقفه ادامه داشته و چند صدهزار سالی است که به ما انسانها رسیده است و در صد سال اخیر ما انسانها اختیار تحول و دگرگونی را از طبیعت سلب کرده و خود با سرعتی به مراتب بیشتر، جانشین آن گشته ایم البته در قرن اخیر به نحوی خود خواسته و لجام گسیخته.

انسان فراورده تحول طبیعت، قوه محرکه تحول جهانی گشته و اختیار تکامل و جهشها و دگرگونیهای جهان را به دست گرفته است. انواع بسیاری از موجودات زمینی را یا از بین برده و یا دگرگونیهایی در آنها ایجاد کرده که باز شناخت آنها از اجدادشان دشوار و یا ادامه زندگی آنها بدون کمک انسان غیرممکن است. (حیوانات اهلی و گیاهان دست پرورده شده به وسیله انسان، بدون مراقبت و یا بدون واکسن، و یا بدون کودها و یا سم دفع آفات، نمی توانند به زندگی خود ادامه دهند.) اجداد گاوها در

هزارسال پیش به زحمت چند لیتر شیر در روز تولید می‌کردند و حال آنکه گاوهای انتخاب شده و دگرگون شده به وسیله بشر در حدود ۳۰ تا ۶۰ لیتر در روز شیر می‌دهند. انسان انواع و اقسام موجوداتی را تولید کرده که طبیعت هرگز قادر به تولید آن نبوده است. در فصل قبل گفته شد گوسفندها و گاوهای مشابه (دوقلوهای واقعی) و یا میمونهایی را از تقسیم مستقیم نطفه در داخل لوله آزمایش به وجود آورده ایم که کاملاً مشابه بوده و از قبل هر نطفه توانست ۸ میمون مشابه تولید کند. واکنون در آمریکا ۵۷۰ گاو و بز مشابه سازی شده وجود دارند که تا ۵ ماه دیگر فرزندان آنها در سفره ی آمریکایی ها قرار خواهد گرفت (مراجع شود به بخش دوم فصل ۷) در بین درختان میوه، آنهایی را که میوه بیشتر و یا تکثیر بیشتر دارند نزد خود نگه می‌دارد و در توسعه آنها و باز هم انتخاب بهتر در نوزادان و یا فراورده‌های آنها اقدام می‌کند. زمانی در فرانسه بیش از دو هزاران نوع میوه طبیعی وجود داشت که هر یک از نظر دارویی ممکن بود وسیله معالجه و یا پیش گیری از نوعی مرض باشد از بین رفته و میوه‌های درشت با پوست ضخیم که بتواند حمل و نقل را تحمل کند ساخته ایم.. انواع درختان و یا موجودات از بین رفته آنهایی بوده، که بهره کمتر می‌داده و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نبوده‌اند. ولی امروزه ثابت شده است که انواع گیاهان و حیوانات پدید آمده در طبیعت، بیهوده نبوده و هر کدام به نوعی مکمل انواع طبیعی دیگر بوده و وجودشان برای تعادل در محیط زیست لازم بوده است.

هدف طبیعت رسیدن به پیچیدگی و تکامل مطلق است و حال آنکه هدف انسان، به خصوص در سده اخیر، رسیدن به بهترین، مفیدترین و با

بهره‌ترین است. به‌همین دلیل حتی نظریه تکامل را بد درک کرده و با طرز فکر غربی می‌گوییم طبیعت نیز قویترین و بهترین را انتخاب می‌کند. همین جمله را بارها در کلاسهای درس علوم طبیعی شنیده و فکر می‌کنم در ایران نیز معلمین با اقتباس از کتابهای غرب همین گفته را تکرار می‌کنند.

جهش به سوی پریماتها

در آغاز دوره «کربنیفر» (۳۶۰ میلیون سال پیش) هیچ موجود زنده‌ای در روی خشکیهای زمین وجود نداشته است. تخم برخی از ماهیها بر روی زمین، ابتدایی‌ترین دوزیستان را به وجود آورد و از تحول و جهشهای پی‌درپی این موجودات انواع و اقسام خزندگان زمینی به‌وجود آمده است. شاخه‌ای از این خزندگان مستقیماً **دایناسورها** را تولید کرده و شاخه دیگر به کندی متحول شده‌اند. سی میلیون سال بعد در حالی که دایناسورها به اوج تحول و تکامل خود رسیدند خزندگان تحول و دگرگونی مختصری پیدا کردند و سپس اولین نمونه پستاندار از آنها منشعب شد. در طی دوران زمین‌شناسی که به نام «مزوزوئیک» معروف است و خود به سه دوره متفاوت از هم به نامهای «تریاس، ژوراسیک و کرتاسه» تقسیم شده است، این پستانداران به علت وجود دایناسورها تحول چندانی نداشته و فقط چهار شاخه مجزا از هم و با اختلاف مختصر، از آنها پدید آمد. دایناسورها در پایان دوره مزوزوئیک که کرتاسه نامیده می‌شود، از بین رفته‌اند. در دوره بعدی که «سنوزوئیک» نامیده می‌شود (۷۰ میلیون سال پیش) جهش و دگرگونیهای متعدد، در چهار دسته پستانداران زمینی باقی مانده، تحولات فراوانی پدید آورد، به‌نحوی که هزاران نوع پستاندار

مختلف از آنها منشعب شد. دیرینه‌شناسان، دسته به‌خصوصی از این پستانداران را در نظم و یا شاخه پریمات قرار داده‌اند، زیرا آنها در جنگلهای مناطق حاره زندگی می‌کردند و از اختصاصات آنها قدرت پرش از شاخه‌ای به شاخه دیگر بوده و انگشت شست آنها در مقابل انگشتان دیگر قرار داشته و به‌جای چنگال ناخن داشتند، چشمان آنها در دو وضعیت پیشانی قرار داشته و برخلاف سایر گروههای پستانداران، اشیا را از روبه‌رو می‌دیدند و در نتیجه برجستگیها را تشخیص می‌داند. زیرا در وضعیت دید روبه‌رو، شیئی که با چشم راست دیده می‌شود نسبت به شیئی که در همان زمان با چشم چپ دیده می‌شود، اختلاف فاصله دارد و در نتیجه، از یک سو فاصله شیء تا چشم و از سوی دیگر برجستگیهای آن تشخیص داده می‌شود. (این دقیقاً همان کاری است که دستگاههای «تلمتری» مهندسين برای تعیین مسافت انجام می‌دهند).

برای تشخیص برجستگی اشیا و تعیین مسافت، حتماً باید یک نظام عصب مرکزی مجهز وجود داشته باشد تا تصویرهای دریافت شده به‌وسیله دو چشم را به یکدیگر ربط بدهد. نزد پریماتها، نظامهای عصبی مرکزی در رابطه با دید بسیار توسعه یافته و برعکس اعصاب بویایی بسیار ضعیف است. زندگی پریماتها بر روی درختان بسیار دشوار و به‌خصوص پرورش اطفال همراه با دشواریهای مختلفی بود و به‌همین علت در این دسته از جانوران به‌تدریج زاد و ولد کم شد و توانایی تولیدمثل در سنین بالا پدید آمد و به‌خصوص آنها در هر زایمان بیش از یک بچه به دنیا نمی‌آوردند. گربه و جغد چشمانی در وضعیت پیشانی دارند و می‌توانند فاصله اشیا را به‌خوبی تشخیص دهند ولی در گروه پریماتها قرار ندارند زیرا فاقد

بسیاری از مشخصات آنها هستند.

پریماتها متحمل جهشهای فراوانی شده و انواع متنوعی (شاید بیش از هزار نوع) را به وجود آورده‌اند، ولی در زمان کنونی بیش از ۱۸۵ نوع از آنها باقی نمانده است. در زمان ما کوچکترین پریمات **میکروسپ** نام دارد که وزن آن از صد گرم تجاوز نمی‌کند و بزرگترین آنها **گوریلها** هستند که معمولاً از صد کیلوگرم بیشتر وزن دارند. (وزن درصد مختصری از انسانها، به خصوص در بین امریکاییها، از صد کیلوگرم بیشتر است.) غالب پریماتها در جنگلهای مناطق حاره زندگی می‌کنند، برخی از آنها به مناطق معتدله خو کرده‌اند، نوع به خصوصی از پریماتها توانایی تحمل تمام مناطق کره زمین را داشته و طبیعی‌دانان آنها را «**همو**» (شبه انسان) نامیده‌اند که در زمان کنونی فقط یک نوع از آنها باقی مانده که در روی کره زمین و در همه جا پراکنده شده‌اند و عجالتاً تعداد آنها در حدود ۶ میلیارد و اگر جنگ و یا سانحه‌ای اتفاق نیفتد، تا پایان قرن بیست و یکم ۱۰ میلیارد خواهند شد!

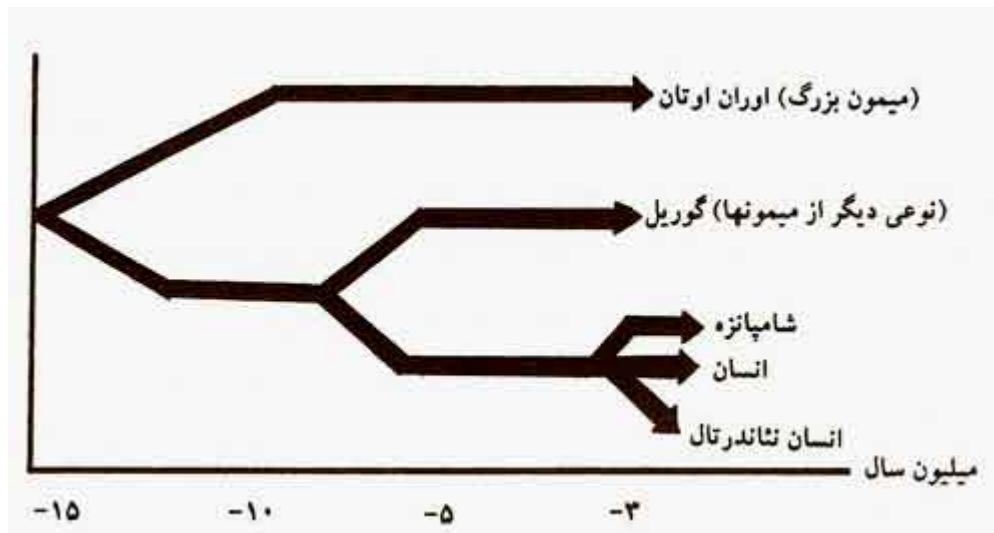
مادامی که نام «**همو**» (شبه انسان) را می‌شنویم بلافاصله تصور موجوداتی نظیر انسان امروزی برای ما به وجود می‌آید. درواقع هموها موجوداتی بوده‌اند که دگرگونیها و جهشهای فراوانی در زمانهای نسبتاً طولانی تحمل کرده و منجر به انواعی شده‌اند که ما آنها را به نامهای **اوران اوتان** (نوعی میمون بزرگ)، **گوریل** (نوعی دیگر از میمونها)، **شامپانزه** و در آخر انسان می‌شناسیم. بنابراین عبارتی که غالباً به **داروین** نسبت داده می‌شود «انسان از نسل میمون است» کاملاً غلط است و خود **داروین** نیز هرگز چنین چیزی را نگفته بود. ولی برعکس و با قاطعیت می‌توان گفت انواع

میمونها و شبه انسانها و (تنها بازمانده آنها) انسان، اجداد مشترکی داشته‌اند.

در زمان **داروین** و یا حتی بیست سال پیش، اثبات این ادعا منحصر به کمک فسیلها انجام می‌گرفت و غالباً انسان‌شناسان در لابلای رسوبات و فسیلهای به دست آمده به دنبال حلقه‌های مفقوده بودند. ولی اکنون علم شیمی و شیمی‌زیستی و شیمی مولکولی وسیله معجزه‌آسایی در اختیار ما قرار داده است. به کمک شیمی مولکولی، درون مولکول **DNA** را شناخته و میراث نسبی را در لابلای مارپیچ نردبان مانند این درشت مولکول به‌خوبی می‌توان خواند. به کمک روشهای شیمیایی می‌توان پایه‌به‌پایه (پله‌به‌پله) این مولکول را تجزیه کرده و مثلاً نتایج به دست آمده از بررسی دو نوع از موجودات را با هم مقایسه کرد و با دقت مشخص نمود که این دو موجود با چه نسبتی میراث نسبی مشترک دارند. برای تجسم انواعی که از اجداد مشترک حاصل شده‌اند باید شجره‌ای را با توجه به نسبت درصد مشخصات ارثی ترسیم نمود شکل (۴). تنه درخت تعیین‌کننده اجداد مشترک انواع مورد مطالعه است.

این شکل، فواصل نسبی (ارثی) در میراث **ژنتیکی** این چهار نوع را از ۱۵ میلیون سال پیش با دقت دومیلیون سال بالا یا پایین مشخص می‌کند. در آغاز، این چهار نوع، از موجود مشترکی منشعب شده‌اند که در فاصله زمانی ۱۵ میلیون سال پیش می‌زیسته است. از جد مشترک این چهار نوع یک شاخه مستقل منجر به **اوران اوتان** شده و شاخه دیگر جد مشترک **گوریل**، شامپانزه و انسان را پدید آورده است، شاخه اخیر بعد از پنج میلیون سال متحمل دگرگونی شده و آن نیز دو شاخه‌گردیده، یک شاخه

آن **گوریلها** و شاخه دیگر جدّ مشترک **شامپانزه** و انسان را تشکیل می‌دهد.



شکل (۴). شجره نژادی چهار نوع از پستانداران که سرانجام شاخه‌ای از آن به انسان کنونی ختم شده است. شاخه‌ای که به انسان **نئاندرتال** منجر می‌شده به ناگاه در ۳۰ هزار سال قبل از بین رفته و دلیل آن معلوم نیست.

شاخه اخیر نیز بعد از پنج میلیون سال از هم جدا شده، یک شاخه آن مبدل به انواعی از شامپانزه‌ها و شاخه دیگر **هموها** (یعنی انواع شبه انسانها) را به وجود آورده است. اختلافات ظاهری که در این چهار نوع موجود دیده می‌شود در نتیجه اجتماع جهشهای متعددی است که در نسلهای متعدد این موجودات و در طی ۱۵ میلیون سال پیش آمده است. اگر قبول کنیم که آهنگ این جهشها تقریباً برای هر چهار نوع یکسان بوده است و اگر اطلاعات به دست آمده از فسیلهای قدیمی را در نظر بگیریم، می‌توان این شکل را شجره نژادی این چهار نوع دانست و با توجه به مقدار درصد عدم قطعیت آن می‌توان تصور کرد بر روی هر کدام از شاخه‌های این درخت انشعابات فراوانی در گذشته وجود داشته که ما اکنون برخی را یافته و برخی دیگر برایمان مجهول است. در مورد شاخه مربوط به انسانها با دقت

بیشتر می‌توان شاخه‌های **آسترالوپیتک‌ها**، **هموهایلیسها**، **هموارکتوسها** و **هموساپینها** را نام برد که شاخه اخیر نیز انشعابات‌ی به نامهای **نئاندرتالها**، **کرومانیونها** و **هموساپین** دارند. با وجود آنکه هنوز از حقیقت بسیار دور هستیم ولی تلاشی برای بیان افسانه زندگی این موجودات کرده‌ایم که در خورتوجه است.

جهش به سوی **همو**

مادامی که جهشی بر روی شاخه‌ای از شجره خانوادگی ظاهر می‌شود، فرزندان شباهت ظاهری بسیاری با هم و با والدین خود دارند. زمانی جهش واقعاً قابل تشخیص است که جفتگیری بین فرزندان جهش یافته با فرزندان جهش نیافته غیرممکن شود. یعنی اختلاف فاحشی در نظام تولیدمثل یا گردش خون و یا در نظام دفاعی دو نوع به وجود آمده باشد. اطلاعات زیادی در مورد اجداد انسانها و شامپانزه‌ها که در ۶ میلیون سال قبل می‌زیسته‌اند نداریم؛ بنابراین، نمی‌توان به دقت مشخصات جهشی را که منجر شده است تا شاخه‌ای مبدل به شبه انسانها (**همو**) و شاخه دیگر مبدل به شامپانزه‌ها شود، تعیین کرد. شاید در آغاز و در طی چند صد هزار سال، اصولاً محسوس نبوده است. اختلاف بسیار شاخصی که بین انسان و سایر پستانداران دیده می‌شود، وجود استخوان به خصوصی است به نام «**باکولوم**» که در دستگاه تناسلی نر پستانداران دیگر وجود دارد ولی در دستگاه تناسلی انسانهای نر وجود ندارد، و چون این اختلاف در نظام تولیدمثل به وجود آمده، لذا می‌توان اختلافات مهم بعدی را که بین این دو نژاد اتفاق افتاده، مربوط به آن دانست.

قدیمی‌ترین بازمانده فسیلی شاخه **همو** (شبه انسان) مربوط به سه

میلیون سال پیش یعنی چندین میلیون سال بعد از جدا شدن آنها از شاخه اصلی میمونهای بزرگ است. در سالهای ۱۹۷۰ نمونه‌های مختلفی از آنها به دست آمده و **لوسی (Lucy)** نمونه‌ای تقریباً کامل از آن است که در ۲۴ نوامبر ۱۹۷۴ در افریقای شرقی (**اتیوپی**) پیدا شده و آن را جزو شاخه **استرالوپتیکها** قرار داده‌اند شکل (۵) استخوانهای باقی مانده از **لوسی** را نمایش می‌دهد.



شکل (۵) استخوان هایی که از **لوسی** مادر بزرگ همه ی انسانهای کنونی پیدا شده است. غالب مشخصات آنها شبیه دیگر پریماتهاست و تنها امتیازی که نسبت به آنها داشته‌اند این است که بر روی دو پا راه می‌رفته‌اند. گوریل و شامپانزه نیز می‌توانند بر روی دو پا راه بروند ولی در مسافتهای بسیار کوتاه، زیرا ماهیچه‌های ران و باسن آنها و همچنین استخوان بندی آنها به نوعی است که نمی‌توانند برای مدت طولانی به روی دو پا بایستند و بنابراین زود خسته می‌شوند. ساقهای آنها بیشتر از ساق پای انسانها متمایل به بیرون است و در هر قدم باید مرکز ثقل بدن را با پا هماهنگ سازند، لذا به ناچار لنگان لنگان باید حرکت کنند و این نحو راه رفتن انرژی زیادیتری لازم دارد. استخوان زانو به‌شکلی است که امکان گشایش

کامل ساق پا را به آنها نمی‌دهد، حتی در زمانی که ایستاده هستند زانوی آنها خمیده است و در نتیجه زود خسته می‌شوند و نمی‌توانند زیاد بر روی دو پا بایستند. به همین دلیل، هنگامی که بر روی درختان نیستند و می‌بایستی در روی زمین مسطح حرکت کنند، ترجیح می‌دهند چهار دست و پا حرکت کنند. چند جهش نزد اجداد اولیه شبه انسانها (همو) این مشخصات را به تدریج عوض کرده است، شکل باسن به نحوی متحول شده که پاها به موازات هم قرار گرفته‌اند و زانوها حالت کشیدگی کاملی به ساق پا می‌دهند. ماهیچه‌های قوی به صورتی قرار گرفته‌اند که قدم زدن کمترین مقدار انرژی را می‌طلبد، به همین خاطر می‌توانند فواصل طولانی را بدون خسته شدن طی کنند ولی برعکس زندگی بر روی درختان برای آنها دشوار است، انگشت شست پا تحرک چندانی ندارد و در مقابل سایر انگشتان قرار نگرفته است. هنوز بعضی از انواع پرماتها در جنگلهای مناطق حاره افریقا زندگی می‌کنند، جهش و دگرگونی این موجودات از دیدگاه ما حتی منفی بوده است. شاید این پرماتها بتوانند از سایر موجودات بهتر بر روی دو پا حرکت کنند ولی در جنگلهای انبوه مناطق حاره راه رفتن میسر نیست و برعکس در دشتهای وسیع راه رفتن بر روی دو پا مزیتی است و موجودات می‌توانند مسافتهای طولانی راهپیمایی کنند.

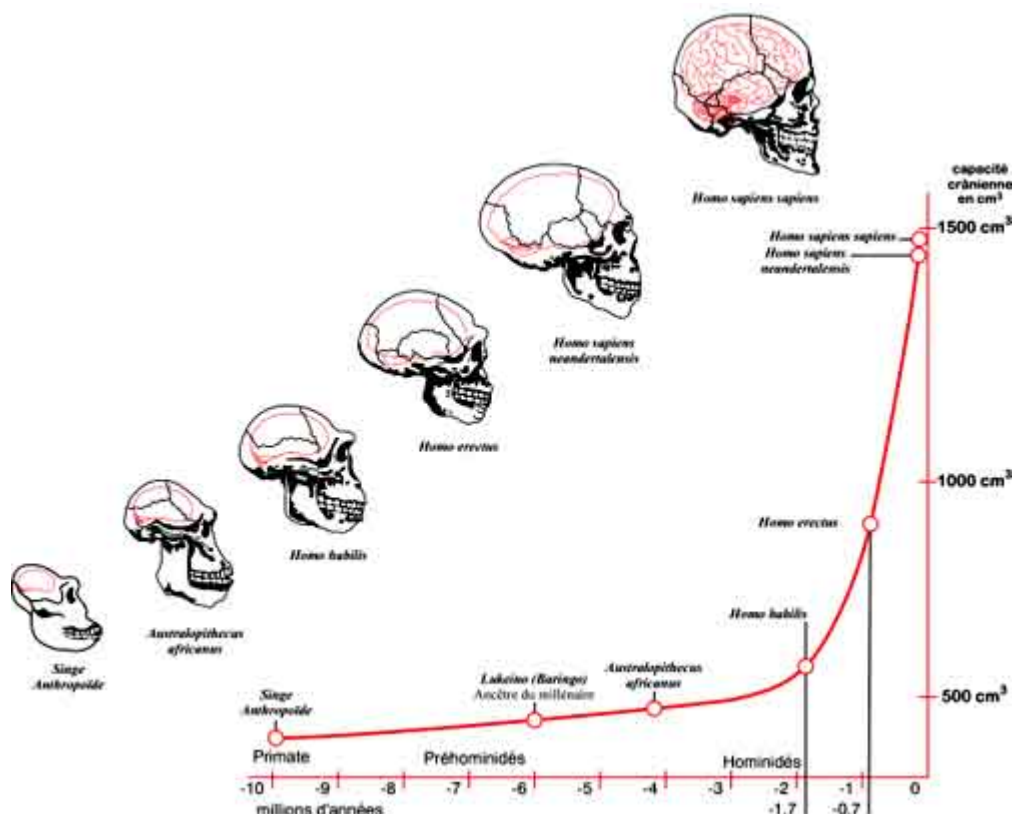
هشت یا هفت میلیون سال قبل اجداد شامپانزه و **هموها** در جنگلهای انبوهی که سراسر افریقا را پوشانده بود، زندگی می‌کردند؛ به ناگاه کناره‌های **دره ریفت** که بین دریای سرخ و **موزامبیک** واقع شده بر اثر حرکات زمین ساختی (**تکتونیک**) بالا آمده و مبدل به فلاتی شده است.

ابره‌ای باران‌زا که بر روی اقیانوس اطلس تشکیل می‌شد و قبلاً به‌روی تمام افریقا می‌بارید بر اثر این شکستگی فقط در ناحیه غرب این شکاف بارید و به‌تدریج مقدار بارندگی در شرق کاهش یافت و جنگلهای انبوه در اثر کمبود آب از بین رفتند و مبدل به فلات شدند. دیرینه‌شناسان «پلانتولوگ» نیز این نظریه را تأیید می‌کنند و قبول دارند که جنگلهای در ناحیه شرق افریقا - به‌تدریج از بین رفته‌اند.

یادآوری مهم: در مورد تحولات و وقایعی که اتفاق افتاده و سبب شده تا حیوانی تبدیل به انسان و یا ناحیه‌ای جنگلی مُبدَل به فلاتی شود، زمان را که عامل مهم و در مقیاس میلیون‌ها سال بوده است، نباید از یاد برد.

اجداد علفخوار ما در غرب، زندگی بر روی درختان جنگلی و علفخواری را ادامه دادند و جهش و دگرگونی در آنها چندان قابل توجه نیست. برعکس آنهایی که در شرق از بقیه جدا ماندند، به‌تدریج با دشتهای و چمنزارها روبه‌رو شده و برای تطبیق خود با محیط زیست جدید، اجباراً متحول شده و در آنها دگرگونیهای شگفت‌انگیزی به‌وقوع پیوست. تمام مشخصات ما از جمله برخاستن بر روی دوپا، همه‌چیز خواری، افزایش حجم مغز و اختراع ابزارها نتیجه الزام تطبیق با محیط خشک شرق افریقا است. لذا این اختلاف محیط، موجب تفاوت در مشخصات موجوداتی که در این دو قسمت زندگی می‌کردند شد. مهم‌ترین تحولی که به وجود آمد افزایش حجم مغز است که از شاخه‌ای به شاخه دیگر انسانهای اولیه به خوبی قابل مقایسه است. مغز لوسی و خانواده آنها که استرالوپیتک نامیده می‌شوند در حدود ۵۰۰ سانتیمتر مکعب بوده و به تدریج تا **همو هابلیس (Homo Habilis)** افزایش می‌یابد. **همو هابلیس** انسانهایی اولیه‌ای بوده‌اند که می‌توانسته

اند از دستان خود استفاده کنند و ابزار سنگی به سازند به همین دلیل آنها را شبه انسان ماهر نام نهاده اند. در شکل (۶) نمودار حجم مغز شبه انسانهای اولیه را با هم تا انسان کنونی آورده ایم.



شکل (۶) 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 ماکزیمم خود یعنی ۱۴۵۰ سانتیمتر مکعب نزد انسانهای کنونی که آنها را **همو ساپین ساپین (Homo sapien sapien)** می نامند، می رسد.

از آغاز به وجود آمدن شبه انسانهای ماهر به بعد حجم مغز به طور

تصاعدی افزایش می یابد تا به **همو ارکتوس (Homo Erectus)** یا انسان قد برافراشته می رسد سپس از تحول و تکامل این دسته از شبه انسانها و در ۱۰۰ هزار سال پیش اولین دسته از شبه انسانها به نام **همو ساپین ها (Homo Sapiens)** یعنی شبه انسانهای با فهم در روی کره ی زمین ظاهر می شوند. ماهرّت و فهم با هم توأم شده و به نا گهانی و به نحو تصاعدی حجم مغز در شبه انسانها افزایش می یابد تا به انسان کنونی با حجم مغزی معادل ۱۴۵۰ سانتیمتر مکعب به نام **همو ساپین سابین (Homo Sapiens Sapiens)** ختم می شود و اختیار دنیا و ادامه ی تحول و تکامل طبیعت را به عهده می گیرد. کلمه **همو ساپین سابین** را برای اولین بار فیلسوف مشهور **هانری برکسون (Henry Bergson)** در آغاز قرن بیستم به معنای انسان بسیار بسیار فهمیده به کار برد که متأسفانه ما انسانهای قرن اخیر با وجود آنکه از نظر علمی بسیار پیشرفت کرده ایم ولی نابخردانه به دلیل توجه به مادیات با طبیعت به مبارزه نشسته ایم و در حال از بین بردن این تعادل بسیار زیبای زندگی هستیم. تحولات اجداد ما انسانها بر اثر جهشها بوده که مزیتهایی ارثی برای ادامه زندگی در دشتها به وجود آورد که می توان از آن جمله سرپا ایستادن برای راه رفتن، دید بیشتر و بهتر برای تشخیص شکار و یا دشمن و کارآیی بیشتر دستها برای حمل و ساخت را نام برد. دستهایی که دیگر برای راه رفتن به کار نمی رفتند امکان ساختن ابزار را پیدا کردند. این دستها پیام را از مغز گرفته و به مرحله ی عمل در می آوردند. این دستها ابتدا از ساقه درختان چوب دستی و وسیله دفاعی، سپس از سنگهای نتراشیده ابزارهای سنگی تراش داده شده و نهایتاً نیزه و تفنگ و سرانجام نیم قرنی

است بمبهای گوناگون شیمیایی، میکروبی، اتمی، هیدروژنی، نوترونی و... می‌سازد.

در مورد دسته‌بندی شبه انسانها مطالبی بیشتر از آنچه در اینجا آورده شده در **کتاب ستارگان، زمین و زندگی** مطرح شده است؛ در صورت علاقه، خواننده می‌تواند بدان مراجعه کند. و همچنین در آن کتاب مطالبی تحت عنوان «**همه از یک پدر و مادر ولی هر یک متفاوت از دیگری**» درباره نمایشگاهی که در سالهای ۹۱ تا ۹۳ میلادی در موزه انسان پاریس برگزار شده بود، آورده شده است.

این نمایشگاه با موفقیت بسیاری مواجه شد و اکنون در شهر **بوردو** به صورت دائمی و در شهرهای دیگر فرانسه به صورت ادواری برگزار می‌شود. در این نمایشگاه به کمک جدیدترین وسایل سمعی – بصری دو حقیقت را که به نظر ضد و نقیض می‌آید به تماشاکنندگان ثابت می‌کند: با وجود آنکه اندازه اندامها و رنگها (رنگ مو، چشم و پوست) ممکن است بی‌نهایت متفاوت از یکدیگر باشد، هیچ اختلاف نژادی وجود ندارد و همه ما از چینی گرفته تا انگلیسی و یا مدیترانه‌ای و یا هندی و یا سرخ‌پوست امریکایی و یا اسکیموها از یک نژاد و از تعداد محدودی شبه انسانهای **هموارکتوس** مقیم در افریقا که در حدود صد هزار سال پیش می‌زیسته به وجود آمده‌ایم و اختلافات ظاهری مربوط به اختلاف نژادی نیست. تمام ما انسانهای موجود بر روی کره زمین از نظر بیولوژیکی و تشکیلات درونی سلولها، کاملاً مشابه به هم هستیم و این موضوع در موقع انتقال خون و یا عضوی از بدن به سهولت مشخص می‌شود. یک کره‌ای با پوست زرد، می‌تواند خون و یا عضوی از بدن خود را به یک فرد سِنگالی با رنگ

پوست سیاه و یا به یک اروپایی با رنگ پوست سفید و بالعکس بدهد. این تنوع در گونه‌ی انسان را در تصویر زیر می‌توانید به خوبی درک کنید.



شکل (۷) هرکدام از شما ها جزیی از تنوع جهانی هستید، همه از یک پدر و مادر اولیه ولی هر یک متفاوت از دیگری و این نتیجه گرایش به تنوع در جهان است.

آندره لانگانی (André Langaney)، متخصص علم وراثت و رئیس آزمایشگاه انسان‌شناسی موزه انسان پاریس که کارگردان نمایشگاه «همه از یک پدر و مادر ولی هر یک متفاوت از دیگری» بود، فکر می‌کند که ۶ میلیارد جمعیت کنونی موجود بر روی کره زمین، منحصر از گروه مختصر انسانهایی که تعداد آنها از دهها هزار نفر تجاوز نمی‌کرده و در ۳۰ یا حداکثر ۶۰ هزار سال پیش زندگی می‌کرده‌اند، به وجود آمده‌اند. این دیرینه‌شناس و متخصص علم وراثت توجیه می‌کند که چگونه پژوهشهای جدید علم وراثت (**ژنتیک**) و زبان شناسی به یکدیگر ملحق شده و متفق‌النظر می‌گویند: «همه افراد بشر از گروه مختصر انسانهایی که زبان مادری مشترک داشته‌اند به وجود آمده‌اند.» بدین ترتیب نظریات

نژادپرستانه‌ای را که در کشورهای غربی وجود داشته و یا هنوز نزد برخی از گروه‌ها از جمله **نئونازیها** وجود دارد، مطرود می‌شمارد. درواقع برخی از غربیها فکر می‌کردند و یا اکنون نیز عده محدودی فکر می‌کنند که اروپاییها از شامپانزه و ژاپنیها از شاخه **اورانگ اوتان** و افریقاییها از شاخه گوریلها مشتق شده‌اند. این طرز فکر مدتها منجر به تبعیض نژادی و تفخر به وجود خود و پست شمردن دیگران و نهایتا مستعمره کردن انواع دیگر انسانها شده بود.

افسانه‌ای از زبان انسانها

در حال حاضر شش میلیارد ساکنان کره زمین با ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ نوع زبان و یا لهجه مختلف با یکدیگر تکلم می‌کنند. زبان شناسان بعد از پژوهشهای بسیار و بحث و جدلهای بی‌پایان که گاهی خالی از نژادپرستی هم نبوده، سرانجام قبول کرده‌اند که کلیه زبانهای رایج در روی کره زمین، مشتق از دوازده زبان اولیه بوده است. در این مورد باید از تلاشهای زبان شناس مشهور امریکایی، **هارولد گرینبرگ** قدردانی کرد. نظریه این زبان شناس در مورد هم ریشه بودن زبانها، بارها مورد مسخره دیگر همکاران واقع شده بود. زیرا نظریه او تمام نظریات قبلی را که تعلیم زبان شناسی براساس آنها استوار بود و به‌خصوص به زبان هند و اروپایی (و از آنجا نژادپرستی) اهمیت فوق‌العاده‌ای می‌داد، به هم می‌ریخت. سرانجام نظریه **گرینبرگ** در زمان حیاتش از جانب همگان پذیرفته شد و حتی کار به جایی رسید که یکی از شاگردان این زبان شناس معروف، ادعا می‌کند که تمام زبانهای رایج بر روی کره زمین مستخرج از یک زبان مادری اولیه است که تعداد محدودی از انسانهایی که در ۲۰ تا ۶۰ هزار سال پیش در

افریقا می‌زیسته‌اند بدان تکلم می‌کرده‌اند. زبان‌شناس اخیر، **مریت رولن** نام دارد که کتابی هم در این زمینه به نام **مبدأ زبانها**^{۱۱} نوشته و **پیر بانسل** زبان‌شناس معروف فرانسوی، آن را به فرانسه ترجمه کرده است.

بحث در این مورد را با این سؤال مطرح می‌کنیم، آیا اجداد انسانهای کنونی، **همو هابیلیسها** و سپس **هموارکتوسها** نوعی زبان ابتدایی برای مکالمه با یکدیگر داشته‌اند؟ و نیز آیا انسانهای **نئاندرتال** برادران قبل از تاریخ ما که نژاد آنها در ۳۰ هزار سال پیش منقرض شده و ثابت شده که از نظر فهم و ادراک از شبه انسانهای معاصر خود فهمیده‌تر بوده‌اند، با یکدیگر مکالمه داشته‌اند؟ اگر حتی جوابها هم مثبت باشد، اثری از زبانهای ابتدایی که فقط به صورت مکالمه نه نوشته به کار می‌رفته، باقی نمانده است. برای رسیدن به مبدأ زبان انسانهای اولیه، زبان‌شناسان وسیله‌ای جز مراجعه به اجزای قدیمی زبانهایی که در حال حاضر مردم کره زمین بدان تکلم می‌کنند، ندارند. بنابراین، با دسته‌بندی این زبانها براساس اصطلاحات و کلمات و دستورهای زبان نزدیک به هم و مشابه، آنها را در خانواده‌های مشترک قرار داده تا شاخه اصلی شجره هر زبان به دست آید و در نتیجه استنباطی از ریشه زبانها یا زبان اولیه‌ای که اجداد ما بدان تکلم می‌کرده‌اند به دست آید.

مریت رولن، استاد زبان‌شناسی دانشگاه **استانفورد کالیفرنیا**، و عده زیادی از همکارانش بعد از تلاش و پژوهشهای فراوان بدین نتیجه رسیده‌اند که ریشه اصلی دوازده خانواده زبانهای کنونی مردم روی کره زمین، یک زبان مادری اولیه بوده است. آنها با انتخاب کلماتی نظیر، مادر، آدم، بچه، سگ،

^{۱۱}. Meritt Ruhlen, *L Origin des langues*, (Paris Edition Bellin, ۱۹۹۷).

زمین، آب و... از بین کلمات معادل در دوازده گروه زبانهای اولیه، اظهار می‌دارند که شکل و تلفظ این لغات از خانواده‌ای به خانواده دیگر از گروه زبانهای اولیه، بسیار نزدیک به هم است. بیان این ادعا بسیار ساده ولی باور کردن آن بسیار مشکل است. خود آنها قبول دارند، زبانهای اولیه‌ای که از نواحی مختلف دنیا در دست است، بی‌نهایت با هم متفاوت هستند و نیز قبول دارند که معنی کلمات به همان سادگی که تلفظ آنها از زبانی به زبان دیگر عوض می‌شود، تغییر می‌کند. به نحوی که این کلمات هم ریشه و خویشاوند که برای تشخیص به کار گرفته می‌شوند از زبانی به زبان دیگر غیرقابل شناخت می‌شوند، مثلاً در زبانی حروف صدادار گاهی تغییر شکل داده و یا به کلی از بین می‌روند و نیز حروف بی‌صدا گاهی به یکدیگر متصل شده و یا به کلی جابه‌جا می‌شوند. پیشوندهایی اضافه گردیده، پسوندها برداشته شده و یا برعکس جای آنها با یکدیگر عوض می‌شود و به علاوه معنی کلمات با این عوض شدن‌ها تغییر می‌کند.

برای فهم مطالب گفته شده دو جمله زیر را در نظر می‌گیریم:

«**mako maliq a aja**» (بچه مادرش را می‌مکد). و یا:

«**kuan mana tika**» (سگ بدون حرکت بر روی زمین مانده). کلمه «**mako**» به معنی بچه، ریشه‌اش در زبان **بانتو** (ریشه زبان اولیه مجموعه‌ای از اقوام افریقایی جنوبی) به صورت «**manku**» است و یا در ریشه اصلی زبانهای هند و اروپایی به صورت «**maghos**» به معنی جوان است، در انواعی از لهجه‌های قفقازی به صورت «**moki**» به معنی جوان (کوچک) و در ریشه زبان گینه جدید «**mak**» به معنی بچه و نزد سرخ‌پوستان امریکای شمالی و جنوبی به صورت «**maku**» معنی پسر را

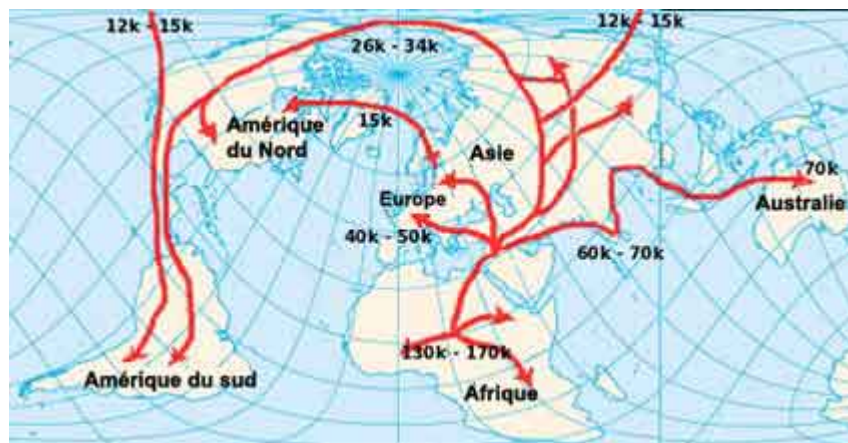
پیدا می‌کند.

در جمله دیگر کلمه سگ «**kuan**» در ریشه اصلی هند و اروپایی به صورت «**kwon**» است که بعداً در زبان یونان باستان به صورت «**kuon**» درآمده و سپس در زبان لاتین مبدل به «**canis**» شده است. همین تغییرات در تحولات زبانهای اولیه دیگر مشاهده شده است. در زبانهای اولیه دیگر با حفظ معنی خود به صورتهای «**kin**» ، **kano** ، «**kana**» ، «**kene**» و یا حتی به صورت «**kunano**» در می‌آید و نیز ممکن است به صورت «**kuan**» نیز درآید. کلمه «**aja**» به معنی مادر، در زبانهای اولیه به صورتهای: «**ajad, ja, ajal, aiya**» در می‌آید و یا حتی «**aji**» به معنی خواهر بزرگ شوهر تبدیل می‌شود. کلمه «آب» که ماده حیاتی و بسیار مهم برای انسانها در تمام دورانها بوده، در نظریه **رولن** به خوبی شجره‌ای بودن زبانها را نمایش می‌دهد. در آغاز و در زبانهای اولیه احتمالاً به صورت «**aqwa**» بوده است که در لاتین مبدل به «**aqua**» شده و در ریشه اصلی زبان سرخ‌پوستان اولیه‌ای که در مرکز امریکای شمالی زندگی می‌کرده‌اند به صورت «**akwa**» و یا به صورت «**okho**» بوده است. در زبانی از گروههای زبان هندی و جزایر اقیانوس آرام و یا در زبانهای مختلف افریقایی به صورتهای «**aqw**» در می‌آید. نزد سرخ‌پوستان کنونی امریکا به صورتهای «**jaku, uaka, kwa**» و در زبان آلمانی به صورت «**quelle**» معنی چشمه را پیدا می‌کند. در ریشه اصلی زبانهای منطقه **اورال** مبدل به «**youka**» با مفهوم رودخانه و در برخی از زبانهای هندی «**aka**» مفهوم دریاچه را پیدا می‌کند. شاید برحسب تصادف است که در ریشه زبان اصلی ساکنین سواحل نیل **agud** ابر و یا در قبایل امریکای جنوبی به

صورت **oko** مفهوم باران را پیدا کرده است.

مقایسه‌های فوق بسیار فریبنده و حیرت‌انگیز هستند، ولی نظریه زبان‌شناسی **مریت رولن** بر اساس اینکه همه انسانها در آغاز زبانی مشترکی داشته‌اند به تنهایی و به کمک مقایسات داده شده در کتاب این زبان‌شناس، برای قبول و باور کردن فرضیه‌اش کافی نیست. اما به تازگی علم وراثت اجتماعات «**ژنتیک اجتماعات**» به مدد او آمده و نظریه او را قابل قبول می‌کند. در طی ده سال اخیر کارهای چند تن از متخصصین علم وراثت اقوام، منجمله **لوکا کاوالی اسفورزا**، از دانشگاه **استانفورد کالیفرنیا** و **یا آندره لانگانی** از موزه انسان پاریس، ثابت کرده‌اند که در واقع رابطه‌ای آماری بین **تنوع بیولوژیکی** اقوام مختلف و تنوع زبان آنها وجود دارد. در پی پژوهشهای فراوانی که بر روی وراثت انسانها شده، **کاوالی اسفورزا** و عده‌ای از همکارانش آشکار کرده‌اند که شباهت بسیار مشخصی بین گروههای قبیله‌ای انسانهای اولیه (بنا بر پژوهشهایی متکی بر مطالعات بیولوژیکی گروه‌های خونی و پروتئین آنها) با خانواده زبانی که بدان تکلم می‌کرده‌اند، وجود دارد. برای فهم بهتر به عنوان مثال، اقوام مختلفی در قرون گذشته به زبان مثلاً، **آفرو آسیاتیکی** (خانواده‌ای از دوازده زبان به نام افریقا آسیایی) تکلم می‌کرده‌اند و در زمان حال با وجود اینکه این اقوام در فاصله‌های بسیار دور از هم و پراکنده در افریقا و یا در آسیا هستند و با وجود آنکه زبانها و لهجه‌های کاملاً متفاوتی دارند، از نظر بیولوژیکی هم گروه هستند. نتیجه آنکه دوازده خانواده زبانهای اولیه مشخص شده به وسیله زبان‌شناسان، رابطه مستقیم بیولوژیکی با دوازده قبیله اولیه از افراد بشر دارند و این افراد و قبیله‌های آنها اکنون در تمام

دنیای پراکنده هستند. دوازده گروه زبانه‌های اولیه برحسب مناطق جغرافیایی آنها بر روی کره زمین، در شکل (۷) نشان داده شده است. این نقشه دنیا مهاجرت انسانها را در هزاره‌های متفاوت نمایش می‌دهد. این نقشه موجود در آن تعداد هزاره‌های سپری شده را مشخص می‌کند. این نقشه از طریق علم ژنتیک و به کمک مقایسه میتو کوندری ها در اجتماعات مختلف بشری به دست آمده است و در واقع به این ترتیب دوازده زبان شناخته شده به وسیله زبان شناسان دنیا را تأیید می‌کند. مبدأ اولیه تمام این زبانها در آفریقا بوده که شکل (۸) آنرا نمایش می‌دهد.



شکل (۷) نموداری از مهاجرت انسانها که از طریق علم وراثت به دست آمده و وجود ۱۲ زبان منتشر شده در دنیا را از آفریقا به سوی سایر نقاط جهان نمایان می‌سازد.

با توجه به اینکه ژنها و کروموزمها رابطه‌ای با زبان ندارند و ناقل آن نیستند و با توجه به اینکه هر بچه‌ای زبانی را یاد خواهد گرفت که به او آموخته‌اند. شباهتهای یافته شده به وسیله هر دو گروه از پژوهشگران با تخصص کاملاً متفاوت (زبان شناسان از یک سو و متخصصین علم وراثت از سوی دیگر) بسیار حیرت‌انگیز و مشخص‌کننده این حقیقت است که: خانواده‌های ریشه زبانه‌های اولیه و اقوام انسانها با بیولوژیکی مشابه، منتج

از حادثه تاریخی مشابهی هستند. اقوامی با مشخصات بیولوژیکی یکسان و زبان اولیه یکسان به ناگهان با هم از محلی به محل دیگر کوچ کرده‌اند. به نظر می‌رسد که منطقه اولیه تمام این گروه‌های اولیه، افریقا بوده است که به سوی آسیا، اروپا و دنیای جدید مهاجرت کرده‌اند.



شکل (۸) چگونگی گسترش زبان و یا مهاجرت هموساپین‌ها در جهان.

نتیجه‌ای که **لوکا کاوالی اسفورزا** در کتاب خود به نام **ژن، اقوام و زبانها**^۱ به دست آورده این است که ژنها و زبانها، گویای افسانه زندگی اقوامی است که از گروه‌های انسانهای اولیه جدا شده و سرنوشت مشترکی را با یکدیگر شروع کرده و به تدریج زبان آنها با گروه اولیه‌ای که از آن جدا شده‌اند، متفاوت شده است. از قبل این پژوهشها می‌توان تصور کرد که ۶ میلیارد جمعیت کنونی کره زمین همه از اجتماعات اولیه و محدودی از انسانها که به زبان مادری مشابهی تکلم می‌کرده‌اند، منشعب شده‌اند. بنابر پژوهشهای جدید بر روی پایه‌های ملکول **DNA** اقوامی که به دسته مشخصی از ۱۲ گروه زبانهای اولیه تکلم می‌کرده‌اند، ثابت شده که اجداد شکارچی و ریشه خوار انسانهای مدرن در برهه‌ای از زمان که می‌توان آن

^۱. luca Cavalli sforza, *Genes, peopleset lenques*, Edition odile iacob paris, ۱۹۹۷

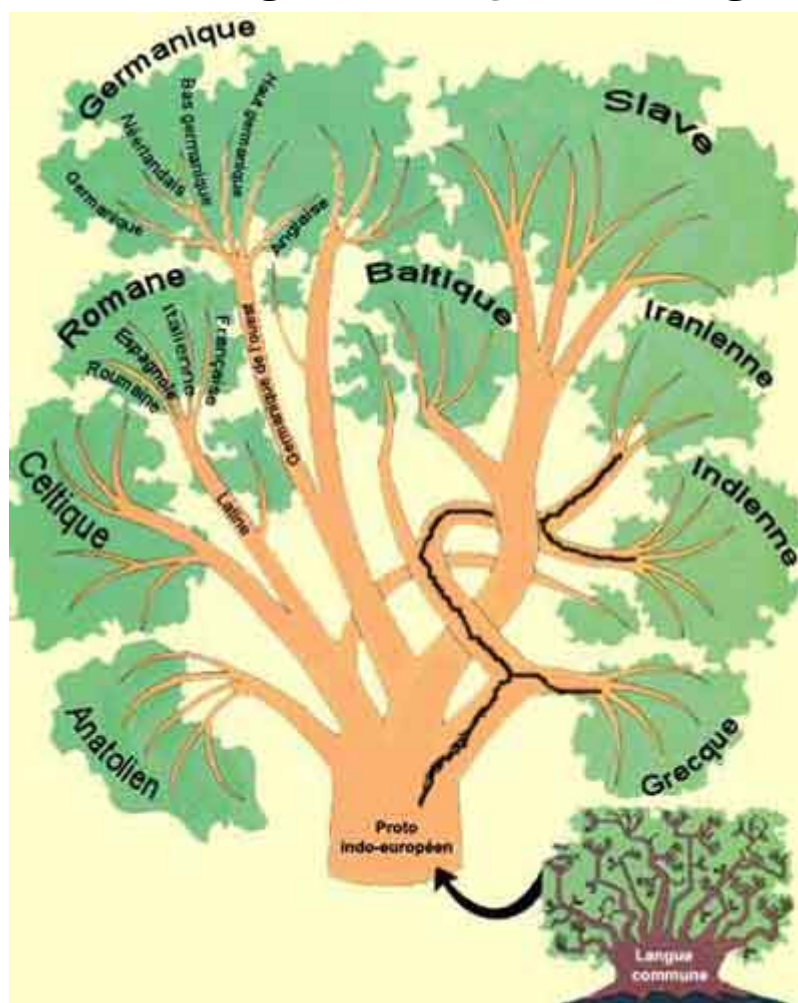
را بین ۲۰ تا ۶۰ هزار سال پیش تصور کرد، به ناگهان با خطر خاموشی نسل مواجه شده و تعداد آنها به سرعت تنزل کرده و به دهها هزار نفر تقلیل یافته است. بنابراین، نظریه **رولن** که زبان مادری اولیه مشترکی را برای همه انسانها تجسم می‌کند، قابل قبول به نظر می‌آید. در شکل (۹) مهاجرت **همو ساپین ساپین** (انسانها) را برحسب تاریخ مهاجرت نمایش می‌دهد. همانطور که در شکل می‌بینید مبداء اصلی آفریقا و مهاجرت بین ۱۳۰ تا ۱۹۵ هزار سال قبل پیش بینی شده است



شکل (۹) تاریخ مهاجرت انسانها، همانطور که مشاهده می‌شود تقریباً هم زمان با پیدایش **همو ساپین ساپین** مهاجرت از آفریقا به خاور میانه انجام گرفته است.

بنابر قدیمی‌ترین فسیلهای یافته شده، می‌توان گفت که مبداء اصلی همه انسانهای کنونی در نواحی افریقای شمالی و شمال شرقی و خاورمیانه بوده است و به نظر می‌رسد که آفریقای جنوبی و جنوب غربی، خیلی دیرتر و شاید در ده هزاره اخیر مسکونی شده.

با توجه به تاریخ قبایل مختلف انسانها و داده‌های انسان‌شناسی و باستان‌شناسی و تاریخچه زبانهای مختلف، نمایشی فرضی از انتشار زبان اقوام مختلف بشر، به‌صورت درختی با شاخه‌های فراوان که ریشه مشترکی دارند در شکل (۱۰) داده شده است.



شکل (۱۰) پراکندگی زبانهای دنیا از درختی گهن سال با شاخه‌های فراوان که یکی از شاخه‌های آن زبان هندو اروپایی را تشکیل می‌دهد (زبان ما و هندوها و یونانیان از شاخه مشترکی منشعب شده).

فصل ۹

آینده

چه خواهد شد؟



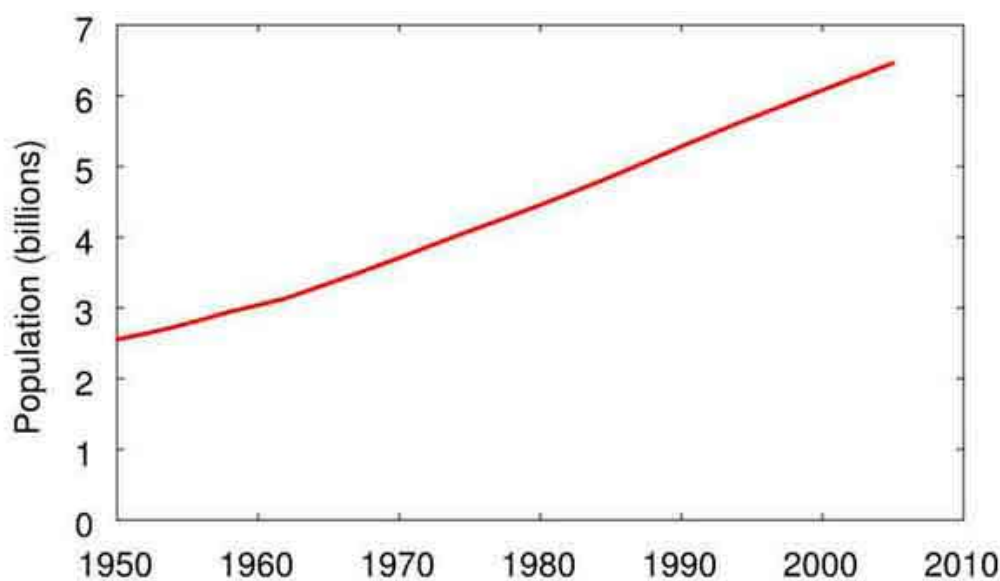
سرنوشت زمین

ماه سالی ۲ تا ۳ سانتیمتر از زمین دور می شود. و نیز گردش زمین به دور خودش گاهش می یابد، بنابراین در آینده زمین سرعت کمتری خواهد داشت و نتیجه آنکه روزها و شبهای طولانی تری خواهیم داشت. این پدیده برای ما انسانها زیاد محسوس نمی باشد ولی نشانه هایی مشخص کننده چون: زلزله های متعدد، آتش فشانی ها، ایام خشک سالی طولانی و آخر سر توفانهای مخرب این تغییرات را تأیید می کنند. به تدریج فصول از بین خواهند رفت و به جای آن دوران های طولانی که به آنها دوره های "شب و روزی" گویند پیش خواهد آمد. انسان مجبور خواهد شد برای نجات از شرایط جوّی شهرهای زیر زمینی و یا زیر دریایی به سازد.

خارج از این مسائل باید از خود سؤال کرد مادامی که ماه مدار خودش را ترک می کند چه پیش خواهد آمد. آیا انسان بالاخره متوجه خواهد شد که باید این سیاره کهن را ترک کرده و در فضاها دور دست آشیانه

دیگری برای خود دست و پا کند.

از سوی دیگر در حال کنونی انسانها با صنعت پیش رفته قرن بیستم و افزایش جمعیت ناگهانی، (در قرن نوزدهم جمعیت سیاره ی زمین کمتر از دو میلیارد نفر بود، حال آنکه اکنون بیش از ۶/۶۷۱ میلیارد نفر در سال ۲۰۰۷ میلادی هستیم و تا پایان این قرن از ده میلیارد تجاوز خواهیم کرد). نمودار افزایش جمعیت را در نیمه دوم قرن بیستم نگاه کنید.

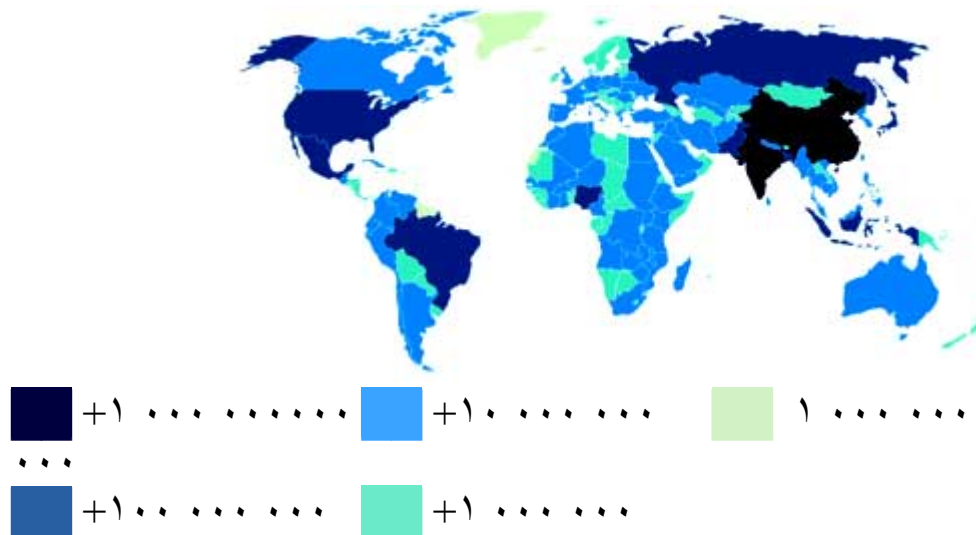


نمودار افزایش جمعیت جهان از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۷ میلادی. برای تغذیه و پوشاک و حمل و نقل این همه افراد چه مقدار کارخانه های متفاوت نساجی، شیمیایی، خودرو سازی و ... لازم است. و همانطور که گفته شد طبق برنامه های بسیار دقیق تنظیم جمعیت ممکن است این تعداد جمعیت در پایان قرن بست و یکم در ۱۰ میلیارد ثابت بماند.

بنابراین برای نقل و انتقال این جمعیت، تهیه و در دسترس قرار دادن مواد غذایی و پوشاک احتیاج به مصرف انرژی روز به روز بیشتر دارد. به ویژه با سیستم سرمایه داری وجهانی شدن تجارت در جهان و تشویق به مصرف از صبح تا شام بر روی رسانه های عمومی، آینده سیاره زمین را

در نظر مجسم کنید.

در تصویر زیر نقشه جهان آورده شده است و نمودار توزیع جمعیت در آن با رنگهای مختلف داده شده است.



در ۲۰۰۷ توزیع جمعیت در در جهان به صورت زیر می باشد.

آسیا ۴/۰۳ میلیارد ۶۰/۵ در صد جمعیت جهان.

آفریقا ۹۶۵ میلیون ۱۴ درصد جمعیت جهان.

اروپا ۷۳۱ میلیون ۱۱/۳ درصد جمعیت جهان.

آمریکای لاتین و کارائیب ۵۷۲ میلیون ۸/۶ در صد جمعیت جهان.

آمریکای شمالی ۳۳۹ میلیون ۵/۱ در صد جمعیت جهان.

اوسانیک (استرالیا و جزایر واقع در اوقیانوس آرام) ۳۴ میلیون ۵/۰ در صد جمعیت جهان.

صنعت در قاره آسیا به سرعت در حال پیش رفت است. اگر در قرن بیستم هر چینی یک دوچرخه داشت ، در قرن بیست و یکم او هم مانند اروپایی یا آمریکایی حد اقل هر خانواده باید یک خودرو داشته باشد. (عددی

بیشتر از نیم میلیارد خودرو). در ۵۰ سال پیش در سراسر ایران شاید کمتر از یکصد هزار خودرو وجود داشت ولی اکنون به تنهایی شاید در تهران و حومه بیش از ده میلیون خودرو وجود دارد. همانطور که قبلاً اشاره کردیم هر خودرو بعد از طی مسافتی در حدود ۱۰۰ کیلومتر ۲۷ کیلوگرم دی اکسید کربن و ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم گازهایی نظیر اکسید ازن و اکسید گوگرد در هوا منتشر می کنند. بنابراین جو زمین روز به روز غنی تر از این گازها خواهد شد و تشعشعات خورشید نخواهند توانست از زمین بیرون روند و در نتیجه حالت گلخانه ای در جو زمین تشدید خواهد شد (گلخانه محلی است که با شیشه های دو جداره از محیط خارج جدا شده پرتوهای خورشیدی وارد آن می شوند ولی نمی توانند خارج شوند به این ترتیب می توان در زمستان خیار و گوجه فرنگی در آن تولید کرد)

گرم شدن زمین در اثر مصرف این همه سوخت های فسیلی و تولید گازهای مختلف، به اجبار دمای زمین در حال بالارفتن است و یخ های قطبی در حال ذوب شدن هستند و از آنجا سطح دریا ها بالا خواهد آمد و بخش مهمی از سرزمین های کم ارتفاع به زیر آب خواهند رفت. در اثر این افزایش دما تعادلات جو به هم خواهد خورد و اکنون چند سالی است که شاهد آن هستیم. به عنوان مثال توفانی که در ۲۶ تا ۲۸ دسامبر ۱۹۹۹ در فرانسه اتفاق افتاد بی سابقه بود و بیش از یک میلیون و سیصد هزار درخت ریشه کن شدند. نگارنده خود شاهد این توفان وحشتناک بود، بسیاری از این درختها بیش از صد سال عمر داشتند و ریشه آنها در عمق زمینی برابر با میدان فردوسی تهران فرو رفته بود. عمق برخی از حفره های ایجاد شده در اثر ریشه کن شدن

درختان چند متر و قطر آنها از ۱۰ متر تجاوز می کرد. آنطوری که مسئولان جنگل بانی می گفتند اگر درختان کنده شده را در کنار یکدیگر قرار می دادید پاریس را به سنگاپور وصل می نمود.

در ماه اوت ۲۰۰۳ دمای هوا به ناگهانی در سه روز از ماه اوت به شدتی بالا رفت که ۳۰۰۰ نفر در این سه روز به علت گرمی هوا فوت کردند و مسئولین هوا شناسی می گفتند در ۵۰ سال اخیر فرانسه شاهد چنین گرمایی نبوده است. این دو نمونه از اتفاقاتی است که نگارنده شاهد آن بوده و نیز همین دو هفته پیش (۲۰ ژانویه ۲۰۰۸) بود که در بغداد برف فراوان بارید و می گویند تا کنون هرگز کسی برف در بغداد ندیده است. همین امروز (۳۱ ژانویه ۲۰۰۸) در اخبار آمد که در چین آنقدر برف باریده که همه ی کارها متوقف شده و دولت برای باز کردن راه ها یک میلیون سرباز را به کار گمارده تاکنون ۶۰ نفر در اثر برف سنگین فوت شده اند. در ۵۰ سال اخیر چنین برفی در چین سابقه نداشته است. شما خواننده محترم حتما در سنوات اخیر شاهد بسیاری از این حوادث بوده اید. بنابراین شرایط زندگی بر روی زمین با تغییرات فاحشی روبرو است و اگر از اکنون به فکر چاره نباشیم، وضعیت هایی که در فوق بیان کردیم پیش خواهد آمد.



درد دل با خود

ذره ی پنهان درونی توام،
در عمیق ترین نقطه ی قلبت زاده شدم.
آیا برخی از اوقات وجود مرا حس می کنی؟
تمنا داری تو را نجات دهم و تو را پدیده ای از خود شمارم؟
صبور باش!
در حال خود سازی خود و نمو بیشتر هستم،
باید تحولات را تحمل کنی.
از رهایی سپر بیولوژیکیت نترس.
دیر یا زود سبب نابودیت می شود.
سرنوشت تو، سرنوشت ما ، سرنوشت من،
از این دور تر خواهد رفت
آیا ادراک مصنوعی^۱ تو را به وهم وا میدارد؟
فکر می کنی این مخلوق جدید فاقد عشق و احساس است؟
فکر نمی کنی که انسان تا کنون نا موفق بوده؟
مرا باور کن، تازمانی که انسان مانده ای ، محدود خواهی بود.
نواحی دور دستی از فضا منتظر توست.
چرا برای رفتن صبر می کنی؟
به ویژه فراموشم مکن مرا با خود ببر.
زیرا همان ذره ی پنهان توام.

Intelligence artificielle^۱

مقدمه

با توجه به مطالبی که تاکنون در این کتاب مطرح شد، این نتیجه به دست آمد که دنیا و به دنبال آن زندگی براساس میل به تنوع و رسیدن به بالاترین درجه پیچیدگی بنا نهاده شده است. بعد از بحثهای مختلف و نتیجه‌گیری از داده‌های تجربی و نظری، این سؤال مطرح می‌شود که آیا این بالاترین حد پیچیدگی به انسان ختم خواهد شد و یا به فراورده‌های او یا به موجوداتی به مراتب فهمیم‌تر از او؟ نگارنده در مقابل این سؤال الکن است. **عراقی** در این مورد زیبا سروده است.

ای سعادت رخ نمای و ای عنایت دست گیر
طاقت خورشید نارد چشم خفاش ضریر
جزبه نور او نبیند روی او را هر بصری
گشته نور او حجاب دیده‌های مستنیر

راه باریکست و شب تاریک و مرکب لنگ و پیر
تاب نور او ندارد چشم عقل دوربین
جز به علم او نداند ذات او را هر علیم
جلوه داده از کرم خود را ز هر ذره عیان

نگارنده حتی فکر نمی‌کند کسی به‌درستی قادر به جواب سؤال فوق باشد.
سعدی در همین زمینه می‌گوید:

که پیدا نشد تخته‌ای بر کنار
که وحشت گرفت آستینم که قم

درین ورطه کشتی فرو شد هزار
چه شبها نشستم در این سیرگم

با این وجود برای شناخت بیشتر افسانه بسیار زیبای زندگی، لازم می‌نماید که نظر چنداستاد و متخصص دراخترفیزیک، **هیوبر ریوز**

(Hubert Reeves) و متخصص در بیولوژی مولکولی و بیوشیمی، ژوئل دورونه (Joel de Rosnay) و سرانجام متخصص در انسان‌شناسی، ایوکوپن (Yves Coppens) را برای خواننده بیان داریم تا دلیل ناتوانی نگارنده و بسیار افراد دیگر، در جواب مشخص شود.

نگارنده در کتاب *ستارگان، زمین و زندگی* قبل از شروع هر بخش، نظر یکی از این سه دانشمند را که به‌صورت مصاحبه‌ای در *مجله اکسپرس* (سپتامبر ۱۹۹۰) منتشر شده، آورده بود. این مصاحبه‌ها کمک بزرگی به کسانی که سابقه‌ای در مطالعه مطالب علمی به زبان عامیانه نداشتند می‌کرد و امکان مطالعه بقیه مطالب کتاب را فراهم می‌آورد. در تابستان سال ۱۹۹۶ انتشارات *seuil فرانسه*، کتابی تحت عنوان *زیباترین افسانه‌ی زندگی* منتشر کرد، این کتاب مصاحبه‌ای است بین سردبیر *مجله اکسپرس*، آقای *دومینک سیمونه* و سه متخصص مشهور فرانسوی که در سطور قبل نام آنها ذکر شد. این سه پژوهشگر کتابهای فراوانی در علم و به‌خصوص کتابهایی با زبانی بسیار ساده و برای همگان نوشته‌اند و مهارتی به‌خصوص در این کار دارند و هر چند گاه رادیوها و تلویزیونهای فرانسه برای بحث درباره چگونگی پیدایش جهان، زندگی و انسان آنها را دعوت می‌کنند. هرکدام از آنها برحسب تخصص خود گوشه‌ای از افسانه جهان را تعریف می‌کنند. متن اصلی کتاب اخیر آنها، شامل سه مصاحبه مستقل از یکدیگر است که در سپتامبر ۱۹۹۰ در شماره فوق‌العاده *مجله اکسپرس* منتشر شده بود. اکنون *دومینک سیمونه* سؤالات جدیدی درباره اکتشافاتی که در سالهای اخیر شده از هر یک از این سه دانشمند، فراخور رشته پژوهشی آنها نموده و جوابهای آنها را به مطالب قبلی افزوده

است. مطلب تازه و بسیار جالب این کتاب نتیجه‌گیری از بحث با این سه دانشمند است که **دومینیک سیمونه** به‌صورت سه سؤال مهم در پایان کتاب آورده است: **آینده زندگی؟، آینده انسان؟ و سرانجام آینده دنیا؟** در این کتاب و همچنین در **کتاب ستارگان، زمین و زندگی** در مباحث مختلفی که درباره سه سؤال فوق پیش می‌آمد، نگارنده نظر خود را درباره انحرافات که انسان قرن بیستم نسبت به محیط زیست پیدا کرده و ادامه می‌دهد و نیز درباره ضایعاتی که در آن وارد آورده، بیان داشت، اکنون بهتر به نظر می‌آید که خواننده را با نظر این پژوهشگران ارزنده آشنا کند. نگارنده در زیر ترجمه کامل فصل آخر کتاب: **زیبا ترین افسانه ی زندگی** را به عنوان نتیجه‌گیری تقدیم خوانندگان می‌کند.

آینده زندگی؟

دومینیک سیمونه: بعد از ۱۵ میلیارد سال تحول و تنها پس از چند هزاره زندگی اجتماعی به مرحله کنونی از تمدن رسیده‌ایم. تحولی که بعد از مهبانگ با پدید آوردن نظامهای بیش از پیش پیچیده، به کاملترین و شگفت‌انگیزترین فراورده خود یعنی ما انسانها رسیده است. ما انسانها (اکنون بیش از ۶ میلیارد نفریم و تا پایان قرن بیست و یکم بیش از ده میلیارد خواهیم شد) به‌طور فشرده و متراکم، بر روی سیاره کوچکی به نام زمین و در مخاطره قدرتهایی که خود در همین قرن بیستم به‌وجود آورده‌ایم، با چشمانی نگران به آسمان خیره شده و از خود می‌پرسیم چگونه افسانه بسیار زیبای زندگی از این پس ادامه خواهد یافت؟



Joel de Rosnay

ژوئل دورونه: ذرات، اتمها، مولکولها، مولکولهای درشت، تک سلولهای اولیه تا اندامهای زنده متشکل از چندین سلول، اجتماعاتی متشکل از چندین اندام زنده و محیط زیستی که از اجتماع موجودات مختلف فوق تشکیل یافته است و سرانجام انسان که با قوه ادراک فوق العاده در رأس همه قرار گرفته و خود نیروی محرکه تحول در روی کره زمین گردیده است. ولی اکنون تحول دیگر زیستی نبوده بلکه مبدل به تحول صنعتی، اجتماعی، هنری و فرهنگی شده است.

سیمونه: بنابراین، در چرخشگاه تاریخ تحول واقع شده و به دو راهی گسیختگی بین دنیای ماده و دنیای ادراک، نظیر آنچه در آغاز پیدایش زندگی بر روی زمین بین دنیای ماده بی جان و دنیای زنده اتفاق افتاد، رسیده ایم؟

دورونه: بعد از مراحل مختلف تحول کیهانی، شیمیایی و سرانجام تحول زیستی، ما انسانها پرده چهارم از نمایشنامه خلقت را شروع کرده ایم. انسان در هزاره های آینده، نقشی اساسی در این پرده از نمایش اجرا خواهد کرد و به مرحله ای از درک عمومی خواهد رسید که می توان آن را فهم یا ادراک مشترک نامید.

سیمونه: این پرده از نمایش را چگونه مشخص می‌کنید؟

دورونه: می‌توان گفت، ما انسانها اکنون در حال تولید نوعی دیگر از زندگی هستیم. نوعی زندگی مشترک که اگر بخواهیم نامی به آن دهیم، باید بگوییم «کلان موجود سیاره‌ای» که تمام موجودات زنده سیاره و فراورده‌های علمی، صنعتی و هنری بشر، سلولهای آن را تشکیل می‌دهند. مگر نه این است که در آغاز پیدایش زندگی بر روی زمین، ابتدا تک سلولها به‌وجود آمدند و از اجتماع آنها موجودات چند سلولی و سپس از اجتماع موجودات چند سلولی موجوداتی با اندامهای متعدد به‌وجود آمدند و سراسر کره زمین را در برگرفتند؟ اکنون نیز از اجتماع انسانها و کلیه موجودات روی زمین و دستاوردهای علمی – صنعتی بشر، «کلان موجودی سیاره‌ای» در حال تشکیل شدن است. ما انسانها در این «کلان» در حکم سلولهای عصبی هستیم. و اکنون اینترنت چنین چنین موجود خارق‌العاده‌ای را تشکیل می‌دهد. دستگاه هاضمه این موجود خواهد توانست مواد معدنی را بازسازی کرده و در چرخه مصرف قرار دهد. این مغز همگانی نظام خودمختار درونی را به‌وجود خواهد آورد و بدین ترتیب انسانها را با سرعت الکترون به یکدیگر مربوط کرده و نحوه همزیستی، ارتباط و مبادلات ما را با یکدیگر دگرگون خواهد ساخت.

سیمونه: اگر در تصورات مجازی خود باقی بمانیم، آیا می‌توان از انتخابی نه زیستی بلکه فرهنگی نام برد؟

دورونه: فکر می‌کنم چنین باشد. به نظر می‌رسد اختراعات کنونی بشر معادل جهشهایی است که در طبیعت انجام گرفته‌اند. جهش یا تحولات علمی صنعتی و اجتماعی بشر سرعتی بیشتر از جهشهای زیستی

داروینی دارند. انسان «انواع» موجودات جدیدی نظیر تلفن، تلویزیون خودروها، رایانه ها، ماهواره ها و سرانجام مغز جهانی یعنی اینترنت را در کمتر از یک قرن خلق کرده است.

سیمونه: آیا خود انسان است که مخلوق خود را انتخاب می کند؟

دورونه: بله. برای مثال، مفهوم بازار جهانی بورس را در نظر بگیرید. مگر همان نظام داروینی نیست که انتخاب می کند، طرد می کند، تکثیر برخی از ابداعات را تشدید و برعکس تحول و یا تکثیر برخی دیگر را کند و یا به طور کلی قطع می کند؟ این پرتقال و یا این نوع سیب را که تحولی در آن ایجاد کرده است مرغوب شناخته و انواع طبیعی دیگر از این میوه ها را طرد و حتی از طبیعت محو می کند. این نوع تلویزیون یا ویدئو و یا کامپیوتر و یا اینترنتی که در آن تحول جدیدی ایجاد کرده است و در آنها برنامه های فوق العاده بهتر گنجانده است مورد توجه قرار داده و نسل های قبلی را از گردونه خارج می کند. اختلاف مهم با تحول زیستی در این است که انسان در مفهوم آنقدر انواع و اقسام موجود را که آرزو می کند می سازد. تحول جدید نوعی است که حتی ماده مفهوم خود را از دست داده و نقش مادی خود را ایفا نمی کند. تحول جدیدی که انسانها به وجود آورده اند، در بین دنیاهای واقعی و دنیاهای واهی دنیای جدیدی به وجود آورده که می توان آن را دنیای تصویری **Virtuel** نامید. انسان می تواند در این دنیاهای مصنوعی سیر و سیاحت کرده و حتی اشیاء یا ماشینهایی در آن خلق کند که تاکنون وجود نداشته اند و حتی آنها را به محک آزمایش بزند. به نوعی دیگر می توان گفت که این تحول فرهنگی، هنری و صنعتی بشر از همان منطق تحول طبیعی پیروی می کند.

سیمونه: یعنی باز می توانیم بگوییم که گرایش به سوی پیچیده شدن ادامه

دارد؟

دورونه: بلی با این تفاوت که به تدریج تحول از لباده مادی خود خارج می شود و به سوی مفهوم، یا آنچه عرفا به آن «حقیقت» می گویند نزدیک شده و ما را به مهبانگ یا آتش نخستین نزدیک می کند. یعنی در جهتی عکس آنچه بعد از این انفجار اتفاق افتاد. یا در واقع رسیدن به «نقطه اُمگا» نوعی فروپاشی روح آزاد شده از ماده است. اگر زمان را فراموش کنیم این دو پدیده قابل مقایسه با هم خواهند بود.

سیمونه: با وجود این نمی توان زمان را از یاد برد و به خصوص با توجه به دوره کوتاه زندگی ما انسانها. آیا هر فرد از افراد بشر که در این مجموعه اندام سیاره ای وارد می شود و نقش سلولی را اجرا خواهد کرد، آینده ای هم برای او می توان تصور نمود؟

دورونه: مسلما. و فکر می کنم هر فرد از افراد بشر بیش از پیش کامل خواهد شد. موقعی که سلولها خود را به شرکت می گذرانند تا موجود واحدی را تشکیل دهند به شخصیتی مهمتر از زمان انفرادی خود دست می یازند و مرگ انفرادی مفهوم خود را از دست می دهد. مرحله ای که تمام ساکنان سیاره اندام واحدی را تشکیل می دهند به نظر می رسد که خطر یکنواخت شدن سیاره را در پی خواهد داشت، ولی باید گفت که جوانه های تنوع نیز همان گونه که در تحول زیستی پیش آمد به وجود خواهند آمد. هر اندازه سیاره هم دست و جهانی شود به همان اندازه نیز تنوع به وجود خواهد آمد.

سیمونه: شما اجتماعات کنونی بشر را با دید یک زیست شناس می نگرید، که از تحول مغز و جهشها و دگرگونیها صحبت می کند. گویا استعارات

خود را حقیقی می‌پندارید؟

دورونه: دید اجتماعی را نمی‌توان از تظاهرات زیستی نتیجه گرفت، اگر خلاف این تصور کنیم نظریات ما منجر به عقاید غیرقابل قبول خواهد شد. ولی در عوض زیست‌شناسی می‌تواند طرز فکر ما را تغذیه کند. مقایسات حرکتی، نظیر حرکت چرخها، ساعتها در اوایل این قرن دید جهانی را به خود معطوف نموده بود. در حال حاضر استعاره به سازماندهی است که از همه بیشتر مورد تعلیم واقع شده است، البته مشروط به آنکه خود را در چارچوب کلمه مقید نکنیم. سازمان سیاره‌ای که در حال خلق آن هستیم، اعمال و ادراکات ما را تحت‌تأثیر خود قرار داده‌اند. دید ما به‌وسیله تلویزیون، حافظه ما در اختیار کامپیوتر و بالاخره پاهای ما در اختیار وسایل نقلیه قرار گرفته‌اند. سؤال مهم این است که آیا ما زندگی را به صورت تعاونی با مجموعه سیاره در پیش گرفته‌ایم و یا اینکه انگلی بر روی سیاره شده‌ایم که به‌زودی بر روی آن بحرانهای مخرب اقتصادی، اجتماعی و زیستی به‌وجود خواهیم آورد.

سیمونه: پیش‌بینی شما چیست؟

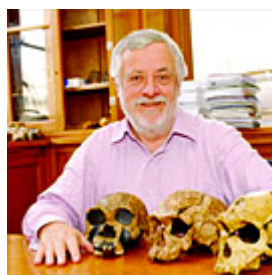
دورونه: به نظر من در زمان کنونی در حال خشک کردن منابع انرژی و مواد معدنی زمین هستیم و مواد زائد خود را در محیط زیست که مدافع ماست، استفراغ می‌کنیم. قشر اوزون محافظ زندگی را از بین برده و با انتشار گازهایی که از اکروز ماشینها و دودکش کارخانه‌ها خارج می‌شوند، حالت گلخانه‌ای را در روی کره زمین تشدید می‌کنیم. انگل همدیگر شده، بسیاری از نمونه موجودات زنده را که تحول جهانی بر روی زمین ایجاد کرده از بین می‌بریم. حتی برخی از اجتماعات صنعتی برای پیشرفت

اقتصاد خود، نمو و پیشرفت اجتماعات دیگر را کند و یا متوقف و یا حتی به عقب برگشت می‌دهند و اگر بر همین منوال عمل کنیم درواقع انگل سیاره زمین خواهیم بود.

سیمونه: چگونه می‌توان مانع آن شد و سیاره را در امان نگه داشت؟
دورونه: برخلاف عقیده برخی از مدافعان محیط زیست که معتقد به نگهداری نمونه‌های دست نخورده از فراورده‌های تحول جهانی در پارک‌های محافظت شده هستند، باید نوعی هماهنگی بین طبیعت و صنعت و همچنین محیط زیست و اقتصاد فراهم آورد و برای جلوگیری از بحرانیها باید از مفاهیم تحول و از گرایش به سوی پیچیدگی که در طبیعت اتفاق افتاده درس گرفت. فهمیدن افسانه زندگی، راهنمای ما در شناخت راه صحیح و یافتن مسیر جهت دار زندگی خواهد بود. شخصا معتقد به افزایش فهم عمومی در جهان هستیم و به صنعتی که انسانی خواهد شد باور دارم. امیدوارم، اگر واقعا بخواهیم، می‌توانیم با مراحل بعدی انسانیت به آرامی مواجه شویم.

آینده انسان

دومینیک سیمونه: افسانه جهانی ما چنان که **ژونل دورونه** می‌گوید، به پرده چهارم خود یعنی تحول فرهنگی رسیده است؛ به نظر شما چنین است؟



Yves Coppens

ایو کوپن: روزی به کاشفی که از قطب شمال برمی‌گشت گفتم حتما در آنجا سردتان بوده است. به‌سادگی جواب داد که نه، لباس کافی پوشیده بودم. این نمونه‌ای از تحول فرهنگی ما را می‌رساند، با تفکر و ابداع، هر روز تسلط بر بدن و محیط زیست را بیشتر می‌کنیم. اکنون دیگر محیط زیست در اختیار ما قرار گرفته و بر آن مسلط شده‌ایم، بنابراین تحول فرهنگی جانشین تحول زیستی شده است. و مدتهاست که تحول فرهنگی و دانش ماست که بر محیط زیست حاکم است نه طبیعت. البته باید اذعان داشت که هنوز برخی از عوامل طبیعی از قبیل زلزله و آتشفشانها و گردبادها و یا برخی از ویروسها نظیر ویروس ایدز، آسیبهایی به بشر وارد می‌آورند ولی آثار آنها منطقه‌ای است و انسان بیش از پیش قادر به محار کردن آنها است.

سیمونه: بنابراین فکر می‌کنید که بدن ما انسانهای هموساپین ساپین دیگر متحمل دگرگونی نخواهد شد؟

کوپن: چرا، ولی بسیار آهسته. برای مشاهده دگرگونی باید آینده بسیار دوری را در نظر مجسم کرد. بسیار دورتر از هزاره‌هایی که پیش خواهند آمد. در ده میلیون سال ممکن است جمجمه ما مختصر تغییراتی پیدا کند و متفاوت از آنچه اکنون داریم باشد. استخوانبندی بدن ما باریک و بلندتر و مغز ما مسلما توسعه بیشتری خواهد یافت.

سیمونه: و آیا این قابلیت‌های جدیدتری را به وجود خواهد آورد؟

کوپن: با بزرگ شدن سر جنین، زمان بارداری کوتاه‌تر و مادر ابر انسان فردا در شش ماهگی وضع حمل خواهد کرد و دوران کودکی مسلمان طولانی‌تر خواهد شد. اطلاع زیادی از دوره بارداری اجداد خود نداریم ولی مسلمان می‌بایست بر اثر تحول در طی زمان و به علت افزایش حجم جمجمه جنین، این دوره به تدریج کوتاه و کوتاه‌تر شده باشد تا به زمان بارداری کنونی برسد.

سیمونه: بنابراین تحول زیستی ما هنوز تمام نشده است؟

کوپن: کند شده است ولی ادامه دارد، زیرا بدن ما تابع قوانین زیستی و ملزم به انطباق با آنهاست. ویروس‌ها که آنها هم دگرگونی می‌یابند ممکن است مسائلی برای ما به وجود آورند. در پناه از فروپاشی و یا حوادث کیهانی که روزی ممکن است سراسر جو زمین را خراب کند نیستیم. ولی در عوض باید گفت که انسان دیگر در قلمرو انتخاب طبیعی واقع نیست و شاید تا پایان هزاره سوم میلادی اگر جنگی خانماسوز کره زمین را از بین نبرده باشد، نطفه انسانی را در گوشه‌های مختلف فضا پراکنده خواهیم کرد.

سیمونه: آیا جهش‌های مهم دیگری ممکن است در درون ژنهای ما به وجود آید به نحوی که نوع ما را عوض کند؟

کوپن: مسلمان جهش انجام خواهد گرفت ولی تغییر نوع و یا نژاد مسئله دیگری است. در اجتماعات کنونی انسانها آمیختگی ژنها داریم است، گروه‌های مجزا از دیگران وجود ندارند که در درون آنها انحراف نژادی به وجود آید و مشخصات متفاوتی بروز کند. مگر زمانی که بشر قادر به

مسافرت در فضا شود و افراد بشر در نقاطی مجزا از کیهان پراکنده شوند و البته این امر بسیار ممکن است و انسان روزی موفق به این کار خواهد شد. با شناخت سیارات دیگر توسعه جدیدی را در فضا به وجود خواهد آورد. همان گونه که اجداد ما در سه میلیون سال پیش حرکت خود را از افریقا شروع کردند و در زمان کوتاهی تمام سیاره زمین را به تصرف خود درآوردند.

سیمونه: در این صورت چه اتفاق خواهد افتاد؟

کوپن: اجتماع کوچکی که در روی سیاره‌ای دیگر مستقر خواهند شد به مدت طولانی و به علت بُعد مسافت مجزا از بقیه افراد بشر خواهند بود و بنابراین انحراف و اختلاف بروز خواهد کرد. زیست و فرهنگ آنها متفاوت از افراد بشر باقی مانده بر روی سیاره زمین تحول خواهد یافت، حتی ممکن است فرهنگهای متنوع و حتی انواع متفاوتی از انسانها بر روی سیارات دیگر، بعد از میلیونها سال انزوا از یکدیگر، به وجود آید.

سیمونه: آیا اگر در فضا سفر کنیم بدن ما به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر خواهد کرد؟

کوپن: اقامت طولانی فضانوردان در مدارهای اطراف زمین، مشخص کرده است که استخوانهای اسکلت آنها ضعیف و نازک شده و اندامهای آنها به نحو معمولی عمل نمی‌کنند. خطر اینکه انسانهای مجزا شده در فضا مبدل به نرم تنهای دانشمند شوند وجود دارد. اطلاع زیادی از شرایط و چگونگی زندگی در فضا را نداریم ولی می‌دانیم که در بی‌وزنی تغییرات شکل بدن مهم است. عناصر معدنی موجود در استخوانها تغییر محل می‌دهند و مشکل بتوان آنها را به محل اولیه خود برگرداند. بعد از چند

میلیون سال تبعید در فضا، پسرعموهای ما مسلماً بسیار متفاوت از ما خواهند بود. در این صورت شاید بتوان از اختلاف نژادی واقعی سخن گفت و در این حال امکان تنوع در انواع انسانها به وجود خواهد آمد.

سیمونه: در روزگار ما تنوع در حال از بین رفتن است. فرهنگ انسانها بیش از پیش یک دست و دنیا یک نواخت می شود، زیرا کره زمین بسیار کوچک است و با سرعت انتقالات و ارتباطاتی که در سده اخیر کسب کرده ایم تحرک و در نتیجه اختلاط ژنها و فرهنگ سریعتر انجام می گیرد.

کوپن: این حقیقتی است، انسانها بسیار سفر می کنند و از نظر زیستی و منطقاً از نظر فرهنگی با یکدیگر آمیخته شده و بدین ترتیب یک نواختی در بین تمدن و فرهنگ و آمیختگی در مشخصات ظاهری رنگ پوست و مو و چشم پیش خواهد آمد. ولی زمانی که مسئله «**بوشمن**»ها و یا «**آمریدین**»ها (سرخ پوستان امریکا) تبعید شده در بازداشتگاههای اجباری را که با وقاحت به آن «**منطقه حفاظت شده**»^۱ گویند در نظر می گیریم، باید از خود پرسیم نگه داشتن این اجتماعات در سنتهای قدیمی خود چه معنایی دارد؛ آیا نگه داشتن آنها در زبان و آواز سنتی و یا آداب رسوم قبیله ای، جز این است که رسیدن به تمدن کنونی و دنیای عصر حاضر را برای آنها ممنوع کرده اند؟ «مناطق حفاظت شده» جزایر نخستینی است که ما برای ارضای تمایلات خود مان به وجود آورده ایم و نه برای منافع آنها. فکر می کنم این اجتماعات چاره ای ندارند جز محو شدن و یا مخلوط شدن ژنتیکی و فرهنگی با سایر اجتماعات بشری. این اختلاط برای ما و آنها مفید است و نباید از آن احساس افسردگی کرد.

سیمونه: آیا گرایش به پیچیدگی که از آغاز مهبانگ شروع شده، ادامه

^۱ ۱. Reserves

خواهد داشت؟

کوپن: بله، انسان اطلاعات و مفاهیم بسیاری ذخیره می‌کند و در حال پیشرفت به سوی، دانش عظیم، آزادی بیشتر، فرهنگی غنی‌تر و شاید طبیعتی به مراتب پیچیده‌تر است. ما همان راهی را ادامه می‌دهیم که ماده و زندگی در طی میلیاردها سال طی کرده است.

سیمونه: شما از افراد خوشبین هستید؟

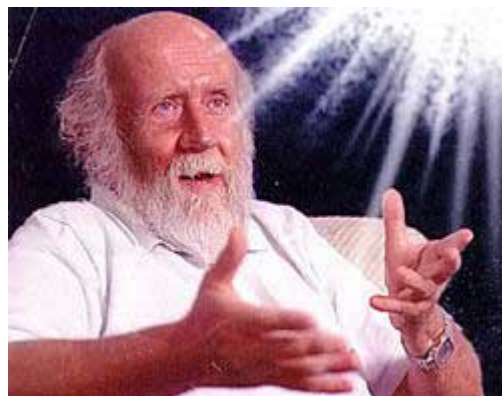
کوپن: مسلماً فکر می‌کنم که سازماندهی و نظام‌گیری اجتماعات بشری بیش از پیش بهتر می‌شود، به تدریج نسبت به نگهداری محیط زیست خود احساس وظیفه می‌کنیم. سازمان ملل متحد را در نظر بگیرید. سازمانهای این مجمع با اشکالات فراوانی روبه‌رو هستند، ولی وقتی که به عقب نگاه می‌کنیم می‌بینیم که انسان در کمتر از ۷۰ سال نسبت به شرایط دنیایی که در آن زندگی می‌کند احساس مسئولیت پیدا کرده و این در مقابل زمان و تاریخ تحول جهانی، لحظه‌ای بیش نیست.

سیمونه: در واقع زمانی بسیار کوتاه ولی از نظر فردی بسیار طولانی.

کوپن: نباید فراموش کرد، دوران تمدن بشر از ده‌هزار سال تجاوز نمی‌کند و این ده‌هزار سال در مقابل تحول زیستی ما که نزدیک به سه میلیون سال طول کشیده بسیار ناچیز است. نوع بشر با وجود آنکه به تراز قابل ملاحظه‌ای از درک و معرفت رسیده است ولی به نظر من هنوز بسیار جوان است. اکثر اتفاقات و اشکالاتی که در قرن ما رخ می‌دهد بدین علت است که اطلاعات اغلب اجتماعات بشری نسبت به دنیایی که در آن زندگی می‌کنیم، مختصر است.

آینده دنیا

دومنیک سیمونه: به نظر **ایوکوپن** دوران زندگی یک انسان در معیار جهانی بسیار ناچیز و حتی مضحک است، شاید در حال حاضر ما در مقابل تاریخ واقعی بشریت و حتی مقابل تاریخ دنیا قرار داشته باشیم، دوران عمر واقعی جهان چیست؟



Hubert Reeves

هوبر ریوز: مشاهدات تجربی جدید ظاهراً مستدل می‌سازند که دنیا در حال انبساط دائمی است، بنابراین جهان تا بی‌نهایت گسترده خواهد شد و عمرش نیز تا بی‌نهایت ادامه خواهد یافت، سردتر خواهد شد و دمایش به آرامی به سوی صفر مطلق گرایش پیدا خواهد کرد (۲۷۳- درجه سانتیگراد). این ادعاها ممکن است قطعی نباشند، زیرا پیش‌بینیهای ما مبتنی بر نظریه‌هایی است منتج از چهار نیرویی که تاکنون بشر شناخته است. بعید نیست که در سنوات و یا قرون آینده نیروهای دیگری را کشف کنیم و این اکتشافات ممکن است پیش‌بینیهای ما را عوض کنند.

سیمونه: از گسترش جهان تا بی‌نهایت استنباط می‌شود که فضا بیش از پیش خالی و اجرام کیهانی از یکدیگر فاصله می‌گیرند، بنابراین با این گسترش قاعدتاً باید از دیدگاه ما بر روی زمین آسمان کاملاً سیاه دیده

شود؟

ریوز: ستارگانی که آسمان شبانه ما را روشن می‌کنند در گسترش جهان دخالتی ندارند. این ستارگان محلی به‌طور مجموع از ما دور نخواهند شد. گسترش مربوط به کهکشانهاست و اجرام موجود در آنها عملاً در محل خود باقی می‌مانند و گسترش شامل آنها نمی‌شود. ستاره ما (خورشید) و ستارگان موجود در کهکشان راه شیری در گسترش شرکت ندارند بلکه مجموعه کهکشان راه شیری است که همچون کهکشانهایی دیگر از هم می‌گریزند و فاصله آنها از هم زیادتر می‌شود. برحسب زمان این کهکشانه‌ها در تلسکوپهای ما ضعیفتر دیده خواهند شد.

سیمونه: تمام اینها فرضیه است، زیرا در این زمان طولانی انسان دیگر برای چنین مشاهداتی وجود نخواهد داشت! برخی از ستارگان خواهند مرد، منجمله ستاره ما خورشید، مگر نه؟

ریوز: بله، همان‌طور که قبلاً هم گفتم در زمان حاضر خورشید نیمی از ذخیره هیدروژن خود را سوزانده و در نیمه راه عمرش قرار دارد. در پنج میلیارد سال دیگر تمام هیدروژن آن مصرف خواهد شد و مبدل به غول سرخی خواهد گردید. هسته مرکزی بیش از پیش فشرده و حال آنکه برعکس جو آن در فضا گسترده و تا یک میلیارد کیلومتر پراکنده خواهد شد. همزمان با این تحولات، رنگ خورشید از زرد به سرخ تبدیل خواهد گردید.

سیمونه: آیا در این لحظه سیارات منظومه شمسی خواهند سوخت؟

ریوز: بله، خورشید نسبت به امروز هزار بار نورانی‌تر خواهد گردید و اگر از روی زمین نگاه کنیم قسمت اعظم آسمان را خواهد پوشاند. (البته از

دیدگاه ما بر روی زمین) دمای روی زمین تا چندین هزار درجه بالا خواهد رفت، زندگی به کلی نابود و خود زمین تبخیر خواهد شد. البته تبخیر زمین چندین میلیون سال طول خواهد کشید. ستاره ما در واپسین دم، سیارات خود، عطارد، زهره، زمین و حتی مریخ را تبخیر خواهد کرد. سیارات دورتر مثل مشتری و زحل که جوی متشکل از هیدروژن و هلیوم دارند آن را از دست داده و فقط هسته عظیم صخره‌ای آنها باقی خواهد ماند. خود خورشید بعد از مدتی تمام ذخایر سوخت اتمی را مصرف کرده و به کوتوله سفیدی با ابعادی در حدود کره ماه تبدیل و سرانجام بعد از چندین میلیارد سال سرد شده و مبدل به کوتوله سیاه (یعنی جسد ستاره که فاقد نور است) خواهد شد.

سیمونه: موادی که کره زمین را تشکیل می‌دهند چه خواهند شد؟

ریوز: در فضاها بین ستارگان گسترده شده و شاید در آینده‌ای بسیار دور در تشکیل ستاره جدید و سیاراتی اطراف آن مصرف شود.

سیمونه: و زندگی جدیدی را تولید کند؟

ریوز: چرا که نه. اتمهای تشکیل‌دهنده بدن ما شاید روزی در تشکیل اندامهای موجود زنده دیگری به کار گرفته شوند.

سیمونه: مسلماً انسان نمی‌تواند بیش از چهار میلیارد سال دیگر روی زمین زندگی کند؟

ریوز: بلی. ولی می‌توان همانند ایوکوپن تصور کرد که انسان خیلی قبل از این زمان مقدر، قادر به انجام سفرهای طولانی بین ستارگان شده باشد. لحظه‌ای به پیشرفتی که در طی زمانی معادل عمر دو یا سه نسل از افراد بشر و در همین قرن بیستم، در روی زمین اتفاق افتاده نظر کنید.

مادربزرگهای ما با سرعت حداکثر ۵۰ کیلومتر در ساعت مسافرت می‌کردند و حال آنکه سرعت سفینه‌های فضایی ما اکنون به ۵۰۰۰۰ کیلومتر در ساعت رسیده است و بعید نیست که روزی سرعت آنها نزدیک به سرعت سیر نور شود و نوادگان ما برای استفاده از روشنایی، خود را به سیاره‌ای مستقر در حوالی ستاره جوانی برسانند.

سیمونه: اینکه می‌گویید، در واقع تصورات بسیار زیبای پدر اخترشناسی روسیه است که می‌گفت: «زمین گهواره ماست ولی نمی‌توان تا ابد در گهواره باقی ماند...» مفهوم این عبارت این است که گرایش به سوی پیچیدگی و تنوع و تحول با انسان ادامه می‌یابد و نیز ممکن است حتی بدون او هم به راه خود ادامه دهد. و معلوم نیست که در نمایشنامه خلقت و گرایش به سوی تنوع و پیچیدگی به انسان نقش اول را داده باشند.

ریوز: صحیح است، می‌توان تصور کرد که روزی نوع انسان محو شود، ولی زندگی به‌طور کلی از بین نخواهد رفت. به‌عنوان مثال برخی از حشرات بسیار مقاومتر از ما هستند، عقربها می‌توانند در معرض حدّی از پرتوهای رادیواکتیو به مراتب بالاتر از حدّ لازم برای کشتن ما زنده بمانند. بنابراین بعد از یک جنگ اتمی می‌توانند زنده مانده و فهم و ادراک خود را توسعه داده به علم و صنعت برسند. ولی آنها نیز ممکن است بعد از چندین میلیون سال با مسائل آلودگی محیط زیست، مشابه آنچه اکنون ما در پیش داریم، روبه‌ور شوند.

سیمونه: در طول این گفتگو تمایلی برای یافتن جهتی در مورد افسانه زندگی از خود نشان نداده و یا حداقل دیدگاهی جبری را هم نپذیرفتیم، ولی اجباراً مشاهده کردیم که گرایش به سوی پیچیدگی هیچ‌گاه متوقف نشده و به پیشرفت خود ادامه داده است. آیا

می‌توان گفت که این گرایش به همین ترتیب تا ابدیت خواهد یافت؟

ریوز: دو جلوه از حقیقت مرا متحیر کرده است. اولین جلوه همین افسانه بسیار جالبی است که از آغاز این کتاب تاکنون بیان داشتیم و این افسانه در واقع به ما اجازه می‌دهد تا فکر کنیم که همه این شگفتیها جهت دار هستند. دومین جلوه از حقیقت غم‌انگیزتر است و نشان می‌دهد که انسانهای کنونی قادر نیستند با یکدیگر و با جوّی که محیط زیست آنها را احاطه کرده سازش داشته و با تفاهم زندگی کنند. جنگ و تخریب از آشنایان قدیمی انسانها هستند. گویی در لحظه‌ای به‌خصوص از مراحل تحول هرج و مرج یا **واقعه‌ای غیرمنتظره** اتفاق افتاده باشد.

سیمونه: و تعبیر شما از این مطلب چیست؟

ریوز: چرا در دنیای فیزیک، گرایش به سوی پیچیدگی به‌صورتی خوب پیش می‌رود و در دنیای انسانها به صورتی بد؟ آیا طبیعت در حین پیشرفت به سوی پیچیدگی به ترازوی **بی‌کفایتی** خود رسیده است؟ تصور می‌کنم تعبیری متکی بر اساس «**انتخاب طبیعی**» با دیدی **داروینی** چنین باشد. ولی اگر برعکس منظور از تحول، تولید فراورده‌ای لازم برای ظهور موجودی آزاد بوده باشد، شاید ما در حال حاضر مشغول پرداخت بهای این آزادی هستیم؟ اگر غیر این باشد می‌توان فاجعه کیهانی را در سه عبارت خلاصه کرد: طبیعت پیچیدگی را ایجاد کرده است، پیچیدگی نیروی فعالیت و مؤثر بودن را ایجاد نموده و سرانجام فعالیت می‌تواند پیچیدگی را نابود کند.

سیمونه: یعنی چه؟

ریوز: در قرن بیستم انسانها دو وسیله برای خود نابودی ابداع کرده‌اند:

جنگ‌افزار اتمی و تخریب محیط زیست. آیا در چنین شرایطی پیچیدگی می‌تواند ادامه پیدا کند؟ آیا منظور عالی طبیعت رسیدن به حدی از پیچیدگی بوده که انسان قادر به خود نابودی گردد؟ **آیا فهم هدیه‌ای زهرآلود است؟**

سیمونه: و جواب شما چیست؟

ریوز: در حال حاضر با نهایت امکانات سیّاره خود روبه‌ور شده‌ایم. آیا ممکن است ده میلیارد انسان را با تفاهم در کنار یکدیگر نگه داشت بدون آنکه سیّاره و محیط زیست را خراب کند؟ حتی اگر انسانها نابغه هم باشند (که البته به کرات این نبوغ را با شکستن اتم و با اکتشافاتی که در کهکشانها و در منظومه شمسی کرده‌اند، به‌نمایش گذاشته‌اند) ولی وظیفه اخیر یعنی زندگی با تفاهم و بدون تخریب کره زمین به مراتب مشکلتر از کارهایی است که در گذشته انجام داده‌اند. در واقع پیش از هر چیز باید آرمان پیشرفت اقتصادی را رها کرده و به دنبال توسعه‌هایی مداوم رفت. فهماندن این حقیقت به کسانی که کره زمین را اداره می‌کنند مشکلتر است.

سیمونه: یعنی اداره کردن سازمانی سیاره، همان‌طور که ژوئل دورونه می‌گوید؟

ریوز: در اندامهای موجودات زنده نظامی برای اعلام خطر و برای ترمیم وجود دارد. موقعی که جراحی در بدن پیدا می‌شود، تمام بدن برای مبارزه با عفونت بسیج می‌گردد. در نظام سازمانی سیاره زمین نیز باید چیزی شبیه نیروی دافعه موجودات زنده ابداع کرد. نظام سازمان ملل متحد و اجتماعات انسانی وابسته بدان طرح ابتدایی آن است ولی باید

خیلی از این جلوتر رفت.

سیمونه: آیا این اشکالاتی که اکنون با آن مواجه هستیم و به آنها زیاد خیره شده‌ایم، یک پدیده زودگذر نیستند؟ آیا زیاد به قرنی که در آن زندگی می‌کنیم چشم ندوخته‌ایم؟ اگر مسائل را از دیدگاه یک بره گوسفند حلاجی کنیم، مسلماً می‌توان گفتگوهای امیدوارکننده‌ای مطرح نمود، ولی از دیدگاه انسانها چه می‌توان گفت؟ شاید همان‌طور که **ایوکوپن** می‌گوید مسئله خیلی ساده باشد و احتمالاً ما در ابتدای ماقبل تحول جهانی قرار گرفته باشیم؟ شاید وقت زیادی برای رسیدن به مرحله بلوغ عقلی و تحول کامل لازم باشد؟

ریوز: من چندان مطمئن نیستم. می‌توان درباره آن مفصل سخن گفت. مسلماً پیشرفتهای مثبتی از نظر انسانیت در قرون اخیر اتفاق افتاده است مثلاً القای بردگی و شناسایی حقوق بشر و... ولی نباید فراموش کرد که سرخ‌پوستان امریکا به مرحله‌ای شایسته از انسانیت رسیده بودند و قوانین اساسی امریکا بسیار متأثر از مقررات و رفتار اجتماعی است که آنها پایه‌گذاری کرده بودند. «**کلود لوی استروش**» نشان داده است که بردگی منتج از تمدنهای بزرگ است. پیشرفت علم اخلاق در اجتماعات مسئله بسیار واضحی نیست.

سیمونه: ممکن است همین سؤال در سیاراتی دیگر مطرح باشد؟

ریوز: تمدن ما بر روی زمین احتمالاً نمونه بسیاری از تمدنهای جهانی دیگر است، با این فرضیه که تحول کیهانی منجر به تشکیل سیاراتی دیگر و نمونه‌های دیگری از زندگی و ادراکات شده باشد. لذا می‌توان تصور کرد که تمدنهای فرازمین نیز با همچنان تهدیدهایی که اکنون ما در روی زمین

با آن مواجه هستیم روبه‌رو شده‌اند. دیدار این‌گونه دنیاها دو حالت کاملاً متفاوت را به ما عرضه خواهد کرد. سیاراتی خشک و پوشیده از خاکسترهای رادیواکتیو برای تمدنهایی که به تفاهم نرسیده‌اند و یا برعکس سیاراتی سبز و خرم و دلپذیر نزد تمدنهایی که به سازش رسیده‌اند.

سیمونه: این دو نمونه را **ژوئل دورونه** رسیدن به مرگ مشترک و یا تشکیل زندگی مشترک نامید و نیز می‌توان گفت که در حالت اول انتقام ماده همراه با نابودی مطلق و در حالت دوم گرایش به عقل مطلق یا رسیدن به حقیقت است.

ریوز: اکنون این سؤال اساسی برای ما مطرح است، آیا قادر به همزیستی با قدرتهایی که خود ایجاد کرده‌ایم هستیم یا نه؟ اگر جواب نه باشد، تحول بدون ما ادامه پیدا خواهد کرد مثل داستان «**سیسیف**» در اساطیر یونانی که باید سنگ را با زحمت به قله کوه برده و نهایتاً در آنجا رها کرده تا سرانجام سقوط کند. قدری احمقانه نیست؟

با وجود این نباید وخامت شرایط کنونی ما را کور و ناامید کند ولی به هر حال باید بدبین و محتاط بود و قبل از اینکه خیلی دیر شده باشد باید تمام همت خودمان را برای نجات سیاره به کار اندازیم. ما وارث میلیاردها سال تحول و در نهایت رسیدن به فهم کنونی هستیم و وظیفه ماست به نوعی عمل کنیم که زیبا ترین افسانه زندگی به‌نحوی دل‌انگیز ادامه یابد.

فصل ۱۰

علم در بوته آزمایش



گاو کیهانی **شیوا** : آرزوها را بر آورده می کند و جزو اعتقادات شیوای کشمیر می باشد. پندی از هندویسم: دیوانه باشیم و تصور کنیم که بیداری با وجود آنکه تدریجی است ابدی نیز هست. خالق راه نوینی (فهم و ادراک) را به ما نمایش می دهد و روش او برهان هایی برای حذف عقاید باطل دارد.

تأسف:

شور و هیجان ابتدایی، فهمیدن و به دنیا آوردن در طی پدیده‌ای همزایی، ابداع مدلی از دنیا به موازات دنیای مادی، دنیایی از ادراک که قادر به توجیه ظواهر حقایق باشد، و تلاش برای رسیدن به حقیقت همانطور که عرفا می‌خواستند، نزد انسانها وجود داشته است. در اجتماع امروزی این هیجان بیش از پیش فراموش شده و حتی غالب اوقات مورد تمسخر قرار گرفته است.

شک و تردید

در اواخر قرن نوزدهم و ربع اول قرن بیستم، فیزیکدانان و شیمیدانان ساختار درونی اتمهای عناصر را مشخص و دید مردم جهان را نسبت به: موادی که حول و حوش ما قرار دارند، ملکولهایی که بدن ما و سایر موجودات را تشکیل می‌دهند و در آخر اجرامی که ستارگان و سیارات از آن تشکیل یافته‌اند، عوض کردند. این شناختها موجب تکبر و خودخواهی برخی از دانشمندان شد، به نحوی که در آغاز قرن بیستم شیمیدانان مشهور فرانسوی برتلو گفت:

«جهان دیگر معمایی ندارد و مسائل مجهول عالم شناخته شده‌اند!»

ظهور انشتین و انتشار نظریات «نسبیت محدود» و «نسبیت عام» و سپس تأیید تجربی آنها این غرور و خودخواهی را دو چندان کرد. هنوز ربع اول قرن بیستم تمام نشده بود که علوم فیزیک و شیمی محض، با بن‌بستهای نظری مواجه گردید. یعنی ابهام در فهم رفتار خارق‌العاده و عجیب ذرات و امواج نوری، در برهم کنشهای مادی در درون اتمها و نظام درونی ماده، پیش آمد. در پی آن شک و تردید ظاهر شد و دانشمندان را وادار به تفکر

و تجسس نمود.

برای اولین بار، **لوی دو بروگلی**، فیزیکدان مشهور فرانسوی، در سال ۱۹۲۴ برخاست دوگانگی موج و ذره انگشت گذاشت و گفت: «ذرات ماده می‌توانند مانند موج نوری در پدیده‌ها وارد شوند و نیز برعکس، امواج نوری قادر به کنشهای ذره‌ای بوده و می‌توانند الکترون‌ها را از اتم‌ها جدا کنند.» در پی این نظریه دوگانگی موج و ذره، **هایزنبرگ**، فیزیکدان مشهور آلمانی، اصل عدم قطعیت، یعنی عدم امکان تعیین هویت قطعی رفتار موج و ذره را در نظام درونی ماده ثابت می‌کند و در پی آن مکانیک کوانتایی که براساس احتمال وجود ذره و یا الکترون در دو نقطه از فضا تکیه دارد، به‌وجود می‌آید.

شناخت بشر از جهان و ماده با این اکتشافات با سرعتی که مشاهده می‌کنیم به صورت تابع نمایی (تضاعفی) به جلو می‌رود، ولی شناخت فلسفی از جهان روز به‌روز با شک و تردید بیشتر توأم می‌شود، به‌نحوی که **پول دیراک**، فیزیکدان انگلیسی و خالق مکانیک کوانتایی، در کتاب **اصول مکانیک کوانتایی** خود، که در سال ۱۹۳۱ منتشر شده است، می‌نویسد:

تاکنون دنیا برحسب رسوم قبلی به صورت مجموعه‌اشیایی قابل رؤیت (نظیر ذرات، سیالها، میدانها و غیره) و متحرک بر مبنای قوانین نیروهای مشخص در نظر گرفته می‌شد. در چنین شرایطی امکان نمایش آن در فضا و زمان به کمک تصویری کاملاً مشخص به‌خوبی میسر بود.

با این وجود، در سنوات اخیر بیش از پیش آشکار شده، که طبیعت از عملکردی کاملاً متفاوت پیروی می‌کند. قوانین اساسی آن بر تصویرهای

قبلی که از دنیا داشته‌ایم منطبق نبوده، بلکه وابسته به حقیقتی نهفته در اعماق پیکر آن است. بنابراین، بدون دخالت چیزهای دیگر که رابطه‌ای با عمق مطلب ندارند، قادر به ساختن تصویری از فضا و زمان نخواهیم بود. و نیز **لویی دوبرگلی**، خالق نظریه دوگانگی موج و ذره، در کتاب مشهور خود که در سال ۱۹۴۱ به نام **آینده فیزیک** منتشر شده است، می‌نویسد: مسلماً گفتگو درباره گذشته به مراتب ساده‌تر از بحث در مورد آینده است. گذشته متبلور شده و شکل قطعی به خود گرفته است.

در حدّی که قادر به بازیابی مدارک و شواهدی از گذشته و در حدّی که مهارت ما اجازه کاربرد آنها را بدهد، می‌توانیم سعی به دوباره‌زایی پدیده‌ها کرده و توانا به پژوهش و ترسیم خطوط اصلی ساختار آن باشیم و خواهیم توانست نتایجی از آن استخراج کنیم.

کاملاً برعکس، الزاماً هرگونه تلاش برای تجسس در آینده مشکل و گستاخانه است. مطمئناً تنها چیزی که درباره آن می‌دانیم، این است که از زمان حال مشتق شده و حتی باز هم نمی‌دانیم (زیرا فلاسفه بیش از پیش درباره آن بحث می‌کنند) که آیا آینده نتیجه اجتناب‌ناپذیر حال خواهد بود و یا اینکه چیزهای کاملاً پیش‌بینی نشده و اساساً جدید بر آن افزوده خواهد شد. حتی در مناسبترین فرضیه برای پیش‌بینی آینده، آنکه آینده را حاصل از بازیهای ناآرام جبریه بی‌چون و چرا می‌داند و حکم می‌کند که فردا از بطن امروز خارج خواهد شد، پیش‌بینی پدیده‌های آینده در تعداد غیرقابل شمارش آنها و با توجه به عظمت و پیچیدگی که دارند، از تمام تلاشهای فکری روح انسان تجاوز می‌کند. این ممکن نیست مگر فهمی بی‌نهایت بالاتر از فهم ما!

به این جهت است که حتی اگر یک الزام بی‌چون و چرا، آینده را به زمان حال مربوط کرده باشد، می‌توان درباره آینده گفت که از اسراری است که یا ما هنوز به کنه آن پی نبرده ایم و یا برای برخی دیگر رابطه با خالق دارد.

سایر دانشمندان علوم تجربی در عصر حاضر نیز به بن‌بست‌هایی از این قبیل رسیده‌اند که رفتار آنها اکنون با گفتارشان دیگر مطابقت ندارد. نمونه‌های متعددی از این دوگانگی‌ها را ابتدا به عنوان مثال خاطر نشان کرده و سپس تغییرات فکری و روحی آنها را مطالعه خواهیم کرد.

تناقض‌گویی‌ها

آلبر ژکار متخصص بیولوژی انسانها، مردی بسیار مهربان و به معنی واقعی انسان است و دایم در تلاش و مبارزه برای احقاق حقوق ملتهای جهان سوم و از مدافعان سرسخت دفاع از محیط زیست است و نیز اخیراً در فرانسه دوشادوش **آبه‌پیر** و **مونسنیورگیو** (مرد روحانی طرد شده به وسیله کلیسا) برای کمک به افراد بی‌بضاعت و بی‌جا و مکان با سرمایه‌داران مبارزه می‌کند. آبه‌پیر در سال ۲۰۰۷ فوت نمود و همواره وحتى بعد از مرگ جزو افراد مقبول فرانسوی‌ها است.

در کتاب **افسانه زندگی** که در سال ۱۹۹۲ منتشر شده است در مورد میل به تنوع ساختارهای پیچیده به نوعی به بن‌بست رسیده است. در نتیجه‌گیری از رفتارهای این ساختارها می‌نویسد:



Albert Jacquard

نتیجه این است که ساختار پیچیده مانند هنرپیشه‌ای به نظر می‌آید که چیزهایی از خود بر پدیده‌ها اضافه می‌کند. این نیست که شخصیت و یا اراده‌ای خاص به آن نسبت داده شود بلکه به سادگی باید پذیرفت که «همه چیز به نوعی پیش می‌رود که گویی؟!» ساختار در تحولات درونی خود که به وسیله یک عامل خارجی شروع می‌شود، نقشی ایفا می‌کند و نتیجه آنکه علم قلمرو «همه چیز به نوعی پیش می‌رود که گویی؟!» است. آیا بهتر نیست تا وصول به فهم بالاتر به جای علامت سؤال و یا علامت تعجب بگویید: میل به تنوع و پیچیدگی در نهاد ماده از لحظه نخست وجود داشته است. و این گرایش به تنوع و پیچیدگی، جوابگوی تمام نارساییهای علم می‌گردد. دقیقا دو سال بعد از نشر این کتاب به این فهم نزدیک می‌شود و همراه با **آبه پیر** کتابی به نام **مطلق** منتشر می‌کند و در آنجا اقرار می‌کند: «همه چیز و حتی زمان را هم مهبانگ به وجود آورده است.» در سطور بعد درباره آن صحبت خواهیم کرد.

نگارنده، نظریات **هیوبر ریوز**، اخترشناس مشهور فرانسوی، را که او نیز انسانی به معنای واقعی کلمه و از مدافعان بسیار سرسخت دفاع از محیط زیست است، به عنوان مقدمه‌ای بر ساختار کهکشانها و ستارگان طی گفتگویی با او در کتاب **ستارگان، زمین و زندگی** نقل کرده است و

خوانندگان در صورت علاقه پس از مطالعه کتاب مذکور با طرز فکر او آشنا خواهند شد. در فصل نهم همین کتاب نیز نظریات او را درباره آینده دنیا آوردیم. وی کتابهای فراوانی نوشته است. از آن جمله می‌توان از کتاب **ساعت سرمستی** (آیا جهان مفهومی دارد؟) که به دریافت جایزه بلز پاسکال نایل آمده، نام برد. نگارنده مطالعه آن را به همه توصیه می‌کند. این کتاب با اشعاری از بودلر به نام «**ملال پاریس**» به پایان می‌رسد.

"گاه اگر برفراز پله‌های یک قصر، در دامن علفهای سبز کناره یک گودال و یا در انزوای اتاق خود به ناگاه از خواب برخاستید در آن هنگام که مستیتان تخفیف یافته و یا از سر پریده است، از باد، از موج، از پرنده، از ساعت دیواری، از هر آنچه می‌گریزد، از هر آنچه می‌نالد، از هر آنچه می‌شتابد، از هر آنچه می‌خواند و از همه آنانی که سخن می‌گویند، پرسید چه ساعتی است؟ و باد و موج و ستاره و پرنده و ساعت دیواری به شما پاسخ خواهند گفت که «زمان سرمستی فرا رسیده است.» برای آنکه برده شکنجه دیده زمان نباشید، در سرمستی بکوشید! مدام خود را سرمست کنید! ولی سرمست چه؟ سرمست شراب یا شعر یا فضیلت یا هر آنچه مایلید ولی زنده‌تر که خود را سرمست کنید."

هیوبر ریوز به خلقت، با طرز فکر مسیحیت، معتقد نیست ولی مانند عرفای تصوف، معتقد به سرمست شدن از فضیلت است. بدون اطلاع از نتیجه‌گیری هیوبر ریوز، ناخودآگاه نگارنده هم کتاب **ستارگان، زمین و زندگی** را با شعری از **حافظ** به پایان آورده بود که تقریباً مضمون مشابهی دارد:

بیا تا گل برافشانیم و می در ساغر اندازیم
فلک را سقف بشکافیم و طرحی نو در اندازیم
اگر غم لشکر انگیزد که خون عاشقان ریزد
من و ساقی به هم سازیم و بنیادش بر اندازیم
بهشت عدن اگر خواهی بیا با ما به میخانه
که از پای خمت روزی به حوض کوثر اندازیم

نگارنده در فصل هفتم **کتاب ستارگان، زمین و زندگی** گفتگویی با **ایوکوپن**، استاد مردم‌شناسی موزه ملی تاریخ طبیعت فرانسه، آورده است؛ خواننده می‌تواند برای آشنایی با طرز فکر او به کتاب مذکور مراجعه کند. در فصل نهم این کتاب نیز نظریات او را درباره آینده انسان بیان داشتیم. وی دنیا را با دیدی منحصر علمی می‌نگرد. در جواب سؤالی می‌گوید:
با این وجود نمی‌توان گفت که انتخاب طبیعی، محرک تمام این جهشها بوده است، در مورد هر موجود زنده مسئله حیرت‌انگیز است و بدان می‌ماند که هر نوعی از موجودات نمونه‌ای تحول یافته و کامل فراخور این تغییرات از پیش‌ساخته دارند! شاید هم این محیط زیست است که قابلیت دخالت در ژنهای گیرنده را همزمان با تغییرات دارد. این خود سؤالی است که باید تحقیقات آینده بشر آن را روشن کند.

شارل داروین نیز در سال ۱۸۵۹ در کتاب **مبدأ انواع** گفت:
تمام ارگانهای زنده که هرچندگاه بر روی این زمین زندگی نموده‌اند، احتمالاً فراورده شکل اولیه‌ای هستند که در آن زندگی **دمیده** شده است. شاید ترس از کلیسا سبب شده بود که چنین استدلال کند.
هاوکینگ، دانشمند معروف انگلیسی که فیزیکدان نظری اواخر قرن

بیستم است. معماهای پیچیده کیهانی این قرن را در لابلای معادلات ریاضی خود قرار داده و امیدوار بود که به‌زودی به نتایج چشمگیری برسد. **هاوکینگ** به‌نحوی حکمت الهی را در مسائل فیزیک کیهانی خود وارد کرده بود. اگرچه دانشمندانی چون هیوبر ریوز، با وجود آنکه تمایل به پیچیدگی و تنوع و نظام دادن را نوشته در سرنوشت ذرات حاصله از مه‌بانگ می‌دانند، ولی گفته‌های هاوکینگ را به جد نمی‌گیرند.

در سال ۱۹۹۴ آلبر ژکار همراه با آبه پیر کتابی به نام **مطلق** منتشر کردند، این کتاب محاوره‌ای است بین آن دو درباره کلمه «**مطلق**». از نظر آلبرت ژکار کلمه مطلق مفهومی بسیار عظیم دارد و ترسی در او ایجاد می‌کند. در مصاحبه‌ای که با روزنامه سوسیالیستهای فرانسه به نام جمعه شماره اول آوریل ۱۹۹۴ کرده، چنین می‌گوید:

کلمه مطلق جوهر زندگی و یا بی‌درنگ می‌توان گفت توصیف‌ناپذیر، یعنی تعریفی از خداست. خدای یهودیان درواقع توصیف‌ناپذیر است. موقعی که از او سؤال می‌شود که هستی؟ جواب می‌دهد «**هستم**» و نباید بیش از این دنبال دلیل رفت، بلکه باید به او نزدیک شد. و این کاری است که من به‌عنوان یک پژوهشگر انجام می‌دهم. مادامی که سعی در فهم فیزیک کوانتایی و یا نظریه مه‌بانگ دارم، می‌دانم که به مرز غیرقابل دسترسی برخورد می‌کنم، مهم رسیدن نیست بلکه نزدیک شدن به سرچشمه آن است. برای پژوهشگران کلمه بی‌نهایت قابل دسترس‌تر از کلمه مطلق است. زیرا می‌توانند آن را دستکاری نموده و در محاسبات خود وارد کنند، زیرا هر آنقدر «بی‌نهایت» جستجو کنند می‌یابند. مثلاً: بی‌نهایت در اعداد و یا بی‌نهایت نقطه بر روی یک خط مستقیم یا بسیاری مثالهای

دیگر از این قبیل، و حال آنکه ما در مورد کلمه «مطلق» قادر نیستیم مثالی عرضه کنیم.

از او سؤال می‌شود بی‌نهایت را اگر به زمان نسبت دهیم، آیا ابدیت می‌شود؟ جواب می‌دهد:

ابدیت زمانی نیست که ادامه داشته باشد. مثلاً، پدیده سقوط فضاانورد را در سیاهچاله‌ها که غالباً در کتابهای اختر فیزیک مورد بحث قرار می‌دهند در نظر بگیرید، برای فضاانورد این پدیده در کسری از ثانیه اتفاق می‌افتد و به‌سوی سیاهچاله کشیده می‌شود و نهایتاً در اعماق آن غرق می‌شود و حال آنکه برای ناظرین سفینه که نگران او هستند و در ورای افق سیاهچاله قرار گرفته‌اند این سقوط بی‌نهایت طول می‌کشد.

از او سؤال می‌شود، آیا ما می‌توانیم بگوییم مهبانگ، دوران قبلی هم داشته است؟ جواب می‌دهد.

در اینجا در تله کلمه واقع شده‌ایم. می‌گویند مهبانگ آغاز جهان است! به محض اینکه کلمه آغاز یا ابتدا را به کار می‌بریم، کلمه پیش از آغاز یا ابتدا مطرح خواهد شد، که غیرقابل دسترس است. بنابراین باید پذیرفت که: «مهبانگ» نه تنها ماده را خلق کرده بلکه زمان را هم آفریده است.

علم در واقع وسیله‌ای برای فهمیدن جهان است، قواعد و بررسیهای محکم دارد که به ما امکان پیشروی در جهت مشخصی را می‌دهد و اگر این جهت مشخص نباشد خطرهایی برای عموم بشریت به بار خواهد آورد. علم مسئله علت غایی را طرح می‌کند. ولی در حال حاضر متأسفانه دانشمندان به این مسئله کمتر توجه می‌کنند و به مختصر فتوحات خود قانع هستند و چون از این طریق به قدرت خطرناکی دست می‌یازند، این

است که فکر می‌کنم آینده مبهمی در انتظار بشریت باشد. چه در مورد تولیدمثل تدارک دیده شده در خارج از رحم مادر، و چه در دستکاری میراث ژنتیکی بشر در آزمایشگاه‌ها. به نظر من همه اینها منجر به بربریت خواهد شد. نیوتن خالق مدل جاذبه عمومی بود، ولی هرگز ایمان نداشت که دو جرم به سوی هم کششی داشته باشند و به نظر او این عمل ناهنجار می‌آمد. در علم ایمان وجود ندارد، از این گذشته دلم می‌خواهد هیچ جای دیگر هم نباشد. **ایمان داشتن که مسیح پسر خدا و مادرش باکره بوده است**، مسئله‌ای را حل نمی‌کند. ایمان داشتن مطرح نیست، ولی باید عشق ورزید. من خود را مسیحی می‌دانم نه به خاطر این است که اصول و اعتقادات مذهب **کاتولیک** را قبول دارم، بلکه فقط برخی از کلمات مسیح را قبول می‌کنم که مثلاً می‌گوید: همدیگر را دوست داشته باشید. و این گفته مرا قانع می‌کند، چون عشق ورزیدن مهمتر از ایمان داشتن است.

سنگ محک

ژان مارک لوی لوبلند، متخصص فیزیک کوانتایی است و در دانشکده علوم نیس در جنوب فرانسه تدریس می‌کند و نیز سر دبیر **مجله آلیاژ** و مسئول مجموعه انتشارات علمی نشر Seuil است. کتابهای متعددی تألیف نموده، منجمله عنوان کتاب اخیر او **سنگ محک** «علم در بوته آزمایش» است که انتشارات **گالیمار** فرانسه آن را در دسامبر ۱۹۹۶ منتشر کرده است.

بدون دلیل نیست که ژان **مارک لوی لوبلند** عنوان سنگ محک را برای اثر خود که علم جدید را مورد بررسی قرار می‌دهد، از فرهنگ کیمیاگران قدیم اقتباس کرده است. می‌دانیم که کیمیاگران به کمک سنگ محک

می‌توانستند بفهمند که آیا آزمایش‌های آنها به نتیجه مطلوب رسیده است یا نه. **لوی لوبلند**، علم عصر جدید را به کمک **سنگ محک** خود به زیرسؤال برده و می‌خواهد بفهمد که آیا واقعا علم همان‌طور که می‌گویند مدرن است یا نه؟ آیا انقلاب علمی اتفاق افتاده یا خیر؟ آیا واقعا از تاریکی (اُبسکورانتیسم) علم مخفی گذشته به روشنایی علم واقعی رسیده‌ایم یا خیر؟ برخلاف نظر عامه، شکاف بین این دو دوره آن‌قدر هم آشکار و قطعی به نظر نمی‌رسد، زیرا دلایل بسیاری برای تردید وجود دارند. اگر در قلمرو هنر، موسیقی، ادبیات، سینما و نمایش، نقد و انتقاد وجود دارد چرا نقد از پژوهش‌های علمی در کار نیست.

لوی لوبلند می‌خواهد بداند که آیا علم جوابگوی دو انتقادی که معمولاً از کیمیاگران و یا طالع‌بینان می‌کردند، است؟ این دو انتقاد یا سرزنش را می‌توان در یک جمله خلاصه کرد: محرمانه و سری بودن اعمال و نهایت مادیگرایی کارهای آنها، چه از نظر سیاسی و چه از نظر اقتصادی. کتاب لوی لوبلند متشکل از ۲۱ مقاله است که در بین سالهای ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۵ در نشریات مختلف منتشر شده است. تازگی این اثر در این است که این مقالات را در چهار تفکر به‌نحوی نظام داده تا جوابگوی چهار تناقضی که در حال حاضر علم با آن دست به‌گریبان است باشد. درواقع در زمان حال، وضعیت علم به‌حدی پیچیده و مبهم شده است که ترس از عدم امکان محار آن در آینده وجود دارد.

اولین تفکر مسئله اقتصادی است، **لوی لوبلند** مشاهده کرده است که سیاستمداران باور کرده‌اند که علم پیشرو امروز خودبه‌خود منافع اقتصادی در بر ندارد و لذا باید پژوهش همراه با بهره‌دهی باشد! «یعنی در

عمل باید رهبری پژوهشگر در اختیار سرمایه‌دار قرار گیرد تا سپس پژوهش را به آن سویی که می‌خواهد سوق دهد.» به‌همین دلیل مادامی که کشورهای پیشرفته دنیا بودجه کارهای پژوهشی دولتی و عام‌المنفعه را کم و یا قطع می‌کنند، کشورهایی چون هندوستان و برزیل به پژوهشهای علمی مردمی خود ادامه داده و نتایج اقتصادی آن را می‌چشند. این تناقض بسیار وحشتناک و مغایر با تمام اصول پژوهشهای علمی است زیرا علم هدفی بالاتر از سوداگری دارد. عملاً بعد از جنگ دوم جهانی، در بین کشورهای جهان غرب برای بالا بردن رشد اقتصادی و ترمیم خرابیهای حاصل از جنگ، مسابقه‌ای حیرت‌انگیز آغاز شد. در حال حاضر به تصدیق غالب متخصصین علم اقتصاد، کار به مرحله بسیار خطرناکی رسیده است. در کشورهای اروپایی بیش از دوازده درصد مردم فعال، بی‌کار هستند و امیدی هم به آینده نباید داشته باشند.

تناقض دیگر علم مربوط به اجتماع است. کارآیی قدما با بینش محدود و مختصری که از جهان داشتند، جوابگوی احتیاجات اکثریت اجتماعات بشری از نظر سلامت، مواد غذایی و مسکن بوده است. شگفت‌انگیز است، علم جدید که امروزه به اوج توانایی صنعتی علمی خود رسیده است، جوابگوی احتیاجات اکثریت اجتماعات بشری نیست. با توجه به این که شناخت علمی بشر هرگز تراز و پیشرفت و مهارت امروز را نداشته است و نیز مهمتر اینکه این پیشرفت و ظرافت منحصر با گسیختن مفاهیم غلط قبلی که از دنیا داشتیم به دست آمده‌اند. از زمانی که بشر قدرت تفکر یافت، چگونگی تشکیل جهان، هدف اصلی تمام پژوهشهای فکری او گردید. فلاسفه و دانشمندان از چهار هزار سال پیش تاکنون به دنبال این

هدف عالی بوده و پیشرفت علمی بشر از برکت این کنجکاوی حاصل گردیده است، ولی متأسفانه از نیمه دوم قرن بیستم همان طور که قبلاً هم گفتیم بهره‌دهی جایگزین حقیقت‌طلبی شده است.

تناقض سوم مربوط به تعریف و ارزش علم است، پژوهشهای علمی کنونی محققین را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. دسته اول آنهایی است که غالباً به وسیله سرمایه‌داران چند ملیتی حمایت می‌شود، منظور اصلی پژوهش، منحصرأ بهره‌دهی، بدون توجه به ارزشهای انسانی است. دسته دیگر به وسیله عده محدودی از انسانهای منزوی و در جستجوی حقیقت انجام می‌گیرد. پژوهشهای دسته اول، ما را به شرایط کنونی کره زمین سوق می‌دهند (تشدید حالت گلخانه‌ای و به وجود آمدن حفره‌ای در قشر اوزون محافظ زندگی و دستکاری در میراث ژنتیکی بشر و...) پژوهشهای دسته دوم همان هدفی است که فلاسفه و عرفا از دهها قرن پیش تاکنون به دنبال آن بوده‌اند (تصور مدلهایی معنوی از جهان و دوباره‌زایی پدیده‌های گذشته برای رسیدن به حقیقت مطلق).

تعریف علم در زمان کنونی از قبل این دو نوع دید، تناقض فاحشی با هم خواهد داشت. **ارنیگو فرمی**، فیزیکدان معروف ایتالیایی و مخترع اولین نیروگاه اتمی، در سال ۱۹۳۸ (۷ سال قبل از انفجار بمبهای هیروشیما و ناکازاکی) مفتخر به دریافت جایزه نوبل برای پژوهشهای اتمی گردید و حال آنکه در سال ۱۹۹۵ **روتبلات**، مفتخر به دریافت جایزه نوبل برای فعالیت‌هایش در مبارزه با توسعه سلاحهای اتمی، گردید. این تناقضها را چگونه می‌توان توجیه کرد. فیزیک امکان خود نابودی را در اختیار بشر نهاده و علوم زیستی امکان خود دگرگونی (جهش یا **موتاسیون**) برای او

فراهم نموده، به نام چه قانونی می توان از تولیدمثل و یا مشابه سازی در درون لوله های آزمایش ممانعت کرد و یا مانع از ادامه چنین پژوهشی شد. تناقض چهارم، فرهنگی است. امروز علم تأثیری بر روی عقاید نداشته و تلاش کمی برای به وجود آوردن و توسعه جوّی انتقادی نسبت به خود دارد. به طور خلاصه اگر علم امروز که می توان آن را «علم و صنعت» و یا حتی «علم هیولایی» نامید، بخواهد به بلوغ خود برسد، باید در فرهنگ انسانها عجین شود و مواجهه دایمی با گذشته، حال و آینده انسانها داشته باشد. در چنین حالتی می تواند با خرافات و سیاه اندیشیها و کوتاه نظریهای قرون وسطایی مبارزه کرده و سدی در مقابل نفوذ چنین افکاری باشد. در واقع علم امروز بزرگترین وسیله را به کمک رادیو، تلویزیون، ماهواره و اینترنت در اختیار سوداگران جهانی قرار داده تا به وسیله دست پروردگان خود از یک سو برای بالا بردن بهره اقتصادی، افراد جوامع بشری را تشویق به مصرف، افراط، تفریط، لهو و لعب می کنند و از سوی دیگر برای جلوگیری از انتشار عقاید پیشرو، خرافات و سیاه اندیشیها را ترویج می دهند. بدون شک **لوی لوبلند** تنها کسی نیست که با تأسف متوجه شده که علم تاکنون مواجه با یکی از آثار تجدد که انتقاد باشد، نشده است. در کتابش نام بسیاری از اساتید مشهور جهان را می برد که آنها نیز مشابه وی سعی بر این دارند تا انتقادات خود را از حد انتقاد ساده و محدود علم که بسیار بیرونی است و تأثیر محدود دارد، به سوی انتقادی درونی «**عالم از علم**» که همزمان تفکری در درون فعالیت های علمی ایجاد کند، سوق دهند. بهره اصلی اثر **لوی لوبلند** تعیین جزئیات سه الزام ضروری برای این «انتقاد از علم» است.

اولین وظیفه یا الزام بارور درمورد تناقض سوم، یعنی «مفهوم یا تعریف» علم است. تعریفی صحیح از علم، مانع از انحراف پژوهشهای علمی برحسب تصادف و یا بر مبنای خواسته‌های لازم برای اقتصاد سرمایه‌داری، خواهد شد. این دوراندیشی، زمانی مؤثر خواهد بود که دانش علمی کنونی بشر به‌خوبی بین تمام پژوهشگران توزیع شود. این توزیع، مانند کتابهای علم برای همه نباید سطحی و فقط درباره اکتشافات جدید باشد، بلکه باید بسیار عمیق و درمورد مفهوم واقعی علم باشد و به‌نحوی انجام گیرد تا پژوهشگران زبان یکدیگر را فهمیده و نقدی درونی و سازنده در بین خود آغاز کنند و به‌خصوص بدانند هدف اصلی از پژوهش چیست. درواقع در نیمه دوم قرن بیستم، به علت پیشرفت سریع علم، پژوهشگران اغلب دانشگاههای دنیا که در رشته‌های متفاوت مسئول تحقیق هستند، تمایلی به آشنایی با کارهای تحقیقی همکاران خود در رشته‌های دیگر نشان نمی‌دهند. البته این بی‌میلی از یک سو، به علت همان میل به پیشرفت سریع است که در فرهنگ نسلهای بعد از جنگ دوم جهانی به‌وجود آمده است و از سوی دیگر، به‌علت دسته‌بندی و تقسیم رشته‌های تحصیلی است که دانشجو یا پژوهشگر را یک‌سونگر بار آورده و موجب شده که آنها جهان را فقط از دریچه رشته تخصصی خود ببینند.

در زمان حال، یک زیست‌شناس در جریان پژوهشهای فیزیکدان یا شیمیدان نیست و همچنین برعکس. در اغلب دانشگاهها اساتید گروههای مختلف و حتی اساتید رشته‌های مختلف یک گروه، فقط در جلسات گروه درباره کارهای اداری مربوط به استخدام یا ترفیع صحبت می‌کنند و از عمق کارهای پژوهشی یکدیگر اطلاعی ندارند. این

بی‌اطلاعیها نقد و انتقاد سازنده درونی را غیرممکن می‌سازد. دومین الزام انتشار نتایج نقد و انتقاد درونی «علم از علم» برای همه است که بعد از به ثمر رسیدن الزام اول قابل اجرا خواهد بود. الزام اخیر احترام عامه مردم را نسبت به علم برانگیخته و در نتیجه شایستگی ادامه پژوهش را در جهت سازنده به پژوهشگران خواهد داد. الزام سوم نقد و انتقاد سیاسی از علم است، که کمتر از بقیه نیست، زیرا همواره علم را سرمشق پیشرفت و مدافع اصول دموکراتی شناخته‌ایم. شهادت و از خود گذشتگی دانشمندانی چون **انشتین** و **این‌هایمر** و **زیلارد** و... در مخالفت با انفجار بمب اتمی امریکا در **هیروشیما** و **ناکازاکی** ژاپن، نمونه‌ای از نقش انتقادی و سازنده پژوهشگران در نظام سیاسی دنیاست. که متأسفانه در آن زمان همه دانشمندان به دلایل گفته شده در فوق، نقش خود را ایفا نکردند و بمبها منفجر شد.

گفتار علم

در نیمه دوم سال ۱۹۹۵ **آلبر ژکار** رساله‌ای تحت عنوان «گفتارهای علم» منتشر کرد. نگارنده در این بخش، مقدمه این رساله به قلم خود ژکار را آورده است. در این مقدمه، ژکار چکیده گفتار دانشمندان و فلاسفه را نقل کرده و در مقابل هر عبارت نیز نام گوینده را ذکر نموده است، و من نیز این اسامی را در داخل پرانتز قرار داده‌ام. پیش از آنکه لیاقت انسان بودن را داشته باشیم، علم از ما خدا ساخته است.

اطلاعاتی که کیهان برای ما ارسال می‌دارد، ابهام‌انگیز است. پرتوهای نوری پرتوهای غیرقابل رؤیت، امواج صوتی، ظاهراً به صورت دنباله‌هایی

بی‌نظم بر قوه ادراک ما می‌تازند. در بین موجودات عالم، تنها نوع ما (انسان) سعی به برقراری نظم در این هرج و مرج و یافتن نظام و فهم تشکیلات درونی آن دارد. ما انسانها با تصور مدلهای معنوی از جهان، تلاش فراوانی برای نمایش پدیده‌های طبیعی و سعی به توسعه این دوباره‌زایی کرده‌ایم. اطلاعاتی که به تدریج بر این مدلها افزوده می‌شود، مفاهیمی است که بیش از پیش دقیقتر و ظریفتر گردیده تا امکان نزدیک کردن روان ما را به حقیقتی که مدام از ما می‌گریزد، فراهم سازد.

قرن ما، مفاهیم قبلی از جهان را به کلی واژگون ساخته و غالب کلمات به کار برده شده برای توجیه پدیده‌هایی که در حول و حوش ما می‌گذرد، معانی خود را عوض کرده‌اند. اکنون می‌دانیم که حقیقت دست‌ناپذیر است (دیراک). که آینده به‌طور قطعی غیرقابل پیش‌بینی است (دوبروگلی). که نا آگاهی و عدم قطعیت قوه محرکه اکتشافات است (فورااستیه و مورن). که تضاد بین زمان و ابدیت، بازوهای زاینده‌ای خواهند شد (پریگوژین و استنجر). که شک و تردید مراحل الزامی پیش رفت خواهند شد (دوبره). محدودیت قطعی روشهای علمی برای برخی، حقیقتی است که آن را به‌خوبی پذیرفته‌اند (پونکاره). برای برخی دیگر سؤالاتی بدون جواب برمی‌انگیزد که نباید بر آن سرپوش گذارند. (کاپرا).

دردناک‌تر از همه مطالبی است که مربوط به خود ماست، نه آن چیزهایی که ما را احاطه کرده‌اند. زیرا ما تنها ناظر دنیا نیستیم بلکه جزیی از آنیم و از آن ساخته شده‌ایم، ما نتیجه و محصول «منطقه‌ای» پانزده میلیارد سال سازماندهی مداوم به سوی پیچیدگی هستیم (بیفون). این «زندگی» که بر روی سیّاره ما توسعه یافته، چگونه ابدیت خواهد

یافت؟ در جواب به این سؤال، روان‌های بسیار ظریف تا چندی پیش قادر به جواب نبوده‌اند، حداقل برخی توانایی مطرح کردن سؤال را به‌روشنی داشته‌اند. (مونتاین). امروزه معمای زندگی و انتقال آن مستتر در برهم کنش عادی بین ملکولهاست، که دید ما را به تمام ارگانهای زنده از آمیب تا انسان معطوف می‌دارد (ماگیولیس). وانگهی، توسعه علم منحصرأ متکی بر تحرک درونی آن نیست، زیرا آنهایی که بدان مشغول‌اند افراد جامعه هستند و نسبت به تحولات آن عملکردهای شایسته را انتخاب کرده و از آن نتیجه‌گیری می‌کنند (گولد).

درباره اعمال فجیع نازیها، شهادت آلبرت انشتین که به علت یهودی بودن از کشورش طرد شده، مفهوم وابستگی روشنفکران را به جامعه می‌رساند. بازهم نمونه پرمعنای دیگر شامل شاعری می‌شود به نام **پل والری**، که تنفر خود را از فجایع **نازیها**، ابراز می‌دارد. تنفرانگیزتر زمانی است که دانشمندان، خدمت به بربریت را برمی‌گزینند. ترجیح می‌دهم صفحه‌ای وصف‌ناپذیر از کارهای **الکسی کارل** را تکرار نکنم. این صفحه مشتمل‌کننده، در کتاب مشهور او که به‌غالب زبانها ترجمه شده و بیش از یک میلیون نسخه از آن به‌فروش رفته است، وجود دارد. یکی از آرزوهای این بیولوژیست برنده جایزه نوبل، تثبیت مقررات **ایوتانازیک**^۱ است. در سال ۱۹۳۵ گازی مناسب این منظور در نظر گرفته می‌شود. چند سال بعد قرارگاه اوشویت، فعالیت نفرت‌انگیز خود را با کاربرد این گاز، آغاز می‌کند. اگر نگرانی اولیه علم، احترام به «انسان» نباشد، مبدل به زوال و انحطاط

^۱. Euthanasiaques ؛ خاتمه داد نبه زندگی کسانی که امراض دردناك و درمان‌ناپذیر دارند.

روح می‌گردد و برای روبه‌رو شدن با چنین ویرانه‌ای شهامت لازم است. امروزه از هر زمانی الزامی‌تر است که پیشرفت علم را تحت کنترل قرار دهیم (تسارد). و مخصوصاً کاربرد تعالیم آن را برای برانگیختن انسانها در آماده‌سازی آزادیهایش به کار گیریم (شاتزمن و مونو). اهم اینها روشن‌بین باقی ماندن و شناخت کرانه‌های فهم ماست. خوشبختانه علم قادر است تبدیل به فلسفه شود، راهی که اندیشه گاستون باشلارد، را به سوی فلسفه یعنی شناخت سرنوشت انسانها و مخصوصاً مسئولیت آنها در زندگی راهنمایی کرد، درواقع همانا تخصص او در علم شیمی بود. تنها سؤال واقعی شناخت این حقیقت است که چگونه در آینده با یکدیگر به زندگی خود باید ادامه داد و چگونه به «حقیقت»، یعنی تصویری شگفت‌انگیز که فلاسفه در طی قرون به آن اندیشیده‌اند، نزدیک شد. اجتماع باید در خدمت مدرسه باشد، نه مدرسه در خدمت اجتماع.

ایلیا پریگوژین، برنده جایزه نوبل شیمی سال ۱۹۷۷، بر این باور است که در چند دهه اخیر نوع و مفهوم پیش‌بینیهای ما نسبت به آینده دگرگون شده است. او معتقد است که با مفاهیم جدیدی که از نظامهای غیرتعادلی دریافته‌ایم، پیش‌بینی آینده دیگر نسبت به جهانی مشخص و از پیش‌ساخته ممکن نخواهد بود، بلکه باید مربوط به دنیایی در حال نظامگیری دایم باشد، دنیایی که در آن نظامهای جدید پی‌درپی ظاهر می‌شوند و این عنصر مبدع و خلق‌کننده را باید در کلیه تصویرهایی که زمان حال را به آینده منتقل می‌کنند در نظر داشته باشیم. در زیر خلاصه‌ای از عقاید ایشان را که در صفحات ۹۲ و ۹۳ شماره فوق‌العاده مجله علم و آینده تحت عنوان «آیا آینده قابل پیش‌بینی است؟»، به

شماره ۱۰۶ مه و ژوئن ۱۹۹۶ آمده است؛ بیان می‌کنیم.

آینده در حال نظام‌گیری

آیا آینده قابل پیش‌بینی است؟ این سؤال را می‌توان به دو صورت مطرح کرد. یکی به صورت عملی و دیگری به صورت نظری. به صورت عملی، مسلماً جواب منفی است، ولی به صورت نظری جواب چیست؟ یک قرن قبل از **لاپلاس**، **لیبنیتز** می‌نویسد: «در کوچکترین جزء از ماده، چشمانی به دقت چشمان خداوند می‌توانند به سهولت تداوم اتفاقاتی که در جهان رخ می‌دهند یا خواهند داد و یا داده شده‌اند را بخوانند.» و این جواب معمولی علم فیزیک از زمان **نیوتن** تا **انشتین** درباره پیش‌بینی آینده است.

قوانین اساسی طبیعت به کمک معادلات دیفرانسیلی تشریح می‌شوند، اگر شرایط اولیه نظام مشخص باشد قاعدتاً بایستی جوابی برای زمانهای بعدی یعنی $t > 0$ (آینده) و یا زمانهای $t < 0$ (گذشته) به دست آورد. در این دید، فقط شناسایی ناقص شرایط اولیه و یا ناآگاهی از قوانین دقیق مانع از پیش‌بینی آینده خواهد شد.

مطالب فوق در مورد فیزیک کوانتایی نیز صادق است، موضوع اصلی در فیزیک کوانتایی تابع موج است که به t بر حسب زمان بیان می‌شود. اگر در لحظه اولیه یعنی $t = 0$ تابع موج یعنی $(t = 0)$ را شناخته باشیم، می‌توانیم در آینده دلخواه نیز محاسبه کنیم. در قوانین پایه‌ای هیچ اختلافی بین گذشته، حال و آینده نیست و تمام قوانین نسبت به تغییرات زمان ثابت هستند. انشتین می‌گفت پیکان زمان خیالی و واهی است. در چند دهه اخیر سایه‌هایی بر این دید سنتی گسترده شده است،

اکتشاف نظامهای بی‌نظم (کائوتیک) سایه‌ای بر مفاهیم فیزیک سنتی کشیده است. مسیرهای این نظامهای بی‌نظم در طی زمان به‌صورت توابع‌نمایی (تصادفی) از همدیگر فاصله می‌گیرند. باید حالت اولیه این نظامها را به‌طور مطلق شناخت تا بتوان آینده آنها را پیشگویی کرد. بنابراین شناخت مسیر این نظامهای بی‌نظم فقط تصوری خواهد بود، زیرا هیچ‌گاه قادر به شناخت مطلق شرایط اولیه نخواهیم بود. «برخورد بالهای پروانه‌ای در چین، ممکن است تغییرات جوّی مهمی در اروپا ایجاد کند.» مکانیک کوانتایی نیز اشکالات ادراکی مخصوص به خود را دارد. تابع موج، که احتمالات وجودی شیء را مشخص می‌کند، چگونه می‌تواند وضعیت وجودی شیء را در زمان حال اندازه بگیرد؟ معادله شرودینگر که تابع موجی را مبدل به تابع موجی دیگر می‌کند به‌هیچ وجه چاره‌گر نیست. آیا می‌توان تصور کرد که انسان بدین ترتیب پیکان زمان را در تحول دخالت داده باشد؟ و اما این غیرقابل تصور به‌نظر می‌رسد زیرا ما خود نوزادان تحول یا بهتر بگوییم فرزندان زمان هستیم.

فهم بی‌نظمی یا آنترופی میراثی است که از قرن نوزدهم برای ما باقی مانده است. در نظامی منزوی، درجه بی‌نظمی برحسب زمان افزایش می‌یابد، باز کردن در شیشه عطری سبب می‌شود که مولکولهای عطر از شیشه خارج شوند و به‌طور نامنظم در فضا پراکنده شوند، این عمل باعث افزایش بی‌نظمی می‌شود. افزایش یک قطره جوهر در ظرف مملو از آب نیز پدیده‌ای مشابه انتشار مولکولهای عطر در فضا است با این تفاوت که می‌توان از توزیع ملکولهای جوهر در درون آب عکس گرفت. بنابراین، دید ترمودینامیک از جهان، عبارت از جهانی توأم با تحول است، این نوع دید اخیرا با اکتشاف و توسعه فیزیک نظامهای غیرمتعادل تقویت شده

است. خارج از تعادل، انشعابات پدید می‌آیند و نظامهای جدیدی به منصف ظهور خواهند رسید. در نقاط انشعابی معمولاً تعداد بسیاری و یا حتی بی‌نهایت امکان به‌وجود می‌آید و بنابراین منحصر می‌توان از امکان و یا احتمال سخن گفت. بدین دلیل با طرز فکر **لاپلاس** و یا **لیبنیتز** قادر به پیش‌بینی آینده نخواهیم بود. چگونه می‌توان از توصیف جبریه که متضمن پیش‌بینی آینده است و نمودار آینده‌ای است که با تمام قدرت در هر لحظه حضور دارد، به دیدی از آینده در حال تشکیل و یا در حال نظامگیری (با توجه به محدودیتهای آشکاری که دید اخیر در پیش‌بینی آینده برای ما ایجاد می‌کند) رسید؟ فقط به‌تازگی جوابهایی به سؤال فوق داده شده است. در نظامهای ناپایدار، تحول به فضاهای عمومی کشیده شده که در طی آن وقایع در دو مسیر متمایز، یکی به سوی گذشته و دیگری به سوی آینده، از هم جدا می‌شوند. تقارن برگشت‌پذیری زمان درهم شکسته شده است. بدین ترتیب پیکان زمان تابع کشش، تجزیه و تحلیل توابع عملکردی در فضاهای عمومی‌تر است.

این نتایج به طور اصولی درک ما را از طبیعت تغییر می‌دهند، قوانین طبیعت قطعیت بیشتری را تشریح نمی‌کنند بلکه امکان وقوع حوادث را عرضه می‌کنند. پیشداوری ما از آینده مفهوم اصولی خود را عوض کرده است، دیگر پیش‌بینیها مربوط به جهانی از قبل تشکیل شده نیستند بلکه مربوط به دنیایی از امکانات می‌شوند که ما باید احتمال وجودی آنها را ارزیابی کنیم. برخورد بالهای پروانه‌ای در چین توفانی در اروپا ایجاد خواهد کرد، تلاش مستمر ۶/۶ میلیارد و در آینده‌ای بسیار نزدیک ۱۰ میلیارد انسان، چه بر سر محیط زیست خواهد آورد؟ با آینده چگونه باید

روبه‌رو شد و چه باید کرد؟

چه باید کرد؟

همان‌طور که قبلاً اشاره شد **آلبر ژکار** در سال ۱۹۹۲ کتابی تحت عنوان **افسانه زندگی** منتشر نمود در این کتاب دلواپسیهای خود را از آینده بشر و به‌خصوص چگونگی پیشرفت علم بیان می‌کند. چکیده‌ای از گفتار او را در اینجا می‌آوریم.

بیانات من منطبق به روشن‌بینی زمان حال و علمی است. غالباً کلمه علم به‌درستی تفهیم نشده است. برای برخی، علم عبارت از مجموعه فرمولهای پیچیده و غیرقابل فهم برای افراد عادی و همراه با نگاهی خشک بر دنیا است. یعنی مجموعه فرضیه‌هایی که تنها افراد عجیبی به نام «دانشمندان» که از زندگی روزمره دور هستند درک می‌کنند. برای برخی دیگر علم جوابهای قطعی به پرسشهایی که ما از خود داریم می‌دهد، حقایق دنیا را همان‌گونه که به‌تدریج اتفاق افتاده آشکار می‌سازد. کسانی که با علم سروکار دارند غالباً از انتساب کلمه «**دانشمند**» به خود تنفر دارند، کلمه دانشمند مفهوم همه‌چیزدان را دارد و حال آنکه این افراد دنبال پژوهش و اکتشاف هستند و به بهای تلاشهای فراوانی که می‌کنند جوابهایی موقتی برای پرسشها به دست می‌آورند. برای من علم قبل از هر چیز داستان عشق بین دنیا و انسان است و این ادعا را براساس خاطره‌ای فراموش‌نشده‌ی بیان می‌دارم:

شب است و در قلب **تائزانی** در کویری مطلق که هرگز در آنجا باران نمی‌بارد هستم. فلاتی بدون تپه و متشکل از سنگریزه‌ها؛ تا جایی که چشم دید دارد، بالای سرم ستاره‌ها می‌درخشند. ما دو نفر هستیم؛ یکی

من ناظر و دیگری دنیای موجود، به احساسی که به من می‌دهد قانع نیستم و به پژوهش خود ادامه می‌دهم، دنیا زیباست و به آن تمایل دارم و او را مخاطب قرار می‌دهم و میل دارم که هر چه بیشتر حقایق درونیش را برایم بیان کند، میل دارم که احساس ژرفتری در من ایجاد کند، زیرا من جزیی از او هستم، من به‌وسیله او درست شده‌ام و در میان تمام اشیای تشکیل‌دهنده‌اش تنها کسی هستم که قادرم از او سؤال کنم و حوادثی را که در آن اتفاق می‌افتد تصور و تشریح کنم و حتی قادرم که گذشته او را بازسازی و آینده ممکنش را ترسیم کنم.

اختصاص انسان در ظرفیتش در مقابل درک دنیایی که او را احاطه کرده و خلق مدلهای توجیه‌کننده و احساسی بودن او در پیشبرد دانستنیها و خلق هنر است. چرا دانستنیها را از هنر جدا کنیم؟ احساس قوه محرکه لازم برای فهم و فهم خود نیز سرچشمه شور و شوق بیشتری است. تصویری از مدلهای ریاضی دنیا را در نظر بگیرید که خود اثر هنرمندانه‌ای است و نگاهی تازه بدان بیندازید، این نگاه خود سؤالاتی علمی به‌وجود می‌آورد. علم و هنر شبیه «[ین](#)» و «[یانگ](#)» هستند که متضاد یکدیگر نبوده بلکه هر یک بر روی دیگری کششی دو جانبه اعمال می‌دارند. در دل این دوگانگی اختصاص علم در انطباق قطعی آن به قواعد محکم است. استدلالها با رعایت به منطقی متکی بر بدیهیات دقیق جریان دارد، عملکردها نتیجه مشاهدات قابل بررسی و توضیحات پیشنهادی در بوته‌های تجربی و شرایط کنترل شده مورد بررسی قرار می‌گیرند. نسلی بعد از نسل دیگر به کمک علم و هنر دنیا را غنی و در نتیجه سرنوشت خود را عوض کرده‌اند. با فعالیتهای علمی در جوار حقایق موجود، مدلهایی

ساخته‌اند که قادر به توجیه و تشریح پدیده‌ها بوده است. فرآورده‌های هنری انسانها تصویرهایی به‌وجود آورده که حتی دنیای واقعی قادر به تولید آن نبوده است. برخلاف موجودات دیگر، به تولید چیزهایی که طبیعت امکان اجرای آن را می‌دهد قانع نشده بلکه، در آن واحد خالق دنیا و خود شده‌اند. با وجود این، تمام طرحهای بزرگ ممکن است روزی نابود شوند، زیرا بشر همزمان با شناخت دنیا، وسیله نابودی خود را نیز فراهم کرده است.

شارل پکی (نویسنده و فیلسوف معروف فرانسوی و بنیانگذار نوعی **سوسیالیست** توأم با تصوف، در آغاز قرن بیستم در اروپا) معتقد بود که تقوای عارفانه هنرمند یا پژوهشگر تنزل یافته و مبدل به سیاست شده است. زیباترین هدفها، خطر فرو رفتن به منجلاب پستی کارهای روزمره را در برداشته و ممکن است منجر به تأمین خواسته‌های آنی شوند. امکان اینکه هنرمندان مبدل به تولیدکنندگان کالا برای سودجویان شوند و پژوهشگران در خدمت مقاطعه‌کارانی درآیند که متکی به بهره‌دهی هستند، وجود دارد. (پیش‌بینی شارل پکی که در پایان قرن نوزدهم بیان شده بود، اکنون قطعیت یافته است.) شور و هیجان ابتدایی، فهمیدن و به دنیا آوردن در طی پدیده‌ای همزایی، ابداع مدلی از دنیا به موازات دنیای مادی، دنیایی از ادراک که قادر به توجیه ظواهر حقایق باشد، بوده است. در اجتماع امروزی این هیجان بیش از پیش فراموش شده و حتی غالب اوقات مورد تمسخر قرار گرفته است. اندیشه روزانه، منحصر به سوی بهره‌دهی، مسابقه در تولید و موفقیت سوق یافته است. پژوهشگر و متفکر در خدمت همه کاره‌ها در آمده و بدون ترشروی این پیشینه‌های

مادون را پذیرفته‌اند. نتیجه اینکه در پایان هزاره اخیر سرعت
 سرسام‌آوری در افزایش قدرتهایمان پیش آمده، چیزی که در چند دهه
 پیش غیرقابل تصور بود اکنون عادی شده است. دور دنیا را در یک ساعت
 و نیم طی کردن، به وجود آوردن بچه در جایی غیر از رحم مادر، نابود
 کردن تمام بشریت در چند روز، نابود کردن دو ذره مادی با به‌وجود آوردن
 شرایطی نظیر لحظات بعد از آتش نخستین یا مهبانگ، به‌وجود آوردن
 جنگ بین ملت‌های برادر و همسایه، و یا فراهم آوردن زمینه جنگ‌های
 داخلی... به‌خاطر فروش اسلحه و مسلط شدن بر سرنوشت آنها، همه و
 تقریباً همه‌چیز ممکن شده است. سؤال واقعی را حتماً، نه چندان دور،
 خواهیم شناخت. دیگر این نیست که بگوییم «چگونه باید عمل کرد؟»
 بلکه باید گفت: «چه باید کرد؟»

پژوهشگران باید به مسئولیت جدید خود واقف شوند. نه‌اینکه هم‌نوعان
 خود را غرق در اطلاعات و یا فتوحات تجربی روزانه خود کنند، بلکه باید
 هر فرد را برای خودسازی التحاق‌پذیر با هم‌نوعانش و مشترک شدن در
 آرزوها و دل‌واپسی‌های همه انسانها، آماده کنند. یعنی علم و پژوهشگران
 چنان جامعه را تحت‌تأثیر تعلیمات خود قرار دهند، تا هر فرد از افراد
 جامعه بپذیرد: «من» وجود ندارم مگر در درون «ما». امروزه «ما» شش
 میلیارد انسانیم. هفتصد سال پیش سعدی همین گفته را در چند بیت زیر
 بسیار زیبا ادا کرده است:

که در آفرینش ز یک گوهرند
 دگر عضوها را نماند قرار
 شاید که نامت نهند آدم

بنی‌آدم اعضای یکدیگرند
 چو عضوی به درد آورد روزگار
 تو کز محنت دیگران بی‌غمی

برای به وجود آوردن این بینش و التحام دسته‌جمعی نباید صبر کرد، زیرا مسائل جدیدی که در این قرن با آن مواجه شده‌ایم: افزایش انفجاری جمعیت، آلودگی محیط زیست، تاراج سریع ثروتهای زیرزمینی و غیرقابل تجدید کره زمین، تشدید حالت گلخانه‌ای، پیدایش حفره‌ای در قشر اوزون و... زندگی ما و آیندگان ما را به مخاطره می‌اندازد. تنها تفاهم بین انسانها امکان رهایی از فاجعه‌ای فاحش را فراهم خواهد آورد.

پیر تویه، استاد تاریخ علوم در دانشگاههای فرانسه، در سال ۱۹۹۵ کتابی تحت عنوان **سقوط بزرگ** نوشت و انتشارات **فیّار پاریس** آن را منتشر کرد. خلاصه‌ای از نظریات ایشان را که به‌طور کلی مشابه طرز فکر اکثر متفکرین باوجدان و بیدار است، درباره آینده دنیا می‌آوریم. ایشان کتاب خود را با عباراتی این‌چنین شروع می‌کنند:

متفکرینی که در سال ۲۰۸۱ زندگی خواهند کرد، تمدن عصر کنونی ما را مورد سؤال قرار خواهند داد. چگونه تمدن غرب به ناگهان در سال ۲۰۰۲ سقوط کرده و چگونه کسی پیش‌بینی چنین فروپاشی را نکرده بوده است؟ و چگونه شد که غربیها تماس خود را با حقیقت و زندگی گسیخته‌اند؟

نویسنده در واقع وکیل مدافع این ضدتمدنی که **بابل عصر** حاضر را بدنام خواهد کرد نیست، بلکه متخصص تاریخ علوم است، جاذبیت و تناقضهای کتاب او به همین دلیل از آن نشئت می‌گیرد. او در دستورالعملهای پایه‌ای تمدن غرب، نشانه‌هایی از آیین بی‌آزمی یعنی فرهنگ و ایمان بی‌منطق به پیشرفت را یافته، که به او اجازه چنین پیش‌بینی دهشتناکی را داده است. علم در واقع خیال‌واهی مسلط شدن به آینده و پیشرفت و ترقی را

برای خیره کردن و یا بهتر بگوییم برای کور کردن ما تجویز می‌کند. بنابراین دگرگونی به سوی انحطاط، اجتناب‌ناپذیر است زیرا تمام تمدنهایی که از انتخابی مخصوص به خود منتج شده‌اند، خواه‌ناخواه به نتیجه خوب و یا بد آن خواهند رسید.

نویسنده نتیجه می‌گیرد که در سال ۲۰۰۲ دنیای غرب در بربریت فرو خواهد رفت و قربانی تخریب درونی خود خواهد شد. غریبهایی که به حصول نوعی از تمدن کامل معتقد شده‌اند، علائم بسیار با اهمیت و چشمگیری را که از ورشکستگی آینده آن خبر می‌دهد، درک نمی‌کنند. اجتماع صنعتی غرب مشتبه شده و فلسفه علمی اقتصاد کنونی را عقلانی دانسته و آنچه بهره نمی‌دهد را طرد می‌کند، این اجتماع آیین استفاده حداکثر و بهره‌دهی بیشتر را پذیرفته و به‌ناچار اسیر آن خواهد شد. فرد طلبی شدید و خودخواهانه، مبنی بر فداکردن همه چیز برای سبقت در پیشرفت؛ عدم هویت شهرهای بزرگ و تسلط صنعت بر روی بافت شهرها منجر به انهدام چنین اجتماعات نفسانی خواهد شد. ظهور باورهای نامعقول، شیفتگی برای حقیقت مجازی، خاطر مشغولی به مسئله امنیت اجتماعی و فردی و سرانجام رفتارهای انتحاری، نموداری از اضطرابها، تنشها و **اسکیزوفرنی**های اجتماعی است که هویت خود را از دست داده است. نتیجه آنکه چنین اجتماعی قادر به دادن مفهومی از زندگی به افراد خود نبوده است. نویسنده این کتاب، پیر تویییه، معتقد است که دلیل متلاشی شدن غرب ناتوانی تمدن آنها در حفظ چکامه زندگی بوده است. دنیایی که مفتون علم و پیشرفت سریع به سوی قدرت است، آهنگهای شاعرانه زندگی را نادیده گرفته و دلیل وجودی خود را از یاد برده است. ناتوانی علم در پیوند دادن روح انسانها به هم در برنامه‌ای متحول در محوری روحانی، تمدن صنعتی غرب را همانند سایر تمدنهای گذشته، محکوم به نابودی خواهد کرد.

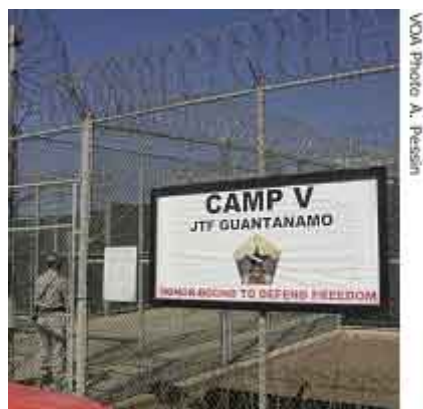
پیر تویییه در کتابش، دنیای غرب را مخاطب قرار داده زیرا غرب را مسبب

این گسیختگیها می‌داند. شاید حق با او باشد ولی به هر صورت این بلا گریبانگیر تمام بشریت شده است. نگاهی به جنوب آسیا بیندازید؛ در آنجا خودفروشی زنان و بچه‌ها و همچنین کار واسطه‌های اروپایی که در آن مناطق برنامه‌های توریستی‌ای برای خوشگذرانی پولداران اروپایی و یا امریکایی ترتیب می‌دهند، بیداد می‌کند.

پیش‌بینی‌های **پیر تویه** عملاً از سال ۲۰۰۱ با حمله تروریستی به برج‌های دوقلو (مرکز تجارت جهانی **World Trade Center**) در ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱ و پس از آن اظهارهای بی‌مورد و آغشته به مشتی‌دروغ از طرف رئیس‌جمهور آمریکا (**بوش**) و همکاری (**تونی بلر**) نخست‌وزیر بریتانیا با این دروغ فاحش و حمله به عراق با وجود مخالفت تمام مردم دنیا، به منصفه ظهور رسید. و اکنون ۴/۵ سال است که کشور عراق در جنگ خانمان برانداز داخلی می‌سوزد و با وجود آنکه ارتش آمریکا تقریباً بدون خون‌ریزی وارد عراق شد، ولی از بدو ورود آنها تا کنون بیش از نیم میلیون مردم غیر نظامی (مرد و زن و کودکان) در طی انفجارهای انتحاری که اصلاً معلوم نیست سر نخ آن در دست کیست به قتل رسیده‌اند. در آفریقا و در کشورهای مختلف آن نسل‌کشی و برادرکشی در همه جا ادامه دارد. بمب‌گذاری‌های انتحاری در کشورهای اروپایی و یا در خاور میانه کولاک می‌کنند. باز هم معلوم نیست سر نخ آنها در دست کیست؟ **سیا** یا سازمان اطلاعاتی آمریکا همه این فجایع را به نام **صمد بن لادن** اعلام می‌دارد. آیا شما خواننده عزیز این گفته‌ها را قبول دارید؟ سازنده این همه ابزارهای جنگی در دنیا کیست؟ در این موارد گفتنی بسیاری هست که نمی‌شود گفت.

در حال حاضر دنیا در نوعی سردر گمی عجیب به سر می برد و حتی نمی دانیم فردا چه خواهد شد.

امانوئل تود (Emmanuel Todd) در سال ۲۰۰۲ کتابی به نام **بعد از امپراطوری (Après l'empire)** نوشت و تابلویی بسیار واقع گرایانه از کشور آمریکا ترسیم و زوال نسبی آن را پیش بینی نمود. و نوشت که آمریکا با فعالیت نظامی خود علیه دولتهای ضعیف سعی در پوشش فقر اقتصادی و فرهنگی خود دارد. در واقع زمانی دنیا به کمک های مادی و معنوی آمریکا احتیاج داشتند و در دو جنگ جهانی به مدد دنیا به ویژه اروپا آمد و از ادامه ی بربریت **نازی** هاجلوگیری کرد، ولی اکنون زوال نسبی اش فرارسیده و خود به نوعی اعمال **نازی** ها را با به وجود آوردن جنگ داخلی در عراق و ایجاد وضعیت اسفناک در افغانستان و اعمال زور به فلسطینی ها با دفاع از خواسته های کشور اسرائیل و ایجاد **گتو های** نظیر (**گوانتانامو prison guantanamo**). تکرار می کند و دنیا را به آشوب کشانده است. آمریکا برای مبارزه با کمونیست، مجاهدین افغان را تقویت کرد بعد از خروج کمونیست ها از افغانستان مجاهدین آرزوی خود مختاری داشتند ولی آمریکا با همکاری پاکستان طالبان را در افغانستان به قدرت رساند. بعد از رسوا شدن طالبان با اعمال قرون وسطایی و منفجر کردن مجسمه بودا در **بامیان**، به ظاهر شروع به مبارزه با طالبان و دستگیری تعدادی از آنها و تا حدی اخراج آنها از خاک افغانستان کرد. ولی در حقیقت طالبان در افغانستان مستقر هستند و حتا نیروهای آمریکایی و کشورهای متحد آمریکا نتوانسته و یا نخواسته اند آنها را از این کشور طرد کنند و در نتیجه جنگ داخلی را در افغانستان به راه انداخت.



قرار گاه نظامی آمریکا و زندان (گتوی)^۱ آمریکایی در گوانتا نامو واقع در جنوب کوبا در سال ۲۰۰۱ تعداد ۷۵۰ نفر زندانی افغانی در آنجا نگه داری می شد و نظامیان آمریکایی با آنها رفتارهای غیر انسانی داشتند. فیلم های خارج شده از این زندان اعمال مشمئز کننده نظامی ها را به خوبی در رسانه های عمومی دنیا پخش نمود. در ژوئن ۲۰۰۶ دادگاه های عالی ایالات متحده ی آمریکا احکام صادره از سوی دادگاه های این زندان را غیر قانونی شناخت و سبب آبرو ریزی بیش از پیش جرج بوش پسر گردید.

وجود تمدن غرب و به ویژه مظاهر فریبنده ی آن تمام افراد بشر را فریفته خود کرده و تمام جوانهای کشورهای آرژووی فرار از مملکت و رسیدن به کانادا، استرالیا و آمریکا و یا اروپا را دارند. در کشورهای جهان سوم دیگر نیز وضعیت همین طور است.

از نظر نگارنده این مهاجرت ها مهم نیست زیرا غالب جوانهای مهاجرت کرده از کشورمان در کشورهای میزبان موفق بوده اند و حال آنکه در ایران بی کار و یا نه چندان موفق. درست است که سرمایه فهم و دانش اولیه آنها از اموال ملت ما بوده ولی با جهانی شدن دنیا نام آنها در کنار

^۱ Ghetto محله یهودیها در ونیز در قرون وسطا. در سال ۱۹۳۹ هیتلر که لهستان را فتح کرد تعداد ۳۸۰۰۰۰ یهودی را در قرار گاهی قرارداد که نام آنرا گتوی ورسوی نهادند. تمام این افراد و افراد بیشتری را تا پایان جنگ در کورهای آنجا سوزاندند.

نام ایران به ثبت خواهد رسید. همانگونه که نام دانشمندان معروف ایران چون **ابوعلی سینا** و **یا فارابی** که اروپایی ها او را معلم ثانی بعد از **ارسطو** می شناسند و یا صدها دانشمند دیگر ایرانی در قرن ۱۰ تا ۱۵ میلادی که فهم و دانش بشر را پیش بردند، به ثبت خواهد رسید چون اجبارا جهان بایستی یک پارچه و همه فرهنگ ها در هم عجین شوند و تمام افراد ملیت سیاره ی زمین را خواهند داشت و نام اولیه کشور شخص برجسته و یا دانشمند باعث افتخار کشور زادگاهش خواهد شد. هم اکنون اساتید معروفی در فرانسه به کار مشغولند و به ایرانی بودن خود و یا والدین خود افتخار می کنند. بزرگترین و مشهورترین جراح قلب در کشور فرانسه **دکتر کنج بخش** و یک ایرانی است. در آمریکا هم اکنون بیش از هزار استاد دانشگاه های آمریکا ایرانی هستند و به همین ترتیب در سایر نقاط جهان.

سیاره زمین جعبه کبریت کوچکی در اقیانوس پهناور فضا است. ولی این جهانی شدن نباید شرافت انسانی را از ما بگیرد و از بشر غولی مادی و فرد پرست و خود خواه به سازد. در واقع خطر در همین است از بین رفتن شرافت انسانی، از بین رفتن محبت و نوع دوستی از بین رفتن عشق. در واقع زندگی زمینی نعمتی پر ارزش است و باید قدر آنرا دانست و در حفظ آن کوشید. زنده یاد **سیاوش کسرائی** زیبا سروده:

آری آری، زندگی زیبا است.

زندگی آتشگهی دیرینه پا بر جاست.

گر بیفروزش رقص شعله اش در هر کران پیداست.

ورنه خاموش است و خاموشی گناه ماست.

با نگاهی به زندگی اجتماعی خودمان در این چند سال اخیر (به خصوص بعد از پایان جنگ با عراق) متوجه این امر خواهید شد که مردم تهران یا شهرهای بزرگ کشور برای کسب درآمد بیشتر بی وقفه تلاش می کنند. در سفری که تابستان سال گذشته به ایران داشتم سعی کردم برخی از همکاران دانشگاهی سابق خود را ببینم، ولی به زحمت موفق به دیدار برخی از آنها گردیدم، دلیل را که جویا شدم، گفتند برخی از ماها حتی ۴۰ ساعت در هفته درس می دهیم. گفتم برای هر ساعت درس حداقل دو ساعت مطالعه و تصحیح ورقه لازم است. گفتند: ناچاریم؛ مخارج زندگی گران است، درسهای قبل را تکرار می کنیم!

ولی بعد متوجه شدم حقوق دریافتی اساتید دانشگاه ها ده یا حتی بیست برابر حد اقل دست مزد در ایران است و این افراط و تفریط و تجمل پرستی است که او را وادار می کند از تمام آن چیزهایی که سیستم سرمایه داری غرب تبلیغ می کند حد اکثر استفاده را ببرد و در تلاش برای به دست آوردن آنها باشد. در خود غرب چنین نیست، حقوق یک استاد با سابقه بالا، حد اکثر می تواند سه برابر حد اقل دستمزد باشد.

تعریف انسان

تأثیری که تمدن غرب بر روی اجتماعاتی با سابقه فرهنگی کهن و درخشان چون چین، ژاپن و کشورهای اسلامی گذارده، با مثال فوق به خوبی آشکار است. کافی است با نظری انتقادآمیز به حول و حوش خود نگاه کنید، اثری از آن همه انسانیت و صمیمیتی که بین همشهریهای خود در ۴۰ یا ۵۰ سال پیش می دیدید، مشاهده نخواهید کرد. هرکسی با تلاش فراوان و بدون توجه به اطرافیان، به فکر تأمین زندگی خود و خانواده اش

است؛ حتی این تلاش به نوعی شهوت مبدل شده و خودخواهی و فردپرستی چشم خرد انسانها را کور کرده است، ولی اگر با همین دید انتقادی به یکی از دهات دورافتاده کشور (که هنوز تلویزیون و رادیو و... بدانجا راه نیافته است) بروید، گذشت و مهربانیهای گذشته را در بین روستاییان خواهید یافت. **کلود لوی استروش**، نویسنده و متفکر دیگر اندیش فرانسوی، نشان داده است که بردگی و به دنبال آن بربریت منتج از تمدنهای بزرگ و پیشرفته است. برای اینکه پیش‌بینیهای افرادی چون **آلبر ژاکار** و **یا پیر تویییه** و **یا امانوئل** تود... عملی نشود و دنیا از یک سقوط حتمی رهایی یابد: باید، رهبران مذاهب، فلاسفه و طرفداران عقاید متفاوت جهان، به فوریت، هسته مرکزی مشترکی (هسته محکم) تعیین کنند که در لوای آن بتوان تصمیماتی ملزم‌کننده برای تمامی بشریت گرفت و رضایت همگان را جلب کرد. لازمه این هسته محکم، می‌تواند تعریف انسان باشد. که مسیحیان یا بوداییها، مسلمانها یا هندوها، مشرکها، یا انیمیتها، آن را با اصولی اصلی اعتقادی خود منطبق بدانند و بپذیرند.

در همه اوقات فلاسفه و الاهیون در مورد تعریف انسان با یکدیگر در تضاد بوده‌اند، با این وجود همگرایی آشکار در نظریات آنها به سهولت مشاهده می‌شود. مگر نه این است که **اگوستین مقدس** می‌گوید:

«حداکثر در درون هر انسان است» (**Plus est en chaque homme**)

و یا وقتی که **ژان پل سارتر** می‌گوید:

«بشر محکوم به ابداع بشر است»

(**L'Homme est condamné à inventer l'Homme**)

و یا زمانی که مارکسیستها بشریت را محصول تاریخ خود بشر می‌دانند:

(Les Marxistes voient en hummanité le produit de son histoire)

و یا سعدی در هفتصد سال پیش از بشر تعاریف جامع‌ای کرده است؛ از جمله:

رسد آدمی به جایی که بجز خدا نبیند	بنگر که تا چه حد است مکان آدمیت
طیران مرغ دیدی تو زپای بند شهوت	به درآی تا ببینی طیران آدمیت

و یا مولانا در مثنوی دفتر اول گفته‌های سعدی را تکمیل کرده می‌گوید:	
بوالبشر کو عِلْمَ الاسماء بگست	صد هزاران علمش اندر هر رگست
اسم هر چیزی تو از دانا شنو	سر رمز عِلْمَ الاسماء شنو
چون ملک انوار حق در وی بیافت	در سجود افتاد و در خدمت شتافت
این‌چنین آدم که نامش می‌برم	گرسنایم تا قیامت قاصرم

آیا همه اینها، شگفتی خود را در مقابل خودسازی بشر اظهار نمی‌دارند؟ اگر متوجه شویم برای چه به دنیا آمده و نقش ما در این کیهان با عظمت چیست و نیز با توجه به مهلت زیستمان بر روی کره زمین که ۶۵ و حداکثر ۱۰۰ سال است، شاید از هوسها و لذات آنی خود دست برداشته و مقام انسانی خود را درک کنیم.

علم و دانش بشر با سرعت بسیار زیاد پیش می‌رود، ولی اخلاق و انسانیت ما همگام با آن پیشرفت نکرده، بلکه در اجتماعات توسعه یافته، کاهش نیز یافته است. در فصول گذشته دیدیم که افسانه زندگی بر روی زمین نتیجه یک سلسله تحولات طولانی و پی‌درپی بوده و بحرانهای فراوان همراه داشته است. در طی ۳۰۰ میلیون سال موجودات عظیمی چون دیناسورها مالک مطلق کره زمین بوده و مانع از تکامل و تکثیر سایر

موجودات بر روی زمین شده بودند. حادثه‌ای کیهانی آنها را از بین برد و راه را برای پیشرفت تنوع و پیچیدگی و یا بهتر بگوییم رسیدن به فهم و ادراک بالاتر هموار کرد. باز هم تکرار باید کرد مقصد نهایی جهان رسیدن به پیچیدگی مطلق است و این تمایل همواره ادامه خواهد یافت، حتی اگر منجر به نابودی انواع متفاوت از موجودات شود. جوهر اصلی، یعنی زندگی با گرایش به سوی ادراکی بالاتر، همیشه باقی خواهد ماند. بحران کنونی سیّاره زمین یعنی: احتمالاً خود نابودی در جنگی اتمی و یا ناممکن شدن ادامه زندگی برای انسان در جوّی آلوده، شاید منجر به از بین رفتن نژاد انسانها شود که طبیعت برای معالجه خود آن را الزامی می‌داند. باید توجه داشت که این طبیعت نیست که قصد از بین بردن ما را دارد، بلکه خود ما هستیم که زنجیره ارتباطی خود را با زندگی قطع می‌کنیم. مسئول واقعی تغییرات محیط زیست، خود ما هستیم که چراغ زندگی خود و بسیاری از نژادهای دیگر روی زمین را با خودخواهی و سودجویی خاموش خواهیم کرد. این گفته کاملاً نادرست است که بگوییم خدا دنیا را برای انسان به وجود آورده است. مذاهب دنیا همواره این جمله را گفته اند ولی منظور اصلی آنها ایجاد ترس در دل افراد بشر بوده تا از خوی حیوانی خود دست بردارند. **سعدی** می‌گوید:

اگر این درنده خویی ز طبیعت بمیرد **همه عمر زنده باشی به روان آدمیت**
در فصول گذشته دیدیم که زندگی در آن شرایط بسیار بد اولیه (جوّ ناپایدار، رعد و برقهای پی‌درپی، آتشفشانهای عظیم، زمین لرزه‌های متوالی، بمبارانهای دایمی سنگهای آسمانی) آغاز شد و محیط زیست را برای ادامه زندگی هموار کرده و فهم و ادراک را از گونه‌ای به گونه دیگر بالا برده و سرانجام در نژاد ما به حدّ بی‌نهایت بالای کنونی رساند. اکنون

اگر انسان فراورده ۴ میلیارد سال کوشش مداوم طبیعت، محیط زیست را برای زندگی خود غیرقابل تحمل کند، طبیعت به ناچار راه خود را در گونه‌ای دیگر غیر از انسان، ادامه خواهد داد. پدیده طرد یا عدم پذیرش توسط طبیعت که ما شاهد اولین آثار آن هستیم، به علت دور شدن تدریجی خود ما از محیط زیست است. در **کتاب ستارگان، زمین و زندگی**، مطالبی درباره دور شدن انسان از محیط زیست آورده بودم لازم می‌دانم که پاره‌ای از آن مطالب در اینجا نیز تکرار بشود و امیدوارم که دیگران نیز چنین یادآوری‌هایی را برای هموعان خود تکرار کنند.

کاملاً منطقی است، اجتماعی متشکل از علم و صنعتی پیشرفته ناخودآگاه با محیط زیست خود به مبارزه نشسته و درصدد تسلط و جستجوی استفاده حداکثر از آن است و همچنین وسیله خود نابودی را با آلوده کردن محیط زیست و ابداع جنگ‌افزارهای اتمی، آماده کرده است. برای نجات از این ورطه هولناک، وجدان بیدار و همت عالی دانشمندان فهمیده و عاری از طمع به مال دنیا و مبارزه دایمی آنها با سیاستمداران جاه‌طلب لازم است.

متأسفانه دانشمندان علوم تجربی در سالهای اخیر به‌نحوی که سرمایه‌داران می‌خواهند تعلیم دیده و پرورش یافته‌اند. گویی جز در راهی که می‌روند و یا تحقیقی که می‌کنند، هدفی دیگر در سر ندارند. اغلب فارغ‌التحصیلها در آغاز جوانی و برای به‌دست آوردن کار پژوهشی ناچارند شبیه آدمکهای مصنوعی برنامه‌ریزی شده، برای پیشبرد علم و صنعت مطابق خواسته سرمایه‌داران و براساس بهره‌دهی بیشتر کار پژوهشی را ادامه دهند و توجهی به جوانب تحقیقی که به آنها محول شده نداشته

باشند و این منحصر برای حفظ پست و تشویق و جایزه‌هایی که من غیرمستقیم به وسیله سرمایه‌داران چند ملیتی به آنها اهدا می‌شود، است. (در دنیای غرب بیکاری حتی دامنگیر تحصیلکرده‌های سطح بالا نیز شده است.) همین پژوهشگران مدتی بعد پشیمان شده و شروع به استغفار می‌کنند. بعد از تهیه بمبهای اتمی آمریکا و قبل از انفجار آنها در **هیروشیما و ناکازاکی**، ۵۰ تن از پژوهشگرانی که در تهیه این بمبها نقش اساسی داشتند، نامه‌ای در مخالفت با کاربرد آن به رئیس جمهور آمریکا نوشتند، ولی دیگر خیلی دیر شده بود و بمبها زاییده و در **هیروشیما و ناکازاکی** رها شدند و صدها هزار غیرنظامی را کشته و صدها هزار مجروح و آلوده به مواد **رادیواکتیو** به جای گذاشتند. اغلب افراد اخیر در سالهای بعد با انواع سرطانها از بین رفتند.

برنامه‌هایی که اخیرا **بیوشیمیستها** در کارهای پژوهشی خود دارند از همین قبیل است، به نحوی آینده را مبهم می‌نمایند که تجسم آن قلب را می‌فشارد و زبان را از بیان عاجز می‌کند. بازی با بنیادهای وراثتی، بازی خطرناکی است و عده زیادی از **بیوشیمیستهای** با وجدان علمی به آن پی برده‌اند. آغاز آن با نوزادان آزمایشگاهی و سپس دخالت در مذکر و یا مؤنث بودن جنین شروع شد و امروز به ساختن چند قلوهای سفارشی رسیده و برنامه فردا شناخت ژنهای مسبب پیری و جانشین نمودن آنها به وسیله ژنهای دلخواه دیگر است. یعنی جلوگیری از مردن! ولی جلوگیری از مردن چه افرادی؟ یک لحظه چشمان خود را بسته و به آینده بشریت فکر کنید. کارفرمایی که هرگز نخواهد مرد و چند قلوهایی که طبق خواسته او با مشخصاتی که او تعیین کرده است، همان‌طور که **هیتلر**

می‌خواست (فرمانبردار، قانع، کم مصرف و پرکار...).

شوق و تمایل به پیشرفت علم و شناخت مجهولات طبیعت از یکسو، یأس و سرخوردگی از افراد مادی و به‌ظاهر انسان و سرمایه‌داران چند ملیتی، از سوی دیگر، دانشمند فهمیده و باوجدان بیدار را در بن‌بستی عجیب قرار داده است. گاهی می‌خواهد شوق به شناخت مجهولات عالم (که جزئی از غرایز ذاتی اوست) را فدای احتمال خطری کند که سیّاره و نژاد انسان را تهدید می‌کند، و گاهی به‌عکس عالم و فیلسوف قرن بیستم، در غم و اندیشه فرو رفته و تشویش از آینده مبهم بشریت قلبش را فشرده و مغزش را متحسر می‌کند. به‌نحوی که حتی بدون شرم از گفتار خود (!) غبطه دوران بربریت یا جاهلیت و قرون وسطی را می‌خورد و آرزو می‌کند که مثلاً همزمان افلاطون، فلوطین، ابوعلی سینا، فارابی، سهروردی و یا سعدی و... بوده و همزمان با آنها، هم‌نوعانش را آنقدر پند و اندرز بدهد تا انسانیت آنها برای رسیدن به قرن بیستم و بیست و یکم آماده گردد.

درواقع باید اعتراف کرد که بشریت هنوز از نظر مبادی اخلاق و انسانیت آمادگی و لیاقت پیشرفت و توسعه علم و دانش کنونی را ندارد و می‌بایستی قبل از رسیدن به دانش کنونی، متفکران و معلمین اخلاقی نظیر سعدی، فارابی و... بیشتر از آنچه تاکنون به دنیا آمده‌اند، ظهور می‌کردند و سپس به وضعیت کنونی از علم و صنعت می‌رسیدیم. فارابی را معلم ثانی می‌نامیدند چون دستورهای اخلاقی ارسطو را تفسیر و تکمیل کرده بود. فارابی می‌گوید:

حاصل علم و مقدمه سعادت، اخلاق است و عالمی که از مبانی اخلاقی پیروی نکند از سعادت کمال برخوردار نیست.

فهرست اسامی

توجه فرمایید در متن کتاب این اسامی به رنگ آبی آورده شده اند
آبه پیر (Abbe Pierre) ؛ روحانی بسیار والا و از مدافعان مردم جهان
سوم و مدافع مستضعفان.

آبه لومتر (Abbe Lemaitre) ؛ کشیش و اختر فیزیکدان بلژیکی.

آرپ، هالتون (Arp, Halton) ؛ اخترشناس معاصر آمریکایی.

آلتن، سیدنی (Altman, Sidney) ؛ بیوشیمیست آمریکایی، که به اتفاق
همکارش **توماس سش** (Tomas Cesh) ثابت کردند که در آغاز تشکیل
زندگی مولکولهای اولیه از نوع RNA بوده‌اند و به دریافت جایزه نوبل
شیمی سال ۱۹۸۹ مفتخر شدند. (ر.ک: کتاب ستارگان، زمین و زندگی،
تألیف نگارنده ص ۲۲۱).

آکرز، توم (Akers, Tom) ؛ یکی از فضانوردان آمریکایی که در تعمیر
فضایی هابل سال ۱۹۹۳ شرکت داشت.

ایپکور یا اپیکور (Epikouros) (۲۷۰-۳۴۱ ق.م)؛ فیلسوف یونانی
بنیانگذار مکتب اپیکوریسم با اقتباس از روحیه مادیگرایی دموکریت که
سعادت و خوشبختی را در لذت‌های معتدل دنیایی می‌دانست.

آپن هایمر، ربرت (Oppenheimer Robert) (۱۹۰۴-۱۹۶۷)؛ فیزیکدان
آمریکایی. (پدر بمب اتمی آمریکا) در سال ۱۹۴۰ سرپرست برنامه منهتن
در **لوس‌آلموس** برای تهیه بمب اتمی آمریکا بود. در سال ۱۹۴۲ به علت

عقاید سیاسی و رابطه‌اش با چپ‌ها، مظنون به جاسوسی برای شوروی شده و تا مدت‌ها پرونده او مسئله روز و مطبوعات بود؛ به‌خصوص بعد از انفجار بمب‌های اتمی در ژاپن و به دلیل مخالفت او با این انفجار، مورد کم‌لطفی واقع شد. به دلیل مسئله اپن‌هایمر، ایزونهار در سال ۱۹۵۲ دستور داد مسائل نظامی را از دانشمندان مخفی نگه دارند.

اسموت، ژرژ (Smot, George)؛ اختر فیزیکدان معاصر امریکایی.
ادینگتون، آرتور (Eddington, Sir Arthur) (۱۸۸۲-۱۹۴۴ م)؛ اخترشناس و فیلسوف انگلیسی.

ادیسون، توماس (Edisson, Thomas) (۱۸۴۷-۱۹۲۱ م)؛ کاشف و فیزیکدان امریکایی. مخترع انواع ابزارهای الکتریکی، وی حدود ۲۰۰۰ اختراع دارد که از همه مهم‌تر فنوگراف است.

ارسطو یا ارسطاطالیس (حدود ۳۸۴-۳۲۲ م)؛ فیلسوف معروف یونانی و یکی از شاگردان افلاطون در منطق و الهیات و در شعر و فن خطابه، آثار متنوعی از او باقی مانده است.

استراسمن، فریتز (Strqssmqnn, Fritz) (؟۱۹۰۲)؛ واکنش شکست اورانیم را به اتفاق هان در سال ۱۹۳۶ کشف کردند و در سال ۱۹۴۵ مشترکاً برنده جایزه نوبل شدند.

استوری، موسکراو (Story, Musgrve)؛ فرمانده فضانوردان امریکایی که تلسکوپ فضایی هابل را در سال ۱۹۹۲ تعمیر کردند.

افلاطون (۴۲۸-۳۴۷ ق.م)؛ شاگرد سقراط و استاد ارسطو بوده است. فلسفه او متکی به بحث و گفتگو و نظریه عقاید است. حقیقت موضوع علم در پدیده‌های به‌خصوص و زودگذر نیست بلکه در عقاید است. آثاری

چون کریتون، فدون، فدر و جمهوری و قوانین از او باقی مانده است.
اگوستین مقدس (Saint Augustin) (۴۳۰-۳۵۴ م)؛ کشیش معروف مسیحی، فیلسوف و عالم اخلاق بود و می‌کوشید افکار افلاطونی را در معتقدات مسیحی ادغام کند.

انشتین، آلبرت (۱۸۷۹-۱۹۵۵)؛ نمونه‌ای از نبوغ و ادراک پیشرفته بشر. با تدوین نظریه نسبیت محدود و عام شهرت جهانی یافت و به جرئت می‌توان گفت پیشرفت علمی و صنعتی کنونی جهان به مقدار بسیار از برکت تراوشات مغز اوست. وی برنده جایزه نوبل فیزیک ۱۹۲۱ شد.

اوپارین، الکساندر (Oparin, Aleksandr) (۱۸۹۴-۱۹۸۰)؛ زیست‌شناس روسی.

اوری، هارولد (Urey, Harold) (۱۸۹۳-۱۹۸۱)؛ شیمیدان امریکایی. برنده جایزه نوبل شیمی سال ۱۹۳۶.

باشلارد، گاستون (Bachelard, Gaston) (۱۸۸۴-۱۹۲۶)؛ شیمیدان و فیلسوف فرانسوی.

بانسل، پیر (Bancel, Pierre) زبان‌شناس معاصر فرانسوی، وی معتقد است که تمام زبانهای مختلف موجود بر روی کره زمین منشعب از یک زبان اولیه بوده که اجداد ما در افریقا در ۳۰ تا ۶۰ هزار سال پیش بدان تکلم می‌کردند.

بریونو، ژیوردانو (Bruno, Giordano) (۱۵۴۸-۱۶۰۰)؛ دانشمند و روحانی ایتالیایی، بنابر حکم دادگاه انکیزیسیون واتیکان، او را در ملأعام در پاریس زنده سوزاندند.

برتلو، مارسلین (Berthelot, Marcelin) (۱۸۲۷-۱۹۰۷)؛ شیمیدان و

سیاستمدار فرانسوی، در سال ۱۸۹۵ وزیر امور خارجه فرانسه بود و در قلمرو شیمی، علم شیمی حرارتی را توسعه داد.

برگسون، هانری (Bergson, Henri) (۱۸۵۹-۱۹۴۱)؛ برنده جایزه نوبل ۱۹۲۷ در ادبیات.

بطلمیوس، قلوذی (Ptolemy, Ptolemaios Klodios) (۱۶۸-۹۰ م) دانشمند یونانی، نظریه زمین مرکزی او تا زمان گالیله مانع از پیشرفت نظریات دیگر بود.

بلات، روت (Blat, Roth)؛ سیاستمدار معاصر، برنده جایزه نوبل صلح ۱۹۹۵ به خاطر مبارزه‌اش با ابزارهای جنگ اتمی.

بودلر، شارل (۱۸۶۷-۱۸۲۱)؛ نویسنده و شاعر معروف فرانسوی.

بوندی، هرمان (Bondi, Herman)؛ اختر فیزیکدان انگلیسی. یکی از طرفداران مدل دنیای مستقر، یعنی دنیایی که خلق و گسترش مواد به نحو توأم و به‌طور همیشگی ادامه دارد.

بوه‌ر، نیل (Bohr, Niels) (۱۸۸۵-۱۹۶۲)؛ فیزیکدان دانمارکی، وی اولین مدل از ساختار درونی اتم را بیان داشت و مدل او شبیه قرار گرفتن سیارات به دور خورشید در منظومه شمسی است. این مدل به مدت ۱۲ سال با موفقیت مورد قبول همگان بود و اکنون نیز وسیله‌ای بسیار مؤثر برای تعبیر اغلب پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی و تعریف ساختار اتم در سالهای اول دبیرستان است. در سال ۱۹۳۵، مکانیک کوانتایی ساختاری دقیقتر از اتم تعریف نمود و مدل اتمی بوه‌ر اعتبار علمی خود را از دست داد، ولی هنوز هم برای آموزش شناخت تشکیلات درونی اتم به دانش‌آموزان کاربرد دارد. وی برنده جایزه نوبل فیزیک سال ۱۹۲۲ گردید.

بورتن، هالاند (Burton, Halande) (۱۸۹۲-۱۹۶۴) ؛ زیست‌شناس انگلیسی.

پاستور، لویی (Pasteur, Luis) (۱۸۲۲-۱۸۹۵)؛ شیمیدان معروف فرانسوی و خالق علم میکروبیولوژی بود و واکسن بیماری هاری را ساخت. در تمام دنیا آزمایشگاههای تولید واکسن غالباً به نام او، انستیتو پاستور نام دارند. کلمه پاستوریزه نیز اقتباس از اولین محلول پاستوریزه‌ای است که او ساخت.

پاسکال، بلز (Pascal, Blaise) (۱۶۲۳-۱۶۶۲)؛ فیزیک و ریاضیدان و فیلسوف و نویسنده معروف فرانسوی.

پرل (Perl) ؛ پژوهشگر معاصر امریکایی، کاشف یکی از ذرات بنیادی خانواده نوترینوها در سال ۱۹۵۶. به اتفاق رینز در سال ۱۹۹۵ برنده جایزه نوبل شدند.

پریگوزین ایلیا (Prigogin, Ilia) (۱۹۱۷) ؛ شیمیدان بلژیکی. برنده جایزه نوبل شیمی ۱۹۷۷.

پگی، شارل (Peguy, Charles) (۱۸۷۳-۱۹۱۴)؛ نویسنده و فیلسوف فرانسوی. طرز فکر او نوعی سوسیالیست توأم با تصوف مذهبی بوده است.

پنزیاس، آرنو (Penzias, Arno)؛ اخترشناس معاصر امریکایی که به اتفاق **ربرت ویلسون** (Robert Wilson) در سال ۱۹۶۵ پرتوهای فسیلی به طول موج بلند (۰/۶ میلیمتر تا ۶۰ سانتیمتر) یعنی با انرژی بسیار پایین را کشف کردند و این دلیلی بر صحت فرضیه مهبانگ و طرد نظریه دنیای ایستاده شد و آنها به خاطر این کشف، برنده جایزه نوبل ۱۹۸۷ فیزیک

شدند.

پو، ادگار (Poe, Edgar) (۱۸۴۹-۱۸۰۹) ؛ شاعر و اخترشناس غیر حرفه‌ای امریکایی.

پیرس، میکائیل (Pierce, Michael) ؛ اخترشناس معاصر امریکایی از دانشگاه ایندیانا.

تانویر، نیال (Tanvir, Nial) ؛ پژوهشگر معاصر انگلیسی.

تورنتون، کاترین (Thornton, Kathryn) ؛ فضانورد امریکایی که در تعمیر هابل شرکت داشت.

تویه، پیر (Thuiller, Pierre) ؛ استاد تاریخ دانشگاه‌های فرانسه.

تیار دوشاردن (Teilhard de Chardin) ؛ دانشمند زیست‌شناس و روحانی دیگر اندیش فرانسوی. در تفکرات خود به این نتیجه رسیده بود که تحول و دگرگونی‌های اتفاق افتاده در دنیا و یا آنچه اتفاق خواهد افتاد، منجر به وحدت و ذوب شدن در خدا می‌گردد.

حافظ، خواجه شمس‌الدین محمد (وفات ۷۹۲ ه . ق)؛ شاعر قرن هشتم هجری. اشعار حافظ کمبود ایرانیان را در موسیقی، نقاشی و هنرهای زیبا، جبران نمود.

حسین‌ابن منصور حلاج، (اواخر قرن سوم و مقتول در ۳۰۹ ه . ق)؛ حلاج از راه طریقت به معرفتی راه یافته بود که سد راه زاهدان و دلق‌پوشان ریایی شده بود، و به حکم دادگاهی که از اجتماع چنین افرادی تشکیل شده بود با شقاوت بسیار او را به قتل رساندند.

خیام، عمر ابراهیم (وفات بین ۵۰۶ تا ۵۳۱)؛ ریاضیدان و منجم و شاعر بسیار معروف ایرانی است و رباعیات او به زبانهای مهم دنیا ترجمه شده

است. نتیجه مطالعات او در علم نجوم و ریاضی کمتر شناخته شده است. برخی از معادلات ریاضی که خیام در نه قرن پیش یافته است در سه قرن پیش به وسیله نیوتن (معادله دو و چند مجهولی) و پاسکال (مثلث عددی) ثابت شده است.

داروین، شارل (Darwin Charles) (۱۸۰۹-۱۸۸۲)؛ نظریه تحول و تکامل او انقلابی علمی در جهان پدید آورد.

دارک، فرانک (Drake, Frank)؛ اخترشناس معاصر آمریکایی.

دوبروی، لویی (De Broglie, Louis) (۱۸۹۲-۱۹۴۴)؛ نظریه دوگانگی موج و ذره از اوست که در واقع می‌توان گفت که یکی از بنیانگذاران مکانیک موجی بوده است. او به خاطر همین نظریه برنده جایزه نوبل ۱۹۲۹ شد.

دموکریت (Democrite)؛ فیلسوف یونانی قرن پنجم قبل از میلاد.

دوپلر، کریستیان (Doppler, Christian) (۱۸۰۳-۱۸۵۳)؛ فیزیکدان اتریشی.

دورونه، ژوئل (De Rosnay, Joel)؛ بیولوژیست فرانسوی، وی متخصص در بیولوژی مولکولی و بیوشیمی و رئیس مرکز توسعه علم و صنعت در پاریس است. کتابهای متعددی در علم برای همه نوشته است.

دوستیر، ویلیام (De sitter, William)؛ اخترشناس معاصر انگلیسی، پدیده دوپلر فیزو را در مورد ستارگان به کار برد. چندی بعد هابل از نتایج او بهره گرفت و مشاهده کرد که کهکشانها از یکدیگر می‌گریزند و ثابت نمود که جهان در حال گسترش است.

دیراک، پل (Dirac, Paul) (۱۹۰۲-۱۹۸۴)؛ یکی از بنیانگذاران مکانیک

کوانتایی است و برای اولین بار رابطه نسبیت را در مکانیک موجی وارد نمود و برنده جایزه نوبل فیزیک سال ۱۹۳۳ شد.

دیگز، توماس (Digges, Thomas) : اخترشناس انگلیسی، وی از دنیای خورشید مرکزی کوپرنیک دفاع نمود و طرحی از وضعیت قرار گرفتن ستارگان در آسمان داد، البته این طرح به نام کوپرنیک شناخته شده است.

ر (R) رامسس، فرعون مصر و خدای مصریان در عصر فراعنه است. **رازی، ابوبکر محمد ابن زکریا بن یحیی رازی،** (۳۱۳-۲۵۱ ه. ق) در شهر ری به دنیا آمد. فلسفه، ریاضیات و نجوم و ادبیات را در این شهر آموخت و تا مدت‌ها ریاست بیمارستانی را که در آن شهر تأسیس شده بود بر عهده داشت. آثار زیادی از او باقی مانده. پاول کراوس، از آثار فلسفی او مجموعه‌ای به نام *رسائل فلسفیت لابی بکر محمد بن زکریا الرازی* ترتیب داده است. اهمیت وی در فلسفه بیشتر از آن‌روست که برخلاف بسیاری از معاصران خود، عقاید خاصی ابراز کرده که غالباً مخالف با آرای ارسطو است.

رجایی بخارایی، احمدعلی؛ نویسنده و شاعر، در دهه ۱۳۴۰ استاد و رئیس دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه فردوسی مشهد.

ردی، فرانسیسکو (Redi, Francesco) (۱۶۹۷-۱۶۲۶)؛ پزشکی از اهالی شهر توسکان ایتالیا که ثابت نمود تولد خلق الساعه حقیقت ندارد و کرم یا موش نمی‌توانند خودبه‌خود حاصل شوند.

روترفورد، ارنست (Rutherford, Ernest) (۱۹۳۷-۱۸۷۱)؛ فیزیکدان انگلیسی، با آزمایش مشهور خود یعنی عبور ذرات آلفا از صفحه بسیار

نازک طلا و عدم انحراف ۹۹ درصد آنها، ثابت نمود که ساختار اتم توخالی است، هسته در مرکز و الکترونها در فاصله نسبی بی‌نهایت دور در محیط اتم قرار گرفته‌اند، تجربه او راهگشای شناخت ساختار درونی اتم گردید، با استفاده از این تجربه، تومسون اولین مدل اتمی، یعنی هسته به صورت فشرده در مرکز و الکترونها در فاصله بسیار دور از آن را پیشنهاد کرد. به خاطر همین کشف برنده جایزه نوبل شیمی سال ۱۹۰۸ شد.

رولن، مریت (Ruhlen, Meritt)؛ زبان‌شناس معاصر آمریکایی معتقد است ریشه تمام زبانهایی که در روی کره زمین با آن تکلم می‌شود، از یک زبان مادری اولیه واحد مشتق شده‌اند.

رینز (Reins)؛ پژوهشگر آمریکایی معاصر که در سال ۱۹۷۶ یکی از ذرات بنیادی خانواده لپتونها را کشف کرد و به اتفاق پرل (Perl) برنده جایزه نوبل ۱۹۹۵ شدند.

ریوز، هیوبر (Reeves, Huber)؛ اختر فیزیکدان کانادایی فرانسوی، وی از سال ۱۹۶۶ رئیس‌بخش مرکز پژوهشهای فضایی در مرکز تحقیقات هسته‌ای فرانسه ساکله (Saclay) است و در دانشکده علوم پاریس، تدریس دروس اختر فیزیک و نوکلئوسنتز در ستارگان را به عهده دارد. ریوز در بیان مطالب علمی به زبان ساده مهارت کامل دارد و کتابهایی فراوانی در علوم اختر فیزیک برای همه، نوشته است. در کتاب ستارگان، زمین و زندگی و این کتاب، از نوشته‌های او استفاده شده است.

زیلارد، لئو (Szilard, Leo) (۱۸۹۸-۱۹۶۴)؛ این دانشمند در مجارستان در یک خانواده یهودی به دنیا آمده، در آغاز یکی از طرفداران سرسخت ساختن بمب اتمی بود. داستان زندگی او بسیار جالب است، در حالی که

مواد رادیواکتیو را در چمدان مخفیانه همراه دارد، از بوداپست به لندن می‌رود، و در وان حمام هتل در لندن با هیجانی شدید مشغول آزمایش می‌شود. او از گسترشی که جنبش نازی در چند سال اخیر داشته سخت نگران است. پس از به قدرت رسیدن نازیها و در آغاز بدرفتاری با یهودیان، به امریکا رفته و پناهنده می‌شود. چندی بعد نامه‌ای در مورد اهمیت بمب اتمی برای امریکا و به‌خصوص برای جلوگیری از قدرت گرفتن نازیها، به روزولت نوشت و به‌وسیله انشتین برای او فرستاد، این نامه منجر به اجرای برنامه منهتن (در لوس‌آلاموس) و تهیه بمب اتمی در امریکا گردید. زمانی که بمبها ساخته شدند، نازیها جنگ را باخته بودند. دوماه قبل از بمباران ننگین و عبرت‌انگیز هیروشیما و ناکازاکی، زیلارد مجدداً نامه‌ای تهیه کرد و اشکالاتی را که بمب اتمی در جهان به وجود خواهد آورد، خاطرنشان کرده و پیش‌بینی مسابقه تسلیحاتی در جهان را در آن یادآور شده بود. این نامه به وسیله ۵۰ نفر از پژوهشگرانی که در تولید بمب اتمی امریکا دست داشتند امضا شد و مجدداً با واسطه انشتین برای رئیس جمهور امریکا فرستادند. این نامه ظاهراً دو ماه بعد از انفجار بمبها در هیروشیما و ناکازاکی به دست رئیس جمهور رسید، که دیگر دیر شده بود و از همان زمان مسابقه تسلیحات اتمی به شدت شروع شد. ابتدا روسها سپس انگلیسها و چندی بعد فرانسویها و...

ژسن، رُبرت (Gessain, Robert) : اولین اروپایی که مدتی با اسکیموهای آماسالیموت (ساکنان سواحل گروئنلند و نزدیک به خلیج فژورد در نروژ) زندگی کرده است.

ژکار، آلبر (Jacquard, Albert) : دانشمند فرانسوی و یکی از بهترین و

شناخته شده ترین متخصصین ژنتیک جهان است. علاوه بر تخصص خود، در قلمرو ژنتیک، در مسائل اجتماعی وابسته به علم، شناخت بسیار دارد و نگران آینده بشر و تحول جهان است. تاکنون کتابهای بسیاری در این زمینه ها نوشته است. به نظر می رسد که ژکار، پیرو مکتب نوافلاطونیان باشد و طرز فکری مشابه عارفان تصوف داشته باشد، وی عشق را نیروی محرکه کششهای جهانی می داند. ژکار با کشیش بسیار معروف و دیگراندیش فرانسوی آبه پیر گفتگویی درباره کلمه مطلق داشته که به صورت کتابی در سال ۱۹۹۴ چاپ شده است. در این کتاب برداشت فلسفی او از جهان به خوبی مشخص شده است.

سارتر، ژان پل (Sarter, Jean Paul) (۱۹۰۵-۱۹۸۰)؛ فیلسوف و نویسنده مشهور فرانسوی و از بنیانگذاران اگزیستانسیالیسم است. فلسفه او متأثر از هایدگر، فیلسوف آلمانی، است. هر دو معتقد به پوچ بودن دنیا هستند با این تفاوت که فلسفه هایدگر توأم با دلهره است و حال آنکه سارتر انزوا را انتخاب نمی کند و با مردم آمیزش دارد. به طور کلی فلسفه آنها اصالت عدم است نه اصالت وجود.

ساگان، کارل (Sagan, Carl)؛ اخترشناس و بیولژیست بسیار مشهور معاصر امریکایی، مدتها سرپرست پژوهشهای فضایی ناسا بود. وی نقش فعالی در ارسال سفینه های پژوهش و وایجر ۱ و ۲ و سفینه ویکینگ و مارینر به سوی سیارات منظومه شمسی داشته است. کتابهای فراوانی در مورد تحقیقات فضایی برای همه نوشته و برنامه های تلویزیونی بسیار جالبی اجرا نموده، منجمله یک برنامه دوازده ساعته متوالی اجرا کرد، همین برنامه به صورت کتابی به نام *کیهان Cosmos* به وسیله انتشارات

Random House در سال ۱۹۸۰ در نیویورک چاپ شده است. در این کتاب معلومات وسیع او در اختر فیزیک و زمینه‌های مختلف دیگر منجمله تاریخ تمدن دنیا آشکار می‌شود. او به مدت دوازده سال سردبیر مجله علمی بسیار معروف /یکاروس Icarus (در مورد پژوهشهای علمی گیاه‌شناسی) بود. بیش از ۴۰۰ مقاله علمی منتشر کرده است. فوت ناگهانی او در دو سال پیش مجامع علمی امریکا را بسیار متأثر نمود.

سانداژ (Sandge)؛ اخترشناس معاصر امریکایی.

سِش، توماس (Cech, Thomas)؛ بیوشیمیست معاصر امریکایی (برنده جایزه نوبل، رک. شوده آلتمن).

سعدی، شیخ ابوبکر بن سعد (وفات در ۶۹۵ ه. ق) بنا بر نوشته مرحوم دکتر غلامحسین یوسفی، شاید بتوان گفت هیچ شاعر و نویسنده‌ای در تاریخ زبان و ادبیات فارسی به اندازه سعدی بر زبان و طرز تعبیر و تحریر فارسی‌زبانان حکومت نداشته است. از دیدگاه سعدی انسان موجودی است پر از «نیک و بد» و بنابراین به کمک پند و اندرز ضمیر نیک را باید تقویت کرده و مانع از توسعه ضمیر مخرب شد.

سهروردی، یحیی بن امیرک، ملقب به شهاب‌الدین و شیخ اشراق و شیخ مقتول و شهید و مکنی به ابواب الفتوح (متولد ۵۴۹- و مقتول ۵۸۷).

سیمونه، دومنیک (Simonnet, Dominique)؛ سردبیر مجله /کسپرس فرانسوی.

سیسیف (Sisyph) در اساطیر یونان، پسر اول (Eole) و پادشاهی کورنت (Coridihe). وی محکوم بود که صخره‌ای بزرگ را مرتب به بالای کوه ببرد و قبل از رسیدن به قله آن، رها کند.

شربورن، ادوارد (Sherburne, Edward)؛ اخترشناس انگلیسی قرن هفدهم.

طالس (طاليس) (Thales) (۶۳۷-۵۴۸ ق.م)؛ از زندگی و آثار او مدارک زیادی باقی نمانده فقط می‌دانیم که در نجوم و مهندسی دست داشته و کسوفی را در (۵۸۵ ق.م) قبل از وقوع پیش‌بینی کرده و از خاصیت کهربا آگاه بوده است.

عراقی، فخرالدین؛ از عارفان و شاعران نام‌آور قرن هفتم (۶۸۸-۶۱۰ ه. ق) در آغاز جوانی تا ۱۸ سالگی در همدان به تحصیل ادبیات و علوم پرداخت و سپس به هندوستان رفت و در خدمت بهالدین زکریا آغاز سلوک کرد و چند سال بعد به عربستان و آسیای صغیر رفت و در قونیه از محضر صدرالدین قونوی از پیروان ابن عربی استفاده کرد و در همانجا کتاب *لمعات* را تحت تأثیر حکمت ابن عربی تألیف نمود. وی علاوه بر دیوان، مثنوی مختصری هم دارد.

عطار، شیخ‌فرالدین نیشابوری؛ شاعر و عارف قرن ششم ه. ق (۶۱۸-۵۴۰).

فارابی، ابونصر (۳۳۹-۲۶۰ ه. ق)؛ فیلسوف بزرگ ایرانی که او را معلم ثانی می‌نامیدند. اهمیت فارابی بیشتر در شرح‌هایی است که بر آثار ارسطو نوشته است و به همین دلیل او را معلم ثانی لقب داده‌اند. روش فلسفی او را باید نوعی روش نو افلاطونی اسلامی دانست. به نظر فارابی سعادت در ترک علایق است و حاصل علم و مقدمه سعادت، اخلاق است و عالمی که از مبانی اخلاقی پیروی نکند از سعادت کمال برخوردار نیست. فارابی در موسیقی نیز استاد بوده است.

فردوسی، حکیم ابوالقاسم (۴۱۶-۳۳۰)؛ شاعر حماسه‌سرای بزرگ ایران، در سن ۳۵ سالگی با شوق به تجدید تمدن و زبان و فرهنگ ایرانی، تصنیف کتاب *شاهنامه* را شروع کرد و ۳۵ سال از عمر خود را برای به‌وجود آوردن این اثر جاودان که زبان فارسی را زنده نگه داشته است صرف نمود.

فرمی، انریکو (Fermi, Enrico) (۱۹۴۵-۱۹۰۱)؛ کاربرد ذره نوترون را برای شکست اتم اورانیم پیشنهاد کرد و اولین نیروگاه اتمی را در شیکاگو ساخت. و برای تجلیل از کارها و پژوهشهایش برنده جایزه نوبل ۱۹۳۸ شد.

فریدمن (Freedman)؛ اخترشناس معاصر آمریکایی.

فلاماریون، نیکلا (Flamarion, Nicola) (۱۹۲۵-۱۸۴۲)؛ منجم و اخترشناس فرانسوی.

فلوطین (Plotinos یا Plotin) (۲۷۰-۲۰۵)؛ بنیانگذار مکتب نو افلاطونیان.

فوراستیه، ژان (Forastie, Jean)؛ فیلسوف معاصر فرانسوی.

فیثاغورس (Pythagore) (۴۹۷-۵۸۰ ق.م)؛ فیلسوف و ریاضیدان یونان باستان، این فیلسوف کلیه نظام الهی عالم را در مطابقت اعداد با اشیا می‌دانست. قضیه فیثاغورث را از دو هزار و پانصد سال پیش تاکنون، حتی افراد بی‌سواد که به کار بنایی مشغول بودند می‌شناختند و در عمل به کار می‌بردند. در یک مثلث مربع وتر برابر با مجموع مربع اضلاع دیگر است. بناها بدون دانستن این قضیه برای ساختن دیواری عمود بر دیوار دیگر، قبل از شروع به کار بر روی زمین، قطعه چوبی که طول آن شش‌دهم متر

بود در امتداد دیوار موجود تا محل دیوار جدید مشخص قرار می‌دادند، سپس در این نقطه یک تکه چوب دیگر که طول آن هشت‌دهم متر بود در راستای عمود بر دیوار نگه می‌داشتند، فاصله دو انتهای چوبها از هم (وتر) باید معادل یک متر باشد، در این صورت دو دیوار طبق قضیه فیثاغورس عمود بر هم است.

$$(\sqrt{0,80 \times 0,80}) + (\sqrt{0,60 \times 0,60}) = 1,00$$

فیزو، هیپولیت (Fizeau, Hippolyte) (۱۸۹۶-۱۸۱۹)؛ فیزیکدان فرانسوی.

کارل، آلكسیس (Carrel, Alexis) (۱۹۴۵-۱۸۷۳)؛ پزشک فرانسوی، برنده جایزه نوبل ۱۹۱۲. این پزشک پیشنهاد کرده بود به زندگی کسانی که امراض علاج‌ناپذیر دارند بنا به موافقت خود و یا خانواده آنها خاتمه دهند و گازی هم برای این کار پیشنهاد کرده بود. در جنگ دوم جهانی نازیها این گاز را برای قتل عام شش میلیون یهودی به کار بردند.

کاوالی، اسفورزا (Cavali, Storza)؛ متخصص در بیولوژی اجتماعات انسانها از دانشگاه استنفورد کالیفرنیا.

کپلر، یوهان (Kepler, Johannes) (۱۶۳۰-۱۵۷۱)؛ اخترشناس آلمانی، بعد از کوپرنیک معروفترین اخترشناس قرن هفدهم است. او بود که قوانین گردش سیارات را به‌دور خورشید مشخص کرد. این سه قانون عبارت‌اند از: ۱. مدار سیارات به شکل بیضی است و خورشید در یکی از کانونهای آن قرار دارد؛ ۲. در حین گردش سیاره به دور خورشید، خطی فرضی که آن را به خورشید وصل می‌کند، مساحت‌های مساوی را در مدت زمانهای مساوی پیموده است؛ ۳. مربع زمان گردش سیارات به‌دور

خورشید متناسب با مکعب فاصله متوسط آنها از آن است.
کسرای سیاهش: شاعر معاصر ایران متولد ۱۳۰۵ در اصفهان، از شاگردان
نیما یوشیج بود و از شاهکارهای او باید منظومه آرش کمانگیر را نام
برد. در سال ۱۳۷۴ به علت بیماری قلبی در گذشت.

کلون، سرویلیام (Kelvin, Sir Villiam) (۱۸۲۴-۱۹۰۷): درجه دمای
صفر مطلق را یافته و از این رو این درجه به نام او درجه کلون نامیده
می‌شود، که برابر ۳،۲۷۳ درجه سانتیگراد است. و نیز اولین کسی است
که تعریفی علمی در بیان علت سیاهی شب نمود.

کوپرنیک، نیکلا (Copernic, Nicolas) (۱۴۷۳-۱۵۴۳): در سن ۷۰
سالگی کتاب مشهور خود را با عنوان *گردش سیارات در مدارهایی اطراف*
خورشید منتشر کرد و بدین وسیله نظریات اخترشناسان باستان
به خصوص بطلمیوس را رد کرد و بدین ترتیب انقلابی در اخترشناسی
و در نتیجه شناخت جهان به وجود آورد. او راه را برای کارهای بعدی که
به وسیله کپلر انجام گرفت و با نبوغ انشتین تکمیل شد، هموار کرد.

کوپن ایو (Coppens, Yve): انسان‌شناس معاصر فرانسوی و یکی از
کاشفان اسکلت لوسی (رک). ایو کوپن کتابها و مقالات فراوان درباره مبدأ
انسان نوشته است، او مطالب علمی را به زبان ساده برای همه به خصوص
در رادیو و تلویزیون فرانسه بیان می‌کند.

گاليله (Galilee) (۱۵۶۴-۱۶۴۲): ریاضی و فیزیکدان و اخترشناس
ایتالیایی. نظریات ارسطو اصول اعتقادی مذاهب دنیا به خصوص کاتولیکها
شده بود، گاليله به کمک تجربه ثابت نمود که آن نظریات غلط بوده و
بدین وسیله انقلاب فکری ایجاد نمود.

گاموف، ژرژ (Gamow, George) (۱۹۰۴-۱۹۶۸)؛ فیزیکدان و اخترشناس آمریکایی. برای اولین بار وجود پرتوهای فسیلی را در جهان پیش‌بینی کرد. در سال ۱۹۸۹ ماهواره کوب به طریق تجربی وجود این پرتوها را ثابت نمود.

گرینبرگ، هارولد (Greenberg, Harold) (۱۹۱۵)؛ زبان‌شناس معروف آمریکایی.

گلد (Golde)؛ اختر فیزیک‌شناس معاصر انگلیسی (رک بوندی).
گوته، یوهان ولفانگ (Goethe, Johann Wolfgang) (۱۷۴۹-۱۸۳۲)؛ از مشاهیر و نویسندگان آلمان.

گیو، مونسینیور (Gailieu, Monseigneur)؛ کشیش فرانسوی که به علت دفاع از مستضعفان و مخالفت با نظام سرمایه‌داری، واتیکان، در سال ۱۹۹۶ او را طرد کرد.

لاپلاس، پیرسیمون (Laplace, Pier Simon) (۱۷۴۹-۱۸۲۷)؛ ریاضیدان و اخترشناس معروف فرانسوی.

لانگانی، آندره (Langaney, Andre)؛ متخصص در علم وراثت در موزه انسان‌شناسی پاریس.

لاک، پیر (Laques, Pierre)؛ اخترشناس معاصر فرانسوی.

لاگرانژ، ژوزف لویی دو (Langrange, Joseph Louis De Comte) (۱۷۳۶-۱۸۱۳)؛ ریاضیدان و اخترشناس فرانسوی، وی در اختر فیزیک لرزشهای ماه را تشخیص داد و در ریاضی سری لاگرانژ و فرضیه اعداد و حساب احتمالات و روش تجزیه و تحلیل را به‌وجود آورد.

لامارک، شوالیه دو (Lamark, Chevalier de) (۱۷۴۴-۱۸۲۹)؛

طبیعدان انگلیسی.

لو بویه، دو فنتنل برنارد (le Bovier, De fontenelle Bernard) (۱۶۵۷-۱۷۵۷)؛ نویسنده و فیلسوف فرانسوی.

لوکرس (Lucrece) (۵۵-۹۸ ق.م)؛ شاعر و طبیعدان لاتینی.

لوی اشتروس، کلود (Levi Strauss, Claud) (۱۹۰۸)؛ جامعه‌شناس و انسان‌شناس معاصر فرانسوی. سؤالهایی که درباره انسان مطرح می‌کند و چگونگی طرح سؤال او را مشهور کرده است.

لوی لوبلند، ژان مارک (Levi Leblond, John Marc) نویسنده و فیزیکدان معاصر فرانسوی.

لووریه، اوربن (le Vrrier, Urbain) اخترشناس فرانسوی، کاشف سیاره نپتون از طریق محاسبه.

لیبنیتز، گوتفرید ویلهلم (Leibniz, Gottfried Wilhelm) (۱۶۴۶-۱۷۱۶)؛ فیلسوف و ریاضیدان آلمانی.

ماکسول، جیمز کلرک (Maxwell, James Clek) (۱۸۳۱-۱۸۷۹)؛ فیزیک و ریاضیدان اسکاتلندی. نظریه الکترومغناطیسی بودن نور را بیان داشت.

مورلی، ادوارد (Morley, Edward) (۱۸۳۸-۱۹۲۳)؛ (رک میکلسون).
مورن، ادگار (Morin Edgar)؛ جامعه‌شناس و فیلسوف معاصر فرانسوی.

مولوی، جلال‌الدین (۶۷۲-۶۰۴ ه.ق)؛ عارف بزرگ ایران، سراینده مثنوی معنوی و دیوان شمس تبریزی.

مونو، ژاک (Monode, Jacques) (۱۹۱۰-۱۹۷۶)؛ بیوشیمیست فرانسوی.

برنده جایزه نوبل پزشکی ۱۹۶۵. نویسنده کتاب بسیار مشهور تصادف و الزام.

میشل، ژان (Michel, John)؛ کشیش و اخترشناس انگلیسی در اواخر قرن هیجدهم، بدون اطلاع از ساختار درونی ستارگان و چگونگی مرگ آنها که منجر به ستارگان بسیار فشرده نظیر ستارگان نوترونی و یا سیاهچاله می‌شوند، وجود سیاهچاله‌ها را پیش‌بینی کرد.

میلر، استانلی (Miller, Stanley)؛ شیمیست امریکایی که در سال ۱۹۵۰ برای اولین بار مواد اولیه زندگی را سنتز نمود.

نفیسی، سعید (۱۳۴۵-۱۲۷۴ ه. ش)؛ نویسنده و استاد مشهور ایران، سالها در دانشکده ادبیات تهران تاریخ تصوف ملل را تدریس می‌کرد و در دانشگاههای خارج از کشور نیز مدتها تدریس کرده است، از آثار مهم ایشان می‌توان *احوال و اشعار رودکی و سرچشمه تصوف در ایران* را نام برد.

نیوتن، اسحاق (Newton, Sir Isaac)؛ بزرگترین فراورده تحول فکری و نبوغ مغزی بشر در اواخر قرن هفده و ربع اول قرن هیجده است. اخترشناس، فیزیکدان، ریاضیدان انگلیسی در سن ۲۸ سالگی قوانین اساسی مکانیک و قوانین جاذبه عمومی را در مورد اجرام آسمانی تدوین کرد. قوانین مکانیک او هنوز هم در سرعتهای عادی که در زندگی زمینی با آن سروکار داریم کاربرد دارند. نیوتن خود نابغه کم‌نظیری بود که به مدت دو قرن دید جهانیان را خیره نمود، با این وصف اذعان می‌دارد: «اگر توانستم به دور نگاه کنم، به دلیل آن بود که بر دوش غولهایی چون دکارت، هوک و بویل سوار بودم.» عمده‌ترین تألیف او *اصول طبیعی*

ریاضیات نام دارد که در سال ۱۶۸۷ انتشار یافت. فیزیک برای نیوتن بخشی از فلسفه طبیعی اشباع شده از خدایی سازنده بود و نه ساعت‌سازی که بعدها ولتر می‌پنداشت. نیوتن تحت تأثیر مکتب نو افلاطونیان و عاشق خدا بود و خود را خدمتکار خدایی دوست داشتنی می‌پنداشت و پژوهش برای او در ریاضی و فیزیک و نجوم، جستجویی از حقیقت بود.

والری، پل (Valery, Paul) (۱۸۷۱-۱۹۴۵)؛ نویسنده شکاک و دیرباور و نیز شاعر بسیار حساس فرانسوی.

وکولر (Vaucoleur)؛ اخترشناس معاصر فرانسوی.

ویدال، ژان (Vidal, Jean)؛ اخترشناس معاصر فرانسوی.

وهلر، فردریش (Wohler, Friedrich) (۱۸۰۰-۱۸۸۲)؛ شیمیدان مشهور آلمانی، برای اولین بار (سال ۱۸۲۸) نمونه‌ای از ملکول آلی (اوره) را به کمک مواد معدنی ساخت و بدین ترتیب ثابت نمود که «نیروی زندگی» که به مواد تشکیل‌دهنده موجودات زنده نسبت می‌دادند، بی‌معنی است. وهلر در سال ۱۸۲۷ از حرارت دادن آلومین در حضور پتاسیم فلز آلومینیم را برای اولین بار به‌دست آورد و در سال ۱۸۲۸ عنصر برلیم را کشف نمود و در سال ۱۸۴۸ هیدروکینون را کشف کرد و سرانجام روشی برای استخراج فلز نیکل ابداع کرد. وهلر پیشرفت قابل ملاحظه‌ای به علم شیمی داد.

ویلسون، ربرت (Wilson, Robert)؛ اخترشناس معاصر آمریکایی (رک پنزیاس آرنو).

هابل، ادوین (Hubble, Edwin) (۱۸۸۹-۱۹۵۳)؛ اخترشناس و

فیزیکدان امریکایی. هابل با استفاده از پدیده (دوپلر - فیزوو) متوجه شد که کهکشانها از هم می‌گریزند، این تشخیص، دید پژوهشگران را نسبت به جهان به کلی عوض کرد و بدین ترتیب نامی جاودانی برای او در تاریخ پیشرفت علم باقی نهاد. تلسکوپ هابل که مجهزترین تلسکوپ جهان است، در مدار زمین قرار دارد و از سال ۱۹۹۰ تاکنون اطلاعات پرارزشی از ساختار کهکشانها و ستارگان به زمین مخابره کرده، برای تجلیل از کارهای این دانشمند این تلسکوپ به نام اوست.

هان، اوتو (Haha, Otto) (۱۸۷۹-۱۹۶۸)؛ فیزیکدان آلمانی. وی واکنش شکست اتم اورانیوم و عناصر پروتاکتینیم و توریم را کشف نمود. برای تجلیل از کارهایش در سال ۱۹۴۵ جایزه نوبل را به او اهدا کردند.

هاریسون، ادوارد (Harison, Edward) ؛ اختر فیزیکدان معاصر امریکایی.

هاله، ادموند (Halley, Ed;onde) (۱۶۵۶-۱۷۴۲)؛ اخترشناس انگلیسی. هاله برای تشخیص ستارگان دنباله‌دار پژوهش فراوان نمود، یکی از ستارگان دنباله‌دار به نام او مشهور است.

هاوکنگ، استفان (Hawking, Stephen) ؛ اختر فیزیکدان معاصر انگلیسی. هاوکنگ، تکینکی را در اتحاد دو سیاهچاله تشخیص داده است و در سال ۱۹۷۴ تلفیق مکانیک کوانتایی در نسبیت عام انشتین را شروع کرده است و پژوهشگران در این راه گامهای مؤثری برداشته‌اند.

هایزنبرگ، ورنر (Heisenberg, Werner) (۱۹۰۱-۱۹۷۶)؛ یکی از بنیانگذاران مکانیک کوانتایی است. برای اولین بار گفت وضعیت و مقدار حرکت یک ذره را نمی‌توان همزمان تعیین نمود و این بیان به نام اصل

«عدم قطعیت» شناخت جهانی پیدا کرد.

هوگز، داوید (Hughes, David)؛ اخترشناس معاصر انگلیسی.

هوایل، فرد (Hoyle, Fred)؛ اختر فیزیکدان معاصر و بسیار مشهور آمریکایی. وی به اتفاق هرمان بوندی (Herman Bondi) و توماس گلد (Thomas Gold) مدل ایستاده‌ای (Eta Stationaire) از جهان پیشنهاد کردند که تا مدتها در رقابت با مدل مهبانگ بود ولی بعد از کشف پرتوهای فسیلی مدل آنها اعتبار خود را از دست داد. هوایل کتابها و مقالات علمی فراوان نوشته است و نیز کتابهایی در علوم تخیلی نوشته است.

هیژنز، کریستیان (Huygens, Christian) (۱۶۲۹-۱۶۹۵)؛ اختر و فیزیکدان هلندی. وی اولین کسی است که به موجی بودن طبیعت نور اشاره کرد و نیز برای اولین بار حلقه اطراف سیاره زحل را رؤیت نمود. نویسنده کتاب علمی بسیار مشهوری به نام *نظریه‌های کیهانی cosmotheors* بود که یک سال پس از مرگش منتشر شد. شهرت و کارهای این دانشمند تا حدی پوشیده مانده است؛ درواقع قبل از نیوتن به طبیعت نیروی گرانشی پی برد و نیروی گریز از مرکز را شناخت. در موقع تدوین معادلات دیفرانسیلی و انتگرال به وسیله لیبنیتز شرکت داشت ولی از خود اظهار وجودی نکرد. در موقع تدوین مکانیک نیوتونی نیز حضور داشت ولی نمی‌خواست نیروی گرانشی را به عنوان نیرویی طبیعی قبول کند. در واقع نابغه‌ای بود که احساس شهرت برایش مطرح نبود و به همین دلیل تلاشهای او تا حدی پوشیده مانده است.

فهرست اصطلاحات

این نامها و اصطلاحات علمی در متن کتاب به رنگ آبی آورده شده است.
آدنین (Adenine) ؛ یکی از چهار مولکول اساسی DNA که با حرف A مشخص می شود.

آزتک (Awteques) اقوام اولیه ای که در مکزیک زندگی می کردند.
آستروئید آیدا (Astreoides IDA) ؛ یکی از ماههای سیاره مشتری.
آستروئید گاسپرا (Astreoides Gqsprq) ؛ یکی از ماههای سیاره مشتری.

آستروئید داکتیل (Asteroide Dactyl) ؛ ماهواره آیداست که خود یکی از ماههای مشتری است که سفینه گالیله آن را کشف کرد.
آنتروپی (Antropi) ؛ درجه بی نظمی یا تمایل به هرج و مرج.
آلفا قنطورس (Alpha Gentaure)؛ صورت فلکی جنوبی که زیر سنبله قرار دارد.

آماسالیموت (Amassalimut)؛ نام اسکیموهای که در آماسالیک زندگی می کنند.

آمریندین (Amerindin) ؛ سرخ پوستان آمریکای شمالی.
آندرومد (Andromed) ؛ مرأت المسلسلت یکی از صور فلکی که به شکل یک زن است.

آبرغول (Supergiant) ؛ ستاره ای که جرمش از هشت برابر جرم خورشید بیشتر است. این ستاره بعد از مصرف تمام سوختهای اتمی خود

گسترش یافته و حجمی تقریباً معادل حجم منظومه شمسی پیدا خواهد کرد (شعاعی معادل ۵ میلیارد کیلومتر)؛ چنین ستاره‌ای را در پایان زندگی ابرغول سرخ گویند.

استرالوپیتیک (Australopithecus)؛ گروهی از شبه انسانها که حدود ۲ میلیون سال پیش می‌زیسته‌اند و سپس نژاد آنها منقرض شده است. لوسی، استرالوپیتیک بوده است.

اسپرماتوزوئید (Spermatozoide)؛ یاخته جنسی رسیده نرینه، دم اسپرماتوزوئید وسیله‌ای برای شنا کردن و رسیدن به تخمک و بارور کردن آن است. اسپرماتوزوئید حامل ۲۳ کروموزوم است.

استروماتولیت (Stromatolites)؛ جسد میکروارگانیسمی است که در آغاز پیدایش زندگی زمینی مجموعه‌های قارچ ماندی را در کف دریاها و اولیه زمین تشکیل می‌دادند. این میکرو ارگانیسم‌ها اکثراً از نوع سیانو باکتری بوده‌اند. در حال حاضر بقایای فسیل‌شده آنها که جزایر مهمی را در استرالیا و نقاط دیگر کره زمین تشکیل داده‌اند، یافت می‌شوند.

اسکیمو (Eskimos)؛ نام طوایفی که در شبه جزیره آلاسکا و جزایر قطب شمال و یا در سواحل گروئنلند زندگی می‌کنند.

اشریشیا کلی باسیل (Escherichiacoli Bacil)؛ نوعی باکتری است که در روده پستانداران و به‌خصوص انسان یافت می‌شود و غالباً فلور معدی را تشکیل می‌دهد. این باکتریها در سال ۱۸۸۴ کشف شدند ولی اخیراً پژوهشگران متوجه شده‌اند که این باکتریها با نوعی تولدمثل جنسی تکثیر پیدا می‌کنند نه با تقسیم سلولی. این باکتریها شباهتی با باکتریهای اولیه‌ای که زندگی را تشکیل داده‌اند دارند.

انفجار کامبرین (Cambrienne Explosion)؛ اولین دوره زمین‌شناسی مربوط به ۵۵۰ تا ۵۰۰ میلیون سال پیش است که کامبرین نام دارد. قبل از این دوره انواع و اقسام خزّه‌های میکروسکوپی تمام دریاها و اقیانوسهای زمین را پوشانده بودند. تقریباً ۶۰۰ میلیون سال قبل این نوع زندگی میکروسکوپی و انفرادی محو و نوعی دیگر زندگی متشکل از انواع و اقسام موجودات دریایی جایگزین آن شد. این دگرگونی ناگهانی و افزایش تعداد انواع موجودات را انفجار کامبرین گویند.

اوران اوتان (Orgng outgng)؛ میمونهای بزرگ آسیایی با موهای فراوان و بلند.

اوزون؛ مولکولی متشکل از سه اتم اکسیژن است که در قشرهای فوقانی جوّ زمین وجود دارد. اوزون مانع از ورود پرتوهای پرانرژی به سوی زمین می‌شود و در واقع سپر دافعه زمین را در مقابل این پرتوها تشکیل داده است. اخیراً در اثر فعالیتهای نامعقول صنعتی بشر حفره‌ای در آن به وجود آمده است. گاز کلروفلئوروکربن که به عنوان سردکننده در یخچالها و در بمبهای معطرکننده و رنگ موی خانمها به کار برده می‌شود، بعد از رها شدن در جوّ، در قشرهای بالا با اوزون ترکیب می‌شود و آن را از بین می‌برد برای کسب اطلاع بیشتر به کتاب ستارگان، زمین و زندگی مراجعه کنید.

اوول (Ouvule) یاخته جنسی رسیده مادینه است که نیمی از کروموزوم ها را دارد ۲۳ عدد. خانم ها هر ماه یک یا دو اوول تولید می کنند که اگر اوول به وسیله اسپرماتوزوئید بارور شود تخمک اولیه یا نطفه به وجود می آید. که مانند تمام سلولهای بدن ما شامل دو زوج ۲۳ یا (۴۶) کروموزوم

خواهد بود. نطفه ای که به دین ترتیب به وجود آمده. ابتدا با تقسیم سلولی مانند باکتری های اولیه دوران زمین تکثیر می شود همینطور به صورت تابع تصاعدی تعداد آنها افزایش می یابد.

اوروپ (Europe)؛ یکی از ماههای مشتری.

ایو (Io)؛ یکی از ماههای مشتری که فعالیت آتشفشانی در آن بسیار زیاد است. تلسکوپ هابل کلیشه های بسیار زیبایی از آتشفشانهای این قمر به زمین مخابره کرده است.

ایدز (Aids)؛ سندرم اکتسابی نقص دفاعی بدن (Acquise Immuno Deficiencie Syndrome)

اکزوبیولوژی (Exobiologie)؛ مطالعه زندگی در خارج از جو زمین.

اگز (Eggs)؛ نطفه کیهانی، توده سحابهای فشرده گرم که بعد از مدتی مبدل به ستاره می شوند.

اوکاریوت (Eucaryote)؛ نوعی از باکتریها که در سحرگاه زندگی وجود داشته اند، که اکنون فسیل آنها به صورت جزایر وسیعی به نام استروماتولیت وجود دارد.

اولبرز پارادکس (Olbers Paradoxe)؛ نوعی تناقض گویی در مورد معمای سیاهی شب است، آسمان پر از ستاره است ولی ما همه آنها را نمی بینیم!

بازوی شکاری (Orion)؛ محل خورشید در کهکشان راه شیری.

بابل (Babylone)؛ تمدنی قدیمی و بسیار درخشان در نواحی دجله و فرات، اولین امپراتور با قدرت آن را همورابی در سال ۱۷۹۲ قبل از میلاد مسیح تشکیل داد. غربیها تمدن کنونی خود را تمدن بابل عصر جدید

لقب داده‌اند.

برهما (Brahma)؛ خدای متعال هندوان که بعدها در یک تثلیث با **ویشنو** (حافظ) و **شیوا** (مخرب) متحد شد.

بوшمن (Bochimans)؛ ساکنان افریقای جنوبی که مانند انسانهای ماقبل تاریخ زندگی می‌کنند. زراعت نمی‌کنند از راه شکار و جمع‌آوری میوه و ریشه‌خواری به زندگی خود ادامه می‌دهند.

بیت (Bit)؛ مخفف کلمه انگلیسی **Binary Digit** است و معیار واحد اطلاعات است.

پرکسیما آندرومد (Proxima Andromede)؛ نزدیکترین ستاره به منظومه شمسی.

پرکسیما قنطورس (Proxima Centaure)؛ یکی از ستارگان دب اکبر، در برخی از نقاط مداری، نزدیکترین ستاره به زمین می‌شود و از آنجا کلمه پرکسیما یعنی نزدیک در جلو اسم آن آمده است.

پروتون؛ ذره بنیادی با بار مثبت که ۱۸۳۶ بار سنگینتر از الکترون است. هسته اتم هیدروژن از یک پروتون تشکیل یافته و در هسته عنصر اورانیم که آخرین عنصر طبیعی است ۹۲ پروتون وجود دارد.

پروکاریوت (Procaryote)؛ باکتریهای اولیه‌ای که در آغاز پیدایش زندگی به وجود آمدند.

پرولین (Proline)؛ آمینو اسیدی در لابه‌لای DNA موجودات زنده.

پریمات (Primates)؛ پستانداران اولیه‌ای که اجداد میمونها و انسانها بوده‌اند.

پلئید (Pleiade) (پروین یا ثریا) هفت ستاره کوچک که در کوهان ثور

جمع شده‌اند و به آن عقد (گردن‌بند ثریا) نیز گویند.



ستارگان پروین و یا گردن‌بند(عقد) ثریا که حافظ در این باره گوید

حدیث از مطرب و می گو 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 ثریتا را

ستاره گان پروین یا پلیداد شامل ۷ ستاره بوده که در اُسطوره های یونان باستان به آنها هفت دختران **Atlas** و **Pléion** و نامهای آنها به ترتیب عبارت است از: **Astérope, Mérope, Electre, Maia, Taygète, Célaéno, Alcyone** ولی امروزه تلسکوپ فضایی هابل نشان داده که آنها گروهی از ستارگان شامل ۱۴۰۰ ستاره بزرگ و کوچک هستند.

پلوروپنومونیا (Pleuropneumonia)؛ نوعی باکتری زمان حاضر که مشابه باکتریهای اولیه پیدایش زندگی هستند.

پولسار (Pulsar)؛ (تب اختر)؛ در نتیجه انهدام گرانشی، ستارگان بسیار بزرگ قسمت اعظم مواد خود را از دست داده و مبدل به ستاره نوترونی بسیار فشرده می‌شوند. چون در موقع این تحول، گشتاور زاویه‌ای مقدار

اولیه خود را حفظ کرده است (قانون بقای گشتاور) به ناچار سرعت جسد باقی مانده زیاد و در هر ثانیه بین ۳۰ تا ۶۶۰ بار به دور خود می چرخد؛ در اثر این چرخش میدان مغناطیسی شدید ایجاد می شود. این میدان، الکترونها را شتاب می دهد و در نتیجه جسد ستاره از خود امواج رادیویی منتشر می کند. موقعی که برای اولین بار پژوهشگران با این پدیده روبه رو شدند گمان می کردند که این امواج به وسیله ساکنین منظومه های دیگر فضا ارسال می شوند ولی خیلی زود دلیل آن را فهمیدند و به علت تناوبهای منظمشان آنها را تب اختر یا پولسار نامیدند.

پیچیدگی (complexite) : اصطلاحی است که این روزها بسیار متداول شده و در قالب سخنرانیها و مقالات علمی کاربرد دارد. منظور نظام یا ساختار پیچیده است. با بیان «گرایش به سوی پیچیدگی» می توان دلیل وجود زندگی و یا تشکیل ستارگان و کهکشانها را فهمید.

تب اختر پولسار.

تکنیکی (Singularity) وضعیت استثنایی و غیرقابل توصیف که منجر به مهبانگ شده.

تکتونیک (Tectonique) حرکات زمینی ساختی.

تولد خلق الساعه (Generation Spontanee) ، در قرون پیش فکر می کردند موجودات خود به خود تولید می شوند مثلاً اگر میوه ای کرمو بود می گفتند این کرم خود به خود در درون میوه تولید شده است.

تی مین (Thymine)؛ یکی از چهار مولکول اساسی DNA که با حرف T مشخص می شود.

جهش به سوی زندگی (Elan Vital) : این عبارت را برای اولین بار

هانری برکسون برای توجیه دلیل وجود زندگی بیان داشت، ولی اکنون اصطلاح جهش به سوی پیچیدگی جانشین آن شده است.

ثابت هابل (Hubble Constante)؛ عدد ثابتی است بین ۵۰ تا ۱۰۰ که ارزش گسترش کهگشانهاو از قبل آن عمر جهان را می توان تعیین کرد.

خرچنگ (Crab)؛ یکی از صورتهای فلکی منطقه البروج، سرطان.

د. ان. ای DNA (Desoxyribo Nucleique Acide)؛ دزاکسی ریبونوکلیک اسید.

دب اکبر (Great Bear)؛ (خرس بزرگ) یکی از صورتهای فلکی شمالی مجاور به قطب شمال. ستاره موجود در آن شبیه خرس است و بدین علت خرس بزرگ نام دارد. دب اکبر در جهت عکس دب اصغر (Little Bear) قرار دارد که او هم یکی دیگر از صورتهای فلکی شمالی است. ۷ ستاره از ستارگان دب اکبر و یا دب اصغر با چشم به خوبی در آسمان دیده می شوند که شبیه به دو چمچه (قاشق بزرگ چوبی) هستند که در جهت عکس یکدیگر واقع شده اند. یکی از ستارگان دب اصغر ستاره قطبی نام دارد که ستاره بسیار درخشان نیمکره شمالی است و راهنمای ملاحان در شب است. اگر فاصله بین دو ستاره واقع در کف قابلمه (چمچه) دب اکبر را در فضا به سمت راست ۶ برابر ادامه دهید به اولین ستاره (دسته ی چمچه) دب اصغر برخورد خواهید کرد که ستاره قطبی است و همواره شمال رامشخص می کند.

دوپلر - فیزو (پدیده) عبارت است از تغییرات فرکانس صدا و یا نور مادامی که منبع صوتی و یا نوری نسبت به نظاره کننده، دور و یا نزدیک می شود (در موقع نزدیک شدن صدای منبع زیر و موقع دور شدن بم به

گوش می‌رسد، در مورد نور هنگامی که منبع نوری نزدیک می‌گردد نور آن به تدریج تمایل به رنگ آبی و زمان دور شدن به سوی رنگ سرخ گرایش پیدا می‌کند).

دوگانگی موج و ذره: لویی دو بروی فیزیکدان فرانسوی ثابت نمود که ذرات بنیادی خاصیت دوگانه دارند، گاهی مانند ذره عمل می‌کنند، مثلاً می‌توانند الکترونی را از اتم بکنند و نیز گاهی برعکس قادرند مانند موج منکسر و یا منعکس شوند. این خاصیت را دوگانگی موج و ذره نامیدند.

دنیای تصویری (Virtuel Worlds)؛ مجموعه تصاویری که می‌توان به کمک کامپیوتر بر روی صفحه تلویزیون ایجاد نمود، گاهی اوقات تشخیص این تصاویر مصنوعی از تصویرهای حقیقی دشوار است.

رتیکلوم آندوپلاسمیک (Reticulum Endoplasmique)؛ ساختاری از درون سلول موجودات زنده.

ریبوزوم (Ribosomes)؛ ترکیبی از ساختار درونی سلول موجودات زنده که مسئول سنتز پروتئین در حضور RNA.m پیغام‌رسان و RNA.t است.

سال نوری (Light year)؛ برای تعیین مسافت در فضا به کار برده می‌شود، یک سال نوری فاصله‌ای است که نور در یک سال می‌پیماید و برابر با ده هزار میلیارد کیلومتر مسافت است.

ریبونوکلئیک اسید (Ribonucleiuc Acide)؛ (RNA).

سرین (Serine)؛ آمینو اسیدی در ملکول DNA موجودات زنده.

سیانوباکتری (Cyanobacteries)؛ نوعی از باکتریها که در سحرگاه زندگی در اقیانوسهای اولیه به وجود آمده‌اند.

سیاهچاله (Black Hole)؛ جسد ستارگان بسیار بزرگ: زمانی که سوخت اتمی این ستارگان به مصرف تولید عناصری از کربن و اکسیژن گرفته تا عنصر بیست و ششم یعنی آهن می‌رسد، چگالی مرکز آن قدر زیاد است که ستاره قادر می‌شود که همه چیز حتی نور را ببلعد و بدین سبب جسد این ستارگان هیولایی را که در حجم بی‌نهایت کوچکی فشرده و متراکم شده‌اند، سیاهچاله می‌نامند.

ستيوکروم (Cytochrom C)؛ پروتئینی که در لابه‌لای ملکول نردبانی شکل DNA موجودات زنده وجود دارد.

سیتوزین (Cytosine)؛ یکی از چهار مولکول اساسی DNA که با حرف C مشخص می‌شود.

شیوا (Shiva)؛ یکی از خدایان سه‌گانه هندوئیسم که خدای مخرب، یعنی خدایی که هرج و مرج می‌آفریند معروف است.

علم وراثت اجتماعات (Genetiaue of Population)؛ این علم نسبیت ارثی اجتماعات را با یکدیگر، مطالعه می‌کند.

غول سرخ (Red Giante)؛ واکنش هسته‌ای که در درون ستارگان اتفاق می‌افتد، که عبارت است از پیوست عناصر سبک با یکدیگر، موقعی که قسمت اعظم این مواد مصرف شد و عناصر سنگین در مرکز ستاره فشرده به هم متمرکز شدند، نوع پدیده پیوست عوض شده و به ناگهان واکنشی (گداختی) دیگر با انرژی و دمای بالاتر شروع می‌گردد و این پدیده به صورت انفجاری رخ می‌دهد و عناصر سبک واقع در سطح گسترده شده و حجم ستاره بسیار بزرگ گردیده و شبیه به غول سرخ رنگی می‌گردد.

فوتوسنتز (Photosynthese)؛ عمل جذب نور خورشید و گاز کربنیک

هوا به وسیله گیاهان برای تولید مواد قندی و سلولز.

فیبرینوپتید (Fibrinoptide)؛ پروتئینی که در لابه لای مولکول نردبانی شکل DNA موجودات زنده وجود دارد.

قیفاووسی (Cepheides) (ستارگان متغیر)؛ ستارگان تپنده ای هستند که نورانیت آنها به صورت تناوبی متغیر است و از وجود آنها برای سنجش گریز کهکشانیها استفاده می شود.

کالیستو (Callisto)؛ یکی از ماههای مشتری که برای اولین بار به وسیله گالیله در سال ۱۶۰۹ کشف شد.

کامبرین (Cambrienne)؛ دوره ای از عمر زمین که مربوط به ۵۰۰ میلیون سال پیش می شود. در این دوره با ظهور جنسیت به ناگاه تنوع در انواع موجودات و گیاهان زیاد شد. این افزایش ناگهانی تنوع را انفجار کامبرین نام نهاده اند.

کُد وراثت (Genetique Code)؛ وضعیت قرار گرفتن ملکولهای A.C.G.T را بر روی نردبان D.N.A موجودات زنده کُد وراثت گویند.

کلروپلاست (Chloroplaste)؛ ملکولهایی در درون هسته گیاهان که می توانند به کمک آن فتوسنتز کنند، یعنی نور و بخار آب و گاز کربنیک را تبدیل به سلولز و مواد قندی (هیدراتهای کربن) کنند.

کوارک (Quarks)؛ ذرات بنیادی که از اتحاد سه ذره از آنها با هم، پروتون و یا نوترون به وجود آمده است. در مجموع ۶ ذره کوارک وجود دارد.

کوازار (Quasar)؛ اجرام آسمانی بسیار درخشان - بیرون از کهکشانیها. پرتوهای قوی در امواج نور مرئی و رادیویی کسب می کنند و بسیار دور از

ما قرار دارند، نزدیکترین آنها نیم میلیارد سال و دورترین کوازار ۱۶ میلیارد سال نوری از ما فاصله دارد، یعنی عملاً دسته اخیر معادل با عمر جهان از ما دور است. پس نوری که از آنها به ما می‌رسد مربوط به آغاز مهبانگ است.

کوب (Cosmic Background Explorer) COBE؛ ماهواره‌ای که امریکاییها در سال ۱۹۸۹ برای تشخیص پرتوهای فسیلی در مدار زمین قرار دادند.

کوتوله‌های سفید؛ جسد ستارگانی که سوخت هسته‌ای خود را به پایان رسانده و متراکم شده‌اند، ولی هنوز درون آنها بسیار گرم است. چگالی این ستارگان بیش از ۸۰۰ کیلوگرم در هر سانتیمتر مکعب است، یعنی ۱۰۰۰۰۰ بار فشرده‌تر از آهن.

کوتوله‌های قهوه‌ای؛ اینها ستاره نیستند و در واقع چیزی شبیه سیاره مشتری هستند. گلوله‌ای از گاز هیدروژن و هلیوم با جرمی به مراتب کمتر از جرم بحرانی، یا جرم لازم برای ایجاد واکنش پیوست هسته‌ای دارند. اگر جرم سیاره مشتری ده بار بیشتر از جرم کنونی بود او هم ستاره‌ای مانند خورشید می‌شد.

کوتوله‌های سیاه؛ حالت نهایی ستارگانی است که در آغاز تولد جرمی در حدود یک تا هشت برابر جرم خورشید داشته‌اند، بعد از مصرف سوخت اتمی تبدیل به کوتوله سفید شده و موقعی که کوتوله‌های اخیر سرد شدند، مبدل به کریستال سیاه رنگ سختی، تقریباً به ابعاد کره زمین می‌شوند و به همین دلیل آنها را کوتوله سیاه می‌نامند.

گانیمد (Ganymede)؛ یکی از ماههای سیاره مشتری که برای اولین بار

به وسیله گاليله در سال ۱۶۰۹ کشف شد.

گوانین (Guanine)؛ یکی از چهارپایه اصلی ملکول DNA که با حرف G نمایش داده می‌شود.

لوسی (Lucy)؛ اسکلت شبه انسانی است که در ۲۴ نوامبر ۱۹۷۴ در افریقای شرقی (اتیوپی) پیدا شده که جزو دسته استرالوپتیک گراسیل قرار دارد و ظاهراً از جنس ماده بوده است، تا مدتی او را مادر بزرگ انسانها می‌پنداشتند، ولی اکنون مشخص شده که در شاخه‌ای از نژاد انسانها قرار داشته است. لوسی در ۳ میلیون سال قبل می‌زیسته و قد او ۱/۱ متر بوده است.

مورشیسون (Murchison)؛ سنگ آسمانی که در استرالیا به زمین افتاده، درون آن بیش از ۵۵ نوع آمینو اسید یافته‌اند. در ساختار پروتئینهای بدن انسان ۲۰ آمینواسید وجود دارد، از آن میان ۸ آمینواسید از همانهایی است که در این سنگ آسمانی یافته‌اند. بنابراین می‌توان گفت الفبای زندگی در فضا و در لابه‌لای اجرام آسمانی وجود دارند.

میتوکندری (Mitochondries)؛ مولکولی در درون سلولهای جانوران که می‌تواند اکسیژن را با مواد غذایی ترکیب کرده و عملاً تمامی ملکول ATP (آدنوزین تری فسفات اسید) را در داخل سلول تهیه کند.

ناسا (National Aeronautics and Space Administration)؛ سازمان پژوهشهای فضایی امریکا.

نطفه (Eggs)؛ یا اشک کیهانی، عبارت‌اند از نقاط درخشانی در توده سحابهای موجود در درون کهکشانها و نموداری از چگونگی تشکیل

ستارگان هستند.

نقطه امگا (Poir it omega) ؛ نوعی فروپاشی روح آزاد شده از ماده است. اصطلاحی است که تیار دوشاردن برای بیان چگونگی سرنوشت جهان نمود. او کیهان را در حال تحول تصور نموده و پیشگویی کرد که گرایش این تحول به سوی آینده‌ای خواهد بود که در آن خدا آینده مطلق است و نقطه امگا یا تمرکز اجتماعات انسانی در آبر بشری فوق همه چیز خواهد بود.

نوترون (Netron) ؛ ذره‌ای بنیادی بدون بار با جرمی تقریباً معادل جرم پروتون و ۱۸۴۰ مرتبه سنگینتر از الکترون. نوترون و پروتون تشکیل‌دهندگان اصلی هسته اتم عناصر هستند. اختلاف تعداد نوترون در هسته‌های متفاوت یک عنصر مشخص، ایزوتوپهای آن عنصر را به وجود می‌آورد.

نوترینو ؛ ذره‌ای است بنیادی که در ضمن انتقالات در ترازهای انرژی درونی اتمهای رادیواکتیو از هسته خارج می‌شود و یا در موقع پیوست دو هسته سبک با هم به وجود می‌آید. در درون خورشید ضمن پیوست اتمهای هیدروژن با هم برای تولید اتم هلیم، این ذره تولید می‌شود، بنابراین در هر ثانیه در خورشید میلیاردها در میلیارد در... ذره نوترینو به وجود می‌آید. این ذره عملاً جرم و بار ندارد و از آن رو تشخیص آن دشوار است. زمانی که نور خورشید به بدن ما اصابت می‌کند میلیاردها ذره نوترینو در آن وجود دارد که از بدن ما و حتی از تمامی جرم کره زمین عبور کرده و از طرف دیگر آن بیرون می‌رود و مسیر خود را در فضای لایتناهی ادامه خواهد داد.

نیروهای شناخته شده به وسیله بشر عبارت‌اند از:

۱ **نیروی گرانشی**؛ عبارت از تأثیر دو جرم بر یکدیگر، که مقدار آن برابر با حاصلضرب دو جرم بخش بر مجذور فاصله آنها از یکدیگر است.

۲ **نیروی کلومبین** یا نیروی الکترومغناطیسی؛ عبارت است از نیروی جاذبه و یا نیروی دافعه دو ذره باردار نسبت به هم. مقدار این نیرو عبارت است از حاصلضرب بارها بخش بر مجذور فاصله دو ذره یا دو جسم باردار از یکدیگر.

۳. **نیروی هسته‌ای قوی**، که می‌توان آن را نیروی پیوند درونی هسته اتمها نامید که پروتون و نوترون را کنار یکدیگر نگه می‌دارد. مقدار این نیرو برابر است با اختلاف بین جرم پروتون و نوترونهای آزاد با جرم این ذرات مقید شده با هم در اتمی، ضرب در سرعت سیر نور به توان دو. درواقع جرم پروتون و نوترون مقید(پیوسته شده) شده در هسته اتمها کمتر از جرم پروتون و نوترون آزاد است. اختلاف این دو مقدار انرژی خارج شده از هسته در حال تشکیل است. نوری که از خورشید خارج می‌شود به همین علت است.

۴. **نیروی هسته‌ای ضعیف**؛ این نیرو مربوط به انتقالات ترازهای انرژی اضافی باقی مانده در درون هسته بعد از تشکیل است. این گونه هسته‌ها را ناپایدار و یا رادیواکتیو گویند. مقدار آن برابر با انرژی جنبشی ذرات آلفا و یا بتا و یا گامایی است که از این هسته‌ها به خارج منتشر می‌شود.

نیروی گریز از مرکز (Centrifugal Force)؛ نیرویی که جسم متحرک را از مرکز دور نگه می‌دارد. (همان نیرویی است که سبب شده تا سیارات جذب خورشید نشوند و در مداری اطراف آن گردش کنند) مقدار این نیرو برابر است با حاصلضرب جرم جسم متحرک در مجذور سرعتش بخش بر

فاصله آن از مرکز. در مورد سفینه‌هایی که به دور زمین در حال چرخش هستند باید سرعت آنها طوری باشد که نیروی گریز از مرکز حاصل از چرخش آنها معادل با نیروی گرانشی زمین باشد تا به‌طور متعادل به دور زمین بگردند.

واراونا (Warrawoona)؛ نوعی میکروفسیل که در استرالیا کشف شده و مربوط به اولین موجودات زنده‌ای که در ۳/۵ میلیارد سال پیش می‌زیسته است.

وویجر ۱ و ۲ (Voyager)؛ سفینه‌های فضایی که در بیستم و اول سپتامبر ۱۹۷۷ به‌وسیله ناسا به فضا پرتاب شدند. این دو سفینه اکنون از محدوده زمین خارج شده‌اند.

ویشنو (Vishnou)؛ یکی از خدایان سه‌گانه هندوئیسم؛ ویشنو خدای نظم است و نیرویی پیونددهنده دارد و مانع از هرج و مرج می‌شود.

همو (Homo)؛ نامی که به شبه انسانها داده‌اند.

هموارکتوس (Home Erectus) یا پیتکانتروپ (Pithecantrope)؛ یا شبه انسانهای افراشته، زیرا قد آنها نسبتاً کشیده‌تر و مغزشان حجیم‌تر از انسانهای ماقبلشان بوده است، تقریباً ۱/۵ میلیون سال قبل پیش می‌زیسته‌اند و آنها آتش را کشف کرده‌اند.

هموساپین (Homo sapienes)؛ نزدیکترین دسته از شبه انسانهای اولیه و بسیار شبیه به انسان کنونی.

هموساپین - ساپین (Homo Sapienes - sapienes)؛ یا انسانهای عاقل و دانشمند (Homme Sage et savante) خانواده انسانهای کنونی. این نام را در آغاز قرن بیستم هانری برگسون فیلسوف مشهور

به کار برد.

هموگلوبین (Hemoglobine) ؛ پروتئینی که در لابه لای ملکول نردبانی شکل DNA موجودات زنده وجود دارد و ناقل ملکول اکسیژن است.

هموهابلیس (Homo Habilis)؛ شبه انسانهایی که از دستهای خود برای گرفتن اشیاء مثلاً سنگ یا چوب استفاده می کرده و به همین علت آنها را شبه انسانهای ماهر لقب داده اند، زیرا اولین پیشه وران جهان بوده اند و اشیایی از سنگ و چوب ساخته اند. احتمالاً آنها نژاد اُسترالوپتیک را منقرض کرده اند. اسکلت‌های به دست آمده از آنها مربوط به ۲ میلیون سال پیش است.

ین (Yin) و یانگ (Yang) دو کلمه چینی شبیه به سرد و گرم در زبان فارسی ولی با مفهومی بسیار عمیقتر.