

دنیای شگفت انگیز اطراف ما

راهی به سوی خداشناسی

نویسنده: هارون یحیی
مترجم: علیرضا عیاری

اللہ
رسول
گواہ



مكتبة دار الفکر

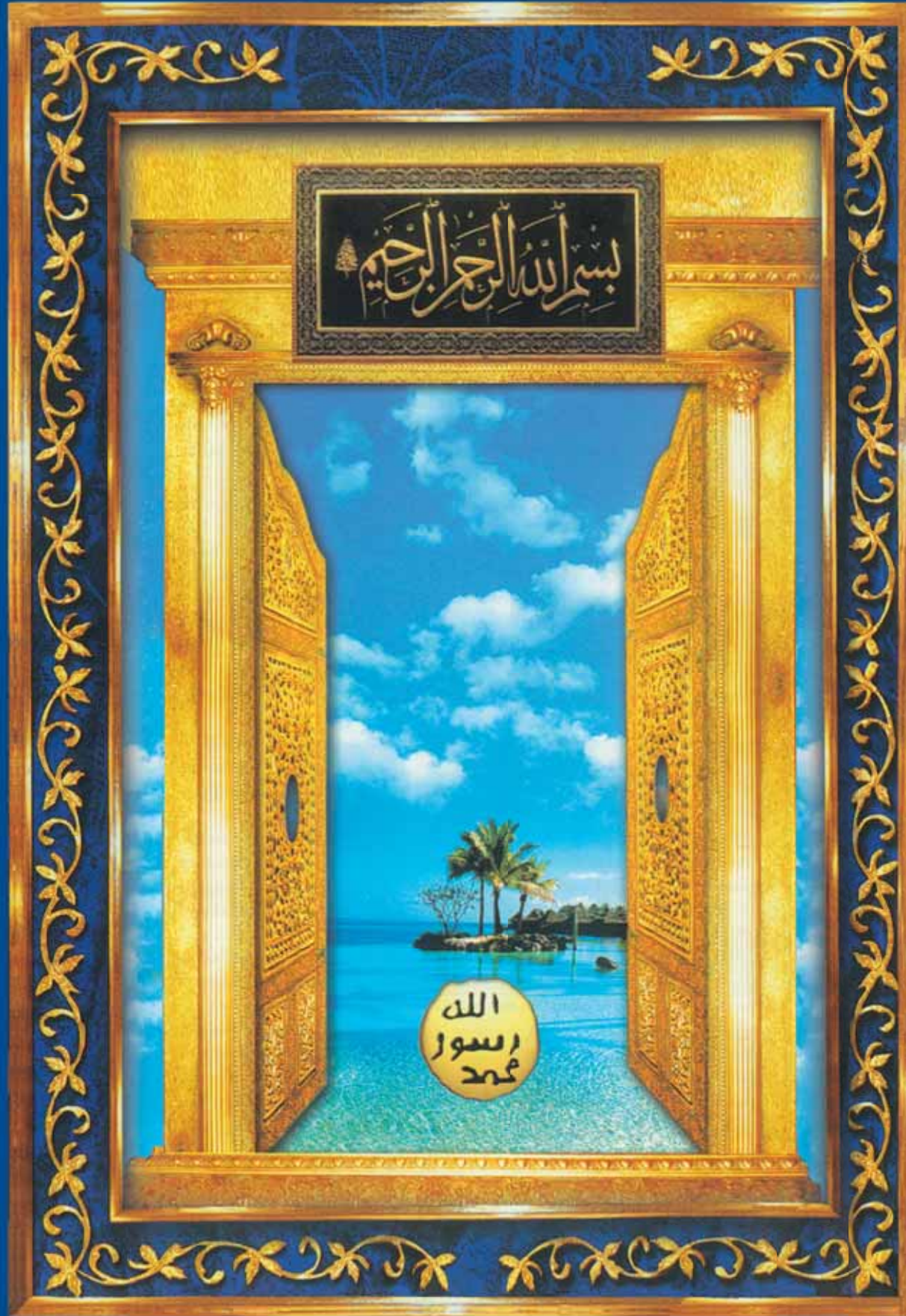
ISBN 978-964-791-289-2



دار الفکر - بیروت

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُ
رَسُولُ
مُحَمَّدٍ



۵۰۰ یحیی، هارون، ۱۹۵۶ -
دنیای شگفت‌انگیز اطراف ما: راهی به سوی خداشناسی / نویسنده
د ۳۵ ی هارون یحیی؛ مترجم علیرضا عیاری. - تهران: کانون پرورش فکری
کودکان و نوجوانان، ۱۳۸۷.
۱۴۴ص. : مصور (رنگی)
ISBN:978-964-391-388-5

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.
گروه سنی: د، ه.
۱. علوم ۲. علوم - عجایب ۳. خداشناسی. الف. عیاری، علیرضا،
مترجم. ب. کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان. ج. عنوان



کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان

دنیای شگفت‌انگیز اطراف ما

راهی به سوی خداشناسی

نویسنده: هارون یحیی

مترجم: علیرضا عیاری

ویراستار: سیامک گلشیری

ناظر هنری: کوروش پارسا نژاد

صفحه‌آرا: منیژه ونکی

چاپ اول: ۱۳۸۷ تعداد: ۱۵۰۰۰ نسخه

لیتوگرافی و چاپ: کانون‌چاپ

کلید حقوق محفوظ است.

تهران، خیابان خالد اسلامبولی، شماره ۲۴.

تلفن: ۰۲ - ۸۸۷۲۱۲۷۰ و ۸۸۷۱۵۵۴۵-۹

مرکز پخش: تهران، خیابان فاطمی، خیابان حجاب، مرکز فروش و اشتراک.

تلفن: ۸۸۹۶۴۱۱۵ - ۸۸۹۶۲۹۷۲

نشانی اینترنتی: www.kanoonparvareh.com

www.noanoo.ir

پست الکترونیکی: info@kanoonparvareh.com

شماره چاپخانه: ۱۰۰۱۸۰۰

شابک: ۹۷۸ - ۹۶۴ - ۳۹۱ - ۳۸۸ - ۵

ISBN:978-964-391-388-5

خواهشمند است نظرات خود را درباره این کتاب، با ذکر نام آن به صورت پیامک برای ما ارسال فرمایید.

پیامک
۲۰۰۰۴۸۲۴
راه ارتباط ما با شما

این نسخه از کتاب منحصراً برای استفاده در مراکز فرهنگی - هنری کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان منتشر شده و خرید و فروش آن به هر شکل ممنوع است.



دنیای شگفت‌انگیز اطراف ما

راهی به سوی خداشناسی

نویسنده: هارون یحیی
مترجم: علیرضا عیّاری

برای گروه‌های سنی «د» و «هـ»

فهرست

مقدمه ۸

فصل اول

- شگفتی‌های خلقت منظومهٔ شمسی ۱۵
- نظم باورنکردنی که همراه با انفجار است ۱۶
- معجزه‌ای در سرعت انبساط جهان ۱۸
- فاصلهٔ بین اجرام آسمانی ۲۳
- تشکیل معجزه‌آسای کربن ۲۸
- توازن نیروهای گرانشی ۳۴
- هماهنگی بین سایر نیروها در جهان ۳۷
- هماهنگی چشمگیر بین پروتونها و الکترونها ۴۶
- یک احتمال حیرت‌انگیز ۴۹

فصل دوم

- منظومهٔ شمسی و نظم حیرت‌انگیز آن ۵۵
- موقعیت و وضعیت منظومهٔ شمسی در کهکشان ۵۶
- ترتیب دقیق در منظومهٔ شمسی ۵۹
- توازن در زمین ۶۴
- اندازهٔ زمین و نسبت‌های ایده‌آل آن ۶۸
- حرارت زمین در طیفی محدود اما ویژه قرار دارد ۷۱
- نسبت‌های ایده‌آل در اتمسفر ۷۶
- تراکم و غلظت هوا ۸۰

- ۸۳..... معجزه نور نامرئی
- ۸۵..... رابطه شگفت‌انگیز بین نور خورشید و فتوسنتز
- ۹۰..... هماهنگی شگفت‌انگیز بین نور خورشید و چشم
- ۹۳..... گزینش شگفت‌انگیز اتمسفر
- ۹۷..... میزان سازی دقیق در ویژگی‌های فیزیکی آب
- کاهش سطح آب برای امکان پذیر کردن زندگی انطباق
 داده شده است ۱۰۲
- ۱۰۴..... معجزه شیمیایی در آب
- ۱۰۵..... غلظت آب با سرعت محاسبه شده تعیین شده است ...
- ایجاد پیوندهای اتمی ضروری برای زندگی، مستلزم
 دماهایی است که در زمین وجود دارند ۱۱۰
- ۱۱۲..... انحلال‌پذیری اکسیژن برای زندگی ایده‌آل است
- فصل سوم**
- ۱۱۵..... شگفتی‌های خلقت موجودات زنده
- حتی ساده‌ترین موجودات زنده، تصادفی به وجود
 نیامده‌اند ۱۱۶
- غیرممکن است که عناصر اصلی زندگی به خودی خود
 ایجاد شده باشند..... ۱۱۸
- تمامی پروتئینها در موجودات زنده چپ دست هستند:
 حقیقتی که نمی‌توان بر حسب تصادف آن را
 توجیه کرد ۱۲۲

زندگی در زمین به صورت ناگهانی و شگفت انگیز به وجود
آمده است ۱۲۵
طرح معجزه‌آسای DNA ۱۲۹
DNA نمی تواند تحت شرایط طبیعی بر حسب تصادف
به وجود آمده باشد..... ۱۳۱
معمایی در پشت تنوع سلولها ۱۳۴
هوش باکتریها..... ۱۳۶
نتیجه گیری..... ۱۳۹

مقدمه



مقدمه

جهان، کهکشان راه شیری که منظومه شمسی در آن قرار دارد و سیاره زمین، همگی توسط عوامل بی‌شماری کنترل می‌شوند. تمامی این قوانین و توازن موجودات در شرایط خاصی طراحی و به صورت معجزه‌آسایی مرتب شده‌اند تا محیط مناسبی برای زندگی انسان به وجود آورند.

بررسی دقیق جهان ما نشان می‌دهد که همه چیز - از اساسی‌ترین قوانین کیهانی تا حساس‌ترین ویژگی‌های فیزیکی، از کوچک‌ترین توازن موجودات تا دقیق‌ترین نسبت‌های مربوط به آن، به صورتی ترتیب داده شده‌اند که از حداکثر دقت برخوردار باشند. وقتی متوجه می‌شویم این دقت به اندازه‌ای برای وجود انسان ایده‌آل است که نه تنها به بقاء، بلکه به ترقی آنها منجر می‌شود، شگفت‌زده می‌شویم. از سرعت انبساط دنیا گرفته تا موقعیت زمین در کهکشان راه شیری، از طیف تشعشعات خورشید گرفته تا مقدار غلظت آب، از فاصله ماه تا زمین گرفته تا نسبت گازهای تشکیل‌دهنده اتمسفر و عوامل بی‌شمار دیگر برای وجود انسان مناسب هستند. در حقیقت، کوچک‌ترین تغییر، حتی در یکی از آنها، زندگی روی زمین را غیر ممکن می‌سازد.

هیچ یک از این عوامل توسط تصادفات محض، برای زندگی ایده‌آل نشده است. این حقیقت که هزاران عنصر و شرایط با هم ترکیب شده‌اند تا این ترتیب را به وجود آورند، معجزه‌ای فراتر از محدوده درک انسان است. در حقیقت صرف نظر از میلیون‌ها عاملی که باید به هم نزدیک

شوند تا این زنجیرهٔ معجزات امکان‌پذیر گردد، هر یک از این عوامل ضروری برای وجود زندگی انسان به نوبهٔ خود یک شگفتی و معجزه هستند. از طرف دیگر، بی‌تردید این شگفتی و معجزه توسط خداوند متعال خلق شده است. هر ذره از دنیا یک معجزه و اثر بی‌نظیر از خرد، قدرت و هنر خداوند است. محاسبات اخیر نشان می‌دهند که اگر قوانین فعلی فیزیک و واکنش‌های مسئولِ نظم در جهان تغییر می‌کردند، زندگی، به ویژه زندگی انسان - امکان‌پذیر نبود.

در چارچوب احتمالات، این قواعد فیزیکی می‌توانستند در هر میزان و نسبتی وجود داشته باشند. اما هر یک از آنها به صورت مستقل با مقدار کنونی و ایده‌آلش تعیین شده و زندگی انسان را امکان‌پذیر کرده است. همان‌طور که گفتیم، نمی‌توان با واژه‌های غیر از معجزه آن را توصیف کرد. هر قانون، قاعده یا ویژگی فیزیکی را که در دنیا بررسی می‌کنیم، متوجه می‌شویم که هیچ یک نمی‌توانسته به خودی خود یا توسط تصادفات به این وضعیت ایده‌آل کنونی رسیده باشد. در هر نقطه از جهان و در هر یک از قوانین حاکم بر آن، زنجیره‌های معجزه در کار هستند، این زنجیرهٔ معجزات گواه وجود خداوند و قدرت او هستند.

در سالهای اخیر، کیهان‌شناسان و فیزیکدانان نظری این نظم شگفت‌انگیز را، که شرایط لازم را برای زندگی انسان فراهم می‌کند، «میزان سازی دقیق» نامیده‌اند. آنها با تمرکز بر این موضوع، نمونه‌های بی‌شماری از «میزان سازی دقیق» را در سرتاسر دنیا کشف یا محاسبه کرده‌اند. بهتر است به ابراز شگفتی برخی از دانشمندان اشاره کرده و در مورد نتایج تحقیقات آنها تأمل کنیم.

اخترشناس سازمان ناسا (NASA)، پروفیسور جان اُکیف^۱، می‌گوید:

1. John O'Keefe

«بر اساس معیارهای ستاره‌شناسی، ما موجوداتی لوس، نُر و عزیز کرده هستیم. اگر دنیا با حداکثر دقت ساخته نشده بود، ما هرگز نمی‌توانستیم به وجود بیاییم. به نظر من این شرایط نشان می‌دهد که دنیا برای این خلق شده که انسان در آن زندگی کند.»

یک متخصص فیزیک نجومی بریتانیا به نام پروفیسور جورج اف. الیس^۱ می‌گوید: «میزان‌سازی دقیق و شگفت‌انگیزی در این قوانین رخ می‌دهد که این امر (پیچیدگی) را امکان‌پذیر می‌کند. درک پیچیدگی این روندها، عدم استفاده از واژه «معجزه» را دشوار می‌کند ...» یک متخصص فیزیک نجومی بریتانیا به نام پروفیسور پُل داویس^۲ می‌گوید: «به نظر می‌رسد خود همین قوانین (فیزیک) نتیجه طرح فوق‌العاده متکبرانه‌ای هستند... لذا جهان باید هدفمند باشد.»


ریاضیدان بریتانیایی، پروفیسور راجر پنروز^۳ می‌گوید: «باید بگویم جهان هدفمند است و بر حسب تصادف به وجود نیامده است.»

تمامی داده‌های علمی که تاکنون به دست آمده‌اند، نشان می‌دهند که در هیچ جا یا هیچ مکانی در دنیا، جایی برای شانسی یا تصادف وجود ندارد. از اولین لحظه شروع دنیا تا آخرین لحظه‌ای که شما این کتاب را می‌خوانید، جهان با نهایت جزئیات توسط خداوند حکیم و متعال، که انسانها را آفریده، طراحی شده تا شاهد آن باشند، تأمل کنند و قدرت و هنر او را ستایش نمایند.

-
1. George F. Ellis
 2. Paul Davies
 3. Roger Penrose

آری در آفرینش آسمانها و زمین و در پی یکدیگر آمدن شب و روز و در کشتی‌ای که برای بهره‌وری مردم در دریا روان است، و آبی که خداوند از آسمان فرو فرستاده است و بدان زمین را پس از مردنش زنده داشته و جانورانی که در آن پراکنده است، و در گرداندن بادهای و در ابری که بین آسمان و زمین آرمیده است، مایه‌های عبرتی برای خردمندان است.

(سوره بقره - آیه ۲)



کسی که فرمانروایی آسمانها و زمین از آن اوست، و
فرزندی برگزیده است، و در فرمانروایی شریکی ندارد،
و همه چیز را آفریده است و به اندازه‌اش مقرر داشته
است.

(سوره فرقان آیه ۲)

این کتاب شامل نمونه‌هایی از معجزاتی است که از لحظهٔ اوّل خلقت جهان رخ داده‌اند و امروزه نیز همچنان رخ می‌دهند. ما این معجزات را به صورت سه موضوع اصلی دسته‌بندی کرده‌ایم:

۱. جهان

۲. منظومهٔ شمسی ما و دنیا

۳. موجودات زنده

هدف از این کتاب این است که با نشان دادن چند معجزهٔ خلقت در جهان، تصویری از قدرت و هنر بیکران خداوند متعال به خواننده بدهد. به علاوه، امید است که این کتاب منجر به این آگاهی شود که هر چیزی در اطراف ما، در صورتی که با چشم خود به آن نگریسته شود، معجزهٔ خداوند است.

خلقت هوشمندانه، به عبارت دیگر خلقت

«خداوند برای خلقت نیازی به طرح ندارد»

نکتهٔ مهم این است که معنی واژهٔ «طرح» به درستی درک شود. اینکه خداوند طرح بی‌نقص آفریده، به این معنا نیست که او ابتدا طراحی کرده و سپس آن را دنبال نموده است. خداوند، پروردگار آسمانها و زمین، برای خلقت نیازی به «طرح» ندارد. خداوند از تمامی این نقصها منزّه است. طراحی و خلقت او در یک لحظه رخ می‌دهد.

خداوند هر وقت اراده کند چیزی به وجود بیاورد، کافی است به آن

بگوید: «موجود باش!» همان طور که در آیات قرآن فرموده:

امراو چون [آفرینش] چیزی را اراده کند، تنها همین است که به آن می‌گوید موجود شو، و بی‌درنگ موجود می‌شود. (سورهٔ یس - آیهٔ ۸۲)

نو پدید آورندهٔ آسمانها و زمین است، و چون به کاری اراده کند، فقط به

آن می‌گوید موجود شو و بی‌درنگ موجود می‌شود. (سورهٔ بقره - آیهٔ ۱۱۷)



فصل ۱



شگفتی‌های خلقت منظومه شمسی

نظم باور نکردنی که همراه با انفجار است.

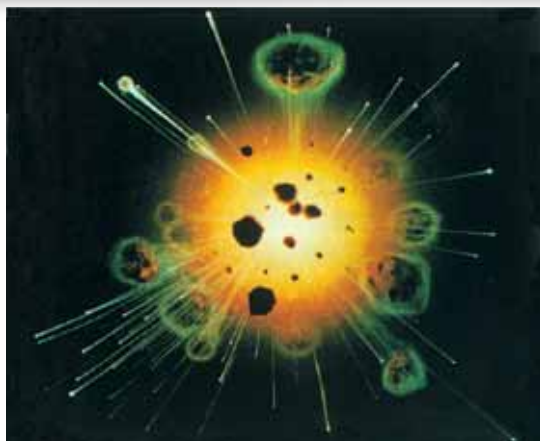
تمامی جوامع علمی اتفاق نظر دارند که جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم، تقریباً پانزده میلیارد سال پیش، با انفجار عظیمی که عموماً «انفجار بزرگ» نامیده می‌شود، آغاز شد و گسترش یافت تا وضعیت و ابعاد امروزی را به خود بگیرد. فضا، کهکشانها، سیاره‌ها، خورشید، زمین - به طور خلاصه هر چیزی که ترکیب می‌شود تا جهان را به وجود آورد، در نتیجه این انفجار به وجود آمده است.

اما در این موضوع یک معمای بزرگ است: چون انفجار بزرگ یک انفجار بود، انتظار می‌رود ماده به شکل اتم یا ذرات نیمه اتم، به صورت تصادفی در فضا پراکنده شود. اما عکس این اتفاق نیفتاد و جهان به همراه نظم باورنکردنی‌اش به وجود آمد. اتمهایی که «به صورت تصادفی» پراکنده شده بودند، در جاهای معینی متمرکز شده و با هم پیوند برقرار کردند تا ستاره‌ها، منظومه شمسی و کهکشانها را - که بی‌تردید وضعیت فوق‌العاده‌ای است - به وجود آورند. و اگر بخواهیم از قیاسی که دانشمندان به کار می‌برند استفاده کنیم، این شرایط حتی فوق‌العاده‌تر از آن است که یک نارنجک دستی به مزرعه گندم پرتاب شود و نتیجه آن این باشد که اثر این انفجار، گندمهای بریده شده را جمع‌آوری کند و آنها را به صورت عدلهای همشکل بسته‌بندی کرده و آنها را به روش منظمی روی هم قرار دهد.

پروفسور فرد هویل¹، که چندین سال با نظریه انفجار بزرگ مخالف بود، شگفتی خود را به این صورت ابراز می‌کند:

نظریه انفجار بزرگ حاکی از آن است که جهان توسط یک انفجار آغاز شده، اما انفجار صرفاً ماده را پراکنده می‌کند، در حالی که انفجار بزرگ به صورت اسرارآمیزی اثر معکوس داشته است - و ماده به صورت کهکشانها متمرکز شده است.

1.Fred Hoyle



انفجار همیشه موجب نابودی و پراکنده شدن اجسام است.

بی‌تردید چنین انفجاری را که شامل تمام جرم دنیا است و نظم شگفت‌انگیزی توسط آن به وجود آمده، فقط می‌توان توسط معجزه توضیح داد. آلن سنداج^۱، برندهٔ جایزهٔ اخترشناسی در کراوفورد^۲، این شرایط را به این صورت توضیح می‌دهد:

«من متوجه شده‌ام که کاملاً بعید است چنین نظمی از هرج و مرج به وجود آمده باشد. باید نوعی قاعدهٔ نظم دهنده وجود داشته باشد اگر چه خداوند برای من معما است، اما به وسیلهٔ او نیز می‌توان معجزهٔ هستی را توجیه کرد.»

همان‌طور که دانشمندان می‌گویند، این یک معجزهٔ شگفت‌انگیز است که اتمها به بهترین نحو با هم پیوند برقرار کنند تا نظم بی‌نهایت هماهنگ را در دنیا به وجود آورند که بدون کوچک‌ترین مانع، شامل میلیاردها سیاره، میلیاردها ستاره در میلیونها کهکشان است. این معجزه‌ای است که توسط خداوند قادر به ما نشان داده شده:

کسی که فرمانروایی آسمانها و زمین از آن اوست، و فرزندی برنگزیده است، و در فرمانروایی شریکی ندارد، و همه چیز را آفریده است و به اندازه‌اش مقرر داشته است. (سوره فرقان - آیه ۲)

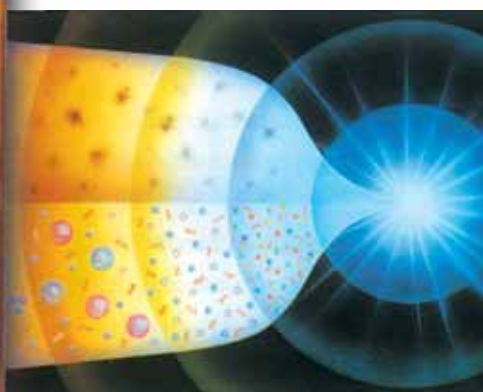
1. Alan Sandage
2. Crawford

معجزه‌ای در سرعت انبساط جهان

انبساط جهان برای ایجاد وضعیت کنونی آن سرنوشت ساز است. اگر سرعت آن کمی آهسته‌تر بود، پیش از آنکه منظومه شمسی معلق فرصتی برای رشد داشته باشند، تمام جهان یک بار دیگر منقبض می‌شد و روی خود فرو می‌ریخت. اگر سرعت آن فقط کمی بیشتر بود، ماده در وسعت فضا به نحو غیرقابل جبرانی پراکنده می‌شد و توانایی ایجاد ستاره‌ها و کهکشانها را نداشت.

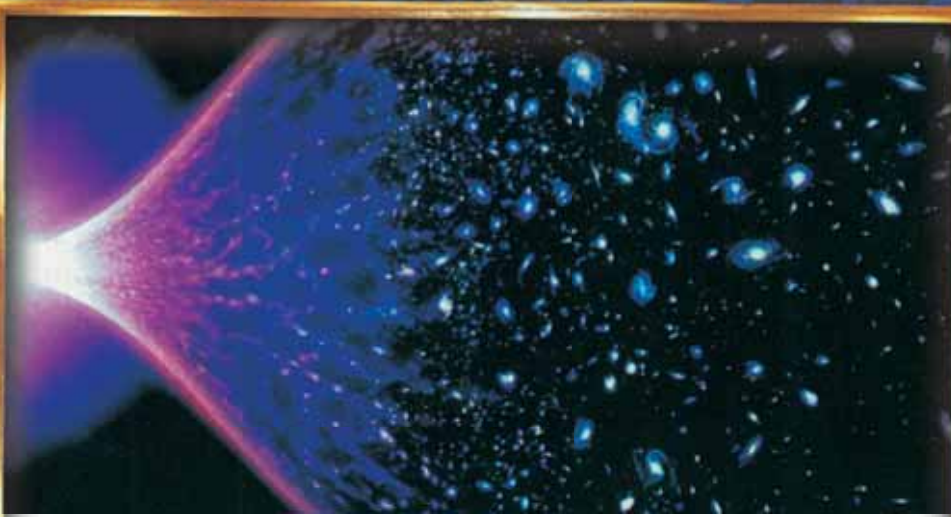
هر یک از این شرایط بدان معناست که موجودات زنده نمی‌توانستند به وجود بیایند، چه برسد به انسانها.

اما هیچ یک از این موارد رخ نداد. به دلیل سرعت فعلی انبساط، جهان به صورتی که ما آن را می‌شناسیم، به وجود آمد. اما این سرعت در واقع چقدر دقیق است؟ پل دیویس^۱، که استاد معروفی در ریاضیات و فیزیک در دانشگاه آدلاید^۲ در استرالیا است، برای پاسخ‌گویی به این پرسش، مجموعه‌ای محاسبات انجام داده است.



جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم حدود ۱۵ میلیارد سال پیش، در نتیجه یک انفجار بزرگ از یک نقطه به وجود آمد. نتیجه این انفجار بزرگ، که شامل تمام ماده در جهان بود، کیهان کنونی و فوق‌العاده است که گسترش یافت تا شکل کنونی را به خود بگیرد.

1. Paul Davies
2. Adelaide



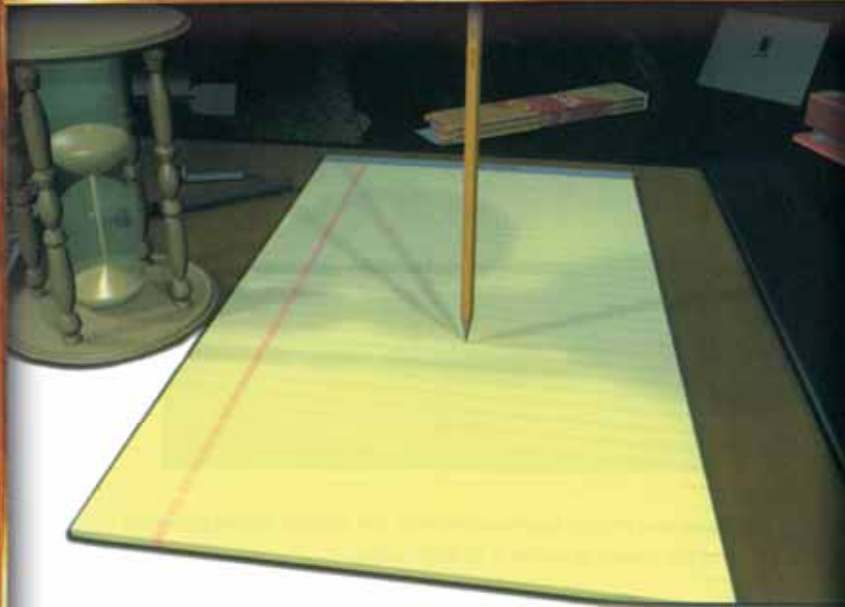
ذرات اتمی، انبساط نمی‌یافت، بلکه منقبض می‌شد و در نهایت به صورت یک نقطه کاهش می‌یافت. اگر تراکم اولیه کمی کمتر بود، جهان به سرعت انبساط می‌یافت، اما در این صورت ذرات اتمی همدیگر را جذب نمی‌کردند و هرگز ستاره یا کهکشانی به وجود نمی‌آمد. در نتیجه، انسان هرگز به وجود نمی‌آمد! طبق محاسبات، تفاوت بین تراکم واقعی اولیه جهان و تراکم دقیق، که بعید به نظر می‌رسد رخ بدهد، کمتر از یک درصد در یک کوادریلیون^۱ است. این امر مانند این است که مدادی را به صورتی قرار بدهیم که بتواند حتی پس از میلیاردها سال، روی قسمت تیزش بایستد. به علاوه، وقتی جهان منبسط می‌شود، این موازنه نیز دقیق‌تر می‌شود.

بدون توجه به این که استفان هاوکینگ^۲ چقدر تلاش کرد تا منشأ جهان را به شانس نسبت دهد اما باید حقیقت شگفت‌انگیز سرعت انبساط جهان را در کتابش تحت عنوان «تاریخچه مختصر زمان» بپذیرد.

اگر سرعت انبساط یک ثانیه پس از انفجار بزرگ، حتی به اندازه یک در یک صد هزار میلیون میلیون کاهش می‌یافت، جهان

۱. بر اساس فرهنگ لانگمن این رقم معادل 10^{15} می‌باشد

2. Stephen Hawking



سرعت انبساط جهان، رقم بسیار حساسی است. اگر این سرعت به اندازه یک در یک بیلیون بیلیون متفاوت بود، جهانی که اکنون در آن زندگی می‌کنیم، هرگز به وجود نمی‌آمد. این امر مانند آن است که مدادی را روی نوک تیزش قرار دهیم، به نحوی که یک میلیارد سال بعد هم چنان به صورت عمودی باقی بماند. به علاوه، وقتی جهان منبسط می‌شود، این توازن نیز دقیق‌تر می‌شود.

پیش از آنکه به اندازه کنونی‌اش برسد، مجدداً تخریب می‌شد. آلن گوث^۱، پدر مدل جهان تورمی، که به عنوان ادامه‌مدل استاندارد انفجار بزرگ جهان ارائه شد، در سالهای اخیر نتیجه‌گیج‌کننده‌تری برای میزان سازی دقیق سرعت انبساط جهان محاسبه کرد. او می‌گوید احتمال خطا یک در 10° بوده است.

1. Alan Guth



بین تراکم جهان و سرعت انبساط آن، توازن سرنوشت‌سازی وجود دارد.

پس چنین موازنه چشمگیری نشان‌دهنده چه چیزی است؟
 قطعاً این مورد از «میزان‌سازی دقیق» را نمی‌توان توسط شانس
 توجیه کرد، این نشان‌دهنده یک طرح هوشمندانه است. پل دیویس،
 علی‌رغم این که ماتریالیست است، این امر را پذیرفته:
 «مخالفت با این امر که ساختار کنونی جهان، که ظاهراً نسبت
 به تغییرات جزئی در اعداد تا این حد حساس است و جوانب آن
 به دقت سنجیده شده، دشوار است. تقارن ظاهراً معجزه‌آسای
 مقادیر عددی که طبیعت به مقادیر ثابت اصلی نسبت داده،
 باید قطعی‌ترین مدرک اصول طرح کیهان باشند.»
 همان‌طور که مشاهده کردیم، این داده‌های قطعی که توسط
 ابزار علمی به دست آمده‌اند، باعث شد ماتریالیستی مانند پل دیویس
 بپذیرد - که چه بخواید چه نخواهد - جهان نتیجه طرح هوشمندانه
 است. یا به عبارت دیگر، جهان خلق شده است.

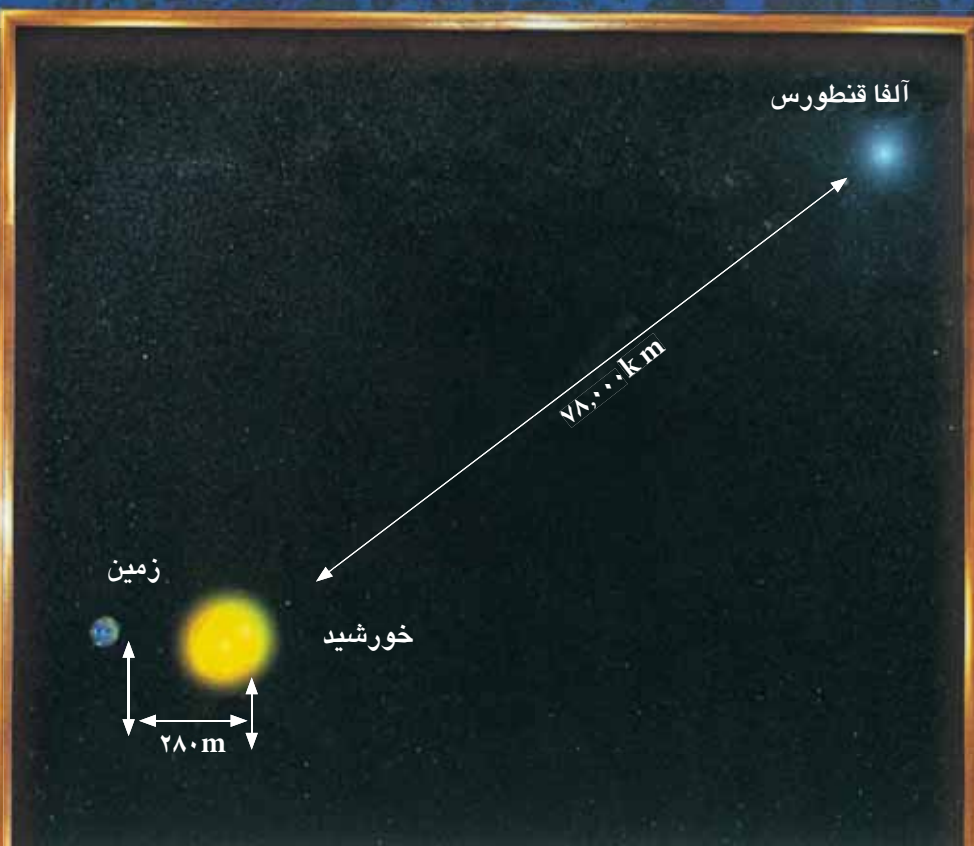
فاصله بین اجرام آسمانی

همان‌طور که می‌دانیم سیارهٔ ما، زمین، بخشی از منظومهٔ شمسی متشکل از نُه سیاره است و زمین سومین سیاره‌ای است که دور ستارهٔ متوسط خورشید می‌چرخد.

ابتدا اجازه بدهید با مقیاس این منظومه آشنا شویم. قطر خورشید ۱۰۳ برابر قطر زمین است. برای اینکه بتوانید این شرایط را مقایسه کنید، فرض کنید زمین (که قطر واقعی آن ۲۲۰۰ کیلومتر است، به یک تیله می‌ماند. در این مقایسه، خورشید، کره‌ای به اندازهٔ دو برابر توپ فوتبال است. اما نکتهٔ واقعاً جالب، فاصلهٔ بین این دو است. در این مقیاس این فاصله ۲۸۰ متر (۹۲۰ فوت) است. سیاره‌هایی که در دامنهٔ خارجی این منظومه قرار دارند، کیلومترها از کرهٔ خورشید فاصله دارند.

اما وقتی منظومهٔ شمسی را با بقیهٔ کهکشان راه شیری مقایسه می‌کنیم، می‌بینیم در واقع اندازهٔ آن بسیار کوچک است. برآورد می‌شود که این کهکشان ۲۵۰ بیلیون ستاره و یا (خورشید) دارد که نزدیک‌ترین آنها آلفا قنطورس است. اگر زمین و خورشید مانند نمونهٔ بالا به اندازهٔ ۲۸۰ متر از هم فاصله داشته باشند، در همین مقیاس آلفا قنطورس ۷۸۰۰۰ کیلومتر دورتر است.

اجازه بدهید این مقیاس را کاهش بدهیم تا زمین تبدیل به یک ذره غبار شود که به سختی بتوان با چشم غیرمسلح آن را دید. در این صورت خورشید به اندازهٔ یک گردو و سه متر دورتر از زمین خواهد بود. در این مقیاس جدید، آلفا قنطورس ۶۴۰ کیلومتر دورتر خواهد بود. اما کهکشان راه شیری شامل ۲۵۰ بیلیون ستاره و فواصل بین آنها شگفت‌انگیزتر است. منظومهٔ شمسی ما در این کهکشان مارپیچی صرفاً یک ذره است.



اگر زمین را به اندازه یک تیله و فاصله بین آن و خورشید را ۲۸۰ متر در نظر بگیریم، ستاره آلفا قنطورس ۷۸۰۰۰ کیلومتر دورتر قرار می‌گیرد.

وقتی متوجه می‌شویم که علاوه بر کهکشان راه شیری، تقریباً ۳۰۰ بیلیون کهکشان دیگر وجود دارد و فاصله بین آنها میلیونها بار بیشتر از فاصله خورشید و آلفا قنطورس است، می‌بینیم که کهکشان راه شیری منطقه نسبتاً کوچکی را در دنیا در برمی‌گیرد. پراکندگی اجرام آسمانی در جهان و فضاهاى بین آنها، از شرایط لازم برای زندگی روی زمین هستند. فاصله بین ستاره‌ها به گونه‌ای توسط نیروهای کیهانی تنظیم شده که زندگی روی زمین امکان‌پذیر گردد. این

فاصله‌ها بر مدار سیاره‌ها و حتی وجود آنها تأثیر مستقیم دارند. اگر این فاصله‌ها کمتر بود، جاذبهٔ گرانشی بین ستاره‌ها، مدار سیاره‌ها را تضعیف می‌کرد و منجر به نوسانات دما می‌شد. اگر سیاره‌ها از هم دورتر بودند، توزیع عناصر سنگین‌تر، که از ابر نواخترها به فضا پرتاب می‌شوند، هرگز به تراکم مورد نیاز برای ایجاد سیاره‌هایی مانند زمین جامد نمی‌رسید.

فاصلهٔ موجود بین ستاره‌ها درست به اندازه‌ای است که وجود منظومه‌های شمسی مانند منظومهٔ ما را امکان‌پذیر می‌کند. مایکل دنتون^۱، که استاد نامدار بیوشیمی است، در کتابش با نام «سرنوشت طبیعت» چنین می‌نویسد:

فاصلهٔ بین ابر نواخترها و در واقع بین تمام ستارگان به دلایل دیگر حائز اهمیت است. فاصلهٔ بین ستارگان در کهکشان ما حدوداً ۳۰ میلیون مایل است. اگر این فاصله کمتر بود، مدار سیارات تضعیف می‌شد. اگر بیشتر بود، باقیمانده‌های پرتاب‌شده از ابرنواختر به اندازه‌ای دور از هم پراکنده می‌شدند که منظومه‌های سیاره‌ای مانند منظومهٔ ما به هیچ عنوان به وجود نمی‌آمد. اگر قرار است کهکشان محل زندگی باشد، ارتعاشات ابر نواختر باید با سرعت دقیقی رخ دهد و میانگین فاصلهٔ بین آنها و در واقع بین ستاره‌ها، باید به رقم واقعی مشاهده شده بسیار نزدیک باشد.

اخترشناسی به نام جورج گرین استین^۲ در کتاب «جهان همزیست» در مورد این فاصله‌های حیرت‌انگیز می‌نویسد:
اگر ستاره‌ها کمی نزدیک‌تر بودند، فیزیک نجومی خیلی متفاوت

1. Michael Denton

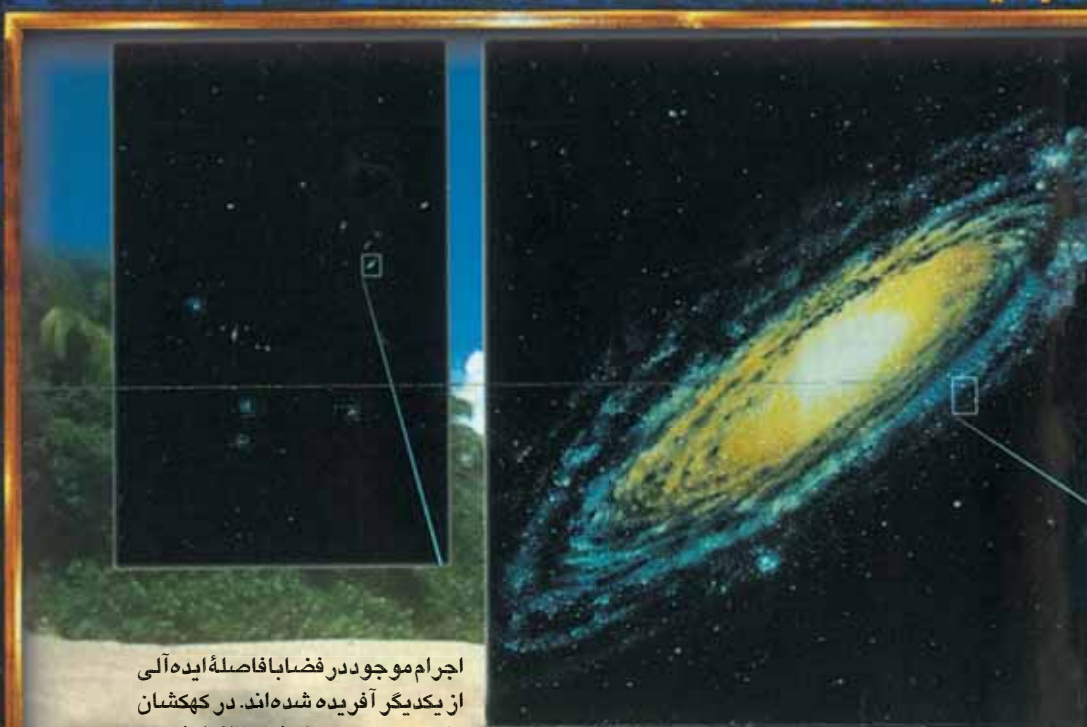
2. George Greenstein



در اعماق فضا، زمین
بیش از یک دانه ماسه کنار
ساحل نیست . بزرگی جهان
فراتر از قدرت درک انسان است.

نبود. روندهای اساسی فیزیک که در ستاره‌ها، سحابها و غیره رخ می‌داند، بدون تغییر ادامه می‌یافتند. ظاهر کهکشان ما، درست همان‌طور که از یک نقطهٔ بالاتر و دورتر دیده می‌شود، یکسان می‌بود. تقریباً تنها تفاوت، چشم‌انداز آسمان در شب از چمنی بود که روی آن هستم و سرشار از ستاره و آه، بلکه یک تغییر کوچک دیگر: منی وجود نداشت که این منظره را ببیند ... تمامی آنها فضای بلا استفاده! از طرف دیگر، امنیت ما در این فضای بلا استفاده قرار دارد.

گرین استین توضیح می‌دهد که این فضاها گسترده و تهی جهان، مقدار متغیرهای فیزیکی را تعیین می‌کنند که زندگی انسان را روی زمین امکان‌پذیر می‌نمایند و مانع برخورد زمین با سایر اجرام کیهانی، که در جهان حرکت می‌کنند، می‌شود.



اجرام موجود در فضا با فاصله‌ای ایده‌آلی از یکدیگر آفریده شده‌اند. در کهکشان ما، کوچک‌ترین کاهش یا افزایش در فاصله میانگین بین اجرام آسمانی به این معناست که سیاره‌ای که مناسب زندگی باشد، وجود نخواهد داشت.

به طور خلاصه، توزیع ستاره‌ها در جهان دقیقاً به اندازه مورد نیاز برای وجود انسان روی زمین است. فضاها گسترده‌تری تصادفی نیستند، بلکه آفریده شده‌اند.

خداوند در بسیاری از آیات قرآن می‌فرماید که آسمانها و زمین هدفمند خلق شده‌اند.

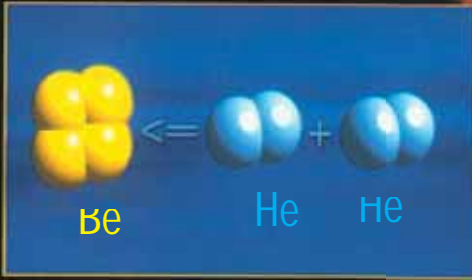
و ما آسمانها و زمین و آنچه در میان آنها جز به حق نیافریده‌ایم؛ و قیامت آمدنی است؛ پس [از آنان] در گذر و گذشته‌ی نیکو پیشه کن.

(سوره حجر - آیه ۸۵)

و آسمانها و زمین و مابین آنها را به بازیچه نیافریده‌ایم. آنها را جز به حق نیافریده‌ایم ولی بیشترین آنان نمی‌دانند.

(سوره نوحان - آیات ۹۳ - ۸۳)

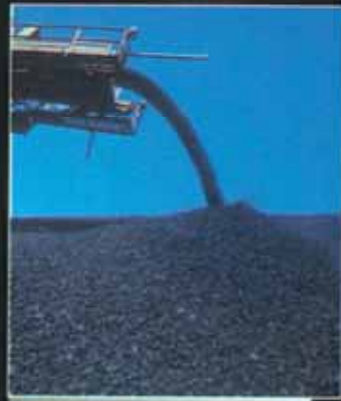
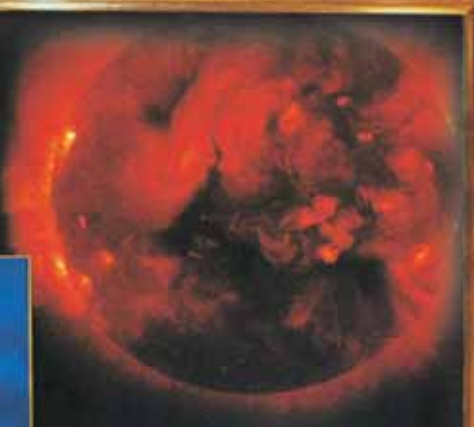
واکنشهای هسته‌ای که اتمهای کربن را به وجود می‌آورند، در مرکز ستاره‌های عظیم‌الجثه رخ می‌دهند.



برای اینکه یک اتم کربن به وجود بیاید، ابتدا یک جفت اتم هلیوم، که هر یک دارای دو پروتون هستند، با هم ترکیب می‌شوند تا یک اتم چهار پروتونی بریلیوم تشکیل شود.



اما موضوع معجزه‌آسا این است که چگونه اتم بریلیوم، که معمولاً در کمتر از/ ثانیه تجزیه می‌شود، به یک اتم دیگر هلیوم ملحق می‌شود تا قبل از این که تجزیه رخ دهد، یک اتم کربن تشکیل شود. دانشمندان موافق هستند که این پدیده بسیار شگفت‌انگیز است.



عنصر کربن، که معمولاً به صورت ذغال سنگ یا الماس در زمین یافت می‌شود، در واقع در هسته‌های ستاره‌های عظیم‌الجثه تشکیل شده است. در نتیجه انفجار این ستاره‌ها به صورت نواخترها، توده‌های کربن و سایر عناصر به فضا پرتاب شده و در نتیجه به سایر ستاره‌ها و سیاره‌ها، که زمین یکی از آنهاست، رسیده‌اند.

همان‌طور که مشاهده کردیم، گرین استین (یک دانشمند ماتریالیست دیگر) این معجزهٔ خلقت را توسط «زنجیرهٔ قابل توجه تغییرات تصادفی»، که یک روند کاملاً غیرعلنی است، توجیه می‌کند. دقیقاً چون غیرممکن است که چنین امری بر حسب تصادف رخ دهد، گرین استین مقایسهٔ پیچیده و دشوار اتومبیل، دوچرخه و کامیون را انجام می‌دهد. او به دلیل هویت ماتریالیستی، این اتفاق را معجزه نمی‌نامد.

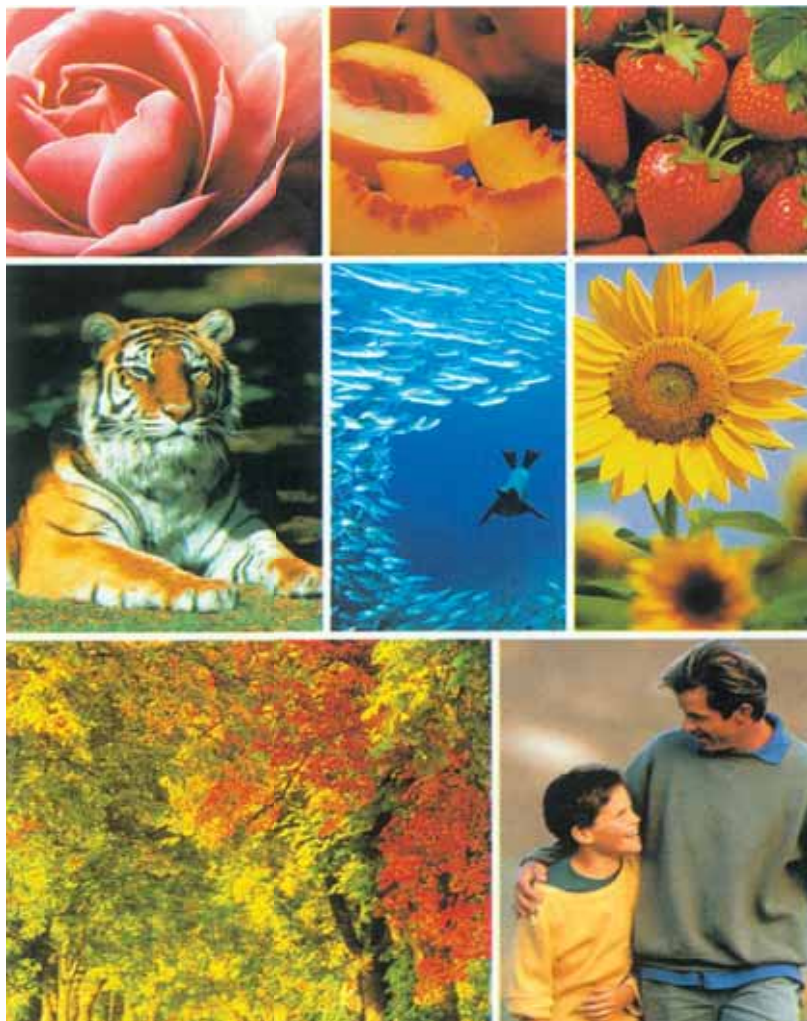
به علاوه، عناصر دیگری مانند اکسیژن نیز توسط چنین روندهای شگفت‌انگیز رزونانس تشکیل شده‌اند. فرد هویل این روندهای شگفت‌انگیز را کشف کرد و در کتابش به نام کهکشانشنا، هسته‌ها و اخترنماها نتیجه گرفت که روندهایی که با این دقت مرتب شده‌اند، نمی‌توانند به صورت اتفاقی رخ داده باشند. او علی‌رغم این که یک ماتریالیست سوگند خورده است، پذیرفته که این رزونانس دوگانه باید نتیجهٔ طرح باشند.

او در یک مقالهٔ دیگر چنین می‌نویسد :

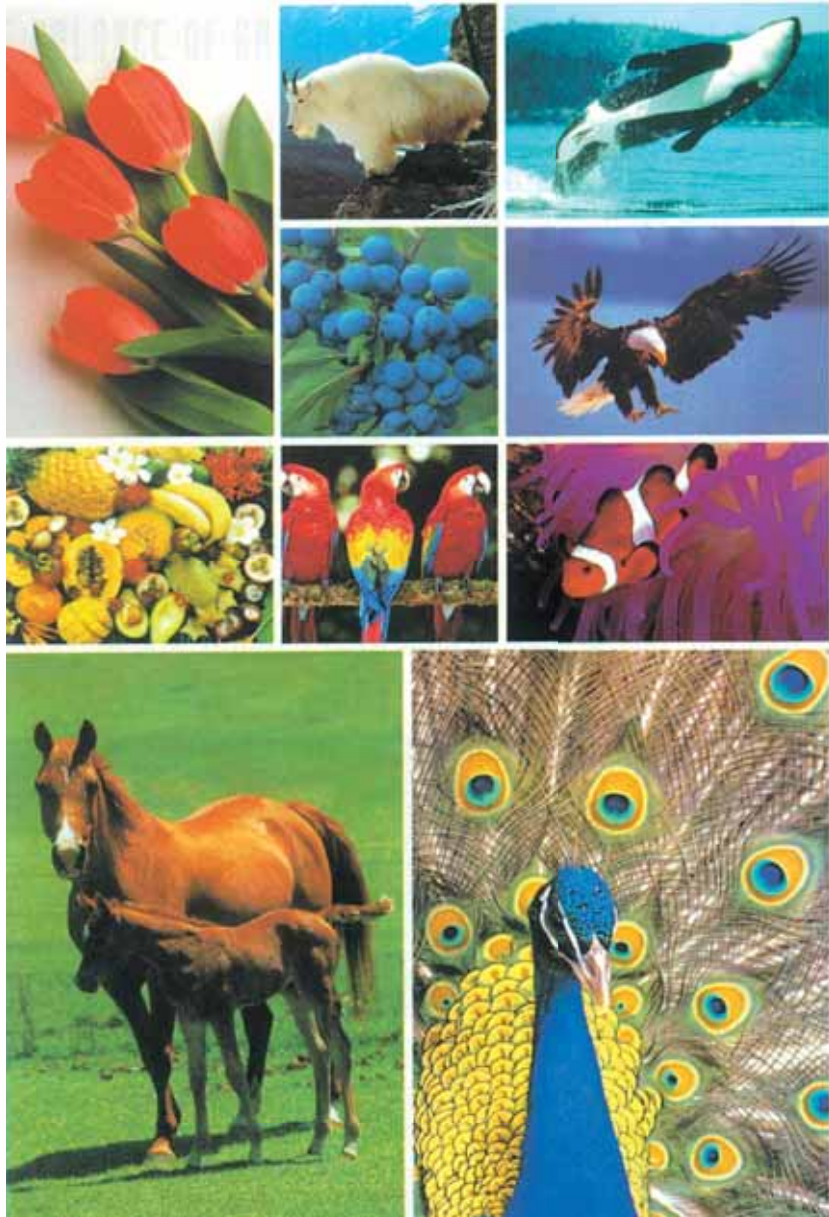
اگر بخواهید توسط سنتز هسته‌ای در ستاره‌ای، به مقدار نسبتاً مساوی کربن و اکسیژن تولید کنید، دو مرحله وجود دارد که باید آنها را اجرا کنید و این عمل درست باید جایی باشد که این مراحل در واقع مشاهده شده‌اند ... تغییر عامه از این حقایق حاکی از آن است که یک خرد برتر در فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی تغییراتی به وجود آورد، و در طبیعت هیچ‌گونه نیروی کورکورانه که ارزش صحبت کردن را داشته باشد، وجود ندارد. اعدادی که با توجه به این حقایق محاسبه می‌شوند، برای من به اندازه‌ای قطعی هستند که تقریباً جایی برای تردید در این نتیجه‌گیری باقی نمی‌ماند.

این روند معجزه‌آسا به اندازه‌ای هویل را تحت تأثیر قرار داده بود که او متقاعد شد سایر دانشمندان نمی‌توانسته‌اند این حقیقت آشکار را نادیده بگیرند :

من معتقدم هر دانشمندی که این شواهد را بررسی کند، نتیجه می‌گیرد که قوانین فیزیک هسته‌ای با توجه به نتایجی که در ستاره‌ها به وجود آورده‌اند، عملاً طراحی شده‌اند.



کربن، اصلی‌ترین عنصر برای زندگی روی زمین است. مولکولهای آن تشکیل‌دهنده بدن موجودات زنده - پروتئینها، چربیها و کربوهیدراتها - همگی از ترکیبات مختلف کربن به وجود آمده‌اند. در حالی که این کتاب را می‌خوانید، اتمهای کربن در بدنتان در واقع باقیمانده‌های انفجار یک ابرنواختر، به مدت بیلیون‌ها سال قبل در اعماق فضا هستند.



توازن نیروهای گرانشی

قوانین فیزیک جهان بر چهار نیروی اصلی استوار هستند: گرانش، الکترومغناطیس و نیروهای هسته‌ای معروف قوی و ضعیف. میزان هر یک از این چهار نیرو در جهان به دقت و به همان صورتی است که ما می‌دانیم و برای زندگی انسان، میزان‌سازی شده است. گرانش، یکی از مهم‌ترین نیروها است که نظم و ترتیب جهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نیوتن ابراز کرد که این نیرو نه تنها دلیل افتادن سیبها بر زمین است، بلکه این نیروی اسرارآمیز، ستاره‌ها را نیز در مدارشان نگه می‌دارد. اینشتین یک چشم‌انداز جدید و عمیق‌تر به این پدیده مطرح و در این مورد چنین نظریه‌پردازی کرده که این نیرو منجر به متلاشی شدن ستاره‌های عظیم‌الجثه و تبدیل آنها به سیاه چالها شده است. به علاوه، نیروی گرانش، سرعت انبساط جهان را نیز کنترل می‌کند.

یکی از مهم‌ترین نیروها که نظم و ترتیب جهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، گرانش است. نیوتن ابراز کرد که گرانش یک نیروی شفت‌انگیز است که نه تنها منجر به افتادن سیبها از درختان می‌شود، بلکه برای حفظ سیاره‌ها در مدارهایشان نیز به کار می‌رود.



نیروی گرانش به لحاظ ریاضی دارای مقدار ثابت است که تشکیل دنیایی را که ما در آن زندگی می‌کنیم، را امکان‌پذیر کرده است. اگر این مقدار ثابت کمی بیشتر از حد کنونی بود، تشکیل ستاره‌ها در دنیا تا جایی تسریع می‌شد که حتی جرم کوچک‌ترین ستاره‌ها، $1/4$ برابر جرم خورشید می‌شد. سپس این ستاره‌ها به اندازه‌ای با سرعت و به صورت غیرمنتظره می‌سوختند که شرایط لازم برای زندگی در سیاره‌هایی که دور آنها می‌چرخند، به وجود نمی‌آمد. زندگی به ستاره‌هایی بستگی دارد که هم اندازهٔ خورشید هستند. اگر مقدار ثابت گرانش کمی بیشتر از میزان کنونی‌اش بود، تمام ستارگان جهان به صورت سیاه چالها تخریب می‌شدند. به علاوه، نیروهای گرانشی که حتی بر کوچک‌ترین سیاره‌ها تأثیر دارند، به اندازه‌ای افزایش می‌یافتند که فقط موجوداتی به اندازهٔ حشرات جان سالم به در می‌برند.

از طرف دیگر، اگر نیروی گرانش کمی ضعیف‌تر بود، جرم بزرگ‌ترین ستارگان جهان هرگز از $0/8$ جرم خورشید تجاوز نمی‌کرد. این ستاره‌ها به اندازهٔ کافی می‌سوختند و به اندازه‌ای مستحکم بودند که زندگی روی سیاره‌هایی که دور آنها می‌چرخیدند، امکان‌پذیر می‌شد، اما عناصر سنگین و ضروری برای تشکیل سیاره‌ها و زندگی هرگز در وهلهٔ اول به وجود نمی‌آمدند. آهن و سایر عناصر سنگین تر فقط می‌توانند در هستهٔ ستارگان بزرگ تشکیل شوند. فقط ستارگان دارای جرم بالا می‌توانند برلیوم - و سایر عناصر ضروری برای تشکیل سیاره‌ها و زندگی - تولید کرده و آنها را در فضاهای بین ستاره‌ای پراکنده کنند.

همان‌طور که می‌توانید ببینید، حتی نوسانات بسیار کوچک در نیروهای گرانشی می‌توانست مانع شکل‌گیری زندگی - و بنابراین



اگر نیروی گرانش ضعیف‌تر بود، زمین از جاذبه گرانشی خورشید می‌گریخت و به فضا رانده می‌شد. اگر این نیرو کمی قوی‌تر بود، ما در خورشید فرو می‌رفتیم و نابود می‌شدیم.

انسانها - شود. نوسانات بسیار جزئی در نیروهای گرانشی می‌توانست، منجر به فروپاشی جهان شود، اگر این نیرو، کمتر بود ستاره‌ها و کهکشانها نمی‌توانستند در وهلهٔ اول تشکیل شوند. قطعاً چون ما روی زمین زندگی می‌کنیم، هیچ یک از این اتفاقات منفی رخ نداده است. تمامی جزئیات جهان بر اساس طرح و ترتیب بی‌نقص طراحی و خلق شده‌اند. خداوند متعال، جهانی را که ما در آن زندگی می‌کنیم، توسط مجموعه‌ای از معجزات شگفت‌انگیز و با هماهنگی بی‌نظیر آفریده است:

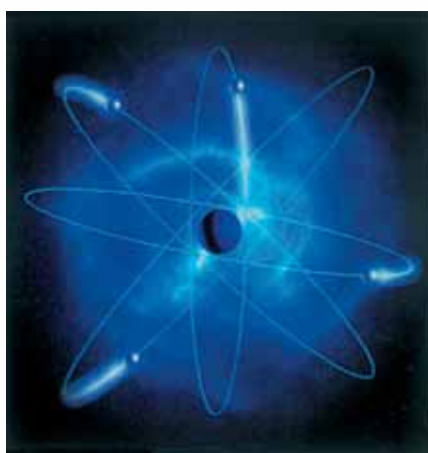
کسی که هفت آسمان را تو در تو آفرید؛ در آفرینش خداوند رحمان، هیچ‌گونه نابسامانی نمی‌بینی؛ باز چشم بگردان آیا هیچ رخنه‌ای می‌بینی؟ سپس دوباره چشم بگردان، چشمت خسته و مانده باز گردد. (سورهٔ ملک آیات ۴-۳)

هماهنگی بین سایر نیروها در جهان

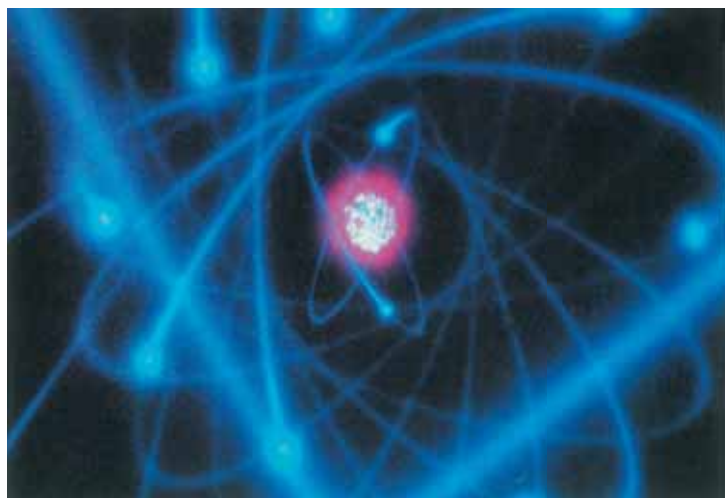
با بررسی سایر نیروهای مؤثر بر جهان در کنار گرانش، متوجه می‌شویم که آنها نیز دارای مقادیر به دقت میزان شده هستند که با نسبتهای بسیار مهم متوازن شده‌اند.

نیروهای الکترو مغناطیسی

همان‌طور که همه ما می‌دانیم، تمام موجودات زنده و غیرزنده از عناصر اصلی به نام اتمها تشکیل شده‌اند که آنها نیز به نوبه خود در هسته‌هایشان دارای پروتون، نوترون و الکترونها می‌باشند که با سرعت بالا به دور هسته می‌چرخند. تعداد پروتونها و الکترونها در اتم، نوع آن را تعیین می‌کند. به عنوان مثال، اتمی که فقط یک پروتون دارد، هیدروژن است؛ اتم دارای دو پروتون، هلیوم و اتم دارای ۲۶ پروتون، آهن نامیده می‌شود. این امر در مورد سایر عناصر نیز صدق می‌کند. پروتون موجود در هسته‌های اتمی دارای بار الکتریکی مثبت است، در حالی که الکترونها که به دور آن می‌چرخند، بار منفی دارند.



نیروهای الکترو مغناطیسی، پروتونها و الکترونها موجود در اتم را به هم متصل می‌کند.



اگر نیروی الکترومغناطیسی کمی ضعیف‌تر یا قوی‌تر بود، اتمها نمی‌توانستند با هم ترکیب شوند یا در کنار هم بمانند. در نتیجه، مولکولهای ضروری برای زندگی هرگز تشکیل نمی‌شدند.

این بار الکتریکی مخالف، یک نیروی جاذبه بین پروتونها و الکترونها به وجود می‌آورد و الکترونها را در مدارشان در اطراف هسته نگه می‌دارد. این نیرو که پروتونها و الکترونهای دارای بار الکتریکی مخالف را به هم پیوند می‌دهد، نیروی الکترومغناطیسی نامیده می‌شود.

ماهیت مدار الکترونها به دور هسته، نوع پیوندها بین تک تک اتمها و انواع مولکولهایی را که آنها می‌توانند شکل دهند، را تعیین می‌کند. اگر مقدار نیروی الکترومغناطیسی کمی کوچک‌تر بود، الکترونهای کمتری در مدار اطراف هسته‌های اتم باقی می‌ماند. اگر این نیرو کمی بزرگ‌تر بود، هیچ اتمی نمی‌توانست با سایر اتمها پیوند برقرار کند. در هر یک از این موارد، مولکولهای ضروری برای زندگی هرگز در کنار هم قرار نمی‌گرفتند.

نیروهای هسته ای قوی

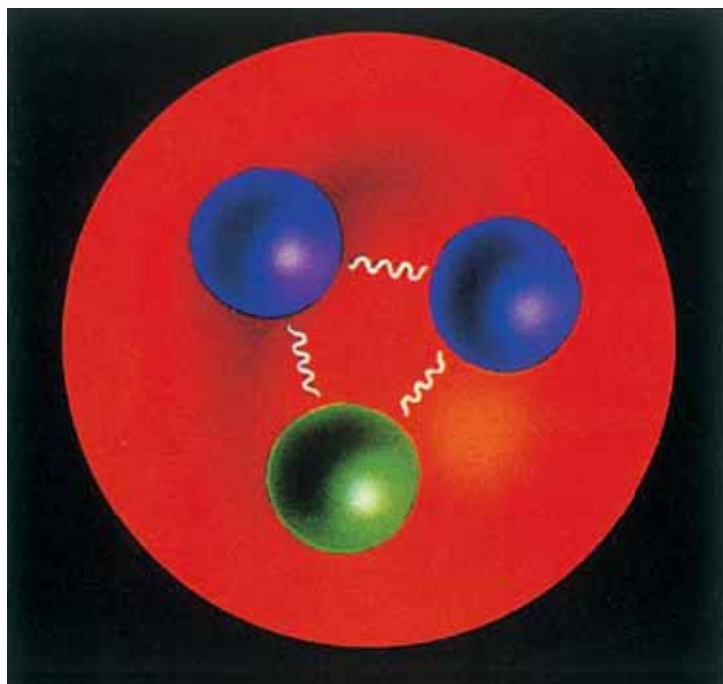
نیروی هسته‌ای قوی، پروتونهای موجود در هستهٔ اتمها را کنار هم نگه می‌دارد. همان‌طور که پیش از این گفتیم، پروتونها ذراتی دارای بار الکتریکی مثبت هستند. بر اساس قوانین الکترومغناطیس، ذراتِ بارِ الکتریکیِ مخالف همدیگر را جذب می‌کنند و ذراتِ دارایِ بارِ مشابه همدیگر را دفع می‌کنند. به عبارت دیگر، پروتونها و الکترونها همدیگر را جذب می‌کنند، در حالی که پروتونها سایر پروتونها را دفع می‌کنند - و الکترونها نیز سایر الکترونها را دفع می‌کنند.

در هستهٔ بسیاری از اتمهای بزرگ‌تر، دهها پروتون یافت می‌شوند که در کنار هم قرار دارند. در شرایط معمولی، پروتونهایی که به هم نزدیک می‌شوند، باید با نیروی زیاد همدیگر را در فضا دفع کنند. اما برعکس، پروتونها با انسجام زیاد در کنار هم باقی می‌مانند زیرا نیروی بزرگ تری از نیروی الکترومغناطیسی بر آنها تأثیر می‌گذارد و باعث می‌شود آنها همدیگر را دفع کنند.



یک نمونهٔ ملموس از اثرات چشمگیر نیروی هسته‌ای، انفجار بمب اتمی یا هیدروژنی است.

این نیروی هسته‌ای قوی، قوی‌ترین نیرو در جهان است. نیروی بالای آن می‌تواند توسط انفجار بمبهای اتمی یا هیدروژنی آزاد شود. این منبع انرژی، $4/5$ میلیارد سال گذشته خورشید را سوزانده است و محاسبه شده که ۵ میلیارد سال دیگر نیز به این کار ادامه خواهد داد. مقدار این نیروی شگفت‌انگیز به لحاظ ریاضیات، یکی از سرنوشت‌سازترین مسائل جهان است. فقط چند درصد تغییر در مقدار ثابت این نیروی هسته‌ای قوی می‌تواند مانع تشکیل کربن، که عنصر اصلی زندگی است، شود. نوسانات بیشتر می‌توانند تمامی قوانین فعلی فیزیک را تغییر داده و هماهنگی و ترتیب موجود در دنیا



نیروی هسته‌ای قوی بزرگ‌ترین نیروی جهان است که پروتون‌ها و نرون‌های موجود در هستهٔ اتم را به هم نزدیک نگه می‌دارد.

را از بین ببرند.

توازن بین نیروهای هسته‌ای قوی، که هسته‌های اتمی را به هم نزدیک نگه می‌دارد و نیروی الکترومغناطیس، به این مقادیر بسیار دقیق بستگی دارد.

اگر نیروی هسته‌ای قوی کمی ضعیف‌تر بود، نمی‌توانست مجموعه پروتون‌ها در هسته را حفظ کند. به دلیل تأثیر نیروی الکترومغناطیس بر آنها، آنها همدیگر را در فضا دفع می‌کردند. چنین امری می‌توانست تشکیل اتمهایی با بیش از یک پروتون را غیرممکن سازد، بنابراین تنها عنصر ممکن در جهان هیدروژن بود.

از طرف دیگر، اگر نیروی هسته‌ای قوی نسبت به نیروی الکترومغناطیس کمی بیشتر بود، عنصر هیدروژن به همراه تنها پروتونش هرگز تشکیل نمی‌شد. نیروی هسته‌ای قوی بر نیروی الکترومغناطیس غالب می‌شد، به نحوی که تمام پروتونهای موجود در جهان، برای ترکیب شدن، از خود تمایل نشان می‌دادند. همان‌طور که پیش از این گفتیم، هیدروژن به همراه تنها پروتونش به وجود نمی‌آمد. در این صورت، حتی اگر ستاره‌ها و کهکشانها تشکیل می‌شدند، ویژگیهای کاملاً متفاوتی داشتند. قطعاً اگر این نیروهای طبیعی به صورت فعلی متوازن نبودند، هیچ‌گونه ابرنواختر، ستاره، سیاره یا اتم و در نتیجه هیچ‌گونه زندگی شکل نمی‌گرفت.

نیروی هسته‌ای ضعیف

نیروی باقیمانده از میان این چهار نیروی طبیعی نیز دارای مقدار ثابتی است که به صورت دقیق تعیین شده است. این نیرو توسط ذرات خرده اتمی حمل می‌شود و منجر به نوعی تجزیه رادیواکتیو می‌شود. یک نمونه از این نوع «شکستگی» رادیواکتیوی، زمانی است که یک نوترون تجزیه می‌شود تا سه ذره، یک پروتون، یک الکترون و یک آنتی الکترون، آزاد کند.

همان طور که می‌توانید از این مثال متوجه شوید، نوترون - یکی از اساسی‌ترین ذرات در هسته اتمی - در واقع با ترکیب سه ذره کوچکتر دیگر تشکیل شده است.

نیروی هسته‌ای ضعیف باعث تجزیه نوترون به ذرات سازنده آن می‌شود و این نیرو نیز دارای مقدار دقیقی است که تغییری در این ترتیب و هماهنگی نمی‌دهد.

اگر نیروی هسته‌ای ضعیف کمی بیشتر بود، نوترون‌ها راحت‌تر تجزیه می‌شدند و از این رو در سرتاسر دنیا کمیاب می‌بودند. در آن صورت، پس از انفجار بزرگ،

نیروی هسته‌ای ضعیف که توسط ذرات خرده اتمی حمل می‌شود، با توازن بسیار دقیقی خلق شده تا تشکیل جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم، تضمین شود.



به ندرت هلیوم با دو نوترون در هسته تشکیل می‌شد. همان‌طور که می‌دانیم، هلیوم پس از هیدروژن، دومین عنصر سبک است، بنابراین بدون هلیوم ضروری، عناصر سنگین‌تر لازم برای زندگی در هسته ستارگان تولید نمی‌شدند. همان‌طور که قبلاً بیان کردیم، عناصر سنگین‌تر مانند کربن، اکسیژن و آهن توسط ترکیب هسته‌های هلیوم در هسته ستارگان عظیم الجثه تولید شده‌اند. به طور خلاصه، هلیوم «ماده خام» عناصر سنگین‌تر است. بدون هلیوم، هیچ‌گونه عنصر سنگین ضروری برای ایجاد زندگی به وجود نمی‌آمد.

از طرف دیگر، اگر نیروی هسته‌ای ضعیف حتی کمی ضعیف‌تر بود، در آن صورت نه تمام هیدروژن باقیمانده از انفجار بزرگ، اما بیشتر آن به هلیوم تبدیل می‌شد.

این امر نیز به نوبه خود مقدار عناصر سنگین در هسته ستارگان را تا حد غیرعادی افزایش می‌داد. این وضعیت می‌توانست زندگی را غیرممکن کند.

یکی از عواملی که نیروی هسته‌ای ضعیف را تا این حد حائز اهمیت می‌کند، تأثیر آن بر ذرات ریز اتمی به نام نوترینوها است. این ذرات در انفجار ابرنواخترها، که عناصر سنگین‌تر ضروری برای زندگی را در فضا منفجر می‌کنند، نقش حیاتی بازی می‌کند. این نیروی هسته‌ای ضعیف تنها نیرویی است که می‌تواند بر نوترینوها تأثیر بگذارد.

اگر نیروی هسته‌ای «ضعیف»، ضعیف‌تر بود، نوترینوها بدون اینکه تحت تأثیر نیروهای گرانشی قرار بگیرند، به صورت آزادانه حرکت می‌کردند. در نتیجه، آنها می‌توانستند طی انفجار ابرنواختر، بدون واکنش نشان دادن با کره‌های خارجی ستاره بگریزند و از این رو از پرتاب شدن عناصر سنگین‌تر به فضا جلوگیری کنند. اما اگر نیروهای هسته‌ای ضعیف بیشتر بودند، نوترینوها در مرکز

ابرنواخترها محبوس می ماندند و باز هم مانع پرتاب شدن عناصر سنگین تر به فضا می شدند.

پل دیویس می گوید قوانین فیزیک برای وجود انسان و توازن در طبیعت هستند و اگر مقادیر کمی آنها متفاوت بود، جهان ما به یک مکان متفاوت تبدیل می شد. او در ادامه می گوید:

اگر طبیعت، مجموعه ای از اعدادی را که کمی متفاوت بودند انتخاب می کرد، جهان مکان بسیار متفاوتی می شد. احتمالاً ما برای دیدن این وضعیت اینجا نبودیم ... اکتشافات اخیر در مورد کیهان ابدایی، ما را ملزم به پذیرفتن این موضوع می کند که جهان در حال انبساط با همکاری و دقت شگفت انگیز به وجود آمده است.

آرنو پنزیاس^۱ که به همراه رابرت و پلسون برای اولین بار پرتو افکنی موجود در کیهان را کشف کرد و این عمل جایزه نوبل را در سال ۱۹۶۵ برای آنها به دنبال داشت، در مورد این طرح شگفت انگیز چنین می گوید:

ستاره شناسی ما را به سمت یک حادثه بی نظیر هدایت می کند، دنیایی که از عدم به وجود آمده، دنیایی دارای توازن بسیار دقیق که برای ایجاد شرایط ضروری برای زندگی لازم است، دنیایی که دارای طرح اساس (یا به عبارت دیگر ماوراء طبیعی) است.

رابرت استرو^۲، که مؤسس و مدیر انستیتوی گودارد^۳ در سازمان فضایی ناسا (NASA) برای مطالعات فضایی است، این موضوع را به این صورت بیان می کند:

-
1. Arno Penzias
 2. Robert Astrow
 3. Goddard

بنابراین، بنا به عقیده فیزیکدانان و ستاره‌شناسان به نظر می‌رسد که جهان در محدوده‌های بسیار مشخص و به نحوی به وجود آمده که انسان بتواند در آن زندگی کند. این نتیجه، اصل مربوط به دوران پیدایش انسان نامیده می‌شود. به نظر من این امر، خدانشناسانه‌ترین نتیجه ناشی از علم است ...

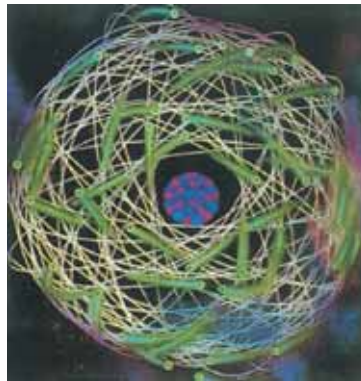
همان‌طور که در قسمت دیگری با جزئیات بیشتر توضیح داده‌ایم، نیروهای مؤثر بر دنیا، از نظر نسبت‌های خود و توازن موجود بین آنها، معجزاتی هستند که نمی‌توان توسط شانس آنها را توجیه کرد. مقادیر عددی مسئول توازن‌های هماهنگ در جهان، حتی به اندازه یک یا دو درصد تغییر نمی‌کنند. و این توازن شگفت‌انگیز از اولین روز شکل‌گیری جهان، بدون هر گونه مانع، حفظ شده که همین امر آنها را بیشتر قابل توجه می‌کند. همان‌طور که استرو اشاره می‌کند، تمامی این حقایق اثبات می‌کنند که جهان با سخت‌کوشی طراحی شده و ترتیب دقیقی به آن داده شده است. قطعاً چنین ترتیب معجزه‌آسایی نمی‌توانسته خود به خود و به صورت اتفاقی به وجود آمده باشد. ادعای اینکه این ترتیب به دست خود ایجاد و سازماندهی شده، غیرمنطقی است. این ترتیب بی‌نقص توسط خداوند متعال ایجاد و سازماندهی شده؛ او خالق دارای خرد و قدرت بی‌نهایت است.

هماهنگی چشمگیر بین پروتونها و الکترونها

هماهنگی بارهای الکتریکی

از نظر جرم و حجم، پروتونها از الکترونها بزرگتر هستند. جرم پروتون ۱۸۳۶ برابر جرم الکترون است. برای اینکه مقایسه ملموس‌تر شود، اگر الکترون به اندازه یک فندق باشد، پروتون به اندازه انسان است. به عبارت دیگر، پروتونها و الکترونها بسیار با هم متفاوت هستند. جالب است که اگر چه آنها بارهای الکتریکی مساوی حمل می‌کنند، به استثنای اینکه بار الکتریکی یکی مثبت و دیگری منفی است، بارهای الکتریکی اتم متوازن هستند. هیچ چیز به زور این تساوی را به وجود نمی‌آورد یا مستلزم آن نیست: در غیر این صورت، بارهای الکتریکی آنها، ویژگیهای فیزیکی خاص آنها را نشان می‌داد، یعنی بار الکترونها باید به نسبت اندازه کوچک‌تر آن، از بار پروتون کوچک‌تر باشد. اما اگر بار الکتریکی پروتون و الکترون یکسان نبود، چه اتفاقی می‌افتاد؟

جرم پروتونها و الکترونها - ذرات اصلی تشکیل‌دهنده اتم - بسیار متفاوت است. اما بار الکتریکی آنها به طرز معجزه‌آسایی به صورت مساوی خلق شده است. این هماهنگی شگفت‌انگیز برای حفظ توازن جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم بسیار مهم است.



تمام اتمهای موجود در جهان به دلیل پروتونهای عظیم الجثه‌شان، بار الکتریکی مثبت حمل می‌کردند. در نتیجه، تمام اتمها همدیگر را دفع می‌کردند.

اگر تمام اتمهای موجود در جهان همدیگر را دفع می‌کردند، اکنون چه اتفاقی می‌افتاد؟ نتایج شگفت‌انگیزی مشاهده می‌شد. اجازه بدهید با تغییراتی که ممکن بود در بدن شما رخ دهند، شروع کنیم. اگر چنین اتفاقی می‌افتاد، دستها و بازوان شما که این کتاب را گرفته‌اند، بلافاصله متلاشی می‌شدند. نه تنها دست و بازوان، بلکه پاها، سر، چشمها، دندانها - و به طور خلاصه، تمام ذرات بدنتان در هوای رقیق متلاشی می‌شدند. اتفاقی که در آن هستید، به همراه دنیای خارج - به همراه تمام دریاها و کوهها و سیاره‌های منظومه شمسی ناپدید می‌شدند. همه آنها به نحو غیرقابل جبرانی از بین می‌رفتند. در آن صورت، جهان را هرج و مرج فرا می‌گرفت و در آن اتمها همدیگر را دفع می‌کردند.

عدم توازن موجود بین بارهای الکتریکی پروتونها و الکترونها، که برای رخ دادن چنین فاجعه‌ای ضروری است، چیست؟ اگر این تفاوت به اندازه یک درصد کوچک‌تر بود، آیا این فاجعه باز هم رخ می‌داد یا این حد سرنوشت‌ساز فقط یک هزارم است؟ جورج گرین استین در کتابش به نام «جهان هم زیست» چنین می‌گوید:

اگر دو بار الکتریکی فقط به اندازه یک درصد بلیون متفاوت بودند، اجسام کوچک مانند سنگها، انسانها و غیره از هم جدا می‌شدند. اما برای وجود ساختارهای بزرگ‌تر مانند زمین و خورشید توازن بیشتری از یک در بلیون بلیون ضروری است.

هماهنگی در تعداد

نسبت پروتونها به الکترونها در جهان بسیار مهم است. این نسبت، توازن دقیق بین گرانش جرمی و نیروهای الکترومغناطیسی را امکان‌پذیر می‌کند. وقتی که کمتر از یک ثانیه از تشکیل جهان گذشته بود، آنتی پروتونها، تعداد مساوی از پروتونها - هم‌تاهایشان که بار مخالف داشتند - را حذف کردند و تعداد معینی از پروتونها را بر جا گذاشتند تا عناصر اصلی جهان امروزی تشکیل شوند. همین اتفاق در مورد الکترونها و پوزیترونها (آنتی الکترونها) نیز رخ داد. شگفت‌انگیز است که تعداد پروتونها و الکترونهای باقیمانده یکسان است و فقط یک تفاوت بسیار جزئی بین آنها وجود دارد: یک در $10^{۳۷}$.

این تساوی برای توازن الکترومغناطیس جهان ضروری است، زیرا هر گونه عدم توازن در تعداد پروتونها و الکترونها، می‌تواند باعث شود ذرات دارای بار یکسان تا فاصله زیادی همدیگر را دفع کنند. ذرات خرده اتمی نمی‌توانستند اتمها را تشکیل دهند و اتمها نیز به نوبه خود نمی‌توانستند ستاره‌ها و ماده موجود در جهان را به وجود آورند. کهکشانشان، ستاره‌ها و سیاره‌ها - از جمله زمین که کاملاً برای زندگی مناسب است - هرگز به وجود نمی‌آمدند.



مجموع تعداد پروتونها و الکترونها در جهان با دقت بالا محاسبه شده است. تعداد هر دو نوع ذره از هرنظر یکسان است. این تساوی برای تضمین توازن الکترومغناطیس جهان بسیار مهم است.

یک احتمال حیرت‌انگیز

وقتی تمام متغیرهای فیزیکی با هم در نظر گرفته می‌شوند، احتمال جهانی که بتواند بر حسب تصادف زندگی را امکان‌پذیر کند، چقدر است؟ شاید یک در بلیون بلیون یا یک در تریلیون تریلیون یا حتی کمتر؟

این تعداد توسط یک ریاضیدان مشهور به نام راجر پنروز^۱، که همکار نزدیک استفان هاوکینگ بود، محاسبه شد. او تمام متغیرهای فیزیکی را در نظر گرفت، تمام ترکیبات احتمالی آنها را به شمار آورد و در میان سایر نتایج انفجار بزرگ، احتمال تشکیل یک محیط مناسب برای زندگی را محاسبه کرد.

محاسبات پنروز نتایج زیر را به دنبال داشت: 10^{-10} با نمای 10 به توان 10^{123} . درک مفهوم واقعی این عدد دشوار است. عددی که به لحاظ ریاضی به صورت 10^{123} بیان می‌شود، دارای 123 صفر پس از عدد یک است. (این عدد از تعداد مجموع اتمهای موجود در جهان، که تقریباً 10^{78} عدد از آنها وجود دارد، بیشتر است). اما عدد محاسبه شده توسط پنروز خیلی بیشتر است، چون 10^{123} صفر پس از عدد یک وجود دارد. می‌توانیم با چند مثال در درک این عدد کاملاً ستاره‌شناسی تلاش کنیم. 10^2 یک روش دیگر برای بیان عدد 1000 است. از طرف دیگر 10^3 بر ده عددی است که با قرار دادن 1000 صفر در سمت راست عدد یک به وجود آمده است. نه صفر در کنار عدد یک، یک میلیارد می‌شود. دوازده صفر پس از عدد یک، یک تریلیون می‌شود، اما عددی که دارای 10^{123} صفر پس از یک است، در ریاضیات هیچ اسم یا تعریفی ندارد.

در ریاضیات، احتمال کوچک‌تر از یک در 10^0 ، «احتمال صفر» در نظر گرفته می‌شود، اما این عدد از تریلیون تریلیون تریلیون بسیار

1. Roger Penrose

۱۰^۳ یعنی ۱۰۰۰، ۱۰^۳
نشان دهندهٔ عدد یک
به همراه ۱۰۰۰ صفر
است.

$$10^{10^3} = 1$$

$$10^3 = 1000$$

بزرگتر است. به‌طور خلاصه، آماري که پنروز محاسبه کرده، به ما می‌گوید که توجیه جهان بر حسب تصادف غیر ممکن است. او در مورد این عدد، که فراتر از محدودهٔ درک ما است، چنین می‌گوید:

حالا این عدد به ما می‌گوید هدف خالق تا چه حد دقیق بوده، یعنی به دقت یک در ۱۲۳ صفر این یک رقم شگفت‌انگیز است. ما حتی نمی‌توانیم این عدد را به صورت یک علامت اعشاری معمولی بنویسیم: این عدد باید یک و پس از آن ۱۲۳ صفر متوالی باشد. حتی اگر می‌خواستیم روی هر پروتون و هر نوترون موجود در جهان یک صفر بنویسیم - و می‌توانستیم برای انجام محاسبات دقیق از سایر ذرات نیز استفاده کنیم - باز هم برای نوشتن رقم مورد نظر با کمبود مواجه می‌شدیم. جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم، با احتمال یک در عددی فراتر از تعریف ریاضیات و دقیقاً با نسبت‌های دقیق به وجود آمده است. این امر، گواه آشکار بر خلقت است. بی‌تردید، این حقیقت که ما در چنین

جهان بی‌نقصی زندگی می‌کنیم، نتیجهٔ تصادفات کورکورانه یا عمل
اتمهای فاقد خرد نیست. تمام دنیا، به همراه تمام منظومه‌های بی‌نقص
و موجودات و چیزهایی که در آن وجود دارد، با خلقت بی‌نقص و
توسط پروردگار ما به وجود آمده است.

پروفسور راجز پنروز، ریاضیدان مشهور بریتانیایی، احتمال وجود جهانی که بر حسب تصادف، زندگی در آن امکان پذیر شده باشد را محاسبه نمود. او در محاسباتش تمام عوامل فیزیکی را دخیل کرده و انواع روشهایی که این موارد می‌توانند در کنار هم قرار گیرند را به ذهن سپرد و احتمال ایجاد محیطی قابل زندگی در میان تمام نتایج حاصل از انفجار بزرگ را مشخص کرد.

احتمالی که پنروز محاسبه کرد، یک در ۱۰^{۱۲۳} بود!

حتی تصور مفهوم چنین عددی دشوار است. در ریاضیات^{۱۲۳} ۱۰^{۱۰} نشان دهنده عدد یک به همراه ۱۲۳ صفر (در سمت راست بالا) است. حتی عددی که نشان دهنده یک به همراه ۱۲۳ صفر است یک رقم کاملاً ستاره‌شناسی و حتی از مجموع تمام اتمها در جهان^{۷۸} (۱۰) بزرگتر است. اما عدد محاسبه شده توسط پروفسور پنروز بسیار بزرگتر است، زیرا ۱۰^{۱۲۳} ۱۰ صفر پس از یک قرار دارد. پنروز می‌گوید: «حتی اگر می‌خواستیم روی هر پروتون و هر نوترون موجود در جهان یک صفر بنویسم - و می‌توانستیم برای انجام محاسبات دقیق، از سایر ذرات نیز استفاده کنیم - باز هم برای نوشتن رقم مورد نظر، با کمبود مواجه می‌شدیم.»



فصل دوم

منظومه شمسی و نظم حیرت‌انگیز آن

موقعیت و وضعیت منظومه شمسی در کهکشان

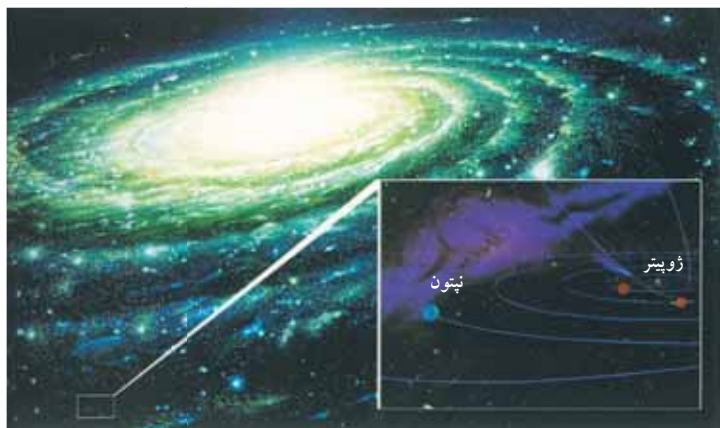
موقعیت منظومه شمسی ما در کهکشان راه شیری، نتیجه نظم و ترتیب حیرت‌انگیز و طرح بی‌نقص است. مسیر آن از مرکز کهکشان بسیار دورتر و خارج از بازوان آن است که به صورت مارپیچی حرکت می‌کنند. ستاره‌ها و سیاره‌ها در کهکشان مارپیچی مانند کهکشان راه شیری، در اطراف یک هسته متورم به وجود آمده‌اند. بازوهایی که به صورت مارپیچی حرکت می‌کنند، با یک زاویه و سطح منسجم از مرکز کهکشان دور می‌شوند. فضاهاى بین این بازوها فقط شامل تعداد تقریبی از منظومه‌های شمسی هستند - و منظومه شمسی ما یکی از نادرترین نمونه‌ها است.

آیا این که منظومه شمسی ما بین بازوان متحرک کهکشان قرار گرفته، خوب است؟

در وهله اول، این بدان معناست که ما از گازها و سایر باقیمانده‌های موجود در بازوان متحرک دور هستیم و این امر چشم‌انداز شفاف و روشنی از جهانی که در آن هستیم، به ما می‌دهد. اگر منظومه شمسی ما درون این بازوان متحرک قرار داشت، دید ما تا حد زیادی تار می‌شد. همان طور که مایکل دنتون¹ در کتابش به نام «سرنوشت طبیعت» نوشته:

چیزی که بسیار چشمگیر است، این است که این کهکشان نه تنها برای زندگی ما و انطباقات زیستی ما، بلکه با درک ما کاملاً هماهنگ است ... به دلیل موقعیت منظومه شمسی ما در حاشیه کهکشان، ما می‌توانیم در شب به سایر کهکشان‌ها خیره شویم و در مورد ساختار کلی کهکشان اطلاعاتی به دست آوریم. اگر ما در مرکز کهکشان قرار داشتیم، هرگز نمی‌توانستیم زیبایی کهکشان مارپیچی را ببینیم و در مورد ساختار جهان، ایده‌ای داشته باشیم.

1. Michael Denton



موقعیت منظومه شمسی در کهکشان راه شیری، نتیجه طرح بی نقص است. اگر این منظومه در جای دیگری از کهکشان قرار داشت، زندگی غیرممکن می شد.

معمولاً ستاره‌هایی که میان بازوان مارپیچی قرار دارند، نمی توانند مدت طولانی موقعیت خود را حفظ کنند، زیرا سرانجام در مسیرهای مارپیچی فرو می روند. اما منظومه شمسی ما، به مدت ۴/۵ بیلیون سال، مدارش را در میان بازوان مارپیچی حفظ کرده است. ثبات موقعیت ما به این دلیل است که خورشید یکی از معدود ستارگان موجود در این مسیر به نام «شعاع حرکت وضعی کهکشانی» است.

حفظ موقعیت یک ستاره بین دو بازوی مارپیچی، به فاصله آن از هسته کهکشان بستگی دارد. به عبارت دیگر، ستاره باید در شعاع حرکت وضعی باشد، به نحوی که با سرعت بازوان مارپیچی در اطراف مرکز حرکت کند. در میان بیلیونها ستاره کهکشان ما، فقط خورشید دارای این موقعیت خاص و سرعت مورد نیاز است.

موقعیت ما در خارج از بازوان مارپیچی، جایی که ستاره‌ها در آنجا جمع می شوند، امن ترین مکان در جهان است، زیرا ما از نیروهای گرانشی، که مدارهای سیاره‌ها را تضعیف می کنند، دور هستیم.

به علاوه، ما خارج از دسترس اثرات کشنده انفجارات ابر نواخترها هستیم. زمین در هیچ جایی از این کهکشان نمی‌توانست ۴/۵ بیلیون سال دوام بیاورد، برای این که زمین به مکان مناسبی برای زندگی تبدیل شود، ۴/۵ بیلیون سال زمان نیاز بود.

به دلیل خلق منظومه شمسی در این موقعیت ویژه، زندگی - و زندگی انسان - می‌تواند روی زمین ادامه یابد. به همین دلیل می‌توانیم جهانی را که در آن زندگی می‌کنیم، بررسی کرده و هنر بی نظیر، برتر و چشمگیر خداوند متعال را در خلقت مشاهده کنیم.

موقعیت منظومه شمسی ما، درست مانند قوانین فیزیک حاکم بر جهان، گواه این است که این منظومه برای وجود انسان طراحی شده است.



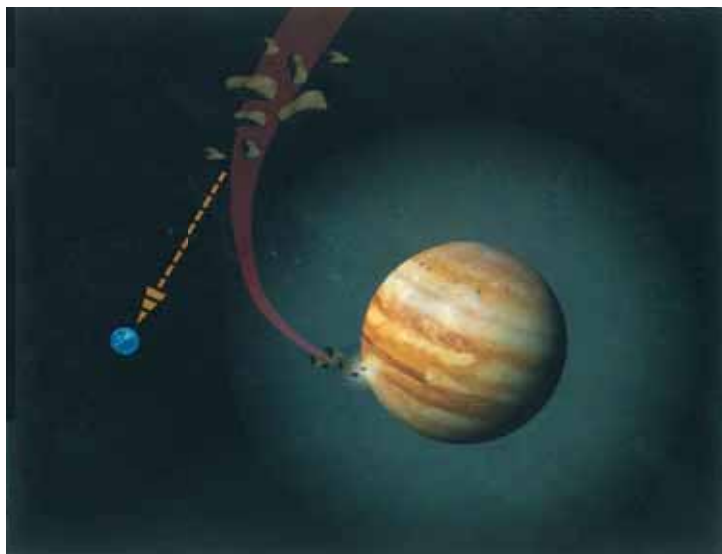
ترتیب دقیق در منظومه شمسی

منظومه شمسی که زمین در آن قرار دارد، یکی از بهترین نقاط برای مشاهده نظم و ترتیب دقیق و هماهنگی جهان است. ترتیب بی نظیری که تمام سیاره‌ها را در منظومه شمسی، اعم از کوچک و بزرگ کنترل می‌کند، طی ۴/۵ بیلیون سال قبل مسئول ثبات بوده است. در منظومه شمسی ما نه سیاره وجود دارد و تا به حال ۵۴ قمر کشف شده که در اطراف آنها می‌چرخند. اسامی این سیاره‌ها از نزدیک‌ترین آنها به خورشید عبارت است از: عطارد، زهره، زمین، مریخ، مشتری، کیوان، نپتون، اورانوس و پلوتون. در میان تمام این سیاره‌ها و قمرهای آنها، زمین تنها سیاره‌ای است که سطح و جو آن برای زندگی مناسب است.

توازن بین گرانش خورشید و نیروی مرکز گریز سیاره‌ها، مانع از پرتاب شدن آنها در فضا می‌شود. نیروی گرانش قوی خورشید، سیاره‌ها را جذب می‌کند، آنها فقط می‌توانند در مقابل این نیرو مقاومت کنند و به دلیل نیروهای مرکز گریزی که حرکتشان به وجود می‌آورد، در کوره هسته‌ای خورشید نمی‌افتند. اما اگر سرعت سیاره‌ها در مدارشان کمی آهسته‌تر بود، به سرعت به سمت خورشید کشیده می‌شدند و خورشید آنها را می‌بلعید.

عکس این موضوع هم امکان‌پذیر است. اگر سیاره‌ها کمی سریع‌تر می‌چرخیدند، نیروهای گرانشی خورشید به اندازه ای قوی می‌شد که آنها را در مدارشان نگه نمی‌داشت و آنها به فضا رانده می‌شدند. اما توازن دقیقی بین این نیروها وجود دارد و منظومه شمسی این توازن را حفظ می‌کند.

این توازن نیروها برای هر سیاره در هر منظومه شمسی به صورت جداگانه متفاوت است، زیرا فاصله خاص آنها با خورشید متغیر است.



سیارهٔ مشتری به همراه گرانش قوی‌اش به عنوان یک سپر محافظ خلق شده که زندگی در روی زمین را امکان‌پذیر می‌کند. این سیاره با جرم عظیم و میدان مغناطیسی قوی، مانند یک کشتی میان روب کیهانی برای زمین عمل می‌کند. به کمک سیارهٔ مشتری، از هدف قرار گرفتن و ایجاد صدمات بسیار به زمین توسط شهابها و ستاره‌های دنباله دار جلوگیری می‌شود.

جرم آنها نیز متفاوت است که به این معناست که آنها باید با سرعت‌های متفاوت دور خورشید بچرخند تا توازنشان حفظ شود. نیروهای متوازن مشابهی در زمین وجود دارند.

آخرین اکتشافات در رشتهٔ ستاره‌شناسی نشان می‌دهد که وجود سایر سیاره‌ها در منظومهٔ شمسی، برای امنیت و مدار زمین حیاتی است. بزرگ‌ترین سیارهٔ منظومه، یعنی سیارهٔ مشتری، نمونهٔ خوبی است. این سیاره با موقعیت دقیقش در منظومه، در حفظ توازن زمین نقش مهمی بازی می‌کند. محاسبات اخیر فیزیک نجومی نشان می‌دهد که مدار فعلی سیارهٔ مشتری تا حدودی مسئول انسجام مدار سایر سیاره‌ها در منظومهٔ شمسی است.

در سایر منظومه‌های شمسی نیز سیاره‌های عظیمی مانند مشتری



کشف شده‌اند، اما آنها اصلاً اثر تثبیت‌کنندگی بر منظومه‌ها ندارند و آنها را از سیاره‌های کوچک‌تر موجود در منظومه حفظ نمی‌کنند. پیتردی. وارد، استاد علوم زمین‌شناسی در دانشگاه واشنگتن، می‌گوید:

تمام سیاره‌های مشتری که امروز می‌بینیم، سیاره‌های بدی هستند. سیاره مشتری ما تنها سیاره خوبی است که می‌شناسیم. اگر این سیاره خوب نبود، شما به فضای تاریک یا داخل خورشید پرتاب می‌شدید.

دلیل دیگر اهمیت سیاره مشتری برای ما این است که اگر این سیاره وجود نداشت، به دلیل برخورد زیاد شهاب سنگها با سیاره ما، هیچ‌گونه زندگی‌ای روی زمین وجود نداشت. میدان مغناطیسی ناشی از جرم بالای سیاره مشتری، مسیر شهاب سنگها و ستاره‌های دنباله‌داری را که وارد منظومه شمسی می‌شوند، تغییر می‌دهد و مانع هدف قرار گرفتن زمین توسط آنها می‌شود. سیاره مشتری مانند سپر محافظ گرانشی برای زمین عمل می‌کند

تمام جرمها، اندازه‌ها و فاصله میان سیاره‌ها در منظومه شمسی با توازن بی نقص خلق شده‌اند.

1. Peter D.Ward

وترهیل^۱ در مقاله‌ای با عنوان «سیاره مشتری چقدر ویژه است؟» به این موضوع اشاره کرده:

زمین بدون وجود سیاره‌ای که دقیقاً در جای سیاره مشتری قرار گرفته، در گذشته بیش از هزار بار با شهاب سنگها و ستاره‌های دنباله دار و سایر باقیمانده‌های میان سیاره‌ای برخورد می‌کرد. اگر سیاره مشتری نبود، ما وجود نداشتیم تا منشاء منظومه شمسی را مورد مطالعه قرار دهیم. محاسبه شده که منظومه سیاره‌ای زمین - ماه در حفظ توازن در منظومه شمسی نقش مهمی بازی می‌کند.

1. George Wetherhill



در صورت عدم وجود این دو سیاره، جرم بزرگ مشتری منجر به بی‌ثباتی چشمگیر در سیاره‌های داخلی مانند عطارد و زهره می‌شد و در نتیجه مدار آنها به هم نزدیک‌تر و نزدیک‌تر می‌شد. این امر به نوبه خود سیاره عطارد را از منظومه شمسی خارج می‌کرد و مدارهای زهره را تغییر می‌داد. دانشمندان یک مدل کامپیوتری از منظومه شمسی ارائه داده‌اند که به وضوح نشان می‌دهد که ترتیب و انسجام حفظ شده به مدت بیلیونها سال تنها توسط جرم ایده‌آل و قرار داشتن سیاره‌ها در منظومه شمسی امکان‌پذیر بوده است. در صورت کوچک‌ترین تغییر در ترتیب موجود در منظومه، منظومه شمسی ما، از جمله زمین نمی‌توانست به وجود بیاید:

در چاپ نوامبر ۱۹۹۸ «مجله ستاره‌شناسی»، این طرح شگفت‌انگیز ذاتی در منظومه شمسی توصیف شده است:

با وجود این، یافته‌های اصلی ما، نشانه‌ای نیاز به نوعی طرح «اولیه» در منظومه شمسی برای تضمین ثبات بلند مدت هستند ...

به طور خلاصه، ساختار منظومه شمسی ما به طور خاص برای انسان طراحی شده است. خداوند متعال در چندین آیه از قرآن به این خلقت معجزه‌آسا اشاره کرده و به ما فرمان داده در مورد آنها بیندیشیم:

و برای شما شب و روز و خورشید و ماه را رام کرد، و ستارگان به فرمان او رام شده‌اند، بی‌گمان در این برای خردمندان مایه عبرتی هست.. (سوره نحل - آیه ۱۲)

توازن در زمین

گرانش سطح



اگر قوی تر بود:

اتمسفر آمونیاک و متان بیشتری نگه می‌داشت.

اگر ضعیف تر بود:

اتمسفر سیاره، بیش از حد آب از دست می‌داد.

فاصله از ستارهٔ مادر

اگر دورتر بود:

سیاره به اندازه‌ای خنک می‌شد که چرخهٔ پایدار

آب امکان‌پذیر نبود.

اگر نزدیک‌تر بود:

سیاره به اندازه‌ای گرم می‌شد که چرخهٔ پایدار

آب امکان‌پذیر نبود.



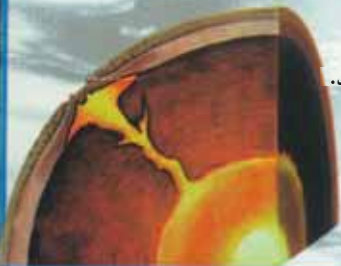
ضخامت پوسته

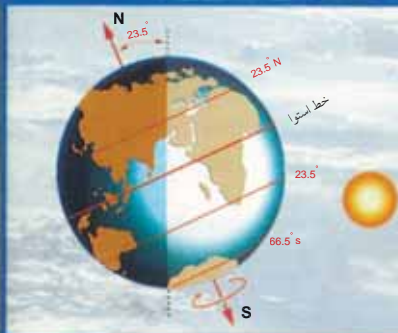
اگر ضخیم‌تر بود:

اکسیژن زیادی از اتمسفر به پوسته منتقل می‌شد.

اگر باریک‌تر بود:

فعالیت آتشفشانی و تکنونیک بیش از حد بود.





شیب مدار

اگر بیش از اندازه بزرگ بود:

تفاوت دما در سیاره بی نهایت بود.

اگر بیش از حد کم بود:

باز هم تفاوت دما در سیاره بی نهایت بود.

مدت گردش

اگر طولانی تر بود:

تفاوت دمای روزانه خیلی بیشتر بود.

اگر کوتاه تر بود:

سرعت باد اتمسفری خیلی بیشتر بود.



تعامل گرانشی با ماه

اگر بیشتر بود:

اثرات جزر و مد بر اقیانوسها، جو و مدت

گردش شدیدتر بود.

اگر کمتر بود:

تغییرات مورب مدار منجر به بی ثباتی آب و هوایی می شد.





میدان مغناطیسی

اگر قوی تر بود:

طوفانهای الکترومغناطیسی شدیدتر بودند.

اگر ضعیفتر بود:

حفاظت نامناسب از تشعشعات ستاره‌ای.

سپیدی

(نسبت نور منعکس شده به مجموع میزان نورتابیده شده بر سطح)

اگر بیشتر بود:

عصر یخبندان ناگهانی رخ می‌داد.

اگر کمتر بود:

اثر گلخانه‌ای ناگهانی رخ می‌داد.



نسبت اکسیژن به هیدروژن در اتمسفر

اگر بزرگتر بود:

عملکردهای پیشرفته زندگی به سرعت ادامه می‌یافتند.

اگر کوچکتر بود:

عملکردهای پیشرفته زندگی به آهستگی ادامه می‌یافتند.



این مثالها، که تعداد محدودی از توازن حساس و ضروری برای ایجاد بقای زندگی در روی زمین هستند، برای اینکه نشان دهند جهان و زمین نمی‌توانسته‌اند بر حسب تصادف به وجود آیند، کافی هستند.

سطوح دی اکسید کربن و بخار آب در اتمسفر

اگر بیشتر بود: اثر گلخانه‌ای

به صورت ناگهانی رخ می‌داد.

اگر کمتر بود: اثر گلخانه‌ای

کافی نبود.



سطح اکسیژن در اتمسفر

اگر بیشتر بود:

گیاهان و هیدروکربنها به سرعت می‌سوختند.

اگر کمتر بود:

موجودات زنده نمی‌توانستند تنفس کنند.



سطح ازن در اتمسفر

اگر بیشتر بود:

دمای سطح بسیار پایین بود.

اگر کمتر بود:

دمای سطح بسیار بالا بود،

تشعشعات بسیار زیاد

فراابفش به سطح می‌رسیدند.



اندازه زمین و نسبت‌های ایده‌آل آن

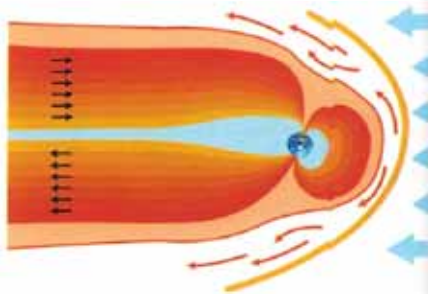
اندازه و ترکیب زمین، که دقیقاً برای شکل‌گیری و استمرار زندگی مناسب هستند، به اندازه فاصله زمین از خورشید و سرعت گردش آن اهمیت دارند.

وقتی زمین را با عطارد (که فقط ۸ درصد جرم زمین را دارد) و مشتری (که جرم آن ۳۱۸ برابر جرم زمین است) مقایسه می‌کنیم، متوجه می‌شویم که سیاره‌ها محدوده گسترده‌ای از اندازه‌ها را در برمی‌گیرند. با در نظر گرفتن این موضوع، مشخص است که زمین نمی‌تواند به صورت اتفاقی این جرم را به دست آورده باشد.

زمین‌شناسان آمریکایی، فرانک پرس^۱ و ریموند سیور^۲ با بررسی ویژگی‌های سیاره‌ای که ما در آن زندگی می‌کنیم، چنین نوشته‌اند:

اندازه زمین دقیقاً مناسب است - نه به اندازه‌ای کوچک است که اتمسفرش را از دست بدهد، چون در آن صورت گرانش آن به اندازه‌ای کم می‌شد که نمی‌توانست مانع فرار گازها به فضا شود و نه به اندازه‌ای بزرگ است که گرانشش، بیش از حد اتمسفر، که شامل گازهای مضر نیز هست، در خود نگه دارد.

نوع، نسبت و سرعت واکنش عناصر سنگین در هسته زمین، نقش مهمی در ایجاد میدان مغناطیسی محافظ در اطراف زمین بازی می‌کنند و در مقابل پرتوها و ذرات مضر فضای خارجی، از ما محافظت می‌کنند.



1. Frank Press

2. Raymond Siever

علاوه بر جرم زمین، ترکیب داخلی آن نیز به ویژه برای امکان پذیر کردن زندگی طراحی شده است. زمین به دلیل هسته داخلی اش که از جنس آهن است، دارای میدان مغناطیسی ای است که برای حفظ زندگی بسیار مهم است. پرس و سیور چنین می گویند:



داخل زمین یک موتور گرمایی عظیم اما در عین حال دارای توازن دقیق است که توسط رادیو اکتیو می سوزد ... اگر این موتور آهسته تر حرکت می کرد، فعالیت زمین با سرعت کمتری ادامه می یافت، در آن صورت، آهن ذوب نمی شد و برای تشکیل هسته مایع فرو نمی رفت، میدان مغناطیسی هرگز شکل نمی گرفت ... اگر سوخت رادیواکتیو بیشتر بود و این موتور با سرعت بیشتری حرکت می کرد، گاز آتشفشانی و گرد و غبار خورشید را از بین می بردند، اتمسفر به طرز غیرقابل تحملی متراکم می شد و زمین در معرض زلزله ها و انفجارات آتشفشانی روزمره قرار می گرفت.

میدان مغناطیسی، که پرس و سیور توصیف می کنند، برای بقای ما حیاتی است. این میدان توسط هسته زمین، که متشکل از فلزات سنگین و مغناطیسی مانند آهن و نیکل است، به وجود آمده. هسته درونی جامد و هسته بیرونی مایع است. این دو هسته دور هم می چرخند و حرکت آنها میدان مغناطیسی را به وجود می آورد که فراتر از اتمسفر زمین پراکنده می شود و در مقابل خطرات فضای خارجی، از زمین

محافظت می‌کند. تشعشعات کشنده کیهانی، که از ستاره‌هایی مانند خورشید ساطع می‌شوند، نمی‌توانند در این سپر محافظ نفوذ کنند. کمربندهای تابشی وان آلان^۱ که ده‌ها هزار کیلومتر بالاتر از زمین قرار دارند، از این تشعشعات کشنده محافظت بیشتری می‌کند.

گاهی اوقات زمین در معرض انفجارات عظیم تشعشعات کیهانی قرار می‌گیرد. محاسبه شده که انرژی این ابرهای پلازما معادل ۱۰۰ بیلیون بمب هیروشیما است، اما فقط ۰/۱ درصد از آن از میدان مغناطیسی زمین عبور می‌کند و در هر صورت توسط اتمسفر زمین جذب می‌شود. انرژی الکتریکی مورد نیاز برای تولید این میدان مغناطیسی، یک جریان یک بیلیون آمپری است که به مجموع انرژی الکتریکی تولید شده توسط انسان از آغاز تاریخ نزدیک است.

اگر میدان مغناطیسی زمین وجود نداشت، زندگی بر روی زمین توسط تشعشعات کشنده غیرممکن می‌شد و یا اینکه در آن زمان هرگز به وجود نمی‌آمد. اما چون هسته زمین دارای ویژگیهای دقیق است، طبق گفته پرس و سیور، جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم، به این صورت محافظت می‌شود.



زاویه انحراف محور زمین، که ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه است، مانع گرمای بیش از حد می‌شود که ممکن است بین قطبین و خط استوا ایجاد شود. اگر این انحراف وجود نداشت، تفاوت دما بین قطبین و خط استوا افزایش می‌یافت و اتمسفر مناسب زندگی را غیرممکن می‌کرد.

1. Van Allen

حرارت زمین در طیفی محدود اما ویژه قرار دارد

فرانک پرس و ریموند، حرارت سطح زمین را، که به دقت میزان‌سازی شده، نیز توضیح می‌دهند. همان‌طور که آنها می‌گویند: زندگی، به نحوی که ما با آن آشنا هستیم، در یک فاصله محدود دمایی امکان‌پذیر است. احتمالاً این فاصله ۱ یا ۲ درصد از محدوده بین دمای صفر مطلق و دمای سطح خورشید است. حفظ این محدوده دمایی، به یک میزان به گرمای متصاعد شده از خورشید و فاصله بین خورشید و زمین بستگی دارد. محاسبه شده که فقط ۱۰ درصد کاهش در انرژی خورشید، که به زمین می‌رسد، باعث می‌شود سطح زمین با یک لایه یخ به ضخامت چندین متر پوشیده شود. به همین نحو اگر انرژی بیشتری به زمین می‌رسید، تمام موجودات زنده می‌سوختند.

دمای ایده‌آل زمین به اندازه انتشار متوازن آن حائز اهمیت است و توسط ابزارهای خاص می‌توان به این توازن رسید. به عنوان مثال محور زمین به اندازه ۲۷۲۳ مایل است. این انحنای مانع تشکیل گرمای بیش از حد می‌شود، این گرما می‌توانست مانع ایجاد اتمسفر بین قطبین و خط استوا شود. اگر این محور تا این درجه مایل نبود، تفاوت دما بین خط استوا و قطبین تا حد چشمگیری افزایش می‌یافت و زمین تبدیل به مکانی غیر قابل سکونت می‌شد.

گردش زمین به دور محورش در توزیع متوازن گرما نقش دارد. هر چرخش فقط ۲۴ ساعت طول می‌کشد که دلیل روزها و شبهای کوتاه است. به همین دلیل تفاوت دما بین شب و روز در مقایسه با تفاوت دما در سیاره مریخ نسبتاً کمتر است، در سیاره مریخ هر یک روز از یک سال طولانی‌تر است. به عبارت دیگر، یک بار چرخش مریخ به دور محورش، بیشتر از یک بار چرخش به دور خورشید طول می‌کشد. دما در شب و روز سیاره مریخ به اندازه ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد متغیر است.



عوامل مستقل متعددی مانند فاصله زمین از خورشید، سرعت چرخش آن به دور محورش، زاویه انحنای آن و ویژگیهای سطح آن باعث می‌شوند این سیاره به نحوی گرم شود که مناسب زندگی باشد و گرما به صورت متوازن در سطح زمین پراکنده شود.

شکل زمین نیز به گونه‌ای آفریده شده که در توزیع گرما نقش دارد. تفاوت دما بین قطبین و خط استوا تقریباً ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است. اگر چنین تفاوتی در یک کره هموار رخ می‌داد، طوفانهایی با سرعت بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر در سرتا سر زمین خرابی به وجود می‌آوردند. اما جهان دارای موانعی از قبیل سلسله کوهها و اقیانوسها است که مسیر چنین جریان‌های احتمالی و قوی را تغییر می‌دهند. این موانع از شرق تا غرب وجود دارند، رشته‌کوه‌های هیمالیا که از چین شروع می‌شود، کوه‌های تاروس در آناتولی و آلپ در اروپای غربی، اقیانوس اطلس در غرب و اقیانوس آرام در شرق. وقتی آب اقیانوسها، نوسانات دما را به روش تدریجی و کنترل شده متعادل می‌کنند، گرمای اضافه تولید شده در اطراف خط استوا به سمت شمال و جنوب تعدیل می‌شود.

به علاوه، مکانیسمهای خود تنظیم کنترل آب و هوا نیز وجود دارند. به عنوان مثال، اگر منطقه خاصی در معرض گرمای بیش از حد قرار بگیرد، بر همان اساس تبخیر آب نیز افزایش می‌یابد. ابرها در آسمان متراکم می‌شوند و بخشی از تشعشعات خورشید را منعکس کرده و به این صورت مانع افزایش بیشتر دمای سطح می‌شوند. عوامل مستقل متعددی مانند فاصله خورشید از زمین، سرعت چرخش آن، زاویه انحنای آن و ساختارهای سطح، در حفظ دمای سطح در سطوح ضروری برای ادامه زندگی و تثبیت توزیع گرما نقش دارند.

کسانی که انکار می‌کنند که فاصله بین خورشید و زمین عمدی است، چنین استدلال می‌کنند که ستاره‌های متعددی در جهان، که نسبت به خورشید کوچک‌تر و یا بزرگ‌تر هستند، دارای منظومه‌های سیاره‌ای خود هستند. اگر ستاره‌ای از خورشید بزرگ‌تر باشد، در آن صورت هر گونه سیاره مناسب برای زندگی باید فاصله بیشتری در مقایسه با فاصله خورشید از زمین داشته باشد. به عنوان مثال، سیاره‌ای که به دور یک غول قرمز، که به اندازه پلوتون فاصله دارد، می‌چرخد می‌توانست آب و هوای معتدل و مناسبی برای زندگی داشته باشد، درست مانند آب و هوایی که ما از آن برخوردار هستیم.

اما این طرح به یک دلیل بسیار مهم فاقد اعتبار است: در این طرح به این موضوع توجه نشده که ستاره‌های دارای جرم متفاوت، تشعشعات متفاوت ساطع می‌کنند. جرم یک ستاره که با دمای سطح آن ارتباط دارد، طول موج تشعشعات ساطع شده را تعیین می‌کند. به عنوان مثال، دمای سطح خورشید، که حدوداً ۶۰۰۰ درجه سانتی گراد است، مسئول انتشار پرتو فرابنفش، نور مرئی و تشعشعات مادون قرمز است. اگر جرم آن بیشتر بود، دمای سطح آن نیز باید بیشتر می‌بود.



این امر به نوبه خود، مقدار انرژی تشعشعات خورشید را افزایش داده و منجر به انتشار بیشتر امواج کشنده فرابنفش می‌شود. این حقیقت نشان می‌دهد که ستاره‌هایی که تشعشعاتی منتشر می‌کنند که زندگی را، به همان نحو که ما می‌دانیم، امکان‌پذیر می‌کنند، باید دارای جرم مشابه جرم خورشید باشند. به علاوه، اگر قرار بود این سیاره‌ها زندگی را امکان‌پذیر کنند، باید فاصله آنها معادل فاصله زمین از خورشید باشد. به عبارت دیگر، سیاره‌ای که دور یک غول سرخ یا غول آبی، یا هر ستاره دیگری که دارای جرم کاملاً متفاوت است، می‌چرخد، نمی‌تواند محیط مناسبی برای زندگی به وجود آورد. تنها منبع انرژی مناسب برای زندگی ستاره‌ای مانند خورشید و تنها فاصله ایده‌آل، فاصله بین زمین و خورشید است.

می‌توانید از تمام مطالبی که تا به حال بیان کرده‌ایم، متوجه

شوید که زمین و خورشید با تمام جزئیات توسط خداوند متعال خلق شده‌اند تا به بهترین روش ممکن، زندگی انسان را امکان‌پذیر کنند. فاصله بین زمین و آسمان بی‌نقص است و این امر علاوه بر صدها، حتی هزاران جزئیات دیگر، که به همان صورت مورد نیاز هستند، معجزه دیگری است. این منظومه با شکوه مناسب برای زندگی، فراتر از درک انسان است. غیرممکن است که این منظومه نتیجه تصادفات باشد یا تمام ستاره‌ها و سیاره‌های ایجاد شده توسط اتمهای «فاقد خرد» برحسب تصادف و به دست خود در محل مناسب قرار بگیرند، قوانین حاکم بر رفتارشان را تنظیم کنند و برهمان اساس منظومه‌های مناسب به وجود آورند. تمام این منظومه‌های بی‌نقص، گواه خلقت بی‌نظیر و قدرت برتر خداوند متعال هستند.

در قرآن به برتری خداوند، نظارت مطلق او بر جهان و زمین و اینکه انسان باید به خاطر تمام این مسائل شکرگزار باشد، اشاره شده است:

همانا پروردگار شما خداوند است که آسمانها و زمین را در شش روز آفرید، سپس بر عرش استیلا یافت، شب را به روز [و روز را به شب] - که آن را شتابان می‌جوید - می‌پوشاند، و خورشید و ماه و ستارگان را [آفرید] که رام شده فرمان اویند، بدانید که خلق و امر او راست، بزرگا خداوندا که پروردگار جهانیان است. (سوره اعراف - آیه ۵۴).

و خورشید و ماه را رام شما کرد که پیوسته روانند و شب و روز را [نیز] برای شما رام کرد. و از آنچه از او خواسته اید به شما بخشیده است و اگر نعمت الهی را بشمارید، نمی‌توانید آن را [چنان که هست] شمارش کنید، که انسان ستمکار [در حق خویش] و ناسپاس است. (سوره ابراهیم آیات ۳۴ - ۳۳).

نسبتهای ایده‌آل در اتمسفر

جوّ زمین ترکیبی از گازهای متفاوت با نسبتهای مناسب است (۷۸ درصد نیتروژن، ۲۱ درصد اکسیژن، ۱ درصد دی اکسید کربن و سایر گازها مانند آرگون) که توسط مجموعه‌ای از شرایط شگفت‌انگیز تشکیل و برای زندگی طراحی شده‌اند.

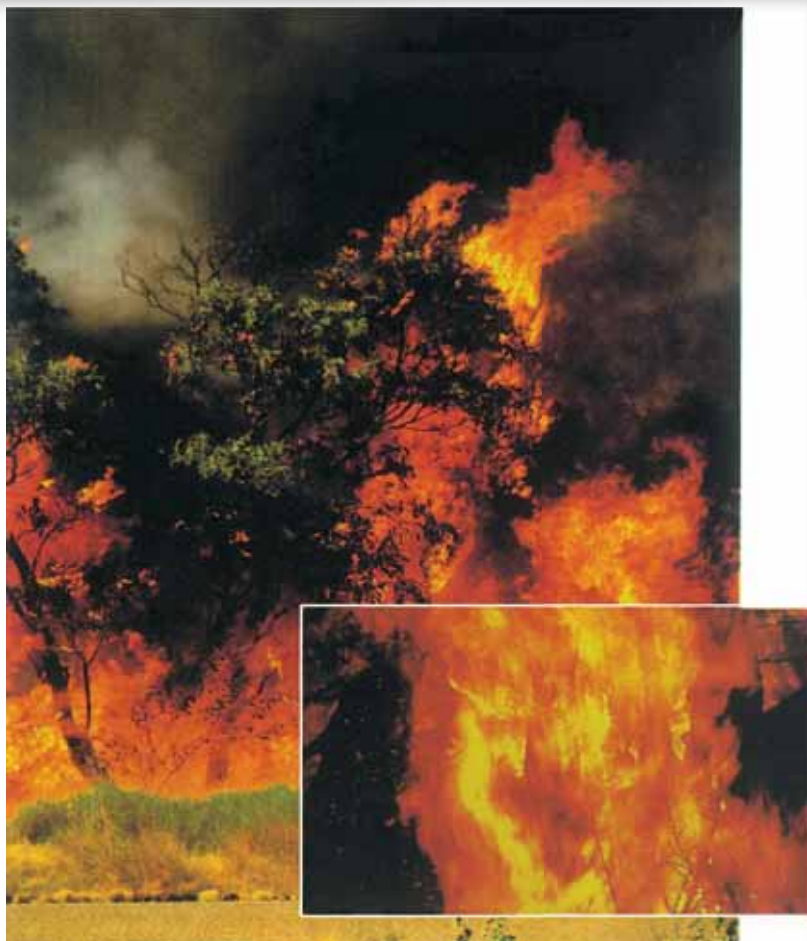
اجازه بدهید ابتدا به اکسیژن، که مهم‌ترین گاز است، پردازیم، زیرا موجودات زنده از باکتریهای ساده‌تک سلولی گرفته تا انسانها همگی برای انجام واکنشهای شیمیایی که به تولید انرژی مربوط می‌شوند به اکسیژن نیاز دارند. به همین دلیل ما باید دائم نفس بکشیم. جالب این است که درصد اکسیژن در هوایی که تنفس می‌کنیم، به دقت تنظیم شده است. طبق گفته مایکل دنتون:

آیا اگر اتمسفر دارای اکسیژن بیشتری بود، باز هم زندگی امکان‌پذیر می‌شد؟ نه! اکسیژن یک عنصر بسیار واکنش‌پذیر است. حتی درصد کنونی اکسیژن در جو، یعنی ۲۱ درصد، به بالاترین حدّ امنیت برای زندگی در دمای محیط نزدیک است. در صورت افزایش هر یک درصد اکسیژن موجود در جو، احتمال وقوع آتش‌سوزی در جنگلها تا ۷۰ درصد افزایش می‌یابد.

یک بیوشیمیست بریتانیایی به نام جیمز لاولاک^۱ به بررسی بیشتر این نسبت مهم می‌پردازد:

بیش از ۲۵ درصد از گیاهان خشکی می‌توانند از حریقهای کشنده که جنگلهای استوایی و توندراهای قطب شمال را از بین می‌برند، جان سالم به در ببرند ... سطح فعلی اکسیژن به اندازه‌ای است که سود و زیان به ظرافت متعادل شده‌اند.

1. James Lavelock



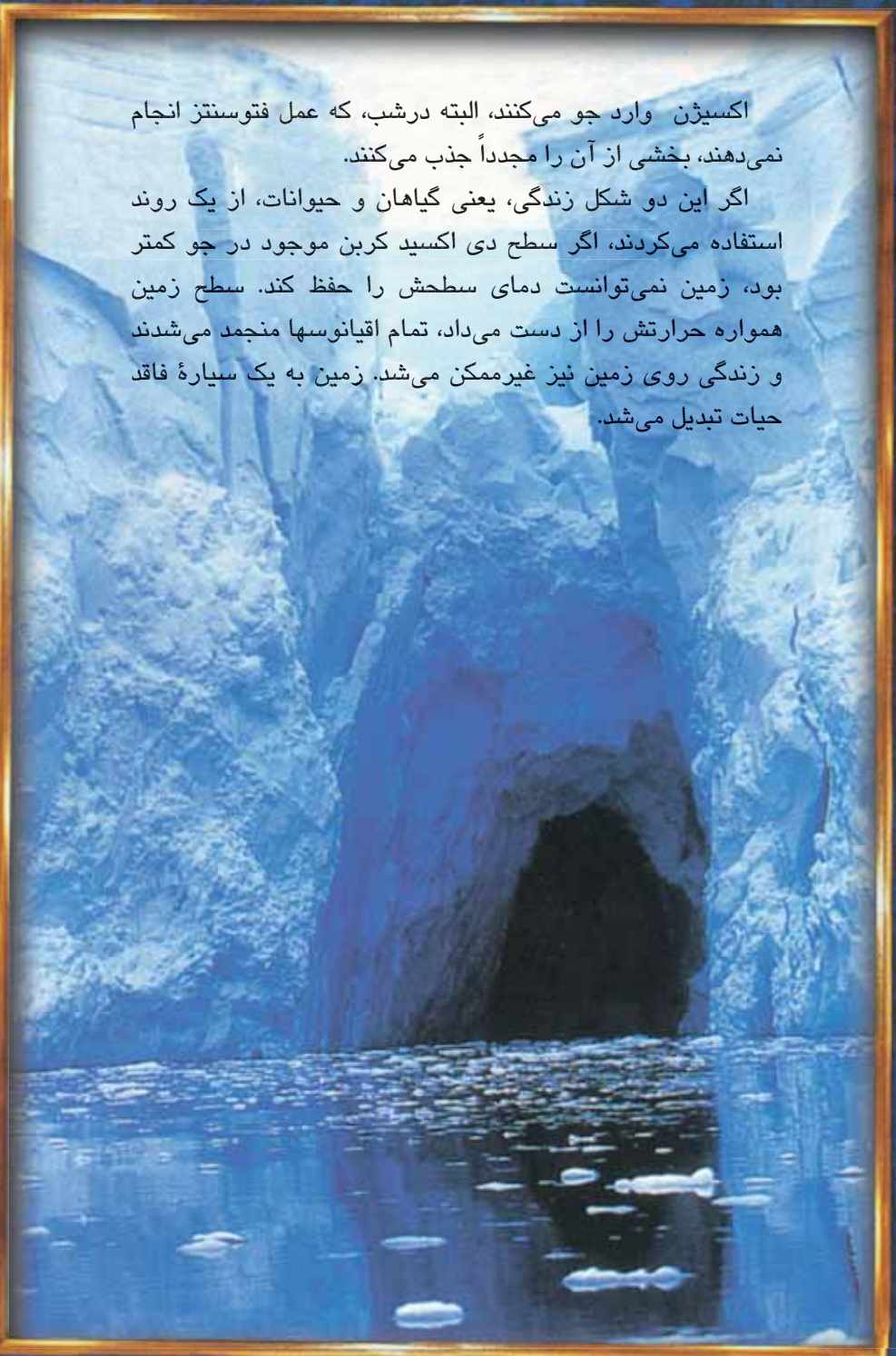
اگر سطح اکسیژن در جو فقط کمی بیشتر بود، زمین خیلی زود به یک سیاره غیر قابل سکونت تبدیل می‌شد. اولین جرقه جزئی می‌توانست حریقهای گسترده‌ای به وجود آورده و زمین به فضایی بایر و مرده و شبیه به خاکستر تبدیل می‌شد.

درصد اکسیژن در جو توسط چرخه بی‌نقص حفظ می‌شود. حیوانات مدام اکسیژن استنشاق می‌کنند و دی‌اکسید کربن بیرون می‌دهند.

از طرف دیگر، گیاهان دی‌اکسیدکربن را جذب می‌کنند و اکسیژن مناسب برای زندگی بیرون می‌دهند. هر روز گیاهان میلیاردها

اکسیژن وارد جو می‌کنند، البته در شب، که عمل فتوسنتز انجام نمی‌دهند، بخشی از آن را مجدداً جذب می‌کنند.

اگر این دو شکل زندگی، یعنی گیاهان و حیوانات، از یک روند استفاده می‌کردند، اگر سطح دی اکسید کربن موجود در جو کمتر بود، زمین نمی‌توانست دمای سطحش را حفظ کند. سطح زمین همواره حرارتش را از دست می‌داد، تمام اقیانوسها منجمد می‌شدند و زندگی روی زمین نیز غیرممکن می‌شد. زمین به یک سیارهٔ فاقد حیات تبدیل می‌شد.



به عنوان مثال اگر هر دو اکسیژن تولید می‌کردند، طی مدت کوتاهی جو، ویژگیهای اشتغال‌پذیر به دست می‌آورد و کوچک‌ترین جرقه‌ها، آتش‌سوزی‌هایی در مقیاس بزرگ به وجود می‌آوردند. بیشتر سطح خشکی‌ها می‌سوخت. اما اگر از طرف دیگر، گیاهان و حیوانات دی اکسید کربن تولید می‌کردند، اکسیژن موجود در جو به سرعت به پایان می‌رسید و تمام موجودات زنده که تنفس می‌کردند، خفه می‌شدند. اما خداوند سبحان موجودات زنده را بدون نقص متعادل کرده تا اکسیژن هوا ثابت و در نسبت ایده‌آل و ضروری برای زندگی بماند. طبق گفتهٔ لاولاک، این نسبت «به اندازه‌ای است که سود و زیان با ظرافت متعادل شده‌اند».

ترکیب گازهای جو متعادل شده و هر یک از آنها دارای مقدار ایده‌آل است. حتی دی‌اکسید کربن، که برای ما بی‌فایده است، مادهٔ بسیار مهمی است، زیرا مانع می‌شود بخشی از نور مادون قرمز، که توسط زمین منعکس شده، به فضا بازگردد و به این صورت به حفظ گرما کمک می‌کند. روندهای زیستی و تکتونیک در زمین، توازن گازهای جوّی لازم برای زندگی را حفظ می‌کنند، آنها میلیون‌ها سال این کار را انجام داده‌اند. این امر، حقیقت دیگری است که وجود خداوند را، که این ترتیب بی‌نقص را آفریده، ثابت می‌کند.

محاسبه شده که دی اکسید کربن در جو، میانگین دمای سطح را تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌دهد. این بدان معناست که اگر در جو اکسیژن نبود، میانگین دمای زمین به جای 14°C ، 21°C - بود. تمام اقیانوسها منجمد می‌شدند. بیشتر موجودات زندهٔ بزرگ‌تر نیز از بین می‌رفتند.

تراکم و غلظت هوا

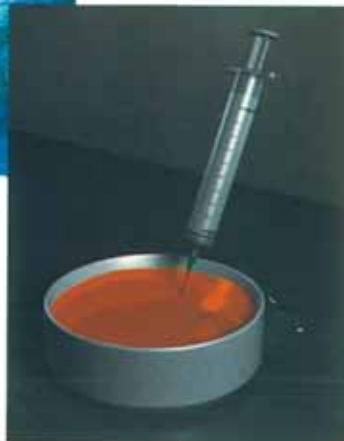
تراکم هوا، که برای تنفس ایده‌آل است، یکی دیگر از جوانب کاملاً دقیق جو است. فشار هوا ۷۶۰ mmHg است و مشخص شده تراکم آن یک گرم در لیتر در سطح دریا است و غلظت آن نیز ۵۰ برابر غلظت آب است. ممکن است این مقادیر بی‌ربط به نظر برسند، اما در واقع برای زندگی انسان حیاتی هستند. مایکل دنتون در این مورد می‌گوید: ترکیب کلی و خصوصیات عمومی جو - تراکم، غلظت، فشار و غیره - به‌ویژه برای موجوداتی که در هوا تنفس می‌کنند، باید به سطح فعلی بسیار شبیه باشد.

وقتی نفس می‌کشیم، ریه‌هایمان برای پمپاژ کردن هوا به سمت داخل و خارج، انرژی مصرف می‌کنند. هوا نیز مانند تمام اشکال ماده نسبت به حرکت مقاوم است. اما به دلیل ویژگی‌های جو گازی شکل، این مقاومت بسیار ضعیف است و عمل دم و بازدم را برای ریه‌های ما آسان می‌کند. اگر این مقاومت بیشتر بود، ریه‌هایمان به زحمت می‌افتادند. شما می‌توانید به راحتی و با انجام یک آزمایش به این موضوع پی ببرید: کشیدن آب توسط سرنگ آسان است، اما کشیدن عسل دشوارتر است، زیرا عسل دارای تراکم بیشتر و سیالیت کمتر است.

اگر مقدار تراکم، سیالیت و فشار جو حتی به اندازه ناچیزی متفاوت بود، تنفس به اندازه کشیدن عسل با سرنگ سخت می‌شد. ممکن است افراد چنین استدلال کنند که می‌توان سوزن سرنگ را عریض‌تر یا به عبارت دیگر، مسیره‌های هوای ریه‌ها را بزرگ‌تر کرد. اما اگر این کار در مورد مویرگ‌های ریه انجام شود، نتیجه آن کاهش اندازه ناحیه در تماس با هوا خواهد بود و در نتیجه اکسیژن و دی‌اکسید کربن کمتری در همان زمان مبادله می‌شد و نیاز تنفسی بدن برطرف نمی‌شد. هوایی که ما تنفس می‌کنیم، دقیقاً دارای تراکم، سیالیت و



اگر تراکم و غلظت جو متفاوت بود، تنفس هوا از طریق ریه‌ها به اندازهٔ بالا کشیدن عسل توسط سرنگ دشوار می‌شد.



فشار مناسب است و تمام نیازها را تأمین می‌کند.

پروفسور مایکل دنتون در این خصوص چنین می‌گوید:

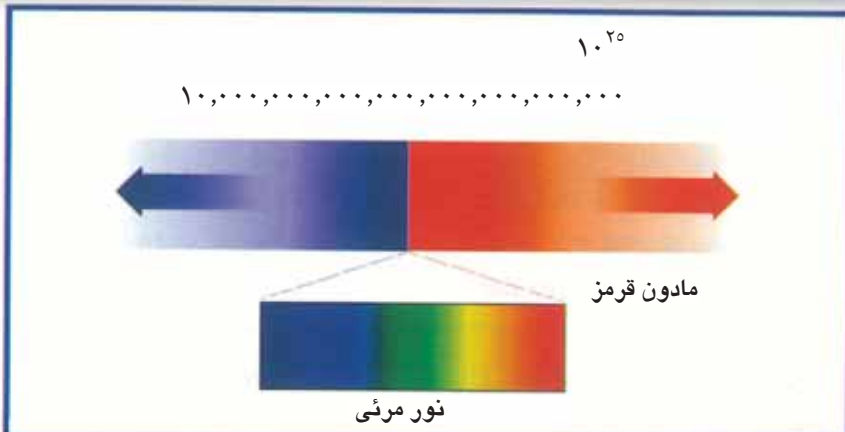
مشخص است که اگر غلظت یا تراکم هوا بیشتر بود، مقاومت مسیر هوا بازدارنده می‌شد و هیچ‌گونه طرح مجدد قابل تصور دستگاه تنفسی نمی‌توانست به موجوداتی که به لحاظ متابولیسمی به صورت فعال هوا تنفس می‌کنند، اکسیژن لازم را برساند ... با رسم تمام فشارهای امکان‌پذیر جو در مقابل تمام حجم‌های امکان‌پذیر اکسیژن، مشخص می‌شود که فقط یک ناحیهٔ کوچک منحصر به فرد وجود دارد ... که در آن تمام شرایط مختلف برای زندگی فراهم می‌شوند ... قطعاً این امر بسیار حائز اهمیت است که در فضای تمام جوهای ممکن، فقط یک منطقه کوچک، چندین شرایط ضروری را فراهم می‌کند.

ویژگی‌های جو نه تنها برای مقاصد تنفسی، بلکه باید برای نیلی

نگه داشتن «سیاره نیلی ما» مناسب هستند. اگر قرار بود فشار فقط به اندازه یک پنجم کاهش یابد، تبخیر آب در خشکی و اقیانوسها تا حد چشمگیری افزایش می‌یافت. حجم بالای بخار آب در جو، در سرتاسر جهان اثر گلخانه‌ای به وجود می‌آورد و میانگین دمای هوا تا حد چشمگیری افزایش می‌یافت. از طرف دیگر، اگر فشار جو دو برابر می‌شد، بخار آب در جو تا حد زیادی کاهش می‌یافت و بیشتر خشکیهای دنیا به بیابان تبدیل می‌شدند.

اما هیچ یک از این احتمالات رخ نداده‌اند، زیرا خداوند قادر، جهان، منظومه شمسی و تمام دنیا را بدون نقص آفریده است. او تمام زمین را به گونه‌ای آفریده که شرایط مناسب برای زندگی ما فراهم شود. خداوند کریم در قرآن به این خلقت بی‌نقص اشاره کرده و از ما خواسته برای ستایش مخلوقات او، به این نمونه‌ها بیندیشیم:

و او کسی است که زمین را گسترده و در آن کوهها و رودهایی پدید آورد، و در آن از هر بار و بری زوجی دو کانه آفرید، شب را به روز [و روز را به شب] می‌پوشاند؛ بیگمان در این برای اندیشه و روان مایه‌های عبرت است. و در زمین کرتهایی است نزدیک به هم و باغهایی از [درختان] انگور و کشتها [ی گوناگون] و خرما، همانند و ناهمانند، که همه به یک آب آبیاری می‌شوند و میوه‌های بعضی را از بعضی دیگر برتر ساخته‌ایم، بیگمان در این برای خردمندان مایه‌های عبرت است. (سوره‌ رع‌ آیات ۳-۴)



نور مرئی متصاعد شده توسط خورشید فقط یک بخش از 10^{25} طول موج متفاوت در جهان را اشغال می‌کند. جالب تر اینکه اشعه‌هایی که زندگی در زمین را امکان‌پذیر می‌کنند، در محدودهٔ یک در 10^{25} قرار می‌گیرند. این امر که اشعه‌های متصاعد شده توسط خورشید با فشار در چنین محدوده‌ای قرار گرفته‌اند و زندگی در زمین را امکان‌پذیر می‌کنند، یک طرح هوشمندانه را نشان می‌دهد که نمی‌توان بر حسب تصادف آن را توجیه کرد. انواع ایده‌آل اشعه‌های متصاعد شده توسط خورشید از میان تریلیون تریلیون طول موج موجود انتخاب شده‌اند.

به عبارت دیگر، می‌توان توسط یکی از 10^{25} ورق آنها را نشان داد. اما چرا تشعشعات خورشید در این گسترهٔ محدود قرار دارند؟

پاسخ این سؤال بسیار مهم است: آنها تنها انواع تشعشعاتی هستند که زندگی در زمین را امکان‌پذیر می‌کنند.

یک فیزیکدان بریتانیایی به نام ایان کمپ بل^۱ در کتاب «انرژی و اتمسفر» در پاسخ به این سؤال این طور می‌گوید: تشعشعات خورشید (و بسیاری از ستاره‌های زنجیره‌ای) باید در یک گروه کوچک طیف الکترومغناطیسی متمرکز شوند که دقیقاً تشعشعات ضروری برای حفظ زندگی روی زمین را فراهم می‌کنند. به گفتهٔ کمپ بل، این شرایط، «حیرت‌انگیز» است.

1. Ian Compbell

رابطه شگفت انگیز بین نور خورشید و فتوسنتز

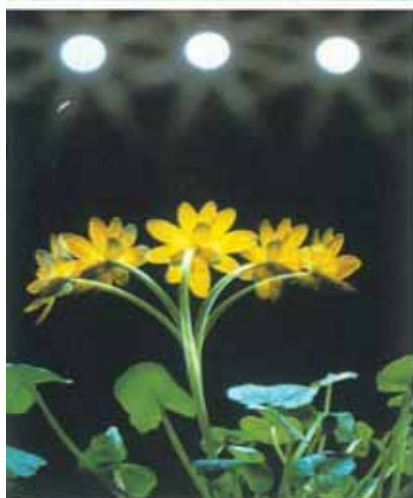
گیاهان به مدت صدها میلیون سال کاری را انجام داده‌اند که پیشرفته‌ترین آزمایشگاه‌های اداره شده توسط دانشمندان، به تازگی قادر به انجام آن شده: آنها توسط روندی به نام فتوسنتز و با استفاده از نور خورشید، غذای خود را تولید می‌کنند. اما شرط لازم برای این روند این است که در وهله اول نور مناسب به گیاهان برسد.

فتوسنتز توسط مولکولهای کلروفیل موجود در سلول گیاهان، که به نور حساس هستند، امکان پذیر می‌شود. اما کلروفیل فقط می‌تواند از نور طول موجهای معین استفاده کند و امواج متضاد شده توسط خورشید، کاملاً مناسب این کار هستند. (جالب اینکه، طول موج مورد نیاز برای فتوسنتز، یک درجه 10^2 طول موج مختلف است.)

نور یکسان با نور لازم برای فتوسنتز نشان دهنده طرح بی نقص آن است. یک ستاره‌شناس آمریکایی به نام جورج گرین استین در کتاب «جهان همزیست» چنین می‌نویسد:

کلروفیل، مولکولی است که عمل فتوسنتز را انجام می‌دهد ... مکانیسم فتوسنتز توسط جذب نور خورشید به وسیله مولکول کلروفیل آغاز می‌شود. اما برای اینکه این اتفاق رخ دهد، نور باید دارای رنگ مناسب باشد. نور دارای رنگ اشتباه، نتیجه مطلوبی نخواهد داشت.

یک مقایسه خوب مثل تلویزیون است. برای اینکه دستگاه تلویزیون برنامه‌های شبکه خاصی را دریافت کند، باید در آن شبکه تنظیم شده باشد؛ اگر آن را به صورت دیگری تنظیم کنید، برنامه را دریافت نخواهید کرد. این امر در مورد فتوسنتز هم صدق می‌کند. در این مورد خورشید مانند دستگاه گیرنده و مولکول کلروفیل مانند تلویزیون عمل می‌کند.



سلولهای موجود در برگ گیاهان، انرژی خورشید را به صورت غذا ذخیره می‌کنند. تمام موجودات زنده به صورت مستقیم یا غیر مستقیم، انرژی‌شان را از نور خورشید به دست می‌آورند. اما همه گیاهان فقط در محدوده خاصی از نور می‌توانند فتوسنتز کنند. این محدوده دقیقاً با طیف متصاعد شده از خورشید مطابق است.

اگر مولکولها و خورشید با هم هماهنگ نباشند - هماهنگ از نظر رنگ - فتوسنتز انجام نمی‌شود. همان‌طور که مشخص است، رنگ خورشید کاملاً مناسب است.

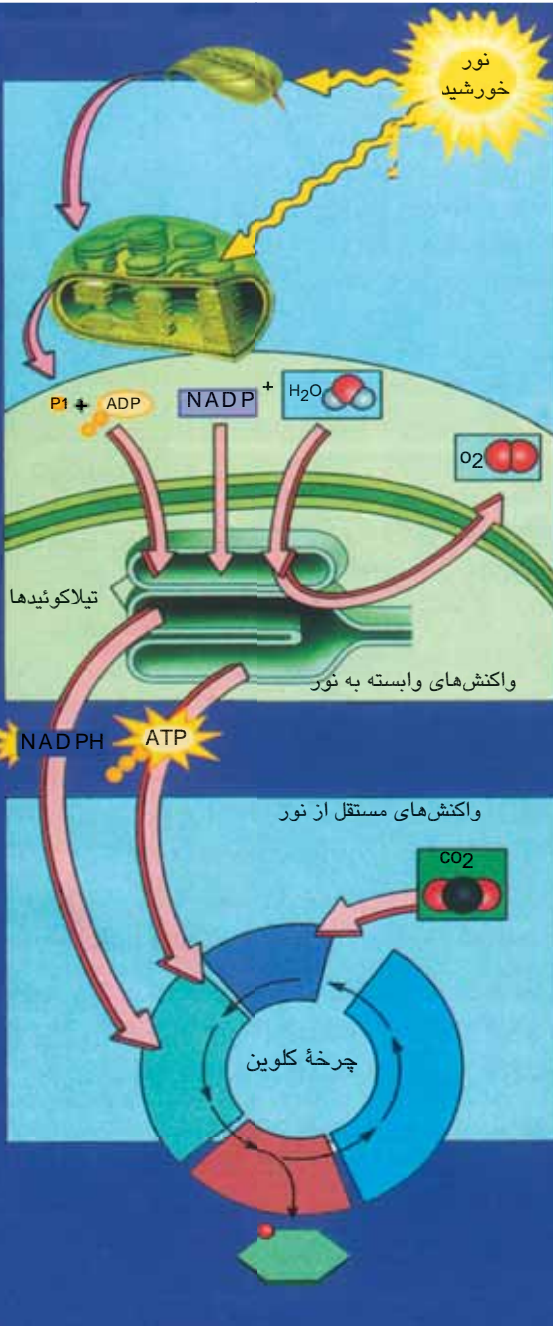
یک نکته جالب دیگر در مورد نور مرئی این است که رنگهای متفاوت آن می‌توانند فواصل مختلفی در آب طی کنند. به عنوان مثال، نور قرمز زیر ۱۸ متر به پایان می‌رسد. نور زرد می‌تواند بیش از ۱۰۰ متر طی کند. نورهای سبز و آبی تا ۲۴۰ متر پایین می‌روند. این طرح بسیار مهم است، زیرا نور مورد نیاز برای فتوسنتز عمدتاً سبز و آبی است. چون آب می‌تواند نور این رنگها را بیش از هر طول موج دیگری منتقل کند. گیاهانی که فتوسنتز می‌کنند، می‌توانند در اعماق بیش از ۲۴۰ متر زندگی کنند.



کسانی که موضوع گیاهان و فتوسنتز را بررسی می‌کنند، می‌توانند به صورت سطحی استدلال کنند که اگر نور خورشید ویژگیهای متفاوتی داشت، گیاهان نیز خود را بر همان اساس وفق می‌دادند. اما بی‌شک این امر بسیار غیر ممکن است. جورج گرین استین، علی‌رغم اینکه تکامل‌گرا است، این موضوع را پذیرفته:

ممکن است برخی افراد فکر کنند در این امر نوعی مطابقت دخیل است: مطابقت زندگی گیاهان با نور خورشید. با وجود این اگر خورشید دمای متفاوتی داشت، آیا نوعی مولکول دیگر، که برای جذب نور رنگ متفاوت تنظیم شده بود، می‌توانست جای کلروفیل را بگیرد؟ کاملاً مشخص است که پاسخ منفی است، چون تمام مولکولها در محدوده‌های گسترده، نور رنگهای مشابه را جذب می‌کنند. جذب نور توسط تحریک الکترونیهای

وقتی نور خورشید روی برگها می‌تابد، بین لایه‌های برگ منتقل می‌شود. در سلولهای برگ، کلروفیلها در اندامکهای کلروپلاست، این نور را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند. گیاهی که این انرژی شیمیایی را فراهم می‌کند، بلافاصله از آن برای تولید قند به عنوان غذا استفاده می‌نماید. کشف این روند، که ما آن را در چند واژه خلاصه کردیم، توسط دانشمندان تا قرن بیستم طول کشید. برای آشنایی با روند فتوسنتز مطالب بسیاری در مورد واکنشهای شیمیایی نوشته شده، اما هنوز در این زنجیره، حلقه‌های مفقوده وجود دارد. گیاهان به مدت صدها میلیون سال این روند را انجام داده‌اند و از این طریق برای زمین اکسیژن و غذا تأمین کرده‌اند. در میان ۱۰^{۲۵} اشعه مختلف در دنیا، فقط اشعه‌های خورشید برای فتوسنتز در کلروفیلها گیاهان مناسب هستند.



مولکولها برای وضعیت انرژی بالاتر انجام می‌شود و در این روند مهم نیست مولکول مورد نظر چه مولکولی است. به علاوه، نور از فوتونها تشکیل شده و بسته‌های انرژی و فوتونها دارای انرژی اشتباه اصلاً جذب نمی‌شوند ... همان طور که در حقیقت هم می‌توان مشاهده کرد، بین «فیزیک ستاره‌ها و فیزیک مولکولها» تناسب خوبی وجود دارد. در صورت عدم وجود این تناسب، زندگی غیرممکن می‌شد.

اساساً گرین استین می‌گوید برای اینکه گیاهان عمل فتوسنتز را انجام دهند، دامنه نامحدودی از نور نیاز است و نور خورشید این نیاز را کاملاً برطرف می‌کند.

گرین استین می‌گوید که هماهنگی بین ویژگیهای ستاره‌ها و مولکولها، به اندازه‌ای شگفت‌انگیز است که نمی‌توان توسط تصادفات آن را توجیه کرد. این امر که خورشید در یک طول موج معین و از میان دامنه‌ای از 10^{20} طول موج دیگر، نور ساطع می‌کند و مولکولهای پیچیده در زمین می‌توانند این نور را جذب کنند، بی‌تردید ثابت می‌کند که این هماهنگی به صورت آگاهانه توسط خداوند متعال خلق شده است.



هماهنگی شگفت انگیز بین نور خورشید و چشم

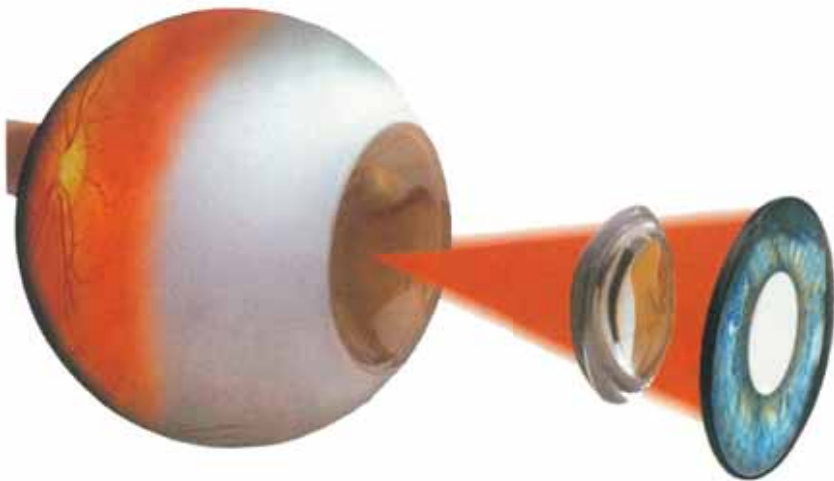
فقط طول موجهای «نور مرئی» در طیف الکترومغناطیسی می توانند دید زیستی را امکان پذیر کنند. بزرگترین بخش تشعشعات ساطع شده توسط خورشید در این محدوده قرار می گیرد. برای اینکه قدرت بینایی امکان پذیر شود، سلولهای شبکیه باید در مقابل نور حساس باشند، به عبارت دیگر، باید توانایی ثبت فوتونها را داشته باشند. این امر مستلزم آن است که فوتونها در طیف مرئی قرار بگیرند، زیرا فوتونهای دارای طول موج متفاوت، یا خیلی ضعیف و یا خیلی قوی هستند و از این رو توسط سلولهای شبکیه ثبت نمی شوند. تغییر دادن اندازه چشم، تفاوتی به وجود نمی آورد، زیرا چیزی که مهم است، اندازه سلولها، هماهنگی میان آنها و طول موجی است که فوتونها در آن وجود دارند.

همان طور که همه ما می دانیم، مولکولهای موجودات زنده - عناصر اصلی ساختارهای سلولی زنده - توسط انواع ترکیبات متفاوت اتمهای کربن تولید می شوند. سلولهای «بینایی»، که به این صورت تشکیل می شوند، فقط نور مرئی را ثبت می کنند.

در نتیجه، چشم موجودات زنده فقط نور مرئی ساطع شده توسط خورشید را ثبت می کنند. این عوامل با هم ترکیب می شوند تا قدرت بینایی به وجود بیاید. خداوند یکتا به طور خاص چشم و خورشید را آفریده که در طول موج مناسب، نور ساطع می کند تا چشم آن را مشاهده نماید. پروفیسور مایکل دنتون در کتاب خود به نام «سرنوشت طبیعت» به بررسی جامع این موضوع پرداخته و نتیجه گرفته است که چشم موجودات زنده فقط می تواند در چارچوب محدوده معینی از نور مرئی ببیند. هیچ گونه طرح متفاوت چشم، که به لحاظ نظری قابل تصور است، نمی تواند طول موج متفاوتی را ثبت کند:



نور ایده‌آلی که از خورشید ساطع می‌شود، موجب می‌شود، تا ساکنان کره زمین بتوانند ببینند.



اشعه‌های فرابنفش، ایکس و گاما بسیار پر انرژی و مخرب هستند، در حالی که امواج مادون قرمز و رادیویی به اندازه‌ای ضعیف هستند که تشخیص داده نمی‌شوند. زیرا آنها هنگام انجام واکنش با ماده، انرژی کمی منتقل می‌کنند... بنابراین ممکن است به نظر برسد بنا به دلایل متعددی، ناحیه دید طیف الکترومغناطیسی تنها ناحیه کاملاً مناسب برای دید زیستی و به ویژه چشم دوربینی مهره داران با تفکیک‌پذیری بالا است که طرح و ابعاد آن به چشم انسان شباهت زیادی دارد.

روی هم رفته تمامی این موارد منجر به این نتیجه‌گیری می‌شوند که خورشید به دقت طراحی شده و تشعشعاتی در گستره معین (یک در 10^{20}) ساطع می‌کند، گرما تأمین می‌کند، عملکردهای زیستی موجودات زنده پیچیده، فتوسنتز و بینایی موجودات زنده در روی زمین را امکان‌پذیر می‌کند. قطعاً این توازن سرنوشت ساز توسط روندهای نامنظم و تصادفی انجام نمی‌شود. تمامی این موارد توسط خداوند، پروردگار و فرمانروای آسمانها و زمین و همه چیز در میان آنها خلق شده‌اند. تمام جزئیاتی که او خلق کرده، ما را با زنجیره معجزات رو به رو کرده و قدرت بی نهایت خالق را که همه چیز را خلق کرده، نشان می‌دهند.



گزینش شگفت‌انگیز اتمسفر

اگر تشعشعات خورشید به نحوی طراحی شده که زندگی در روی زمین امکان‌پذیر شود، اتمسفر در ورود طول موجها در ترکیب و نسبت مناسب نقش مهمی بر عهده دارد.

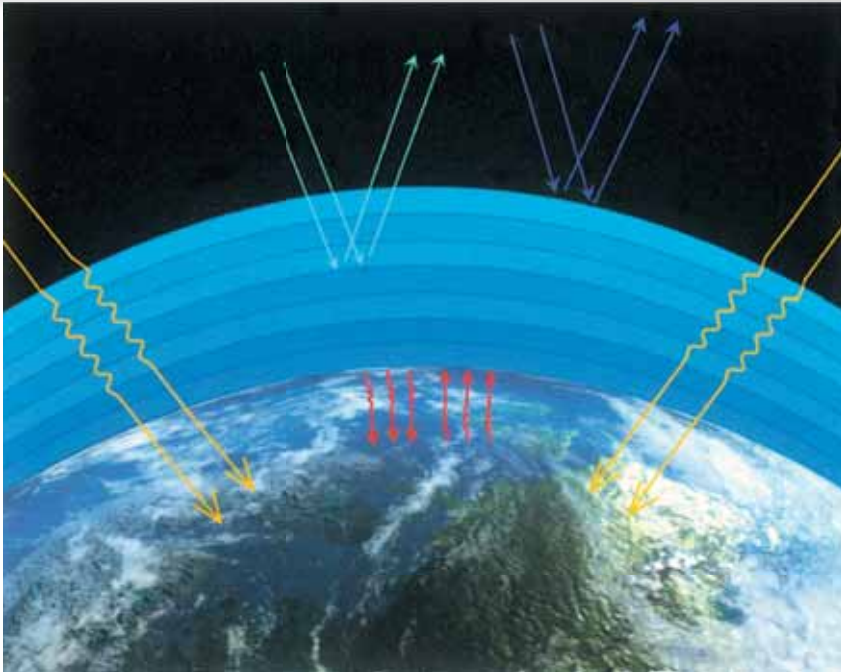
تشعشعاتی که از فضا می‌آیند، برای رسیدن به سطح زمین باید ابتدا از اتمسفر عبور کنند.

اگر ترکیب اتمسفر طوری بود که به این تشعشعات اجازه عبور نمی‌داد، فایده‌ای نداشت. اما اتمسفر دارای یک ویژگی خاص تصفیه است که نفوذ تشعشعات مفید را امکان‌پذیر کند.

ویژگی بسیار معجزه‌آسای اتمسفر این نیست که نفوذ تشعشعات را امکان‌پذیر کند، بلکه این است که فقط به تشعشعات مفید - نور مرئی و تشعشعات مادون قرمز - اجازه عبور دهد و از ما در مقابل انواع کشنده تشعشعات محافظت کند. بنابراین، اتمسفر یک تصفیه‌کننده حیاتی علیه تشعشعات کیهانی است که از منابعی غیر از خورشید به زمین می‌رسند. پروفیسور دنتون در این زمینه می‌گوید:

گازهای اتمسفری در هر سمت نور مرئی و نزدیک اشعه مادون قرمز، بلافاصله تشعشعات الکترومغناطیسی را جذب می‌کنند. تنها منطقه این طیف در تمام محدوده تشعشعات الکترومغناطیسی، از اشعه‌های رادیویی گرفته تا اشعه‌های گاما که اجازه عبور از اتمسفر را دارند، دسته بسیار باریک شامل نورهای مرئی و مادون قرمز هستند. در عمل، تشعشعات گاما، ایکس، فرابنفش، فرامادون قرمز و ریز موج به زمین نمی‌رسند.

عدم توجه به جزئیات این طرح باورنکردنی است. از میان محدوده امکان‌پذیر^{۱۰۲۰} طول موج متفاوت، خورشید تشعشعاتی ساطع می‌کند که برای ما مفید هستند و اتمسفر نیز فقط اجازه عبور آنها را می‌دهد.



اتمسفر تشعشعاتی را از خود عبور می‌دهد که برای ما مفید هستند و مانع عبور تشعشعات مضر می‌شود، این عمل مستلزم گزینش شکفت‌انگیز است. چنین گزینشی که تا این حد برای زندگی ایده‌آل است، اثر و نتیجهٔ یک خلقت بی‌نقص است.

(از تشعشعات اندک فرابنفش، که خورشید ساطع می‌کند، فقط مقدار محدودی از لایهٔ اوزون عبور می‌نماید.)

جالب اینکه آب نیز مانند اتمسفر در قابلیت نفوذش، دارای گزینش است. فقط نور مرئی می‌تواند در آن نفوذ کند. تشعشعات مادون قرمز (انرژی گرمایی) می‌توانند در چندین کیلومتر از هوا نفوذ کنند، اما میزان نفوذ آنها در آب فقط چند میلیمتر است. بنابراین، فقط چند میلیمتر بالای سطح دریاها و جهان توسط تشعشعات خورشید گرم می‌شوند. سپس حرارت جذب شده توسط این لایه به تدریج به سمت پایین پراکنده می‌شود و نتیجهٔ آن این است که زیر یک عمق

معین، دمای آب تمام دریاها نسبتاً یکسان است و محیط مناسب برای موجودات زنده دریایی به وجود می‌آورد. هر گونه تشعشعات مضر یا کشنده کیهانی توسط این سیستم بی‌نقص تصفیه، که فقط به تشعشعات مفید اجازه عبور می‌دهد، غافلگیر می‌شوند.

این حقایق بسیار حائز اهمیت هستند. ما هر یک از قوانین فیزیکی نور را که بررسی کنیم، متوجه می‌شویم که آنها درست به گونه‌ای هستند که زندگی را امکان‌پذیر می‌کنند. در دایرة المعارف بریتانیکا این سیستم شگفت‌انگیز به این صورت ذکر شده است:

انسان با در نظر گرفتن اهمیت نور مرئی خورشید در تمام جوانب زندگی در زمین، نمی‌تواند از پنجره بسیار کوچک در جذب اتمسفر و طیف جذب آب، شگفت‌زده نشود.

شفافیت هوا و آب پدیده‌های معجزه‌آسایی هستند و هر دو آنها برای امکان‌پذیر کردن زندگی طراحی شده‌اند. شگفت‌انگیز اینکه، با این وجود باید بگوییم برخی افراد این طرح بی‌نقص را به اتفاقات نسبت می‌دهند و معتقدند که اتمسفر و دریاها، خودشان سطح شفافیتشان را تنظیم می‌کنند. اما نه آب و نه اتمسفر - و در واقع هیچ چیز فاقد خرد در جهان - نمی‌توانند چنین مکانیسم‌هایی به وجود آورند. اتفاقات نامنظم و تصادفی یا حوادث عنان گسیخته نمی‌توانند محاسبات دقیق مورد نیاز برای ترکیب موجودات زنده به صورت یک کل منسجم و هماهنگ را انجام دهند.

طرح بی‌نقص، توازن و وجود نظم و ترتیب در جهان، دنیایی که در آن زندگی می‌کنیم و تمام قوانین فیزیکی آشکار هستند.

انسان صدها هزار سال بدون آگاهی از این منظومه وجود داشته و به تازگی اطلاعاتی در مورد جزئیات عظمت جهان کسب کرده است. توانایی درک انسان، به عنوان تنها موجود هوشمند در روی زمین،

فراتر از این معجزات است و قطعاً این امر وجود خالق بی‌همتا را اثبات می‌کند.

کاملاً شگفت‌انگیز است که برخی افراد نمی‌توانند وجود خداوند یکتا را در تمام این عظمت درک کنند. آنها خرد و دانش بی‌نهایت خداوند را ستایش نمی‌کنند و درک نمی‌کنند که خداوند بر همه چیز حکمرانی می‌کند و می‌تواند همه چیز را خلق و احیا کند. خداوند می‌فرماید:

آیا انسان نیندیشیده است که ما او را از نطفه‌ای آفریده‌ایم، آنگاه او جدل پیشه‌ای آشکار است. و برای ما مثل می‌زند و آفرینش خود را فراموش می‌کند؛ گوید چه کسی این استخوانها را - در حالی که پوسیده‌اند - از نوزنده می‌گرداند؟ بگو همان کسی که نخستین بار آن را پدید آورده است، زنده‌اش می‌گرداند؛ و او به هر آفرینشی دانا [و توانا] است. همان کسی که برای شما از درخت سبز [ترو تازه] آتشی پدید آورد، که آنگاه از آن آتش می‌افروزید. آیا کسی که آسمانها و زمین را آفریده است، توانای آن نیست که مانند ایشان را بیافریند؛ چرا، و او آفرینشگر داناست. امر او چون [آفرینش] چیزی را اراده کند، تنها همین است که به آن می‌گوید موجود شو، و بی‌درنگ موجود می‌شود. پس منزّه است کسی که ملکوت هر چیز به دست اوست و به سوی او بازگردانده می‌شوید. (سوره یس - آیات ۸۳-۷۷)

و اگر عجب کنی، سخن ایشان عجیب [تر] است [که می‌گویند] آیا آنگاه که خاک شدیم، آیا به آفرینش تازه‌ای در می‌آییم؟ اینان کسانی‌اند که به پروردگارشان کفر ورزیده‌اند و هم اینانند که [در قیامت و در دوزخ] در گردنهایشان غل و بندهاست؛ و اینان دوزخی‌اند و جاودانه در آنند. (سوره رعد - آیه ۵)

میزان سازی دقیق در ویژگیهای فیزیکی آب

یک بیوشیمیست نامدار به نام پروفیسور ای.ای. نیدهام^۱ در کتابی تحت عنوان «کیفیت منحصر به فرد مواد زیستی» گفته که مواد مایع برای تشکیل زندگی ضروری هستند. اگر قوانین فیزیک فقط وجود دو حالت از سه حالت ماده (یعنی جامدات و گازها) را امکان پذیر می کرد، زندگی هرگز به وجود نمی آمد، زیرا اتمها در جامدات به دقت به هم متصل و ایستا هستند. در این مواد واکنشهای پویای مولکولها، که موجودات زنده باید انجام دهند، امکان پذیر نیستند. از طرف دیگر، اتمها در گازها به اندازه ای سست و نامنظم هستند که انجام مکانیسمهای پیچیده موجودات زنده غیرممکن می شوند.

به طور خلاصه، شرایط ضروری برای عملکردهای موجودات زنده، محیط مایع است. شاید آب ماده یا مایع ایده آل باشد. ویژگیهای آن، که برای موجودات زنده بسیار شگفت انگیز است، مدت های طولانی توجه دانشمندان را جلب کرده است. آب دارای ویژگیهای گرمایی است که ظاهراً با برخی قوانین طبیعت متناقض هستند، اما ثابت شده که این ویژگیها، به ویژه برای زندگی، خلق شده اند.

تمام مواد شناخته شده از جمله مایعات، البته به جز یکی، با کاهش دما منقبض می شوند. کاهش حجم به معنای افزایش تراکم و افزایش جرم در حجم است و به همین دلیل حالت جامد مایعات حجم بیشتری دارد. از طرف دیگر، آب تا زمانی که دمای آن به چهار درجه سانتی گراد کاهش یابد، منقبض می شود و پس از آن برخلاف سایر مایعات مجدداً منبسط می شود. این ماده هنگام انجماد باز هم انبساط می یابد و به همین دلیل حالت جامد آب نسبت به حالت مایع آن، جرم کمتری دارد. به عبارت دیگر، در حالی که یخ باید در آب فرو رود، اما بر عکس، بر اساس قوانین «طبیعی» فیزیک شناور است.

1. A.E.Needham



آب از سطح به سمت پایین منجمد می‌شود، به نحوی که یخ همیشه شناور است و هرگز فرو نمی‌رود. اگر آب نیز مانند سایر مایعات وقتی سردتر می‌شود متراکم‌تر هم می‌شود - به عبارت دیگر اگر یخ فرو می‌رفت - در آن صورت یخهای موجود در اقیانوسها، دریاها و دریاچه‌ها تا اعماق فرو می‌رفتند. سطح همچنان منجمد می‌شد و فرو می‌رفت، چون هیچ لایه یخ در سطح وجود نداشت که مانع سرما شود. قسمت زیادی از اقیانوسها، دریاها و دریاچه‌های روی زمین به توده‌های عظیم یخ تبدیل می‌شدند. هیچ موجود زنده‌ای در دریاهای چنین دنیایی وجود نداشت. در سیستم بوم شناختی‌ای که دریاها در آن خشک شده‌اند، زندگی در خشکی هم امکان‌پذیر نخواهد بود. به طور خلاصه، - اگر آب به صورت طبیعی عمل می‌کرد - زمین سیارهٔ مرده‌ای بود.

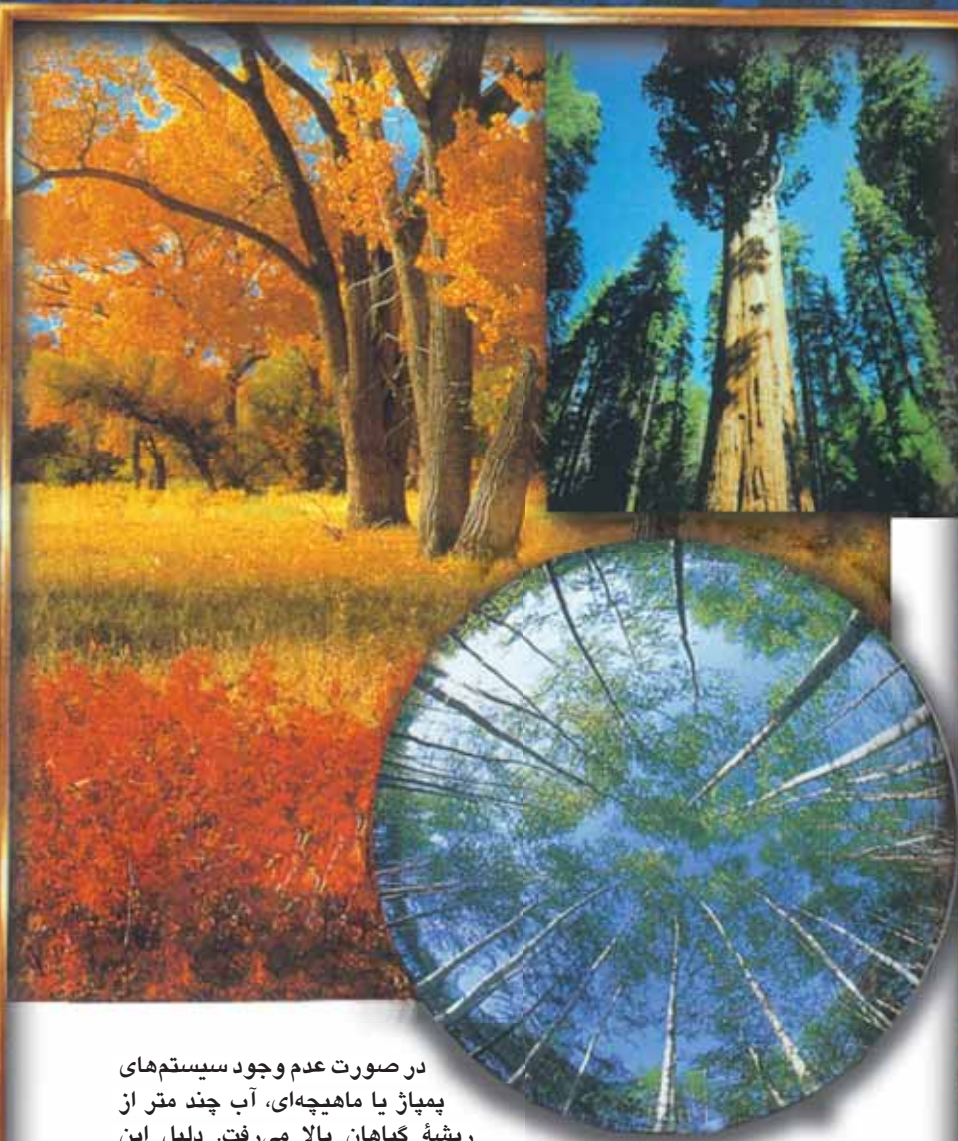
این ویژگی آب برای دریاهای جهان واقعاً سرنوشت‌ساز است. در صورت عدم وجود این ویژگی، بخش زیادی از آب روی سیاره، منجمد و زندگی در دریاچه‌ها و اقیانوسها متوقف می‌شد. باید این حقیقت را با جزئیات بیشتری بررسی کنیم. در بسیاری از قسمتهای جهان، در روزهای سرد زمستانی، دما تا زیر صفر درجه کاهش می‌یابد.



این سرما به صورت طبیعی دریاها و دریاچه‌ها را نیز به همین نحو تحت تأثیر قرار می‌دهد و بر همان اساس، حرارت آنها نیز کاهش می‌یابد. لایه‌های سردتر آب فرو می‌روند و لایه‌های گرم‌تر به سطح می‌آیند و در آنجا توسط هوای سرد، خنک می‌شوند و مجدداً فرو می‌روند. این چرخه در چهار درجه سانتی‌گراد لایه انتهایی می‌شود و هر چه به سمت بالا حرکت می‌کنیم، دما به سه درجه و سپس دو درجه و غیره کاهش می‌یابد. دما در سطح تا صفر درجه کاهش می‌یابد و منجمد می‌شود، اما این اتفاق فقط در سطح رخ می‌دهد. آب زیر چهار درجه سانتی‌گراد برای تضمین بقای ماهیها و سایر موجودات دریایی کافی است.

اگر شرایط به این صورت نبود، چه اتفاقی رخ می‌داد؟ اگر آب «به صورت طبیعی» عمل می‌کرد و تراکم آن با کاهش دما افزایش می‌یافت - و به صورت یخ فرو می‌رفت - چه اتفاقی رخ می‌داد؟

در آن صورت، اقیانوسها، دریاها و دریاچه‌ها از عمق به سمت بالا منجمد می‌شدند و به این کار ادامه می‌دادند، زیرا در سطح، لایه عایق وجود نداشت. عمیق‌ترین قسمت‌های تمام دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوسها به توده عظیمی از یخ تبدیل می‌شدند که لایه‌ای از آب، که فقط چند متر ارتفاع داشت، بالای آنها بود. حتی اگر



در صورت عدم وجود سیستم‌های
 پمپاژ یا ماهیچه‌ای، آب چند متر از
 ریشه گیاهان بالا می‌رفت. دلیل این
 امر کشش سطح است. کانالهای موجود
 در ریشه‌ها و ساقه‌های گیاهان به نحوی طراحی
 شده‌اند که حداکثر استفاده از کشش سطح صورت گیرد. این
 کلبرگها هر چه بالاتر می‌روند، باریکتر شده و موجب می‌شوند آب به سمت بالا
 برود. اگر کشش سطح در آب نیز مانند سایر مایعات ضعیف بود، گیاهان توانایی
 جذب آب را نداشتند و خشک می‌شدند. در سیاره‌ای که فاقد پوشش گیاهی است،
 زندگی انسان امکان‌پذیر نیست.

قرار باشد دمای هوای قسمت فوقانی مجدداً افزایش یابد، یخ موجود در اعماق هرگز ذوب نخواهد شد. زندگی در دریاهاى چنین سیاره‌ای نمی‌تواند ادامه یابد و در اکوسیستمی که دریاها «خشکیده‌اند»، زندگی در خشکی نیز ادامه نمی‌یابد. به طور خلاصه، اگر آب «به صورت طبیعی» عمل کند، ما دنیای مرده‌ای خواهیم داشت.

چرا آب تا قبل از اینکه دمای آن به 4°C کاهش یابد، منقبض نمی‌شود؟ سپس مجدداً منبسط می‌شود! تاکنون کسی نتوانسته این تناقض را برطرف کند.

به دلیل ویژگیهای گرمایی منحصر به فرد آب، تفاوت‌های دمایی بین تابستان و زمستان، روز و شب همیشه در محدوده سطوح قابل تحمل برای انسانها و سایر موجودات زنده باقی می‌ماند. اگر خشکیهای دنیا بیش از آبهای آن بود، تفاوت‌های دمایی بین شب و روز تا حد چشمگیری افزایش می‌یافت. بیشتر بخشهای خشکی کره زمین به بیابان تبدیل می‌شد و زندگی غیرممکن یا حداقل ادامه آن بی‌نهایت دشوار می‌شد. اگر ویژگیهای گرمایی آب متفاوت بود، ما سیاره نامناسبی برای زندگی داشتیم.

پروفسور لارنس هندرسون^۱ از گروه بیوشیمی دانشگاه هاروارد، ویژگیهای گرمایی آب را مورد مطالعه قرار داده و چنین اظهار نظر کرده است:

در مجموع، به نظر می‌رسد این ویژگی دارای اهمیت سه جانبه است. اول اینکه، این ویژگی برای یکسان کردن و متعادل کردن دمای زمین با قدرت تمام عمل می‌کند، دوم اینکه، تنظیم مؤثر دمای بدن موجودات زنده امکان‌پذیر می‌شود و سوم اینکه چرخهٔ هواشناسی را ممکن می‌کند. تمام این اثرات در میزان حداکثر هستند، چون از این لحاظ هیچ ماده‌ای را نمی‌توان با آب مقایسه کرد.

1. Lawrence Henderson

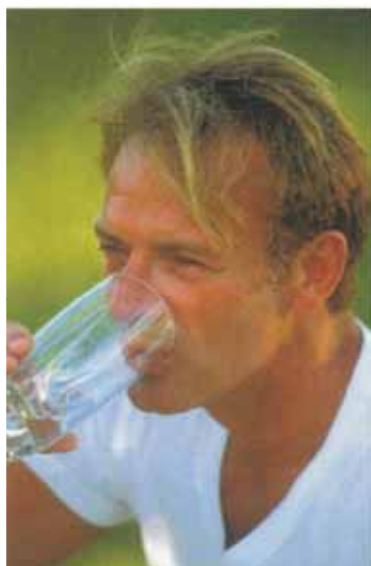
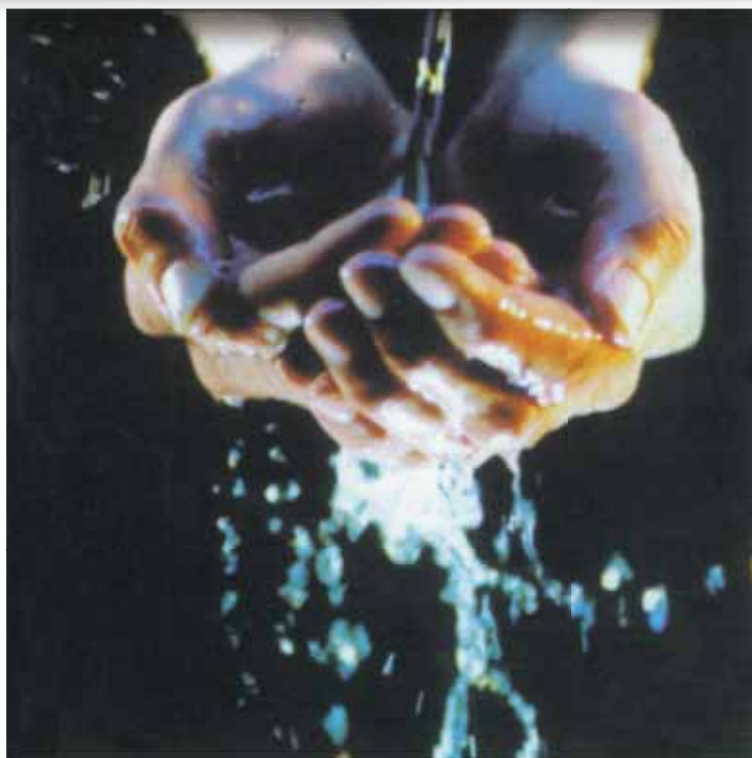
کشش سطح آب برای امکان پذیر کردن زندگی انطباق داده شده است

کشش سطح تمام مایعات توسط نیروهای جاذبه بین مولکولهای آنها به وجود آمده است. بنابراین، کشش سطح مایعات متفاوت است. کشش سطح آب نسبت به بیشتر مایعات بالاتر است و در زندگی گیاهان، اثرات زیستی چشمگیری دارد.

گیاهان چگونه می‌توانند بدون استفاده از پمپاژ یا ماهیچه‌ها، آب را از شاخه‌های بزرگ و کوچک در زیر زمین به چند متر بالاتر منتقل کنند؟ پاسخ این است که کانالهای موجود در ریشه‌ها و رگبرگهای گیاهان به گونه‌ای طراحی شده‌اند که حداکثر استفاده از کشش سطح آب صورت بگیرد. این کانالها در قسمت‌های بالای گیاه باریک بوده و منجر می‌شوند آب به سمت بالا حرکت کند.

ویژگی‌ای که این طرح را مفید کرده، کشش سطح آب است. اگر این کشش مانند کشش سایر مایعات ضعیف‌تر، بود گیاهان روی زمین در اندازه‌های مختلف وجود نداشتند. محیط بدون زندگی گیاهی به معنای عدم وجود محصولات خوراکی، علوفه برای حیوانات و از این رو، عدم وجود انسان است.

کشش بالای سطح منجر به جدایی سنگها نیز می‌شود. آب به کمک کشش بالای سطح می‌تواند در شکافهای ریز و کوچک در ترکیب سنگها نفوذ کند. وقتی دما تا زیر صفر درجه کاهش می‌یابد، آب منجمد و منبسط می‌شود و فشار زیادی بر سنگ وارد کرده و شکاف را منبسط و در نهایت عریض‌تر می‌کند. این روند در استخراج مواد معدنی محبوس در سنگها سرنوشت‌ساز است و در تشکیل خاک، نقش اساسی بازی می‌کند.



مواد شیمیایی و فیزیکی موجود در آب
به صورت میزان و مطلوبی برای رفع
احتیاجات حیاتی انسانها است.

معجزه شیمیایی در آب

علاوه بر ویژگیهای فیزیکی آب، خصوصیات شیمیایی آن نیز برای زندگی بسیار مفید هستند. از یک طرف آب، حلال ایده‌آلی است تا جایی که بیشتر مواد شیمیایی قابل حل در آب هستند.

یک نتیجه مهم این است که مجموعه گسترده‌ای از مواد معدنی مهم و سایر مواد از طریق سیستم‌های رودخانه‌ای به دریا می‌رسند. برآورد شده که پنج بلیون تن ماده شیمیایی ضروری برای موجودات زنده دریایی فقط به این صورت در دریاها شناور هستند.

آب تقریباً برای تمام واکنشهای شیمیایی شناخته شده، کاتالیزور است و تمایل مطلوب آن برای شرکت در واکنشهای شیمیایی، یکی دیگر از ویژگیهای مهم شیمیایی آن است.

آب مانند اسید سولفوریک - که در انتها الیه دیگر این مقیاس قرار دارد واکنش‌دهنده یا مخرب نیست و مانند آرگون و سایر گازهای «نجیب» نیز بی‌اثر نیست. همان‌طور که پروفیسور مایکل دنتون می‌گوید:

«به نظر می‌رسد که واکنش‌پذیری آب مانند سایر ویژگیهای آن، هم برای نقش زیستی و هم نقش زمین‌شناسی آن به نحو مطلوبی مناسب است.»
تحقیقات جدید در خصوص ویژگیهای شیمیایی آب نشان‌دهنده جزئیات بیشتر و جوانب تناسب آن برای زندگی هستند. هارولد مور ویتز، استاد نامدار در رشته بیوفیزیک در دانشگاه بیل، در این خصوص می‌گوید:

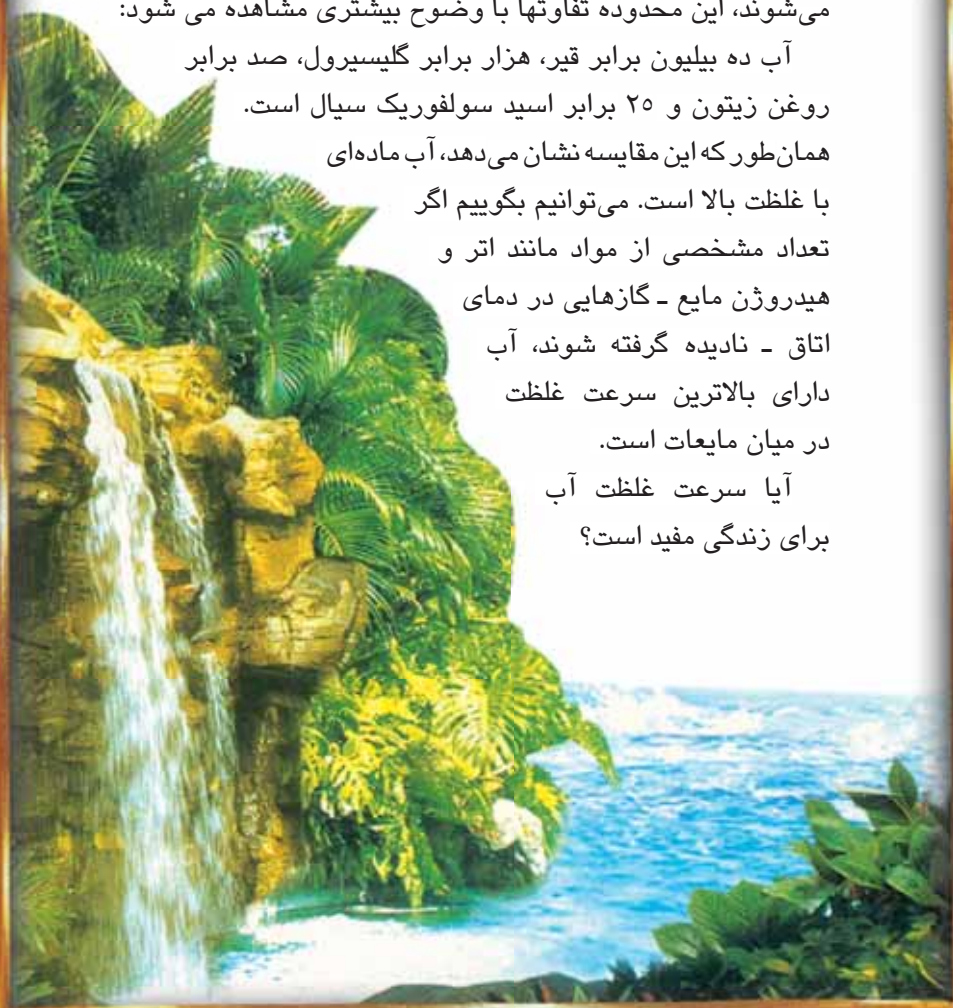
در چند سال اخیر شاهد مطالعات روبه‌رشد در خصوص ویژگیهای تازه کشف شده آب (یعنی گرما رسانندگی پروتون) بوده‌ایم که به نظر می‌رسد تقریباً منحصر به این ماده، عنصر کلیدی در انتقال انرژی زیستی و تقریباً بدون تردید دارای اهمیت در منشأ زندگی است. هر چه اطلاعات بیشتری به دست می‌آوریم، بیشتر تحت تأثیر تناسب طبیعت به معنای دقیق قرار می‌گیریم.


1. Harold Morowitz

غلظت آب با سرعت محاسبه شده تعیین شده است

وقتی می‌گوییم «مایعات»، مواد بسیار سیال را تصور می‌کنیم. اما در واقع، سرعت غلظت مایعات می‌تواند تا حدّ زیادی متفاوت باشد. به عنوان مثال، سرعت غلظت قیر، اسید سولفوریک، گلیسیرویل و روغن زیتون با همدیگر بسیار متفاوت است. وقتی این مواد با آب مقایسه می‌شوند، این محدوده تفاوتها با وضوح بیشتری مشاهده می‌شود: آب ده بیلیون برابر قیر، هزار برابر گلیسیرویل، صد برابر روغن زیتون و ۲۵ برابر اسید سولفوریک سیال است.

همان‌طور که این مقایسه نشان می‌دهد، آب ماده‌ای با غلظت بالا است. می‌توانیم بگوییم اگر تعداد مشخصی از مواد مانند اتر و هیدروژن مایع - گازهایی در دمای اتاق - نادیده گرفته شوند، آب دارای بالاترین سرعت غلظت در میان مایعات است. آیا سرعت غلظت آب برای زندگی مفید است؟





غلظت آب برای موجودات زنده دارای اهمیت چشمگیری است. اگر، غلظت آن کمی کمتر بود انتقال خون برای مویزگ ها غیرممکن می شد.

اگر غلظت آن کمتر یا بیشتر بود، برای ما چه تفاوتی داشت؟
پروفسور دنتون به این پرسشها پاسخ می دهد:
اگر غلظت آب کمتر بود، قابلیت آن در تمام موارد کاهش می یافت.
اگر غلظت آن به اندازه هیدروژن مایع کم بود، ساختار موجودات زنده در معرض حرکات شدیدتر تحت نیروهای پاره کننده می بود ... اگر این غلظت بیشتر بود، ساختارهای ظریف به راحتی مختل می شدند ... و در آن صورت آب توانایی امکان پذیر کردن ساختارهای پیچیده و میکروسکوپی دائمی را نداشت. احتمالاً معماری دقیق مولکولی نیز دوام نمی یافت.

اگر غلظت بیشتر بود، حرکت کنترل شده درشت مولکولهای بزرگ و ساختارهای ویژه مانند میتوکندری و اندامکهای کوچک و همچنین روندهایی مانند تقسیم سلولی غیر ممکن می شد. تمام فعالیتهای حیاتی سلولها در واقع منجمد می شدند و زندگی سلولهایی که اصلاً شباهتی به سلولهای آشنای ما ندارند، نیز غیرممکن می شد. اگر غلظت آب فقط کمی بالاتر از حد کنونی بود، رشد موجودات زنده بالاتر، که تا حد چشمگیری به توانایی حرکت و جهش سلولها طی پیدایش جنین - بستگی دارد، نیز غیرممکن می شد.

سرعت بالای غلظت آب برای ما انسانها حیاتی است، زیرا اگر این سرعت کمی آهسته‌تر بود، شبکه مویرگی نمی‌توانست خون را منتقل کند. به‌عنوان مثال، شبکه پیچیده عروق خون در کلیه هرگز به وجود نمی‌آمد.

سرعت غلظت آب نه تنها برای روندهای موجود در ساختارهای سلول، بلکه به‌طور کلی در متابولیسم نیز حیاتی است.

تمام موجودات زنده بزرگتر از ۰/۲۵ میلی متر دارای سیستم‌های متمرکز بدنی هستند، زیرا در هیچ موجود زنده‌ای مواد غذایی و اکسیژن نمی‌تواند از طریق انتشار به سلولها منتقل شود - یعنی این مواد به صورت مستقیم توسط مایعات موجود در سلولها جذب نمی‌شوند. اکسیژن و مواد غذایی از خارج باید توسط «پمپاژهای» خاصی به سلولهای بیشتر در بدن پمپاژ و مواد زائد نیز مجدداً خارج شوند. این کانالها، سیاهرگها و سرخرگها و این پمپاژ، قلب است که جریان موجود در آنها را به وجود می‌آورد. همان‌طور که می‌دانیم، خونی که در بدن در جریان است، عمدتاً متشکل از آب است. (وقتی سلولها، پروتئینها و هورمونها از خون خارج شوند، فقط پلاسما باقی می‌ماند - که ۹۵ درصد از آن آب است.)

به همین دلیل غلظت آب از چنین اهمیتی در کارآیی دستگاه گردش خون برخوردار است. اگر سرعت غلظت آن مانند قیر بود، قطعاً هیچ قلبی نمی‌توانست آن را پمپاژ کند. حتی ماده‌ای مانند روغن زیتون، که سرعت غلظت آن ۱۰۰ میلیون برابر بالاتر از قیر است، حتی اگر قلب می‌توانست آن را پمپاژ کند، نمی‌توانست از شبکه مویرگی بدن عبور کند.

اجازه بدهید این موضوع را با دقت بیشتری بررسی کنیم. هدف از عملکرد شبکه مویرگی این است که برای تمام سلولهای بدن، اکسیژن، انرژی، مواد غذایی و سایر مواد، مانند هورمونها، را فراهم کند.



۹۵ درصد خون متشکل از آب است. اگر غلظت آب به اندازه غلظت عسل بالا بود، قلب شما نمی‌توانست خون را پمپاژ کند.

برای اینکه سلولی بتواند این مواد را دریافت کند، نباید فاصله آن از عروق خونی بیش از ۵۰ میکرون باشد (هر میکرون، یک هزارم میلی‌متر است). بنابراین، سلولهایی که در فواصل دورتر قرار دارند، تغذیه نمی‌شوند و می‌میرند.

به همین دلیل شبکه مویرگی تمام ذرات بدن انسان را تحت پوشش قرار می‌دهد. این شبکه شامل پنج بیلیون عروق خون با طول تقریبی ۹۵ کیلومتر است. در برخی پستانداران بافت ماهیچه‌ای در هر سانتیمتر مکعب دارای ۳۰۰۰ عروق خونی است. اگر ۱۰۰۰۰ عروق خونی شبکه مویرگی در کنار هم قرار بگیرند، عرض ترکیبی آنها از عرض

نوک مداد تجاوز نمی‌کند. قطر این عروق خونی بین سه و پنج میکرون است که به معنای سه تا پنج هزار میلیمتر است.

سرعت بالای غلظت آب، عبور خون را از عروق ظریف خونی، بدون هرگونه انسداد یا کاهش، امکان‌پذیر می‌کند. پروفیسور مایکل دنتون می‌گوید اگر سرعت غلظت آب حتی کمی آهسته‌تر بود، هیچ دستگاه گردش خونی نمی‌توانست کارآیی‌اش را حفظ کند:

سیستم مویرگی فقط در صورتی کار می‌کند که مایع پمپاژ شده از طریق لوله‌های تشکیل دهنده آن، غلظت بسیار پایینی داشته باشد. غلظت پایین ضروری است، زیرا جریان به صورت معکوس با غلظت هماهنگ است ... می‌توانیم به راحتی مشاهده کنیم که اگر غلظت آب فقط چند برابر از حد کنونی آن بیشتر بود، پمپاژ خون از طریق بستر مویرگی مستلزم فشار بسیار بالا بود و تقریباً هرگونه سیستم گردش خون غیرممکن می‌شد ... اگر غلظت آب کمی بیشتر بود و قطر مویرگهای مفید کوچک‌تر به جای سه میکرون ده میکرون بود، در آن صورت مویرگها در عمل تمام بافت ماهیچه را اشغال می‌کردند تا مقدار کافی اکسیژن و گلوکز تأمین شود. بی‌تردید در این صورت طرح موجودات زنده میکروسکوپی غیرممکن یا بسیار غیرطبیعی بود ... بنابراین به نظر می‌رسد اگر قرار است آب وسیله مناسب برای زندگی باشد، غلظت آن باید به سطح کنونی آن بسیار نزدیک باشد.

به‌طور خلاصه، غلظت آب نیز مانند سایر ویژگیهای آن دقیقاً مناسب زندگی است. غلظت مایعات، طیف وسیعی را دربرمی‌گیرد. اما در میان بیلیونها سرعت ممکن، آب با غلظت بی‌نقص خلق شده است.

ایجاد پیوندهای اتمی ضروری برای زندگی، مستلزم دماهایی است که در زمین وجود دارند.

پیوندهای متفاوت شیمیایی که اتمها و مولکولها را کنار هم نگه می‌دارند، پیوندهای یونی، کووالان یا ضعیف نامیده می‌شوند. پیوندهای کووالان اتمهای اسیدهای آمینه را، که عناصر اصلی پروتئینها هستند، به هم متصل می‌کنند. پیوندهای ضعیف، ساختار سه بعدی زنجیره‌های اسید آمینه را، وقتی که تا می‌شوند یا در هم می‌پیچند و شکل می‌گیرند، حفظ می‌کنند. به عبارت دیگر، اگر پیوندهای ضعیف وجود نداشت، پروتئینهای شکل گرفته توسط زنجیره‌های اسید آمینه نمی‌توانستند به وظیفه خود عمل کنند و جایی که پروتئین نیست، زندگی وجود ندارد. جالب اینکه، دمای مورد نیاز برای تشکیل پیوندهای کووالان و ضعیف در محدوده موجود در زمین قرار دارد. پیوندهای کووالان و ضعیف در واقع پیوندهای کاملاً متفاوتی هستند و هیچ دلیل طبیعی برای اینکه چرا تشکیل آنها مستلزم دمای یکسان است، وجود ندارد. اما هر دو نوع پیوند شیمیایی فقط در محدوده دمای موجود در زمین رخ می‌دهند. اگر قرار بود این پیوندها در دماهای متفاوتی شکل بگیرند، پروتئینها - و بنابراین زندگی - به وجود نمی‌آمدند، زیرا پروتئینها مستلزم وجود هر دو پیوند به صورت هم‌زمان هستند. به عبارت دیگر، اگر محدوده‌های دمایی که پیوندهای کووالان در آن تشکیل زنجیره‌های اسید آمینه را امکان‌پذیر می‌کنند، برای تشکیل پیوندهای ضعیف مناسب نبودند ساختار سه بعدی پروتئین تشکیل نمی‌شد و اسیدهای آمینه به صورت زنجیره‌های بی‌هدف و معیوب باقی می‌ماندند. به همین نحو، اگر محدوده دمایی مناسب برای پیوندهای ضعیف برای تشکیل پیوندهای کووالان مفید نبود، هیچ‌گونه زنجیره پروتئین نمی‌توانست به وجود آید.



موجودات زنده دارای چنان ساختار پیچیده‌ای هستند که حتی یک پروتئین در میان میلیون‌ها پروتئین موجود در یک سلول نمی‌توانسته‌اند بر حسب تصادف به وجود آیند.

این امر نشان می‌دهد که اتمها به عنوان اجزای اصلی ضروری برای زندگی با محل زندگی، یعنی کره زمین، هماهنگی بالایی دارند، همان‌طور که پروفیسور مایکل دنتون در کتابش به نام «سرنوشت طبیعت» اشاره کرده است:

در میان طیف گسترده دما در کیهان، فقط یک گستره محدود از دما وجود دارد که در آن ۱- آب مایع، ۲- تعداد زیادی از ترکیبات آلی نیمه پایدار و ۳- پیوندهای ضعیف برای ثبات بخشیدن به اشکال سه بعدی در مولکولهای پیچیده وجود دارد.

دنتون تأکید می‌کند که تمام انواع پیوندهای فیزیکی و شیمیایی ضروری برای تشکیل موجودات زنده می‌توانند در گستره محدود دما به صورت مؤثر و هم‌زمان وجود داشته باشند - در میان تمام سیاره‌ها در منظومه شمسی، این گستره از دما فقط در زمین وجود دارد.

انحلال پذیری اکسیژن برای زندگی ایده‌آل است

توانایی بدن ما برای جذب اکسیژن به نوبه خود به دلیل توانایی اکسیژن در آن است. وقتی نفس می‌کشیم، اکسیژن فرو رفته در ریه‌هایمان تقریباً بلافاصله وارد جریان خون می‌شود. در خون پروتئینی به نام هموگلوبین، اکسیژن را به سلولها منتقل می‌کند. آنزیمهای موجود در سلولها نیز به نوبه خود از اکسیژن برای سوزاندن ترکیبات کربن به نام ATP استفاده می‌کنند تا انرژی آزاد شود.

تمام موجودات زنده پیچیده توسط این سیستم انرژی تولید می‌کنند که به ویژگیهای انحلال‌پذیری اکسیژن بستگی دارد. اگر اکسیژن به اندازه‌ای سخت بود که حل نمی‌شد، مقدار کمی از آن وارد جریان خون می‌شد و سلولها دچار کمبود انرژی می‌شدند. از طرف دیگر، اگر اکسیژن بلافاصله قابل حل بود، حجم آن به اندازه‌ای در جریان خون افزایش می‌یافت که منجر به مسمومیت اکسیداسیون می‌شد.

جالب اینکه، انحلال‌پذیری آب گازهای متفاوت می‌تواند یک میلیون لایه متغیر باشد. به عنوان مثال، دی اکسید کربن ۲۰ برابر اکسیژن قابل حل است. در میان محدوده گسترده و ویژگی انحلال‌پذیری گازها، اکسیژن دارای مناسب ترین ویژگیهای انحلال‌پذیری برای ما است.

اگر شرایط طور دیگری بود، چه اتفاقی می‌افتاد؟ اگر اکسیژن در آب (و بنابراین در خون) حلالیت کمتری داشت، مقدار کمی از آن وارد جریان خون می‌شد و سلولها به اندازه کافی اکسیژن دریافت نمی‌کردند - و بقاء برای موجوداتی که هوا تنفس می‌کنند، دشوارتر می‌شد. مهم نیست چه قدر نفس می‌کشیدیم، اما به تدریج دچار کمبود اکسیژن می‌شدیم، زیرا مقادیر کم اکسیژن موجود در هوا نمی‌توانست وارد سلولها شود.



همان طور که در قسمت بالا بیان کردیم، اگر اکسیژن بلافاصله

جذب جریان خون می‌شد، مسمومیت اکسیداسیون رخ می‌داد. اگر اکسیژن در مقادیر بالا استفاده شود، می‌تواند گاز بسیار خطرناک و کشنده‌ای باشد. وقتی نسبت اکسیژن بدن تا حدّ چشمگیری افزایش می‌یابد، اکسیژن با آب واکنش می‌دهد تا محصولات جانبی بسیار مخرب ایجاد شوند. بدن برای ممانعت یا خنثی کردن چنین واکنشهایی، دارای سیستم‌های پیچیده آنزیم است، اما اگر حجم اکسیژن بدن باز هم افزایش یابد، این سیستم‌ها از عهده آن بر نمی‌آیند و هر نفسی که می‌کشیم، مرگ را تسریع می‌کند. شیمی‌دانی به نام آروین فریدویچ در این مورد چنین می‌گوید:

تمام موجودات تنفس‌کننده در یک دام

بی‌رحمانه می‌افتند. همان اکسیژن که زندگی آنها را امکان‌پذیر می‌کند، برای آنها سمی می‌شود و آنها فقط به کمک

هوایی که ما تنفس می‌کنیم و سیستم‌هایی که استفاده از آن را امکان‌پذیر می‌کنند، با هماهنگی کامل آفریده شده‌اند.

مکانیسم‌های پیچیده دفاع به روش

متزلزلی دوام می‌آورند. تنها چیزی که ما را

از این تنگنا مسمومیت اکسیژن یا کمبود اکسیژن

- حفظ می‌کند، این است که انحلال‌پذیری آب و سیستم‌های

پیچیده آنزیم‌های بدن ما درست به همان صورت که لازم

است خلق شده‌اند. خداوند متعال هوایی را که ما تنفس می‌کنیم

و سیستم‌هایی را که به ما اجازه می‌دهند از آن استفاده کنیم، با

هماهنگی کامل آفریده است.

1. Irwin Fridovich



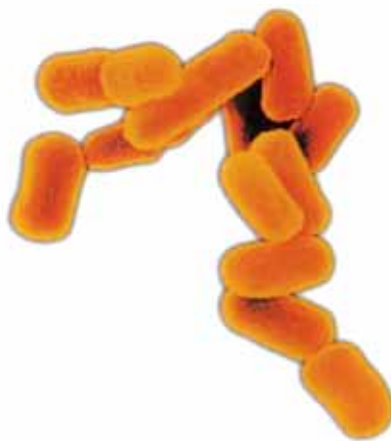
فصل سوّم

شگفتی‌های خلقت موجودات زنده

حتی ساده‌ترین موجودات زنده، تصادفی به وجود نیامده‌اند.

تاکنون بررسی کردیم که هماهنگی و توازن موجود در جهان، منظومه شمسی و زمین نمی‌توانند نتیجه تصادفات باشند. هر یک از توازنهایی که دیدیم معجزه انتخاب از میان گزینه‌های متفاوت و بی‌شمار هستند. و حتی ساده‌ترین موجودات زنده نمی‌توانند به صورت تصادفی به وجود آیند. رابرت شاپیرو^۱، استاد شیمی و متخصص DNA در دانشگاه نیویورک است. شاپیرو، که از پیروان داروین است، احتمال شکل‌گیری تصادفی ۲۰۰۰ پروتئین متفاوت یافته شده در باکتریهای ساده را محاسبه کرد. او این نتیجه را به دست آورد: ۱ در 10^{40000} (عددی که با قرار دادن ۴۰۰۰ صفر در کنار عدد یک به دست می‌آید که در دنیا با هیچ چیز مطابقت نمی‌یابد!) و در بدن انسان ۲۰۰۰۰۰ پروتئین متفاوت وجود دارد!

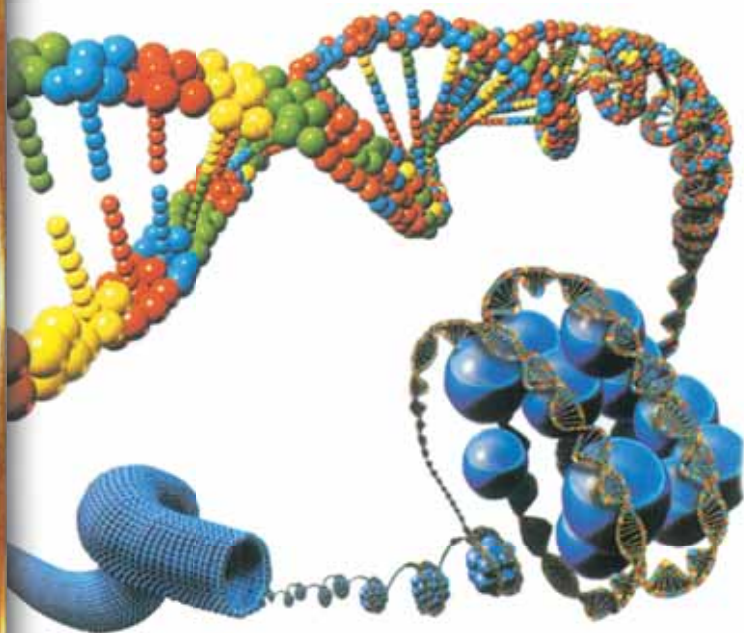
ممکن است موجودات زنده در نگاه اول خیلی ساده به نظر برسند، اما دارای ساختارها و سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که هرگز نمی‌توانسته‌اند بر حسب تصادف به وجود آمده باشند.



1. Robert Shapiro

احتمال اینکه ۲۰۰۰ پروتئین موجود در باکتریهای ساده به صورت تصادفی به وجود آمده باشد، یک در $۱۰^{۴۰۰۰۰}$ است. چون تعداد پروتئینهای متفاوت در بدن انسان ۲۰۰۰۰۰ عدد است، هیچ چیز نمی‌تواند این امر بعید را امکان‌پذیر کند. چاندرا ویکراما سینگ^۱، استاد ریاضیات کاربردی و ستاره‌شناسی در دانشگاه کاردیف، در مورد محاسبه شاپیرو چنین می‌گوید:

احتمال تشکیل خود به خود موجودات زنده از مواد بی‌جان عدد یک به همراه $۱۰^{۴۰۰۰۰}$ صفر پس از آن است ... همین امر برای انکار داروین و کل نظریه تکامل کافی است. نه روی زمین و نه در هیچ سیاره دیگری طرح اولیه وجود نداشته، پس اگر شروع زندگی تصادفی نبوده، این امر باید نتیجه هوش هدفمند بوده باشد.



1. Chandra Wickramasinghe

غیرممکن است که عناصر اصلی زندگی به خودی خود ایجاد شده باشند.

مولکولهای پروتئین عناصر اصلی زندگی هستند و حتی ساده‌ترین آنها به اندازه‌ای پیچیده است که نمی‌تواند به صورت اتفاقی به وجود آید. یک پروتئین متوسط شامل ۲۸۸ اسید آمینه از ۱۲ نوع متفاوت با 10^{300} (یک عدد نجومی دارای ۳۰۰ صفر) ترکیبات زنجیره‌ای متفاوت است. اما فقط یکی از این ترکیبات می‌تواند پروتئین مناسب را تولید کند. سایر ترکیبات زنجیره‌هایی از اسید آمینه‌های معیوب یا حتی مضر هستند.

احتمال اینکه چنین پروتئینهایی بر حسب تصادف تشکیل شوند، یک در 10^{300} است. و در ریاضیات، هرگونه احتمال کوچک‌تر از 10^{-300} غیرممکن تلقی می‌شود.

اما پروتئین متشکل از ۲۸۸ اسید آمینه، وقتی با پروتئینهای بسیار پیچیده متشکل از هزاران اسید آمینه در موجودات زنده مقایسه می‌شود، مسئله ساده‌ای است. در صورت به کارگیری این حساب احتمالات برای این مولکولهای پروتئین، واژه «غیرممکن» برای توصیف تشکیل آنها بر حسب تصادف، کافی نیست.

اما بررسی مرحله بعدی تشکیل موجودات زنده نشان می‌دهد که پروتئینها به تنهای معنایی ندارند. میکوپلاسم هومینیس H39^۱ یکی از ابتدایی‌ترین باکتریهای شناخته شده برای انسان و در عین حال، دارای ۶۰۰ پروتئین متفاوت است. در این مورد، باید حساب احتمالات را در مورد ۶۰۰ پروتئین متفاوت به کار بگیریم و نتایجی که به دست می‌آوریم، کاملاً فراتر از غیرممکن خواهد بود. بدون در نظر گرفتن مدت زمانی که به اسید آمینه‌ها داده می‌شود تا پروتئین تشکیل دهند،

1. Mycoplasma Hominis H39

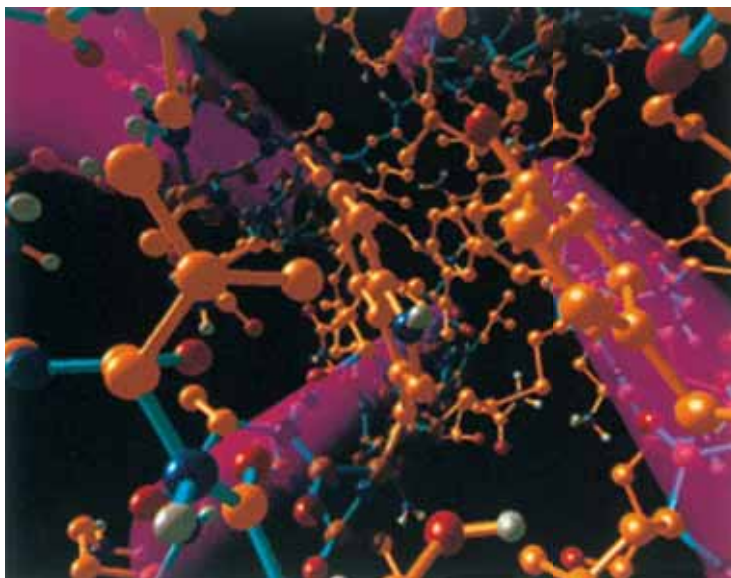
آنها هرگز نمی‌توانند بر حسب تصادف به وجود بیایند. یک زمین‌شناس آمریکایی به نام ویلیام استوکز^۱ در کتابی تحت عنوان «مبانی تاریخچه زمین» این حقیقت را تأیید می‌کند و می‌گوید اگر سطح بیلیونها سیاره زمین به مدت بیلیونها سال از یک عصاره آبی پوشیده بود، باز هم پروتئینها نمی‌توانستند تشکیل شوند. او در مورد احتمال تشکیل تصادفی پروتئین ستوکروم - سی، که برای زندگی ضروری است، می‌گوید:

احتمال تشکیل زنجیره ستوکروم - سی. صفر است ... پذیرفتن هر گونه احتمال دیگر - مبنی بر اینکه نوعی قدرت متافیزیکی فراتر از تعاریف ما باید تشکیل آن را تحت تأثیر قرار داده باشد - با اهداف علم مطابق نیست. بنابراین، باید فرضیه اول



یکی از مولکولهای پیچیده پروتئینی که در یکی از روندهای پیچیده در بدن نقش دارد.

1. William Stokes



پروتئینها، که اجزای سازنده اصلی سلولها را تشکیل می‌دهند، مولکولهای بسیار پیچیده‌ای هستند. حتی ساده‌ترین پروتئینها نمی‌توانند بر حسب تصادف به وجود آیند.

را مورد بررسی قرار دهیم. این جملات به صورت آشکار نشان می‌دهند که دانشمندان تکامل‌گرا مفهوم «احتمال صفر» را، که به صورت علمی ثابت شده، رویکرد علمی در نظر می‌گیرند. در حقیقت، اصول منطق و علم مستلزم آن است که اگر یک اتفاق خاص دارای دو توجیه احتمالی بود، که احتمال صحت یکی از آنها صفر است، در آن صورت توجیه دیگر باید درست باشد. وقتی اصول منطق در مورد احتمال صفر تشکیل تصادفی پروتئین ستوکروم - سی به کار می‌روند، مشخص می‌شود که این پروتئین آگاهانه تشکیل - به عبارت دیگر خلق - شده است. این یک نتیجه‌گیری علمی، منطقی و معقول است.

در ایدئولوژی ماتریالیستی از پذیرفتن وجود خالق ممانعت می‌شود، بنابراین دانشمندان ماتریالیستی وادار به انکار حقایق علمی‌ای که با



هیچ کس نمی‌تواند تصور کند که قصر شنی در کنار دریا توسط امواج و شرایط طبیعی به وجود آمده است. ساختار یک پروتئین، تریلیون بار از ساختار قصر شنی پیچیده‌تر است. بنابراین، احتمال اینکه پروتئینها توسط شرایط طبیعی و تصادفی به وجود آمده باشند، به همین اندازه غیرممکن است.

فلسفه آنها مغایر است، می‌شوند. در نتیجه، دانشمندان در نادیده گرفتن حقایق علمی که بر خلاف میلشان است، تردید نمی‌کنند. آنها در عوض تلاش می‌کنند فلسفه‌هایشان را بر عامه مردم تحمیل کنند و به همین دلیل صداقت و اعتبار دانشمندان ماتریالیست، سؤال‌برانگیز است.

تمام پروتئینها در موجودات زنده چپ دست هستند: حقیقتی که نمی‌توان بر حسب تصادف آن را توجیه کرد.

برای اینکه اسید آمینه‌ها پروتئین مفید تشکیل دهند، ترکیب شدن در تعداد مناسب، زنجیره مناسب و طرح سه بعدی مناسب کافی نیست. بدون استثناء، تمام اسیدهای آمینه باید با هم ترکیب شوند تا پروتئینی که «چپ دست» است تشکیل شود.

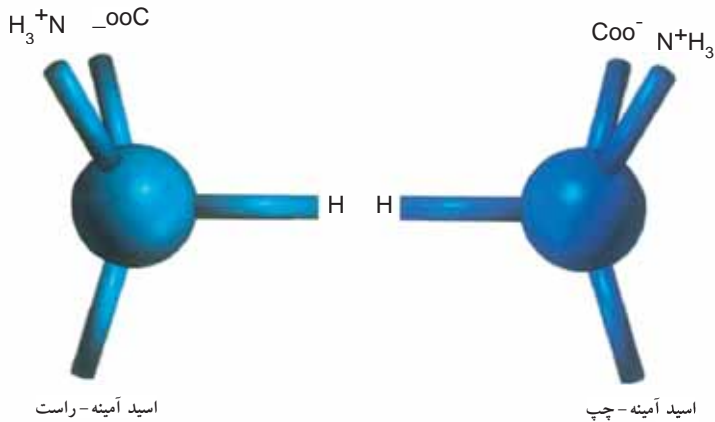
به لحاظ شیمیایی، تمام اسیدهای آمینه به صورت راست دست یا چپ دست وجود دارند و ساختارهای سه بعدی آنها، مانند دست انسانها دارای قرینه‌های متضاد هستند.

اسید آمینه‌ها از هر دو گروه می‌توانند به راحتی پیوندهایی بین خود برقرار کنند. اما تحقیقات، یک حقیقت شگفت‌انگیز را آشکار کرده است: تمام پروتئینها در تمام انواع موجودات زنده، از ابتدایی‌ترین موجودات زنده تا پیچیده‌ترین آنها، توسط اسید آمینه‌های چپ دست تشکیل شده‌اند. حتی یک اسید آمینه راست دست در ساختار پروتئین می‌تواند آن را معیوب کند. چند دانشمند و متخصص این علم اسید آمینه‌های راست دست را در باکتریها قرار دادند، این باکتریها بلافاصله آنها را از بین بردند. در برخی موارد، باکتریها اسید آمینه‌های چپ دست را از قسمتهای اسید آمینه‌های راست دست اولیه ترمیم کردند.

اجازه بدهید یک لحظه تصور کنیم طبق ادعای تکامل‌گرایان، اسیدهای آمینه براساس قوانین تصادف خود را به وجود آوردند. باید در طبیعت و در نتیجه در تمام موجودات زنده تعداد مساوی اسید آمینه راست دست و چپ دست وجود داشته باشد. این شرایط باید کاملاً امکان‌پذیر باشد: به لحاظ شیمیایی، اسید آمینه‌ها از هر دو گروه می‌توانند به راحتی با هم پیوند برقرار کنند. اما در حقیقت، تمام

پروتئینها در موجودات زنده منحصرأً چپ‌دست هستند. این موضوع هنوز برای تکامل‌گرایان معما است که چرا پروتئینها فقط اسید آمینه‌های چپ‌دست را انتخاب می‌کنند و نسخه‌های راست‌دست را کاملاً نادیده می‌گیرند. آنها نمی‌توانند برای چنین گزینش آگاهانه و سنجیده توجیهی بیابند.

به علاوه، این ویژگی پروتئینها طرح «تصادف» تکامل‌گرایان را غیرقابل دفاع می‌کند. در دایرة‌المعارف علمی بریتانیکا، که مواضع رک‌گوی تکامل است، گفته شده که اسیدهای آمینه تمام موجودات زنده روی زمین - و عناصر اصلی پلیمرهای پیچیده‌ای مانند پروتئینها - دارای عدم تقارن چپ‌دست هستند. در این دایرة‌المعارف اضافه شده که این امر مانند این است که سکه‌ای یک میلیون بار پرتاب شود و همیشه نیمه شیر بیاید.



اگرچه احتمال این که اسید آمینه‌ای راست‌دست یا چپ‌دست شود ۵۰-۵۰ است، اسید آمینه‌ها در تمام موجودات زنده چپ‌دست و نشان‌دهنده خلقت برنامه‌ریزی شده هستند.



اگر سکه‌ای که میلیونها بار به هوا پرتاب شده، همیشه شیر بیاید، آیا منطقی‌تر این است که این اتفاق را بر حسب شانس توجیه کنیم یا براساس مداخله آگاهانه خرد؟

اگر سکه‌ای میلیونها بار به هوا پرتاب شود، اما همیشه شیر بیاید، کدام یک منطقی‌تر است: نسبت دادن این عمل به اتفاق یا پذیرفتن مداخله آگاهانه فرد؟ پاسخ این است که اتفاقی بودن چنین چیزی ممکن نیست و در واقع شرایط حتی از اینکه سکه هر دفعه شیر بیاید، پیچیده‌تر است. با وجود این، تکامل‌گرایان، به جای پذیرفتن مداخله آگاهانه، به شانس متوسل می‌شوند. آنها به ادعاهای بی‌معنی‌ای اعتقاد دارند مبنی بر اینکه اسیدهای آمینه توافق کرده‌اند به عنوان بخشی از برنامه‌ریزی، برای تشکیل پروتئینها، اسیدهای آمینه راست‌دست را نپذیرند. علی‌رغم تمام حقایقی که تا به حال آشکار شده‌اند، هر انسان منطقی متوجه خواهد شد که موجودات زنده بدون نقص و توسط خداوند متعال طراحی و خلق شده‌اند.

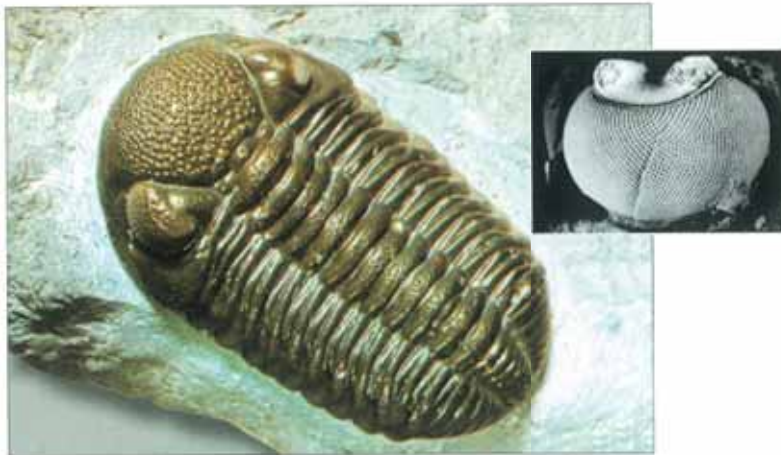
زندگی در زمین به صورت ناگهانی و شگفت انگیز به وجود آمده است.

مهم است بدانیم که تشکیل موجودات زنده بر حسب تصادف به لحاظ زیستی غیرممکن است: تاریخچه فسیلها نشان می‌دهد که زندگی در زمین به صورت ناگهانی - و شگفت‌انگیز - به وجود آمده است. وقتی به بررسی تاریخچه فسیلها در لایه‌های سنگهای رسوبی می‌پردازیم، مشخص می‌شود که موجودات زنده به صورت ناگهانی به وجود آمده‌اند. عمیق‌ترین (قدیمی‌ترین) لایه‌های سنگ، که فسیل را شامل می‌شوند، به دوره کامبرین در حدود ۵۳۰-۵۲۰ میلیون سال قبل متعلق هستند.

فسیلها از سنگهای رسوبی دوره کامبرین متشکل از بی مهرگان پیچیده‌ای مانند حلزونها، اسفنجها، کرماها، چترهای دریایی، ستاره‌های دریایی و سایر سخت‌پوستان به وجود آمده‌اند. جالب اینکه، تمام این گونه‌های متفاوت در یک زمان به وجود آمده‌اند و به همین دلیل دیرینه‌شناسان این اتفاق معجزه آسا را «انفجار کامبرین» می‌نامند.



موجودات زنده پیچیده که به صورت ناگهانی، بدون هرگونه اجداد کذایی تکاملی، در دوره کامبرین روی زمین به وجود آمده‌اند، ادعاهای نظریه تکامل را کاملاً انکار می‌کنند. چنین پیدایش شگفت‌انگیزی فقط می‌تواند بر خلقت دلالت کند.



تریلوبیت‌ها، که حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل روی زمین ظاهر شدند، دارای اندامهای بسیار پیچیده‌ای بودند. در تصویر کناری، چشم مرکب فسیل یک تریلوبیت مشاهده می‌شود که ساختار پیچیده آن مانند ساختار چشم زنبورها و پروانه‌های امروزی است.

موجودات زنده‌ای که در این لایه کشف شده‌اند، به لحاظ فیزیولوژی دارای چشمهای مرکب، سیستم تنفسی و متابولیسمهای مشابه موارد یافت شده در موجودات زنده امروزی هستند. به‌عنوان مثال، طرح چشم تریلوبیت، که دو عدسی دارد، کاملاً معجزه‌آسا است. دیوید راپ^۱، استاد زمین‌شناسی در دانشگاه‌های هاروارد، راجستر و شیکاگو می‌گوید:

«تریلوبیت‌ها ۴۵۰ میلیون سال پیش، از طرح مطلوبی استفاده کردند که امروزه ساختن آن نیازمند یک مهندس اپتیکی تعلیم دیده و خلاق است».

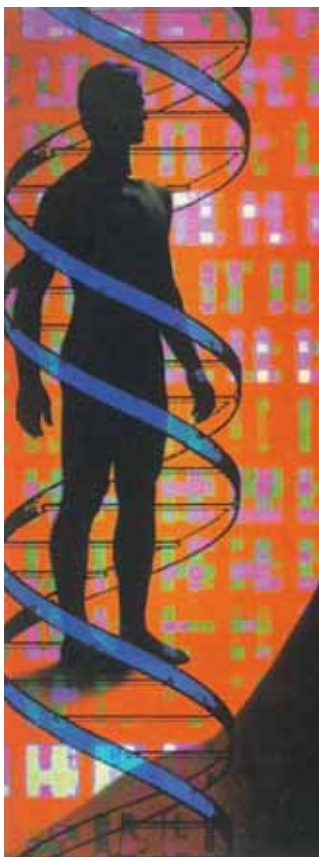
این بی‌مهرگان پیچیده به صورت ناگهانی و کامل، بدون هرگونه ارتباط با موجودات تک‌سلولی یا موجودات زنده موقتی قبل از خود به وجود آمده‌اند. ریچارد مانستارسکی^۲، یکی از نویسندگان مجله

1. David Raup

2. Richard Monestarsky

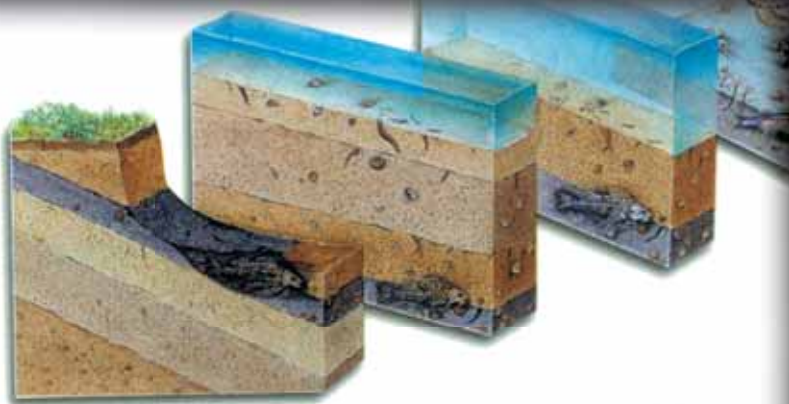
معروف تکامل‌گرایان به نام «اخبار علمی»، در مورد انفجار کامبرین که دانشمندان رامتحیر کرده، چنین می‌گویند:

نیم بلیون سال قبل ... ناگهان موجودات زنده بسیار پیچیده‌ای که امروزه می‌بینیم، ظاهر شدند. این لحظه دقیقاً هنگام شروع دوره کامبرین، حدود ۵۵۰ میلیون سال قبل از لحظه شروع انفجار کامبرین بود که دریاها را با اولین موجودات پیچیده جهان پر کرد.



بزرگ‌ترین سلسله حیوانات امروزه، در اوایل کامبرین وجود داشتند و به اندازه امروز از هم متفاوت بودند. چگونه دریاهاى دوره کامبرین ناگهان با چنین گونه‌هاى بی‌مه‌ره، که از یک نسل مشترک نیستند، پر شدند. تکامل‌گرایان هرگز قادر به پاسخ‌گویی به این پرسش نبوده‌اند. یک زیست‌شناس انگلیسی به نام ریچارد داوکینز^۱، که یکی از برجسته‌ترین شخصیتها در اندیشه تکامل‌گرایی است، در مورد این حقیقت که نظریه اورانفی می‌کند، چنین می‌گوید:

1. Richard Dawkins



به عنوان مثال، چینه‌های سنگهای دوره کامبرین محصول حدود ۶۰۰ میلیون سال قبل قدیمی‌ترین چینه‌هایی هستند که در آن بیشتر گروه‌های اصلی بی مهره‌ها را مشاهده می‌کنیم. و اولین باری که آنها ظاهر می‌شوند، بسیاری از آنها را در وضعیت پیشرفته‌تکامل می‌بینیم. به نظر می‌رسد این موجودات، بدون هرگونه تاریخچه تکامل، در آنجا قرار گرفته بودند. نیازی به گفتن نیست که ظهور ناگهانی آنها یک خالق بی‌همتا و بزرگ دارد.

همان‌طور که داو کینز، بدون اینکه بداند، پذیرفته که انفجار کامبرین گواه آشکاری بر خلقت است: در صورت عدم وجود هر گونه نسل تکاملی، تنها توجیه برای ظهور ناگهانی این موجودات زنده، خلقت است. یک زیست‌شناس تکامل‌گرا به نام داگلاس فوتویما^۱ می‌گوید که: «موجودات یا به صورت کاملاً رشد کرده روی زمین ظاهر شدند یا برعکس. اگر عکس این امر درست باشد، آنها باید توسط نوعی روند تغییر از گونه‌های قبلی به وجود آمده باشند.» چون اطلاعات علمی ثابت می‌کند که زندگی ناگهان به وجود آمده، تکامل‌گرایان هیچ وسیله‌ای برای اثبات ادعایشان ندارند و حالا به صورت آشکار یا مخفیانه این حقیقت را می‌پذیرند.

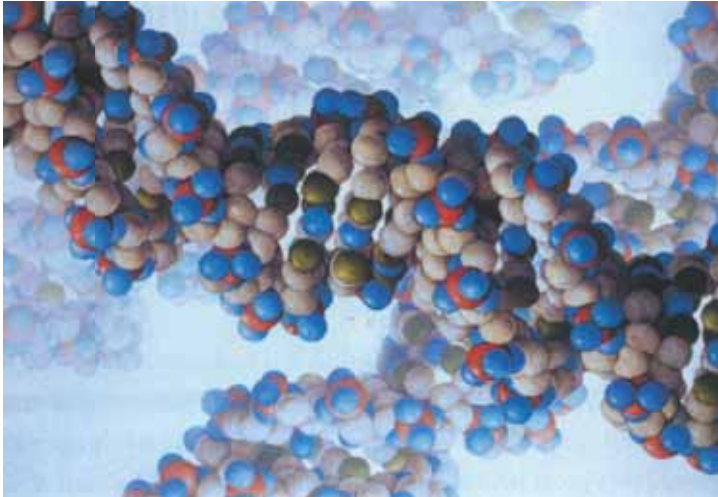
1. Douglas Futuyma

طرح معجزه‌آسای DNA

تمام اطلاعات در مورد بدن موجودات زنده در مولکولهای عظیم DNA، که در هسته تمام سلولها یافت می‌شوند، کدگذاری شده‌اند. DNA موجودات زنده متشکل از صدها هزار مولکول کوچک به نام نوکلئوئید است که دارای چهار نوع هستند. ترتیب آنها برای هر گونه، معین است. DNA هر موجود شامل کد ویژگیهای آن گونه‌ها است. این امر در مورد انسانها نیز صدق می‌کند. به کمک ترتیب DNA، انسان به‌عنوان یک گونه از تمام موجودات زنده دیگر متفاوت است و DNA هر فرد او را از سایر افراد کمی متفاوت می‌کند. می‌توانیم نوکلئوئیدها را با حروف الفبا مقایسه کنیم. چون چهار نوع نوکلئوئید متفاوت وجود دارد، می‌توانیم DNA را به یک دایره‌المعارف گسترده متشکل از چهار حرف الفبا تشبیه کنیم.

ترتیب حروف در مولکول DNA، تمام جزئیات بدن انسان را تعیین می‌کند. علاوه بر جزئیاتی مانند قد و رنگ چشمها، مو و پوست، طرح کلی تمام ۲۰۶ استخوان، ۶۰۰ ماهیچه، شبکه ۱۰۰۰۰ عصب شنوایی، دو میلیون عصب بینایی، صد میلیون سلول عصب و بیش از صد تریلیون سلول دیگر در DNA هر سلول قرار دارد. اگر قرار بود تمام اطلاعات ژنتیکی ذخیره شده در DNA روی ورق چاپ شوند، هر کدام ۹۰۰ جلد کتاب ۵۰۰ صفحه‌ای را پر می‌کردند. اما این حجم عظیم اطلاعات در هسته‌های میکروسکوپی سلولها کدگذاری شده است.

اطلاعات موجود در یک مولکول DNA می‌تواند یک میلیون صفحه را پر کند. به عبارت دیگر، یک میلیون صفحه دایره‌المعارف معادل اطلاعات، در هسته‌های هر سلول انسان ذخیره شده‌اند و تمام اعمال بدن را کنترل می‌کنند. در مقابل، یکی از بزرگ‌ترین دایره‌المعارفهای دنیا به نام بریتانیکا شامل ۲۳ جلد و مجموعاً ۲۵۰۰۰ صفحه است. یک



تصویر باورنکردنی به وجود می آید. در هسته میکروسکوپی سلول، یک مولکول وجود دارد که به عنوان بانک داده‌ها به کار می‌رود و ۴۰ برابر بزرگترین دایرة المعارفهای جهان، با میلیونها مدخل متفاوت است. این نمونه دایرة المعارفی در نسبتهای عظیم، ۹۲۰ جلد سنگین و متفاوت با تمام دایرة المعارفهای موجود در دنیا است. تحقیقات نشان می‌دهند که این «دایرة المعارف» عظیم شامل پنج بیلیون قسمت اطلاعات متفاوت است.

این بانک عظیم داده‌ها در هر یک از ۱۰۰ تریلیون سلول میلیونها نفر که از زمان پیدایش اولین انسان وجود داشته‌اند، موجود بوده است. بی‌تردید این حقیقت تجلی آشکار از قدرت بی‌نهایت خداوند متعال، پروردگار تمام آسمانها و زمین است.

DNA نمی تواند تحت شرایط طبیعی بر

حسب تصادف به وجود آمده باشد.

با توجه به اینکه در بدن انسان ۲۰۰۰۰۰ ژن وجود دارد، غیرممکن است که میلیونها نوکلئوئید تشکیل دهنده این ژنها به صورت اتفاقی در نظم و ترتیب مناسب قرار بگیرند. یک زیست‌شناس تکامل‌گرا به نام فرانک سالیسبوری^۱ به این مسائل غیرممکن اشاره می‌کند:

یک پروتئین متوسط می‌تواند شامل ۳۰۰ اسیدآمینو باشد. ژن DNA کنترل‌کننده این پروتئین حدود ۱۰۰۰ نوکلئوئید در زنجیره‌اش دارد. چون چهار نوع نوکلئوئید در زنجیره DNA وجود دارد، هر یک از آنها که شامل ۱۰۰۰ پیوند است به 4^{1000} شکل وجود خواهد داشت. با استفاده از کمی جبر (لگاریتم) متوجه می‌شویم که $4^{1000} = 10^{600}$. اگر عدد ده را ۶۰۰ بار در خودش ضرب کنیم، به رقم یک به همراه ۶۰۰ صفر می‌رسیم! این عدد کاملاً فراتر از محدوده درک ماست.

کمی محاسبات «آلگوریتمی» نشان می‌دهد که یک در 4^{1000} یعنی 10^{620} این عدد توسط یک به همراه ۶۲۰ صفر پس از آن شکل می‌گیرد. وقتی یازده صفر پس از ده، نشان‌دهنده یک تریلیون است، به ندرت می‌توانیم درک کنیم عددی که دارای ۶۲۰ صفر است، به چه معناست. پل آگرا^۲، تکامل‌گرا و دانشمند فرانسوی، عدم احتمال جمع‌آوری تصادفی نوکلئوئیدها برای تشکیل RNA و DNA را این طور بیان می‌کند:

باید دو مرحله در تشکیل تصادفی مولکولهای پیچیده‌ای مانند نوکلئوئیدها توسط روندهای شیمیایی را به دقت متمایز کنیم. تولید یک به یک نوکلئوئیدها - که امکان پذیر است - و ترکیب آنها به صورت ترتیبهای بسیار خاص. مورد دوم کاملاً غیرممکن است. دکتر لسلی اورژل^۳، تکامل‌گرای معروف و همکار استنلی میلر^۴

1. Frank Salisbury

2. Paul Auger

3. Leslie Orgel

4. Stanley Miller

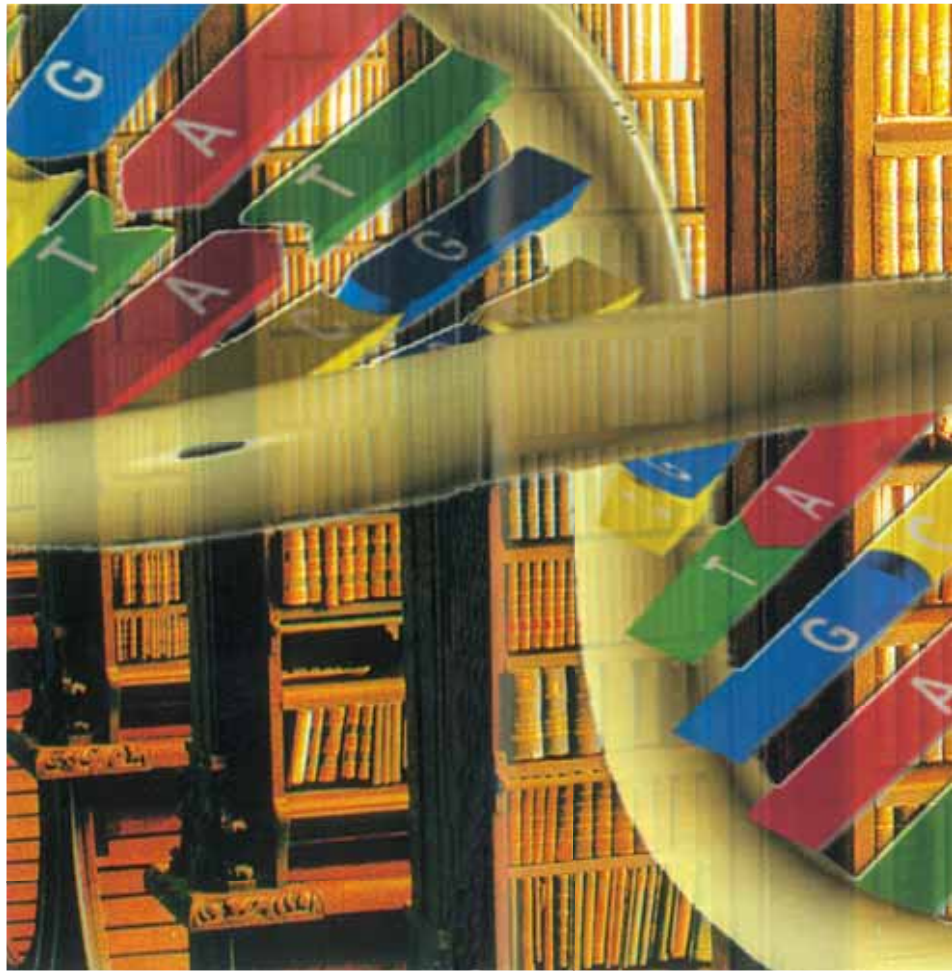


و فرانسس کریک از دانشگاه کالیفرنیا در مورد این موضوع غیر ممکن این طور اظهارنظر می‌کند:

غیرممکن است که پروتئینها و اسیدهای نوکلئیک، که هر دو به لحاظ ساختاری پیچیده هستند، در یک زمان و یک مکان به صورت هم‌زمان به وجود آمده باشند. به علاوه، ظاهراً غیرممکن است یکی از آنها بدون دیگری وجود داشته باشد. بنابراین، ممکن است در نگاه اول این طور نتیجه‌گیری شود که در حقیقت موجودات زنده هرگز نمی‌توانسته‌اند توسط روندهای شیمیایی به وجود آیند. سایر دانشمندان تکامل‌گرای مشهور نیز این حقیقت را می‌پذیرند:

DNA بدون کمک پروتئینهای کاتالیزوری یا آنزیمها نمی‌توانند وظایفشان از قبیل تشکیل DNA های بیشتر را انجام دهند. به طور خلاصه، پروتئینها نمی‌توانند بدون DNA به وجود آیند، اما DNA نیز نمی‌تواند بدون پروتئینها به وجود بیاید.

«کد ژنتیکی به همراه مکانیسم های لازم برای تبدیل آنها (در ریبوزوم ها و مولکول های RNA) چگونه به وجود آمده است؟ در حال حاضر باید به جای یک پاسخ، خود را با حس شگفت‌زدگی و ترس متقاعد کنیم.»



یک مولکول ساده DNA انسان دربرگیرنده اطلاعات کافی برای پر کردن
میلیونها صفحه از یک کتاب دایرةالمعارف است.

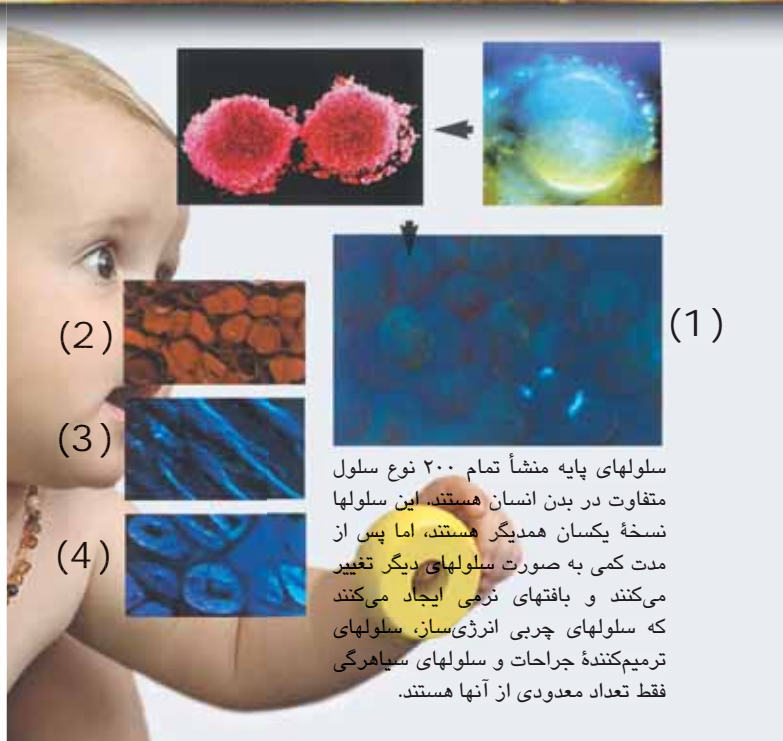
معمایی در پشت تنوع سلولها

برای اینکه عمل تکثیر توسط تقسیم سلولها امکان پذیر شود، ابتدا باید یک سلول - که به نوبه خود با گذشت زمان باید نسخه‌های بیشتری از خود به وجود آورد تا میلیونها سلول مشابه تشکیل شوند - نسخه‌ای از خود به وجود آورد. این روند خیلی پیچیده‌تر و اسرارآمیزتر از آن است که به نظر می‌رسد. در مرحله خاصی طی روند تقسیم سلولها و توسط یک عامل ناشناخته، سلولهای خاصی به صورت سلولهای کاملاً متفاوت به وجود می‌آیند. به این صورت، سلولهای ناشی از یک سلول پایه مشترک توسط تقسیم سلولی متنوع می‌شوند تا بافتها و اندامهای متفاوت تشکیل شوند. برخی از آنها به سلولهای حساس به نور شبکیه و برخی دیگر به سلولهای کبد تبدیل می‌شوند. برخی دیگر سلولهای اعصاب و حساس در مقابل گرما، سرما یا درد یا گیرنده ارتعاشات به وجود آمده توسط صدا می‌شوند.

چگونه چنین تنوعی به وجود می‌آید؟ چون سلول نمی‌تواند به اراده خود تصمیم بگیرد که تخصصی شود، چه کسی این تصمیم را می‌گیرد؟

تمام سلولها شامل اطلاعات مشابه DNA هستند، اما پروتئینهای متفاوت تولید می‌کنند. دو سلول تولیدکننده پروتئینهای متفاوت، از هم متمایز می‌شوند. اما دو سلول که دارای منشأ مشترک و شامل اطلاعات ژنتیکی مشابه هستند، چگونه به صورت ناگهانی انواع متفاوت پروتئین را تولید می‌کنند و ویژگیها و رفتار متفاوت از خود نشان می‌دهند؟ علی‌رغم اینکه آنها نسخه یکسان همدیگر هستند، چه کسی آنها را به تولید انواع متفاوت پروتئینها هدایت می‌کند؟ هویمار وون دیتفورت¹، یکی از طرفداران پرشور تکامل، در مورد اتفاقات

1. Hoimor Von Ditfurth



(1) سلولهای پایه منشأ تمام ۲۰۰ نوع سلول متفاوت در بدن انسان هستند. این سلولها نسخه یکسان همدیگر هستند، اما پس از مدت کمی به صورت سلولهای دیگر تغییر می‌کنند و بافتهای نرمی ایجاد می‌کنند که سلولهای چربی انرژی‌ساز، سلولهای ترمیم‌کننده جراحات و سلولهای سیاهرگی فقط تعداد معدودی از آنها هستند.

اسرار آمیز که در رحم می‌دهند، این طور اظهار نظر می‌کند:
 چگونه یک سلول تخمک تقسیم می‌شود تا سلولهای بسیار متمایز و برقراری ارتباط طبیعی و همکاری بی نقص در میان سلولها را تا جایی به وجود می‌آورد که دانشمندان شگفت زده شوند.
 به همین نحو، سایر طرفداران تکامل موفق نمی‌شوند توضیح دهند چگونه یک سلول می‌تواند شرایطی به وجود آورد که منجر به تشکیل اندامها و بافتهای متفاوت شود و در خلق انسانی با ۱۰۰ تریلیون سلول، نقش داشته باشد. آنها این معجزه را نقطه تاریک تکامل می‌نامند.

اوست خداوند آفریدگار پدید آور صورتگر، اوراست نامهای نیک؛ آنچه در آسمانها و زمین است او را تسبیح می‌گوید، و اوست پیروزمند فرزانه (سوره حشر- آیه ۳۲)

هوش باکتریها

در سالهای اخیر، تحقیقات در مورد باکتریها نشان داده که این موجودات تکسلولی نسبت به شرایط محیط واکنش نشان می‌دهند و در این کار بسیار هوشمندانه رفتار می‌کنند. به گفته زیست‌شناس برجسته مولکولی، یعنی مایکل دنتون:

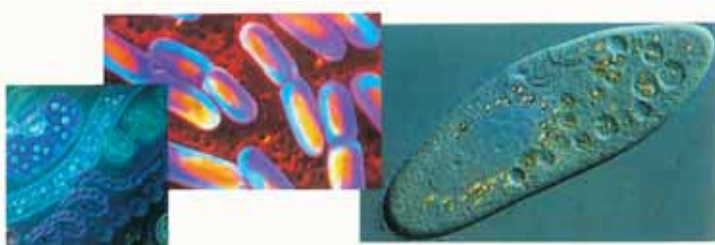
آمیب، علی‌رغم اینکه به اندازه یک ذره کوچک غبار است، رفتارهایی از خود نشان می‌دهد که به طور عینی با رفتارهای موجودات بزرگ‌تر تفاوتی ندارد. اگر آمیب به اندازه گربه بود، احتمالاً سطح هوشی پستانداران را به او نسبت می‌دادند. چنین موجودات کوچکی چگونه تمام اطلاعات ضروری برای اخذ تصمیمات محاسبه شده را با هم ادغام می‌کنند؟ چگونه ادغام تمام اطلاعات ضروری برای تعقیب طعمه (توسط آمیب)، تصمیم تغییر مسیر، پافشاری در تعقیب طعمه حتی پس از فرار، فرار ناگهانی آمیبهای کوچک‌تر از دام در داخل طعمه خوار هنگامی که دیواره پروتوپلاسم در نازک‌ترین حالت است - تمام این مسائل به لحاظ مولکولی توجیه می‌شوند.

در گزیده بالا جمله آخر قابل توجه است. رفتار آمیب را نمی‌توان در سطح مولکولی - توسط واکنشهای شیمیایی یا عوامل فیزیکی - توضیح داد. این موجودات تکسلولی تصمیمات آگاهانه می‌گیرند و آنها را عملی می‌کنند. اما جالب است که آنها دارای مغز یا سیستم عصبی نیستند. هر آمیب یک سلول ساده متشکل از پروتئین، چربی و آب است. یک نمونه دیگر از رفتار هوشمندانه توسط باکتریها نشان داده می‌شود. براساس چاپ جولای سال ۱۹۹۹ از یک مجله علمی معروف فرانسوی به نام «Science et vie»، باکتریها براساس اطلاعاتی که دریافت می‌کنند، با همدیگر ارتباط برقرار می‌نمایند و تصمیمات گروهی می‌گیرند.

براساس مقاله‌ای در این مجله، این برقراری ارتباط نتیجه یک سیستم بسیار پیچیده است. سطح بدن باکتری می‌تواند پیامهای الکتریکی بفرستد و دریافت کند. باکتریها، پیامهایی شامل اطلاعاتی در خصوص شرایط محیط، از جمله اطلاعات غذایی، می‌فرستند. آنها بر اساس چنین اطلاعاتی در مورد فاصله بین تقسیم شدن و زمان اتمام فعالیت‌های تولیدمثلی تصمیم می‌گیرند. به طور خلاصه، موجودات زنده‌ای که قابل دیدن با چشم غیرمسلح نیستند، اطلاعات در مورد محیط را جمع‌آوری، تفسیر و با همدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. سپس در مورد یک فعالیت مشترک تصمیم‌گیری می‌کنند.

این حقیقت که موجودات زنده میکروسکوپی فاقد مغز و سیستم عصبی می‌توانند کارهایی انجام دهند که مستلزم هوش، قدرت استدلال و آگاهی است، نشان می‌دهد که منشأ چنین عمل معقول، طراحی شده، محاسبه شده و قاطع در وجود خود آنها نیست. این شرایط یک معجزه آشکار را نشان می‌دهد: قدرت خارق‌العاده دیگری به یک روش معقول آنها را هدایت می‌کند. این قدرت برتر خداوند است که تمام آنها را آفریده و سپس تمام اعمال آنها را هدایت می‌کند. این حقیقت نه تنها در مورد باکتریها، بلکه در مورد سایر موجودات زنده صدق می‌کند ...

چرا که من بر خداوند، پروردگارم، که پروردگار شما نیز هست، توکل کرده‌ام؛ هیچ جنبنده‌ای نیست مگر آنکه او [خداوند] حاکم بر هستی اوست؛ پروردگار من بر راه راست است. (سوره هود- آیه ۵۶)



در سالهای اخیر، مشاهده باکتریها نشان داده که این موجودات تکسلولی تصمیماتی بر اساس تجزیه - تحلیل محیط می‌گیرند. چنین رفتاری، که مستلزم هوش، قدرت استدلال و آگاهی است و توسط موجودات میکروسکوپی فاقد مغز یا سیستم عصبی انجام می‌شود، نشان می‌دهد که خود این موجود نمی‌تواند منشأ این رفتار باشد. این امر یک معجزه واضح را آشکار می‌کند. یک هوش دیگر این رفتار را کنترل می‌کند - خداوند که این موجودات را آفریده و رفتارشان را به آنها الهام می‌کند. این امر نه تنها در مورد باکتریها، بلکه در مورد سایر موجودات زنده نیز صدق می‌کند.

نتیجہ گیری

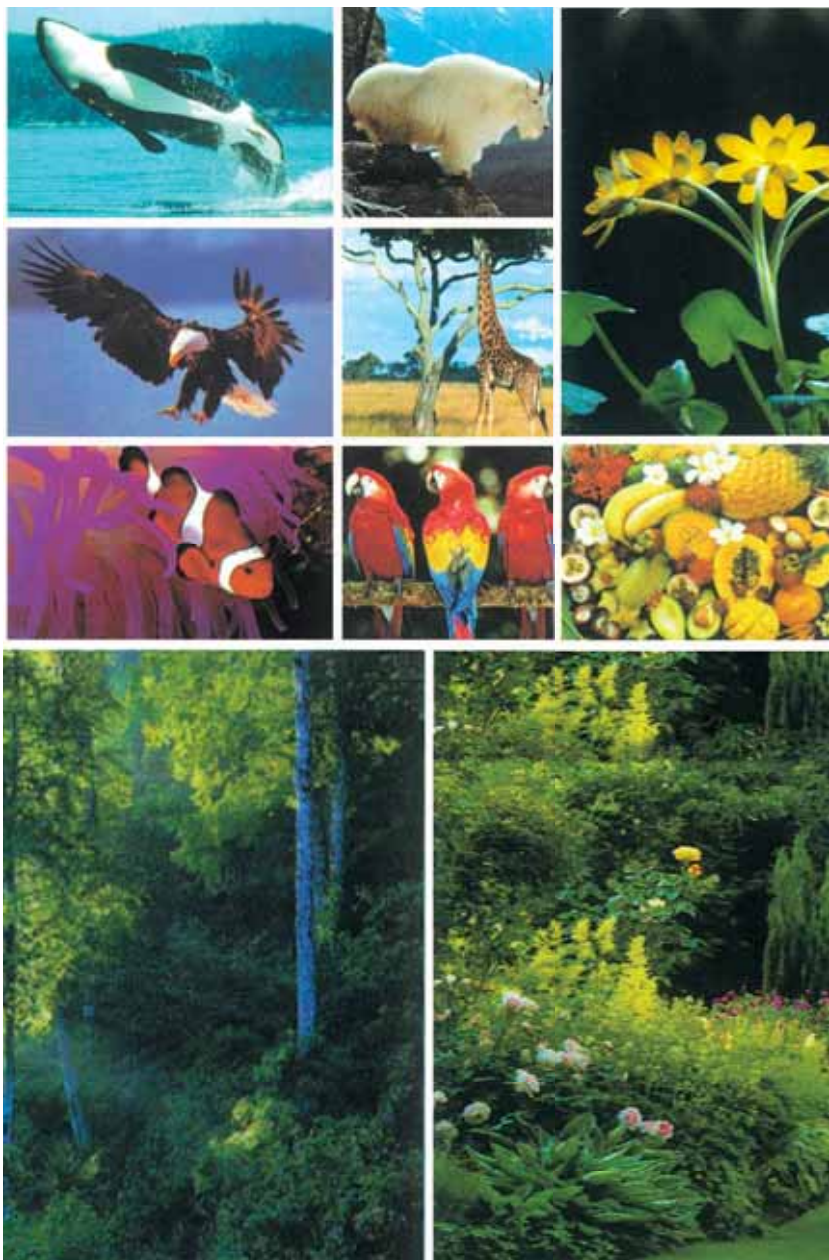


همان‌طور که در ابتدا گفتیم، این نمونه معجزات از دنیای موجودات زنده فقط چند حلقه از زنجیره بی‌نهایت معجزات هستند. ما هر یک از مخلوقات خداوند را که در نظر بگیریم، یک معجزه بزرگ را بررسی می‌کنیم. اما چیزی که واقعاً اهمیت دارد این است که این معجزات را در نظر گرفته و درک کنیم، زیرا قطع نظر از اینکه معجزات آشکار و فوق‌العاده هستند، فقط مؤمنان وجود خداوند و عظمت بی‌نهایت او را درک می‌کنند.

افراد بی‌ایمان حتی یک معجزه آشکار را نمی‌پذیرند و به دلیل تعصب، تکبر و جاه‌طلبیهای دنیوی، آن را انکار می‌کنند. به‌علاوه، آنها نظرات غیرمنطقی و بی‌معنی ارائه می‌دهند و تلاش می‌کنند معجزات را پنهان کرده یا آنها را مسائلی متداول و معمولی و یا حتی نامربوط نشان دهند. در حقیقت، حتی یکی از معجزات نقل شده در این کتاب، برای متقاعد کردن هر انسان آگاه و دارای هوش طبیعی کافی است. اما چون منکران فاقد منطق و آگاهی هستند، نمی‌توانند معجزات خداوند در اطرافشان را درک کنند. در این آیات قرآن، نظر منکران در مورد معجزات توصیف شده است:

و اگر معجزه‌ای بینند روی برتابند و گویند جادویی دنباله‌دار است. و انکار پیشه کردند و از هوی و هوسهایشان پیروی کردند و هر کاری سرانجامی دارد. (سوره قمر - آیات ۴-۳).

همان‌طور که این آیات نشان می‌دهند، بی‌علاقگی منکران به معجزات از خودپسندی آنها و تمایل به ارضای جاه‌طلبیهای خودخواهانه ناشی می‌شود. پذیرفتن معجزات به این معناست که آنها باید وجود خداوند و روز قیامت را نیز بپذیرند که به نوبه خود به این معنا خواهد بود که آنها باید بپذیرند و باید تسلیم اراده او شوند و در قبال اعمالشان پاسخگو باشند.



اما این امر برای افراد بی‌ایمان غیرقابل قبول است و به همین دلیل ایمان نمی‌آورند. اما چه آنها حقیقت را باور کنند چه نه، همه چیز در انتظار فرصت مناسب است و سرانجام می‌میرد. انکار معجزات توسط آنها، حقیقت یا نتیجه اعمالشان را در آخرت تغییر نمی‌دهد. در حقیقت، افراد بی‌ایمان در تمام دوره‌ها، قانون خداوند را که تا ابد معتبر است، نمی‌بینند. آنها نمی‌توانند معجزات انکارناپذیر را در خلقت خداوند ببینند. این آیات می‌فرمایند:



و [اینان] سخت‌ترین سوگندهایشان را به نام خدا خوردند که اگر معجزه‌ای برایشان بیاید به آن ایمان می‌آورند؛ بگو معجزات در اختیار خداوند است، و چه دانید که چون [معجزه ای هم] بیاید به آن ایمان نمی‌آورند. و دلها و دیدگانشان را [از قبول آن] برمی‌گردانیم چرا که نخستین بار هم به آن ایمان نیاورند؛ و ایشان را در طغیانشان سرگشته رها می‌سازیم. و اگر فرشتگان را بر آنان نازل می‌کردیم و [اگر] مردگان با آنان سخن می‌گفتند و همه چیز [از گذشته‌ها] را نزد آنان رویاروی باز می‌آوردیم، بر آنان نبودند که ایمان آورند مگر آنکه خدا بخواهد؛ ولی بیشترشان [حقیقت] را نمی‌دانند.



