نوشته: دکتر سعید اسحاقی
از کتاب: زندگی در جهان

مقدمه‌ای بر پیدایش جهان و حیات

کیهان‌شناسی (کاسمولوژی) علم مطالعه‌ی خصوصیات گوناگون هستی است که تلاش در استفاده از روش‌های علمی جهت درک منشا، تکامل و سرنوشت نهایی همه جهان را دارد و همانند هر رشته‌ی علمی دیگر، شامل ارایه‌ی تئوری‌ها و فرضیه‌های گوناگون در رابطه با هستی است که بتوان با استفاده از آن‌ها پدیده‌هایی را ایجاد کرد که قابل مشاهده و آزمایش بوده و بر طبق نتایج به‌دست آمده از این مشاهدات تئوری‌های مختلف را جهت تطبیق اطلاعات ـ کنار گذاشت، دوره کرد و یا وسعت داد. تحقیقات علمی منشای جهان را بین ۱۰ تا ۲۰ بیلیون سال پیش تخمین زده است. به‌طور کلی سه حالت ممکن است منشای جهان و حیات را توجیه کند:

۱. پیدایش جهان تحت‌تاثیر نیروها و فرآیندهای کنترل نشده‌ی طبیعی.

۲. پیدایش جهان توسط یک خالق و طراح.

۳. پیدایش خود به‌خودی توسط یک نیروی ذاتی و خارق‌العاده.

چه در پهنه‌ی کیهان و چه در دنیای بی‌نهایت ریز ساختار اتم‌ها، چهار نیروی اساسی فیزیکی نقش دارند. اگر این چهار نیرو با دقت تنظیم نشده بودند، عناصر حیاتی برای زندگی به وجود نمی‌آمدند. این چهار نیرو عبارتند از:

۱. نیروی جاذبه (گرانش): نیروی بسیار ضعیف در سطح اتم‌ها

۲. نیروی الکترو مغناطیسی: نیروی جذب‌کننده‌ی اصلی بین پروتون‌ها و الکترون‌ها و عامل تشکیل مولکول‌ها (صاعقه یکی از شواهد قدرت این نیرو است.)

۳. نیروی هسته‌ای قوی: نیرویی که پروتون‌ها و نوترون‌ها را در هسته‌ی اتم به یک‌دیگر می‌پیوندد.

۴. نیروی هسته‌ای ضعیف: تلاشی عناصر رادیو اکتیو و فعالیت با بازدهی بالای گرما هسته‌ای (ترمونئوکلئار) خورشید تابع این نیروست.

نظریه‌ی دوم که در سال ۱۹۷۹ توسط آلن گوث مطرح شده است، آغاز عالم را این‌گونه فرض می‌کند: «عالم در ابتدا بسیار ریز بوده ولی پس از آن ـ یعنی در کسری از ثانیه ـ با سرعتی بیش از سرعت نور متورم شده است. اما این چگونگی به‌وجودآمدن عالم از هیچ را توضیح نمی‌دهد.»

سربرنارد لاول می‌گوید: «اگر عالم به اندازه‌ی یک هزار میلیاردم سریع‌تر منبسط می‌شد، همه ماده‌ی موجود در آن تا به‌حال پخش‌شده بود و اگر یک هزار میلیاردم آهسته‌تر منبسط می‌شد، نیروهای گرانش (جاذبه) سبب می‌شدند که موجودیت عالم در طی حدود یک میلیارد سال اول فرو ریزد و در این صورت نه ستاره‌ای با عمر طولانی به‌وجود می‌آمد و نه حیات.»

نظریه‌ی بیگ‌بانگ

نظریه‌ی بیگ‌بانگ درحال حاضر بیش‌ترین طرفداران را در بر دارد. این نظریه عقیده بر این دارد که: «کلیه اجزای جهان درواقع در یک «تخم هستی» که کوچک‌تر از یک هیدروژن مدرن بوده ـ قرار داشته که منفجرشده و جهان را به‌وجود آورده است.» تحقیقات اخیر توسط تلسکوپ فضایی و دیگر تجهیزات پیشرفته، پیشنهاد کننده‌ی مقداری تغییر و تحول در این نظریه است. شواهد برای بیگ بانگ به این شرح است:

شیفت قرمز: وقتی ستارگان یا کهکشان‌ها در حال دورشدن از ما هستند، انرژی ایجادشده توسط حرکت آن‌ها به‌طرف طیف قرمز نور قابل رویت منتقل می‌شود و انرژی آن‌هایی که به طرف ما حرکت می‌کنند، به‌طرف طیف بنفش انتقال می‌یابد. این انتقال، یک مثال از اثر داپلر است. نتایج مشابه به این انتقال، در شنیدن سوت قطار مشاهده می‌شود که هنگام گوش‌دادن به آن، وقتی به ما نزدیک می‌شود صدای بیش‌تری دارد (طول موج‌های کوتاه[1]) و هنگامی که از ما دور می‌شود صدای کم‌تری دارد (طول موج‌های بلند[2]) به‌طور مشابه طول موج‌های قرمز طولانی از طول موج‌های قرمز طولانی‌تر از طول موج‌های بنفش[3] هستند. در نتیجه به‌نظر می‌رسد که بیش‌تر کهکشان‌ها در حال دورشدن از ما هستند.

تشعشعات زمینه‌ای[4]: دانشمندان کشف کرده‌اند که در فضای داخل ستاره‌ای یک تشعشع زمینه‌ای جزیی وجود دارد که تصور می‌شود باقی‌مانده‌ی انفجار بیگ‌بانگ باشد. زمان کوتاهی پس از بیگ بانگ، نیروهای اعظم از قبیل نیروی جاذبه، نیروی هسته‌ای ضعیف و قوی و... از یک‌دیگر مجزا شده‌اند.

پیدایش منظومه‌ی شمسی: دانشمندان تصور می‌کنند که ماده و انرژی ـ که ما از آن با اطلاع هستیم و درک می‌کنیم ـ در داخل «تخم هستی» به این‌گونه نبوده و زمان کوتاهی پس از بیگ‌بانگ ایجادشده است. پس از ده ملیون تا یک بیلیون سال، جهان به‌صورت توده درآمده و توانسته در منظومه‌ی شمسی جای گرفته و موقعیت خود را پیدا کند. یکی از آن منظومه‌های شمسی ـ یعنی منظومه‌ی

1-Shorter Wavelengths
2-Longer Wavelengths
3-Violet Wavelengths
4-Background Radiations

خودمان ـ تقریباً پس از پنج ملیون سال شروع به تشکیل‌شدن کرده و نخستین ستاره‌ی بزرگ در مرکز ان تبدیل به خورشید شده است. سیاره‌ها ـ با فاصله‌ای کم از ستاره ـ در مدار قرار داشته‌اند و ازدیاد فضاهای جاذبه‌ای و کششی آن‌ها باعث گردیده که آثار پراکنده روییده شده آن‌ها به پیش سیاره‌های بزرگ و بزرگ‌تر تبدیل شده و در نهایت سیاره‌ها پدید آیند. فرآیندهای زوال رادیواکتیوی و ایجاد حرارت توسط برخورد پیش سیاره‌ها، زمین را گرم کرده‌اند. پس از آن زمین به لایه خارجی خنک [سیلیسیم، اکسیژن و دیگر عناصر سبک] و سپس به‌مناطق داخلی گرم‌تر هوای عناصر منسجم‌تر و سنگین‌تر از قبیل آهن و نیکل ـ مجزا شده است. برخورد پیش ستاره‌ها، ستاره‌ی دنباله‌دار و شروع انفجار، باعث رهاشدن بخار آب، دی اکسیدکربن، متان، آمونیاک و گازهای دیگر به‌درون اتمسفر درحال توسعه‌شده و زمان کوتاهی پس از آن، حیات بر روی زمین آغاز شده است.

پیدایش حیات

در عهدهای کهن بیرون آمدن جوجه از تخم و شکوفه کردن یک گل فقط به یک امر غیبی نسبت داده می‌شد. پس از کار تاریخی «آیزاک نیوتون» که حرکت سیارات و ستارگان دنباله‌دار منظومه‌ی شمسی را پیشگویی کرده و این مطلب را با صراحت و با اصولی اساسی تفهیم نمود. این ایده توسعه یافت که: «موجودات زنده نیز چیزی جز نوعی از یک ماشین پیچیده‌ی خاص نیستند.» اما هنگامی که تحقیقات نتوانست کار موجود زنده را مانند کار یک ماشین توجیه کند، راه‌حلی با عنوان «نیروی زنده» اختراع گردید که هیچ‌گونه شواهدی هم جهت تایید آن موجود نبود. نقطه نظر دیگری نیز مطرح شد مبنی بر این که: «همه‌ی موجودات زنده از اتم‌ها ساخته شده‌اند و نه از چیز دیگر.» همین امر باعث شد که در مرور زمان درک بهتری از فرآیندهای بیولوژیکی صورت پذیرفته و نشان داده شود که تمامی اتم‌های تشکیل‌دهنده مواد در جهان قادر هستند موجود پیچیده‌تری همچون موجود زنده را هم به‌وجود آورند. شواهد فسیل‌ها، منشای حیات بر روی زمین را از ۳/۸ بیلیون سال پیش نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد که حیات زمان کوتاهی پس از سردشدن زمین و ایجاد اتمسفر و اقیانوس‌ها آغاز شده است. این فسیل‌های ابتدایی که در نخستین اقیانوس‌ها ایجاد شده، در صخره‌های دریایی (مانند سنگ‌های آهک و سنگ‌های سیاه) یافت می‌شوند. آخرین اکتشافات مربوط به‌وجود باکتری‌ها در مرزهای بین اقیانوسی، نشان‌دهنده‌ی منشای دیگری برای حیات است. یعنی صخره‌های از هم جداشده در اعماق اقیانوس‌ها، در این مرزهای بین اقیانوسی به روی سطح زمین آمده‌اند.

علم همیشه از این پرسش که "زندگی چگونه آغاز شد؟" ابا داشته است. در بسیاری از فرهنگ‌ها در ارتباط با به وجودآمدن بشر اولیه بحث شده، ولی هیچ‌گاه درباره‌ی به وجودآمدن اولین موجود زنده یا اولین سلول بحث نشده است. اگر (Deoxyribonuclee acide) را به عنوان ماده‌ی اصلی زندگی

درنظر بگیریم تا اندازه‌ای به آن نقطه نزدیک شده‌ایم. بدون DNA موجودات زنده نمی‌توانستند به‌وجود آیند و زندگی را که ما می‌شناسیم، نمی‌توانست آغاز شود. شناخت کلیه‌ی مواد موجود در عضو زنده ـ از جمله آنزیم‌ها و همه‌ی چیزهای دیگری که تولید آن‌ها توسط آنزیم‌ها تسریع می‌شود ـ نتیجه‌ی آخرین تجزیه و تحلیل‌ها بر روی DNA بوده است. بنابراین باید پرسید که DNA و زندگی چگونه آغاز شد؟ آیا زندگی می‌توانسته در یکی از اتمسفرهای ابتدایی به‌وجود آمده باشد؟

دانشمندان معتقدند که اتمسفر ابتدایی زمین، یک نوع اتمسفر کاهش‌دهنده[1] بوده است (هیدروژن فراوان داشته) و در آن زمان، اکسیژن به‌صورت آزاد وجود نداشته است. مطالعات جدید فوران‌های آتشفشانی، دخالت و وجود چنین آتمسفری را تایید می‌کند. زمین در ابتدا با زمینی که در حال حاضر شاهد آن هستیم بسیار تفاوت داشته است (با انرژی فراوان‌تر، توفان‌های قوی‌تر و...) در واقع اتمسفر اصلی ابتدایی زمین، شامل گازهای حاوی هیدروژن مانند متان، آمونیاک و بخار آب بوده است. چنین اتمسفری با درجه‌ی بالایی از هیدروژن می‌تواند اتمسفر I نامیده شود. این اتمسفر در اثر جداسازی توسط نور، توانسته به یک اتمسفر دی‌اکسیدکربن و نیروژن N یا اتمسفر II تبدیل شود. سپس یک لایه ازن در بالای اتمسفر ایجاد شده و تغییرات خود به‌خودی متوقف شده است. به‌طور حتم در سال‌های اخیر تمایل زیادی جهت شک به این موضوع وجود داشته است که اتمسفر I عمر زیادی نداشته و اتمسفر II نیز تقریباً از همان اول وجود داشته است.

زهره و مریخ هر دو دارای اتمسفر II بوده‌اند و برای مثال زمین هم ممکن است چنین اتمسفری داشته و مانند زهره و مریخ، در آن زمان زندگی در آن وجود نداشته است.

این یک تغییر کشنده نیست. هنوز ترکیبات ساده می‌توانند از دی اکسیدکربن، بخار آب و نیتروژن ساخته شوند. نیتروژن می‌توانسته با ترکیب با دی اکسیدکربن، یا آب، یا هر دو، به اکسیدنیتروژن یا سیانید یا آمونیاک تبدیل شده و شاید تحت‌تاثیر تشعشعات نوری و تغییرات مولکولی به طرف زندگی روانه شده باشد (تحت تاثیر نور آفتاب و دیگر منابع انرژی). ممکن است بعداً هنگامی که زمین خارج از گازهای متراکم و غبار ایجاد شده، اولین مراحل ساخته شدن پیچیده‌ی مولکول‌ها انجام گردیده است. بالاخره یک حرکت کلیدی به‌وجود آمده که ایجاد یک مولکول اسید نوکلئیک کرده که قادر به تحریک جهت تکثیر بوده است. آن نقطه به‌عنوان شروع حیات اشاره شده و به این طریق دوره‌ی تکامل و تحول به حرکت درآمده است.

دو مشکل اساسی در ارتباط با منشای حیات وجود دارد:

۱. چگونگی تبدیل مونومرها به پلیمرهای مورد نیاز جهت ایجاد حیات در شرایط طبیعی.

۲. درک منشای سلول‌ها.

1-Reducing atmosphere

تحقیقات نشان داده است که تمامی مواد ضروری مورد نیاز جهت ایجاد زندگی و پلمیرهای آن‌ها در مقادیر کافی در زمین ابتدایی تولید شده است. بررسی ساختمان پلیمرها ـ که زنجیره‌های بلند مولکول‌های ساخته‌شده از واحدهای تکراری لازم از این واحدهای ساختمانی هستند ـ یک مساله‌ی تجربی بسیار مشکلی است. فعل و انفعالات پلیمرسازی عموماً با از دست دادن آب همراه است ـ که در آن‌ها یک مولکول آب مصرف‌شده و دو واحد پلیمر ایجاد می‌کند. جهت شروع پلیمرسازی باید از عواملی استفاده شود که باعث از دست‌دادن آب شود. ساخته‌شدن پلیمرها اتفاقی نیست و دارای فعالیت‌های کاتالیزوری هستند. پلیمرهای بلند اسیدهای آمینه می‌توانند بدون آب، با سیانید هیدروژن و آمونیاک مایع نیز ایجاد شوند. شواهد نشان می‌دهد که بازهای نوکلئوتیدی و قندها می‌توانند در حضور فسفات‌ها و سیانیدها و تحت‌تاثیر نور ماورای بنفش با هم ترکیب شوند. تعدادی از عامل‌های غلیظ‌کننده‌ی مانند سانیامید نیز تحت شرایط تقلیدشده از شرایط ابتدایی به‌وجود آمده‌اند. علی‌رغم شکسته‌شدن مولکول‌های واسطه توسط آب، عوامل تغلیظ کننده به‌طور بسیار موثری قادر به ایجاد پلیمرها شده و به این روش پلیمرهای اسیدهای آمینه، قندها و نوکلئوتیدها ساخته شده‌اند.

دانشمند مشهور انگلیسی، جان دسموند برنال چنین پیشنهاد کرده است: «ایجاد پلیمرها ممکن است به‌وسیله‌ی مواد معدنی و واسطه‌های موجود در خاک رس ایجادشده باشد که توانسته‌اند سطحی برای اتصال مولکول‌های آلی بر سطح مواد معدنی ایجاد کرده و آن‌ها را طوری متراکم سازند که از نور ماورای بنفش خورشید در امان باشند. این غلظت‌ها تحت تاثیر آب توانسته‌اند پلیمرهای مهم بیولوژیکی را آزاد کنند. واسطه‌هایی که در خاک رس یا مواد معدنی دیگر موجود بوده‌اند و قادر به‌جذب مولکول‌های واسطه شده‌اند، توانسته‌اند باعث غلیظ‌شدن این واسطه‌ها شده و این غلظت‌ها نیز توانسته‌اند جبران‌کننده‌ی تمایل آب برای شکستن پلیمرهای قابل توجه بیولوژیکی بوده باشند. نکته‌ی قابل‌توجه و جالب این است که ممکن است چنین غلظت‌هایی شامل فسفات‌ها بوده‌اند و این می‌تواند توجیه کننده‌ی توانایی فسفرها را در قرارگرفتن در ترکیب مولکول‌های غیرآلی بیولوژیکی ـ در زمانی‌که مکانیسم‌های ایجادکننده غلظت‌های بیولوژیکی وجود نداشته‌اند ـ باشد. وجود کاتالیزورهای معدنی نشان‌دهنده‌ی آن است که سنتز آلی نیز می‌توانسته در اعماق آب ـ که اشعه ماورای بنفش فیلترشده بود ـ اتفاق افتاده باشد. علاوه بر وجود مکانیسم‌های تغلیظ کننده، آب اقیانوس ابتدایی ممکن است محلول‌های خیلی رقیقی از مولکول‌های آلی نبوده‌اند. اگر همه کربن‌های موجود در سطح زمین به‌صورت مولکول‌های آلی به‌طور هم‌زمان در اقیانوس‌ها بوده باشند و یا اگر بسیاری از فعل و انفعالات ایجادکننده‌ی مولکول‌های آلی ساخته‌شده توسط نور ماورای بنفش توانسته باشند برای بیلیون‌ها سال ادامه پیدا کنند و مواد تولیدشده توسط آن‌ها در اقیانوس‌ها حل‌شده باشد، نتیجه‌ی آن، ایجاد یک درصد مولکول‌های آلی در محلول بوده است.»

همچنین می‌توان چنین درنظر گرفت که: «جهت تراکم یافتن مواد اولیه باید راهی وجود می‌داشته و شاید در دوران ابتدایی، آب‌های کم عمق در کناره‌های اقیانوس‌ها و مرداب‌های اطراف آن‌ها در این عمل نقش داشته‌اند. وزش بادها، آب اقیانوس‌ها را به کناره‌ها می‌برده است. در آن‌جا به‌علت کم عمق‌بودن آب و وجود شن و ماسه، حباب به‌وجود می‌آمده است. همچنین گرمای بیش‌تری که در آن‌جا وجود داشته، باعث بخارشدن آب گشته و غلظت مولکول‌ها در این حباب‌ها زیاد می‌شده است. حباب‌هایی که شامل آب زیادتری بوده، زودتر از بین رفته و حباب‌های چرب، مقاومت و بقای بیش‌تری داشته‌اند. این مقاومت می‌تواند به‌علت وجود فسفولیپیدهایی باشد که یک قطب آن‌ها جاذب آب و قطب دیگر آن‌ها دافع آب بوده است. فسفولیپیدها می‌توانند به‌یک‌دیگر وصل شده و یک غشای دو لایه‌ای ایجاد کرده باشند. احتمالاً چنین حباب‌های دو لایه‌ای، یک منشا برای غشای سلولی بوده‌اند که می‌توانسته‌اند ـ بر خلاف غشاهای یک لایه‌ای چربی ـ آب را به‌خوبی نگه دارند. هنگامی که یکی از این حباب‌ها متلاشی می‌شده، می‌توانسته مواد موجود در داخل خود را به محیط اطراف آزاد کند. اگر یکی از این موارد به‌طور صحیح تشکیل شده و در محیط اطراف آزاد شده باشد، زمینه‌ی منشای توسعه‌ی اولین سلول‌ها را آغاز کرده است.»

نظریه‌ی تغییر و تحول مواد غیرزنده و تبدیل آن‌ها به موجودات زنده، بر اساس مشاهده این اتفاق دینامیک منحصر به‌فرد استوار است که: «تمامی مواد زنده دارای رمز ژنتیکی مشابهی هستند.» به‌نظر می‌رسد که این اتفاق در دوره‌های ابتدایی تاریخ پیدایش زمین رخ داده و سپس مکانیسم‌های رمز ژنتیکی بر اثر تغییر و تحول و تکامل قرار گرفته‌اند. همه اقسام زندگی بر روی زمین بر پایه همین ماشین مولکولی استوار گردیده است (به‌ویژه بیست اسید آمینه که در ایجاد هزاران پروتیین شرکت دارند.) دستورالعمل جهت ایجاد زنجیره اسیدهای آمینه در یک ردیف خاص و مشخص ـ برای به‌وجودآمدن انسان و باکتری و یا هر فرم دیگر از موجودات زنده ـ همگی شامل یک رمز ژنتیکی است. چنانچه می‌دانیم قسمت اعظم سلول از پروتیین‌ها تشکیل شده است. مولکول‌های پروتیین از رشته‌های نوار مانند اسیدهای آمینه تشکیل‌شده که در اثر خم‌شدن و پیچیده شدن به اشکال گوناگونی درمی‌آیند که برخی گوی‌مانند و برخی دیگر چین‌مانند هستند بیش‌تر خواص اساسی سلول‌ها به‌وسیله‌ی اعمال اسیدهای نوکلئیک و پروتیین‌ها و همچنین اعمال متقابل بین آن‌ها تعیین می‌شود.

جهت ایجاد زندگی، وجود یک سیستم با قابلیت مولکولی قابل جهش و نسخه‌برداری و تاثیرگذار بر محیط اطراف الزامی است. در سلول‌های امروزی اسیدهای نوکلئیک محل نسخه‌برداری و جهش هستند. آزمایشات نشان داده که پلی نوکلئوتیدها می‌توانند در حضور یک آنزیم با منشای بیولوژیکی و یک مولکول ابتدایی اسید نوکلئیک، از فسفات‌های نوکلئوتید به وجود آیند. پلی نوکلئوتیدها در غیبت مولکول‌های ابتدایی نیز ایجاد می‌شوند. اما شامل اطلاعات ژنتیکی نیستند.

وقتی‌که چنین پلی نوکلئوتیدهایی به‌طور خود به‌خود ایجاد شوند، بعداً به‌عنوان یک مولکول ابتدایی برای سنتزهای بعدی به‌کار می‌روند.

پرسش منشای سلول‌ها برای نخستین‌بار توسط «فوکس» بیوشیمیست آمریکایی مطرح شد. به‌نظر او زمین ابتدا خیلی گرم و انرژی حاصل از گرما به‌تنهایی قادر به ایجاد ترکیبات پیچیده از ترکیبات ساده‌تر نبوده است. سرانجام جمعی از این تراکم‌ها ممکن است با هم همکاری و هر یک نقایص دیگری را جبران کردند که بتوانند یک سلول جدید ایجاد کنند که شاید بسیار موثرتر از هر یک از آن‌ها به‌تنهایی بوده است. سلول جدید هنوز هسته ندارد ـ حاوی مقدار فراوانی از DNA، اما فاقد توانایی در حمل اکسیژن است ـ و میتوکندری‌های فراوان دارد که اکسیژن را با قدرت زیاد حمل می‌کنند، اما با نبودن هسته، قابل اضافه‌شدن نیستند. آن میتوکندری ممکن است زمانی مستقل بوده و این با یافتن مقدار کمی DNA در آن‌ها مشخص شده است.»

تصور کنید که در اقیانوس ابتدایی، نوکلئوتیدها و فسفات‌های مورد نیاز و مینرال‌های مربوط به کریستال‌های آن‌ها، موجود بوده باشند. به‌نظر می‌رسد که تبدیل فسفات‌ها نوکلئوتید به پلی نوکلئوتیدها حتا در غیبت آنزیم مربوطه نیز انجام شده باشد و چنین پلی نوکلئوتیدی ایجاد یک منشای جهت تولید مثل کرده باشد (که البته این عمل در غیاب آنزیم‌ها انجام شده است.) این می‌تواند توسط وراثت به مولکول‌های بعدی انتقال یافته باشد و یک سیستم مولکولی جهشی با قابلیت نسخه‌برداری جهت ایجاد پلی نوکلئوتیدها و در نهایت تبدیل آن‌ها به یک جمعیت گوناگونی از مولکول‌ها، این‌گونه طراحی شده باشد. ممکن است سپس یک ماده ابتدایی وراثتی مولکول‌های دیگری را نیز درگیر کرده باشد (اما چنین پیشنهادی هرگز مطرح نشده است.) در هر کدام از این موارد، یک جمعیت از پلی نوکلئوتیدهایی که قادر به نسخه‌برداری هستند، اما تاثیر قابل توجهی بر محیط اطراف ندارند، به‌طور کامل زنده محسوب نمی‌شوند. ممکن است در نهایت همه‌ی نوکلئوتیدهای موجود در اقیانوس در پلی‌نوکلئوتیدها گره خورده و همه‌ی چرخه‌های سنتز متوقف شده باشند. تا آن‌جایی که تا به‌حال می‌دانیم، نوکلئوتیدها هیچ‌گونه خاصیت کاتالیزوری ندارند و پروتیین‌ها هم خاصیت تولید مثل را ندارند و فقط همکاری بین هر دو مولکول با یک‌دیگر بوده که امکان ایجاد زندگی ابتدایی بر روی زمین را ممکن ساخته است. در همین رابطه می‌توان گفت که مشکل بحرانی و حل‌نشده‌ی منشای حیات، چگونگی ایجاد اولین ارتباط عملی بین این دو مولکول و همچنین منشای اولین رمز ژنتیکی است. یک دستگاه مولکولی ثانویه به عملکرد یک رمز ژنیتکی، شامل ریبوزوم‌ها، آنزیم‌های فعال‌کننده RNAهای سازگارکننده و ارتباطی (tRNA, mRNA) و غیره، هر کدام محصول یک تکامل تاریخی طولانی هستند و بر طبق دستورالعمل‌های موجود در رمز ژنتیکی ایجاد شده‌اند و مسلماً هنگام ایجاد منشای حیات و منشای این رمز، چنین دستگاهی موجود نبوده است.

اما چنین تصور می‌شود که بین اسیدهای آمینه و نوکلئوتیدها یک پیوند و ارتباط ضعیف شیمیایی و انتخابی وجود دارد که حتا در غیبت چنین دستگاه‌هایی نیز می‌تواند عمل کند. ضرورتی برای انتخاب‌های زیاد نیست و یک زنجیره نوکلئوتیدی در زمان‌های اولیه می‌تواند برای اسیدهای آمینه فراوانی ایجاد رمز کرده و بالعکس همان اسید آمینه نیز ممکن است برای زنجیره‌ی نوکلئوتیدی رمز داده باشد. تمام چیزی که نیاز بوده است، وجود یک زنجیره ردیف شده از نوکلئوتیدها بوده که جهت ایجاد یک زنجیره‌ی نامرتب از اسیدهای آمینه رمز داده باشد. محل‌های فعال که مسئولیت بیش‌تری جهت فعالیت کاتالیزوری آنزیم‌های ابتدایی را داشته‌اند، به‌طول پنج یا شش اسید آمینه بوده‌اند و بقیه‌ی آنزیم‌ها به اعمال پیچیده‌تری از قبیل کنترل خاموش و روشن‌شدن آنزیم‌ها توسط ماشین سلولی اختصاص یافته بودند.

با توجه به‌وجود بیست اسید آمینه در محیط ابتدایی، شانس داده‌شده به‌هر محل فعال جهت ایجاد زنجیره‌ی منظم نوکلئوتیدها، ۱ در ۳۰۰۰۰۰۰ است. اما جهت ایجاد واحدهایی به طول پنج اسید آمینه، این تعداد از ترکیب، عدد بزرگی برای شیمی و دوره‌ی زمانی نیست.

پس از این نظریه می‌توان چنین گفت: اگر پلی‌نوکئوتیدها در ابتدا توانایی ناقصی داشته‌اند و نسخه‌برداری فاقد اعمال آنزیمی بوده و اگر رمز ژنتیکی ابتدایی ناقص بوده است، پس هر کدام از خاصیت‌های کاتالیزوری در تعدادی از پلی‌نوکلئوتیدهای قابل نسخه‌برداری ابتدایی، در زمین ابتدایی موجود بوده و این وضعیت تمام چیزی است که برای منشای حیات نیاز بوده است. پلی نوکلئوتیدهایی که توانستند رمزی را جهت ایجاد پروتیین‌های اولیه با دارابودن خواص کاتالیزوری ایجاد کنند، باعث ایجاد نسخه‌برداری بیش‌تر در پلی‌نوکلئوتیدهای بعدی شده‌اند و بقیه پلی‌نوکلئوتیدها جهت ایجاد پروتیین‌هایی که کم‌تر موثر بوده‌اند، رمز آهسته‌تری ایجاد کرده‌اند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی