

شماره ۴۴
۱۵۵/۱

۱۵۲/۲

تعداد واحد: ۲

کد: ۶۵

نام درس: اصول اعتقادی ۲

هم نیاز: ندارد

کد: ۵۵

پیش نیاز: اصول اعتقادی ۱

الف- منابع مطالعه

- ۱- کتاب مستطاب مفاوضات (مباحث مشخص شده در برنامه درس) / (تهیه شود)
- ۲- امر و خلق جلد ۱ و ۲ (مباحث تعیین شده در برنامه درس) / (تهیه شود)
- ۳- کتاب نقد و بررسی نظریه های تکاملی - دکتر اصغر نیشابوری - دفتر امور کمک آموزشی، وزارت آموزش و پرورش / (تهیه شود)
- ۴- جزوه درسی (مقالات: تصویر ما از جهان - روزهای آفرینش - مغز و ماده) / (در جزوه)
- ۵- علم و دین - ایان باربور - ترجمه بهاء الدین خرمشاهی - نشر دانشگاهی - فصل ۱۲ / (در جزوه)

ب- ضامم

ندارد

ج- ارزشیابی

۱- امتحانات

- ماهانه اول: (۱۰ نمره / هفته چهارم)

- میان ترم (۳۰ نمره / هفته نهم)

- ماهانه دوم: (۱۰ نمره / هفته سیزدهم)

- پایان ترم (۵۰ نمره / هفته هجدهم)

۲- تکالیف

- تکلیف پایان ترم (اختیاری / هم فردی، هم گروهی / حداکثر اعضاء ۵ نفر /

۲۰ نمره / هفته هفدهم)

۳- گزارش

ندارد

مخصوص جامعه بهائی است.

بسم ربنا الابهی

نام درس : اصول اعتقادی (۲)

تعداد واحد : ۲

پیش نیاز : اصول اعتقادی ۱

فهرست مندرجات برنامه درس :

۱- مقدمه

۲- اهداف کلی

۳- عناوین اصلی درس

۴- توضیحات تراجیع به عناوین

۵- منابع مطالعه

۶- روشهای مطالعه و فعالیتهای آموزشی

۷- ارزشیابی

۸- سوالات خود آزمایی

۹- نصوص مبارکه

۱۰- جدول زمان بندی مطالعه درس

۱۱- منابع جنبی مطالعه

۱۲- تکلیف اختیاری

۱۳- چند اصطلاح مفید

۱۴- بعضی از منابع مطالعه

توجه

مجموعه امیری و کتبی نقد و بررسی نظریه های تکاملی کلیه منابع لازم جهت

مطالعه درس عمده خواهد بود.

بسم ربنا الابهی

پیش‌نیاز: اصول اعتقادی ۱

نام درس: اصول اعتقادی ۲

تعداد واحد: ۲

مقدمه:

مطالعه و درس در زمینه اصول اعتقادات بهائی ما را با ^{میان} رئوس اعتقادی در امر مبارک آشنا ساخت. برخی از این رئوس و مبانی بدین‌قرار است:

ذات غیب‌منیع لایدرک است. ادراک انسان به شناخت مظاهر مقدمه منتهی می‌شود. این طلعات قدس مظاهر یک حقیقت واحد، یعنی مشیت اولیه می‌باشند. حقیقتی که واسطه نزول فیوضات حق منیع، از جمله فیض وجود، به عالم خلق می‌باشد. ایمان به وساطت مشیت اولیه در امر خلقت و تکوین عالم، بنا بر اعتقادات بهائی حلال بسیاری از غوامض مسائل الهی است. از جمله این غوامض می‌توان به کیفیت ارتباط خالق و مخلوق، قدیم و حادث، مجرد و مرکب اشاره نمود. علاوه بر این اعتقاد به وساطت مشیت اولیه و با عالم امر باعث توجیه بسیاری از حقائق است که در تاریخ ادیان الهیه قابل مطالعه و بررسی است و از جمله این حقائق می‌توان به مسئله استمرار ظهورات الهیه و لقاء الله، موضوع خاتمیت، وحدت مظاهر امر و وحدت اساس ادیان اشاره نمود. همچنین در دو درس گذشته اهم مسائل مربوط به الهیات را مورد بررسی قرار دادیم که رئوس آنها عبارتند از معنا و مفهوم خداوند، دلائل و براهین در اثبات الوهیت، اسما و صفات خداوند، همچنین مسائلی از قبیل روح انسانی، تمایز انسان با سایر انواع، جبر و اختیار، خیر و شر، ترقی و تکامل انواع.

این درس به مطالعه و بررسی عالم خلق اختصاص یافته است. همچنانکه در طی مطالعه خود متوجه شده‌اید مسئله خلقت فعل خداست و بر اساس اعتقاد بهائی آنچه که بواسطت عالم امر یعنی حقیقت مشیت اولیه و مظاهر وی بفیض وجود نازل آمده است عالم خلق است.

بعلت وجود ظلمت کثرت، حقائق مربوط به عالم خلق در پرده ابهام قرار دارد. لہذا جز در پرتو انوار عالم امر بسیاری از این ابهامات و غوامض روشن نخواهد شد و بهمین لحاظ جولان عقول و افکار انسانها علی‌الخصوص آنجا که موید به فیوضات الهیه نبوده است نه تنها راه بجائی نبرده بلکه بر تیرگیها و غوامض افزوده است. امید است که با مطالعه این درس و در پرتو نصوص و بیانات مبارکه با بسیاری از حقائق مربوط به عالم خلق آشنا شویم و به فصل الخطابهای امر مبارک در این مورد وقوف یابیم و در این سبیل به مطالعه و تحقیق بیشتر پردازیم. قبل از شروع مطالعه درس توجه شما را به نکته‌ای جلب می‌نمائیم و آن عبارت از مطالعه مباحث علمی است که در متن درس وجود دارد و بخش زیادی از درس به طرح این مباحث پرداخته است. بنا بر این لازم است که به نکات ذیل توجه فرمائید:

الف - از آنجا که قبلاً "رئوس مبانی اعتقادی را در زمینه عالم خلق مطالعه نموده‌ایم اینک

بررسی مسائل علمی در این خصوص بر وسعت درک ما از بیانات مبارکه خواهد افزود. علاوه بر این درک مبانی علمی آثار مبارکه‌ای نظیر کتاب مستطاب مفاوضات بدون تردید مستلزم آشنائی با مفاهیم علمیه است هم در زمینه علوم نظری و هم علوم دقیقه و تجربی البته متذکر هستیم که درک مبانی علمی کتاب مستطاب مفاوضات یا آثار مبارکه‌ای نظیر این سفر جلیل مستلزم تحقیق وسیع و گسترده است ولی امید داریم که این درس بتواند تاحدودی راه را برای افراد علاقمند به اینگونه مسائل هموار سازد. بیت العدل اعظم در یکی از دستخطها می‌فرماید:

"باید در سبیل استفاده از امکانات و استعدادات موجود در ایران و ادامه مطالعات و تحقیقاتی که لامحاله باید از نفوس مستعد ساکن در آن دیار مایه‌گیری قیامی مجدانه نمود از این قبیل است تحقیقات مربوط به فرهنگ ایران از قرن هیجدهم به بعد و مبانی علمی آثار مبارکه‌ای نظیر کتاب مستطاب مفاوضات که می‌تواند در آن شطر مطمح نظر اهل مطالعه و تحقیق قرار گیرد."

ب- مطالعه مطالب علمی در پرتو انوار امر مبارک حائز اهمیت بوده و منطبق با اصل تطابق علم و دین است زیرا: "اصل توافق علم و دین تنها بدین معنی نیست که باید تعالیم دینی، علاوه بر ایمان و الهام، در پرتو عقل و شواهد خارجی نیز مورد تحقیق قرار گیرد بلکه مفهوم دیگر آن نیز این است که جمیع جوانب زندگی و دانش بشری و هرآنچه در عالم خلق قرار دارد باید علاوه بر طریق بررسی عقلی محض در پرتو وحی و دین الهی نیز مورد مطالعه واقع شود. به بیان دیگر وقتی محقق بهائی موضوعی را مورد مطالعه قرار می‌دهد، نباید هیچیک از وجوه حقیقت را که بر او آشکار است از ذهن خود دور بدارد."

مطالعه تحقیقی و جامعه‌بهائی - نوشته دکتر موزان مؤمن

نقل از مجموعه مطالعه معارف بهائی - دوره دوم شماره ۳

ج- بسیاری از مطالب مهمه‌ای که امروزه در زمینه مسئله خلقت موجود است به زبان تخصصی و علمی بیان گردیده است و نیاز به پیش‌نیازهای مناسب دارد. ولی سعی نموده‌ایم که مطالب مورد استفاده در این باره کمتر جنبه تخصصی داشته باشد و شامل مباحث عمومی باشد.

د- بسیاری از حقائق راجع به خلقت عالم به منزله اسرار است و بقول دکارت فیلسوف مشهور نباید متوقع بود که در خلوتخانه خداوند راه یافت لذا به این نکته دقیقه باید توجه نمود که درک کلیت امور و مسائل راجع به این مهم یا میسر نیست و یا باید بمرور زمان صورت گیرد و در نهایت به آن اسزاری که از جانب مظاهر الهیه بر ملا میشود متکی بود و آنها را بعنوان فصل الخطاب راجع به مسئله خلقت نصب العین قرار داد.

ه- بسیاری از علماء ادیان و فلاسفه جهت توجیه مسائل راجع به خلقت عالم، قدرت و حدود و همچنین حدود و کمال آن به بحث و نظر پرداخته و امور مذکور را بر روش استدلال و مبانی

عقلی مورد بررسی قرار داده اند. در مطالعات قبلی علی‌الخصوص دروس اصول اعتقادی ۱ - فلسفه شرق و غرب و تاحد و دی درس کلیات اصول اعتقادی با این روش آشنا شده‌اید ولی با توجه به این حقیقت که در زمینه مباحث مربوط به عالم خلق علوم تجربی بخصوص فیزیک و زیست‌شناسی و شیمی نقش مؤثری را بخصوص در قرون اخیر بعهدہ داشته‌اند و آراء متنوعه‌ای از طرف اهل علم ارائه شده‌است و بنا بر تناسب مطالب جهت طرح و مطالعه در این درس سعی شده‌است که در کنار نصوص مبارکه از مباحث علمی استفاده شود. در عین حال همانطور که ضمن مطالعه متوجه خواهید شد اکثر مطالب مبنای عقلی و نظری دارد و یا در حدّ تئوری است. و در مواردی نیز مسائلی به تجربه اثبات گردیده‌است.

۳ - پیشرفت علوم و تکنولوژی زمینه‌ای را فراهم آوردند که ریجه‌ای دیگر برای نظارت به عظمت جهان آفرینش باز شود و آن بررسی‌های دانشمندان علوم دقیقه و تجربی است. آراء برخی فلاسفه و همچنین دانشمندی چون کپلر، کپرنیک، نیوتن و گالیله و اختراع ابزار و آلاتی چون دوربینهای نجومی راه را برای اهل علم هموار ساخت تا به پهنه هستی نگری جدید داشته باشند. امروزه دانش انسان به کمک ابزار توانسته‌است از یک طرف به بررسی اجزاء سازنده جهان و قوانین حاکم به آن و از طرف دیگر به مطالعه سایر کرات عالم بپردازد و در عین حال تحقیق در چگونگی پیدایش حیات و تحولات حیاتی یکی دیگر از اموری است که محور تلاشهای علمی است این بررسیها انسان را به حقائق زیادی آگاه نموده‌است که از جمله می‌توان به دو مورد ذیل اشاره نمود.

الف - جهان آنچنان عظیم و مرموز است که باید از ابزار آراء صریح و قاطع درباره آن اجتناب نمود. بلکه باید برای هر رأی و فکری حتی اگر اثبات هم شده باشد محدود و مشخصی را در نظر گرفت.

ب - آنچه که بشر بدست آورده‌است در برابر عظمت جهان قابل ذکر نیست بلکه انسان هنوز در ابتدای راه قرار دارد.

ج - جهان هر چند عظیم و بیکران است ولی در حدّ توان بشر شناختنی است و تاحد و دی می‌توان به اسرار خلقت پی برد. در این زمینه بیان مبارک حضرت عبدالبهاء را زیارت می‌نمایم قوله الاحلی: "... و انسان مقاومت و مخالفت طبیعت تواند زیرا کشف طبایع اشیا را کرده و بواسطه کشف طبایع اشیا بر نفس طبیعت حکم می‌کند و این همه صنایع را که اختراع کرده به سبب کشف طبایع اشیاست. مثلاً تلگراف اختراع کرده که بشرق و غرب کار می‌کند پس معلوم شد که انسان بر طبیعت حاکم است. ... (کتاب مستطاب مفاوضات)

بطور خلاصه می‌توان توجیهاتی را که راجع به منشأ کیفیت و تکامل خلقت وجود دارد به سه بخش اساسی تقسیم نمود.

۱ - بخشی که مبانی اعتقادی و بعضاً استدلالی دارد. که معمولاً در ادیان الهی و

سایر مذاهب مطرح گردیده است. از جمله مباحثی که در سفرپیدایش و کتب اسلامی موجود است و در حقیقت جزئی از مباحث کلامی ادیان را تشکیل میدهد. بسیاری از موارد مذکور در منابع و مراجع مربوطه علی الظاهر بر اساس قواعد عقلیه و علمیه قابل انطباق نیست.

۲- بخشی که مبنای عقلی و مستقل از مبانی اعتقادی دارد. این بخش اساسی و محور تفکرات فلاسفه است که در قرون متعادی از یونان باستان، قرون میانه و دوران معاصر راجع به مسئله خلقت جهان مطرح گردیده است. آنچه که حکمای یونان باستان، فلاسفه اسلامی و برخی فلاسفه مغرب زمین و غیره مطرح نموده اند از این قبیل است. آراء برخی از فلاسفه مذکور و مکاتیب مورد نظر را در کلیات فلسفه غرب، رشحات حکمت، کلیات فلسفه شرق مطالعه نموده اید.

اهداف کلی:

الف - مطالعه و بررسی فصل الخطابهای امر مبارک در مورد عالم خلق.

ب - آشنائی با مبانی قوانین و فرضیه های علمی در زمینه خلقت.

اهداف آموزشی - دانشجوی پس از مطالعه و انجام فعالیت های مورد نظر در این درس باید بتواند:

۱- فصل الخطابهای امر مبارک را در مورد خلقت عالم و مراحل ترقی و تکامل آن درک-

نماید.

۲- استدلالهای مندرج در نصوص و بیانات مبارکه را در خصوص خلقت عالم و مراحل آن

تا نیل به مکملیت را بفهمد و توضیح دهد.

۳- فرضیه ها و مفاهیم علمی را در مورد خلقت عالم و مراحل تکامل آن شناخته و آنها را

بیان نماید.

۴- با مسائل و مشکلاتی که در مورد چگونگی خلقت عالم و تکوین و تکامل آن برای اهل -

علم بدون پاسخ مانده شناخت حاصل نمود و آنها را بیان کند.

- دوستان عزیز قبل از مطالعه درس به این نکات توجه فرمائید:

۱- بجز منابع امری و مواضع تعیین شده از کتاب علم و دین و کتاب نقد و بررسی نظریه های

تکاملی، سایر مطالب مورد مطالعه در جزوه درسی مندرج است.

۲- موارد تعیین شده از کتاب گردن زرافه از برنامه مطالعه درس حذف گردیده است.

۳- فصل دوازدهم کتاب علم و دین باید بطور کامل مطالعه گردد.

برخی عناوین اصلی مورد مطالعه در این درس

- ۱- تکوین عالم و کیفیت آن
- ۲- بدایت عالم وجود
- ۳- ثبات عالم وجود و انواع موجوده در عالم
- ۴- وحدت منشأ
- ۵- مفهوم مکمّلیت مذکور در بیانات مبارکه
- ۶- مفهوم تکامل
- ۷- تجدید خلقت
- ۸- مفهوم ایجاد الهی در امر خلقت انسان
- ۹- تفاوت انسان و حیوان
- ۱۰- منشأ نوع انسان
- ۱۱- حقیقت انسان بر اساس مفهوم روح
- ۱۲- حدود جهان
- ۱۳- تغییر و تبدیل انواع
- ۱۴- خلق از عدم
- ۱۵- حدود نفس ناطقه
- ۱۶- تعاون و تعاضد در امر خلقت و جهان آفرینش
- ۱۷- جهت جامعه در خلقت
- ۱۸- خصوصیات روح
- ۱۹- مفهوم ترکیب و تحلیل در خلقت
- ۲۰- منشأ حیات و مفهوم آن
- ۲۱- حیات و سایر کرات
- ۲۲- حکمت ظهور روح در جسد
- ۲۳- واسطه خلقت
- ۲۴- علت خلقت
- ۲۵- مقام انسان از دیدگاه امر مبارک
- ۲۶- تقدّم زمانی در امر ظهور انواع در زمین
- ۲۷- ماده واحده
- ۲۸- ماده اثیریّه
- ۲۹- کیفیت تکوین منظومه شمسی
- ۳۰- تأثیرات متقابل کائنات
- ۳۱- تکامل در انواع

۳۲- تیرگی دارونسیسم

۳۳- نارسائیهای موضوع تکامل انواع

۳۴- انتقادات وارد بر مفهوم جهش

۳۵- انتقادات وارد بر انتخاب طبیعی

۳۶- مدارک وشواهد نسیلی وطبقات الارضی در توجیه تکامل انواع انتقادات وارده

۳۷- پی آمدهای دارونسیسم

توضیحاتی چند راجع به عناوین درس :

همچنانکه ملاحظه میشود عناوین درس اکثراً " اختصاصاً بعالم خلق داشته . و به لحاظ همین جنبه هم بیشتر مطالعه و بررسی مادر درس حاضر شامل اطلاعات و مطالبی است که در عالم خلق مطرح شده و نتیجه مطالعات و تحقیقات روز است . بدون شک این مطالعه در عین حال که بر بینش و درک ما از مسائل امروزه بشری خواهد افزود . به ما کمک خواهد نمود تا پاسخ بسیاری از غوامض و مسائل را در آثار مبارکه پیدا نمائیم و زمینه تحقیقات آینده را فراهم ساخته و بیان حضرت ولیّ عزیز امرالله را مطمح نظر قرار دهیم ، قوله الاحلی :

" ما به فضلی بهائی احتیاج داریم . نه تنها به کسانی که درک و دانش بسیار عمیقی از تعالیم امری داشته باشند . بلکه به افراد اهل مطالعه و تحصیل کرده . افرادی که بتوانند تعالیم بهائی را با افکار جاری زعمای جامعه مرتبط سازند و پیوند دهند . "

مطالعه معارف بهائی - مطالعات تحقیقی و جامعه بهائی ، دکتر مؤمن

قرنهاست که مسئله خلقت و کیفیت آن از سوالات اساسی ذهن بشر بوده است . و امروزه علاوه بر آنچه که در گذشته مطرح شده موضوع کیفیت رشد و تکامل خلقت تا رسیدن به غایت آن مورد توجه اهل علم و حکمت و فلسفه و نیز پیروان ادیان الهیه است انسان امروز با انبوهی از تجارب و اطلاعات و شواهد مواجه است که در بسیاری از موارد باهم متناقض بوده و متباعد بنظر میرسند . از یک طرف بینشها و تفکرات گذشته هم از نظر حکمت و فلسفه و هم از نظر عقاید دینی و از طرف دیگر دستاوردهای علمی باهم به معارضه برخاسته اند . مسئله آفرینش جهان آنچنان که سفر پیدایش و برخی دیگر از کتب مقدّسه ذکر نموده اند و یا برداشتهای افسانه‌ای و اساطیری هندی و اروپائی و چینی و ایرانی مبنی بر : خلق از عدم ، خلقت در شش روز ، و یا آغاز و انجام دوازده هزار ساله خلقت ، و حضور خدا یان متعدّد یا ملائکه متعدّد بعنوان کسانی که مسئله خلقت جهان را بعهده داشته اند ، طبقات آسمانی و زمینی ، خلق آدم و حوا در بهشت و هبوط آنها به کره زمین ، کیفیت ارتباط روح با بدن و اصولاً برداشت بشر از روح ، مسئله قبالت و بقای ارواح و معاد جسمانی با توجیهات مبنی بر آراء حکماء بر اساس قدرت عالم ، شکل عالم حرکت در جوهر عالم ، منشأ عالم ، در تعسار و قرار گرفته و بهمین جا خاتمه نیافت زیرا پیشرفت‌های

علمی و تلاشهای مبتنی بر آزمایش و تجربه ییسا الهام از آراء و افکار قدما، نغمه دیگری را ساز نموده است که این تعارض را شدیدتر نموده است. امروزه مسائلی مطرح میشود که شاید به ذهن گذشتگان کمتر خطور می کرده (مگر در قالب انسانها و قصص) مثلاً "عالم انبساط - یابنده، عالم انقباض یابنده، فضای چهار بعدی نسبت در زمان و مکان - تردید در شکل کروی عالم، سقوط منظومه شمسی و کره زمین از مرکزیت و محوریت عالم به محدوده بسیار کوچکی از یک فضای لابنتاهی و آنهم محدوده کوچکی از کهکشان راه شیری که خورشید، یکی از زدها - بلیون ستاره آن است.

بسیاری از علماء و دانشمندان بخصوص آنان که درک دینی و مذهبی دارند درصد تو جیه تعبیر عقاید گذشتگان و انطباق آنها با موازین علمی امروز میباشند. و لکن از آنجا که اصولاً بینش مذهبی این دسته از علماء خود پایه محکم و استواری را ندارد این توجیحات چندان کارساز نبوده و نه مشکلی از اهل علم را در زمینه دیانت حل می نماید و نه میتواند به توجیحات دقیق مسائل الهی در زمینه علوم دست یابد. و نتیجه ای عدم توفیقات بصورت گریز اهل علم از مذهب و در مواردی مخالفت اهل ادیان با افکار علمی ظهور و بروز نموده است.

اعراض بشر از امر مبارک باعث شده است که مفهوم دقیق دیانت و ارتباط آن با علم و عقل در اذهان ایجاد نشود و تعابیر و تأویلات حقیقی اصول عقاید مذاهب گذشته تفهیم نگردد و در نتیجه بشر از هدایت مستقیم امر مبارک مانده و لهدا در گره کور بسیاری از غوامض مسائل خلقت سردرگم شده و آنچه راهم که در پرتو تجلیات مشیت الهیه در قرن گذشته بدست آورده نتوانسته است بجای خود و بموقع خود بکار بندد و بیشتر به ضروری تمام شده تا به نفع او اینک بسیاری از سوالات اساسی که قرنهای ذهن انسان را در زمینه خلقت بخود مشغول داشته است ذکر میشود.

- ۱- آیا جهان آغاز و پایانی دارد؟ اگر چنین است کی و چگونه؟
- ۲- سن جهان چقدر است؟
- ۳- شکل جهان چیست؟ و چرا؟ حدود جهان چیست؟ محدود یا نامحدود؟
- ۴- منشأ جهان چیست؟ اجزاء سازنده عالم کدام است؟
- ۵- آیا جهان از ابتدا بهمین شکل خلق شده است یا تغییرات اساسی نموده است؟
- ۶- چه قوانینی تغییرات جهان را سامان میدهد؟
- ۷- حیات چگونه و چه زمانی در جهان آغاز شد؟ آیا جهت حیات به سمت کمال است؟
- ۸- انسان کی به منزه ظهور رسید؟ و کجا؟ موقعیت انسان در جهان چیست؟
- ۹- کیفیت خلقت انسان چگونه است؟
- ۱۰- آیا انسان و محل سکونت وی مرکز جهان است؟ اصولاً آیا می توان برای جهان مرکزی را تصور نمود.
- ۱۱- زمان چیست؟ حقیقتی مطلق و یا واقعیتی نسبی و ذهنی.

۱۲- عاقبت و نهایت جهان چیست ؟ و سرانجام چه خواهد شد ؟

۱۳- آیا انسان در جهان تنها موجود ذی شعور است ؟ و آیا در جای دیگر غیر از زمین موجود ذی شعور وجود دارد ؟

۱۴- جهان خلقت تا چه حد پیچیده و معماست ؟

۱۵- برای درک و شناخت جهان چه راههایی وجود دارد و کدامیک بهتر است ؟

۱۶- آیا جهان* مجموعه‌ای ساکن و ثابت است ؟ و فقط تغییرات جزئی دارد ؟

ظهور امر مبارک و تجلی حقیقت مشیت اولیه بر اکوان سبب تهذیب افکار و ظهور و بروز حل و فصل بسیاری از معضلات و مسائل مهمه ذهنی و مبتلا به بشر گردید . علاوه بر این تأثیر معنوی در نظرت و حقائق اجسام و واح امر مبارک در زمینه مسائل اعتقادی و علمی موجوده نیز به حل و فصل پرداخته است که به برخی از این امور اشاره میشود .

۱- امر مبارک بسیاری از حقائق مذکوره در ادوار گذشته را مورد تأویل و تفسیر قرار داده است .

۲- بسیاری از حقائق مذکوره در قبل را تأیید فرموده است .

۳- در بسیاری از زمینه حقائق بدیعی را بیان نموده است .

اگر بیانات مبارکه را در خصوص مسئله خلقت و تکامل انسان و جهان مورد توجه قرار دهیم متوجه خواهیم شد که :

اولاً امر مبارک آنچه را که در کتب قبل راجع به مسئله خلقت جهان مذکور آمده به امور روحانی تأویل فرموده اند ام از مسئله شش روز خلقت ویا آفرینش آدم و حوا . ثانیاً حقائقی نظیر قدمت زمانی خلق - بقای ارواح ، تأثیر ایجاد الهی در امر خلقت انسان و ظهور حیات در جهان خاک ، مورد تأیید امر مبارک قرار گرفته است این امور بر لسان برخی از قدمائز^{سنه} فلا و اهل ادیان نیز جاری شده است .

تأیید این مطلب که حقیقت مشیت اولیه اول خلق و در عین حال واسطه تجلی فیض حیات از خالق به مخلوق است بسیاری از معضلات و مشکلات را مرتفع نمود از جمله اینکه چگونه خالق

قند پیچیده و متنوع ذاتاً حادث و در معرض تغییر و بی ثباتی در ارتباط است ، -

همچنین این شکل که چگونه می توان خداوند را خالق مستقیم دانست ولی از مقوله زمان و مکان بری داشت ، نیز بر اساس اعتقاد به همین اصل یعنی قبول مشیت اولیه میتوان واسطه و وسیله خلقت ، مرتفع خواهد شد . به این بیان اصلی از حضرت نقطه اولی در صحیفه اصول و فروع توجه فرمائید قوله العزیز :

* تذکر : منظور از جهان کل جهان هستی (عالم خلق) است .

از آنجائی که خداوند قدیم خلق را بجهت عرفان قدرت متجلّیه در ایشان خلق فرموده و ثواب و عقاب را علت همین امر فرموده خلق فرموده مشیت اولیه را لامن شیئی بعلیت خود - مشیت بلاکیف و بیان و بعد از آن خلق فرمود کل اشیا را بعلیت او . . . " و در مقامی دیگر در صحیفه تفسیرها می فرمایند ، قوله العزیز :

"وان الله خلق المشیة لامن شیئی بنفسها ثم خلق بها کل ما وقع علیه اسم شیئی وان - السعلة لوجودها هی نفسها لا سواها وان الذی ذهب من ان الذات هوکان علة الابداع اشرك بریه من حیث لا یعلم لانه كما هو علیه لن یقترن بشیئی ولا وجود شیئی معه" انتهى نصوص مبارکهای که مضامین بیانات مبارک فوق را تأیید می نماید در آثار مبارک جمالقدم و هیکل اطهر میثاق بخصوص در درس کلیات اصول اعتقادی توأم با استدالات لازم در این مورد مطالعه نموده اید .

این اعتقاد مستدل و متین برای ما تکیه گاه مستحکمی را فراهم می آورد که بتوانیم به مطالعات دقیق و مهمه ای در این زمینه بهره ازیب و از حقائق لانه پایه مذکور عامل ظهور و بروز خیرات جهت خود و دیگران شویم .

امر مبارک در بسیاری از زمینه ها حقیقتی را بعنوان اصل بیان می فرماید . ولی راه تفکرات و سعی و کوشش بشر را در زمینه های فرعی هرگز مسدود نمی نماید بعنوان مثال در زمینه خلقت انسان اصل این است که منشأ انسان حقیقتی الهی است و این حقیقت متمایز از نوع حیوان است ، از ابتدا انسان بوده و تا انتها انسان خواهد بود ترقی در مراتب انسانی است ولی اینکه انسان در طول حیات خود روی کره ارض تغییر و تبدلات صوری داشته ، اینکه زمانی آبی بوده و یا چهار دست و پا حرکت می نموده و به زیبایی امروزی نبوده است مسائلی است که امر مبارک در برابر آن مخالفت نمی نماید و از این طریق راه را بر تحقیقات آزادانه علماء و متفکرین باز می گذارد . ولیکن در مواردی که چندان مورد نظر امر نیست می فرمایند بشر خود خواهد فهمید و یا متذکر میشود که بفرض تصدیق این امور انسان نوعاً انسان است .

از جمله این حقائق و اصول می توان به موارد زیر اشاره نمود .

" در اصل ماده واحد است آن ماده واحد در هر عنصری بصورتی در آمده است لهذا صور متنوعه پیدا شده است"

۱- این عالم وجود یعنی این کون نامتناهی بدایتی ندارد .

۲- "این کره ارض به هیئت حاضره واضح است که یک دفعه تکون نیافته است بلکه بتدریج این موجود کلی اطوار مختلفه طی نموده تا آنکه به این مکملیت جلوه یافته"

۳- "ان حیاة الانسان من الروح"

۴- "مثلاً" فرض نمائیم که وقتی انسان مشابیهتی بحیوان داشته و حال ترقی کرده و تغییر یافته

بر فرض تسلیم ، این قول دلیل بر تغییر نوع نیست . . . واضحتر گوئیم فرض نمائیم وقتی انسان چهار دست و پا حرکت می کرد و یا اینکه ذنبی داشت این تغییر و تبدل مانند تغییر و تبدل جنین است در رحم مادر . . . کتاب مستطاب مفاوضات

منابع مطالعه :

الف : منابع امری :

۱- کتاب مستطاب مفاوضات .

از این سفر جلیل مباحث زیر مطالعه میشود .

قسم اول (مبحث طبیعت د زحمت قانون عمومی است) قسم سوم (ادوار کلیه) قسم چهارم (مباحث تعیین شده در جدول زمان بندی مطالعه)

۲- کتاب امر وخلق تألیف جناب فاضل مازند رانی .

از این کتاب باب دوم راجع به عوالم آفرینش و قسمتی از باب سوم (طبق جدول زمان بندی) مورد مطالعه قرار خواهد گرفت .

عناوین درس و رئیس مبنای اعتقادی بهائی در زمینه عالم خلق بر اساس مندرجات کتاب مستطاب مفاوضات و بیانات مبارکه مندرج در کتاب امر وخلق تعیین گردیده است .

ب - منابع غیر امری :

۱- تاریخچه زمان - تألیف استیون هاوکینگ

از این کتاب مبحث " تصویر ما از جهان " جهت مطالعه انتخاب گردیده است .

مبحث فوق تاریخچه ای است از تحولات فکر بشر در زمینه جهان خلقت از تصورات اولیه تا امروز - مؤلف از افراد نامدار جهان معاصر علم است .

۲- مجله پیام سال شانزدهم - شماره ۱۷۳ مهرداد ۱۳۶۳

این شماره به " داستان کیهان " اختصاص یافته و محتوی آخرین آراء در زمینه منشأ جهان و کیهان است . از این مجله مباحثی انتخاب شده است (طبق جدول زمان بندی) ولی کلیه مطالب آن جالب و خواندنی است .

۳- کتاب یک ، دو ، سه . . . بی نهایت نوشته جورج گاموف - ترجمه احمد بهر شک

بخشی از فصل یازدهم این کتاب با عنوان " روزهای آفرینش " جهت مطالعه در نظر گرفته شده است این بخش شامل آراء مهمه فلاسفه و علماء در زمینه پیدایش منظومه شمسی است . مؤلف از بزرگان علم و دانش و از جمله طرفداران و بانیان نظریه " انفجار بزرگ " است همه مباحث این کتاب جالب و جاذب است .

۴- کتاب انسان به روایت زیست شناسی - تألیف آنتونی بارنت مترجمان : محمد رضا باطنی و ماه طلعت نقرآبادی .

از این کتاب مبحث " از میمون انسان نما تا انسان " جهت مطالعه انتخاب گردیده است این مبحث به ذکر آراء و معرفی شواهدی می پردازد که بنظر برخی براشتراک منشأ انسان و میمون دلالت داشته اند . شواهد جنبه نسلی و طبقات الارضی دارند .

۵- کتاب گردن زرانه - تألیف فرانسیس هیچینگ - ترجمه پوریا رضوی

از این کتاب مبحث " جزمیت " مطالعه خواهد شد . مبحث مذکور به بررسی همان شواهد

فسیلی می‌پردازد و ضعف و تزلزل این شواهد را آشکار می‌نماید. همه مطالب این کتاب به بررسی مسئله تکامل پرداخته و کتابی بسیار مفید است.

۶- کتاب حیات چیست (مغز و ماده) تألیف ایروین شرود اینگر، نشر مولی

فصل دوم این کتاب (مغز و ماده) به بررسی رأی داروین پرداخته و تیرگی مشخص آن - و مسائلی را که این رأی نادیده گرفته آشکار می‌نماید. این کتاب جنبه‌های مهمی از حیات و پیدایش آنرا مطرح نموده است.

۷- کتاب علم و دین. نوشته ایان بارپور، مترجم: بهاء‌الدین خرمشاهی - مرکز نشر دانشگاه

بخشی از فصل دوازدهم این کتاب جهت مطالعه انتخاب گردیده است. بخش مذکور به مسئله (تکامل و آفرینش) توجهی خاص نموده و این موضوع را با توجه به تعارضهای آن با معتقدات کلامی و مسیحی و یهودی مورد بحث و بررسی قرار داده است. گرچه کتاب تنها حدودی بر اساس مبانی علمی نوشته شده است ولی در زمینه ارتباط مسائل علمی و الهیات و عقاید دینی موفقیت چشمگیری دارد. مطالعه آنرا توصیه می‌نمائیم.

۸- کتاب نقد و بررسی نظریه‌های تکاملی. نوشته دکتر اصغر نیشابوری (دفتر امور کمک

آموزشی). مباحثی که از این کتاب انتخاب شده عبارتند از:

مقدمه - اهمیت مسئله تکامل از نظر جهان بینی - تکامل چیست و کجا اتفاق می‌افتد (فصل ۲) این کتاب به نحو جالبی موضوع تکامل و آراء مربوط به تکامل انواع را مورد بررسی قرار داده و مطالعه آن جمع‌بندی مناسبی از موضوع در ذهن ایجاد می‌کند. کتاب مورد نظر جهت دبیران و دانشجویان مراکز تربیت معلم نوشته شده است.

روشهای مطالعه و فعالیتهای آموزشی:

از آنجا که هدف اصلی از مطالعه این درس درک بیشتر از رئوس بیانات مبارکه راجعه اهداف تعیین شده است لذا توصیه میشود که به نکات ذیل توجه فرمائید.

۱- ضمن مطالعه مکرر سعی نمائید تا این اهداف در ذهن شما متمرکز شود.

۲- نصوص مبارکه استخراج شده که در برنامه درس درج گردیده است از جمله موارد اساسیه^ی است که باید مورد تفکر و تعمق قرارگیرد. بدین لحاظ اولاً این نصوص مبارکه را بطور مستمر مطالعه فرمائید علی‌الخصوص مطالعه آنها قبل از مطالعه درس از اهمیت خاص برخوردار است. ثانیاً "حین مطالعه درس سعی نمائید که مطالب راجع به این نصوص را - بخوبی مد نظر قرار دهید.

توجه داشته باشید که تعمق و تفکر روی نصوص مورد نظر به این معنی نیست که سایر مند رجاً منابع مطالعه خصوصاً "بیانات مبارکه دارای اهمیت نیست بلکه استخراج نصوص بمنزله برجسته نمودن اصل موضوع است و شما باید مطالب راجع به این موضوعات را بوسیله مطالعه دقیق منابع درس کشف و استخراج نموده و بدین وسیله راه خود را برای درک بیانات مبارکه‌ای که در

درس گنجانده شده است هموار نمائید .

۳- بدیبری است آنچه را که راجع به اهداف درس از آثار مبارک می‌توان استخراج نمود منحصر به منابع تعیین شده نیست بلکه اهداف آموزشی مورد نظر می‌تواند زمینه‌ای را برای شما فراهم کند تا بتوانید با مطالعه سایر آثار مبارک اطلاعات خود را در این مورد افزایش داده و به مطالعه و تحقیق لازم بپردازید .

۴- کشف وجوه افتراق و تشابه مطالبی که در منابع غیرامری مطالعه می‌نمائید با مضامین نصوص مبارک یکی از طرق مناسب آموزشی است. این امر به شما کمک خواهد نمود تا :
اولاً " مطالب امری را در ذهن خود بیشتر متمرکز نمائید .

ثانیاً " آن بخش از آراء علماء را که مورد تأیید امر مبارک است در حدود مطرح شده در درس بشناسید و از این طریق محدوده مطالعات خود را در این زمینه وسیعتر نمائید .
ثالثاً " مواردی را که مورد تأیید امر مبارک نیست بشناسید .

رابعاً " توضیحاتی که در این منابع راجع به منشأ جهان - حدود جهان ، منشأ حیات ، مفهوم تکامل ، انتقادات راجع به مسئله تکامل نسلیها و دیگر موارد مطالعه خواهید نمود البته برای درک بهتر بیانات مبارک بمنزله تمهید سبیل است .

۵- در زمینه مسائل علمی که جهت مطالعه انتخاب گردیده است ممکن است اصطلاحاتی وجود داشته باشد که برای شما نامأنوس بوده و آشنائی قبلی نداشته باشید . در درجه اول هدف از مطالعه این مطالب آشنائی با چهار چوب و روند کلی نگرشها و فعالیتها و تئوریهای علمی است که راجع به منشأ جهان ، حیات و انسان وجود دارد . فراگیری اصطلاحات فنی و تخصصی مورد نظر نمی‌باشد . میتوان مثال دانستن مفاهیمی چون - حادثه بزرگ ، مراحل زندگی و مرگ ستارگان ، راز حیات ، تئوریهای پیدایش سیارات ، شوا نسلی و بررسی آنها ، دارای اهمیت است ولی دانستن مفاهیم ، راد یواکتیو ، نوترون ، پروتون ، الکترون ، تشعشع ، تئوری نسبیت ، تئوری گرانش و دیگر مفاهیم مشابه که زمینه مخصوص بخود را لازم دارد گرچه مهم است ولی مورد نظر نیست . همچنین اعداد و جداول - ارائه شده در برخی از منابع علمی جهت اطلاع از اهمیت مطالب است و حفظ آن ضرورت ندارد .

۶- مطالعه مطالب علمی بمنزله قبول و تأیید تمام موارد مطروحه نیست میزان و معیارها امر مبارک و نصوص و بیانات مقدسه است که باید حقائق آنها با تفکر و تعمق زیاد درک و استنباط شود لذا ممکن است در مواردی آنچه که در فرضیه‌های علمی مطرح شده با مبانی مطروحه در امر مبارک مغایرت داشته باشد بدین ترتیب در جمیع موارد اصل و محور فصل الخطابها امر مبارک است که منطبق با حقیقت است . آنچه را که علم تأیید می‌نماید حتی آن دسته از نظریه‌هایی که بشکل قانون درآمده است و از لحاظ آزمایش به تجربه رسیده است حتی قضاوت خود علم هم درباره آنها توأم با تردید است . در علم نمونه‌های زیادی از قوانین بظاهر

محکم و متین گذشته بعد ها مورد تحدید و تجدید نظر قرار گرفته است. از جمله آنها -
مفاهیم مطروحه در فیزیک کلاسیک است که تا قرن نوزدهم رواج درخشانی داشت و امروزه
از قطعیت و جهانشمولی آنها به عهد امر زیادی کاسته شده است.

۷- درباره نصوص مبارکهای که در برنامه درس گنجانده شده است و نیز پیرامون سایر مواضع
اعتقادی مربوط به مسئله خلقت در آثار مبارکه ارائه دلیل شده است. لذا توجه و تفکر
پیرامون دلائل و براهین الهیه، عقلیه و نقلیه موجود در بیانات مبارکه دارای اهمیت
است و باید مد نظر قرار گیرد.

۸- گرچه برخی از مقالات مجله پیام جهت مطالعه در نظر گرفته شده است ولی سایر مقالات
مندرج در این شماره در حقیقت حاوی توضیحاتی است که اگر آنها را مطالعه نمائید تا
حد زیادی به درک شما از مطالب کمک خواهد نمود. لذا توصیه می کنیم که حتماً همه
مقالات این مجله را مورد توجه قرار دهید.

۹- ترتیبی که در درج مطالب انتخاب شده بصورتی است که سه موضوع اساسی مورد بحث
قرار گیرد نخست مسئله جهان و پیدایش آن ثانی موضوع حیات و پیدایش آن ثالث کیفیت
خلقت انسان و نیل وی به مکتبیت. برای رسیدن به این اهداف نصوص مبارکه و مسائل علمی
مورد مطالعه قرار می گیرد. البته تفکیک نصوص و بیانات مبارکه مندرج در منابع مطالعه
بطور کامل ذیل مباحث فوق در حال حاضر میسر نیست لذا نوعی پراکندگی در مطالب -
وجود دارد. ولی سعی شده است که سرفصلهای تعیین شده از نصوص مبارکه تا حدودی
بر اساس طرح درس باشد. بنابراین توجه و تعمق نسبت به نصوص مطروحه از اهمیت زیادی
برخوردار است. در عین حال متذکر می شویم که کلیه بیانات مبارکه تعیین شده از کتاب
مستطاب مفاوضات و کتاب امر و خلق باید بطور دقیق مورد مطالعه قرار گیرد. زیرا بیانات
مبارکه مذکوره شامل براهین و دلائل و توضیحات و تبیینات امر مبارک در زمینه های بسیار
متنوعه ای است که اهداف مطالعه این درس را تشکیل میدهند.

۱- مطالبی که بعنوان ضمیمه درس در برنامه گنجانده شده است محتوی اطلاعات بسیار
جالب و خواندنی است بسیاری از مفاهیم و اصطلاحات در آثار مبارکه بکار رفته است. علاوه
بر این فراگیری آنها در زندگی روزمره مورد استفاده قرار خواهد گرفت. لذا توصیه می شود
که مطالب مورد نظر را مطالعه نمائید. البته این مجموعه مورد ارزشیابی قرار نخواهد
گرفت.

ارزشیابی

ارزشیابی این درس در سه سطح انجام خواهد یافت:

الف - سطح حافظه - بدین معنی که لازم است مطالبی از درس را در حد تعریف و توضیح مرکوز ذهن سازید. سوالاتی از این قبیل برای سنجش این سطح است.

۱- وجوه متمایزه انسان و حیوان را بنویسید (براساس بیانات مبارکه)

۲- رأی کانت را در خصوص منشأ سیارات بنویسید.

۳- سه مورد از معانی تکامل را بنویسید.

۴- پیامدهای تئوری داروین را نام ببرید.

ب - سطح کاربرد و درک روابط علت و معلولی. در این سطح توانایی شما در خصوص ارائه استدلال سنجیده میشود. پاسخ به سوالات ذیل می‌تواند در ارزشیابی این سطح مد نظر باشد.

۱- مدلل سازید که مکملیت انسان در نوع است نه در جنس.

۲- نارسائیهای نظریه تکامل را مدلل سازید.

ج - سطح تجربه و تحلیل و سنجش قضاوت شما به پاسخ سوال زیر می‌تواند در این زمینه قابل توجه باشد.

سه مورد از وجوه افتراق و تشابه آراء علمی یا آنچه که در امر مبارک پیرامون منشأ جهان و انسان وجود دارد بنویسید.

د - بنظر شما کارهای علمی دانشمندان در زمینه شناخت جهان و انسان تا چه حد می‌تواند موفق باشد.

سوالات خودآزمایی: حادثه بزرگ (پیام یونسکو)

۱- مفهوم "حادثه بزرگ" از نظر فیزیکدانان چیست؟

۲- اخترشناسانی که کیهان را ثابت و تغییرناپذیر می‌دانستند، چه تصویری از آن داشتند؟

۳- "کیهان باز" و "کیهان بسته" چگونه‌اند؟

۴- قانون "هابل"، کیهان را چگونه تصویر می‌کند؟

سوالات خودآزمایی: کهکشانها و ستاره‌وشها (پیام یونسکو)

۱- قسمت اعظم ماده کهکشان چیست و چگونه به وجود آن پی برده‌اند؟

۲- "گروه موضعی" چیست؟

۳- اخترشناسان چگونه یک کهکشان را می‌بینند؟

۴- ستاره‌وشها چیستند؟

سوالات خودآزمایی: راز حیات (پیام یونسکو)

۱- ملکول اولیه حیات چگونه به وجود آمد و علامت اختصارش چیست؟

- ۲- ایجاد جنسیت چه خصیصه‌ای را در میان ملکولها به وجود آورد ؟
 - ۳- اضافه شدن اکسیژن به جو زمین چه تغییراتی در فرآیند حیات به وجود آورد ؟
 - ۴- چرا زمین تابناکترین جرم و نیرومندترین منبع رادیویی در منظومه شمسی است ؟
- سوالات خود آزمایی: تصویر ما از جهان (تاریخچه زمان)

- ۱- ارسطو چگونه به کروی بودن زمین استدلال می‌کرد ؟
 - ۲- مدل کیهان شناختی بطلمیوس چگونه بود ؟
 - ۳- گالیله چگونه پی برد که لزومی ندارد زمین مرکز کائنات باشد ؟
 - ۴- قانون جاذبه عمومی نیوتن چه می‌گوید ؟
 - ۵- اشکالات وارد بر جهان بیکرانه و ایستا چیست ؟
 - ۶- آنان که نژاد انسان و جهان را ازلی می‌دانند، چه نظری درباره تمدن بشری دارند ؟
 - ۷- نظر کانت، درباره مبدأ آغازی یا ازلی بودن جهان چیست ؟
 - ۸- پاسخ آگوستین قدیس درباره وضعیت پیش از آفرینش جهان چه بوده است ؟
 - ۹- "نظریه علمی" چیست ؟
 - ۱۰- خصوصیات یک نظریه خوب چیست ؟
 - ۱۱- "کارل پوپر" وجه مشخصه یک نظریه خوب را چه می‌داند ؟
 - ۱۲- دو بخش مسائل علمی چه هستند ؟
 - ۱۳- چرا وجود قوانین و نظم در عالم با اعتقاد به خداوند آفریدگار تعارض ندارد ؟
 - ۱۴- دو نظریه پاره‌ای بنیادی که در تمییز جهان به کار گرفته می‌شود، چیست ؟
- سوالات خود آزمایی: روزهای آفرینش (یک، دو، سه... بینهایت)

- ۱- عمر زمین را چگونه تشخیص داده‌اند ؟
- ۲- عمر پوسته سخت زمین چه قدر است ؟
- ۳- فرضیه تصادمی "بوفن"، ایجاد منظومه شمسی را چگونه تبیین می‌کند ؟
- ۴- فرضیه حلقه‌ای "کانت"، ایجاد منظومه شمسی را چگونه تبیین می‌کند ؟
- ۵- ایرادی که به فرضیه کانت و لاپلاس وارد شد، چه بود ؟
- ۶- ایرادی که به فرضیه بوفن وارد شد، چه بود ؟
- ۷- فرضیه "واتیس زیگر"، ایجاد منظومه شمسی را چگونه تبیین می‌کند ؟
- ۸- قانون "تیتوس-بد" درباره فواصل بین سیارات و خورشید چه می‌گوید ؟
- ۹- نتیجه‌ای که از نظریه "واتیس زیگر" به دست می‌آید، چیست ؟

برخی نصوص مبارکه استخراج شده از منابع مطالعه که مواضع اساسی اهداف این درس را شامل است:

"... همچنین انواع موجوده در کره ارض حادث است زیرا مسلم است که یک وقتی در جمیع روی زمین این انواع نبودند بلکه این کره ارض موجود نبوده اما عالم وجود بوده چه که عالم وجود منحصر به کره ارض نیست..."

امرو خلق ص ۱۹۰

"... این جهان غیرمتناهی مثل هیکل انسانی است. جمیع اجزاء بیکدیگر مرتبط..."

"... بدانکه عالم وجود عالم واحد است ولی مراتب متفاوت..."

"... چون کسره‌ای از این کرات بدایتی دارد حکما" نهایتی دارد..."

"... لهذا چون ذات احدیت یعنی وجود الهی ازلی است سرمدی است یعنی..."

لا اول ولا آخر له است البته عالم وجود یعنی این کون نامتناهی را نیز بدایت نبوده و نیست بلی ممکن است جزئی از اجزاء ممکنات یعنی کره از کرات تازه احداث شود یا اینکه متلاشی گردد اما سائر کره‌های نامتناهی موجود است عالم وجود بهم نمی‌خورد..."

"... پس معلوم شد که در اصل ماده واحده است آن ماده واحده در هر عنصری بصورتی درآمده است لهذا صور متنوعه پیدا شده است و چون این صور متنوعه پیدا شد هر یک از این صور استقلالیت پیدا کرد عنصر مخصوص شد اما این استقلالیت در مدت مدیده بحصول پیوست و تحقق و تکون تام یافت..."

"... اما این کره ارض بهیئت حاضره واضح است که یک دنعه تکون نیافته است بلکه بتدریج این موجود کلی اطوار مختلفه طی نموده تا آنکه باین مکمّلت جلوه یافته و موجودات کلیه بموجودات جزئیه تطبیق میشود و قیاس گردد..."

"... باری برسر مطلب رویم که انسان در بدو وجود در رحم کره ارض مانند نطفه در رحم مادر بتدریج نشو و نما نموده و از صورتی بصورتی انتقال کرده و از هیأتی به هیأتی تا آنکه باین جمال و کمال و قوی و ارکان جلوه نموده در بدایت یقین است که باین حلاوت و ظرافت و لطافت نبوده بلکه بتدریج باین هیأت و شمایل و حسن ملاحظت رسیده..."

"... واضح است که این کره ارض در رحم عالم تکون یافته و نشو و نما نموده و بصورت و حالات مختلفه درآمده تا بتدریج مکمّلت را یافته و بمکونات نامتناهیّه تزئین جسته و در نهایت اتقان جلوه نموده است پس واضح است که آن ماده اصلیه که بمنزله نطفه است عناصر مرکبّه متمزجه اولیه آن بوده آن ترکیب بتدریج در اعصار و قرون نشو و نما کرده و از شکل و هیأتی به شکل و هیئت دیگر انتقال نموده تا باین مکمّلت و انتظام و ترتیب بحکمت بالغه حضرت یزدان جلوه نموده..."

"... و ماکان تکون من الحرارة المحدّثة من امتزاج الفاعل والمنفعل الذی هو عینه وغیره کذلک ینبئک النبأ الاعظم من هذا النبأ العظیم ان الفاعلین والمنفعلین قد خلقت من کلمة الله المطاعه وانها هی علة الخلق و ما سواها مخلوق معطول..."

لوح مبارک حکما

" . . . واماکن تکون من الحرارة المحدثة یعنی ماده وهیولای کائنات قوه اثیری است و غیرمشهود و بآثار مشهود . . . آن ماده اثیری فاعل و منفعل است یعنی در عالم کائنات — جسمانی آیت مشیت اولیه است خلق الله الناس بالمشیه و المشیه بنفسها لهذا آن ماده اثیری از جهتی فاعل است زیرا ضیا و حرارت و قوه کهربائییه از او ظاهر و از جهتی منفعل است زیرا چون امواج در او ظاهر گردد نمودار شود . . . " امر و خلق ص ۱۳۵

" قل انّ الطبیعة بکینونتها مظهراسمی المبتعث والمکون وقد تختلف ظهوراتها بسبب من الاسباب و فی اختلافها لآیات للمتفرسین و هی الارادة و ظهورها فی رتبة الامکان بنفس — الامکان و انها لتقدر من مقدّر علیهم . ولو قيل انها لهن المشیه الامکانیه لیس لاحد ان يعترض علیه وقدّ فیها قدرة عجز عن ادراک کونها العالمون . انّ البصیر لا یرى فیها الاتجلی اسمنا المکون . . . " لوح مبارک حکما

" واما آیه کریمه قل انّ الطبیعة بکینونتها مظهراسمی المبتعث والمکون چون حکمای خلف و سلف برآنند که طبیعت کلیّه محسوس نگردد و مکشوف نشود ادراک عاجز است عقول قاصر ولی این حوادث عالم کون از مقتضیات آن طبیعت است مانند نوم و جوع و عطش که از مقتضیات جسم انسانی است و مانند احراق نار که مقتضیات آن است باری جمیع شوون و حوادث و وقایع حتی حرکت سلسله موجودات را نشو و نمای کائنات را نسبت به طبیعت می دهند و آن طبیعت را مبدأ کائنات می شمارند میفرماید این طبیعتی که شما مبدأ کائنات و مصدر موجودات می شمارید مظهراسم مبتعث و مکون من است . یعنی ذات مقدّس که لا یعرف ولا یدرک و لا یبغی و لا یوصف است بتصور نباید و ادراک نشاید و مبری از هر لغت و محامد و اوصاف است حتی از تعبیر علّة العلل نیز منزّه است این علّت اولی مصدر کائنات است و تعبیر بطبیعت کلیّه می نمایند زیرا آن حقائق و شوون و حکما بجهت طبیعت کلیّه می شمارند همان شوون و کمالاتی است که در کتب الهیه بجهت مشیت اولیه بیان شده است و این واضح است که مشیت اولیه مظهر اسم مکون است . . . " امر و خلق ص ۱۳۶

" . . . جمیع کائنات مانند سلسله مرتبط بیکدیگرند و تعاون و تعاضد و تفاعل از خواص — کائنات و سبب تکون و نشو و نمای موجودات است و بدلائل و براهین ثابت است که هر یک از کائنات عمومیّه حکم و تأثیری در کائنات سافره یا بالاستقلال یا بالتسلسل دارد . . . " . . .

" . . . اگر حرارت و اشراق آفتاب نبود طبقات کوه ارض تشکیل نمی شد و معادن کریمه تکون نمی یافت و این خاک سیاه قوه انبات نمی جست و عالم نبات پرورش نمی یافت و عالم حیوان نشو و نما نمی کرد و عالم انسان در کوه ارض تحقق نمی یافت . جمیع این بخشایش از فیض آفتاب است . . . " واما ما ذکر من الطبقات السبع و السموات السبع المذکوره فی الآثار الّتی سبقست من مشارق الانوار و مهابط الاسرار لم یکن الا بحسب اصطلاح القوم فی تلك الاعصار کلّ کور له خصائص بحسب القاء بلکات و استعداد ظهور الحقائق من خلف الاستار از کل شیء منند

ریک بمقدار و ما قصد و بذكر الافلاك والمدارات للسيارات الشمسية التي في هذا العالم الجامع لنظام الشمس وتوابها لان سيارات هذه الشمس اولوا اقدار السيعه من حيث الجرم و الجسماء والروية والنور ومدار القدر الاول منها فلک من افلاك هذا العالم الشمسي وسماء من سموات هذه الدائرة المحيطة المحدودة للجهات الواقعة ضمن محيطها وكذلك كل الدراري الدهر هرة الساطعة في وجه السماء التي كل واحد منها شمس ولها عالم مخصوص بتوابها و سياراتها

" ولكن حکمای این عصر نظر باینکه از تجلیات انوار ظهور قسمتی برده اند اعرف از قبل اند تا حال عدد سيارات را بتمامه نیافته اند عنقریب کشف می شود و بر عدد سابق می افزاید این علم بحری است بی پایان، از برای هر یک از ثوابت سیاراتی است و هر یک از سيارات عالمی است از عوامل پروردگار "

" واما اینکه در تورات ذکر شش هزار سال است این معنی دارد بظاهر نیست زیرا می فرماید خدا در هفت روز آسمان و زمین را خلق فرمود یا آنکه قبل از خلق آسمان و زمین آفتابی نبود و شرق و غربی وجود نداشته، چگونه بدون آفتاب روز تحقق یابد پس معنی دیگر دارد "

امرو خلق ۴۲۸

" مراد از خلق آسمانها و زمین ها در شش روز آن روز الهی است و خلق روحانی و الا قبل از خلق این آسمان و زمین شب و روزی نبود "

" اول جماد بعد نبات و بعد حیوان و بعد انسان ظاهر شد "

" کائنات منتهی به انسان کامل گردد دیگر یک موجودی بالاتراز انسان کامل نیست "

" وجود اشیا حیاتش عبارت از ترکیب است و مایش عبارت از تحلیل "

" نشو و نمای جمیع کائنات بتدریج است این قانون کلی الهی و نظم طبیعی است "

" اگر چنانچه انسان وقتی در حیوان بوده است مکملیت وجود مختل بود "

" نشو و نمای جمیع کائنات بتدریج است این قانون کلی الهی و نظم الهی است "

" جمیع کائنات چه از کلیات و چه از جزئیات از اول تمام و کامل خلق شده است "

" این کائنات موجوده غیر متناهی در عالم وجود خواه انسان خواه حیوان خواه نبات

خواه جماد هر چه باشد لابد هر یک مرکب از عناصری هستند و این مکملیتی که در هر کائناتی از

کائنات است شبهه نیست که به ایجاد الهی منبعت از عناصر مرکبه و حسن امتزاج بوده و -

مقادیر کمیّت عناصر و کیفیت ترکیب و تأثیرات سایر کائنات تحقق یافته "

" این اعضا و اجزا، ترکیبی که در اعضا بشری است این جاذب و مغناطیس روح است

لابد است که روح ظاهر شود مثلاً آینه که صافی شد لابد جذب شعاع آفتاب کند و روشن گردد

و انعکاسات عظیمه در آن پیدا شود یعنی این عناصر گویند چون بنظم طبیعی در کمال اتقان

جمع و ترکیب گردد مغناطیس روح شود و روح بجمیع کمالات در آن جلوه نماید "

"... مقام جسمانی محدث است چه مرکب از عناصر است و لابد برای این است که هر ترکیبی را تحلیلی است ممکن نیست که ترکیب تحلیل نشود مقام جسدی البته متلاشی می شود..."

"... و مقام ثانی مقام نفس ناطقه است که حقیقت انسانی است این نیز محدث است و مظاهر مقدسه در آن با جمیع نوع انسان مشترک اند. هر چند اول دارد ولی آخر ندارد بلکه مؤید بحیات ابدی است..."

امروخلق ص ۳۱۷

"... حقیقت انسانی محیط بر حقائق اشیا است و کشف حقائق و خواص و اسرار اشیا را می نماید..."

"هو الله - ای طالب حقیقت انسان چیز اعظم عالم وجود و ثمره شجره جهان شهود است نوعیت ابدی است و این حقیقت سرمدی او را بدایتی نه و نهایتی نیست..."

امر و خلق ص ۱۹۷

"... یعنی هزار میلیون سال بعد از این اگر این عناصر انسان جمع شود و بهمین مقدار تخصیص و ترکیب شود و بهمین نحویت امتزاج عناصر حاصل گردد و بهمین مفاعیل از سائر کائنات متأثر شود بقیه همین بشر موجود گردد."

"... اولاً آنکه سبقت حیوان بر انسان دلیل ترقی و تغییر و تبدیل نوع نه که از عالم حیوان بعالم انسان آمده زیرا مادام حدوث این تکوینات مختلفه مسلم است جائز است که انسان بعد از حیوان تکون یافته..."

"... و اضحتر گوئیم فرض نمائیم وقتی انسان بچهار دست و پا حرکت می کرد و بیا آنکه ذنبی داشت این تغییر و تبدیل مانند تغییر و تبدیل جنین است در رحم مادر هر چند از جمیع جهات تغییر نموده و نشو و ترقی کرده تا به این هیأت تامه رسیده ولی از بدایت نوع مخصوص بوده..."

"... اما بعضی از فلاسفه اروپا را ظن و گمان چنان که ترقی از جنس بنوع است مثلاً حیوان ترقی کرده است و انسان شده است ولی در نزد انبیا این قول غیر مقبول چنانکه در کتاب مفاوضات موجود است بلکه ترقی و نشو و رنفس نوع است..."

"... همین حلقه که می گویند مفقود است برهان برای این است که انسان هیچوقت حیوان نبوده چطور می شود که هم این حلقه موجود و یک حلقه مفقود باشد و این همه مرگ را نمایه را صرف پیدا کردن این حلقه می نمایند مسلم است که هیچوقت پیدا نخواهند کرد..."

"... اما قضیه ابوالبشر که در کتب مقدسه مذکور تاویل دارد و تفسیر خواهد مقصود از ایجاد خلقت روحانی است و وجود رحمانی و الا اندک ملاحظه میشود اطفال نیز ادراک کنند که این کون نامتناهی جهان هستی این وجود بی پایان این دستگاه عظیم این کارخانه قدرت قدیم شش هزار ساله نیست بسیار پیش از این است چنانچه بدلائل و پراهنی قاطعه عقلیه و اکتشافیه براهل معارف و علوم در این عصر نورانی معلوم و مفهوم گردد."

" واما قضیه آدم علیه السلام لیس المراد ظواهرها و بل ضمائرها و لیس المقصد من ظواهرها
الأسرائرها فالشجرة هی شجرة الحیات الثابته الاصل الغمده الفرع الی کبد السماء . . . و
مقصود از شجره حیات اعلی رتبه عالم وجود مقام کلمه الله است و ظهور کلی . . . "

جدول زمان بندی مطالعه

هفته اول: مطالبی که جهت مطالعه در این هفته تعیین شده است شامل نصوص مبارکه مندرج
در برنامه درس و نیز مباحثی از قسم اول و چهارم کتاب مفاوضات است. این مجموعه بطور
کلی شما را با سرفصلهای اساسی که اهداف آموزشی درس است با توجه به بیانات مبارکه
آشنا می نماید. توصیه میشود این مباحث را دقیقاً مطالعه نمائید تا بتوانید از مطالعه
خود نتیجه بیشتری بدست آورید. موارد تعیین شده عبارتند از:

نصوص مبارکه در برنامه درس - طبیعت در تحت قانون عمومیست (قسم اول) - عالم وجود
بدایتی ندارد - مسأله نشو و ترقی کائنات - براهین الهیه در اصل و مبدأ انسان -
آیا روح و عقل در انسان حین ولادت ظهور نموده اند - حکمت ظهور روح در جسد - فرق
مابین انسان و حیوان قسم سوم (اد و ارگلیه)

هفته دوم و سوم: جهت مطالعه این دو هفته مباحث زیر در نظر گرفته شده است:
تصویر ما از جهان - مجله پیام (حادثه بزرگ - کهکشانیها و ستاره و شهابها - منشأ عناصر)
روزهای آفرینش.

توصیه می شود همراه مباحث مذکور موارد زیر را از کتاب امر و خلق نیز مطالعه نمائید.
ص ۸۸ خلق و خلقت . . . ص ۹۱ وجود امکانی و وجود اعیانی . . . ص ۱۰۱ نضاء
نامتناهی مملو از ماده اثیریه . . . ص ۱۲۶ سرعت و بطو و استقامت . . . ص ۱۰۶ عالم
وجود را ادواری است . . . ص ۱۰۸ عدم تنهایی نضاء . . . ص ۱۱۷ هر کره و مرکب مبدأ و
. . . ص ۱۱۷ پیدایش و تنوع . . . ص ۱۲۷ تفکیک صدق و کذب . . .

هفته چهارم و پنجم: امر و خلق باب دوم (در عوالم آفرینش) با نضمام صفحات ۱۹۱ تا ۱۹۸
از باب سوم.

برخی از مباحث راجع به موضوعاتی است که در هفته های اول و دوم و سوم مطالعه نموده اید
و برخی مطالب راجع به مسئله پیدایش حیات ترقی و تکامل انسان است.

هفته ششم و هفتم: در این دو هفته محور مطالعه شما را موضوع پیدایش حیات تشکیل میدهد
و اینکه انسان چگونه بوجود آمده است. فصل الخطابهای امر مبارک را در این مورد -
قبلاً" آموخته اید و اکنون می توانید تعمق لازم را بعمل آورید.

مباحث در نظر گرفته شده بدین شرح است:

راز حیات (مجله پیام) - از مهمون انسان ننا تا انسان - جزمیت - بن بست بیولوژیک
توصیه میشود موارد ذیل را مجدداً مرور نمائید.

نصوص مبارکه راجع به انسان و ترقیّات آن - تطوّرات انسانی (ص ۱۹۳ امر وخلق)

تغییر انواع (قسم چهارم مفاوضات) - ص ۱۰۳ امر وخلق : نظام واحد . . .

ص ۱۳۲ امر وخلق : اصل پیدایش و قدم یا حدوث . . .

هفته هشتم : مرور درس

هفته نهم : امتحان میان ترم

هفته دهم ، یازدهم - دوازدهم : مدّت یک ماه جهت مطالعه مباحث مورد نظر از کتاب نقد و

بررسی نظریه‌های تکاملی اختصاص یافته است . مطالعه این مطالب در جهت تکمیل

اطلاعات شماسست و باعث میشود تا مطالب را بطور تحلیلی و عمیق فراگیرد توصیه میشود

همراه این مطالب بیانات مبارکه راجع به ترقی و تکامل تدریجی موجودات و منشأ انسان

مندرج در کتاب مستطاب مفاوضات را مجدداً مطالعه نمائید . مباحث تعیین شده از

کتاب نقد و بررسی نظریه‌های تکاملی عبارتند از - مقدمه - اهمیت مسئله تکامل از نظر

جهان بینی - فصل ۲ (تکامل چیست ؟ و کجا اتفاق می افتد ؟)

هفته سیزدهم و چهاردهم : این دو هفته به مطالعه قسمت تعیین شده از فصل دوازدهم

کتاب علم و دین (تکامل و آفرینش) اختصاص دارد .

هفته پانزدهم و شانزدهم : مطالعه مجدد باب دوم امر وخلق و قسمتهای تعیین شده از باب

سوم این کتاب .

هفته هفدهم : مرور درس

هفته هجدهم : امتحان پایان ترم

منابع جنبی مطالعه :

شکی نیست که با مطالعه یک یا دو کتاب نمی توان کلیه جوانب مباحث مهمه‌ای چون مسئله -

خلقت و یا مسائل نظیر آنرا بررسی نمود زیرا یک یا دو کتاب هراندازه که جامع باشد باز بسیار

از مطالب را نادیده گرفته و ترجیحاً "مطالبی را می‌پروراند . لذا شخص جهت حصول اطلاع

دقیق از چنین موضوعاتی احتیاج به مطالعه کتب متعدّد دارد . تا آنها را از وجوه مختلفه

مورد ارزیابی قرار دهد . بنابراین جهت تکمیل مطالعه افراد علاقمند علاوه بر منابع مذکور

در درس کتب مفید دیگری معرفی میشود تا در مواقع مقتضی به مطالعه و بررسی بیشتر اقدام

نمائید .

۱- لوح مبارک حکما

۲- لوح مبارک نورل

۳- نوارهای مادّ بون تقریر جناب دکتر داودی

۴- پیدایش و مرگ خورشید نوشته جرج گاموف ترجمه احمد آرام

۵- سرگذشت زمین نوشته جرج گاموف ترجمه دکتر محمود بهزاد

- ۶- اخترشناسی پایه تألیف ژاکلین و سیمون میتون ترجمه توفیق حیدر زاده انتشارات فاطمی
- ۷- زیست شناسی عمومی هیئت مؤلفان مرکز نشر دانشگاه
- ۸- کشف کیهان تألیف فیلیپ دولا کوتارویه مترجمان: دکتر محمود مصلحی فرد - دکتر مصطفی علی شیرین پور فرخاد
- ۹- راز آفرینش جهان نوشته جرج گاموف ترجمه رضا اقصی
- ۱۱- ستاره و سحابی نوشته ویلیام کافمن ترجمه دکتر تقی عدالتی - بهزاد قهرمان نشر گستره
- ۱۱- کهکشان و اخترنما نوشته ویلیام کافمن ترجمه فریدالدین امیری نشر گستره

تکلیف اختیاری:

همانطور که در قسمت فعالیت‌های آموزشی ذکر شده است. کشف وجوه تشابه و افتراق مواضعی که در مباحث غیر اموری مطالعه می‌نمائید با سرفصل‌هایی که از نصوص مبارکه در این درس مورد بررسی قرار خواهید داد، حائز اهمیت زیاد است و می‌تواند زمینه‌های بسیار مناسبی را برای تتبع و تحقیق بیشتر فراهم آورد. بر همین اساس پیشنهاد میشود که افراد علاقمند تلاشی مناسب در این خصوص بعمل آورد و حاصل این تلاش را برای ما ارسال فرمایند.

فعالیت انجام دادنی که بصورت یک تکلیف اختیاری منظور گردیده است باید شامل سه جنبه زیر باشد.

الف - مسائل و آراء و طرز تفکراتی که با بوسیله اهل علم بیان شده و مورد تأیید امر مبارک است.

ب - مسائلی که بوسیله اهل علم بیان گردیده و مورد تأیید امر مبارک نمی‌باشد.

ج - اموری که دارای اهمیت است ولی هنوز در علم پاسخی برای آن یافت نگردیده و یا در نصوص مبارکه تاکنون مطلبی پیرامون آن زیارت نشده است بدیهی است که جستجوی شما باید پیرامون مباحثی باشد که در زمینه عالم خلق مطرح گردیده است. مطالب ارائه شده باید منظم، مستدل و مشخص باشد. به این تحقیق و تتبع می‌تواند تا ۲۰ نمره خارج از نمره اصلی درس (۱۰۰) منظور گردد. ارائه این تکلیف باید مقارن امتحان پایان ترم باشد جهت همکاری با دوستان علاقمند باکمال میل آماده ایم.

چند اصطلاح مفید

اتم — لغت اتم به معنی تجزیه ناپذیر است — اتم کوچکترین جزء ماده است که می‌تواند در واکنشهای شیمیایی شرکت کند، برخلاف معنی لغوی، امروزه اتم به یک بخش مرکزی بنام هسته و تعدادی الکترون که بدور هسته می‌چرخند تجزیه شده است. اجزاء اصلی هسته اتم را تعدادی ذره بنیادی بنام پروتون و نوترون تشکیل می‌دهد.

الکترون — یکی از اجزاء سازنده اتم و سبکترین ذره بنیادی است که دارای جرم است بار — الکتریکی این ذره منفی است. همچنین حامل جریان الکتریسته در فلزات می‌باشد.

پروتون — این ذره از اجزاء هسته اتم بوده و دارای بار الکتریکی مثبت است، تقریباً دو هزار برابر الکترون جرم دارد.

جرم — کمیتی است که مصرف مقدار ماده موجود در یک جسم است، چنانچه جرم تحت تأثیر نیروی جاذبه قرار گیرد، وزن جسم را تشکیل می‌دهد.

چگالی — مقدار ماده موجود در یک سانتیمتر مکعب یا یک متر مکعب از یک جسم را چگالی گویند.

اعتدالین — در هر سال، دو نقطه اعتدال وجود دارد و زمان وقوع آنها هنگامی است که موقعیت خورشید در روی کره سماوی، بر روی یکی از دو نقطه‌ای باشد که منطقه البروج، استوای سماوی را قطع می‌کند. اعتدال بهاری در اوّل فروردین ماه و اعتدال پاییزی، در اوّل پاییز رخ می‌دهد. در این دو نقطه طول شب و روز برابر گرفته میشود ولی دقیقاً چنین نیست.

کره سماوی — کره سماوی یک کره تصویری است که مرکز آن، در روی مرکز زمین است. شعاع آن معمولاً "بزرگتر از شعاع منظومه شمسی، اما نه به اندازه فاصله ستارگان دور دست، در نظر گرفته میشود. استفاده از آن بدین منظور است که تمام اجسام ستاره‌شناختی بر روی آن تصویر می‌شوند.

کلوین — مقیاس دما — نظیر مقیاس سانتیگراد، با این تفاوت که دمای صفر آن بجای نقطه ذوب یخ، صفر مطلق است، در این مقیاس نقطه ذوب یخ در فشار یک جو ۲۷۳/۱۵ — درجه کلوین است.

گرانش — براساس رأی نیوتن گرانش نیروی است که باعث میشود اجزاء ماده فشرده شده و گرد هم بصورت انبوهی از ذرات جمع شوند. اصطلاح دیگر آن نیز جاذبه است بنا بر این قانون هر دو جسم مادی یکدیگر را جذب می‌کنند.

نصف النهار — قوسی از یک دایره عظیمه که از یک قطب تا قطب دیگر زمین امتداد دارد.

نوترون — یکی دیگر از اجزاء سازنده هسته اتم — این ذره از نظر بار الکتریکی خنثی است و جرمی بیش از جرم پروتون دارد.

مدل فرید من — مدلی ریاضی از ساختمان فضا، زمانی براساس نسبت عمومی واصل کیهانشناختی

نسبیت عمومی — نظریه گرانشی که در دهه ۱۹۱۶ — ۱۹۰۶ توسط آلبرت اینشتاین بسط — داده شد اندیشه اساسی نسبیت عمومی، بصورتی که اینشتاین تدوین کرد آن است که گرانش معلول انحنای فضا — زمان است — قانون گرانش نیوتنی، تقریبی از این نظریه است.

فرم بازبینی جزوات درسی

به منظور بازبینی و بررسی جزوه، درسی از لحاظ اشتغال بر مفاد یک جزوه، درسی از شما می‌خواهیم پس از بررسی جزوه درسی به سؤالات زیر پاسخ دهید . سؤالات به نحوی طرح شده‌اند که پاسخ آنها باید مثبت باشد در مواردی که پاسخ منفی است موضوع مورد پرسش مبهم است، آن موارد را یادداشت و در اسرع وقت به توسط دوستان محل ارسال نمایید .

این بازبینی و بررسی باید بلافاصله پس از دریافت جزوه، درسی و پیش از شروع به مطالعه درسی انجام گیرد تا چنانچه با اشکال یا ابهامی مواجه بودید، پیش از فوت وقت در رفع آن اقدام لازم به عمل آید .

- (۱) جزوه، درسی در هفته، اول به دستتان رسیده است؟
- (۲) جزوه، درسی کامل و قابل استفاده است؟ (کمبود صفحات یا صفحات ناخوانا نداشته باشد.)
- (۳) منابع مطالعه درسی را تهیه کرده‌اید؟
- (۴) آیا واضح است پس از گذراندن این درس باید چه توانایی‌هایی را دارا شوید؟
- (۵) نحوه، انجام امتحانات مشخص است؟
- (۶) نحوه، انجام تکالیف درسی واضح و مشخص است؟
- (۷) برنامه، مطالعه هر هفته مشخص است؟
- (۸) نحوه، انجام تمرینات مشخص است؟
- (۹) نحوه، استفاده از پاسخ تمرینات مشخص است؟
- (۱۰) ضوابط انجام و تحویل تکالیف مشخص است؟
- (۱۱) نحوه، استفاده از جدول کارنمای ساعات مطالعه هفتگی مشخص است؟



تصویر ما از جهان

روزی دانشمند معروفی (گویا برتراند راسل) برای عمو در باره ستاره‌شناسی سخن رانی می‌کرد. او توضیح می‌داد که چگونه زمین به دور خورشید می‌چرخد و چطور خورشید به دور مرکز مجموعهٔ وسیعی از ستارگان بنام کهکشان راه شیری می‌گردد. در پایان سخنرانی، پیرزن کوچک اندامی از انتهای اتاق برخاست و گفت: «چرند می‌گویی. راستش را بخواهی، دنیا یک بشقاب تخت است که بر پشت یک سنگ پشت غول آسا قرار دارد.» دانشمند با لبخند پیروزمندانه‌ای جواب داد «پس آن سنگ پشت کجا ایستاده است؟» پیرزن گفت: «جوان خیلی زرنگی، خیلی زرنگ. اما از آنجا به پائین همه‌اش سنگ پشت است!»

بیشتر مردم، برج بی‌انتهایی از سنگ پشت را بعنوان تصویری از جهان نمی‌پذیرند و آن را مسخره می‌یابند، اما از کجا معلوم که ما بیشتر از دیگران می‌دانیم؟ ما از جهان چه می‌دانیم و چگونه معلومات خود را بدست آورده‌ایم؟ جهان از کجا آمده و به کجا می‌رود؟ آیا جهان ابتدائی داشته و اگر آری قبل از آن چه می‌گذشته است؟ سرشت و ماهیت زمان چیست؟ آیا هرگز به پایان خواهد رسید؟ تحولات اخیر در فیزیک، بکمک فنون و تکنولوژی عجیب و غریب کنونی، تا اندازه‌ای پاسخ به برخی از این مسائل دیر پا را ممکن ساخته است. شاید روزی این پاسخ‌ها همان اندازه بدیهی بنظر برسد که امروز چرخش زمین بدور خورشید، واضح و بدیهی می‌نماید. یا شاید به اندازهٔ برج لاک پشت خنده‌آور باشد.

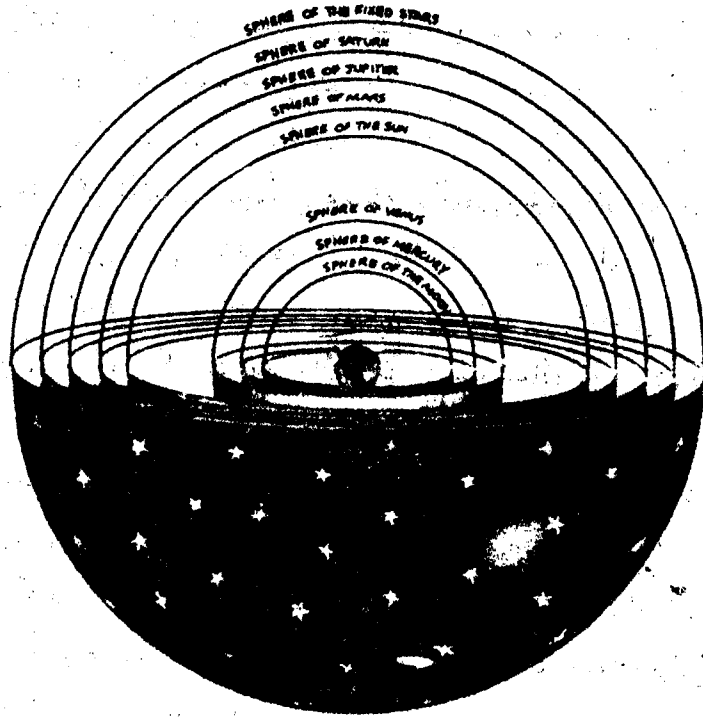
۳۴۰ سال قبل از میلاد، ارسطو فیلسوف یونانی، در کتاب خود بنام «در بارهٔ افلاک» نوشت که زمین جسمی کروی است و نه یک سطح صاف

و برین مدعا دو دلیل خوب بیان داشت. نخست آنکه او دریافته بود ماه گرفتگی بعلت قرار گرفتن زمین میان خورشید و ماه پدید می آید. سایه زمین بر ماه همواره گرد است و این تنها بر اثر کروی بودن زمین می تواند باشد. اگر زمین سطحی تخت بود، آنگاه سایه اش باریک و دراز می شد و بصورت بیضی درمی آمد مگر آنکه ماه گرفتگی همیشه هنگامی رخ می داد که خورشید درست زیر مرکز قرص زمین باشد. دوم آنکه یونانیان طی سفرهای خود دریافته بودند که ستاره شمال، در مناطق جنوبی، پائین تر از نواحی شمالی در آسمان ظاهر می شود. (از آنجا که ستاره شمال بر فراز قطب شمال قرار دارد، ناظری که در قطب است، آنرا بالای سر خود می یابد اما ناظری که روی خط استواست، آنرا درست در افق مشاهده می کنند) حتی ارسطو بر اساس اختلاف موقعیت ظاهری این ستاره در مصر و یونان، محیط دایره استوا را $400/000$ استادیوم برآورد کرد. دقیقاً معلوم نیست یک استادیوم چقدر است اما احتمالاً حدود ۲۰۰ یارد بوده است و در این صورت برآورد ارسطو نزدیک به دو برابر رقم پذیرفته شده کنونی است. یونانیان دلیل سومی هم برای کروی بودن زمین داشتند: چرا وقتی کشتی ای به ساحل نزدیک می شود نخست بادبانهای آن در افق پدیدار می گردد و سپس بدنه آن؟

ارسطو می اندیشید زمین ثابت است و خورشید، ماه، سیارات و

ستارگان در مدارهای کروی گرد زمین می چرخند. این باور از آنجا ناشی می شد که به دلایل رازناکی احساس می کرد زمین مرکز عالم است و حرکت کروی کاملترین حرکتهاست. بعدها یعنی دو قرن پس از میلاد مسیح، بطلمیوس این اندیشه را استادانه پروراند و بصورت یک مدل کیهانشناختی کامل در آورد. زمین در مرکز کائنات بود و هشت فلک آن را دربر گرفته بودند و بر هر فلک ماه و خورشید و ستارگان و پنج سیاره ای که تا به آن روزگار شناخته شده بود یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل قرار داشتند (شکل ۱-۱). سیارات بر فلک مربوطه خود، دوار کوچکتری راهی می پیمودند تا مسیرهای نسبتاً پیچیده رصد شده شان را توجیه نمایند. فلک بیرونی ثوابت را حمل می کرد و موقعیت آنها نسبت به یکدیگر هیچگاه تغییر نمی نمود، اما همه با هم در آسمان بگرد زمین می چرخیدند. هرگز معلوم نشد که فراتر از فلک ثوابت چه چیز قرار داشت اما بیگمان آنجا بخشی از جهان قابل مشاهده برای نوع بشر نبود.

مدل بطلمیوس برای پیش بینی موقعیت اجرام سماوی انصافاً دستگاہ دقیقی بود. اما بطلمیوس برای آنکه پیش بینی هایش درست از آب درآید، می بایست فرض می کرد که مسیر ماه گاه تا دو برابر سایر مواقع، به زمین نزدیک می گردد و این بدان معنا بود که ماه می بایست گاه دو برابر دیگر اوقات در



شکل ۱.۱:

آسمان بنظر برسد! بطلمیوس ازین نقص آگاهی داشت، اما با اینهمه مدل او عموماً، هر چند نه کاملاً، پذیرفته شد. کلیسای مسیحی این دستگاه را بعنوان تصویری از جهان که با کتاب مقدس همخوانی داشت، برگزید چرا که در ورای گردون ثوابت باندازه کافی جا برای بهشت و جهنم باقی می ماند.

با اینحال، در سال ۱۵۱۴، یک کشیش لهستانی بنام نیکولاس کوپرنیکوس، دستگاه ساده تری پیشنهاد کرد. (کوپرنیک در آغاز شاید از ترس حکم ارتداد کلیسا، مدل خود را بطور ناشناس منتشر ساخت). به باور او خورشید در مرکز ثابت بود و زمین و دیگر سیارات در مدارهای دوار گرد آن در گردش بودند. کمابیش یک قرن طول کشید تا این طرح جدی گرفته شود. آنگاه دو ستاره شناس — یوهان کپلر آلمانی و گالیلئو گالیله ایتالیایی — آشکارا از نظریه کوپرنیک پشتیبانی کردند، اگر چه مدارهایی که این مدل پیش بینی می کرد، کاملاً با مدارهای رصد شده مطابقت نداشت.

در سال ۱۶۰۹ ضربه نهایی بر نظریه ارسطو / بطلمیوس وارد شد. در آن سال گالیله شب هنگام آسمان را با تلسکوپیی که به تازگی اختراع شده بود، رصد کرد. هنگام مشاهده مشتری دریافت که چندین قمر کوچک گرد آن در گردشند. این واقعیت می رساند که الزاماً همه چیز آنطور که ارسطو و بطلمیوس می اندیشیدند، ناگزیر از چرخش بدور زمین نیست. (البته، همچنان می شد باور داشت که زمین در مرکز جهان ثابت است و اقمار مشتری بر مسیرهای فوق العاده پیچیده ای گرد زمین در چرخشند و ناظر زمینی آنها را در

حال چرخش حول مشتری می‌پندارد. با اینهمه نظریه کوپرنیک بسیار ساده‌تر بود). در همان هنگام، یوهان کیپلر تئوری کوپرنیک را اصلاح کرد و گفت که مسیر سیارات نه دوار که بیضوی است (بیضی یک دایره باریک و دراز است) اکنون، بالاخره پیش بینی‌های نظریه با مشاهدات مطابقت می‌کرد.

تا آنجا که به کیپلر مربوط می‌شد، مدارهای بیضوی صرفاً فرضیه‌ای خاص و نه جهان شمول بود و از آنجا که بیضی‌ها بوضوح باندازه دایره کامل نبودند، فرضیه‌ای نسبتاً ناجور به شمار می‌رفت. او که کمابیش بر حسب تصادف دریافته بود مدارهای بیضوی با مشاهده بخوبی مطابقت دارند، قادر نبود این دریافت را با اندیشه خود مبنی بر آنکه سیارات بر اثر نیروی مغناطیسی گرد خورشید می‌چرخند، سازگاری دهد. سالها بعد یعنی در ۱۶۸۷، سراسحق نیوتن توانست این مطلب را در کتاب خود اصول ریاضی فلسفه طبیعی که شاید مهمترین اثر در فیزیک باشد، توضیح دهد. در این کتاب نیوتن نه تنها نظریه‌ای در باب چگونگی حرکت اشیاء در فضا و زمان عرضه کرد بلکه ریاضیات پیچیده‌ای را که برای تحلیل حرکت آنها لازم بود، بوجود آورد. بعلاوه نیوتن قانون جاذبه عمومی را عرضه کرد که براساس آن، هر جسمی در جهان به سوی هر جسم دیگری جذب می‌شود، هر چه جرم اجسام بیشتر باشد و هر چه فاصله آنها نزدیکتر گردد، با نیروی بیشتری به سوی هم جذب می‌شوند. همین نیروست که اشیاء را به سوی زمین می‌کشاند. (می‌گویند روزی نیوتن زیر درختی نشسته بود و سیبی روی سرش افتاد و این آغاز کشف بزرگ او بود. این داستان بیگمان ساختگی است. آنچه خود او در اینباره گفته است که در جایی نشسته بود و «درفکر فرورفته بود»، «سیبی بزمین افتاد و توجه وی را بخود معطوف داشت» و مفهوم جاذبه به ذهنش خطور کرد.) نیوتن نشان داد که بر پایه این قانون، گرانش سبب می‌شود که ماه گرد زمین و سیارات بدور خورشید مسیری بیضوی را بپیمایند.

مدل کوپرنیک از دست افلاک سماوی بطلمیوس خلاصی یافت و این اندیشه که جهان دارای مرز و کرانه‌ای طبیعی است بکنار نهاده شد. از آنجا که بنظر می‌رسد ثوابت بجز از چرخش در آسمان که ناشی از چرخیدن زمین حول محورش است، حرکت دیگری ندارند، طبیعی بود که فرض شود آنها اجرامی همانند خورشید خودمان هستند منتها خیلی دورتر.

نیوتن دریافت که براساس نظریه گرانش او، ستارگان باید یکدیگر را جذب کنند و بنابراین بنظر نمی‌رسید که اصلاً ساکن باشند. آیا آنها در نقطه‌ای از جهان همگی بیکدیگر برخورد نخواهند کرد؟ او در سال ۱۶۹۱ طی نامه‌ای به ریچارد بنتلی، یک متفکر برجسته دیگر آن روزگار، یادآور شد که اگر شمار ستارگان جهان بی‌نهایت نباشد و این ستارگان در ناحیه محدودی از فضا پراکنده باشند، این اتفاق واقعاً رخ خواهد داد. اما اگر تعداد

نامحدودی ستاره در فضایی بیکران بطور کمابیش یکسان پراکنده باشند، دیگر نقطه مرکزی ای در کار نخواهد بود تا همگی به سوی آن کشیده شوند و لذا این حادثه اتفاق نخواهد افتاد.

این برهان نمونه ای است از نکات ظریفی که هنگام بحث دربارهٔ بیکرانگی به آن برخورد خواهیم کرد. در یک جهان بیکرانه، هر نقطه را می توان مرکز عالم پنداشت چرا که در هر سوی آن، بی نهایت ستاره وجود دارد. راهبرد درست به این مسئله، که سالها بعد مطرح گردید آنست که جهان را متناهی در نظر بگیریم، وضعیتی که منجر به برخورد ستارگان خواهد شد، و سپس ببینیم چنانچه ستارگان بیشتری که به زحمت پراکندگی یکسانی دارند، به این مجموعه افزوده شود، چه تغییری رخ خواهد داد. طبق قانون نیوتن، دسته جدید ستارگان در مجموع چیزی را تغییر نخواهند داد و بنابراین فروپاشی به همان سرعت پیشین بوقوع خواهد پیوست. ما هر قدر که بخواهیم می توانیم به مجموعه اولیه خود ستاره بیفزائیم، اما آنها همچنان به یکدیگر برخورد خواهند کرد. اکنون معلوم شده است که وجود مدلی ایستا از جهان بیکرانی که در آن گرانش همواره بصورت نیروی جاذبه عمل می کند، امکانپذیر نیست.

برای آنکه به حال و هوای کلی اندیشه پیش از قرن بیستم پی ببرید، بد نیست بدانید مسئله اینکه جهان در حال گسترش است یا در حال انقباض، برای هیچ کس مطرح نشده بود. عموماً می پنداشتند که جهان یا همواره در حالتی ثابت موجود بوده یا آنکه در زمانی معین در گذشته خلق شده و کمابیش بهمان صورت که اکنون هست وجود داشته است. این امر تا حدودی ناشی از تمایل انسان به باور به حقایق جاودانه است، همچنین سرچشمه آن را باید در احساس آرامشی جست که اعتقاد به جهانی جاودان و تغییرناپذیر در انسان اسپر پیری و مرگ بوجود می آورد.

حتی کسانی که دریافته بودند که براساس نظریه گرانش نیوتن جهان نمی تواند ایستا باشد، به فکرشان خطور نمی کرد که جهان ممکن است در حال گسترش باشد. در عوض تلاش می کردند این نظریه را اصلاح کنند و می گفتند نیروی گرانش در فاصله های دور، به نیروی دافعه تبدیل می شود. این اصلاح، تأثیر چندانی بر پیش بینی آنها در مورد موقعیت سیارات نمی گذاشت، اما اجازه می داد که توزیع نامعین و بیکرانه ای از ستارگان، در حالت تعادل باقی بماند — نیروهای جاذبه میان ستارگان نزدیک به هم با نیروهای دافعه ستارگان دور دست خنثی می شد و تعادل پایدار می ماند. با اینهمه حال می دانیم که چنین تعادلی ناپایدار خواهد بود: اگر ستارگان در ناحیه ای از فضا کمی بیکدیگر نزدیک شوند، نیروهای جاذبه میان آنها بیشتر خواهد شد و بر نیروهای دافعه خواهد چربید و روند برخورد ستارگان همچنان ادامه خواهد

یافت. از سوی دیگر، اگر ستارگان کمی از یکدیگر بیشتر فاصله گیرند، نیروهای دافعه خواهد چربید و آنها را از یکدیگر دورتر و دورتر خواهد کرد. اشکال دیگری بر مدل جهان بیکرانه ایستا وارد است که معمولاً آن را به هاینریش آلبرز^۲ فیلسوف آلمانی نسبت می‌دهند. او در سال ۱۸۲۳ در این باره مطالبی نوشت. در واقع بسیاری از معاصرین نیوتن اشکالاتی را مطرح

کرده بودند و مقاله آلبرز حتی نخستین نوشته‌ای که در برگزیده دلایل پذیرفتنی باشد، نبود. با اینهمه نوشتار او اولین مقاله‌ای بود که بطور وسیع مطرح گردید. اشکال آنجا بود که در صورتیکه جهان را ایستا فرض کنیم تقریباً امتداد هر خط دید به سطح یک ستاره خواهد رسید. در نتیجه تمامی آسمان همانند خورشید نورانی بنظر خواهد رسید، حتی شبها. آلبرز در رد بر این اشکال ملاحظه داشت که نوری که از ستارگان دور دست تاییده می‌شود، بوسیله یک ماده جذب می‌شود. اما با قبول این فرض، ماده جاذب نور روزی گداخته خواهد شد و همانند ستارگان درخشیدن خواهد گرفت. تنها راه اجتناب از این نتیجه که شب هنگام آسمان چون روز روشن باشد آنست که بپذیریم ستارگان همواره در حال درخشیدن نبوده و نیستند بلکه در زمان معینی در گذشته درخشیدن آغاز کرده‌اند. در اینصورت ماده جاذب نور یا هنوز گداخته نشده است یا نور ستارگان دور دست هنوز بما نرسیده است. باین ترتیب مسئله دیگری برای ما مطرح می‌شود که چه عاملی ستارگان را روشن و درخشان کرده است.

البته موضوع آغاز و پیدایش جهان مدتها قبل ازین مورد بحث قرار گرفته بود. بنا بر برخی از نحله‌های کیهانشناسی و نیز باورهای یهودی/ مسیحی، جهان در زمانی معین و در گذشته‌ای نه چندان دور پدیدار گردید. یک برهان بر وجود چنین آغازی، این احساس بود که برای توضیح عالم، وجود علت العلل ضروری است. (در متن عالم، هر رویدادی را با رویداد مقدم دیگری با علت آن می‌توان توضیح داد، اما وجود خود عالم را بر این قیاس، تنها با قبول آغازی برای آن می‌توان توجیه کرد.) اگوستین قدیس در کتاب خود «شهر خداوند» برهانی دیگر را مطرح می‌نماید. او خاطر نشان ساخت که تمدن پیشرفت می‌کند و ما بیاد می‌آوریم که فلان عمل را چه کسی انجام داد و چه کسی فلان فن را ابداع نمود. بنابراین انسان و شاید جهان نیز نمی‌توانند به گذشته‌های چندان دور تعلق داشته باشند. اگوستین قدیس با استفاده از کتاب سفر تکوین، تاریخ آفرینش جهان را ۵۰۰۰/ سال قبل از میلاد مسیح برآورد می‌کند. (نکته جالب آنکه این تاریخ از پایان

آخرین دوران یخبندان، حدود ۱۰,۰۰۰ سال پیش از میلاد فاصله چندان ندارد. یعنی همان زمانی که بگفته باستانشناسان آغاز تمدن بشری است.)

از سوی دیگر ارسطو و بیشتر فیلسوفان دیگر یونان، اندیشه آفرینش را چندان نمی‌پسندیدند چرا که بیش از حد حال و هوای ماورای طبیعی و آسمانی داشت. ازینرو چنین می‌پنداشتند که نژاد انسان و جهان پیرامونش همواره وجود داشته و وجود خواهد داشت. این اندیشمندان با برهانی که بیشتر مطرح گردید، آشنا بودند و در پاسخ آن اظهار می‌داشتند سیلهای متناوب یا دیگر فجایع متوالیاً جوامع بشری را مورد تاخت و تاز قرار داده‌اند و بارها آنها را به سرآغاز و پیدایش تمدن پس‌رانده‌اند.

بعدها اما نوئل کانت در کتاب میاندگار (و بسیار بفرنج) خود «سنجش خرد ناب»^۳ منتشره در ۱۷۸۱، این مسئله را که آیا جهان هستی نقطه آغازی در زمان داشته است و آیا در مکان محدود می‌باشد، بطور مشروح مورد بررسی قرار داد. او این مسائل را تناقضات زائیده خرد ناب خواند چرا که فکر می‌کرد برهان‌های مربوط به قضیه وجود آغازی برای جهان هستی و برابر نهاد آن یعنی ازلی بودن عالم، بطور یکسان متقاعد کننده‌اند. دلیل او برای اثبات پیدایش جهان این بود که اگر هستی نقطه آغازی نداشته باشد، پس پیش از هر رویدادی، مدت زمان نامحدودی سپری شده است و این به نظر کانت امری مردود است. برای اثبات ازلی بودن جهان می‌گفت که اگر هستی نقطه آغازی داشته باشد، مدت زمان نامحدودی پیش از آن سپری شده است، بنابراین چرا باید در یک لحظه معین پدیدار گردد؟ در حقیقت دلایل او برای اثبات تز و آنتی تز بالا، یکی بیش نیستند. هر دو بر این فرض ناگفته بنیاد گرفته‌اند که خواه جهان هستی ازلی باشد یا نباشد، امتداد زمان تا بی‌پایان در گذشته ادامه می‌یابد. همانطور که بعداً خواهیم دید، مفهوم زمان پیش از پیدایش جهان بی‌معنی است. این مطلب نخستین بار بوسیله اگوستین قدیس مطرح شد. وقتی از او پرسیدند خداوند پیش از آفرینش جهان چه می‌کرد، پاسخ او این نبود که خداوند جهنم را برای مطرح کنندگان چنین سؤالاتی آماده می‌ساخت. در عوض او چنین جواب داد که زمان یک خاصیت هستی است که خداوند آفریده است و پیش از خلق عالم، وجود نداشته است.

هنگامیکه بیشتر مردمان به جهانی اساساً ایستا و دگرگونی‌ناپذیر معتقد می‌باشند، مسئله وجود نقطه آغازی بر آن، مقوله‌ای برآستی متافیزیکی یا مربوط به الهیات است. می‌توانیم مشاهداتمان را بر اساس فرض ازلی بودن هستی و یا با پذیرش وجود نقطه آغازی برای آن، بخوبی توضیح دهیم و مثلاً اگر بپذیریم که هستی در زمان معینی بوجود آمد، می‌توانیم مشاهداتمان را چنان تفسیر کنیم که گویا جهان همواره وجود داشته است. اما در سال ۱۹۲۹ ادوین هابل^۴ متوجه شد که به هر سوی جهان که نظر بیفکنیم،

3. Critic of Pure Reason

4. Edwin Hubble

کهکشانهای دور بسرعت از ما فاصله می‌گیرند. به دیگر سخن جهان در حال گسترش می‌باشد، یعنی در زمانهای گذشته، اشیاء بیکدیگر نزدیکتر بودند. در واقع، بنظر می‌رسد که روزی، در حدود ده یا بیست هزار میلیون سال قبل، همه آنها در نقطه‌ای واحد قرار داشتند و در نتیجه چگالی جهان بی‌نهایت بود. این کشف سرانجام مسئله آغاز جهان را به قلمرو علم وارد ساخت.

بنابه مشاهدات هابل، در گذشته‌های دور، زمانی رامی‌توان یافت بنام انفجار بزرگ. در آن هنگام جهان بی‌نهایت کوچک بود و فوق‌العاده چگال و آکنده. تحت چنین شرائطی همه قوانین علم فروخواهد ریخت و بنابراین همه توان پیش‌بینی آینده از هم خواهد گسست. اگر رویدادهایی پیش از این لحظه رخ داده باشند، آنگاه تأثیری در آنچه هم اکنون روی می‌دهد نخواهند داشت و وجود آنها را می‌توان نادیده گرفت چرا که هیچ پیامدی در مشاهدات ما ندارند. می‌توان انفجار بزرگ را آغاز زمان خواند صرفاً بدان معنا که زمانهای دیگر مشمول آن نشوند. تأکید می‌کنم که مفهوم بالا از آغاز زمان بسیار متفاوتتر از آن مفاهیمی است که پیش‌تر میان آوریم. در جهانی ایستا، آغاز زمان چیزی است که باید موجودی خارج از جهان بر آن تحمیل کند؛ هیچ ضرورت فیزیکی برای یک آغاز وجود ندارد. می‌توان تصور کرد که بطور صوری در لحظه‌ای از زمان، خداوند جهان را آفرید. از سوی دیگر اگر جهان در حال گسترش است، شاید دلایل فیزیکی‌ای وجود داشته باشد که آغاز ناگزیر جهان را نشان دهد. هنوز می‌توان تصور کرد که خداوند جهان را در لحظه انفجار بزرگ آفرید و یا حتی بعدها دست به خلق عالم زد و کاری کرد که چنان بر آدمیان نمودار گردد که گویا انفجار بزرگی رخ داده است، اما فرض اینکه جهان پیش از انفجار بزرگ خلق گردید معنی ندارد. جهانی در حال گسترش منافاتی با وجود یک آفریننده ندارد اما محدودیتهایی بر زمان آفرینش هستی قرار می‌دهد!

بمنظور آنکه درباره سرشت جهان سخن بگوئیم و مسائلی را نظیر آغاز و پایان جهان مورد بحث قرار دهیم، باید تعریف روشنی از نظریه علمی داشته باشیم. من تعریف ساده زیر را برمی‌گزینم: نظریه مدلی است از جهان یا بخش محدودی از آن باضافه مجموعه‌ای از قواعد و فرمول‌ها که عناصر کمی نظریه را به مشاهدات ما مرتبط می‌سازند. نظریه صرفاً در ذهن ما وجود دارد و هیچ واقعیتی دیگری ندارد (هر معنایی که داشته باشد). یک نظریه وقتی خوب است که دو شرط را برآورده سازد: باید دقیقاً مجموعه بزرگی از مشاهدات را بر پایه مدلی که تنها چند عنصر دلخواه را داراست، توصیف کند، و باید پیش‌بینی‌های مشخصی درباره نتیجه مشاهدات آینده بنماید. مثلاً نظریه ارسطو که همه چیز را متشکل از چهار عنصر خاک، هوا، آتش و آب می‌داند بسیار ساده است و شرط اول را برآورده می‌نماید اما هیچ پیش‌بینی

مشخصی به عمل نمی‌آورد. اما تئوری گرانش نیوتن حتی براساس مدل ساده‌تری بنا شده است و در آن اجسام بانیروئی متناسب با کمیتی بنام جرم و عکس مجذور فاصله بینشان، یکدیگر را جذب می‌کنند. با اینهمه این نظریه حرکت خورشید، ماه و سیارات را با دقت بالائی پیش‌بینی می‌نماید.

هر نظریه فیزیکی همواره موقتی است به این معنا که صرفاً یک فرضیه می‌باشد؛ ما هرگز قادر به اثبات آن نیستیم. اگر بارها و بارها نتایج تجربه با پیش‌بینی‌های نظریه سازگار باشد، نمی‌توان اطمینان داشت که نتایج تجربه بعدی در تناقض با نظریه نخواهند بود. از دیگر سو می‌توان نظریه‌ای را با یافته‌های یک مشاهده و آزمایش که با پیش‌بینی‌های نظریه ناسازگار باشد، ابطال نمود. همانطور که فیلسوف علم کارل پوپر^۵ خاطر نشان ساخته است، وجه مشخصه یک تئوری خوب آنست که تعدادی پیش‌بینی بعمل آورد بنحوی که بطور اصولی بوسیله مشاهده و تجربه ابطال پذیر باشند. هر بار که آزمایش جدیدی انجام می‌گیرد و حاصل با پیش‌بینی‌های نظریه سازگار است، نظریه جان سالم بدر می‌برد و اطمینان ما بآن افزایش می‌یابد؛ اما اگر روزی مشاهده تازه‌ای پیش‌بینی‌های نظریه را تأیید نکند، یا باید یکسره دست از نظریه شست یا آن را اصلاح نمود. دست کم این چیزی است که باید اتفاق بیفتد اما همواره می‌توان شایستگی و صلاحیت آزمایشگر را مورد تردید قرار داد.

عملاً، در اغلب موارد نظریه جدیدی شکل می‌گیرد که در واقع دنباله نظریه قبلی است. برای نمونه، رصدهای بسیار دقیق از عطارد نشان داد که اختلاف اندکی میان پیش‌بینی نظریه گرانش نیوتن و حرکت این سیاره وجود دارد. حرکت عطارد براساس نظریه نسبیت عام انشتین تفاوت اندکی با پیش‌بینی نظریه گرانش نیوتن داشت. اینکه پیش‌بینی‌های انشتین با آنچه مشاهده شده بود، سازگاری داشت و پیش‌بینی‌های نیوتن نداشت، یکی از موارد تأیید قاطع نظریه نسبیت بود. با اینهمه ما همچنان در مواردی که استفاده عملی مطرح است، از نظریه نیوتن سود می‌جوئیم چرا که اختلاف پیش‌بینی‌های آن با پیش‌بینی‌های نسبیت عام در اینگونه موارد بسیار ناچیز است. (نظریه نیوتن ازین برتری نیز برخوردار است، که کار با آن در مقایسه با تئوری انشتین بسیار ساده‌تر است!)

آماج نهائی علم تدبیر نظریه‌ای یگانه است که همه جهان را توصیف نماید. با اینهمه بیشتر دانشمندان عملاً رویکردی را دنبال می‌کنند که مسئله را بدو بخش می‌نماید. نخست، قوانینی هستند که ما را در جریان چگونگی تغییر و تحول هستی نسبت به زمان قرار می‌دهند: (اگر در هر لحظه بدانیم جهان چه شکل و شمایل دارد، این قوانین فیزیکی به ما خواهند گفت که در هر لحظه دلخواه پس از آن، هستی چگونه خواهد بود.) ثانیاً، مسئله حالت

نخستین هستی مطرح می‌باشد. بعضی‌ها فکر می‌کنند که سروکار علم صرفاً با بخش نخست است؛ بنظر آنان چگونگی وضعیت اولیه جهان به متافیزیک و مذهب مربوط می‌شود. آنها می‌گویند قادر متعال هر طور که می‌خواسته آفرینش را آغاز کرده است. شاید چنین بوده باشد، اما در آن صورت، اراده او می‌توانست بر آن قرار گیرد که انکشاف و تکامل عالم بگونه‌ای یکسره دلخواه انجام گیرد. اما بنظر می‌رسد که خداوند اراده کرد که هستی بگونه‌ای بسیار منظم و طبق قوانین معینی راه تکامل را بپیماید. بنابراین بهمان اندازه فرض اول عقلانی است که فرض کنیم قوانینی وجود دارند که بر وضعیت نخستین هستی حکم می‌رانند.

پیدا است که تدبیر نظریه‌ای جامع و مانع که تمامی هستی را توضیح دهد دشوار است. در عوض، مامسئله را به بخش‌هایی تقسیم می‌کنیم و تعدادی نظریه پاره‌ای^۶ ابداع می‌نمائیم. هر یک از این نظریه‌های پاره‌ای، دسته معین و محدودی از مشاهدات را توضیح می‌دهند و تأثیر دیگر کمیت‌ها را نادیده می‌انگارند یا با مجموعه ساده‌ای از اعداد آنان را نمایش می‌دهند. شاید این رویکرد به کلی نادرست باشد. چنانچه همه چیز در عالم بطور ایجابی به چیزهای دیگر وابسته باشد، شاید نزدیک شدن به یک پاسخ و حل کامل از طریق بررسی اجزاء یک مسئله بطور مجزا، امکانپذیر نباشد. با اینهمه مطمئناً پیشرفت بشر به همین طریق فراچنگ آمده است. مثال کلاسیک در این مورد، باز نظریه نیوتنی گرانش است که می‌گوید نیروی جاذبه بین دو جسم تنها به یک عدد مربوط به جسم، یعنی به جرم آن، وابسته است اما مستقل از جنس این اجسام می‌باشد. بنابراین برای محاسبه مدار خورشید و سیارات نیازی به نظریه‌ای درباره سازه و ساختمان آنها نیست.

امروزه دانشمندان هستی را بر حسب دو تئوری پاره‌ای پدیدآیی توضیح می‌دهند. نظریه نسبیت عام و مکانیک کوانتوم. این دو دستاوردهای فکری عظیم نخستین نیمه قرن حاضر می‌باشند. نسبیت عام نیروی گرانش و ساختمان کلان هستی را توضیح می‌دهد، یعنی از مقیاس چند مایل تا یک میلیون میلیون میلیون مایل (۱ با ۲۴ صفر جلوی آن) اندازه جهان قابل مشاهده. از سوی دیگر مکانیک کوانتوم در مقیاسی بسیار کوچک با پدیده‌ها سروکار دارد، یعنی یک میلیون میلیونیم یک اینچ. بدبختانه این دو با یکدیگر ناسازگار می‌باشند. هر دوی آنان نمی‌توانند درست باشند. امروزه یکی از موضوعات عمده‌ای که هم فیزیکدانان را بخود معطوف داشته، و ضمناً موضوع محوری این کتاب نیز می‌باشد، جستجو بدنبال نظریه‌ای نوین است که هر دو تئوری را یکپارچه گرداند و وحدت بخشد. نظریه کوانتومی گرانش. ما هنوز به چنین نظریه‌ای دست نیافته‌ایم و شاید راه درازی تا دست یابی بآن باقی

مانده باشد اما هم اکنون بر بسیاری از خواصی که آن نظریه باید دارا باشد، آگاهییم و در فصل های بعدی خواهیم دید، چیزهای بسیاری درباره پیش بینی هایی که نظریه گوانتومی گرانش باید به عمل بیاورد، می دانیم. اینک، اگر شما بر این باورید که جهان دلیخواه نبوده بلکه قوانین معینی بر آن فرمان می راند، بناچار ناگزیر از آنید که نظریه های پاره ای را در قالب نظریه ای واحد، یکپارچه و متحد سازید و با آن همه چیز را در جهان توضیح دهید. اما در جستجو بدنبال چنین نظریه یگانه و کاملی، پارادوکسی^۷ اساسی نهفته است. آنچه تاکنون درباره نظریه های علمی گفتیم بر این فرض مبتنی بود که ما موجوداتی معقول هستیم که آزادانه، هر طور که مایل باشیم به مشاهده جهان می پردازیم و از آنچه می بینیم منطقاً استنتاجاتی به عمل می آوریم. در این چهارچوب، عقلانی است که فرض کنیم، به قوانینی که بر جهان ماحاکمند هرچه نزدیک و نزدیکتر می شویم. با اینحال اگر برآستی نظریه یگانه و کاملی وجود داشته باشد از قرار معلوم کردار و اعمال ما نیز توسط آن معین می شود. و این چنین نظریه خود آنچه را که در جستجوی می باشیم، تعیین خواهد نمود. و از کجا معلوم که بخواهد ما نتایجی درست از مشاهدات خود بگیریم؟ آیا احتمال آنکه نظریه بخواهد نتایج نادرستی استنتاج نمائیم و یا اصلاً به هیچ نتیجه ای دست نیاییم، با احتمال قبلی یکسان نیست؟

تنها پاسخ من به این مسئله بر پایه اصل انتخاب طبیعی داروین می باشد. در هر اجتماعی از ارگانیسم های قادر به تولید مثل، از نظر ژنتیک و پرورش ناهمسانی هایی میان افراد جداگانه وجود دارد. این تفاوتها بدان منجر می شود که برخی از افراد بیشتر از سایرین بتوانند استنتاجات درستی از جهان پیرامون خود بعمل آورند و برطبق آنها عمل کنند. این افراد بخت بیشتری برای بقا و تولید مثل دارند و کردار و پندار آنان مسلط خواهد گردید. بیگمان در گذشته آنچه که هوش و شعور و اکتشاف علمی نامیده می شود از مزیت بقا برخوردار بوده است. اما معلوم نیست که وضع همچنان بدینقرار باشد؛ اکتشافات علمی ما شاید همه ما را به نابودی بکشاند، و حتی اگر چنین نشود، یک نظریه یگانه و کامل شاید تأثیر چندانی در سرنوشت و بقای ما نداشته باشد. با اینهمه، چنانچه هستی بگونه ای منظم و بقاعده راه تکامل را پیموده باشد، می توان انتظار داشت که توانائی تعقل که انتخاب طبیعی به ما ارزانی داشته، در جستجوی نظریه ای یگانه و کامل همچنان معتبر باشد و ما را براه خطا نکشاند.

از آنجا که با نظریه های پاره ای موجود، توانسته ایم پیش بینی های دقیقی در همه زمینه ها مگر در وضعیت های جدی و بحرانی به عمل آوریم، از

نقطه نظر عملی، توجیه جستجوی نظریه غائی جهان، دشوار بنظر می‌رسد. (شایان ذکر است که دلایل مشابهی را می‌توان بر علیه نسبیت و مکانیک کوانتوم اقامه کرد، اما این نظریه‌ها اثرزی هسته‌ای و انقلاب میکروالکترونیک را برای ما به ارمغان آورده‌اند!) بنابراین کشف نظریه‌ای یگانه و کامل، شاید کمکی به بقای نژاد بشر نکند. شاید حتی بر روش زندگی ما تأثیری نگذارد. اما از سپیده دم تمدن تا کنون انسان‌ها از دیدن رویدادها همچون مجموعه‌ای نامربوط و توضیح‌ناپذیر، ناخشنود بوده‌اند. آنها همواره در اشتیاق درک نظم نهفته در دل هستی بوده‌اند. امروزه ما همچنان در آرزوی آگاهی برآنیم که از کجا آمده‌ایم و آمدنمان بهر چه بوده است. اشتیاق ژرف بشریت برای دانش، کنکاش مداوم ما را بخوبی توجیه می‌کند. ما به هیچ وجه به کمتر از توضیح کامل جهانی که در آن بسر می‌بریم، رضایت نمی‌دهیم.

حادثه بزرگی

نوشته جان گریبین

ما از کجا می‌آییم؟ اساسی‌ترین پرسش در علم به منشا آغازین کیهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم مربوط می‌شود، و به‌طور مستدل بزرگترین دستاورد علم این است که بتواند به این پرسش پاسخ دهد، گرچه این پاسخ از دقت کامل برخوردار نیست، ولی هم‌اینک آن اندازه دقیق است که عمیقترین پژوهندگان را به‌طور تقریبی اقناع کند. تصویر کنونی کیهان تصویری از گسترش است. خوشه‌های کیهانشناسی از یکدیگر دور می‌شوند و در همین حال فضای بین آنها گسترش می‌یابد، و این بدان معناست که در گذشته دور کیهانشناسی به یکدیگر نزدیکتر بودند. نتیجه ضمنی این سخن آن است که زمانی در گذشته، که می‌توان آن را تقریباً ۱۵ هزار میلیون سال پیش برآورد کرد، همه ماده و انرژی کیهان در یک نقطه ریاضی، یک وحدت، متمرکز بود که از آن برای آفریدن کیهان، چنانکه ما می‌شناسیم، فوران یافت. این فوران «حادثه بزرگ» نام گرفته است.

تصویر کیهان حادثه بزرگ تصویری از تغییر و تکامل است، با اینهمه تا دهه سوم سده کنونی اخترشناسان عقیده داشتند که کیهان ثابت و تغییرناپذیر است. در آن زمان تصور می‌شد که ستارگانی که راه شیری را تشکیل می‌دهند کیهان هستند، گرچه ستارگان منفرد می‌توانند زایل شده شوند، زندگی کنند و بمیرند راه شیری خود کم و بیش بی‌تغییر می‌ماند، درست همان‌طور که یک جنگل می‌تواند کم و بیش بی‌تغییر بماند، گرچه درختان منفرد رشد کنند، دوره زندگی خود را طی کنند و بمیرند. ولی این تصویر تغییرناپذیری در دهه سوم قرن حاضر به‌وسیله آمیزهای از رویدادها هم در تئوری و هم در مشاهدات درهم شکست.

تئوری از سوی آلبرت اینشتین عرضه شد و عبارت بود از نظریه نسبیت عمومی او که در ۱۹۱۷ منتشر گشت. نسبیت عمومی طبیعت گرانث را شرح می‌دهد و کیهان به‌طور کلی تحت سلطه گرانث است. به زبان معادلات اینشتین گرانث به عنوان فضای خمیده تلقی می‌شود (دقیقت بگویم، فضا-زمان خمیده) و مقدار ماده موجود در کیهان میزان خمیدگی فضا را تعیین می‌کند. در دیدگاه اینشتین از کیهان فضا یا فضا - زمان خالی چیزی است دارای حیات پویایی از آن خویش که بر طبق قوانین مشخص آنجا می‌یابد، گسترش می‌پذیرد و منقبض می‌شود. اینشتین، مانند همه هم‌عصران خویش، اعتقاد داشت که کیهان ایستا و تغییرناپذیر است. او از کشف خویش حاکی از اینکه معادلات او پیش‌بینی می‌کردند که فضا-زمان باید گسترش یابد - اینکه کیهان باید بزرگتر شود - ده‌شده شد و معادلات خویش را با وارد کردن عبارتی جدید، یک «ثابت کیهانی» تصحیح کرد - تا گسترش را منتفی سازد و تغییرناپذیری را احیا کند. در سالهای بعد، او این کار را بزرگترین اشتباه علمی خود توصیف کرد.

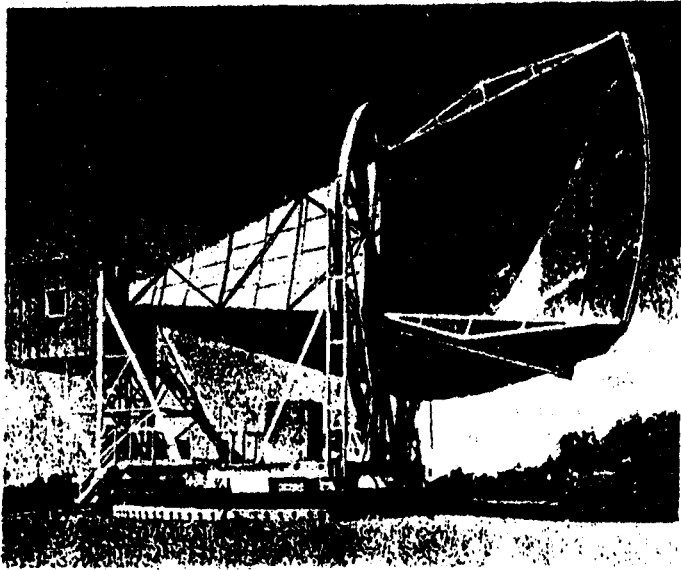
در اوایل دهه سوم قرن بیستم معادلات اینشتین که طبیعت کیهان را توصیف می‌کردند به وسیله دانشمند روس، آلکساندر فریدمن، که دستگاه استانداردی از راه‌حلهای معادلات را در ۱۹۲۲ ایجاد کرد، دقیقتر شد. آنچه به نام مدل‌های فریدمن موسوم‌اند، دو امکان اساسی را که شالوده شناخت ما از کیهان امروزه هستند عرضه می‌دارند. هر دو تفسیر از یک وحدت - حالتی با چگالی بینهایت - آغاز می‌شوند و به حالتی با چگالی کمتر گسترش می‌یابند. ولی فضا برحسب مقدار ماده در کیهان خمیده است، در نتیجه دو راه مترادف قابل تصورند. اگر ماده کمتر از یک مقدار بحرانی باشد، گسترش باید همیشه ادامه یابد و خوشه‌های کیهانشناسی همواره از هم دورتر شوند. در این حالت کیهان «باز» است. ولی اگر ماده بیش از مقدار بحرانی باشد، گرانث آن قدر قوی است که فضا را تا بدان حد خمیده کند که نخست گسترش متوقف شود و سپس به فشردگی تبدیل می‌گردد، در نتیجه کیهان به

جان گریبین، دانشمند فیزیک ستارگان و نویسنده علمی انگلیس، عضو سابق واحد پژوهشی خط‌مشی علمی در دانشگاه ساکس، مشاور فیزیک برای مج نيو ساينتيس است. او کتابهای بسیاری در اخترشناسی، ژئوفیزیک و تله‌ویژن جوئی و نیز دونول نوشته است، و در سال ۱۹۷۴ جایزه نوشته علمی پیشین انگلیس را دریافت کرد. نوشته‌های او درباره فیزیک ستارگان شامل کتابها: زیر است: حفره‌های سفید (۱۹۷۷)، لگاف زمان (۱۹۷۹)، تکون؛ منشا انفجار و کیهان (۱۹۸۱) لگاف فضا (۱۹۸۳)، دکتر گریبین در تهیه این شماره پیام یونسکو به عنوان مشاور علمی همکاری داشته است.

راه شیری

سویاز ستارگان که از فضا می‌آید از کیهانشناسان ما را از دور نگاه می‌کند

پژواک حادثه بزرگ



شناسان با کشف پدیده‌ای که به نظر می‌رسید نظریه حادثه بزرگ را به طور قاطع تأیید می‌کند. با این طنز آمیخته بود که تلسکوپ‌های رادیویی سالهای ۱۹۵۰ قادر بودند این تابش زمینه را که وجود آن در اواسط دهه ۴۰ پیش‌بینی شده، ولی هیچ اخترشناسی آن را جستجو نکرده بود، کشف کنند. در ۱۹۷۸ بن‌زیاس و ویلسون به خاطر کشفشان موفق به دریافت جایزه نوبل شدند.

پژواک حادثه بزرگ به منزله جالب توجه‌ترین مشاهده علمی روزگار کنونی تلقی شده است، و مانند بسیاری از اکتشافات بر سبیل تصادف تحقق یافت. در سال ۱۹۶۴، اخترشناسان رادیویی آرنون زیاس و رابرت ویلسون از آزمایشگاه‌های بل تلن در ایالات متحده صدای رادیویی گسیج‌کننده‌ای را از راه «رومیت گوشه»، آنتن بوق مانند ۷ متری (عکس مقابل)، که با آن درباره ایجاد یک دستگاه ارتباطی ماهواره‌ای کار می‌کردند، کشف کردند. به نظر می‌رسید که صدا به‌طور یکنواخت از همه جهات در آسمان می‌آید. این صدا با گذشت ماهها تغییر نمی‌کرد و با گردش زمین به‌دور محور خویش و حول خورشید، آنتن به بخش‌های مختلف آسمان متوجه می‌شد. این صدا با هیچ منبع در روی زمین، در منظومه شمسی، یا در کهکشان ما، قابل توجه نبود. آیا می‌توانست ناشی از نقصی در دستگاه باشد؟ می‌توانست معلول جیک جیک کبوتران در گلولی آنتن باشد؟ آنتن را پیاده و دوباره سوار کردند، کبوتران رانده شدند، ولی صدا در گیرنده موج کوتاه، هنوز به‌طور غیرقابل توضیحی، حضور داشت.

سپس بن‌زیاس و ویلسون چری دربارۀ محاسبات یک فیزیکدان دانشگاه پرینستون به نام بی. جی. ای. بریلز شنیدند. او حساب کرده بود که اگر کهکشان در یک حادثه بزرگ پدید آمده باشد، مقدار بسیار زیادی تابش لازم است تا از همجوشی همه ذرات بسیار متراکم به‌صورت عناصر سنگین جلوگیری کند و هیدروژن و هلیوم کافی برای تشکیل ستارگان و کهکشانهای کهکشان، چنانکه ما امروزه آنها را می‌شناسیم، بر جای گذارد. وقتی کهکشان گسترش یافت، تابش به‌سرری می‌گراید، و در این حال به‌فلوژ کردن در کهکشان، اما به‌شکلی ضعیفتر و در وقتیه ادامه داد. بریلز پیش‌بینی کرد که آن تابش امروزه باید به‌صورت تابش با دمای چند درجه بالای صفر مطلق در درجه پندگی کلونین قابل بازرسی باشد. این واقعیت بیدرتک منشأ زمزمه رادیویی را که بن‌زیاس و ویلسون شنیده بودند تبیین کرد: این تابش کهکشان‌ها که هم‌چنان لفا را بر می‌گرد یک پژواک دور دست حادثه بزرگ بود. همچنان اختر-

یا سوت آمبولانس، با دور شدن وسیله نقلیه مربوطه از ما ضعیف می‌شود. کشف هابل در سالهای ۱۹۲۰ حاکی از اینکه انتقال قرمز متناسب با فاصله است، دقیقاً اثر پیش‌بینی شده به‌وسیله مدل‌های اینشتین - فریدمن بود، اثری که اینشتین سعی می‌کرد با ثابت کهکشان‌ها از شر آن خلاص شود. این بدان معنی نیست که کهکشان ما در محل خاصی در مرکز کهکشان است و هر چیز دیگری از آن دور می‌شود، زیرا آن کهکشانهای دور ما را در عقب‌نشینی از آنها می‌بینند. حرکت نسبی است. بادکنکی در حال انبساط را فرض کنید که با لکه‌های رنگی منقوش و در حال باد شدن است. هر لکه‌ای لکه‌های دیگر را می‌بیند که با سرعتی متناسب با جدایی دو لکه دور می‌شوند، ولی عملاً هیچ‌یک از لکه‌ها پوست قابل ارتجاع بادکنک را ترک نمی‌کنند (صنعه ۱۶ را ببینید). قانون هابل نشان داد که کهکشان به همان نحو ساخته شده است - فضای خالی، فضا - زمان اینشتین، گسترش می‌یابد و کهکشانها را از هم دور می‌کند، هر چند کهکشانها خود در فضا حرکت نمی‌کنند. اخترشناسان به نحو هوشمندانه‌ای در سالهای ۳۰ از این امر آگاه بودند، و برای سه دهه با این استنتاج زندگی کردند که کهکشان باید آغاز معینی داشته باشد که گسترش عمومی از آن آغاز شده باشد. ولی فقط در سالهای ۱۹۶۰ بود که این برداشت تمثیلی انتزاعی به‌چیزی عینی‌تر و براساسه بدل گشت. حادثه بزرگ - برداشتی انتزاعی، ظاهراً دور از جهان امروز بود. آن را نمی‌شد دید، یا احساس کرد یا لمس کرد، و به نظر می‌رسد که اخترشناسان هیچ احساس فریزی نداشتند که این نظر درست باشد. و سپس در ۱۹۶۴، آرنو بن‌زیاس و رابرت ویلسون، پژوهشگران آزمایشگاه بل در ایالات متحده راهی برای لمس کردن حادثه بزرگ یافتند.

بن‌زیاس و ویلسون با یک آنتن رادیویی حساس و دستگاه تقویت‌کننده به بررسی علائم ضعیف رادیویی که از ماهواره‌های پژواک برمی‌گردند مشغول بودند. آنها این فرصت را نیز به دست آوردند که این دستگاه حساس را برای بررسی صدای ضعیف رادیویی راه شیری

یک حالت فوق متراکم برمی‌گردد. این کهکشان دهسته نامیده می‌شود. درست هم‌زمان با پیدایش این برداشتهای نظری، اخترشناسان یک سلسله تلسکوپ‌های بزرگ را به وجود آوردند که در طبیعت کهکشان رخنه می‌کردند و نشان می‌دادند که دیدگاههای اولیه‌شان چقدر تنگ و محدود بودند. نشان داده شد که کهکشان راه شیری ما، هم‌ستارگانی که در تاریکی شب قابل رؤیت‌اند، تنها مجموعه‌ای از ستارگان، در میان بسیاری از مجموعه‌های کهکشان، هستند. راه شیری حاوی هزارها میلیون ستاره است، که مجموعه‌ای از آنها قرص پهن شده‌ای را مانند یک جزیره در فضا تشکیل می‌دهند، ولی کهکشان حاوی میلیون‌ها کهکشان دیگر از این گونه است که به وسیله پهنه‌های از فضای بین‌کهکشانی واقعاً خالی از یکدیگر جدا شده‌اند. اکتشافهای حساس درباره طبیعت این اجرام از یک سلسله تلسکوپ‌ها در قله‌های کوهستانهای کالیفرنیا به دست آمدند - رفلکتور ۶۰ اینچی در مونت ویلسون که در ۱۹۴۸ تکمیل شد؛ رفلکتور ۱۰۰ اینچی در همان رصدخانه در ۱۹۴۷؛ ۲۰۰ اینچی در مونت پالومار در ۱۹۴۸. آودین هابل که از ۱۹۱۹ به بعد در رصدخانه مونت‌ویلسون تحقیق می‌کرد، ابتدا نشان داد که بسیاری از قطعات نورانی ضعیف در آسمان می‌توانند به ستارگان جداگانه تبدیل شوند و در واقع جزیره‌های کهکشانی هستند که بسیار فراتر از راه شیری قرار گرفته‌اند. سپس کشف میجانبان‌انگیزتری کرد. او دریافت که کهکشانهای دور دست تغییر سیستماتیکی به رنگ قرمز در نورشان نشان می‌دهند، انتقال قرمزی که متناسب با فاصله هر کهکشان از ما است. این انتقال قرمز در واقع مستلزم جابجایی خصوصیات در طیف مرئی از محل قابل انتظارشان به نتیجه انتهای قرمز طیف است. این امر به منزله افزایش طول‌امواج نورانی تفسیر می‌شود؛ زیرا نور قرمز در انتهای موج بلند طیف مرئی واقع است (نور آبی طول موج کمتری دارد؛ فتردی طول موجها سبب انتقال قرمز می‌شود). تنها یک تبیین‌موجه برای چنین پدیده‌ای وجود دارد. طول موج نور افزایش می‌یابد، زیرا کهکشان دور دست از ما دور می‌شود، دقیقاً به همان نحو که اثر داپلس

به کار برد، و با شکستی علامت ضعیف ولی یکتواختی را یافتند که از همه جهات فضا می آمد. فضا - کیهان - پس از امواج رادیویی بسیار ضعیف به نظر می رسید، با انرژی ای معادل $3 K$ (صفر در درجه بندی دمای کلوین 273 - درجه سانتیگراد است). این علامت با معیارهای معمولی علامت بسیار ضعیفی است، ولی اگر همه فضا را پر کرده باشد بر روی هم به مقدار زیادی انرژی بالغ می شود. این انرژی از کجا آمده بود؟ تئوریستین بریستن، پی جی ای، می بیل که تنها چند نایل دورتر از پنزیاس و ویلسون به تحقیق مشغول بود، بسرعت پاسخ داد. این تابش ضعیف $3 K$ می زمینه باید پرتو ک خود حادثه بزرگ باشد. آخرین اثر از گوی آتشی که کیهان در آن زاده شد.

استدلال ساده است. هنگامی که کیهان از حادثه بزرگ تولد یافت، بسیار داغ و سرشار از انرژی و نیز ماده بود. با گسترش فضا، تابش نیز گسترش یافت، به طوری که فضا همواره پر از انرژی الکترو-مغناطیسی بود. ولی چون فضا بزرگتر شد، انرژی رقیقتر و رقیقتر گشت. چگالی انرژی کاهش یافت، و به همین شکل دمای آن پایین آمد. دمای تابش زمینه، به آن اندازه که امروزه محاسبه می شود دقیقاً با میزان گسترشی که باید از زمان حادثه بزرگ رخ داده باشد تطبیق می کند، و هیچ تبیین هم از برای کشف پنزیاس و ویلسون وجود ندارد. به دنبال آن کشف، اخترشناسان ناگزیر شدند در زرقای دل خویش تأیید کنند که حادثه بزرگ واقعیت دارد و تنها بوالهوسی جذاب معادلات ریاضی نیست. پنزیاس و ویلسون به خاطر اکتشاف سال ۱۹۶۸ خود برنده جایزه نوبل شدند، و این مقیاس برای سنجش اهمیت است که اکتشاف آن برای علم داشت.

کشف تابش زمینه کیهانی توجه را به حادثه بزرگ جلب کرد. اخترشناسان می خواستند بدانند که چگونه یک گوی آتشی از انرژی فوق چگال و فوق گرم به صورت کیهانی که ما پیرامون خویش می بینیم گسترش و تکامل یافت. کیهانی که در آن ستارگان به صورت کپکشانهایی به آرامی در دریای گسترش یافته فضا - زمان از هم دور می شوند؛ گسترش کیهانی از آن وقت تا به حال به یک واقعیت بدل گشته است؛ ما می توانیم دمای خود حادثه بزرگ را در نظر بگیریم، و ما می دانیم که منشأ کیهان در گوی آتشی ۱۵ هزار میلیون سال پیش خلقت نیفته است. ایمن اکتشافات به خودی خود برای تسلیهای پیش هیجان انگیز بودند، ولی در ده سال گذشته پیشرفت باز هم شگفتی به

«تند نویسی»

برای ریاضی دانها

هر بحثی از کیهان و فیزیک ذره ای مستلزم صحبت کردن درباره مسافتها و کمیتهای بسیار بزرگ و بسیار کوچک، هر دو، است. بنابراین، ما نیاز به شکلی از تند نویسی داریم که اعداد بسیار بزرگ مربوطه را بیان کند. به طور مثال، بر حسب قرارداد، ده ضربدر ده ضربدر ده - یعنی هزار را به صورت 10^3 بیان می کنیم، یک میلیون به صورت 10^6 نوشته می شود، و 10^{12} به معنی صد میلیارد میلیون است. شیوه مشابهی برای بیان مسافتها یا کمیتهای بسیار کوچک به کار می رود؛ یک تقسیم بر میلیون - یعنی یک میلیونیم - به صورت 10^{-6} بیان می شود. برای مثال، شعاع یک اتم حدود 10^{-8} سانتیمتر است.

دست آمده است، البته نه به وسیله اخترشناسان، بلکه به دست دانشمندان فیزیک ذره ای که کار آنها با شتاب دهنده های غول آسا مانند شتاب دهنده های موجود در Cern (سازمان اروپایی برای پژوهش هسته ای) در ژنو به آنها بصیری در باره جهان بسیار پر انرژی بخشیده است. در واقع، ما نمی توانیم به لحظه خلقت برگردیم، یعنی به زمانی که کیهان بینهایت چگال و بینهایت پر انرژی بود و یک نقطه ریاضی با حجم صفر را اشغال می کرد. ولی نظریه پردازان می توانند به این لحظه بسیار نزدیک شوند. اینک آنها ادعا می کنند که در شناخت حادثه بزرگ تا نقطه ای به عقب رفته اند که بتوانند تبیین کنند که چگونه یک جرم بسیار کوچک، کیهانی حاوی همه انرژی ایوبه کیهان کنونی ما که در حجم یک پروتون متراکم گشته بود، به صورت چیزی چون کیهانی که ما امروزه می بینیم فوران یافت.

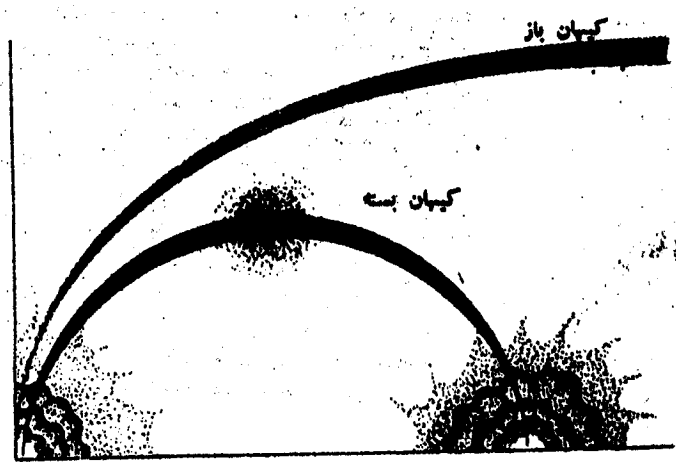
جان گرین

باز یا بسته؟ سرنوشت کیهان

با اندازه گیری مقدار ماده در حجم فزاین که ما می توانیم ببینیم کل جرم کیهان را محاسبه کنند. شکست آور این است که بر آورده آنها کل جرم تقریبی کیهان را در حدی تعیین می زند که در منطقه بحرانی بین این دو امکان قرار دارد. سرنوشت کیهان به همین بست است.

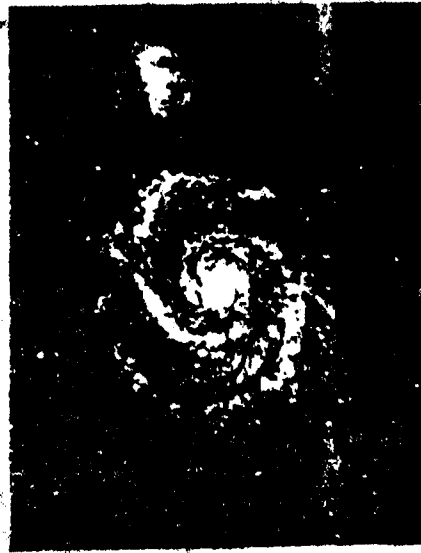
در گوی آتشی متراکم دیگری گنجانده شود، و نتیجه یا مرگ همیشگی است، یا دوباره در حادثه بزرگ دیگری گسترش می یابد. ولی اگر کل جرم کیهان آن اندازه نباشد که غلبه نیروی گرانشی را امکان پذیر سازد، گسترش کیهان برای همیشه ادامه خواهد یافت. کیهان شناسان سعی کرده اند

اگر ما همچون اکثر فیزیکدانهای امروزی بپذیریم (برای نظرگاه مترادف صفحه ۱۴ را ببینید)، که کیهان با محاذله بزرگ آغاز شد، و اکنون در حال گسترش است، آیا امکان دارد نتیجه گیری کنیم که چگونه پایان خواهد یافت؟ به نظر می رسد دو سناریوی محتمل برای آینده وجود دارد و انتخاب بین آنها توافقی شکننده دارد. هر چیزی بستگی به این دارد که چه اندازه ماده در کیهان وجود دارد. دوست همان طور که منظومه شمسی ما و همه کپکشانها به وسیله نیروی جاذبه گرانشی پیوسته به هم می مانند، همان گونه کل جرم کیهان گشتی یکتواختی بر همه اجزایش اعمال می کند. وقتی کیهان به وسیله نیروی انفجاری حادثه بزرگ ناچار از انبساط می شود، این گشتی گرانشی کاستی می پذیرد، ولی اگر ماده کافی در کیهان باشد، سرانجام گرانشی بر انبساط که بتدریج به وقفه می گراید غلبه خواهد کرد. همه فرایند، مانند لیلی که به عقب برگردانده شود، معکوس خواهد شد، با بالا رفتن فرایند نیروی گرانشی، کیهان سریعتر و سریعتر فشرده خواهد شد، تا دوباره



کهکشانیها و ستاره‌ها

نوشته نیگل هن بست



کهکشان گردبادی (M51)

فرایندهای متراکم می‌شوند. مناطق بیرونی این حالت ستارگان را بدشواری می‌توان بزرسی کرد، ولی بخشهای درونی برجستگی‌ای به شکل پرتقال را در مرکز ماریچ نشان می‌دهند.

بازوهای ماریچ بازترین مناطق قرص نازک ستارگان‌اند که از برجستگی مرکزی همچون لبه پهن یک کلاه، توده مرکزی را دور می‌زنند. قرص کهکشان مانند ستارگان حاوی گاز رقیقی است که، در آمیخته با ذرات زین جامد غبار بین ستاره‌ای، بین ستارگان گسترده شده است. گاز و غبار به حدود ده درصد جرم ستارگان در قرص بالغ می‌شود، و مقدار زیادی از آن به صورت ابرهای ملکولی پر چگالی تراکم می‌یابند و از این ابرها ستارگان به‌طور جاری زاییده می‌شوند.

در بسیاری کهکشانیها، شکل ماریچی یک الگوی گرانشی است. وقتی یک کهکشان همسایه از نزدیکی آن گذر می‌کند، موجی در قرص ستاره‌ها برمی‌انگیزد و این موج در پیرامون قرص در یک «موج چگالی» ماریچی شکل منتشر می‌گردد.

در جایی که ماریچ بخوبی مشخص نیست، این امر می‌تواند ناشی از زنجیری از ستارگان فوران‌کننده باشد که گاز بین ستاره‌ای مجاور را فشرده می‌کنند. در هر یک از دو حالت ماریچ منطقه‌ای را مشخص می‌کند که در آن ماده متراکتر است و تعداد زیادی ستارگان درخشان پراثری در حال زاده شدن‌اند.

همین‌طور راه شیری، کهکشان ام‌رات السلسله، یکی از سنگین‌ترین ماریچی‌های شناخته شده است، که به اندازه ۴۰۰۰۰۰ میلیون خورشید (به استثنای ماده تاریک) وزن

کهکشان ما، یک کهکشان ماریچی نمونه‌وار است. نام ماریچی برای آنها به‌واسطه شکل ماریچی زیبای دارای دو بازوی آنهاست که در عکسها دیده می‌شود - ولی این نمودی گمراه‌کننده است. بازوهای ماریچی درخشان تنها منطقه‌ای از کل کهکشان است. مقدماً شواهدی در دست است که قسمت اعظم ماده کهکشان به شکل ستارگان، گاز و غباری که ما می‌توانیم کشف کنیم نیست، بلکه متشکل از ماده‌ای نامرئی است که حجم بزرگی از فضا را در درون و پیرامون کهکشان پر می‌کند. این ماده تاریک حضور خود را تنها با تأثیر گرانشی محسوس می‌گرداند.

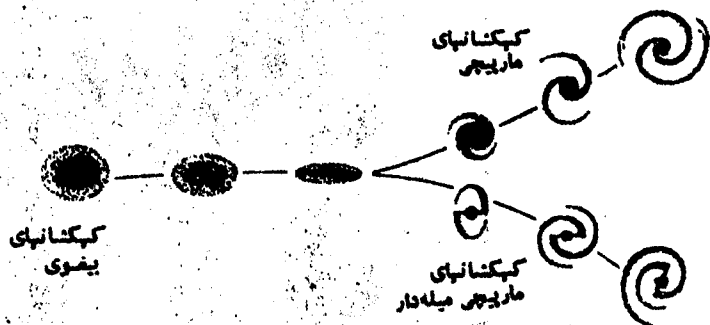
قدیمی‌ترین ستارگان کهکشان ماریچی یک حجم بزرگ‌گرویی از فضا را حول کهکشان پر می‌کنند و در جهت مرکز آن به‌طور

بر طبق افسانه یونانی، نوار مرواریدگون راه شیری که در پهنة آسمان کشیده شده است، شیری است که از سینه پانو خدا، زونو، ریخته شده است. از وقتی گالیله برای نخستین بار راه شیری را با تلسکوپ مورد تحقیق قرار داد، ما دانسته‌ایم که راه شیری در واقع از ستارگان تشکیل می‌شود. راه شیری «جزیره ستاره‌ای» خود ماست و خورشید فقط یکی از ۱۰۰۰۰۰ میلیون ستاره‌ای است که کهکشان راه شیری را - که غالباً به اختصار کهکشان نامیده می‌شود - می‌سازند.

ساواری کهکشان، هزاران میلیون کهکشان دیگر تا سرز کهان قابل مشاهده گسترده شده‌اند. دهها سال بررسی وسیع‌نشان داده‌اند که کهکشانیها از سادگی بنیادی‌ای برخوردارند. آنها را می‌توان به سه نوع تقسیم کرد: کهکشانیهای ماریچی، کهکشانیهای نامنظم و کهکشانیهای بیضوی. تکنیک‌های جدید اخترفناسی به کمک امواج رادویی، پروهای X و امواج مادون قرمز نشان داده‌اند که برخی کهکشانیها پرخروشتر از نمونه‌های شناخته شده‌ای چون کهکشان راه شیری هستند؛ ولی شایان یادآوری است که گرچه کهکشانیهای پرخروش چشمگیرتر و برجولوتر باشند، اقلیت کوچکی را تشکیل می‌دهند.

نیگل هن بست یک نویسنده علمی آزاد انگلیسی و مشاور اخترفناسی مجله نیوساینس است. وی پیش از آنکه یک نویسنده علمی تمام وقت باشد اخترفناسی رادویی در آزمایشگاه کاردیش، دانشگاه کمبریج بود. تعدادی کتاب نوشته است که آخرین آنها اخترفناسی جدید (۱۹۸۳) با همکاری مایکل مارتن می‌باشد.

اخترفناس آمریکایی، ادوین هابل، سیستم‌های طبقه‌بندی کهکشانی پیشنهاد کرد که امروزه وسیعاً مورد استفاده است. او کهکشانیها را به بیضوی، ماریچی، ماریچی میله‌دار و غیرمنظم تقسیم کرد. کهکشانیهای بیضوی تخم مرغی شکل‌اند و می‌توانند تا سه برابر اندازه کهکشان ما باشند. کهکشانیهای ماریچی مانند کهکشان خود ما، بازوهای دارند که در یک نیم‌دایره از یک هسته به خارج آویزان‌اند. کهکشانیهای میله‌دار، هسته‌ای میله مانند دارند و دویازو که از انتهای میله به خارج خمیده‌اند. کهکشانیهای نامنظم که در نمودار نشان داده شده‌اند معمولاً گروه‌بندی‌های کوچکتری از ستارگان بدون شکلی ویژه‌اند.



دارد. دامنه جرم کهکشانیهای مارپیچی تا حدود ۱۰۰۰ میلیون جرم خورشیدی نیز میرسد. کهکشانیهای با جرم کمتر نمیتوانند گرمی منظم و بازوهای مارپیچی پایداری را حفظ کنند. آنها تقریباً همان نسبت از ستارگان، گاز و غبار را دارند، ولی نمای نامنظم و آشفته آنها به طبقه بندی آنها در زمره «کهکشانیهای نامنظم» منجر شده است. کوچکترین کهکشانیهای نامنظم بزرگتر از انباشتگیهای ستارگان و گازی که در طول بازوهای یک کهکشان مارپیچی ردیف شده اند میباشد.

سومین مقوله اصلی کهکشانیها، کهکشانیهای بیضوی هستند. اینها به طور ساده گویبایی از ستارگان به شکل کروی یا بیضوی هستند. گرچه ممکن است با ماده تاریک احاطه شده باشند، تنها مقدار ناچیزی از گاز و غبار را دربر میگیرند. در نتیجه آنها مناطقی نیستند که در آنها ستارگان و ستارگان جوان تشکیل میخورند. ستارگان کهکشان بیضوی تاریخشان به زمانی برمیگردد که نخستین کهکشان شکل گرفت. کهکشانیهای بیضوی از بزرگترین و سنگینترین کهکشانیها با میلیونها میلیون ستاره تا کمترین مجموعه ستارهها که حاوی کمتر از یک میلیون ستاره اند متغیرند. کهکشانیها موجوداتی نسبتاً جامه-دوستاند. اکثر آنها در گروههایی به سر میبرند که در آنها با جاذبه گرانشی به کهکشانیهای مجاور بسته اند، و در حالی که گسترش کیهان گروههای دیگر کهکشانیها را

از آنها دور می کند باهم میمانند. راه شیری در گروهی از حدود بیست کهکشان قرار میگیرد، موسوم به گروه موسمی. اعضای دیگر گروه مشتعلاند بر: کهکشان امراتالسلسله، که یک کهکشان مارپیچی است؛ ابر ماژلانی کوچک، که یک کهکشان نامنظم است؛ ابر ماژلانی بزرگ که مرز بین کهکشانیهای مارپیچی و نامنظم است؛ و بسیاری کهکشانیهای نامنظم و بیضوی.

گروه موسمی به خاطر دیر داشتن گوناگونی انواع، نمونه بسیاری از گروهها و خوشه های بزرگتر کهکشانیهاست. ولی خوشه های بزرگ کهکشانیها که چگالی شان درجهت مرکز زیاد میشود متفاوت اند. کهکشانیهای آنها در ازوهای منظمتر توزیع میشوند، و تلسکوپهای امی اشعه X نشان میدهند که غالباً آنها حاوی مخزنی از گازهای داغ حول مرکز خوشه هستند. کهکشانیهای این خوشه ها تقریباً همگی بیضوی یا موجودات غریبی موسوم به عدسی هستند. عدسیها کهکشانیهای عدسی شکلند هستند تنها ترکیب از ستارگان و احتمالاً کهکشانیهای مارپیچی اند که وقتی مخزن داغ خوشه را شیار کرده، به درون آن فرورفته اند از گاز و غبار بین ستاره ای شان هاری شده اند. انباشتگی متراکم کهکشانیها در این خوشه های فنی بدان معنی است که تصادمها باید امری عادی باشند، و در واقع مرکز خوشه غالباً بسا کهکشان بیضوی سنگینی مشخص میشود که احتمالاً بقایای تراکم یافته کهکشانیهاست

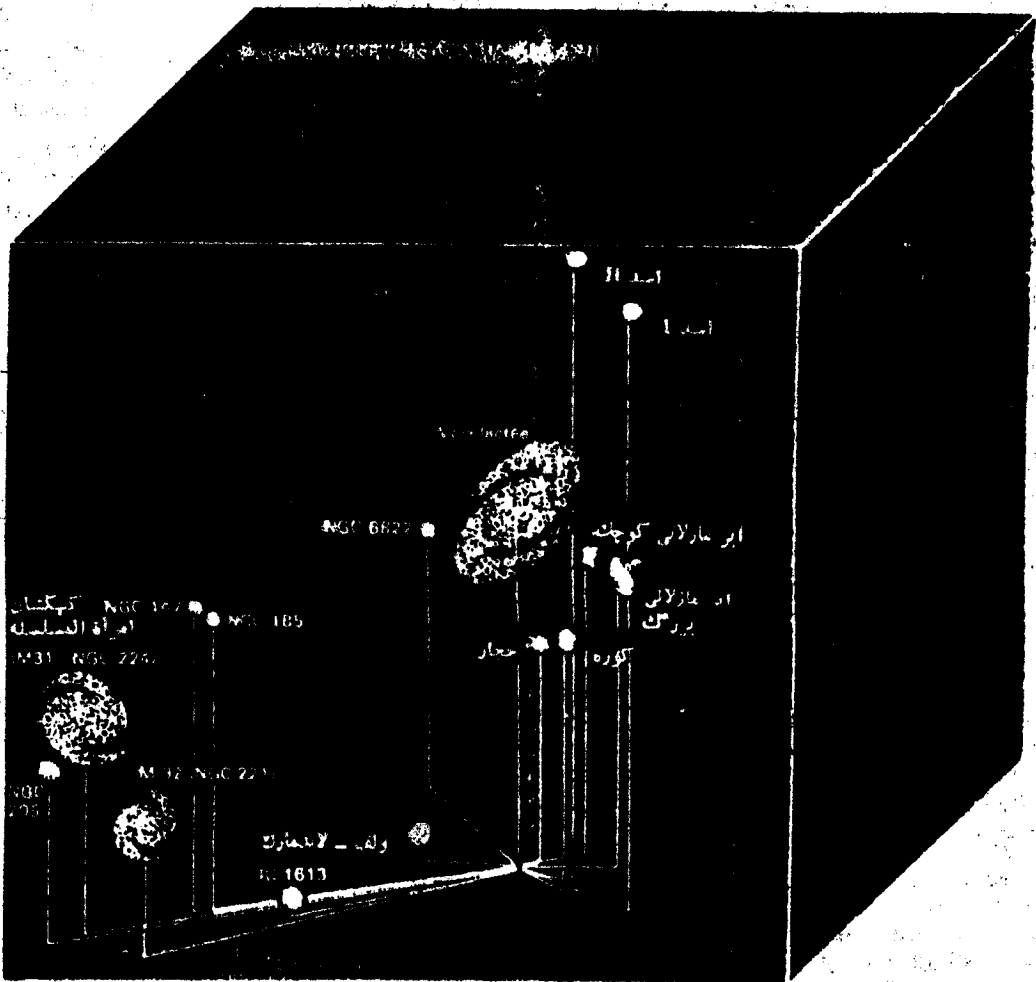
که در مرکز خوشه تصادم کرده اند.

اخترشناسان نوری یک کهکشان را به وسیله نوری که از ستارگان آن صادر میشود می بینند. این امر مقیاس خوبی از جرم کهکشان (جز در مورد ماده تاریک) به دست میدهد، زیرا ماده عمدتاً در ستارگان قرار دارد. ولی نور ستاره میتواند اخترشناسان را نسبت به انواع دیگر فعالیت در یک کهکشان کور کند، و پیدایش اخترشناسی رادیویی، اشعه ایکس و مادون قرمز اخترشناسان را به کهکشانیهای رهنمون شده است که مقادیر عظیمی از این تابشها را تولید میکنند. گرچه این کهکشانیها در اقلیت اند، آگاهیهای تازه ای درباره طرز کار کهکشانیها تأمین میکنند، درست همانطور که بررسی بیماریها میتواند اطلاعات بیشتری درباره بدن فرد سالم به ما بگوید، و این کهکشانیها جلوه خاص خود را دارند، زیرا برخی کهکشانیهای فعال، ستاره و شهابها، نیر و مندترین اجرام در کیهان اند.

اکنون اخترشناسان دو نوع کهکشان فعال را باز می شناسند. «کهکشانیهای فوران ستاره ای» کهکشانیهای مارپیچی یا نامنظم اند که در آنها نسبت بزرگی از ماده بین ستاره ای شان به یکباره تبدیل به ستاره میشود. نور صادر شده از این ستارگان جدید به وسیله ابرهای غبار متراکم پیرامونشان پنهان می گردد، ولی انرژی آنها سرانجام به صورت تابش مادون قرمز، «گرماء» از ابرها میگریزد. اخترشناسان پیش از ۱۹۸۳، یعنی وقتی که نخستین تلسکوپ

گروه موسمی، خوشه ای از حدود ۲۵ کهکشان شناخته شده از جمله راه شیری و منظومه شمسی خود ما، در این تکمیل که هر چه آن مطابق با ۴ میلیون سال نوری است نشان داده شده است. غیر از راه شیری، تنها کهکشان امراتالسلسله و دو ابر ماژلانی با چشم غیر مسلح دیده میشوند.

Diagram by John Pinner © Four stars observatory





کپکشان ماریچی بزرگ در صورت فلکی امراة المسلسله

پرتو Xشان را فقط در عرض دو ساعت تغییر می دهند، و این حاکی از آن است که قطر نیروگاه تنها چند ساعت نوری - یعنی فقط به ابعاد منظومه شمسی - است. در عین حال، در بزرگترین فورانهایی که تاکنون از یک ستاره روشن دیده شده است، این منطقه کوچک توانی بیش از یک هزار کپکشان معمولی صادر می کرد.

اکثر اخترشناسان عقیده دارند که تنها یک منبع ممکن برای توان تراکم یافته ای با این قدر وجود دارد: میدان گرانشی نیرومند حول یک حفره سیاه - وقتی گاز مسیری مارپیچی را رو به پایین به درون یک حفره سیاه طی می کند، به اندازه ۴۰ درصد جرم آن می تواند به انرژی تبدیل گردد. یک کپکشان ماریچی یقیناً آن اندازه گاز خواهد داشت که حفره سیاه یک ستاره روشن را که در مرکزش پنهان شده است «تغذیه کند».

ببین نیروگاهها در کپکشانهای بیضوی ای که پرتوهای الکترون بیرون می دهند مسأله انگیزتر است، زیرا این کپکشانها نسبتاً بدون گازند، ولی حتی در اینجا نیز راهحلی وجود دارد: کشش گرانشی حفره سیاه می تواند ستارگان را وقتی مدارهای آنها به حفره خیلی نزدیکشان می کند از هم بشکافد، و گاز بیرون ریخته از ستاره از هم گسسته می تواند سپس با مسیر ماریچی به درون رود.

مؤید این نظریه اندازه گیریهای خاص دو کپکشان فعال مجاور است، کپکشان بیضوی M87 یک کپکشان رادیویی است و همی از اخترشناسان انگلیسی و آمریکایی کشف کرده اند که ستارگان نزدیک به مرکز آن حرکتشان چنان است که گویی آنها به وسیله گرانش جرم فشرده نامرئی ۵۰۰۰ میلیون مرتبه سنگینتر از خورشید نفیذند، تنها یک حفره سیاه می تواند چنین سنگین و در همین حال چنین کوچک باشد، و یک تیم بین المللی که حساسات گاز در کپکشان سیفرت NGC4151 را بررسی می کنند نتیجه گرفته اند که این کپکشان به گرد حفره سیاهی تقریباً ۵۰۰ میلیون برابر وزن خورشید می گردد.

فورانهای یک کپکشان فعال باید نه تنها به حضور یک حفره سیاه مرکزی، بلکه همچنین به گازی که به طور جاری در مسیر ماریچی به سمت داخل سیر می کند وابسته باشد، حدود ۱۰ درصد کپکشانهای ماریچی بزرگ کپکشانهای سیفرت هستند، و اکثر اخترشناسان عقیده دارند که آنها پوسته فعال نیستند. سپس اگر آمار را معکوس کنیم، امکان دارد که همه کپکشانهای ماریچی جاری حفره سیاه مرکزی باشند، ولی تنها برای ۵۰ درصد زمان دارای سوخت هستند. در این صورت، تمایز بین یک کپکشان هادی و یک کپکشان فعال به ابهام می گراید. شاید کپکشانهای هادی، مانند کپکشان امراة المسلسله، و حتی راه شیرینی ما حاوی حفره سیاه به خراب رفته ای هستند، فورانهایی از نیروگاه مرکزی را در گذشته تجربه کرده اند - و می توانند احتمالاً باز هم دچار این فورانها بشوند.

لیگل هنرست

نیروگاهها در کپکشانهای ماریچی این اندازه خویشتندار نیستند. آنها عموماً مقدار زیادی نور، پرتوهای X و امواج رادیویی را مستقیماً تولید می کنند. شایعترین نوع آنها که بهتر از همه نیز بررسی شده است کپکشانهای سیفرت است. کارل سیفرت که در ۱۹۶۳ در آمریکا تحقیق می کرده، نخست کپکشانهای ماریچی را با نقطه نورانی درخشان کوچکی در مرکز مورد بررسی قرار داد. ملاقات این منبع نورانی غیر قابل توضیح، وی دریافت که مناطق مرکزی کپکشانها حاوی گازهایی هستند که با سرعتی زیاد در حرکت است. گام بعدی بیست سال بعد برداشته شد، یعنی زمانی که اخترشناسان دریافتند که برخی منابع پرتوها با نقاط کوچک نورانی در آسمان تطبیق می کردند، گرچه اینها به ستارگان شباهت داشتند، انتقال فرم نور آنها نشان می داد که آنها اجرامی دور دست اند که با گسترش کیهان در حال دور شدنند. خواص متضاد آنها به نامگذاری آنها به اجرام شبه ستاره ای و بعد به نام اختصاری ستاره روشن منجر شد.

تحقیقات اخیر نشان داده اند که ستاره و شها تنها اشکال بر قدرت تر هسته های کپکشانی مورد مطالعه سیفرت هستند. اخترشناسان، به کمک تفتیش گره های الکترونی حساس دریافتند که نیروگاههای درخشان در بسیاری موارد با «هرزه گمرنگی» احاطه شده اند که با کپکشانهای که ما انتظار داریم در آنها بیابیم تطبیق می کند - و هرز عموماً یک شکل ماریچی را نشان می دهد. هم ستاره و شها و هم مراکز کپکشانهای سیفرت از حیث درخشندگی همواره در نوسان اند، لذا کاملاً محتمل است که پدیده واحدی باشند، که در سطوح متفاوتی از فعالیت بررسی شده اند.

نیروگاه در یک ستاره روشن برآستی یک دوزخ آهنی است. برخی ستاره و شها بازده

مداری مادون قرمز در روی ماهواره اخترشناسی مادون قرمز (IRAS) پرتاب شد، تنها به طور موقتی به وجود کپکشانهای فوران ستاره ای شک بردند. IRAS هزاران کپکشان فوران ستاره ای کشف کرد، که برخی صد برابر نور گرما صادر می کردند و تحلیل نتایج هنوز در دست انجام است.

ولی قویترین کپکشانهای فعال در طبقه دوم قرار می گیرند، یعنی آبایی که دارای نیروگاه مرکزی هستند. این نیروگاه منطقه کوچکی با قدرت تراکم در مرکز یک کپکشان است، که احتمالاً بزرگتر از منظومه شمسی نیست و مقدار انرژی ای معادل بازدهی تا یک میلیون میلیون خورشید تولید می کند، ایستگاه نیرو همچنین می تواند انرژی را به صورت پرتوهای نازک به فضا بفرستد.

بزرگترین کپکشانهای بیضوی غالباً نیروگاهی دارند که خود تابش کمی صادر می کند (و لذا با تلسکوپ های نوری، رادیویی و اشعه X قابل کشف نیست)، ولی نیروی خود را در دو پرتو با جهت های متضاد صادر می کند. اینها احتمالاً از الکترون های سریع السیر، مانند پرتو صادره از پرتاب کننده الکترون (تفنگ الکترونی) لامپ تلویزیون تشکیل می شوند. پرتوها بسرعت در هر طرف کپکشان وارد فضا می شوند، و هنوز آگاهی ناچیزی از انرژی در حال جریان می دهند، ولی سرانجام به گاز بسیار رقیقی که کپکشان را احاطه می کند برمی خورند و انرژی خود را تسلیم می کنند. این انرژی به وسیله فرآیندهای موسوم به تابش سینکروترون وارد آمیزه ای مصادفی از میدان مغناطیسی و الکترون های بی نظم که امواج رادیویی را تشکیل می دهد می شود. پدینگونه یک تلسکوپ رادیویی نه خود کپکشان، بلکه یک زوج ابر درخشان، هر یک را در یک طرف کپکشان، می بیند.

منشأ عناصر

برای ساختن عناصر سنگینتر در طول زنجیره‌ای که به آهن می‌رسد انرژی آزاد می‌کنند، ساختن عناصر سنگینتر مستلزم صرف انرژی برای وادار کردن هسته‌ها به ترکیب با یکدیگر است. این امر تنها در ستارگان بسیار بزرگ اتفاق می‌افتد و وقتی اتفاق افتد بسیار حیرت‌آور خواهد بود.

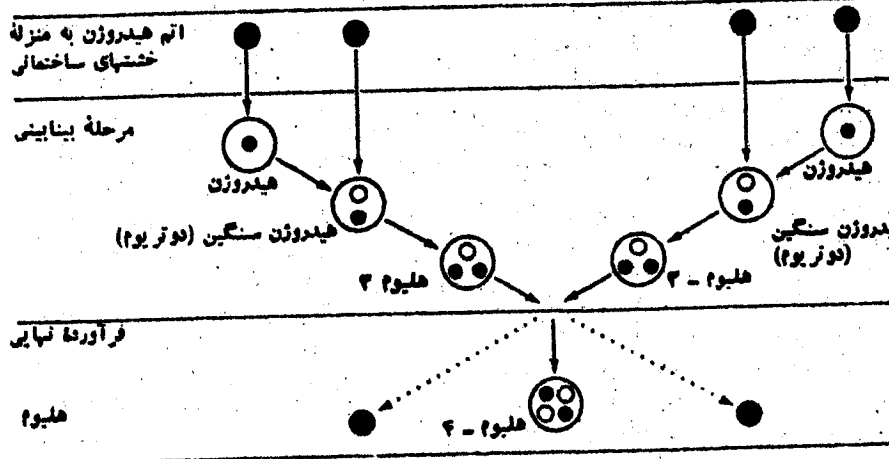
وقتی يك ستاره سنگین همه سوخت هسته‌ای‌اش را به اتمام رسانده باشد و مرکزی از آهن گازی را ایجاد کرده باشد که در آن هسته‌ها در دمای دهها میلیون درجه باهم تصادم می‌کنند، زمانی می‌رسد که در آن انرژی دیگری آزاد نمی‌شود و انرژی دیگر نمی‌تواند خود را در قبال گرانش حفظ کند. این امر زمانی رخ می‌دهد که هسته آهنی در حدود يك و نیم برابر کل جرم خورشید ماست، برای ستاره‌ای که کل جرم آن ده برابر جرم خورشید ما یا بیشتر است. در این نقطه، هسته آهنی به‌طور بسیار ناگهانی به حالت فوق چگالی که در آن همه پروتون‌ها و الکترون‌ها در ساختن نوترون‌ها با هم جوش می‌خورند فشرده می‌شود. جرمی معادل همه جرم خورشید ما در يك گوی از ماده نوترونی که بزرگتر از جزیره مالدیو است نیست. این فشرده‌گی مقدار عظیمی انرژی گرانشی آزاد می‌کند، که وارد ۹۰ درصد بیرونی ستاره می‌گردد. در مرحله اولیه انفجار حاصل، هسته‌های اتمی در هم رانده می‌شوند تا عناصر سنگینی چون سرب و اورانیوم را ایجاد کنند؛ سپس لحظه کوتاهی بعد، همه بخش بیرونی ستاره گسسته می‌شود و در فضا پراکنده می‌گردد. سرانجام، عناصر ایجاد شده در دون ستاره می‌مانند بخشی از ابرهای گازی جدید در فضا خواهند شد که برای ایجاد ستارگان و سیارگانی چون منظومه شمسی ما فشرده خواهند شد. خورشید ما يك ستاره نسل بعدی است، و از این روست که حاوی عناصری جز هیدروژن و هلیوم است و هم از این روست که ملازمانی از سیارگان ساخته شده از عناصر سنگینتر دارد. ما زندگی خود را مرهون سکرات مرگ ستارگان هستیم.

این هسته‌های هلیوم-۳ به نوبه خود ترکیب می‌شوند و يك هسته هلیوم-۴ را تشکیل می‌دهند که حاوی دو پروتون و دو نوترون است، و دو پروتون - هسته‌های هیدروژن - آزاد می‌کنند که به کوره گدازان ستاره‌ای برمی‌گردد. اثر خالص این چرخه فعالیت تبدیل چهار پروتون به يك هسته هلیوم-۴، و آزاد شدن انرژی است. این را همجوشی هسته‌ای خوانند که مبنای بمب هیدروژنی است. ستاره‌ای چون خورشید، در واقع مسائل کیهانی يك بمب هیدروژنی است، پس که به‌طور پیوسته برای ده هزار میلیون سال انفجار حاصل می‌کند. انرژی آزاد شده ستاره را در مرکز آن داغ نگه می‌دارد و از آن در قبال فشرده‌گی بیشتر حمایت می‌کند، و این تا وقتی است که ذخیره سوخت هیدروژن دوام داشته باشد. ولی سرانجام با تبدیل همه هیدروژن مرکز به هلیوم سوخت باید پایان یابد. در این نقطه ستاره فشرده‌گی دوباره را آغاز می‌کند، و در دل خود باز هم داغتر می‌شود، و در این حال فشار بالا می‌رود، تا وقتی شرایط چنان به حدت می‌گراید که هسته‌های هلیوم خود باهم ترکیب می‌شوند، و در این کار سه هسته هلیوم-۴ با هم در هم آمیزند تا يك هسته کربن بسازند که حاوی شش پروتون و شش نوترون است. يك هایدروژن این فرآیند انرژی آزاد می‌کند (اینک بسا دمایی باز هم بالاتر) و فشرده‌گی متوقف می‌شود - تا وقتی تقریباً همه هلیوم به کربن تبدیل شود. سپس، همه این چرخه از سر گرفته می‌شود، و در این فرآیند با بی‌تر شدن ستاره عناصر متوالیاً سنگینتر در مناطق مرکزی ستاره دارای جرم بالا ساخته می‌شوند. این امر برای ستاره‌های بزرگ سرعت رخ می‌دهد، و همه ستارگان بزرگ نسل اول که وقتی کیهان جوان بود تشکیل شدند دیرزمانی است که تحلیل رفته‌اند. سنگینترین عناصری که به این نحو می‌توانند تشکیل شوند، پایدارترین عنصر، یعنی آهن است. در حالی که همجوشی عناصر سبک

وقتی کیهان پس از حادثه بزرگی که در طی آن زاینده شد به سردی گرایید، ابرهای گاز توانستند تحت تاثیر کشش ناشی از گرانش خود فشرده شوند و ستارگان را تشکیل دهند. ولی آن ستارگان نخستین تنوع سرشار عناصر شیمیایی را که ما امروزه در روی زمین می‌یابیم دربر نداشتند. تنها هیدروژن و اندکی هلیوم - در حدود ۲۰ درصد کل ماده - در خود حادثه بزرگ ایجاد شدند؛ همه عناصر دیگر، از جمله کربن بدن شما و اکسیژن هوایی که شما تنفس می‌کنید در داخل ستارگان سبخته شدند و به وسیله فورانهای ستاره‌ای - ابر نواختران - در فضا پراکنده شدند.

يك ستاره نسل اول، تنها حاوی هیدروژن و مقداری هلیوم، به صورت گویبی از گاز تشکیل شد، که تحت کشش گرانشی انقباض حاصل کرد، و چون انرژی گرانشی به گرما تبدیل گشت. در وسط داغتر شد. دماهای بالاتر به معنای این است که ذرات موجود در فلز ستارگان جوان سریعتر حرکت کنند و با شدت بیشتری به یکدیگر برخورد کنند. در دمای چند هزار درجه الکترون‌ها از اتم‌ها تان جدا می‌شوند و دریایی از پروتون‌ها (هسته‌های هیدروژن) را، که پیوسته باهم برخورد می‌کنند، بر جای می‌گذارند. و در دمای حدود ۱۰ میلیون درجه K دو پروتون که باهم تصادم کنند به یکدیگر می‌چسبند. هر يك از این پروتون‌ها بار مثبتی حمل می‌کند، ولی وقتی آن دو به هم می‌چسبند، این زوج يك هسته دارای بار مثبت الکترون، موسوم به پوزیترون صادر می‌کنند، و از آنجا یکی از پروتون‌ها به نوترون تبدیل می‌شود. ترکیب يك پروتون و يك نوترون هسته اتم هیدروژن سنگین، دوتریوم، را تشکیل می‌دهد. وقتی هسته دوتریوم با پروتون دیگری برخورد کند، می‌تواند به آن بچسبد و هسته اتم هلیوم را بسازد. در واقع نیمی از اتم هلیوم موسوم به هلیوم-۳ که حاوی دو پروتون و يك نوترون است. دوتا از

چگونگی تشکیل هلیوم از هیدروژن در يك ستاره



روزهای آفرینش

۱- پیدایش سیارات

برای ما مردمی که در هفت قسمت جهان (از جمله دریا سالار ببرد) بسروى قاره قطبی جنوبی) زندگی می کنیم اصطلاح «زمین سفت» عملاً مرادف است با فکر ثبات و دوام. تا آنجا که بهما مربوط است شاید تمام آنچه بر روی زمین به چشم ما آشناست، مانند دریاها و خشکیها و کوهها و رودخانهها، از آغاز خلقت وجود داشته است. اما، درست بگوییم، آنچه از تاریخ تحولات زمین نتیجه می شود این است که سطح زمین بتدریج در تغییر است و ممکن است قسمت بزرگی از خشکیهای آن به زیر آب فرو رود و خشکیهای دیگری که اکنون در زیر آب نهفته است بیرون آید.

و نیز می دانیم که کوههای قدیمی بتدریج بر اثر باداف شسته می شوند و از بین می روند و گاه به گاه در نتیجه فعالیت های کوههای تازه ای تشکیل می گردند. ولی باز همه این تغییرات مربوط به قشر جامد کره زمین است.

اما درک این مطلب دشوار نیست که روزگاری چنین قشر سختی وجود نداشته و زمین ما کره فروزانی از سنگهای گداخته بوده است. در حقیقت، مطالعه درباره قسمت های درونی زمین نشان می دهد که هنوز قسمت اعظم این کره در حال گداختگی است و «زمین سختی» که چنین با بی اعتنایی از آن صحبت می داریم قشر بالنسبه نازکی است که بر سطح اقیانوسی از خمیر گداخته قرار دارد. ساده ترین راه برای رسیدن به این نتیجه به یاد آوردن این نکته است که دمایی که در اعماق مختلف اندازه گرفته می شود، در هر کیلومتری که در زمین پایین برویم تقریباً ۳۰ درجه زیاد می شود، به قسمی که در عمیق ترین معدنهای زمین (معدن طلای راینسن دیپ^۱ در جنوب افریقا) دیوارها چنان داغ هستند که دستگاه تهویه مخصوصی به کار انداخته شده است تا از زنده زنده کباب شدن کارگران معدن جلوگیری کند.

با این سرعتی که دما در داخل زمین بالا می رود باید فقط در عمق پنجاه کیلومتری، یعنی در کمتر از یک صد م فاصله سطح از مرکز زمین، به درجه ذوب سنگها (بین ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ درجه) برسند. تمام موادی که در پایین تر از این عمق هستند و بیشتر از ۹۷ درصد بیکر زمین را تشکیل می دهند باید کاملاً در حالت مذاب باشند.

واضح است که چنین وضعی نمی توانسته است همواره وجود داشته باشد؛ و ما هم اکنون شاهد مرحله ای از سرد شدن تدریجی زمین هستیم که از روزی که زمین جسمی کاملاً مذاب بوده شروع شده است و به روزی که

1-Admiral Byrd

زمین تا مرکز خود جسمی کاملاً جامد شود ختم خواهد شد. تخمینی که از سرعت سرد شدن و نمو قشر جامد زمین شده است نشان می‌دهد که این عمل سرد شدن بایستی از چند میلیارد سال پیش شروع شده باشد.

اگر سن سنگهای پوسته زمین را هم مورد مطالعه قرار دهیم به يك چنین عددی خواهیم رسید. هر چند بظاهر سنگها تغییر نمی‌کنند، تاجایی که مثل «تغییر ناپذیر مانند سنگ» را به وجود آورده‌اند؛ معهذ، بسیاری از آنها در خود نوعی ساعت طبیعی دارند که در چشم آزموده و ورزیده دانشمندان زمینشناس معین می‌کند که از وقتی سنگ از حالت مذاب به حالت جامد گرایده و سخت شده است چه مدت می‌گذرد.

ساعتی که بدین طریق عمر زمین را نشان می‌دهد عبارت است از مقدار بسیار مختصری اورانیوم و توریوم که اغلب در سنگهای مختلف زمین، اعم از سطحی و عمقی، یافته می‌شود. به طوری که در فصل هفتم دیدیم، اتم این عنصرها دستخوش يك تغییر تدریجی است و به مرور خاصیت رادیوآکتیوی خود را از دست می‌دهد و سرانجام به يك عنصر پایدار به نام سرب تبدیل می‌شود.

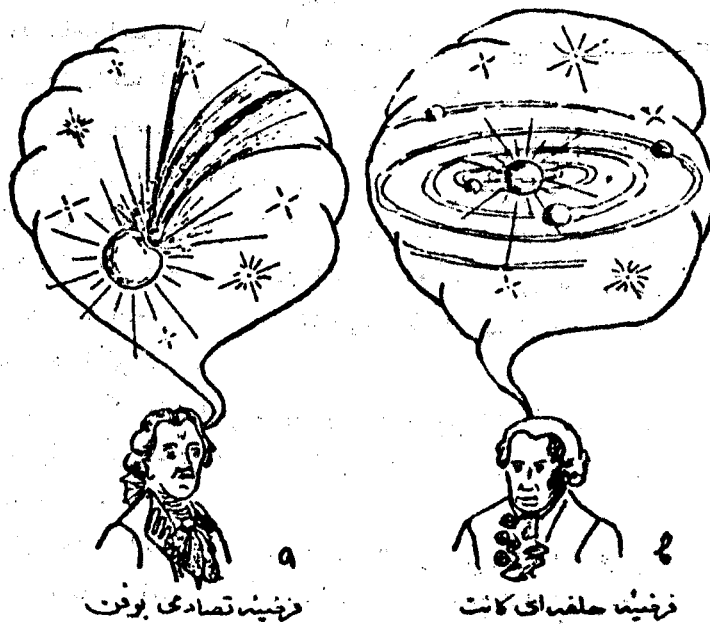
برای تعیین سن سنگهایی که چنین عنصرهای رادیوآکتیو در بردارند کافی است مقدار سربی را که در طی قرون متمادی بر اثر کاهش خاصیت رادیوآکتیوی در آنها جمع شده است اندازه بگیریم.

در واقع، تا وقتی که ماده سنگ به حالت مذاب بوده آنچه در نتیجه تجزیه ماده رادیوآکتیو در آن به وجود می‌آمده دائماً در اثر فرایندهای پراکش (دیفریژون) و جابه‌جایی (کنوکسیون) از محل اصلی خود در جسم مذاب تغییر جا می‌دهد؛ اما از وقتی که حالت تحجر پیدا شده جمع شدن سرب در محل عنصرهای رادیوآکتیو آغاز گردیده و مقدار آن به‌طور دقیق مدت این عمل، یعنی عمر سنگ، را معین می‌کند، درست همانطور که جاسوس دشمن از روی تعداد شیشه‌های خالی آبجوی که در میان درختان نخل دو جزیره اقیانوس آرام انداخته شده باشد به مدت توقف پادگان تفنگداران دریایی در هر يك از آن دو جزیره می‌تواند پی‌برد.

از بررسیهای تازه‌ای با استفاده از شیوه‌های بهتر برای اندازه‌گیری دقیق ایزوتوپهای سرب که در سنگها جمع شده و از حاصل تباهی ایزوتوپهای مواد شیمیایی ناپایدار دیگر، مانند روییدیم ۸۷ و پتاسیوم ۴۰ فراهم آمده، برآورد شده است که حداکثر عمر کهنسالترین سنگهای شناخته شده در حدود چهارونیم میلیارد سال است. از این روی می‌توانیم نتیجه بگیریم که پوسته سخت زمین باید در حدود پنج میلیارد سال پیش از موادی که پیش از آن مذاب بوده‌اند تشکیل شده باشد.

پس شکلی که از زمین پنج میلیارد سال پیش در نظر مجسم می‌شود جسمی بوده است شبه کروی مرکب از مواد کاملاً مذاب که گرداگرد آن را قشر ضخیمی از جو هوا و بخار آب، و شاید هم مواد گازی شکل بسیار فرار دیگر، احاطه کرده باشد.

این لخته‌سوزان ماده کیهانی چگونه به هستی آمده بود، چه نیروهایی در تکوین آن دست اندر کار بوده‌اند، و مواد لازم برای ساختمان آن را چه کسی فراهم آورده است؟ این پرسشها، که هم در مورد کره ما و هم در مورد هر سیاره دیگر منظومه شمسی ما پیش می‌آید، پایه اصلی پژوهش



شکل ۱۱۷- دو مکتب فکری در جهان‌شناسی

جهان‌شناسی علمی (نظریه منشأ عالم) را تشکیل می‌دهند و معماهایی هستند که قرن‌ها فکر اخترشناسان را به خود مشغول داشته‌اند.

نخستین کسی که تلاش کرد از راه علمی به این پرسشها پاسخ دهد بوفن^۱، طبیعی‌دان نامی فرانسوی، بود که به سال ۱۷۴۹/۱۱۲۸ در یکی از چهل و چهار جلد تاریخ طبیعی خود به این کار پرداخت. در نظر بوفن، پیدایش سیارات منظومه شمسی نتیجه برخورد خورشید با ستاره دنباله‌داری بوده که از نقاط بسیار دور دست فضای بین ستارگان آمده است. وی در خیال خود تصویر زنده «ستاره دنباله‌دار نحسی» را ترسیم کرد که با دم دراز درخشان خود با خورشید ما، کسه در آن زمان تنها بود، برخورد کرد و از جسم بسیار عظیم آن «قطره‌هایی» چند جدا ساخت و در فضا رها کرد و این «قطره‌ها» بر اثر نیروی برخورد اولیه شروع کردند مانند فرره به دور خود چرخیدن (ش ۱۱۷ آ).

چند دهه بعد فیلسوف معروف آلمانی ایما نوئل کانت^۲ نظارهای دیگری درباره منشأ پیدایش منظومه شمسی ما ابراز داشت. وی گرایش به این فکر داشت که خورشید دستگاه شمسی خود را خودش ولی با مداخله جرم آسمانی دیگری به وجود آورده است. کانت تجسم می‌کرد که خورشید در آغاز توده بسیار عظیمی از گازهای بالنسبه سرد بوده که تمام فضای منظومه خورشیدی کنونی را اشغال کرده و به آرامی گرد محوری مسی گردیده است. چون این کره حرارت خود را بر اثر تشعشع به فضای خالی اطراف خود منتقل می‌کرده بایستی بتدریج و به‌طور مداوم از حرارتش کاسته شده، و در نتیجه خود آن منقبض گردیده و سرعت حرکت دورانیش افزایش یافته باشد. افزایش قوه جریز از مرکزی که بر اثر این دوران پیدا شده باعث پخ شدن خورشید گردیده و، به‌لاوه، چند رشته حلقه‌های گازی شکل از خورشید جدا

1-Cosmogony 2-Georges-Louis Leclerc Comte de Buffon
3-Immanuel Kant

ساخته و در صفحه استوایی آن انداخته است (ش ۱۱۷ ب)، چگونگی تشکیل شدن چنین حلقه‌هایی بر اثر حرکت دورانی در آزمایشی که در کلاسهای درس متداول است و به وسیله پلاتو^۱ اجرا گردید نشان داده شد. در این آزمایش کره بزرگی از یک ماده روغنی (نه گازی مانند خورشید) در مایع دیگری که وزن مخصوصش با آن یکی است به حال تعلیق قرار می‌گیرد و با یک دستگاه مکانیکی با سرعت زیادی به حرکت دورانی درمی‌آید، و وقتی که سرعت دورانش از حد معینی بیشتر شد شروع می‌کند به حلقه‌های روغنی در اطراف خود تشکیل دادن.

فرض این بود که حلقه‌هایی که به این نحو تشکیل شده بودند بعد در هم شکسته و متراکم گردیده و سیارات مختلفی را که گرد خورشید در گردشند به وجود آورده بودند.

بعدها این نظریه‌ها را یک ریاضیدان بزرگ فرانسوی به نام لاپلاس^۲ پذیرفت و پرورد و به سال ۱۷۹۶/۱۱۷۵ در کتابی به نام نمایش دستگاه جهان^۳ در معرض مطالعه و در دسترس عموم نهاد. با آنکه لاپلاس ریاضیدانی بزرگ بود هرگز در صدد بر نیامد که به این اندیشه‌ها رنگ ریاضی بدهد بلکه فقط درباره چگونگی نظریه به نحوی تقریباً مردم‌پسند بحث کرد.

شصت سال بعد، وقتی فیزیکدان انگلیسی کسلرل^۴ ماکسول^۴ در صدد بر آمد که موضوع را از جنبه ریاضی مطالعه کند، نقطه نظرهای کانت و لاپلاس درباره جهان‌شناسی با چنان سدی از تناقض برخوردند که ظاهراً غلبه بر آن ناممکن بود. در واقع ثابت شد که اگر فرض مقدار ماده‌ای که امروز در سیارات مختلف منظومه شمسی جمع و متراکم است روزی به طور یکتواخت در سراسر فضایی که این منظومه اشغال کرده پراکنده شود مقدار آن به قدری کم و رقیق می‌شود که نیروی جاذبه مسلماً هیچ گاه نمی‌تواند آنها را جمع‌آوری کند و با آنها سیاره‌ای تشکیل دهد. در این صورت حلقه‌های جدا شده از خورشید بایستی همیشه به شکل حلقه باقی بمانند، مانند حلقه‌های زحل که تصور می‌رود از تعداد بی‌شمار ذرات کوچک تشکیل شده و بر روی مدار دایره‌ای شکلی به دور زحل می‌گردند، و هیچ تمایلی ندارند که باهم «منفصل شوند» و ماهی مانند ماههای دیگر تشکیل دهند.

تنها راه فرار از این مشکل این است که فرض شود، ماده اولیه‌ای که آن خورشید را احاطه می‌کرد شامل مقدار بیشتری (لااقل صد بار بیشتر) از مقدار ماده‌ای بوده است که اکنون سیارات در بردارند، و قسمت اعظم این ماده اولیه بر روی خورشید فرو ریخته است و فقط حدود یک صدم آن صرف تشکیل سیارات شده است.

اما این فرض هم به تناقض مهم دیگری منتهی می‌شود، و آن این بود که اگر در حقیقت چنان محیط مادی در اصل با سرعتی مساوی سرعت سیارات دوران می‌کرده و در حین دوران قسمت اعظم آن روی خورشید فرو ریخته باشد بایستی به خورشید یک سرعت زاویه‌ای پنجهزار برابر سرعت زاویه‌ای کنونی آن بخشیده باشد، و در این صورت خورشید به جای این که چهار هفته یک بار، چنان که هست، به دور خود بگردد باید در ساعتی هفت بار به دور خود دوران کند.

چنان می نمود که این مطالعات فرضیه کانت-لاپلاس را محکوم به زوال
 ساخته است؛ و چون چشم امید ستاره شناسان به جای دیگر معطوف شد بر
 اثر مساعی چمبرلین^۱ و مولتن^۲، دانشمندان امریکایی، و سر جیمس جینز^۳، عالم
 مشهور انگلیسی، نظریه برخورد بوفن احیا گردید و مورد قبول واقع شد.
 البته باید گفت که نظریه های بوفن بر اثر بعضی پیشرفتها که از زمان وی
 نصیب علم گردیده بود به مقدار قابل ملاحظه ای تغییر کرده و «نوه» شده بود.
 مثلاً این فکر که جرم آسمانی که با خورشید برخورد کرده بود ستاره ای
 دنباله دار بوده از اعتبار افتاده بود به دلیل آن که مسلم شده بود که جرم
 ستاره دنباله دار را اگر با ماه زمین هم مقایسه کنند بسیار کوچک و ناچیز
 است. پس این عقیده پیدا شد که جسم مهاجم آسمانی که با خورشید برخورد
 کرده ستاره ثابتی بوده که اندازه و جرمی در حدود اندازه و جرم خورشید
 داشته است.

اما نظریه احیاء شده تصادم هم، که تنها گریز گاه از اشکالات اساسی
 فرضیه کانت-لاپلاس بود، ظاهراً پایش در گل فروماند. ونمی شد فهمید که
 اگر سیارات پاره هایی بوده اند که به عنف و در نتیجه ضربت تصادم از خورشید
 جدا شده بودند چرا به جای اینکه روی مدارهای بیضی شکل کشیده ای حرکت
 کنند بر روی مدارهایی تقریباً مستدیر سیر می نمایند؟

برای نجات دادن این وضع لازم بود فرض شود که در آن زمان که
 سیارات بر اثر برخورد ستاره رهگذر با خورشید به وجود آمدند گرداگرد
 خورشید قشری از گاز بوده که حرکت دورانی یکتراخت داشته و این محیط
 به تبدیل مدار سیارات از صورت بیضی کشیده به شکل دایره کمک کرده است،
 چون تا جایی که اطلاع داریم در حال حاضر چنین ملتی در ناحیه ای از جهان
 که در تصرف سیارات است وجود ندارد، فرض می شد که این ملأ به تدریج
 در فضای بین ستارگان پراکنده و منتشر شده است و روشنایی ضعیفی که «نور
 منطقه البروجی» نام دارد و امروز از خورشید ساطع می شود و در صفحه دایره
 البروج منتشر می گردد تنها یادگاری است که از مفاخر گذشته به جا مانده
 است. ولی این تصویر، که در حقیقت موجود دورگه ای بود بین نظر کانت -
 لاپلاس حاکی از اینکه در اصل يك قشر گازی برخورد محیط بوده است، و
 فرضیه برخورد بوفن، به هیچ وجه رضایت بخش نبود؛ اما چون، بنا به مثل
 معروف، «همیشه بین دو بلا باید کوچکتر را انتخاب کرد»، فرضیه بوفن که
 تشکیل منظومه شمسی را معلول برخورد خورشید با جرم آسمانی دیگر
 می دانست صحیح شناخته شده و پذیرفته شده بود، و تا این اواخر در کتابها
 و رساله های علمی و کتابهای ادبی (از جمله در کتابهای پیدایش و مرگ
 خورشید^۴ و مرگدشت زمین^۵ که اولی به سال ۱۳۱۹/۱۹۴۰ و دومی به سال
 ۱۳۲۰/۱۹۴۱ توسط نگارنده نوشته شده است) به آن استناد می شد.
 فقط در پاییز ۱۳۲۲/۱۹۴۳ بود که فیزیکدان جوان آلمانی «واینس
 زیکر»^۶ گره مشکل فرضیه تشکیل سیارات را گشود، و با جمع آوری پژوهشهای

1-T.C.Chamberlin 2-F.R.Moulton 3-Sir James Jeans

۴- The Birth and Death of the sun به وسیله آقای احمد آرام به فارسی ترجمه
 شده است. ۵- Biography of the Earth به وسیله آقای دکتر محمود بهزاد به
 فارسی ترجمه شده است.

۶- G. Weizsäcker

جدید فیزیک نجومی توانست ثابت کند که با آسانی می‌توان همه ابرادانی را که به فرضیه کانت و لاپلاس وارد شده است رفع کرد و بر مبنای آن نظریه مشروحی درباره اصل و منشأ سیارات وضع نمود که بسیاری از خصوصیات دستگاه سیارات را که تا آن زمان هیچ فرضیه‌ای به توضیح آنها موفق نشده بود روشن سازد.

نکته اساسی کار وایتس زیکسر مبتنی بر این حقیقت است که در بیست سال اخیر علمای فیزیک نجومی کاملاً در مورد ساختمان شیمیایی ماده جهان تغییر عقیده داده‌اند. سابقاً به‌طور کلی تصور می‌شد که عنصرهای شیمیایی همان درصد ترکیبی را که در ساختمان زمین به آن پی برده‌ایم در ساختمان خورشید و همه ثوابت دیگر هم دارند. تجزیه‌های شیمیایی که در رشته زمین‌شناسی انجام شده نشان داده است که قسمت اصلی جرم زمین تشکیل شده است از اکسیژن (به شکل اکسیدهای مختلف) و سیلیس و آهن، و مقدار کمتری عنصرهای سنگینتر. گازهای سبک از قبیل نیدروژن و هلیوم (و گازهای معروف به «کم‌یاب» از قبیل نئون و آرگون) به مقدار خیلی کم در روی زمین وجود دارند.

چون هیچ گونه قرینه و دلیل قانع کننده‌ای در دست نبود، ستاره‌شناسان

می‌پنداشتند که این گازها در خورشید و ثوابت دیگر هم به مقدار کم وجود دارند. اما مطالعات نظری مشروحی که درباره ساختمان ستارگان به عمل آمد استروم‌گرن^۱ ستاره‌شناس دانمارکی را معتقد ساخت که این پندار یکباره نادرست است و باید لااقل سی و پنج درصد از آنچه که در ساختمان خورشید وجود دارد نیدروژن خالص باشد. بعدها این تخمین تا بیش از پنجاه درصد ترقی کرد و نیز معلوم شد که قسمت بزرگی از مواد تشکیل دهنده خورشید هلیوم خالص است. هم مطالعات نظری که درباره ساختمان داخلی خورشید انجام شده (و اخیراً اهمیت کارهای اشوارتس‌شیلد^۲ به حد ادلا رسیده است)، و هم تجزیه‌های دقیق باطیف‌نما^۳ که از قسمت سطحی آن به عمل آمده ستاره‌شناس به این نتیجه بسیار جالب رسیده است که فقط یک هدم جرم خورشید از عنصرهای معمولی شیمیایی که در ساختمان زمین وجود دارند تشکیل شده تقریباً تمام بقیه آن نیدروژن و هلیوم است و مقدار نیدروژن اندکی زیادتر است. به نظر می‌رسد که ساختمان ثوابت دیگر نیز بدینگونه باشد.

بعلاوه، امروز معلوم شده است که فضای بین ستارگان کاملاً خالی نیست و مخلوطی از گاز و غبار بسیار رقیق آن را پر کرده است و غلظت متوسط آن در حدود ربع میلی گرم در یک میلیارد (۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰) متر مکعب فضا است، و به نظر می‌رسد که ترکیب این ماده پراکنده فوق‌العاده رقیق از نوع همان ترکیب خورشید باشد.

با اینکه این ماده تا این حد باور کردنی رقیق است، اثبات وجود آن در فضای بین ستارگان کاری است آسان، به دلیل آنکه نوری که از ستاره‌های دور دست به ما می‌رسد و پیش از ورود به دوربینهای ما صدها هزار سال نوری در میان این ماده رقیق طی طریق می‌کند به مقدار قابل ملاحظه‌ای در این ماده جذب می‌شود. شدت و وضع این «خطوط جذب بین ستارگان» به ما مجال آن می‌دهد که از غلظت این ماده پراکنده تخمین خوبی به دست

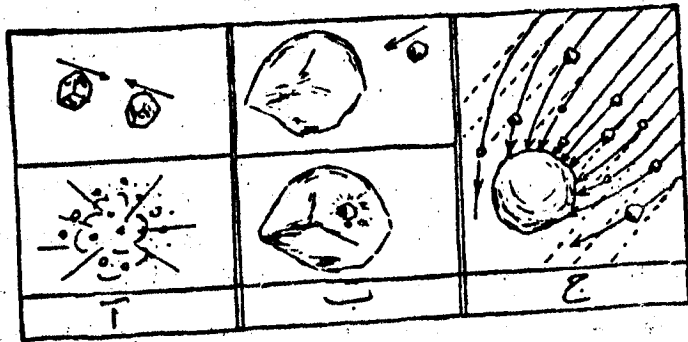
۱- قسمت اعظم نیدروژنی که در روی زمین است به صورت ترکیب با اکسیژن در آب وجود دارد. اما همه کسی می‌داند که با آنکه آب سه ربع زمین را در بر گرفته است جرم همه آنی که در سطح زمین است نسبت به تمام جرم کره زمین بسیار کم است.

آوریم؛ و نیز ثابت می‌کند که عنصر اصلی تشکیل‌دهنده آن نیدروژن است و شاید هلیوم هم باشد. درحقیقت غباری که از ذرات کوچک مواد مختلف موجود در زمین تشکیل شده است (وقطر هریک از آنها در حدود یک هزارم میلیمتر است) بیشتر از یک درصد کسل ماده رقیق بین ستارگان را تشکیل نمی‌دهد.

چون به فکر اصلی و مبنای تئوری وایتسزیکر باز گردیم می‌توانیم بگوییم که اطلاعات جدیدی که از ساختمان شیمیایی ماده جهان به دست آمده است مؤید فرضیه کانت لاپلاس است. درحقیقت، اگر در آغاز لفاغه گازی خورشید از چنین ماده‌ای متشکل بوده است، فقط ممکن است جزء کوچکی از آن که عبارت از عنصرهای سنگین خاکی بوده برای ساختمان زمین ما و سیارات دیگر به‌کار رفته باشد. بقیه آن که عبارت از گازهای تراکم ناپذیر نیدروژن و هلیوم بوده باید به نحوی جا به جا گردیده یعنی یا در خورشید فرو ریخته و یا در فضای بین ستارگان پراکنده شده باشد. اما شق اول یعنی فرو ریختن در خورشید که، همچنانکه دیدیم منجر به دادن یک سرعت حرکت دورانی بیرون از اندازه به خورشید می‌شده، مردود است؛ و باید بناچار شق دوم را بپذیریم، یعنی قبول کنیم که پس از این که سیارات از عنصرهای ماده خاکی تشکیل شدند و ماژاده آن در فضای بین ستارگان پراکنده شده است.

از آنچه گفتیم نصویری به این شرح از آفرینش سیارات در ذهن ما تشکیل می‌شود: وقتی که از تراکم ماده بین ستارگان خورشید ما به وجود آمد (رجوع کنید به مبحث بعد) بخش بزرگی از آن، که شاید مرکب از صد برابر جرم کنونی همه سیارات بود، در خارج آن باقی ماند و به صورت لفاغه عظیمی گرداگرد آن به حرکت درآمد (دلیل چنین وضعی را می‌توان باسانی در اختلاف حالت دورانی اجزای مختلف گاز فضای بین ستارگان که به طرف خورشید نخستین در حال تراکم بوده یافت). این لفاغه را که به سرعت در حال دوران بود باید از مقدار زیادی گازهای تراکم ناپذیر (مانند نیدروژن و هلیوم و اندکی گازهای دیگر متشکل دانست و ذرات غبار مواد خاکی دیگر (از قبیل اکسیدهای آهن، ترکیبات سیلیس، قطره‌های بسیار کوچک آب و بلورهای یسغ) که در درون گاز موج می‌زدند و با حرکت دورانی آن کشیده می‌شدند. بایستی این ذرات غبار با یکدیگر برخورد کرده و با هم جمع شده و اجسام بزرگتری تشکیل داده باشند و از تجمع این اجسام بزرگتر رفته رفته آنچه که ما امروز سیارات می‌نامیم به وجود آمده باشند. در شکل ۱۱۸ ما نتایج اینگونه برخوردها را، که شاید با سرعتی در حدود سرعت حرکت شهابها و قسوع یافته باشند، نمایش می‌دهیم.

بر مبنای دلایل منطقی باید به این نتیجه رسید که اگر دو ذره که دارای جرمهای تقریباً متساوی باشند با چنین سرعت شگرفی به یکدیگر برخورد کنند باید متلاشی شوند و از میان بروند (ش ۱۱۸ آ)؛ و این وضع نه تنها موجب رشد ماده و تشکیل جسم بزرگتری نمی‌شود، بلکه جسمهای کوچکتر (ذرات) را هم از میان می‌برد. اما اگر ذره کوچکتری با ذره بزرگتری برخورد کند (ش ۱۱۸ ب)، مسلم به نظر می‌رسد که در آن فرو رود و مدفون شود و در نتیجه به تشکیل جرم بزرگتری کمک کند.



شکل ۱۱۸

واضح است که چنین وضعی به ناپودی تدریجی ذرات کوچکتر و گرد آمدن آنها به ذور یکدیگر برای تشکیل جرمهای بزرگتر منتهی می گردد. مرحله اخیر، یعنی عمل تشکیل جرمهای بزرگتر، از راه دیگر هم تسریع می شود؛ و آن این است که ذرات بزرگتر بر اثر نیروی جاذبه ذرات کوچکتری را که از نزدیک آنها بگذرند به سوی خود خواهند کشید و، بدین وسیله، بر جرم خود خواهند افزود. این امر در (شکل ۱۸۱ ج) نموده شده و مجسم گردیده است که خاصیت به دام انداختن و اسیر کردن به وسیله جرمهای بزرگ با سرعت ترقی می کند.

و اینس زیگر توانست نشان بدهد که ذرات غبار دقیقی که در آغاز در تمام فضایی که امروز در اشغال سیارات است پراکنده بوده است در حدود مدتی نزدیک به یک صد میلیون سال باهم جمع شده و سیارات معدودی را که می شناسیم به وجود آورده اند.

در تمام طول مدتی که سیارات ضمن حرکت به دور خورشید به وسیله جذب ذرات مادی کیهانی دیگری به نمو طبیعی خود ادامه می داده اند بایستی در نتیجه بمباران دائمی ذرات تازه ای که پیوسته بر حجم آنها می افزوده اند خیلی داغ شده باشند، اما به مجرد آنکه ذخیره ذرات مادی کوچک و بزرگ به پایان رسید و عمل نمو سیارات متوقف شد قشر خارجی این اجرام سماوی نوزاد در نتیجه تشعشع در فضای بین ستارگان مقدار معتدلی از حرارت خود را از دست داده و در نتیجه به سردی گراییده و پوسته سختی به وجود آورده است و این قشر سخت در نتیجه سرد شدن روز افزون قسمتهای درونی سیارات پیوسته در حال توسعه است.

نکته مهم دیگری را که باید در هر نظریه مربوط به آفرینش سیارات مورد توجه قرار داد و توضیح و تشریح کرد قانون عجیبی است (به نام قانون تیتوس بداه) که فواصل بین سیارات و خورشید را معین می کند. در جدول

ذیل این فواصل برای نه سیاره منظومه شمسی و کمربند خورده سیارات نشان داده شده است. خورده سیارات، یا سیارگان، ظاهراً نماینده وضع استثنایی هستند که در آن قطعات مجزا نتوانسته اند با یکدیگر جمع شوند و قطعه واحد بزرگتری به وجود آورند.

نام سیاره	فاصله سیاره از خورشید در صورتی که فاصله زمین از آن واحد فرض شود	نسبت فاصله هر سیاره از خورشید به فاصله خورشید از سیاره ای که نامش بالای نام آن سیاره نوشته شده است
عطارد (تیر)	۰/۳۸۷	
زهره (ناهید)	۰/۷۲۳	۱/۸۶
زمین	۱/۰۰۰	۱/۳۸
مریخ (بهرام)	۱/۵۲۲	۱/۵۲
خرد سیارات	در حدود ۲/۷	۱/۷۷
مشتری (کیوان)	۵/۲۰۳	۱/۹۲
زحل (برجیس)	۹/۵۳۹	۱/۸۳
اورانوس	۱۹/۱۹۱	۲/۰۰۱
نپتون	۳۰/۰۷	۱/۵۶
پلوتن	۳۹/۵۲	۱/۲۱

ارقام ستون آخر این جدول شایان توجه خاص است. با وجود بعضی تنصیرات، واضح است که هیچ يك از عددهای این ستون از ۲ زیاد دور نیست، و در نتیجه می توان این قانون تقریبی را بیان کرد. شعاع مدار هر سیاره تقریباً دو برابر شعاع مدار سیاره مجاور آن است که به خورشید نزدیکتر باشد. جالب دقت است که قانونی شبیه به این قانون در مورد ماههای يك سیاره وجود دارد و نمونه آن جدول ذیل است که در فواصل ماههای نه گانه سیاره زحل بحث می کند:

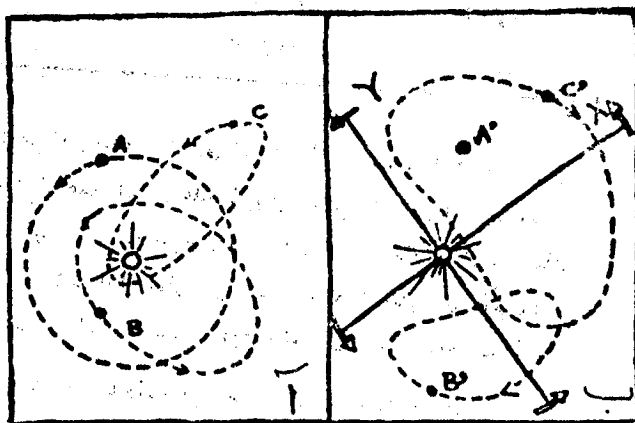
نام ماه	فاصله بر حسب شعاع زحل	نسبت افزایش فواصل ماههای مجاور
میماس ^۱	۳/۱۱	
انسلا دوس ^۲	۳/۹۹	۱/۲۸
تنیس ^۳	۲/۹۴	۱/۲۲
دیون ^۴	۶/۳۳	۱/۲۸
رئا ^۵	۸/۸۲	۱/۳۹
تیتان ^۶	۲۰/۲۸	۲/۳۱
هیپریون ^۷	۲۲/۸۲	۱/۲۱
ژاپتوس ^۸	۵۹/۶۸	۲/۴۰
فوبه ^۹	۲۱۶/۸	۲/۶۳

در اینجا هم، مانند جدول سیارات، به بعضی انحرافهای بزرگ بر می خوریم (مخصوصاً در مورد فوبه)؛ اما باز هم توجه می کنیم که تقریباً جای شك نیست که در هر دو مورد تمایلی نسبت به يك نوع نظام خاص مشاهده می شود.

چگونه توضیح دهیم که چرا عمل تجمع که در ابرقبار اصلی که گرداگرد خورشید بود روی داد منجر به تشکیل فقط يك سیاره بزرگ نشد و چرا سیارات متعدد با این فاصله های معین از خورشید بوجود آمدند؟

- 1- Mimas
- 2- Enceladus
- 3- Tethys
- 4- Dione
- 5- Rhea
- 6- Titan
- 7- Hyperion
- 8- Iapetus
- 9- Phoebe

برای رسیدن به جواب این سؤال باید سه مطالعه مشروحتری در حرکتانی که در این غبار اصلی انجام شده است بپردازیم. قبل از هر چیز باید به یاد بیاوریم که هر جسم مادی - اعم از يك ذره ناچیز غبار یا يك سنگ آسمانی و یا يك سیاره - که با تبعیت از قانون جاذبه نیوتن به دور خورشید می گردد ناچار در زوی مدار بیضی شکلی حرکت می کند که خورشید در يك کانون آن است. هر گاه ماده ای که سیارات را به وجود آورده است در آغاز تشکیل ذرات جداگانه، مثلاً هر يك به قطر $0/0001$ سانتیمتر، بوده باشد بایستی در حدود 10^{25} ذره بر روی بیضیهایی که اندازه ها و ابعاد مختلف داشته اند در حرکت بوده باشد. مسلم است که در چنین آمد و شد پرازدحامی تصادفات بسیار زیاد روی می داده و بر اثر این اصطکاکها حرکت این گروه بیرون از شمار تا حدی منظم می گردیده است. در حقیقت تصور و درک این مطلب دشوار نیست که این اصطکاکها یا منجر به متلاشی شدن ذراتی می شده است که نظم آمد و شد را به هم می زده اند، و یا آنها را مجبور می کرده است



شکل ۱۱۹- حرکت دایره ای و بیضی شکل در صورتی که از يك مبدأ مختصات ثابت (ش آ) یا از يك مرکز مختصات در حال دوران (ش ب) مطالعه شود

که در مسیرهای خلوت تری به سیر خود ادامه دهند. این آمد و شد متشکل یا نیم متشکل تابع کدام قواعد و قوانین بوده است؟ در اولین گامی که به سوی حل مسئله بر می داریم، گروهی از ذرات را در نظر می گیریم که همان يك دودان همه آنها به دور خورشید یکی بوده، ولی برخی در روی مدارهای مستدیر و بعضی در روی بیضیهایی کما و بیش کشیده سیر می کرده اند (ش ۱۱۹). اکنون سعی می کنیم که حرکت این ذرات مختلف را نسبت به يك دستگاه مختصات X و Y، که با همان دودۀ تناوب حول مرکز خورشید در گردش باشد، شرح دهیم.

اولاً مسلم است که چون دستگاه مختصات و ذره ای مانند A که دارای حرکت مستدیر است دارای يك سرعت دورانی هستند، نسبت به دستگاه مذکور نقطه A به نظر می رسد که در نقطه معینی مانند A' بی حرکت بماند. ذره ای مانند B که مدارش بیضی شکل است گاهی به خورشید نزدیکتر و زمانی از آن دیر تر می شود و بر حسب آنکه نزدیکتر یا دورتر شود سرعت زاویه ای آن کوچکتر یا بزرگتر می گردد، یعنی گاهی از دستگاه مختصات، که سرعت دورانش ثابت و حرکتش یکنواخت است، جلو می افتد و گاهی از آن عقب می ماند. درك این مطلب دشوار نیست که در نظر ناظری که در این دستگاه باشد ذره B مدادی بشکل باقلا طی خواهد کرد که در شکل ۱۱۹ ب به حرف B' نمایش داده شده است. ذره دیگری مانند C که مدار بیضی شکل

۱- اندازه تقریبی ذرات غباری که ماده بین ستارگان را تشکیل می داده است.

کشیده تری دارد نیز در نظر ناظر مذکور يك همچنان مدار C' باقلاشکلی خواهد داشت که از B' بزرگتر است.

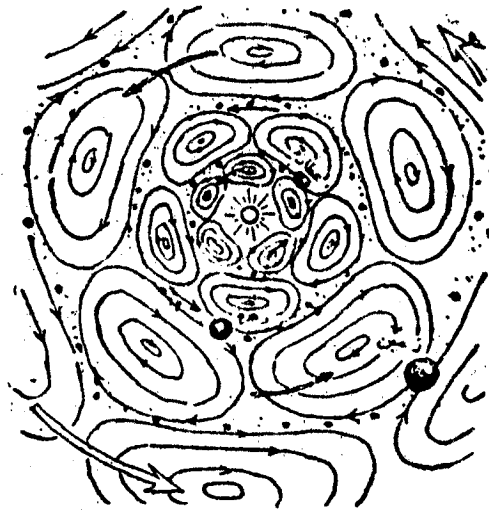
اکنون واضح است که اگر بخواهیم حرکت انبوه ذرات راطوری منظم کنیم که هیچ گاه تصادفی بین آنها روی ندهد باید به طریقی عمل کنیم که مدارهای باقلاشکلی که ذرات مذکور نسبت به دستگاه مختصات X و Y می پیمایند یکدیگر را قطع نکنند.

و چون به یاد بیآوریم که فاصله متوسط ذراتی که به دور خورشید دوره تناوب مشترک داشته باشند از خورشید یکی خواهد بود می بینیم که مدارهای غیر متقاطع آن ذرات در دستگاه مختصات X و Y باید بشکل گردن بندی از باقلا به دور خورشید به نظر برسد.

منظور از توضیحاتی که دادیم و ممکن است تا حدی به نظر خواننده دشوار بیاید این است که اصولاً روش ساده‌ای را بیان کنیم و طرح مقدمات آمد و شد بدون تصادم را در مورد گروه‌های مجزای ذراتی که در يك فاصله متوسط از خورشید حرکت می کنند و در نتیجه دارای يك دوره تناوب مشترک هستند بیان کرده باشیم. چون باید انتظار داشته باشیم که در ابر غبار اصلی که خورشید نخستین را احاطه می کرده است ذرات به فواصل مختلف و در نتیجه با سرعت‌های مختلف به دور خورشید در حرکت بوده باشند تجسم وضع حقیقی آن زمان دشوار می شود، به جای يك «گردن بند باقلائی» بایستی چندین «گردن بند» به دور گردن خورشید قرار داشته باشد که با سرعت‌های مختلف در حرکت باشند. و اینس زبیر در نتیجه تجزیه و تحلیل دقیق مسئله توانست نشان دهد که به خاطر پایدار و استوار بودن دستگاه لازم بوده است که هر «گردن بند» از پنج دسته حلقه‌های متداخل تشکیل شده باشد، به طوری که تصویر کامل حرکت ذرات به دور خورشید به صورت شکل ۱۲۵ در آید. با این ترتیب، حرکت در روی هر حلقه انفرادی امن و بی خطر بوده، اما چون حلقه‌ها با سرعت‌های مختلف دوران می کرده اند بایستی در نقاطی که با یکدیگر تماس پیدا می کرده اند «حوادثی» روی دهد. ظاهراً کثرت تصادماتی که در این نواحی مرزی بین ذرات حلقه‌ای با ذرات حلقه دیگر روی می داده موجب تجمع آنها به دور یکدیگر و تشکیل جرم‌های بزرگتر و بزرگتری در فواصل معین از خورشید می شده است، به این ترتیب حلقه‌ها بتدریج در داخل خود دقیقتر شده و در نواحی مرزی مجتمع گردیده و بالاخره سیارات را به وجود آورده اند.

شکل ۱۲۵ که چگونگی تشکیل دستگاه سیارات را نشان می دهد قانون قدیمی مربوط به شعاع‌های مدارات سیارات را هم تسویه می کند. در حقیقت، اگر از جنبه هندسی مطالعه ساده‌ای در شکل بکنیم، می بینیم که شعاع‌های

خطوط مرزی که حلقه‌های مجاور را از هم جدا می کنند يك تصاعد هندسی به قدر نسبت ۲ تشکیل می دهند، یعنی هر شعاع دو برابر شعاع پیش از آن است. ضمناً، متوجه می شویم که چرا نباید انتظار داشت که این قاعده خیلی قاطع باشد. در حقیقت، این قاعده نتیجه قانون مسلمی که حاکم بر حرکت ذرات در ابر غبار اصلی باشد نیست، بلکه بیان يك نوع تجزیه ای است که در روش نامنظم آمد و شد ذرات وجود داشته است.



شکل ۱۲۵ - خطسیر ذرات غبار در لفاة اصلی خورشید

صدق کردن همین قانون در مورد ماههای هر سیاره دلیلی است که روش تشکیل و پیدایش ماهانیز تقریباً بر همین اصول بوده است، یعنی وقتی که ابر غبار اصلی که گردا گرد خورشید بسوده در هم شکسته و به صورت گسروه های مجزایی در آمده است که از آنها سیارات ساخته شده اند همان طرز عمل در هر گسروه نیز ادامه یافته، یعنی قسمت اعظم ماده در مرکز متمرکز شده و سیاره را به وجود آورده و بقیه در حول آن سیاره شروع به دوران کرده و بتدریج تعدادی ماه تشکیل داده است.

باهمه بحثی که درباره بر خورد ذرات غبار و رشد و نمو آنها به عمل آوردیم فراموش کردیم بگویم بر قسمت گازی لفاة اصلی خورشید، که چنانکه به یاد داریم نزدیک به نود درصد آنرا شامل بوده، چه گذشته است. جواب این سؤال بالنسبه آسان است.

در حینی که ذرات غبار به یکدیگر برخورد می کرده و قطعات مادی بزرگتری به وجود می آورده اند، گازها که یارای همکاری با آنها رانداشته اند بتدریج در فضای بین ستارگان پراکنده می شده اند. حساب بالنسبه ساده ای نشان می دهد که مدت لازم برای این پراکنندگی در حدود ۱۰۰،۰۰۰،۰۰۰ سال بوده است، یعنی تقریباً همان مدتی که برای تشکیل سیارات ضرورت داشته است. به این ترتیب، در زمانی که سیارات به وجود آمدند و تشکیل شدند قسمت اعظم تیدروژن و هلیومی که در لفاة اصلی خورشید وجود داشت از منظومه شمسی خارج گردید و فقط مختصری از آن در این منظومه ماند که از نور منطقه البروجی به وجودش پی برده می شود.

یک نتیجه مهم که بر نظریه وایتس زبکر مترتب است این است که تشکیل دستگاه سیارات یک واقعه استثنایی نبوده، بلکه همین دوند باید عملاً در تشکیل همه ستارها صورت پذیر باشد. این حکم منافات کاملی با نتایج داستان تشکیل سیارات بر اثر برخورد خورشید با یک جرم آسمانی دارد که جز امری استثنایی نمی توانسته است باشد. در حقیقت، حساب شده است که بر خورد بین ستارگان واقعه ای است بسیار بعید و کمیاب و در میان ۲۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰ ستاره ای که دستگاه نجومی کهکشان ما را تشکیل می دهند در هر چند میلیارد ساله کهکشان جز چند برخورد وقوع نیافته است.

اگر همچنانکه امروز به نظر می رسد، هر ستارده ثابت دستگاه سیاراتی مخصوص خود داشته باشد، تنها در کهکشان ما باید میابونها سیاره وجود داشته باشد که اوضاع طبیعی هر یک تقریباً شبیه به زمین باشد. عجیب است که حیات، حتی به عالیترین صورت خود، در این دنیاهای قابل سکونت بسط

در حقیقت، همچنانکه در فصل نهم گفتیم، ساده‌ترین شکل‌های حیات، مانند انواع مختلف ویروس، فقط ملکولهای بفرنجی هستند که قسمت اعظمشان اتمهای کربن و نیتروژن و اکسیژن و ازت است. چون این عناصر باید به حد وفور در هر سیاره تازه به وجود آمده‌ای موجود باشند، باید قبول کنیم که پس از تشکیل پوسته سخت زمین و نزول بخارهای آب موجود در جو بر آن و تشکیل مخزنهای بسیار وسیع آب بعد از مدتی بر اثر يك پيشامد اتفاقی تعدادی اتم که ضرورت داشته، به نحوی که لازم بوده، بسام ترکیب شده و معدودی ملکولها را، از آن نوع که گفته شد، به وجود آورده‌اند. برای اطمینان بیشتری باید گفت که ساختمان موجودات زنده به قدری پیچیده است که احتمال اتفاقی بودن تشکیل آنها بسیار ضعیف می‌باشد درست مثل اینکه شکلی را که روی مقوا کشیده شده باشد باقیچی قطعه‌قطعه کنیم و قطعات درهم و برهم را در جبهه‌ای بریزیم و جبهه را تکان دهیم به احتمال اینکه قطعات به وضعی مناسب به‌لوی هم قرار گیرند و همان شکل را تجدید کنند. اما از طرف دیگر نباید از یاد برد که تعداد بی‌شماری اتم دائماً با یکدیگر در حال برخورد بوده‌اند و زمانی بسیار دراز لازم بوده‌است تا نتیجه لازم حاصل شود. اینکه حیات تقریباً در فاصله کوتاهی بعد از تشکیل پوسته سخت زمین در عرصه کره خاکی ظاهر شده (هر چند قبول آن دشوار باشد) نشانه آن است که فقط بعد از چند میلیون سال بر حسب اتفاق يك ملکول مرکب جاندار به وجود آمده‌است. پیدایش ساده‌ترین صورت حیات در عرصه کره نوژاد زمین کافی بوده است که بتدریج موجب تکثیر و تکامل موجودات زنده شود، تا جایی که به جانداران کاملتری منجر و منتهی گردد. هنوز نمی‌توان گفت که تکامل حیات در سیارات «قابل سکونت» دیگر همان راهی را پیموده است که در زمین ما طی کرده است. مطالعه درباره زندگی در کرات دیگر به ما کمک خواهد کرد که سیر تکاملی حیات را بهتر درک کنیم.

اما اگر در آینده‌ای که خیلی دور نیست با کشتی فضانورد اتمی خاصی بتوانیم سفری پر حادثه و پرسر و صدا به کرات زهره و مریخ کرده و از نزدیک در مظاهر حیات در این دو کره، که مناسبترین سیارات منظومه شمسی برای زندگی هستند، بپردازیم ظاهراً حصول این آرزو برای کرات منظومه‌های دیگری که صدها و هزاران سال نوری از ما فاصله دارند به احتمال زیاد هیچ‌گاه میسر نخواهد شد.

۱- برای بحث مفروضه‌تری درباره منشأ و تکامل حیات در کره زمین، باید به کتاب مرگ‌گذشت زمین، تألیف مؤلف همین کتاب و ترجمه آقای دکتر محمود بهزاد، مراجعه کرد. -۲-

راز حیات

نوشته کارل ساگان

در همه جا هست. شاید پیدایش و تکامل حیات، اگر زمان کافی باشد، به نحوی اجتناب ناپذیر در همه کیهان رخ دهد. در برخی از هزاران میلیون سیاره در کهکشان راه شیری، شاید حیات هرگز پدید نیاید. در برخی دیگر ممکن است حیات پدید آید و فرو میرد، یا هرگز فراتر از ساده ترین شکل‌های آن تکامل نیابد. و در بخش کوچکی از جهانها ممکن است موجودات هوشمند و تمدنهایی بسیار پیشرفته‌تر از ما پدیدار شود.

گاه به گاه کسی اظهار عقیده می‌کند که چه تصادف میمونی است که زمین کاملاً برای حیات مناسب است - دمای معتدل، آب مایع، جو اکسیژن دار، و غیره. ولی این دست کم تا اندازه‌ای مشتبه شدن علت و معلول است. ما زمینیان به نحوی عالی با محیط زمین تطبیق یافته‌ایم، زیرا در این چهار شد کرده‌ایم. شکل‌های قبلی حیات که بخوبی تطبیق نیافته بودند از میان رفتند. ما اخلاق ارگانیسم‌هایی هستیم که قدرت تطبیق داشتند. ارگانیسم‌هایی که در جهان کاملاً متفاوتی تکامل می‌یابند نیز بیشک آن جهان را می‌ستایند.

همه حیات در روی زمین به هم مربوط است. ما یک شیمی آلی عمومی و یک میراث تکاملی مشترک داریم. در نتیجه، زیست‌شناسان ما محدودیت زیادی دارند. آنها فقط یک نوع زیست‌شناسی، یک مایه مهجور در موسیقی حیات را بررسی می‌کنند. آیا این لحن ضعیف و لرزان در مدت هزاران سال توری تنها صوت بوده است؟ یا نومی تعقیب (فوق‌گای) کیهانی با مایه‌ها و همنواییها، فاملا میتها و هماهنگیها، هزار میلیون صوت مختلف که موسیقی حیات کهکشان را می‌نوازند وجود دارند؟

آنچه در این جا روی زمین رخ داد، می‌تواند کم یا بیش برای تکامل حیات در جهانهای بسیار نمونه‌وار باشد؛ ولی در جزئیاتی چون شیمی پروتئین‌ها یا عصب‌شناسی مغز، داستان حیات بر روی زمین می‌تواند در همه کهکشان راه شیری یگانه باشد.

زمین در حدود ۴/۶ هزار میلیون سال پیش از گاز و غبار بین ستاره‌ای تراکم یافت. ما از روی آثار سنگواره‌ای می‌دانیم که پیدایش حیات اندکی بعد، شاید در حدود چهار هزار

من در سراسر زندگی‌ام درباره امکان حیات در جاهای دیگر شگفتی بوده‌ام. حیات به چه می‌ماند؟ از چه تشکیل می‌شود؟ همه موجودات زنده در سیاره ما از ملکول‌های آلی ساخته شده‌اند - از ساختمان میکروسکپی پیچیده‌ای که در آن اتم کربن نقش اساسی ایفا می‌کند. پیش از پیدایش حیات زمین بی‌بار و بر و متروک بود. اینک جهان ما سرشار از حیات است. چگونه چنین شد؟ در غیاب حیات، ملکول‌های آلی مبتنی بر کربن چگونه ساخته شدند؟ نخستین موجودات زنده چگونه پدیدار شدند؟ چگونه حیات تا بدان درجه تکامل یافت تا موجوداتی چون ما اعمال یافته و پیچیده که قادر به کشف راز پیدایش خود هستیم به بار آمدند؟

و آیا در سیارات بیشتر دیگر که ممکن است پیرامون خورشیدهای دیگر بگردند نیز حیات وجود دارد؟ آیا حیات خارج از زمین، اگر وجود داشته باشد، مبتنی بر همان ملکول‌های آلی است که حیات در روی زمین بر آنها تکیه دارد؟ آیا موجودات جهانهای دیگر به موجودات زمین شباهتی دارند؟ یا به‌طور پادری با آنها متفاوت‌اند یعنی تطبیق‌های دیگر با محیط‌های دیگرند؟

در تاریکی بزرگ بین ستارگان ابر-های گاز و غبار و ماده آلی وجود دارند. دهها نوع متفاوت از ملکول‌های آلی با تلسکوپ‌های رادیویی در آنجا یافته شده‌اند. فراوانی این ملکول‌ها حاکی از آن است که مصالح حیات

کارل ساگان، از ایالات متحده، مدیر آزمایشگاه برای بررسیهای سیاره‌ای و دارای درجهٔ هرفسوری دیوید دانکن در اخترشناسی و علوم فضایی، در دانشگاه کورنل، ایاتاکا، نیویورک است. او رئیس سابق بخش علوم سیاره‌ای در انجمن اخترشناسی آمریکا بود. وی نقش برجسته‌ای در سفرهای فضایی ماریت، وایکینگ و وایجر به سیارات ایفا کرد. وی نویسنده، ویولستار مشترک یا ویراستار بیش از ده کتاب است از جمله: حیات هوشمندانه در جهان، ارتباط کیهانی، ازدهای عدن، و مغز بوکا؛ و در ۱۹۷۸ برندهٔ جایزهٔ پولیتزر در ادبیات شد. این مقاله چکیده‌ای است از جهان کتابی مبتنی بر سریال تلویزیونی مهم هرفسور ساگان که میلیون‌ها بیننده را در سراسر جهان به خود جذب کرد.

میلیون سال پیش، در آبگیرها و اقیانوسهای زمین اولیه رخ داد

اولین موجودات زنده چیز پیچیده‌ای چون ارگانیسم تک‌سلولی که خود شکلی بسیار پیچیده از حیات است نبودند. نخستین تک‌نمایی حیات بسیار پستی بود. در آن روزگاران اولیه، آذرخش و نور فراوانی ناشی از خورشید ملکول‌های ساده‌ی سرشار از هیدروژن جو اولیه را از هم می‌گسستند، و پاره‌های حاصل به‌طور خود بخود در ملکول‌های پیچیده‌تری و پیچیده‌تری دوباره ترکیب شدند. فرآورده‌های این شیمی آغازین در اقیانوسها حل شدند و نوعی آبگوشت آلی که بتدریج پیچیده‌تر می‌شد ساختند، تا یک روز، کاملاً برحسب تصادف، ملکولی پدید آمد که می‌توانست رونوشت‌های خامی از خود بسازد، و در این کار ملکول‌های دیگر موجود در آبگوشت را به‌عنوان خشت‌های ساختمان به کار برد.

این قدیمی‌ترین نیای دیوکسی ریبوز-نوکلئیک اسید (DNA)، ملکول پیش‌تاز حیات در روی زمین بود. این ملکول به‌شکل نردبانی است که به‌صورت یک مارپیچ، پیچ‌خورده است، پله‌های نردبان در چهار بخش ملکولی متفاوت در دسترس‌اند، که چهار حرف کد ژنتیک را تشکیل می‌دهند. این پله‌ها، که نوکلئوتید نام دارند، رهنمودهای توارثی را برای ساختن ارگانیسم مفروض ارسال می‌کنند.

هرشکل حیاتی روی زمین مجموعه رهنمودهای متفاوتی دارد، که اساساً به‌زبانی یکسان نوشته شده است. دلیل اینکه ارگانیسم‌ها متفاوت‌اند، تفاوت در رهنمودهای هسته‌ای آنهاست. جنبش، تغییری در نوکلئوتیدهاست که در اصل به‌دلیلی که تولید مثل می‌کند، نسخه برداری می‌شود از آنها که جنبش تغییرات تصادفی نوکلئوتید هستند، اکثراً زیان‌آور یا مرگبارند. چه آنزیم‌های بدون کارکرد را به وجود می‌آورند، برای اینکه جنبش ارگانیسمی با کار بهتر را ایجاد کند انتظار زیادی باید کشید. و در همین حال این رویداد نامحتمل، یک جنبش کوچک سودمند در نوکلئوتیدی که

یک ده‌میلیونیم سانتیمتر قطر دارد، تکامل را کارساز می‌کند.

چهار هزار میلیون سال پیش، زمین یک بیست عدن ملکولی بود. هنوز پیمانگران به وجود نیامده بودند. برخی ملکول‌ها به‌طور نارسایی تولیدمثل می‌کردند، برای خشت‌های ساختمانی به‌رقابت می‌پرداختند، و رونوشت‌های خامی از خویش بر جای می‌گذاشتند. پاتولیدمثل، جنبش و حذف انتخابی انواع دارای کارایی اندک، تکامل حتی در سطح ملکولی راه زیادی در پیش داشت.

با گذشت زمان آنها در تولید مثل پیشرفت کردند. سرانجام ملکول‌های دارای کار-کردهای تخصص یافته به‌هم ملحق شدند، و نوعی مجموعه ملکولی - نخستین سلول - را ساختند.

در سه هزار میلیون سال پیش، عده‌ای گیاهان تک‌سلولی به‌هم ملحق شدند، شاید از آن‌رو که جنبش یک سلول منفرد را از جدا شدن پس از دو نیم شدن باز می‌داشت. نخستین ارگانیسم‌های پر سلولی تکامل یافته بودند. هرسلول بدن ما نوعی زندگی اشتراکی است، با بخش‌هایی که زمانی زندگی آزاد داشتند ولی برای نفع مشترک به هم پیوند یافتند. و شما از صد میلیون میلیون سلول ساخته شده‌اید. هر یک از ما یک اجتماع، به‌نظر می‌رسد که جنبش در حدود دو

هزار میلیون سال پیش به‌وجود آمد. پیش از آن، انواع تازه ارگانیسم‌ها تنها از تراکم جنبش‌های تصادفی می‌توانستند پدید آیند. انتخاب تغییرات، حرف به‌حرف در رهنمودهای ژنتیک، تکامل باید به‌نحو درزناکی کند بوده باشد. با به‌وجود آمدن جنبش، در ارگانیسم می‌توانستند همه پاراگران‌ها، صفحات و کتابهای کد DNA شان را ایجاد کنند، و بدین کار انواع تازه آماده برای عبور از غربال انتخاب تولید کنند.

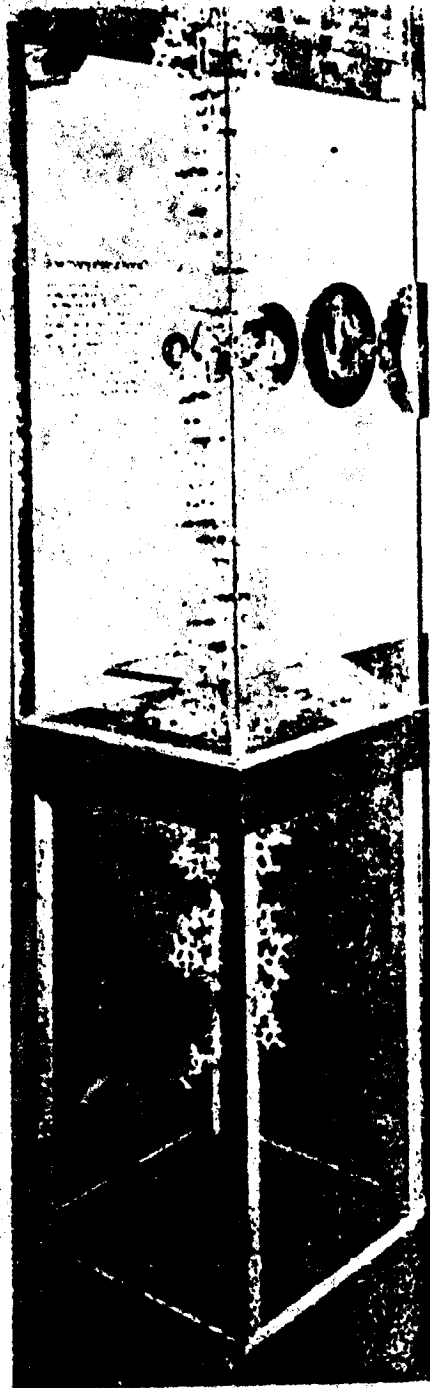
در یک هزار میلیون سال پیش، گیاهان با همکاری و پیش‌یک مسامی تغییر حیرت‌باری را در محیط زمین ایجاد کردند. گیاهان سبز



بالا، این نقاشی چینی باستان در زمینه‌ای از ستارگان، مارپیچ مضاعف در هم بافته‌ای را که نماینده گنشی متقابل دو ضد است تصویر می‌کند: بین و یانگ که در گیاه‌شناسی چینی خلقت را پدید آوردند. سمت چپ، نمایش مدل مارپیچ مضاعف DNA (دیوکسی ریبو نوکلئیک اسید) ملکولی پیشرو حیات در درون هر سلول زنده. DNA که به شکل نردبانی است که در یک مارپیچ پیچ خورده است مجموعه رهنمودهای موروثی را حمل می‌کند؛ این رهنمودها تعیین می‌کنند که آیا، برای مثال، یک هزار پا به یک وال یا انسان یا درخت تبدیل می‌شود یا نه.

پینه

مزوزوئیک			سنوزوئیک		
زمین	زیواسیک	ژوراسیک	کرتاسه	دوران سوم	دوران چهارم
<p>سرخسپای دانه‌دار</p>	<p>سیکاسیان</p>	<p>کاجها ملفا</p>	<p>نخستین گیاهان گلدار</p>	<p>گیاهان جدید</p>	
<p>آمونیت‌ها</p>	<p>نخستین دایناسورها</p>	<p>خزندگان</p>	<p>آخرین دایناسورها</p>	<p>پستانداران</p>	<p>انسان</p>
<p>آخرین تریلوبیت‌ها</p>	<p>نخستین پستانداران</p>	<p>نخستین پرندگان</p>	<p>دندان‌داران</p>	<p>نخستین پستانداران عالی</p>	



سرشار از میکروب‌های فراوان ولی فاقد جانوران و گیاهان بزرگ باشند.

پس از فوران کامبرین، اقیانوسها از اشکال متفاوت بسیار حیات سرشار شدند. در پانصد میلیون سال پیش گروههای بزرگی از تریلوبیت‌ها، جانورانی با بدنی زیاده‌اندک شبیه حشرات بزرگ به وجود آمدند. آنها بلورهای در چشمان خود داشتند که نور پلاریزه را می‌گرفت. ولی امروزه هیچ تریلوبیت زنده‌ای وجود ندارد؛ دوست میلیون سال است که آنها وجود ندارند. زمین مسکن گیاهان و جانورانی بوده است که امروزه از آنها اثری نیست. در البته تمام گروه‌هایی که امروز روی سیاره ما زندگی می‌کنند زمانی وجود نداشته‌اند. در سنگهای کهن از جانورانی چون ما اثری نیست. گونه‌ها به وجود می‌آیند، کمابیش دوران کوتاهی زندگی می‌کنند، و سپس فرد می‌میرند.

به نظر می‌رسد که پیش از فوران کامبرین، گونه‌ها نسبتاً پکندی جانستین یکدیگر می‌شدند. ولی پس از فوران کامبرین تطبیقاتی زیبایی جدید با سرشتی تقریباً نفس‌گین یکدیگر را دنبال کردند.

نخستین ماهیان و نخستین مهره‌داران با توانی سریع پدید آمدند؛ گیاهان که پیش از این محدود به اقیانوسها بودند بتدریج در خشکی اجتماعی را تشکیل دادند؛ نخستین حشره تک‌پای یافت و اخلاف آن پیشاهنگان تشکیل اجتماعات جانوری در زمین شدند؛ حشرات پالدهار و دوزیستان، جانورانی شبیه به ماهیان تش‌دار که می‌توانستند هم در خشکی و هم در آب زندگی کنند، با هم پدید آمدند؛ دایناسورها تکامل یافتند؛ پستانداران و سپس نخستین پرندگان به وجود آمدند؛ نخستین گلپا به‌ظهور پیوستند؛ دایناسورها منقرض گشتند؛ آب‌بازان اولیه، اجداد دلفین‌ها و وال‌ها و در همین دوره پستانداران عالی - نیاکان میمون‌ها، پوزینه‌ها و انسان‌ها - پدیدار شدند. کتر از ده میلیون سال پیش نخستین جانورانی که شباهت نزدیک به انسانها داشتند، همراه با افزایش چشمگیر در اندازه مغز تکامل یافتند. و سپس تنها چند میلیون

اکسیژن ملکولی تولید می‌کنند. از آنجا که اقیانوسها در آن زمان پر از گیاهان سبز ساده بودند، اکسیژن یک جزء اصلی جو زمین شد که خصلت اولیه آن یعنی سرشار بودن از هیدروژن را تغییر داد. به دورانی از تاریخ زمین که در آن عناصر حیات به وسیله فرآیندهای غیرریشتی ساخته می‌شدند پایان بخشید. ولی اکسیژن میل دارد که ملکول‌های آلی را تجزیه کند. اکسیژن بروم شیفترکی ما نسبت به آن، اساساً برای ماده آلی بی‌دفاع یک سم است.

گذار به‌جو اکسیدکننده یک بحران بزرگ را در تاریخ حیات مطرح کرده و از گالیسم‌های زیادی که از سازگاری با اکسیژن ناتوان بودند از میان رفتند. معدودی از شکلهای اولیه چون باسیل‌های بوتولیس و کزاز موفق شدند حتی تا امروز در محیطهای بدون اکسیژن زنده بمانند. ازت در جو زمین از لحاظ شیمیایی، بی‌اثرتر و پتایز این خوش‌خیم‌تر از اکسیژن است. ولی آن نیز به کمک عوامل زیستی باقی‌مانده است. پدیدگرفته بود و نه در صد جو زمین دارای منشأ زیستی است. آسمان از حیات ساخته شده است.

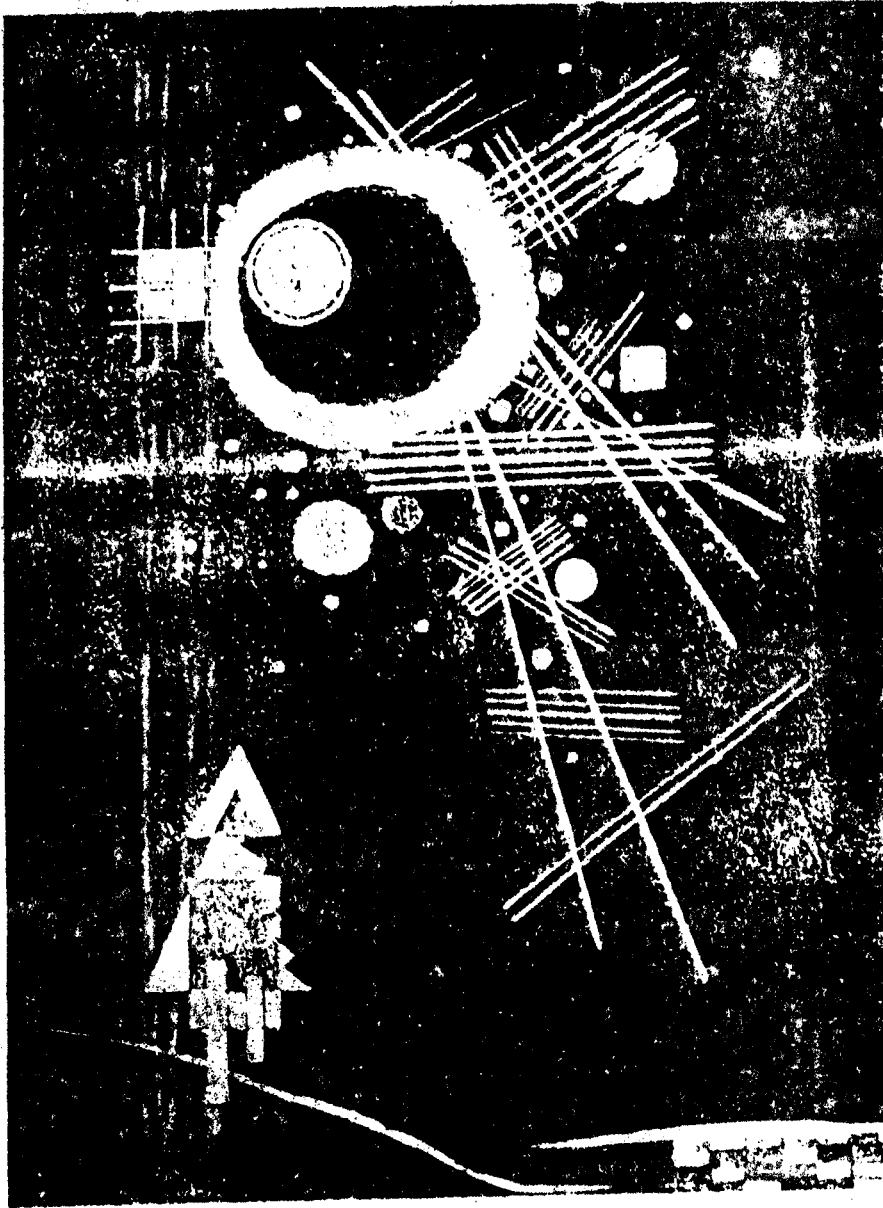
در قسمت اعظم چهار هزار میلیون سالی که از پیدایش حیات می‌گذرد، از گالیسم‌های مسلط جلبکهای آبی - سبز میکروسکوپی بودند که اقیانوسها را پر کردند و آنها را پوشاندند. سپس، در حدود ششصد میلیون سال پیش، سد انحصاری جلبکها شکسته شد و تکثیر عظیم اشکال حیاتی نوین آغاز گشت؛ این رویداد به فوران کامبرین موسوم است.

حیات تقریباً بلافاصله پس از پیدایش زمین پدیدار گشته بود، و این حاکی از آن است که حیات می‌تواند در سیاره‌ای چون زمین یک فرآیند شیمیایی اجتناب‌ناپذیر باشد. ولی حیات برای سه هزار میلیون سال از جلبکهای آبی - سبز چندان فراتر تکامل نپذیرفت؛ و این حقیقت دال بر آن است که تکامل شکلهای حیاتی بزرگ باندامهای تخصص یافته دشوار، و حتی دشوارتر از پیدایش حیات است. شاید همین امروز سیارات بسیار دیگری باشند که

یات

پالتوزونیک

پیش از کامبرین	پالتوزونیک					کامبرین
	کامبرین	اردوئین	سیلورین	دوین	کربونین	
جان گیاهی	جلبکهای دریایی	گیاهان آبی	نخستین گیاهان خشک	سرخسها	گیاهان با تلافی	جلبکها
جان حیوانی	تریلوبیتها	ماهیهای زنده‌دار بر آرواره	نخستین حشرات	نخستین پوزیستان	نخستین پوزیستان	جانورانی تک‌سلولی
جان حوری	زله ماهیا	نخستین حلزون ماندها	نخستین ماهیهای آرواره‌دار	مهره‌ها	نخستین حشرات	کرمی‌ها



ماگر موجودات هوشمندی در سیارات ستارگان
 نسبتاً نزدیک وجود داشته باشند، آیا می‌توانند
 چیزی درباره ما بدانند؟ امروزه شبکه ارتباطی
 رادیو، تلویزیون و رادار بین‌المللی وسیعی وجود
 دارد. در برخی بسامدهای رادیویی، زمین بمراقب
 تابناکترین جرم، نیرومندترین منبع رادیویی در
 منظومه شمسی است. تابناکتر از مشتری و
 دوستانش از خورشید. چنانچه تمدنی خارج از زمین
 مراقب صدور پرتوها از زمین باشد و این علائم
 را دریافت کند، به یقین نتیجه خواهد گرفت که چیز
 جالب توجهی اخیراً در اینجا روی داده است. سمت
 چپ تابلوی موسوم به تابنده ۱۹۲۷، رنگ‌روغن
 روی کتان به وسیله واسیلی کاندینسکی.

حیات چهار هزار میلیون سال است که روی زمین
 وجود داشته. در نیمی از این مدت ارگانسیم‌ها
 با تقسیم سلولی تولید مثل می‌کردند که بندرت
 شکلیهای تازه حیات را به وسیله جهش تصادفی
 تولید می‌کرد. ظهور دو جنس و تولید مثل جنسی
 که مبادله انبوه عظیمی از اطلاعات ژنتیک را امکان
 پذیر کرد، مسئول تنوع گنج‌کننده شکلیهای حیات
 و گونه‌ها در جهان امروز است. نسبت به
 عنوان يك مکانسیم زیست شناختی به وسیله
 جلبکیهای سبز ایجاد شد. در زیر، سلول‌های جلبات
 سبز اسپروژیرا در فرآیند گشن‌گیری.

سال پیش، نخستین اساقهای وانریدیدار گشتند.
 دهها هزار میلیون نیرغ ساخته شده از
 ملکولهای آلی وجود دارند. با اینهمه تنها
 حدود پنجاه تا از آنها برای فعالیت‌های ضروری
 زندگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. الگوهای
 یکسانی مجدداً و مجدداً، محافظه کارانه هوشمندانه
 برای کارکردهای مختلف، مورد استفاده قرار
 می‌گیرند. وما در دل حیات زمین - پروتئین
 هایی که شیمی سلولی را کنترل می‌کنند و
 اسیدهای نوکلئیکی که رهنمون‌های توارثی را
 حمل می‌کنند - دمی‌یابیم که این ملکول‌ها
 اساساً در همه گیاهان و جانوران یکسان‌اند.
 يك درخت بلوط از همان موادی ساخته شده
 است که من ساخته شده‌ام. اگر به حد کافی
 به عقب برگردیم، نیای مشترک داریم.
 در سیاره‌های دیگر با توانی متفاوتی از فرآیند
 های تصادفی برای ساختن تنوع وراثتی و محیط
 متفاوتی برای انتخاب آیزه‌ای ویژه از ژن‌ها،
 شانس یافتن موجوداتی که از حیث جسمانی
 شبیه به ما باشند، به عقیده من، سفر است. ولی
 شانس یافتن شکل دیگری از هوشمندی وجود





درختان، ماشین‌های بزرگ و زیبایی هستند که از توان نور خورشید، برخوردارند. آنها آب را از زمین و دیوکسید کربن را از هوا می‌گیرند و این مواد را به غذا برای استفاده خودشان و ما تبدیل می‌کنند... دهها میلیون نسوع شناخته شده از ملکول‌های آبی وجود دارند، با اینهمه فقط پنجاه تا از آنها برای فعالیت‌های حیاتی ضروری‌اند. الگو-های یکسانی مجدداً و مجدداً، محافظه‌کارانه و هوشمندانه، برای کارکردهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. و ما در دل حیات در زمین... درمی‌یابیم که این ملکول‌ها اساساً در همه گیاهان و جانوران یکسان‌اند. یک درخت از همان موادی ساخته شده است که من ساخته شده‌ام.

های درهم و آشفته را تمدن پیشرفته‌ای در سیاره ستاره‌ای نزدیک می‌تواند منظم کند و در کنار هم بگذارد.

پیامهایی که بیش از همه تکرار می‌شوند آرم‌های فرستنده‌ها و تبلیغ برای خرید مواد پاک‌کننده، دثو دورانت‌ها، قرص‌های سردرد و اکتومیل و فرآورده‌های فنتی هستند. جالب‌توجه-ترین پیامها آنهايي هستند که همزمان از فرستنده‌های بسیار در مناطق متعدد بخش می-شوند، مانند سخنرانیهای رهبران جهان در مواقع بحران بین‌المللی. کیفیت بر محتوای تلویزیون تجارتی و پوستهٔ بحران بین‌المللی و جنگ خانمان برانداز در خانوادهٔ انسانی پیامهای اصلی دربارهٔ حیات در روی زمین است که ما برای بخش در کیهان در اختیار داریم. آنها چه فکر دربارهٔ ما خواهند کرد.

■ کارل ساگان

دارد. اگر موجودات هوشمندی در سیارات ستارگان نسبتاً نزدیک وجود داشته باشند، آیا می‌توانند چیزی دربارهٔ ما بدانند؟ یک رام‌حل مشکل، گوش دادن با تلسکوپ‌های رادیویی است. امروزه شبکهٔ ارتباطی رادیو، تلویزیون و رادار بین‌المللی وسیعی وجود دارد. در برخی بساده‌های رادیویی، زمین بمراقب تابناکترین جرم، نیرومندترین منبع رادیویی در منظومهٔ شمسی است - تابناکتر از مشتری و درخشانتر از خورشید است. چنانچه تمدنی خارج از زمین مراقب صدور برق‌ها از زمین باشد و این پیام را دریافت کند، بی‌تین نتیجه خواهد گرفت که چیز جالب‌توجهی اخیراً در اینجا روی داده است. بر روی هم، نافذترین و جالب‌توجه‌ترین منبع ارتباط رادیویی از زمین برنامه‌های تلویزیونی ماست. از آنجا که زمین می‌گردد، برخی ایستگاههای تلویزیونی در یک افق زمین نمودار می‌شوند، در حالی که دیگر ایستگاهها در افق دیگر ناپدید می‌شوند. آمیزهٔ ددعی از برنامه‌ها به‌وجود خواهد آمد. حتی این برنامه-

ولی به نظر من چنین می‌رسد که ما باید
اذعان کنیم که انسان با تمام صفات عالی
خود... هنوز از اصل پست خود در ساخت
جسمانی خویش نشانه‌هایی محوشدنی دارد.
چارلز داروین

فصل چهارم

از میمون انسان‌نما تا انسان

زنتیک که موضوع اصلی بحث ما تا کنون بوده است، به مطالعه تفاوت‌های موجود
بین افراد می‌پردازد. ما اکنون در این فصل و پنج فصل بعد به مطالعه تفاوت‌های
موجود بین گروه‌های بزرگ می‌پردازیم. امروز محدودند کسانی که درباره این
حقیقت که انسان، مانند دیگر جانوران و گیاهان، و در واقع مانند زمین، خورشید
و ستارگان دیگر، محصول تکامل است، به مجادله بنشینند. در این فصل، درباره
مراحل تکامل انسان از میمون‌های انسان‌نمای اولیه و از گونه‌های متفاوت انسان
که در ظرف یک میلیون سال گذشته وجود داشته‌اند، صحبت خواهد شد.

سنگها و فسیلها

شواهد عمده‌ای که حکایت از آن دارد که جانوران و گیاهان امروز از اشکال
بسیار متفاوت پیشین تکامل یافته‌اند، متکی بر دانشی است که ما از تغییرات حادث
بر پوسته زمین به دست آورده‌ایم. لاقط در ظرف ۵۰۰ میلیون سال گذشته، یخ و
باد و باران به فرسایش سطح زمین مشغول بوده‌اند؛ و در همین احوال، در قسمتهای
دیگر، رودخانه‌ها و دریاها سرگرم ته‌نشین ساختن چینه‌هایی از سنگهای جدید

بوده‌اند، سنگهایی که عمدتاً از ذرات آبرفتی تشکیل شده‌اند. اگر زمین را عمیق
بشکافیم، می‌بینیم که سنگها به صورت چینه‌هایی روی یکدیگر قرار گرفته‌اند؛ و
هر جا بهم ریختگی شدید، مانند آشفته‌گیهای ناشی از آتشفشان و زلزله، رخ نداده
باشد، سنگهای قدیمی‌تر زیرتر قرار گرفته‌اند. دسته‌بندی کردن انواع مختلف
سنگها و تعیین منشأ آنها، که جزئی است از علم زمین‌شناسی، کاری ساده نیست؛
ولی این کار در بسیاری از نقاط جهان با موفقیت انجام گرفته است.

هر نوع سنگی که بوسیله دریا یا رودخانه رسوب کرده باشد، فسیلهای خاص
خود را دارد؛ همچنین سنگهای حاوی زغال‌سنگ نیز که از جنگلهای اولیه تشکیل
شده‌اند، فسیلهای خاص خود را دارند. فسیلها بقایای جانوران و گیاهان هستند.
معمولاً فقط قسمتهای سخت، مانند استخوانها، محفوظ می‌مانند و سپس دستخوش
یک تغییر شیمیائی می‌شوند که در نتیجه آن، مواد آلی موجود در آنها جای خود
را به مواد سنگی می‌دهند، بدون اینکه در ساخت اصلی آنها تغییری ایجاد شود.
حیوانات غول‌پیکری، نظیر دینوسورها، که انسان در موزه‌ها می‌بیند از استخوان
نیستند، بلکه سنگ است که شکل اسکلت استخوانی اصلی را به خود گرفته است.

1) ape

2) dinosaur

نه تنها می توان نظم زمانی سنگهای مختلف را تعیین کرد، بلکه عمر آنها را نیز از راههای گوناگون بطور تقریبی می توان محاسبه نمود. محاسبات نشان می دهد که تکامل سنگها و نیز تکامل موجودات زنده، صدها میلیون سال به طول انجامیده است. آن گروه از حیواناتی که دارای تیره پشت هستند (یعنی مهره داران)، و ما نیز از آنها هستیم، بیش از ۳۰۰ میلیون سال پیش در دریا به وجود آمدند؛ و در آغاز تنها مهره دارانی که وجود داشتند، حیواناتی ماهی شکل بودند. با مطالعه فسیلهای چینه های پیاپی، معلوم می شود که بعضی از ماهیهای اولیه بتدریج قدرت زیستن در خشکی را به دست آورده اند و بدین ترتیب، باعث پیدایش مهره داران خشکی شده اند. ابتدائی ترین مهره داران خشکی، دوزیستان بودند (گروهی که قورباغه و سوسمار آبی امروز نمونه های آن هستند)، اما در بیشتر زمانی که پس از آن فرا رسید، مهمترین مهره داران روی زمین، خزندگان بودند که حیوانات غول پیکری نظیر دینوسور نیز به آن گروه تعلق دارند. یک شاخه از این خزندگان، پال و پر رویانند و صاحب خون گرم شدند و بدین ترتیب پرندگان را به وجود آوردند.

در این فاصله، حتی قبل از اینکه خزندگان بزرگ تکامل پیدا کنند، شاخه کاملاً متفاوتی از خزندگان در جهت دیگری تکامل یافتند. دندانهای گل میخ شکل آنها (که نظیر دندانهای بود که امروز در تمساح می بینیم) متنوع تر شدند، چنانکه دندانهای خود ما متنوعند: بعضی از آنها به دندانهای آسیا تبدیل شدند، و بعضی دیگر شبیه به دندانهای پیش و نیش شدند. در جریان دوره ای که خزندگان بزرگ می زیستند، بعضی از این خزندگان که دندانهای متنوع یافته بودند، خونگرم شدند و توانستند به جای اینکه تخم بگذارند بچه بزایند. ما هنوز نمی دانیم این تحول چه وقت رخ داده است، زیرا از اسکلتهایی که باقی مانده این آگاهی به دست نمی آید. در هر حال مسلم است که مقارن با زمانی که خزندگان بزرگ، ظاهراً به علت تغییرات بسیار شدید آب و هوا که در سرتاسر جهان رخ داد، ناپود می شدند، پستاندارانی وجود داشتند که آماده جایگزینی آنها بودند.

پستانداران، یعنی آن رده ای از مهره داران که خون گرم دارند و بدنشان از مو پوشیده شده و نوع انسان را نیز در بر می گیرد، ۶۰ میلیون سال است که عمده ترین مهره داران خشکی را تشکیل می دهند. از بعضی پستانداران، بقایای فسیلی زیادی در دست داریم: مثلاً می توانیم جزئیات سیر تکاملی بعضی از پستانداران سمدار جدید، و نیز گوشته خواران بزرگ، مانند شیر و ببر، را از موجودات کوچک و نامشخصی شبیه به موش، ردیابی کنیم. از گروههای دیگری از پستانداران، بقایای فسیلی کمتری در دست است، زیرا در محیطهایی نمی زیسته اند که برای ایجاد فسیل مناسب باشد. متأسفانه در میان راسته هایی که آثار فسیلی چندان منظمی از آنها باقی نمانده، نخستیها قرار دارند، و این راسته ای است که میمونها، میمونهای انسان نما و انسان را در بر می گیرد - یعنی تقریباً همه آنها را که در جنگل می زیسته اند. علاوه بر این، وقتی درباره پیش فرولان خود انسان به کاوش می پردازیم، آثار فسیلی بسیار نادر می شود. احتمالاً این از آن جهت است که بسیاری از اجساد انسان نه تنها در جنگل می زیسته اند، بلکه نسبتاً موجودات نادری نیز بوده اند. با وجود این، هنوز هم ممکن است که توصیف قابل قبولی از تکامل یافتن انسان از موجوداتی که شبیه به میمونهای انسان نما بوده اند، ارائه داد.

پیش از آنکه دربارهٔ مراحل تکامل انسان به بحث بپردازیم، باید دربارهٔ اینکه تغییر تکاملی چگونه رخ می‌دهد، مطالبی بدانیم. کسی که پژوهشهایش سرانجام دانشمندان را واداشت که نظریهٔ تکامل موجودات زنده را بپذیرند، چارلز داروین بود.

در میان تعدادی تکامل‌گرا که در قرن هجدهم و نوزدهم پیدا شدند، داروین نه تنها برای اثبات واقعیت تکامل شواهد انبوهی ارائه کرد، بلکه نیز او بود که اولین نظریهٔ قانع‌کننده را دربارهٔ چگونگی رخ دادن آن به جهان عرضه داشت. داروین، همزمان با دانشمند دیگری به نام آلفرد راسل والیس^۴، نظریهٔ انتخاب طبیعی را (که اغلب به غلط بقاء انطباق نامیده می‌شود) عرضه نمود.

انتخاب طبیعی به دو عامل بستگی دارد: یکی وجود گوناگونیهای ارثی و دیگری مرگ و میرگزینی^۵. دربارهٔ گوناگونیهای ارثی در فصلهای اول و دوم بحث کرده‌ایم. عامل ایجاد این گوناگونی، زنها هستند؛ از طرف دیگر، جهش باعث می‌شود که همواره اشکال تازه‌ای به وجود بیایند. اما مرگ و میرگزینی بر اساس این فرض نهاده شده که تعداد موالید در هر نسل بیش از اندازه لازم است. در جمعیتی که اندازه آن ثابت است این موالید اضافی زنده نخواهند ماند، و با از بین رفتن آنها، بعضی خصوصیات ارثی نیز از بین خواهند رفت. این فرض، فرضی است کاملاً معقول. در هر یک از انواع گیاهان یا جانوران که مورد مطالعه قرار گیرد، حتی در انواعی که میزان زاد و ولد آنها در حد بسیار پائینی است، مانند قیل و انسان، مشاهده می‌شود که تعداد موالید آنها بسیار بیشتر از حدی است که برای ثابت نگاه داشتن اندازه جمعیت لازم است. بنابراین، همیشه میزان مرگ و میر در میان کودکان و نیز در میان بزرگسالان در حد بالایی است. بدون تردید، این مرگ و میر یکی از وسائلی است که انتخاب طبیعی را امکان‌پذیر می‌سازد.

نحوهٔ عملکرد تکامل که در بالا گفته شد، یک امر صرفاً فرضی نیست. در بعضی موارد، تغییر تکاملی را در حین اتفاق افتادن می‌توان مشاهده کرد. مثلاً در نواحی صنعتی که همه چیز از دوده پوشیده شده است، در بعضی انواع پروانه، گونه‌های سیاه جای گونه‌های روشن‌تر را گرفته‌اند؛ گونه‌های سیاه کمتر نمایان هستند و بنابراین بهتر می‌توانند از چنگ دشمنان خود بگریزند. این مثالی است از نشستن یک گونه به جای گونهٔ دیگر. داروین معتقد بود که گونه‌ها آغاز پیدا شدن انواع تازه هستند؛ و امروز شواهد محکمی در دست است که او درست می‌گفته است.

یکی از مؤثرترین راهها برای اینکه بدانیم آیا باید دوگونهٔ دور از هم را دو نوع متمایز نامید یا نه، این است که ببینیم اگر افراد این دوگونه با هم جفتگیری کنند آیا فرزندان آنها زایا خواهند بود یا نه. مثلاً اسب و الاغ که دو نوع مختلف هستند می‌توانند جفتگیری کنند، اما قاطر که محصول جفتگیری آنها است عقیم خواهد بود. در بعضی موارد، جفتگیری بین گونه‌های نسبتاً دور از هم منجر به تولید فرزندی می‌شود که از لحاظ زیستی با اشکال مواجه هستند. مثلاً پروانهٔ کولی (که نام لاتینی آن لیمانتیریا دیسپار^۶ است، و بیانگر این است که فقط

3) primates : پریماتها

4) Alfred Russel Wallace

5) selective mortality

6) Lymantria dispar

یک نوع از آن وجود دارد) در نقاط مختلف جهان، از جمله در اروپای غربی و ژاپن، یافت می‌شود. هر ناحیه‌ای «نژاد» خاص خود را دارد و افراد این نژادها می‌توانند با هم جفتگیری کنند. اما فرزندی که از این جفتگیری به وجود می‌آید معمولاً با اشکال می‌توانند بین خود تولید مثل کنند و با اصلاً نمی‌توانند. ظاهراً گونه‌های جغرافیائی مختلف این پروانه در شرف این هستند که دو نوع متمایز به وجود آورند؛ و این نیز نمونه دیگری است از تغییر تکاملی که آن را در حین وقوع می‌توان مشاهده کرد.

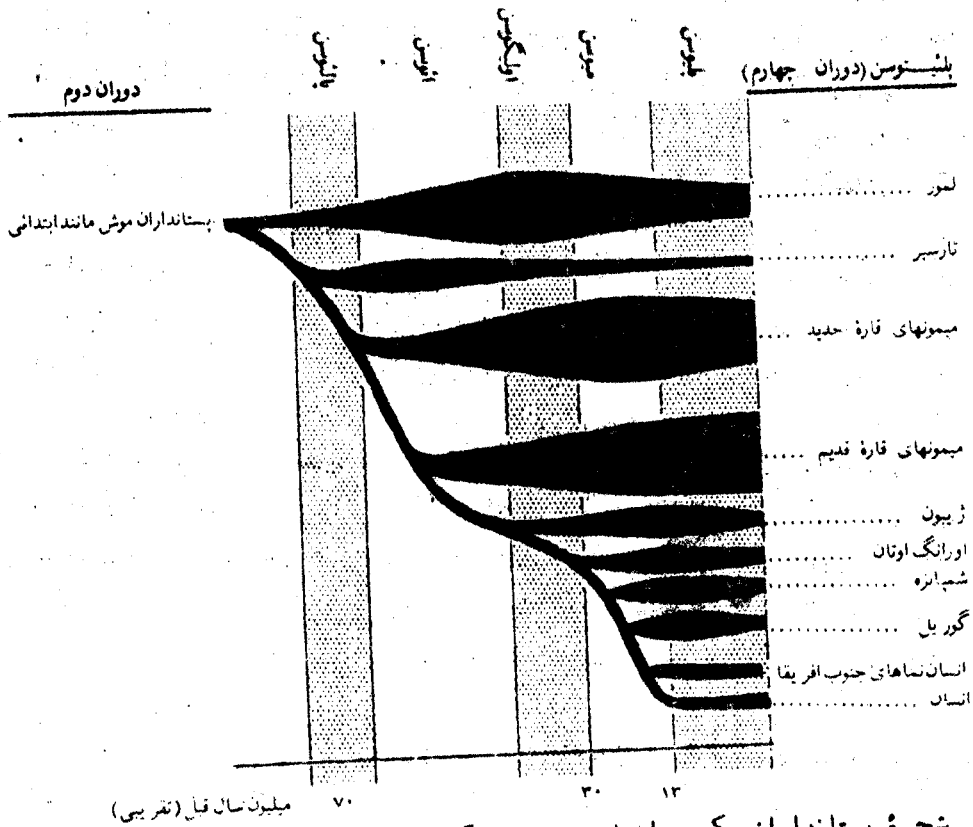
واضح است که مشاهده مستقیم تغییرات تکاملی، به علت طول زمان آنها، غیر-ممکن است و تنها جزئیات پراکنده‌ای از آنها در معرض مشاهده قرار می‌گیرند. با وجود این، شواهدی که از مطالعه لایه‌های منظم سنگها و بقایای فسیلی فراوان آنها به دست می‌آید، همراه با مطالعه انواع گیاهان و جانوران امروز، هم مسیر تکامل و هم علل آن را کلاً برای ما روشن می‌سازند.

فسیلهای پیش از انسان

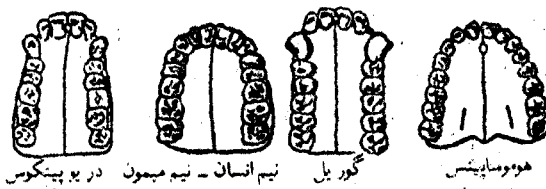
مقدمات تکامل انسان بین ۳۵ تا ۶۰ میلیون سال پیش، یعنی زمانی که میمونهای بی‌دم به صورت گروهی مجزا از میمونهای معمولی به وجود آمدند، فراهم گردید. میمونها از یک شاخ درخت به شاخ دیگری می‌پرند و در این پرشها از هر چهار دست و پای خود برای گرفتن درخت استفاده می‌کنند؛ اما میمونهای انسان‌نما در حکم نخستین بندبازان هستند زیرا حرکت آنها در میان درختان از راه آویختن و تاب خوردن با دو دست صورت می‌گیرد. وقتی از لحاظ زمانی به عقب بر می‌گردیم تا جد مشترک هر دو گروه را پیدا کنیم، متوجه می‌شویم که امتیاز موجود میان آنها صورت آشفته‌ای پیدا می‌کند.

ما درباره انسان‌نماهای ابتدائی هیچگونه اطلاع دقیقی نداریم. اطلاع مستقیم ما تاکنون منحصر بوده است به دندانها و آرواره‌های پائین آنها، زیرا تنها این قسمتها است که کمتر از همه تباهی می‌پذیرد و از آنها تعداد کافی باقی مانده است. در شهر الفیوم^۷، نزدیک رود نیل، آرواره پائینی پیدا شده که آن را پروپلیوپیتکوس^۸ نامیده‌اند. این آرواره متعلق به یک میمون انسان‌نما است که خیلی کوچکتر از هر یک از میمونهای انسان‌نمایی بوده که امروز می‌شناسیم؛ شاید قد او بیش از ۴۶ سانتیمتر نبوده است. این حیوان در زمانی می‌زیسته که خطوط اصلی در تکامل پستانداران آشکار شده بوده است؛ مخصوصاً راسته نخستینها که شامل انواع میمونها و از جمله انسان‌نماها می‌گردد، به گروههای اصلی خود تقسیم شده بود (انسان در این مرحله هنوز جایی در این گروه بندی ندارد)، و میمونهای قاره قدیم و قاره جدید از هم متمایز شده بودند.

نمودار صفحه ۹۴ دوره‌های دوران سوم زمین‌شناسی را که دوران پستانداران است نشان می‌دهد. آرواره مزبور متعلق به دوره اولیگوسن است؛ در این وقت میمونهای انسان‌نما یا اجداد آنها ظاهراً نادر بوده‌اند. اما در دوره بعد، دوره میوسن، یعنی چندین میلیون سال بعد، انسان‌نماها نسبتاً فراوان بوده و در همه‌جا دیده می‌شده‌اند. امروز آنها را تنها در جنوب شرقی آسیا و افریقای غربی و مرکزی می‌یابیم، در حالیکه فسیلهای آنها از دوره میوسن در شمال و شرق افریقا نیز یافت شده و در اروپا و آسیا نیز بطور وسیعی پراکنده است.



شجره پستاندارانی که به انسان منتهی می‌گردد و دوره‌های دوران سوم انسان‌نماهای دوره میوسن وابسته به گروهی هستند که آن را در یوپیستین^۹ می‌نامند. این گروه، اشکال متنوعی را در بر می‌گیرد که اندازه آنها از کوچکی به ژیبون^{۱۰} و از بزرگی به گوریل^{۱۱} می‌رسد. گونه‌ای از آنها به نام در یوپیستکوس^{۱۲} یک گونه بزرگ آسیائی و اروپائی را تشکیل می‌دهد که مدتهاست از روی دندانها و آرواره‌های خاص خود شناخته شده است. در یوپیستکوس صاحب دندانهای آسیائی است که هم شباهت به دندانهای شمشیر و گوریل دارد و هم به دندانهای خود ما. شکل دیگری شبیه به در یوپیستکوس نیز نخست در هندوستان یافت شد که آن را به جنس سیواپیستکوس^{۱۳} نسبت داده‌اند. غیر از دندانها و



مقایسه فک بالا و دندانها، در یوپیستکوس از نظر شکل فک و آرواره شبیه به میمونهای انسان‌نمای جدید است، یعنی فکی تقریباً چهارگوش دارد؛ پلزیانتروپوس، یکی از نیم انسان-نیم میمونهای افریقای جنوبی، دارای فکی منحنی شبیه به انسان است. دندانهای نیش بسیار درشت که در گوریل وجود دارد در هیچ‌یک از نمونه‌های دیگر دیده نمی‌شود.

9) Dryopithecinae

10) gibbon از میمونهای انسان‌نما که در آسیا و جزایر هند شرقی یافت می‌شود؛ دارای دستهای بلند است و به میمون درازدست نیز معروف است. م.

11) gorilla بزرگترین نوع میمون انسان‌نما که در مناطق حاره افریقای غربی یافت می‌شود؛ از نظر اسکلت به انسان شباهت زیاد دارد، ولی از انسان بزرگتر و نیرومندتر است. م.

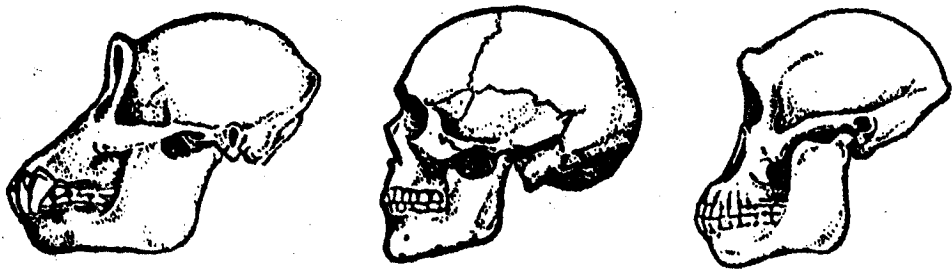
12) Dryopithecus

13) Sivapithecus

آرواره‌ها، از بقیه اسکلت هر یک از این دو، فقط چند تکه‌ای بیشتر در دست نیست. اما فسیلهای دیگری از گروه در یوپیتسین که اخیراً در کنیا یافت شده تصویر کاملتری از این گروه به دست می‌دهند. در میان آنها، شکل بزرگی یافت می‌شود که تقریباً شبیه به شپانزه است و به آن پروکونسول^{۱۴} می‌گویند. در مقایسه با انسان‌نماهای جدید، جمجمه پروکونسول ظریفتر است و فاقد برآمدگیهای بزرگ روی پیشانی و پوزه بیرون‌جسته‌ای است که در انسان‌نماها دیده می‌شود. از بعضی جهات، وجه اشتراک آن با میمونها بیشتر است تا با انسان‌نماهای جدید. همچنین تعدادی استخوانهای دست و پا که متعلق به گونه‌های مختلف در یوپیتسین است در کنیا یافت شده است. با مطالعه آنها دیده می‌شود که استخوانهای ران و بازو نسبتاً ظریفتر، و در مقایسه با بدن، دستها کوتاهتر و پاها درازتر از آنی است که در انسان‌نماهای امروز دیده می‌شود. بنابراین، اندازه‌های مزبور بین اندازه‌های انسان و انسان‌نماها قرار می‌گیرد. ساخت این استخوانها گواهی این است که صاحبان آن روی درخت نمی‌زیسته‌اند؛ آنها مانند میمونها از شاخه‌ای به شاخه دیگر نمی‌پریده‌اند یا مثل زیبونها با دو دست تاب نمی‌خورده‌اند، بلکه روی زمین می‌زیسته‌اند. ظاهراً آنها موجودات فعال و چابکی بوده‌اند که می‌توانسته‌اند بدوند و بپرند.

به عنوان حلقه رابط بین انسان و میمونهای انسان‌نما، گروه دیگری از فسیلهای افریقائی که اخیراً کشف شده، حتی از اهمیت بیشتری برخوردار است. این فسیلها را کلاً استرالوپیتسین^{۱۵} نامیده‌اند، ولی ما آنها را نیم‌انسان-نیم‌میمونهای^{۱۶} جنوب افریقا می‌خوانیم. (این فسیلها، برخلاف نامشان، ارتباطی با استرالیا ندارند) به این اشکال، انبوهی نامهای گوناگون داده شده، ولی به عقیده عده‌ای از اهل فن، معقول‌تر این است که همه را متعلق به یک جنس بدانیم: این جنس خود به چند نوع تقسیم می‌شود و هر نوع نیز شامل چندین گونه متمایز می‌گردد.

اهمیت این فسیلها، اولاً مربوط به این است که آنها بسیار کاملتر از هر یک از فسیلهائی هستند که تاکنون ذکر شدند، و ثانیاً اینکه ترکیب قابل توجهی از خصوصیات انسان و غیرانسان را نشان می‌دهند. بطور کلی، مغز، جمجمه، و دندانها اندازه‌های موجود در انسان‌نماها را دارند، اما جزئیات ساخت آنها شباهتهائی به انسان از خود آشکار می‌سازند. آنها، همانند شپانزه و گوریل، مغزهایی داشته‌اند که اندازه آن کمتر از نصف مغز ما بوده است؛ همچنین آرواره‌هایشان بزرگ و بیرون‌جسته و دندانهایشان درشت بوده است. میانگین گنجایش جمجمه پنج تن از آنها را اخیراً ۵۷۶ سانتیمتر مکعب تخمین زده‌اند که تقریباً از اندازه

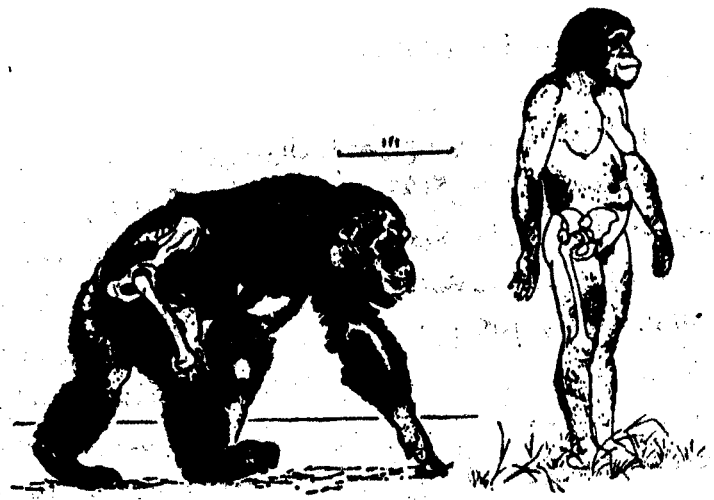


مقایسه سه نوع جمجمه: شکل ۱) شپانزه‌ها؛ با برجستگیهای بزرگ بالای چشم و دندانهای درشت نیش. شکل ۲) انسان امروزی؛ بدون برجستگی در ناحیه پیشانی و با دندانهای نیش کوچک. شکل ۳) نیم‌انسان-نیم‌میمون؛ برجستگی پیشانی و دندانها حد وسط بین شپانزه و انسان، ولی ساخت جمجمه شبیه به شپانزه است.

اکثر گوریلها بیشتر است. دندانها در آرواره به گونه انسانی مرتب شده و انحنای کمائی شکلی را به وجود آورده اند. دندانهای تیش کاملاً کوچکند و به دندانهای درشت و پیش‌جسته انسان‌نماها شباهت ندارند. دندانهای آسیا نیز در جزئیات ساخت شبیه به انسان هستند؛ این نیم‌انسان-نیم‌میمونها غذای خود را، مانند ما، می‌جویند. کناره‌های بینی‌شان در داخل جمجمه، مانند انسان‌نماهای امروز، از استخوانی به نام پیش‌فک ۱۷ ساخته شده است، اما پیشانی آنها برجستگیهای بزرگ بالای چشم را که از مشخصات انسان‌نماها است ندارد؛ ناحیه گوندها نیز در آنها ساختی انسان‌شکل دارد.

ما همانطور که درباره جمجمه آنها اطلاع داریم، درباره استخوانبندی دست و پای آنها نیز آگاهی داریم. در یک مورد، دو استخوان دست (زند زیرین و استخوان بازو) و یک جمجمه همه با هم در داخل یک قطعه سنگ پیدا شد، و از اینرو، با قطعیت می‌شد آنها را متعلق به حیوان واحدی دانست. (این با هم بودن قطعات، موضوع مهمی است، زیرا مواردی بوده که استخوانهایی تقریباً نزدیک به یکدیگر کشف شده و بحثهای تند و بی‌نتیجه‌ای را برانگیخته که آیا آنها متعلق به موجود واحدی بوده‌اند یا نه.) استخوانبندی تقریباً کامل لگن خاصره و قطعاتی از استخوانهای مچ، ران و قوزک پا نیز پیدا شده است. این بقایا نشان می‌دهند که بیشتر این موجودات نیم‌انسان-نیم‌میمون که تا کنون کشف شده، از نظر جثه از بیشتر افراد انسان کوچکتر بوده‌اند و شاید بی‌شباهت به کوتوله‌های انسان (گورزادها) نبوده‌اند.

ولی اشکالی نیز در این اواخر کشف شده که احتمالاً از لحاظ قد بلندتر از انسانهای متوسط جدید بوده‌اند. موضوع مهمتر اینکه استخوانهایی از دست و پا یافت شده که از لحاظ ساخت (اگر نه از لحاظ اندازه) حتی در جزئیات شبیه به استخوانهای انسان است. بنا بر این جای تردیدی نیست که دست و پای نیم‌انسان-



کمر بند لگنی، یعنی قسمتی از اسکلت که محل اتصال پا و لگن خاصره است، در شبانه‌برای چهار دست و پا راه رفتن شکل گرفته است، کمر بند لگنی در استرالوپیتکوس، مانند انسانهای امروز، طوری تغییر یافته که ایستادن و راه رفتن روی دو پا امکان‌پذیر شده است.

نیم‌میمونهای افریقایی جنوبی، به دست و پای ما شباهت داشته و این موجودات مانند ما روی دو پا راه می‌رفته‌اند. انگشتان شست نیز به‌عنوان اندامهای کارآمدی

برای چنگ انداختن و احتمالاً برای در دست گرفتن ابزار و اسلحه، به ما شباهت داشته است و نه به میمونهای انساننمای جدید. ولی استخوانهای قوزک پا تا حدی به میمونهای انساننمای جدید شباهت داشته که به آنها قدرت تحرکی بیشتری از انسان می‌داده است. اینکه این موجودات روی دو پا می‌ایستاده‌اند بوسیله ساخت قاعده جمجمه، یعنی جایی که جمجمه به ستون مهره‌ها متصل می‌گردد، نیز تأیید می‌شود: جمجمه آنها، مانند جمجمه ما، راست نگاه داشته می‌شده و مانند جمجمه میمونهای انساننمای جدید تمایل به پیروی جلو نداشته است. این موجودات نه در جنگلها، بلکه روی زمین و در غلزارها، زندگی می‌کرده‌اند.

بنابراین، تصویر کلی که از این خصوصیات به دست می‌آید چنین است:

موجودی که بدنی کوچک و انسان‌شکل دارد، همراه با سری که بیشتر به میمون‌های انسان‌نما شباهت دارد اما برخی خصوصیات انسانی نیز در آن یافت می‌شود. بنا بر این طبیعی به نظر می‌رسد که پرسیم: آیا این موجودات نیم‌انسان-نیم‌میمون هوش بیشتری نیز از میمونهای انساننمای واقعی داشته‌اند یا نه؟ از لحاظ اندازه مغز، میان آنها هیچگونه تفاوتی نبوده است و شاید به همین دلیل هم که شده چنین احتمالی نرود. اما گفته شده که این موجودات بینابین، می‌توانسته‌اند از ابزار استفاده کنند. در نزدیکی بعضی از این بقایای فسیلی، جمجمه‌هایی از بابون^{۱۸} کشف شده که گوئی با ابزار کندی منلاشی شده‌اند. در نتیجه دارت^{۱۹} اظهار عقیده کرده است که این موجودات نوظهور لااقل تا این اندازه باهوش بوده‌اند که به شکار پردازند و طعمه خود را با اسلحه از پای در آورند. طبق آخرین کشفیات، این نیم‌انسان-نیم‌میمونها (استرالوپیتکوس) نه تنها از قلوه‌سنگ به عنوان ابزار استفاده می‌کرده‌اند، بلکه احتمالاً خود نیز آنها را می‌ساخته‌اند. بنا بر این، شاید لازم باشد که اصطلاح «نیم‌انسان-نیم‌میمون» کنار گذاشته شود و به فسیلهای جنوب آفریقا لفظ «انسان» اطلاق شود.

فسیلهای انسان

آخرین جمله بالا، این سؤال را مطرح می‌سازد که حدفاصل بین انسان و غیرانسان در کجا قرار می‌گیرد. واضح است که اگر ما فسیلهای مرتب و کاملی در دست داشتیم، چنانکه از بعضی پستانداران دیگر داریم، در آن صورت می‌توانستیم نقطه کاملاً دلخواهی را در این توالی انتخاب کنیم و آن را به عنوان حدفاصل بشناسیم. اما حالا که این فسیلهای منظم و کامل وجود ندارند، از دو نوع معیار برای متمایز کردن انسان از اشکال پیش از انسان می‌توان استفاده کرد. اول، استفاده از خصوصیات تشریحی است: این در واقع، امری بسیار واضح است، زیرا فسیلهای فقط درباره ساخت به ما اطلاع مستقیم می‌دهند، در حالیکه درباره هر چیز دیگر بطور غیرمستقیم ما را آگاه می‌سازند. بنا بر این ویلیام هاولز^{۲۰}، انسان‌شناس، می‌گوید: «انسان از لحاظ جانورشناسی وقتی انسان شد که نخستین بار توانست قائم روی زمین راه برود، یا لااقل وقتی که کف پایش قوس پیدا کرد.» دوم، ابزارسازی است: ما می‌توانیم بگوئیم که استفاده از ابزارهای ساخته‌شده و خاص، وجه مشخصه انسان است. بنا بر این، به این اعتبار، استرالوپیتکوس انسان شناخته

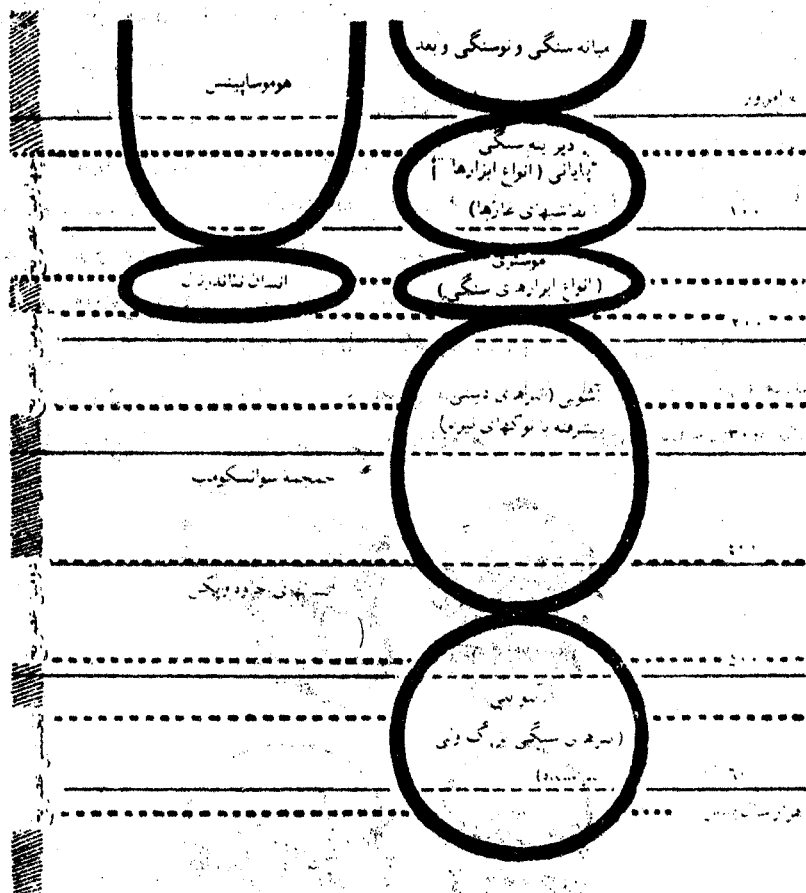
18) baboon

19) Dart

20) William Howells

می‌شود.

البته اینکه ما این موجودات را انسان بنامیم یا میمون انسان‌نما، مسأله‌ای لفظی است. آنچه مهم است اطلاع ما است از اینکه موجوداتی با چنین ترکیب شکفتی که دست و پائی انسان‌شکل و جمجمه‌ای میمون‌شکل را با هم تلفیق می‌کنند، وجود داشته‌اند. فسیلهائی که ما در دست داریم احتمالاً مربوط به آغاز دوره پلستوسن^{۲۱} است و، بنابراین، از اولین بقایای شناخته فسیلی دیگر که از انسان در دست داریم قدیمی‌تر است. احتمالاً اجداد انسان نیز موجوداتی بوده‌اند که ساختنی بسیار شبیه به این فسیله‌ها داشته‌اند. برخلاف میمونهای انسان‌نما، این موجودات به شکار می‌پرداخته‌اند، می‌توانسته‌اند مسافتهای دور روی دو پا راه بروند، و به جای دندان از ابزار استفاده می‌کرده‌اند.



انسانهای فسیلی و فرهنگهای آنها؛ فرهنگهای ابزار سنگی که در اینجا ذکر شده‌اند مربوط به اروپای غربی هستند. بسیاری دیگر نیز وجود دارند.

در اواسط پلستوسن، شاید نیم میلیون سال پیش، چندین شکل متفاوت از انسان در جاوه و چین می‌زیسته‌اند و شاید در جاهای دیگر نیز وجود داشته‌اند. در میان قدیمی‌ترین فسیله‌ها، اولین فسیل کشف‌شده، فسیل معروف انسان جاوه است که بوسیله کاشف آن (دوبووا^{۲۲}، یک پزشک هلندی) پیتکانتروپ قائم^{۲۳} نامیده شد. این نام اول به بقایائی داده شد که عبارت بود از یک کاسه سر، یک استخوان ران، یک آرواره پائین و چند دندان. از روی این بقایا، وجود یک شکل انسان فوق‌العاده ابتدائی استنتاج شد که اندازه مغزش حد وسط بین انسان و گوریل، دندانهایش از نظر ساخت، میانه‌حال، اما بدنش راست (قائم) بود. این استنتاج نه تنها به وسیله کشفیات دیگر در جاوه تأیید شد، بلکه کشفیات بسیار گسترده‌تری نیز که در نزدیک پکن انجام پذیرفته، مؤید آن بوده است. انسان پکتن را سینانتروپ^{۲۴} نامیده‌اند. اما اکنون بسیاری آن را گونه دیگری از انسان جاوه، یا نوع بسیار

(21) Pleistocene دوره اول از دوران چهارم. م.

(22) E. Dubois

(23) Pithecanthropus erectus

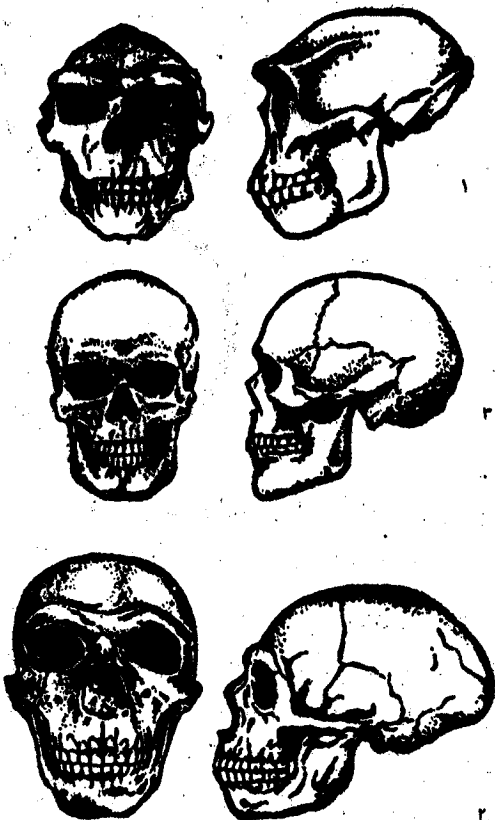
(24) Sinanthropus pekinensis

(25) Homo erectus

شبهی به آن می‌دانند. علاوه بر این، بعضی از اهل فن ترجیح می‌دهند که انسان جاوه و پکن را هومو ارکتوس^{۲۵} (انسان قائم) بنامند تا با این نام نشان بدهند که با انسان امروز خویشاوندی نزدیک دارند.

اگرچه تقریباً تمام فسیلهای اصلی انسان پکن در جنگ جهانی دوم از دست رفت، ما با بقایای ناقص تقریباً چهل مرد و زن و کودک از این انسان آشنا هستیم. هیچ یک از اسکلتها کامل نبوده است، اما می‌توان مطمئن بود که آنها نه تنها به انسان جاوه شبیه بوده‌اند، بلکه اندازه مغزشان نیز بطور متوسط از انسان جاوه بزرگتر بوده است. میانگین گنجایش جمجمه مردها تقریباً ۱۱۵۰ سانتیمتر مکعب بوده که تقریباً ۲۵۰ سانتیمتر مکعب بیشتر از انسان جاوه و در حدود ۳۵۰ سانتیمتر مکعب کمتر از خود ما است. (گنجایش مغزی متوسط مردان اروپائی در حدود ۱۵۰۰ سانتیمتر مکعب است.) اما این اندازه در آنها از ۹۰۰ تا ۱۲۵۰ سانتیمتر مکعب متغیر بوده است. استخوانهای دست و پا، چه در انسان جاوه و چه در انسان پکن، ساختی کاملاً انسانی دارند. از نظر قد، ظاهراً انسان جاوه به ما شبیه بوده است (با قدی به بلندی در حدود ۱۶۸ سانتیمتر) در حالیکه انسان پکن قدی در حدود ۱۵۰ سانتیمتر داشته است.

شواهد قاطعی وجود ندارد که انسان جاوه از ابزار استفاده می‌کرده است. ابزارهایی از سنگ در همان رسوبانی که بقایای استخوانی یافت شده، به دست آمده است، ولی این، به یک نتیجه قطعی نمی‌انجامد. از طرف دیگر، مسلم است که انسان پکن از ابزارهای سنگی استفاده می‌کرده است و ساخت بدنش نشان



جمجمه‌های انسان از نیمرخ و «پرو» (۱) انسان جاوه دارای کمترین گنجایش مغزی و بزرگترین برجستگیهای استخوانی در بالای چشم است. (۲) انسان نئاندرتال، دارای گنجایش مغزی بیشتر و برجستگیهای استخوانی کوچکتری از انسان جاوه است. (۳) انسان امروزی (هوموساپینس) دارای جمجمه‌ای است از همه ظریفتر، بدون پوزه، ولی بینی و چانه‌ای کاملاً رشد کرده.

می‌دهد که مانند ما راست‌دست بوده است. این ابزارها شامل وسایل بزرگی برای بریدن و شکافتن و وسایل کوچکتر تیفه‌ای شکلی برای کندن و تراشیدن بوده است. این آلات و ابزار متعلق به دورهٔ دیرینه‌سنگی است، ولی ابتدائی‌ترین ابزارهای سنگی که تاکنون شناخته شده است نیست. از روی استخوانهایی که در غارها یافت شده، می‌توان حدس زد که احتمالاً غذای اصلی انسان پکن گوشت آهسو بوده است، اما انواع بسیاری از حیوانات دیگر را نیز شکار می‌کرده است. از وضع استخوانها می‌توان گفت که شاید افراد نوع خود را نیز می‌کشته و می‌خورده

است؛ به بیان دیگر، آدم‌خوار بوده است. علاوه بر این، احتمالاً غذای خود را نیز می‌بخته است. تکه زمینهای سیاه‌شده‌ای یافت شده که نشان می‌دهد بدون تردید آتش داشته است. از مجموع اینها می‌توان گمان برد که سخن گفتن نیز می‌دانسته، زیرا احتمالاً ابزارسازی و استفاده از زبان همزمان به وجود آمده است.

تقریباً در همان وقت که انسان جاوه و پکن می‌زیسته‌اند، گروههای انسانی دیگری نیز وجود داشته‌اند. شاید از همه آنها قابل توجه‌تر، آن باشد که به نام انسان هایدلبرگ معروف شده است. از این انسان، آروارهٔ بسیار بزرگی در یک حفرةٔ شنی نزدیک شهر هایدلبرگ در آلمان بدست آمده است. انسان هایدلبرگ فاقد چانه بوده، اما خصوصیات دندانها و شکل قوس دندانبندی او بدون تردید انسانی بوده است.

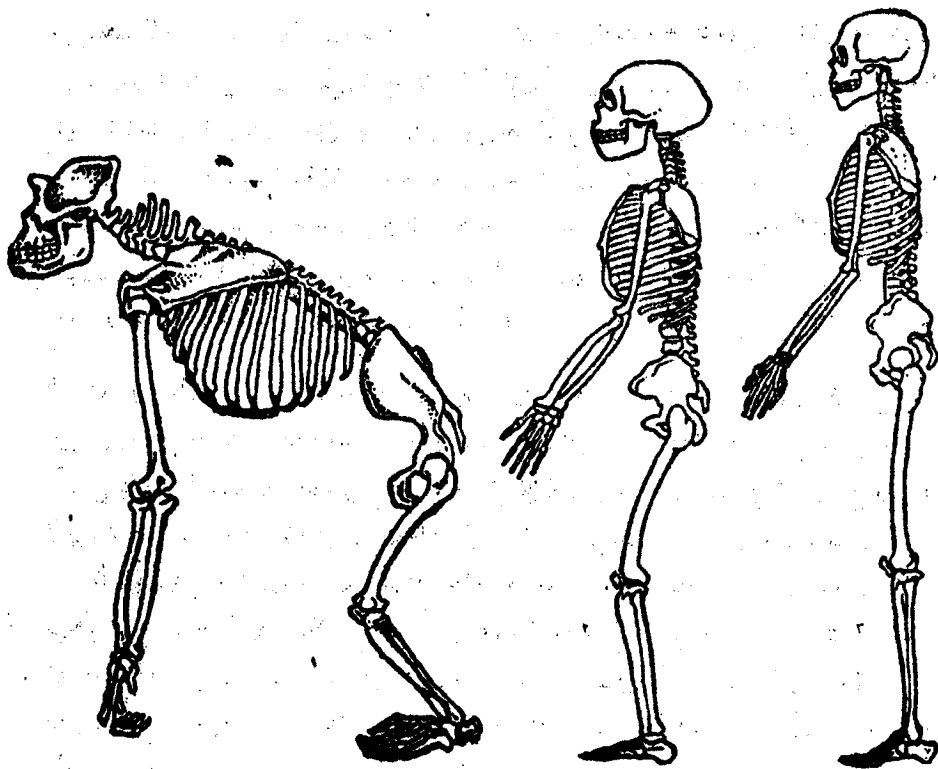
انسانهای جاوه و پکن احتمالاً بین یک میلیون تا هفتصد هزار سال پیش، یعنی در اواسط دورهٔ پلیستوسن، می‌زیسته‌اند. فسیلهای انسانی که بتوان آنها را متعلق به اوایل دورهٔ پلیستوسن دانست، تکه پاره‌هایی هستند که تعبیر و تفسیر آنها با اشکال مواجه می‌شود. بنابراین، ما باید به اواخر دورهٔ مزبور پردازیم. در طول قسمت بزرگی از بخش پایانی دورهٔ پلیستوسن، ظاهراً در بیشتر نقاط قارهٔ قدیم، انسانهایی می‌زیسته‌اند که مردگان خود را منظمأ به خاک می‌سپرده‌اند. اینان، مانند بعضی از سرخپوستان امریکا و نیز مانند آینوها^{۲۶}، ابزارها و گاهی اوقات مجموعه‌های حیوانات را نیز در قبر می‌گذاشته‌اند. بنابراین، ما تعداد زیادی از اسکلت‌های محفوظ ماندهٔ خود آنها را همراه با ابزارهایی که به کار می‌برده و بقایای حیواناتی که شکار می‌کرده‌اند، در دست داریم.

این انسانها را از همان آغاز متعلق به یک جنس دانسته و آن را *Homo* نامیده‌اند، و این همان جنسی است که ما هم به آن وابسته‌ایم. نام معروفترین نوع این انسانها، *Homo neanderthal* است که منسوب به مخلی است در آلمان که یکی از نخستین اسکلتها در آنجا به دست آمده است. انسان *neanderthal* در قسمت‌هایی از اروپا، آسیا و شمال افریقا می‌زیسته است. بقایائی نیز از اشکال همانند دیگری در افریقای مرکزی و جنوبی و در جاوه کشف شده است.

ما اکنون اسکلت‌های ناقص بیش از بیست نفر از این نوع را، به علاوهٔ تکه پاره‌های بسیاری دیگر از آنها را، در اختیار داریم. بنابراین می‌توانیم ببینیم که این اشکال بسیار قدیمی انسان دورهٔ پلیستوسن، همانند انسانهای جدید، از لحاظ

ساخت استخوانبندی با هم تفاوت‌های چشمگیری داشته‌اند.

(۲۶) Aino، یکی از قبایل بومی ژاپن. —



مقایسه اسکلتها، (۱) اسکلت گوریل که برای راه رفتن سازگار نشده ولی دستهای بلندی دارد که برای زندگی در میان درختان مناسب است. (۲) انسان نئاندرتال که بیشتر از ما به میمون شباهت دارد، معمولاً گفته می‌شود که بدن او انحنا داشته است، ولی امروز عقیده بر این است که این فکر در اثر تمبیر غلط آثار فیلی حاصل شده است. (۳) انسان امروز، هومو ساپینس، اسکلتی دارد که برای قائم راه رفتن کاملاً سازگار شده است.

انسانهای نئاندرتال، به آن شکلی که ما آنها را شناخته‌ایم، از جهت داشتن مغزی بسیار بزرگ متمایز هستند؛ میانگین گنجایش جمجمه آنها بدون نمای جنس، ۱۴۵۰ سانتیمتر مکعب محاسبه شده است، در حالیکه این اندازه برای یک مرد اروپائی متوسط امروز ۱۵۰۰ سانتیمتر مکعب است. از طرف دیگر، انسان نئاندرتال برجستگیهای بزرگی در بالای چشم داشته، پیشانیش پس کشیده بوده، و چانه نداشته است. دندانهای او از ما درشت تر ولی از نظر ساخت انسان مانند بوده است. درست مسلم نیست که آیا انسان نئاندرتال کاملاً قائم می‌ایستاده

است یا نه، اما احتمالاً درباره انحنای بدن او مبالغه شده است. بلندی قد او بطور متوسط در حدود ۱۵۰ سانتیمتر بوده است.

انسان نئاندرتال، در مقایسه با انسان جدید، در کنار برد ابزارهای سنگی خود چندان با ابتکار نبوده است. او از سنگ، تراشه‌هایی برای کندن و خراشیدن و نیز آلات نوک‌تیزی درست می‌کرده است؛ همچنین از ابزارهای استخوانی ساده‌ای استفاده می‌نموده است، او به وجود آورنده فرهنگی در عصر دیرینه‌سنگی است که به آن موستری^{۲۹} می‌گویند. ظاهراً شکار خود را در گودالهایی که به صورت تله تعبیه می‌کرده، به دام می‌انداخته است. عموماً گفته می‌شود که انسان نئاندرتال در غارها زندگی می‌کرده است، اما شاید درست تر باشد که بگوئیم این باستان‌شناسان هستند که عادت به غارنشینی دارند؛ غارها برای مطالعات باستان‌شناسی جاهای مناسبی هستند، و در این جاها است که اسکلتها احتمالاً محفوظ می‌مانند. تنها معدودی از خود انسانهای نئاندرتال ممکن است در غارها زندگی کرده باشند. هیچگونه نقاشی در غارها پیدا نشده که با انسان نئاندرتال ارتباط داشته باشد.

پاره‌ای بر این عقیده‌اند که انسان نئاندرتال فقط در حکم عموزاده‌ای برای انسان جدید است و نه در حکم جد او؛ یعنی او از اجداد مشترکی با انسان امروز، در مسیری کاملاً جداگانه تکامل یافته و بعداً نیز جای خود را به انسانهای جدید، یعنی هومو ساپینس^{۳۰} داده است. در تأیید این عقیده واقعیتهای وجود دارد و آن اینکه انسانهای نئاندرتال نخستین به ما شبیه‌تر بودند تا نئاندرتالهای بعدی؛ این خود گواهی است بر انشعاب تکاملی آنها از مسیر تکاملی ما. علاوه بر این، در اروپا، انسان جدید بطور کاملاً ناگهانی جایگزین اجتماعات انسان نئاندرتال شده است، و ظاهراً این در نتیجه مهاجرت انسان جدید به این نواحی بوده است. در هنگام حفاری، نخست بقایای نسبتاً جدیدی از هومو ساپینس به دست می‌آید و سپس بطور کاملاً ناگهانی، رسوبات قدیمی‌تری که بقایای انسان نئاندرتال را در خود دارد آشکار می‌گردد. هیچگونه تغییر تدریجی از یکی به دیگری مشاهده نمی‌شود.

اگر بخواهیم بحث خود را خلاصه کنیم، چنین باید گفت: نزدیک‌ترین گروه

به ما از نخستینها که هم اجداد ما و هم اجداد میمونهای انسان‌نمای جدید واقع می‌شوند، انسان‌نماهای دوره میوسن هستند، مانند پروکونسول. مرحله بعدی، نیم‌انسان-نیم‌میمونهای افریقای جنوبی هستند که در آن وقت اسکلتی را که برای راست راه رفتن لازم است، به دست آورده بوده‌اند، اما جمجمه‌ای میمون‌شکل و مغزی متناسباً کوچک داشته‌اند. با وجود این، ظاهراً ابزار ساز بوده‌اند. انسانهای جاوه و پکن نه تنها راست راه می‌رفته‌اند، بلکه مغزی بزرگتر و جمجمه‌ای انسان-شکل‌تر از نیم‌انسان-نیم‌میمونها داشته‌اند. ابزارهای آنها نیز متناسباً پیشرفته‌تر بوده است. انسان پکن بتدریج به انسان نئاندرتال تبدیل می‌شود. انسانهای نئاندرتال بعدی از خط تکاملی ما منشعب می‌شوند و بالاخره ما انسانهای جدید در سرتاسر کره زمین جانشین آنها می‌شویم.

پیچیدگیها

خیلی راحت بود اگر می‌شد داستان تکامل انسان را به نحوی که در بالا خلاصه کردیم، تمام شده دانست؛ اما قطعات دیگری یافت شده‌اند که به‌بچوجه در یک چنین طرح ساده‌ای نمی‌گنجند.

مشهورترین اینها، جمجمه‌ای است به نام سوانسکومب^{۳۱}. این جمجمه از روی دو تکه استخوان شناخته شده است که عقب و قاعده و قسمتی از یک طرف کاسه سر را تشکیل می‌دهند. این دو تکه استخوان در یک حفرة شنی در جنوب رودخانه تمز^{۳۲}، بین دارفور^{۳۳} و گریوزند^{۳۴} یافت شده است، ناحیه‌ای که باستان‌شناسان آن را از لحاظ بقایای انسانی بسیار غنی می‌دانند. این جمجمه متعلق به زنی بود که سن او در حدود بیست و چند سال بوده است. ضخامت استخوانهای جمجمه او از ضخامت معمول در جمجمه‌های انسان جدید بیشتر است، اما گنجایش مغزی‌اش بین ۱۳۲۵ تا ۱۳۵۰ سانتیمتر مکعب برآورد شده است. اهمیت این

(۲۹) Mousterian، منسوب به دوره‌ای از فرهنگ دیرینه‌سنگی؛ این نام از نام Moustier که محلی است در فرانسه گرفته شده است و برای نامیدن آثاری که در این محل پیدا شده‌اند و نیز آثار دیگری که همین ویژگیها را دارند به کار برده می‌شود. — ۴.

30) Homo sapiens

31) Swanscombe

32) Thames

33) Dartford

34) Gravesend

مجمعه از این جهت است که صاحب آن تقریباً بطور مسلم از معاصران نزدیک انسان جاوه و پکن بوده است، و این خود دلیل نسبتاً قانع کننده‌ای است که انسانهایی با هیئت انسان امروزی در دوره پلئستوسن میانه وجود داشته‌اند. واضح است که تا وقتی نمونه‌های بسیار دیگری از اینگونه به دست نیامده است، نمی‌توان توجیهی قطعی برای این بقایا ارائه داد. قطعات دیگری نیز یافت شده که گواه بر این است که در دوره پلئستوسن میانه و پایانی، یعنی قبل از ظهور انسان نئاندرتال، انسانهایی به شکل انسان جدید (ساپینس) وجود داشته‌اند. مجموعه‌ای که به نام اشتاینهایم^{۳۵} معروف شده، یکی از اینها است. این مجموعه نیز متعلق به یک زن بوده، تقریباً شبیه به نمونه سوانسکومب، اما پاره‌ای از خصوصیات بارز انسان نئاندرتال نیز در آن وجود داشته است. از لحاظ زمان، پس از سوانسکومب و قبل از انسان نئاندرتال قرار می‌گیرد. در دو نمونه دیگر که در ناحیه شارانت^{۳۶}، در فرانسه، یافت شده و مربوط به دوره پلئستوسن پایانی است، ضخامت استخوانها از حد معمول بیشتر است، ولی از این گذشته، این دو نمونه، نمای انسان جدید را دارند و فاقد ویژگیهای انسان نئاندرتال می‌باشند. یکی دیگر از مجموعه‌های دوره پلئستوسن که موجب گرفتاری زیادی شده، به انسان پیلندون^{۳۷} یا زن ساسکس^{۳۸} معروف است. کاسه سر او که بطور اتفاقی در یک حفرة شنی یافت شده، از لحاظ نمای کلی شبیه به انسان جدید است، اما کلفتی استخوانها دو برابر ضخامتی است که در انسان جدید یافت می‌شود. اکنون در نتیجه آزمایشهای شیمیائی معلوم شده که عمر این استخوانها از صد هزار سال کمتر است. نزدیک به محل کاسه سر، یک آرواره پائین در وضعی یافت شد که نشان می‌داد این هر دو به یک انسان تعلق داشته است. آرواره مزبور چانه نداشت و شبیه به یک میمون انسان نمای جدید بود. از اینرو، بعضی از صاحب نظران به این عقیده سوق داده شدند که زن ساسکس دارای مجموعه‌ای بوده که قسمت اعظم آن به مجموعه ما شبیه بوده، اما آرواره‌ای داشته که به شمپانزه یا اورانگوتان شباهت داشته است. این چیزی بود که برای اکثر دیرین شناسان غیر قابل قبول می‌نمود، و اکنون بالاخره ثابت شده که حق با کسانی بوده که تردید می‌ورزیده‌اند: روشهای دقیق تجزیه شیمیائی نشان داده است که آرواره مزبور فی الواقع متعلق به یک میمون انسان نمای جدید بوده است، منتهی با مهارت بسیار آنچنان صحنه‌سازی شده بود تا به نظر آید که متعلق به کاسه سر، یعنی فسیل اصلی، بوده است. در مقابل رنجشی که از این شوخی به انسان دست می‌دهد، این آرامش نیز وجود دارد که کشف اخیر خود دلیل بسیار محکمی در تأیید این نظر است که انسان، محصول یک روند تکاملی منظم، ولی پیچیده، است که از مرحله نخستینهای ابتدائی و سپس اشکال مختلف انسانی گذشته و به نوع ما ختم شده است.

واضح است که از دوره مپوسن به بعد اشکال زیادی از پیش-انسانها و انسانها در نقاط مختلف سطح زمین ظاهر شده‌اند. همبستگی دقیق آنها وقتی امکان پذیر می‌گردد که شواهد بسیار دیگری در دسترس ما قرار گیرد. اما تا آنجا که به بقایائی مانند سوانسکومب و مجموعه‌های نظیر آن مربوط می‌شود، باید گفت این بقایا بیانگر این هستند که انسان جدید، اگر نه قبل از انسان نئاندرتال، لااقل همزمان با او، تکامل یافته و مسیر جداگانه‌ای را دوشادوش آن در پیش گرفته است. اشکال بینایی که میان انسان نئاندرتال و نوع ما دیده می‌شود ممکن

35) Steinheim

36) Charente

37) Piltdown

38) Sussex woman

است به یکی از دو علت زیر باشد؛ یا نتیجه آمیزش و تولید مثل بین این دو گونه بوده است؛ و یا نمودار مراحل آغازین انشعاب تکاملی انسان نئاندرتال و انسان ساپنس از یکدیگر می باشد.

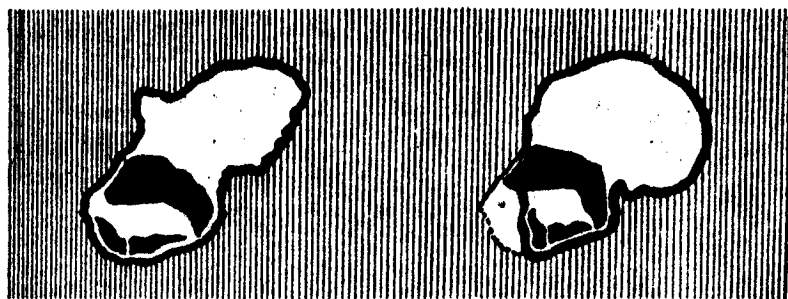
انسان جدید

نوع ما، که معمولاً نام هومو ساپنس بر آن اطلاق می شود، عمدتاً در ظرف ده-هزار سال گذشته در سرتاسر کره زمین پراکنده شده و انبوه تر شده است. در ساخت استخوانی ما، مشخصات تمایز دهنده زیر مشاهده می شود:

سبکی نسبی استخوانها؛ برجستگیهای بالای چشم که به صورت دو برآمدگی بسیار کوچک در آمده است؛ گونه های فرورفته؛ چانه کاملاً رشد کرده؛ و بینی بیرون جسته. رشد چانه و بیرون جستگی بینی با ناپدید شدن پوزه پیشین ارتباط دارد؛ اگر بینی، برجستگی پیدا نمی کرد، با از بین رفتن پوزه، حفرة بینی گنجایش خود را از دست می داد؛ همچنین اگر در شکل آرواره زیرین تغییری رخ نمی داد و چانه پدید نمی آمد، ماهیچه های زبان اجباراً کوچک می ماندند.

ممکن است این اندیشه به ذهن بیاید که در اینجا وقت آن رسیده که بعضی از آن تصویرهای معروف را ارائه کنیم که موهای بلند و شکل و شمایل عجیب و غریب دارند و فرض بر آن است که قیافه و حتی حالات چهره انسانهای اولیه را نشان می دهند، ولی مسلم شده که ممکن نیست بتوان از روی جمجمه، خصوصیات انسان جدید را دقیقاً بازسازی کرد، تا چه رسد به آنهایی که دیرزمانی است ناپود شده اند. بنابراین، از آوردن این تصویرها، اگر چه سرگرم کننده هستند، صرف نظر شده است.

ما از تغییراتی که در دندانها رخ داده سابقه بهتری در دست داریم تا از هر یک از ساختهای دیگر. رشته ناگسسته ای از دندانها، اعم از جدید یا فسیل، از میمونهای انسان نمای محض تا انسان، در دست است. انسان امروزی دندانهای نیش بیرون جسته و دندانهای زیرگونه (آسیاهای پیش) خود را که برای دریدن گوشت به صورت قیچی سازگار شده بود، از دست داده است. عموماً دندانهای ما به نسبت، کوچک و نزدیک به هم است. چنین اظهار نظر شده که کاهش در اندازه دندانهای نیش و تغییر در دندانهای کرسی، بطوریکه صرفاً برای آسیاکردن مناسب باشند، ممکن است در طول دوره ای رخ داده باشد که اجداد ما بسیار بزرگ جثه بوده یا لاقل اسکلتهای بزرگی داشته اند. انسانهایی که دارای جثه بزرگ یا وزن زیادی بوده اند، احتمالاً دندانهایی نیز داشته اند که آن اندازه بزرگ بوده که بتواند گوشت را بدون تغییر خاصی در آن ۳۹ از هم ببرد. ما امروز در جهت داشتن دندانهای کمتری تکامل می یابیم؛ بعضی اشخاص تعداد عادی دندانهای آسیای خود را در نمی آورند؛ این امر ظاهراً در نتیجه تراکم دندانها است که خود از کاهش اندازه پوزه ناشی شده است. دندانهای ما امروز می توانند غذاهای گوناگون، ولی نه بسیار سفت، را بجوند. انسان در واقع می تواند در یک طیف غذایی گسترده که بسیار وسیعتر از آن است که برای اکثر پستانداران امکان دارد، زندگی نماید. همه چیز خواری، بدینگونه که در انسان مشاهده می شود، بجز در میان موشهای صحرائی و موشهای خانگی که در غذای ما شرکت می جویند، در میان حیوانات دیگر کمتر مشاهده شده است.



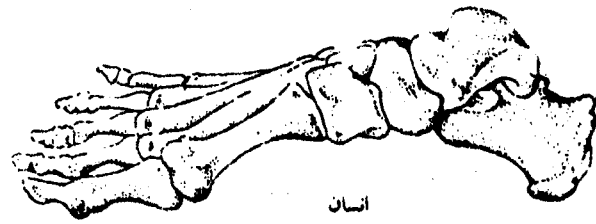
بینی و چانه، در شکل بالا طرح جمجمه گوریل (در طرف چپ) و جمجمه انسان (در طرف راست) نشان داده شده است. حفره بینی و ماهیچه‌های زبان به رنگ سیاه نشان داده شده است. در انسان امروز بیرون‌جستگی بینی همان مقدار فضا در حفره بینی او ایجاد می‌کند که در گوریل وجود دارد. کلفتی قسمت پیشین استخوان فک پائین در انسان در خارج قرار گرفته است و این امر از یک طرف باعث پیدا شدن چانه در انسان شده و از طرف دیگر برای ماهیچه‌های زبان جا باز کرده است. (در شکل بالا به منظور مقایسه، قسمت جلوی جمجمه گوریل به صورت نقطه‌چین در جلو جمجمه انسان قرار داده شده است. - م.)

بی‌مو بودن ما نیز ممکن است در نتیجه جنه بزرگ باشد. پستانداران بزرگ به آسانی پستانداران کوچک از سطح بدن خود حرارت بیرون نمی‌دهند؛ زیرا هرچه جنه بزرگتر باشد، نسبت سطح بدن به حجم آن کمتر می‌شود. بنا بر این، پستانداران بزرگ برای گرم ماندن کمتر به مو نیاز دارند. درست همانگونه که فیل و دیگر پستانداران بزرگ نسبتاً بدون مو هستند، اجساد ما نیز ممکن است، وقتی که جنه‌های بزرگ داشته‌اند، در نتیجه یک پویش تکاملی، موی خود را از دست داده باشند. امروز بی‌مو بودن بدن، مثل ساخت دندانها، ما را سازش‌پذیرتر می‌سازد؛ با تغییر دادن لباس، ما می‌توانیم طیف بسیار وسیعی از آب و هواهای گوناگون را تحمل کنیم. در میان حیوانات، اگر باشند، کم‌اند انواعی که به وسعت انسان در سطح کره زمین پراکنده شده باشند.

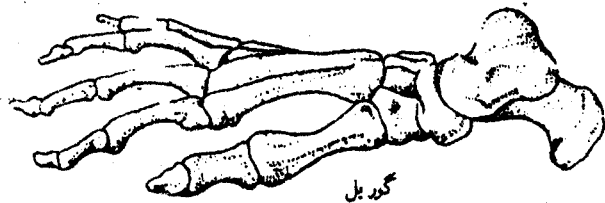
اما سازگاری ما بیش از همه مربوط به چگونگی ساخت دست و پا و مغز ما است. طرز راه رفتن ما بسیار غیرعادی است. میمونهای انسان‌نما از نظر داشتن حالتی ایستاده در هنگام حرکت، استثنائی هستند. این مربوط به روش آویزان شدن آنها با دودست و پریدن آنها از شاخه‌ای به شاخه دیگر برای جابجا شدن است؛ و این روشی است که امروز در ژیبونها که دستهایی دراز و پاهائی کوتاه دارند بسیار توسعه یافته است. در انسان، دستها اگرچه نسبت به پستانداران دیگر دراز است ولی از دستهای میمونهای انسان‌نما کوتاهتر است؛ اما انسان به نسبت، پاهای بسیار درازی دارد؛ شکل قائم بدن انسان‌نماها که برای درخت‌زیستی تکامل یافته است، در انسان جای خود را به ترکیب دیگری داده که برای راه رفتن مناسب است. بسیاری بر این عقیده‌اند که سلسله انسان‌نماها که به انسان ختم می‌شوند آن دست و پهای مخصوصی را که برای درخت‌زیستی مناسب است اصلاً به دست نیاورده‌اند و در عوض دست و پائی در آنها تکامل یافته که برای زیستن روی زمین مناسب است.

قائم راه رفتن، گذشته از دراز شدن پاهای، شرایط دیگری نیز لازم داشته است. انحناهای ستون فقرات چنان تغییر کرده که ما هنگام راه رفتن، برخلاف میمونهای انسان‌نما، به جلو خم نمی‌شویم. تغییرات مهمی نیز در پنجه، کف و پاشنه پا رخ داده است. شست پای انسان در تقابل قرار نمی‌گیرد؛ یعنی ما نمی‌توانیم برای گرفتن اشیاء، چنانکه شست دست خود را به کار می‌بریم، و یا همچنانکه انسان‌نماها شست دست و شست پای خود را به کار می‌برند، از شست پای خود استفاده

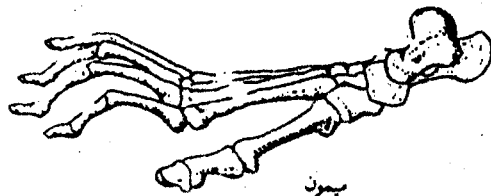
کیم. می‌گویند که انسان، دو دست و لی میمونهای انسان نما چهار دست دارند. هنوز از ماهیچه‌هایی که شست پا را چون شست دست به کار و امی داشته‌اند اثراتی در انسان باقی مانده است. همراه با کاهش یافتن وظایف شست پا وضع استخوان-



انسان



گوریل



میمون

مقایسه استخوانبندی پا در میمون، گوریل، و انسان

بندی پا نیز تغییر کرده است. کف و پنجه پا در میمونهای انسان نما بسیار انعطاف پذیر است، و پاشنه پا وضع کاملاً مشخصی پیدا نکرده است. اما در انسان دو قوس ثابت در دو کف پا به وجود آمده که او را قادر می‌سازد روی پنجه‌های پا بایستد؛ از این گذشته، پاشنه پا نیز کاملاً مشخص شده است. بدین ترتیب، ما می‌توانیم گامهای کشیده برداریم و یا بدویم. حرکت میمونهای انسان نما روی زمین تقریباً همانقدر دشوار است که ما بخواهیم تنها روی پاشنه‌های پای خود راه برویم و از پنجه‌های پا استفاده نکنیم.

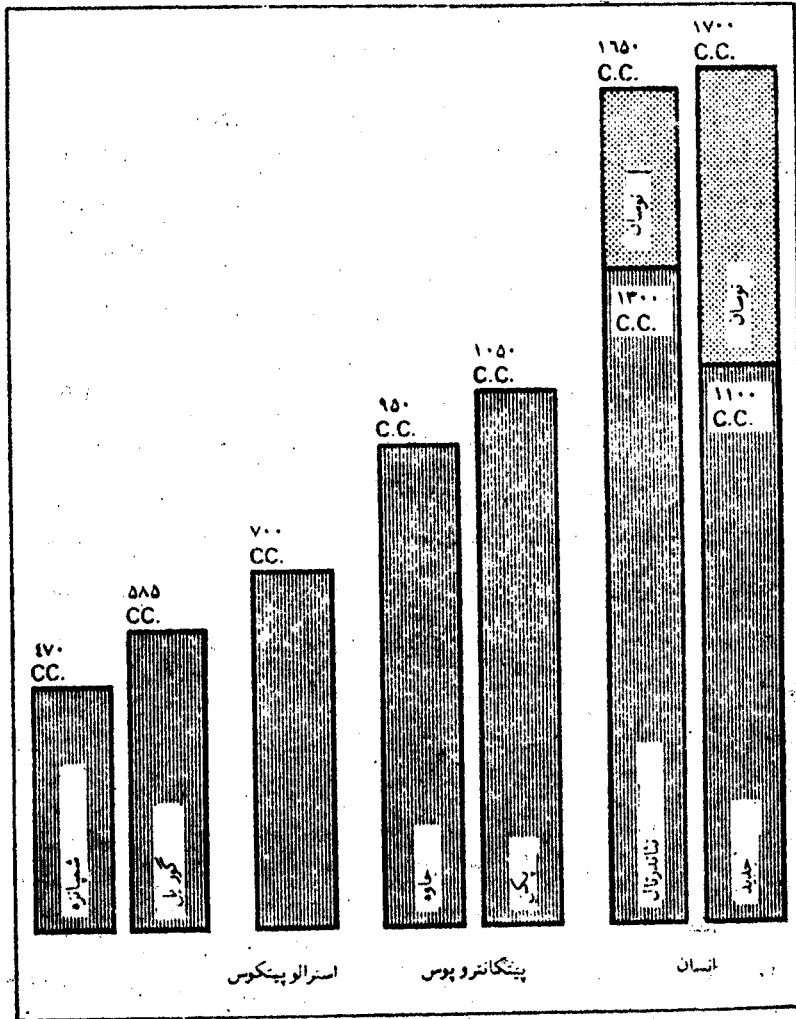
به کار گرفتن پاها به تنهایی برای راه رفتن و به کار گرفتن دستها به تنهایی برای مقاصد دیگر، در تکامل انسان اهمیت فراوان داشته است. پیش از آنکه عادت راه رفتن تکامل یابد، احتمالاً در اجداد ما هماهنگی پیشرفته‌ای بین جنبشهای دست و قوه بینائی پدید آمده بوده است. این هماهنگی در مرحله‌ای از تکامل اجداد انسان برای حرکت در میان درختان لازم بوده است. وقتی دستها از وظیفه جابجا کردن بدن فارغ شدند، هماهنگی بین دست و چشم، کاربردهای تازه‌ای پیدا کرد. دستها توانستند بطور روزافزون برای دستکاری اشیاء به کار روند. همه این تغییرات در خلال یک دوره بسیار طولانی، شاید چندین میلیون سال، رخ داده است. این یک انتخاب آگاهانه از سوی اجداد ما نبوده است که دست و پای خود را به طریق جدیدی به کار اندازند: آنها دستخوش پویش کند تغییرات تکاملی بوده‌اند که در آغاز این فصل از آن سخن گفتیم.

در بیشتر پستانداران پوزه اولین قسمتی از بدن است که با شیء تماس حاصل می‌کند و، از اینرو، بویائی یکی از مهمترین حواس است، که معمولاً اهمیت آن از بینائی خیلی بیشتر است. اما در انسان، و نیز در نخستینهای دیگر، دستها هستند که اندام اکتشافی شده‌اند. در انسان پوزه وجود ندارد و حس بویائی ضعیف است،

اما قدرت بینائی بسیار عالی است. ما در تعداد زیادی از خصیصه‌های بسیار مهم خود با میمونهای آدم‌نمای جدید شریک هستیم: مثلاً در چشمهایمان، در اینکه بتوانیم در هر فصلی تولید مثل کنیم، و در داشتن ماهیچه‌هایی که حرکات صورت را به منظور بیان احساسات امکان‌پذیر می‌سازند.

اما انسان‌نماها فاقد گفتار هستند. توانائی ما در تولید صداهای پیچیده و به‌کار بردن این صداها برای اشاره به اشیاء و رویدادها و نیز برای اشاره به مفاهیم، خصیصه‌ای است منحصر به فرد در طبیعت. این خصیصه، همراه با مهارت ما در به‌کار گرفتن دستها، وجود جامعه انسانی را امکان‌پذیر می‌سازد. (برتری حس بینائی، به جای حس بویائی، پدیده‌ای است مشترک بین ما و تمام نخستیها - انسان‌نماها، میمونها، تارسیرها^{۴۰} و لمورها.) دو تغییر تکاملی دیگر نیز ایجاد ارتباط بین افراد را تسهیل کرده است: یکی تکامل ماهیچه‌های ظریف صورت که می‌توانند بیانگر حالات عاطفی ما باشند، و دیگری، به قول ابرکرومبی^{۴۱}، تکامل سفیدی چشم که به ما امکان می‌دهد جهت نگاه اطرافیان خود را تشخیص دهیم. ظاهراً رنگ قرمز لبها نیز، صرفنظر از ملاحظات جنسی، به ایجاد ارتباط کمک می‌کند: زیرا هرچقدر هم ما خوب بتوانیم گفته کسی را بشنویم، اگر بتوانیم حرکات لبهای او را ببینیم، سخن او را راحت‌تر درک خواهیم کرد.

تمام این تغییرات همراه با تغییرات قرینه‌ای در ساخت مغز بوده است. آن قسمت مغز که به بویائی مربوط است، بسیار کوچکتر شده و قسمتی که مربوط به بینائی است وسعت یافته است. انسان مانند میمونها، ولسی نه پستانداران دیگر، نزدیک به مرکز شکیه چشم خود، ناحیه فوق‌العاده حساسی دارد به نام لکه زرد و همین ناحیه است که اکنون شما را قادر می‌سازد که این صفحه را بخوانید و رنگها را از یکدیگر تشخیص دهید. دید ما نیز استریوسکوپ است: یعنی هر دو چشم، به جای نگرستن در جهتهای مختلف، چنانکه در بیشتر پستانداران دیده می‌شود، به یک جهت می‌نگرند. این ویژگی، فضاوت صحیح درباره فاصله‌ها و روابط اشیاء را در فضا ممکن می‌گرداند، و در نتیجه، کنترل صحیح حرکات، مخصوصاً حرکات دستها را، امکان‌پذیر می‌سازد.



اندازه مغز در نخستینها: پنج ستون اول از سمت چپ نشان دهنده میانگینها هستند، ولی دو ستون اول از سمت راست هر یک حوزه نوسانی را نشان می دهند.

آشکارترین تفاوت میان مغز انسان و یک میمون انسان نما، یا هر پستاندار دیگر، مربوط به اندازه آنها است. درست است که بزرگترین پستانداران، یعنی نهنگ، یا حتی فیل که خیلی کوچکتر است، مغزی بزرگتر از مغز انسان دارند؛ ولی در حالیکه مغز انسان تقریباً $\frac{1}{46}$ وزن بدن او را تشکیل می دهد، این نسبت

در فیل تقریباً $\frac{1}{560}$ و در یک نهنگ بزرگ در حدود $\frac{1}{8000}$ است. ما در فصل بعد پاره ای از خصوصیات مغز انسان و رفتار پیچیده ای را که این مغز امکان پذیر می سازد مورد مطالعه قرار می دهیم.

بن بست پیولوژیک

آینده فهم

من معتقدم به هیچ عنوان در شرایطی قرار نداریم که تصور بکنیم دانشمان درباره جهان در حد نهائی است و یا حتی در حد مناسب است ولی آنچه به آن معتقدم این است که تحقیقات آتی چه در زمینه علوم چه در زمینه فلسفه و یا حتی مذهب نمی‌تواند قابلیت آن را داشته باشد که در دید ما نسبت به جهان تغییری دهد. من مطلب را به شکل مادی برای شما مطرح می‌کنم. تحول از حالت حلزون به سگ و از سگ به انسان مراحل زیادی از تکامل را دربر دارد. ولی آیا این تکامل ادامه دارد و می‌توان آنرا برای همیشه ادامه داد؟ آیا در بین فرزندان ما یا فرزندان کسانی نظیر ما می‌توان در آینده تغییراتی به این وسعت را در نظر داشت؟ آنچه که من می‌خواهم بگویم این است که شاید اشکالی در محیط طبیعت نباشد. کره زمین هنوز بسیار جوان است، مثلاً فکر کنیم اگر هزار میلیون سال طول کشید تا اینکه از اولین موجودات طبیعت تکامل خود را به ما رساند می‌تواند کره زمین هزار میلیون سال دیگر عمر کند. ولی آیا ما جانی برای تکامل داریم؟ شما تصور می‌کنید چه شرایطی ممکن است حاصل شود که ما از نظر فیزیکی از نظر بدنی تکامل حاصل کنیم؟ چه نوع نیازی این تکامل را ایجاب می‌کند و این تکامل در چه جهتی خواهد بود؟ این سئوالی است که پاسخ دادن به آن آسان نیست. ما ممکن است به انتهای بن بست رسیده باشیم و یا خیلی به آن نزدیک باشیم. این حادثه‌ای یکتا در جهان تحت تکامل نیست. نژادها و نسل‌های بسیاری بوده‌اند که به تکامل رسیده ولی نسل خود را حفظ کرده‌اند. آنها به انتهای حد تکامل خود رسیده‌اند ولی نمرده‌اند بلکه میلیون‌ها سال پس از آن بدون تغییر مهمی زندگی کرده‌اند مثلاً لاک‌پشت‌ها و یا کروکودیل‌ها موجوداتی هستند مربوط به خیلی گذشته ولی هنوز به همان شکل باقی مانده‌اند. در این زمان حیوانات دیگر تغییر شکل بسیار داده‌اند خیلی از حشراتی که در روی زمین هستند میلیون‌ها سال است به همین شکل مانده‌اند. در مورد حشرات شاید محدودیت را یافته باشیم. حشرات با تغییراتی که یافته و تکاملی که حاصل کرده‌اند به آنجائی رسیده‌اند که اسکلت آنها در خارج از بدنشان قرار گرفته (به عکس ما که اسکلت اصلی ما در داخل است) و چون اسکلت اصلی در خارج از بدن آنها قرار دارد بنابراین تغییر شکل اجزاء داخلی به محدودیت می‌رسد و نمی‌تواند آزادانه انجام شود.

در مورد انسان بحث‌های زیادی است که مشخص می‌کند تکامل دیگری صورت نخواهد گرفت. یکی از مسائل این است که در بین هر نسل آن گروهی که دارای تحول جهشی بوده‌اند و تحول جهشی آنان متناسب با اوضاع محیط بوده مانده‌اند و بقیه نتوانسته‌اند با محیط تطبیق کرده و مرده‌اند. این در صورتی است که هر نسلی تعداد بسیار زیادی تولید مثل کند و از بین آنها مناسبترین و بهترین باقی بماند. ما از دو جهت به این حرکت تکاملی پایان داده‌ایم. اولاً اینکه آنهایی که قدرت تطبیق و قدرت ماندن را ندارند با طرق مختلف قانونی و یا اجتماعی آنها را حفظ می‌کنیم حتی آنهایی که به زودی ممکن است در جامعه از بین بروند به شکل‌های مختلف آنها را نگه می‌داریم از طرف دیگری نیز به این طبیعت حمله کرده و جلوی تولید مثل

اضافی را می‌گیریم و آنرا محدود می‌کنیم. بنابراین آنهایی را که ممکن است نسل مناسب و بهتر باشند متوقف می‌کنیم. این هم به دو طریق یکی به طریق مستقیم یعنی کنترل تولید مثل حاصل می‌شود و دیگری که به آن هم آشنائیم از طریق جنگ و یا انواع حوادث دیگری که بزرگ‌ترین تعداد خود را کم می‌کنیم. میلیونها کودک و بزرگ در اثر قحطی و یا اپیدمیهای مختلف از بین می‌روند در حالیکه در جنگهای گذشته... جنگهای بین قبایل-انتخاب نقش بسیاری در بین افراد داشت ولی اکنون جنگ این انتخاب را از بین می‌برد و سبب نمی‌شود که افراد قوی‌تر بمانند. در جنگهای امروز ما کشتن همگانی است و کور است. همانطور که پیشرفتهای علم جراحی و پزشکی سعی می‌کند همه را حفظ کند، بنابراین چه آنهایی که از بین برنده است مثل جنگ و بیماریها و چه آنهایی که ننگ دارند است مثل مسائل اجتماعی و پزشکی جلوی انتخاب طبیعی و جایگزینی بهترین را گرفته است.

"آینده ادراک"

تیرگی مشخص داروینیسیم

توضیحات گذشته این تصور را ایجاد می‌کند که ممکن است ما به حالت توقف تکامل بیولوژی خود رسیده باشیم، حتی اگر چنین باشد، نباید نگران باشیم. ما ممکن است برای میلیونها سال نظیر همان چیزی که برای کروکودیلها و حشرات اتفاق افتاده است باقی بمانیم بدون اینکه از نظر بیولوژی تکامل چندانی بکنیم. با وجود این از نقطه نظر فلسفی این نا امید کننده است و من کوشش می‌کنم راهی برای نجات از استدلال مذکور پیدا کرده و عکس آن را ثابت کنم. برای اینکه این کار را بکنم ناچارم به بعضی از قسمتهای تئوری تکامل تکیه کنم. اتکا تئوری من بر کتاب تکامل "جولین هاکسلی" است که با وجود شهرت بسیارش از نظر تکامل شناسان امروزی خیلی هم قابل قبول نیست.

تئوری داروین ما را به نقطه‌ای می‌رساند که بسیار تیره است و نا امید کننده. یعنی می‌گوید که خود شخص و یا عضو زنده هیچ تاثیری در چگونگی تکامل خود ندارد. تحولات جهشی فقط در مورد ژن اتفاق می‌افتد و در ماده حسی و فقط تحت تاثیر آن چیزی است که در بین فیزیکدانان به نوسانات ترمودینامیک مشهور است. یا به عبارت دیگر به شانس مطلق. خود فرد کوچکترین نفوذی در آنچه که از والدین خود به ارث می‌برد و یا آنچه که به فرزندان خود به ارث خواهد داد نخواهد داشت. تحولات با "انتخاب طبیعی مناسبترین" صورت می‌گیرد که آن هم نیز کاملاً شانسی است.

به این معنا که تحول مناسب سبب می‌شود که در فردی خصوصیت مناسبی با طبیعت ایجاد شده و آن شخص به علت اینکه در شرایط بهتری می‌تواند با طبیعت مقابله کند بیشتر باقی بماند و تولید مثل بیشتری کند بنابراین چنین شخصی نیز در مورد تحولاتی که در مورد فرزندش خواهد داشت نیز کاملاً بی‌اثر است.

در تئوری داروین مهارت‌های کسب شده به هیچ عنوان به ارث برده نمی‌شود. هر نوع آموزش و یا مهارتی کم می‌شود و هیچ اثری از آن باقی نمی‌ماند، یعنی انتقال نمی‌یابد. هر شخص با شعوری که در این شرایط قرار

کیرد احساس می‌کند که طبیعت با او هیچ همکاری به خصوصی ندارد. طبیعت به خودی خود کاری را انجام می‌دهد و دخالت‌های شخص در تکامل بی‌اثر است و این فلسفه به بیپودگی می‌کشد.

همانطوریکه می‌دانید تئوری داروین اولین تئوری تکامل نبود که عرضه گردید. قبل از آن تئوری لامارک مطرح شد. تئوری لامارک بر این فرض استوار است که همه خصوصیات فرد به خصوص آنها که یاد گرفته شده و در باره آنها آموزش دیده است به ارث برده می‌شوند و در نسلهای بعدی تکراری می‌شوند. اگر هم تکرار نشوند به صورت جزئی از آن تکرار خواهند شد. یا اثری از آن خواهد ماند. بنابراین اگر حیوانی با زندگی در یک منطقه سنگلاخی سبب شود که قسمت پائین پوست پایش زبر و خشن شود این خشونت بتدریج ایجاد سم می‌کند و برای نسلهای بعدی این حالت به ارث برده شده و حیوان بدون اینکه زحمت و سختی این مسئله را بگذرد سم را به ارث خواهد برد. به همین ترتیب هر توانائی و یا مهارتی و یا حتی هر نوع تطبیقی با طبیعت می‌تواند به تدریج بر هم افزوده شده و کم نشود و به نسلهای بعدی داده شود. این تئوری لامارک براساس تطابق بی‌اندازه زیادی است که هر موجودی با محیط خود دارد همچنین این تئوری تشویق کننده و امیدوار کننده است و برای موجود ذی‌شعور بسیار دلچسب‌تر از تئوری داروین است که او را در تکامل خود بلا اثر می‌داند. کسی که خود را در طول یک سلسله طولانی زنجیر مانند تکامل می‌باید تحت تئوری لامارک، اثر و اقدام خودش را چه بدنی و چه مغزی جزئی از آن سیر تکامل می‌داند و خود را به سوی آینده در حرکت می‌بیند و می‌داند و به این امید دارد که هر حرکتی کمی کند در آینده به حرکات بزرگتر و وسیعتری خواهد انجامید.

متأسفانه تئوری لامارک منطقی نیست و نمی‌توان آن را توجیه کرد. فرضیه اصلی که همه تئوری بر آن بنا شده این است که خصوصیات بدست آمده می‌تواند، ارث برده شود و این غلط است. طبق اطلاعاتی که ما داریم اینگونه خصوصیات به ارث برده نمی‌شود و واقعیت همان است که آنچه تکامل را می‌سازد همان تحولات جهشی است که هیچ ارتباطی به یاد گرفتن ندارد و ما دوباره به آغوش تئوری داروین بازگشتیم.

"رفتار در انتخاب موثر است"

اکنون می‌خواهم نشان بدهم که با تئوری داروین نیز می‌توان نتیجه‌گیری مثبتی کرد. بدون اینکه هیچ یک از اصول فرضیات داروین را نقض کنیم. می‌توانیم بگوئیم که رفتار هر کسی در استفاده از توانائیهای پنهانی خود و چگونگی کاربرد آن توانائیها می‌تواند در تکامل موثر باشد. این واقعیت همان هسته مرکزی تئوری لامارک است که می‌گوید هر خصوصیت و توانائی و یا حتی خصوصیت بدنی که در طول نسلهای مختلف توسعه یافته و از آن بهره‌گیری شده است در نسلهای بعدی بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، تفاوت در چگونگی مورد استفاده قرار گرفتن و توسعه دادن است. که این دو چون به هم نزدیک بوده از تئوری داروین مورد توجه قرار نگرفته و بطور سطحی از آن گذشته است. بروز حوادث آن چنان است که می‌توانست تئوری لامارک نیز درست باشد، فقط چگونگی انجام آن و مکانیسم اتفاق افتادن آن متفاوت است. یا به عبارت دیگر مسئله کمی پیچیده‌تر از طرز فکر لامارک است. چون شرح کامل این داستان پیچیده خواهد بود بنابراین من اول

نتیجه‌ها را برای شما بطور خلاصه می‌گویم. مثلاً یک ارگان را در نظر بگیرید و در آن تغییری در عادت، وسیله، رفتار و یا حتی تغییراتی از نظر شکل ظاهری را بررسی کنیم. آنچه لامارک فرض می‌کرد به این شکل بود که الف: آن خصوصیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. ب: با مورد استفاده قرار گرفتن توسعه می‌یابد یا تقویت می‌شود. ج: این توسعه و یا تقویت به نسل بعد ارث برده می‌شود. این نوع غلط است ما باید به نوع دیگری فکر کنیم و آن اینکه الف: تغییراتی صورت می‌گیرد. ب: تغییراتی که مناسب است یا در جهت طبیعت است جمع می‌شود و یا تشدید می‌شود. ج: این تشدید و جمع شدن از نسلی به نسل دیگر ادامه می‌یابد و به این ترتیب تحولات انتخابی، توسعه‌ای قطعی را باعث می‌شود. بنابراین به آن ترتیبی که "جولیان هاکسلی" می‌گوید تحولات اولیه که باعث آغاز این پدیده می‌شوند تحولات واقعی نیستند و هنوز به ارث برده نمی‌شوند ولی اگر تحولات مفید و مثبتی بودند موجود آنها را انتخاب کرده و تشدید می‌کند و راه را برای تحولات واقعی که می‌توانند به ارث برده شوند و تکامل را به جهت مناسب بکشانند باز می‌کنند.

اکنون به تفصیل بیشتری این مطلب را بازگو می‌کنیم. مهمترین نکته قابل توجه این است که خصوصیت جدید و یا تغییری که در شخصیت به وسیله این تغییرات ایجاد می‌شود بوسیله تحول است (به وسیله تحول به اضافه کمی انتخاب) و به این ترتیب است که موجود در رابطه با طبیعت خود می‌تواند فعال باشد و آن خصوصیتی را که بدست آورده است انتخاب کرده و مورد استفاده قرار بدهد. آنچه که موجود انتخاب می‌کند در دو جهت می‌تواند باشد، یکی اینکه بر خصوصیت و امتیاز بدست آمده بیشتر تکیه کرده و آن را مورد بهره‌برداری قرار دهد و یا حالت دوم اینکه محیط طبیعی خود را به ترتیبی عوض کند. (از طریق مهاجرت و غیره) که از خصوصیت بدست آمده بهره‌برداری بیشتری بکند.

بیان فوق را ممکن است با احتیاط بپذیرید زیرا به نظر می‌رسد که موجود کار خود را با هدف انجام داده. که این کار به درجه بالایی از شعور نیاز دارد. ولی آنچه که من می‌خواهم بر آن تکیه کنم این است که با وجود اینکه این کار البته احتیاج به شعور دارد و رفتار هدفدار موجودات آلی را ایجاد می‌کند ولی بهیچ عنوان محدود به آنان نیست، اجازه بدهید چند مثال بزنم.

مسئله همه افراد یک نوع موجود دارای محیط یکسان نیستند. مثلاً گل‌های گیاهی وحشی ممکن است در یک نقطه‌ای سایه و یا نقطه‌ای آفتابی بروید. بعضی از آنها در پائین دره و بعضی از آنها در قسمت‌های مرتفع‌تر دره رشد کند. تحولی که در جهت کرک‌دار کردن شاخ و برگ باشد ممکن است در ارتفاعات بالاتر بیشتر به کار آید و بنابراین از طریق انتخاب در انواعی که در بالای دره قرار دارند بیشتر شده و در پائین دره این نوع تحول تشدید نشده و کم نمی‌شود. انجام این عمل به این صورت است و به نظر می‌آید که انواع کرک‌دار به سمت بالای دره مهاجرت کرده‌اند.

مثال دیگر: توانایی پرواز پرندگان آنها را قادر می‌سازد که لانه‌های خود را در بالای درخت‌های بلند بنا کنند و به این ترتیب جوجه‌های خود را از دسترس دشمنان دور نگه دارند به این ترتیب هرچه قدرت پرواز پرندگان بیشتر بوده، بیشتر از شر دشمنان نجات می‌داده است و این یک امتیاز

انتخاب شده است. بنابراین در مرحله دوم آنچه که اتفاق می افتد آن است که آنهایی که از امتیاز پرواز بیشتری برخوردار بوده اند بیشتر مانده اند. بنابراین توانایی پرواز هم روی تعداد موثر بوده و هم روی انتخاب محیط به ترتیبی که پرنده گانی که قدرت پرواز بهتری داشته اند عملاً محیط بالاتری را روی درختان انتخاب کرده اند.

مهمترین خصوصیت موجودات زنده آن است که آنها به ترتیبی به نژادهای مختلف تقسیم شده اند که بسیاری از آنها آنچنان رفتار متخصصانه ای دارند که آن رفتار باعث ادامه بقای آنها می گردد. اگر به یک باغ وحش بروید آنها پر از موارد کنجگاری برانگیز خواهید دید و اگر این بازدید خود را با مطالعه تاریخ زندگی حشرات مخلوط کنید آنها عجیب تر خواهید دید. در حشرات بدون تخصص بودن یک استثنا است. این تخصص آن چنان است که امکان ندارد فکر کنیم که طبیعت آنها را نساخته است و فقط بطور شانس بوده است یعنی دقیقاً اگر ما به آن توجه نکنیم به ناقص بودن تئوری داروین در مورد جمع شدن شانسها پی می بریم، حرکات و رفتار ساده و مستقیم به نظر می رسد که نمی توانسته است موثر باشد و بنابراین مجموعه های بسیار پیچیده ایجاد شده است.

"و انمود لامارکی"

ما باید کوشش کنیم که درک بهتری از این نکته عمومی داشته باشیم که: چگونه یک تحول شانس که به یک موجود امتیاز به خصوصی می دهد؟ و آن را برای بقا در محیط خود کمک می کند تا اثر بزرگتری از خود بروز دهد؟ و سبب می شود که آن موجود موقعیت های بیشتری یافته و با استفاده کامل از آن خصوصیت، که در اثر شانس یافته است، و با تمرکز روی آن، چنان رفتاری را بروز دهد که بنظر می رسد این کار به توسط محیط اطراف انتخاب شده است. برای نشان دادن این مکانیسم، بطور شاتیک، طبیعت را مجموعه ای از شرایط دلخواه و غیر دلخواه فرض کنیم. در بین شرایط دلخواه غذا، آب، پناهگاه، آفتاب و بسیار چیزهای دیگری که لازم است قرار دارند و در بین موارد غیر دلخواه خطرات دشمنان، سموم و خشونت طبیعت است که با زندگی در تعارض قرار دارند. برای خلاصه کردن گروه اول را نیازها و گروه دوم را مخالفتها می نامیم. مسلماً تمام نیازها به راحتی قابل دسترس نبوده و دور کردن همه مخالفتها نیز کار ساده ای نخواهد بود و آنچه که بقا را ممکن می سازد این است که حالت متوسطی را پیدا کنیم که از بدترین مخالفتها و خطرناکترین آن دورمانده و نیازها را در حداقل اضطرابی از منابع نزدیک بدست آوریم. تحول دلخواه آن است که منابع مورد نیاز را بیشتر قابل دسترس قرار دهد و یا خطرات مخالفت را کم کند (یا در هر دو مورد باشند) و بنابراین شانس بقا را در موجود افزایش دهد. البته بازهم حالت وسط بین مخالفتها و نیازها را نباید از نظر دور داشته باشیم زیرا ممکن است اگر از یک جهت موفقیت داشته باشیم جهت دیگر را خرابتر کند و بنابراین آن موجودی که از طریق شانس و یا از طریق هوشمندی خود بر روی تحول مناسب تکیه کرده است بیشتر مانده و بنابراین از طریق طبیعت بیشتر انتخاب شده است. به این ترتیب آنچه به ارث برده می شود "تحول جهشی" است با اضافه "تمرکز" و تکیه ای که موجود روی آن کرده و خود را به آن ترتیب در زمینه بقای بیشتری قرار داده است یعنی دقیقاً بهربری از تحولات مناسب می کند.

به همین ترتیب است که طبق مثال قبل گیاهی که دارای کرک می باشد با طول عمر بیشتر تخم بیشتری روی زمین پراکنده و در قسمتهای بالای تپه تعداد بیشتری از آن گیاه را خواهیم یافت. این مهاجرت گیاه کرک دار به سوی بالای تپه در حقیقت استفاده مناسب از بهترین نوع تحول است.

این را بخاطر داشته باشیم که محیط طبیعت کاملا رقابت آمیز بوده دارای مبارزات بسیار شدید است. در یک جمعیت طبیعی که بدون افزایش تعداد باقی می ماند و نمی تواند از موقعیتها استفاده کند مخالفتها بیش از نیازها است و ماندن یکی از افراد آن نسل چیز استثنائی است. به علاوه مخالفتها و نیازها معمولا در کنار هم می آیند، برای رسیدن به یکی از نیازهای حیاتی باید با یکی از بدترین دشمنان نیز روبرو شد (مثلا گوزن برای نوشیدن آب باید حتما به کنار رودخانه بیاید و شیر بخوبی محل رودخانه را می داند) آنچنان این حالتها مخالفت و نیاز در هم پیچیده شده است که یک تغییر کوچک که بتواند یکی از مخالفتها را تضعیف کند و به شخص برای مقابله با آن قدرت کمی بیشتر را بدهد می تواند در طرز رفتار و چگونگی بقا کاملا موثر باشد. این تحول که ممکن است در ابتدا بسیار جزئی به نظر برسد نه تنها از طریق خود تحول بلکه از طریق آموزشهایی که بعد از تحول ایجاد شده و هر نسلی به نسل بعد از خود می دهد می تواند تقویت شده و اثر زیادی در باقی ماندن و انتخاب آن گروهی که این تحول را داشته اند بدهد. بنابراین یک تحول کوچک می تواند جهتی باشد برای حرکت نسل های آینده.

بطوریکه گفته شد آنچه که به ارث برده می شود یاد گرفته شده و آموزشی نیست بآن ترتیب که لامارک تصور می کرد. بلکه اصل کنترل است که به ارث برده می شود ولی رفتار بطور کامل در آن اثر دارد. آنچه که اتفاق می افتد از نظر مکانیسم عکس آن چیزی است که لامارک تصور می کرد. آنچه که باعث تغییر بیولوژی می شود نوع رفتار و تحولات رفتاری نیست بلکه به عکس تحولات بیولوژیکی و تحولات ژنتیک است که می تواند در رفتار اثر گذارده و آن را تغییر شکل دهد. حتی تعجب آور خواهد بود اگر بگوئیم که اگر خود تحول به ارث برده نشود رفتاری که در اثر آن تحول بدست آمده می تواند به نسل بعد آموزش داده شود و این خود جهت گیری است در جهت آمادگی و بهره گیری از تحولات آتی که در آن جهت به خصوص اتفاق می افتد.

"ثبات ژنتیک عادات و مهارتها"

ممکن است ایراد گرفته شود که آنچه در بالا شرح دادیم می تواند اتفاق بیافتد ولی نمی تواند بطور نامحدود ادامه یابد و پاسخگوی مکانیسم تطابق تکاملی شود زیرا تغییراتی که در رفتار اتفاق می افتد نمی تواند بطور فیزیکی به ارث برده شود (به وسیله ماده ارثی کروموزومها) بنابراین نمی تواند از طریق ژنتیک ثبات پیدا کرده و بنابراین قابل درک نخواهد بود که چگونه می تواند در داخل گنجینه ارثی قرار گیرد. این مسئله خود بخود دارای اهمیت بسیاری است. برای اینکه ما می دانیم که عادات هم به ارث برده می شود مثلا عادت لانه سازی در حیوانات، عادات تمیز کردن که در سگ و گربه وجود دارد. مثالهای ساده ای از این نوع وجود دارد. اگر این قضایا بوسیله تئوری داروین قابل بیان نبود تئوری داروین از همان روز اول کنار

گذاشته می‌شد. این مسئله دارای اهمیت ویژه‌ای در رابطه با انسان خواهد بود زیرا انسان آرزو می‌کند که کوشش و کارش در زندگی جمع‌آوری شده و کمکی به توسعه و تکامل کل انسان بنماید و این توسعه و تکامل بطور قطعی بیولوژیک نیز باشد. من تصور می‌کنم که وضعیت به ترتیب زیر باشد.

به موجب فرضیاتی که بیان کردیم تغییرات رفتاری بطور موازی با تغییرات فیزیکی قرار می‌گیرند که اولی تحت تاثیر ایجاد شدن دومی است ولی خیلی زود آنها با همدیگر ظاهر می‌شوند و موقعی که تغییرات رفتاری در نوعی پدید آمد تحولاتی را خواهد پذیرفت و تشدید می‌شود که در جهت همان تحول اولی و در جهت رفتار بدست آمده است. ولی همین که عضو جدیدی توسعه پیدا کرد، رفتار شخص بطور متب با آن ارتباط پیدا کرده و بسته به آن خواهد بود. رفتار و شکل فیزیکی با هم یکی می‌شود. شما نمی‌توانید داشتن دست را تصور کنید بدون استفاده کردن از آن یا نمی‌توان براحتی فکر کرد که بال داشته باشیم و کوششی در جهت پرواز نکنیم یا اینکه موجودی بتواند در صدای خود تغییرات بدهد ولی کوشش نکند که صداهای اطراف را تقلید بکند. تمیز دادن بین داشتن یک عضو و تعادل به استفاده از آن در عمل و جدا کردن این دو مطلب از هم امری است که می‌تواند یک تمایز مصنوعی باشد و فقط در تفکر مطلق گرایانها موحودیت پیدا می‌کند و گرنه در طبیعت عمینیت ندارد. البته ما نباید تصور کنیم که رفتار در شکل داخلی یک کروموزوم می‌تواند اثر کند، این مسلما فکر باطلی است ولی آنچه که اتفاق می‌افتد اینست که ایجاد عضو جدیدی می‌تواند در داخل کروموزوم ثبات پیدا کرده و با خود رفتاری وابسته به آن بیافریند. انتخاب بسیار بی‌قدرت می‌بود اگر که عضوی ایجاد می‌شد ولی راه و روش استفاده از آن و بکارگیری آن همراه با آن نمی‌بود بنابراین این دو چیز که استفاده از یک عضو و ایجاد آن است با همدیگر بوده و آنچنان تظاهر می‌کند که در ابتدا به نظر می‌رسید تئوری لامارک صحیح باشد.

روشنگرانه خواهد بود اگر که این پدیده طبیعی را با ساختن ابزاری به توسط انسان مقایسه نمود. هرچند که در ابتدا این دو مطلب شابهتی به هم ندارند. اگر در کار ساختن نوعی ابزار دقیق مکانیکی باشیم ولی در بکارگیری آن قبل از تکمیل آن عجله به خرج ندهیم باعث از بین رفتن آن و غیرقابل استفاده شدن آن خواهیم شد. بنظر می‌رسد که طبیعت درست عکس این عمل را انجام می‌دهد آنچه که طبیعت می‌کند در حقیقت آن است که در ضمن ساختن هر ابزاری آن را به کار برده و طرز بکارگیری آن را نیز می‌آموزد. البته توجه خواهند داشت که این تفاوت در مورد ابزاری است که یک نفر از ابتدا تا انتهای آنرا می‌سازد و گرنه در مورد وسایلی که ساختن و تکامل آن سالها طول می‌کشد نظیر دوچرخه، اتومبیل، قطار، راه آهن و یا ماشین تحریر شکل کار تکامل این ابزار نیز به همین ترتیب است در ابتدا ابزاری ساخته می‌شود که بسیار ابتدائی است برای مدتی به کار گرفته می‌شود و در آن تکاملی بطور روزانه و جزئی سال به سال و ده سال به ده سال پیش می‌آید و این تکامل در همان جهتی است که کاربرد آن را ایجاد می‌کند و بنابراین آن چیزی که مخترعین ایجاد می‌کنند در جهت آن چیزی است که به کار رفته و مورد استفاده قبلی تعیین نموده و جهت آن در اختراعات اول پیش بینی شده است.

"خطرات در راه تکامل هوش"

اکنون به بحث اول این فصل برمی‌گردیم. از اینجا شروع کردیم که آیا تکامل آتیه فیزیکی انسان امکان پذیر است یا نه؟ من فکر می‌کنم دو مطلب را در بحث خود اشاره کردیم که به این موضوع مربوط می‌شود.

قسمت اول اهمیت بیولوژیکی رفتار بود که به این طریق رفتار می‌تواند تحولی بیولوژیکی را توسعه داده و تشدید کند و آن را در جهت طبیعت مورد استفاده قرار دهد یا وجودیکه خود آن رفتار "به شکل رفتار" به ارث برده نمی‌شود ولی می‌تواند بوسیله به کار گیری رفتار و انتخاب بهترین تحول به آن جهت داده و تحولاتی را تقویت کند. در مورد گیاهان و حیوانات نوع پائین انتخاب از طریق آزمایش و خطا صورت گرفته و تکامل بسیار کند است در حالیکه انسان می‌تواند از طریق هوش خود راه تکامل را انتخاب کند. این انتخاب و این امکان ممکن است جبران آن چیزی را که به آن اشاره کردیم و آن جلوی افزایش نسل و باقی ماندن نسلهای ناقص است را نموده و سبب شود که ما هم سری تکامل بیشتری پیش برویم.

نکته دوم این است که آیا تحول فیزیکی جدیدی برای انسان باید انتظار داشت این مسئله نیز کاملاً به سؤال اول مربوط می‌شود و یا به طریقی جواب این است که این کاملاً به خود ما بستگی دارد. ما نباید منتظر باشیم یا چیزهایی برابمان اتفاق بیفتند و توقع داشته باشیم و معتقد باشیم که آنچه پیش می‌آید فقط تقدیر است. اگر ما بخواهیم باید در این مورد کاری انجام دهیم و اگر بخواهیم که نه. به همان ترتیب که تغییرات سیاسی و اجتماعی بعنوان تقدیر و به عنوان راه ثابت تاریخ بر سر ما نریخته و در مورد آن انتخاب داریم به همان ترتیب می‌توانیم در مورد آینده بیولوژیکی خود نقش داشته باشیم و به همان ترتیب تاریخ بیولوژیکی آینده خود را بسازیم و تصور نکنیم که ما هم موجودی هستیم که به موجب قانونهای طبیعت پیش می‌رود. این خطاست که تصور کنیم طبیعت در بالا نشسته و نقشه چگونه "شدن" ما را می‌کشد به همان ترتیبی که در مورد تاریخ تصور می‌کردیم که تاریخ دارای قوانینی است که نمی‌توانیم آن را تغییر دهیم. این بدان علت بود که هر فردی احساس می‌کرد که به تنهایی دارای قدرت بسیار کمی در جریان تغییر و تحولات قرار دارد. نکته‌ای در اینجا وجود دارد که از اهمیت اولی برخوردار است. معتقدم اکنون در زمان و مکانی هستیم که در آن خطر کم کردن راه تکامل وجود دارد. از آنچه که گفته شد این چنین برمی‌آید که، انتخاب، یک جزء جدائی ناپذیر تکامل بیولوژیک است و اگر آن را کنار بگذاریم تکامل متوقف می‌شود و یا حتی بترتیبی که جولین هالسکی عقیده دارد تکامل به عکس می‌شود و در جهت از بین رفتن و فرسودگی پیش می‌رود، زیرا اگر از عضوی استفاده نکنیم و رفتار ما در جهت تقویت آن عضو نباشد تحولاتی صورت خواهد گرفت که آن عضو را از بین برده و خصوصیت خود را از دست بدهد. تصور من بر آن است که زندگی صنعتی امروز و کنار گذاردن تفکر انسان و مکانیکی کردن او این خطر را دارد که ابزار اصلی که بشر در تکامل خود مورد استفاده قرار داده است یعنی مغز را کنار گذارد، و تحولات آتی سبب تضعیف آن شود. اگر جامعه آنچنان باشد که امروز هست یعنی فردی را که دارای تفکر کمتر بوده، ولی بتواند کارهای تکراری را بیشتر انجام دهد

ترجیح داده شود یعنی دقیقاً فردی که دارای هوشمندی کمتری باشد بیشتر ترجیح داده شود، بنابراین به اینجا خواهد رسید که در نسلهای بعدی هوشمندی به سمت نقصان خواهد رفت.

مشکلات زندگی صنعتی امروز ما را بر آن داشته است که با قوانین و روشهای حمایتی کاری کنیم که رقابت و کوشش در بین انسانها از بین برود و با داشتن قوانین بیمه بیکاری و مسائلی به ضرر آن سبب خواهد شد که انسانها نه تنها آنان که باهوشترند بیشتر نمانند بلکه نیاز کمتری داشته باشند که به تفکر و هوش خود تکیه کرده و در جهت توسعه خود بکوشند و بنابراین برای توسعه و تکامل انسان ترمزی قرار داده‌ایم. البته این مطلب ممکن است از نظر شما بسیار بحث‌انگیز باشد و بگوئیم که رفاه کنونی بشر و حتی رفاه آتی آن بسیار پراهمیت‌تر از تکامل آتی بشر خواهد بود، ولی به عقیده من آنچنان که گفتم این دو چیز با هم خواهند بود در کنار رفاه عامل یکنواختی بزرگترین آفت زندگی بشر شده است بجای اینکه به انسانها اجازه بدهیم که از نبوغ خود استفاده کنند و تکامل را ترویج نمایند، از نبوغ خود استفاده کرده و ماشین را برای کارهای تکراری به کار گیرند و زندگی بشر را بر از چیزهای سطحی و لوکس کرده‌ایم. ما انسان را به عنوان یک موجود بی‌شعور در نظر گرفته‌ایم و به انسان به چشم یک ماشین نگاه کرده‌ایم. ما باید کارهایی را که ماشین بهتر انجام می‌دهد به او بدهیم و کارهایی که انسان برای آن ساخته شده است به انسان بدهیم درست عکس آنچه که امروز در نظر گرفته شده و فقط هزینه‌ها مقایسه می‌شود و آن کاری که ماشین ارزانتر انجام می‌دهد به آن می‌دهند. البته تا آن زمان که شرکتهای بین‌المللی و بزرگ فقط به هزینه‌های خود توجه دارند این اصلاح غیر ممکن است و سرگذشت فرد انسانها و تکامل بشر و مسائل مورد آن به هیچ عنوان قابل توجه قرار نخواهد گرفت.

ضمیمه: آیا حادثه بزرگ وجود داشته است

نوشته جایانت و نارلیکار

از منشأ کیهان چه می‌دانیم؟ اگر دراپسن مسأله رای گیری به‌عمل آید، اکثریت عظیمی از اخترشناسان با این دیدگاه موافقت دارند که کیهان در يك انفجار فول‌آسا که ۱۰ تا ۱۵ هزار میلیون سال پیش رخ داد به‌وجود آمد. این نظریه‌گرا متعارف، که عموماً نظریهٔ حادثهٔ بزرگ نام گرفته است، حاکی از آن است که کیهان، در منشأ خود بینهایت چگال و بینهایت داغ بود، ولی چون در همهٔ جهات گسترش یافت، به سردی گرایید و چگالی‌اش کاستی پذیرفت. اندکی پس از حادثهٔ بزرگ، از خرده پاره‌های آن خشت‌های ساختمانی اساسی

جایانت نارلیکار، از هند، استاد کیهان‌شناسی در مؤسسهٔ پژوهش‌های بنیادی تاپا، بمبئی و دانشمند مهمان در رصدخانهٔ ملی کیش پیک، نوسکان، آریزونا، ایالات متحده، است.

عکس رنگی صفحه ۱۲

خورشید، يك ستارهٔ توالی اصلی، تودهٔ کسروی چگالی از مادهٔ روزان است با قطر ۱,۳۹۲,۰۰۰ کیلومتر. خورشید که عمدتاً مرکب از هیدروژن است و دما در مرکز آن در حد فوق تصور ۱۳ میلیون درجهٔ سانتیگراد است، دینگ جوشانی است که در آن الکترون‌ها از اتم‌ها جدا می‌شوند و همه‌ها در يك سلسلهٔ واکنش‌های هسته‌ای نتیجهٔ خالصشان تبدیل هیدروژن به هلیوم است با هم برخورد می‌کنند و به هم جوش می‌خورند. خورشید تقریباً در نیمهٔ راه چرخهٔ حیات خویش به عنوان يك ستارهٔ توالی اصلی است؛ در سن تقریباً ۵۵۰۰ میلیون سال همهٔ ذخیرهٔ هیدروژن را مصرف خواهد کرد و خواهد مرد. در سطح خورشید گازهایی که گرما را از درون آن به خارج حمل می‌کنند، مرجوشند و غلظل می‌کنند، و در این کار زبان‌ها و برآمدگی‌هایی تولید می‌کنند که صدها هزار کیلومتر در فضا فوران می‌کنند. عکس که از اسکای‌لب ۲ در دسامبر ۱۹۷۳ گرفته شده است، برآمدگی‌های به ارتفاع ۵۸۶,۰۰۰ کیلومتر را نشان می‌دهد، و این یکی از بزرگ‌ترین آنها است که تا کنون ثبت شده است.

ماده شکل گرفتند، که بعدها به واحدهای اختر شناختی بزرگتری که امروزه آنها را به نام ستارگان، کهکشانیها، خوشه‌های کهکشانی و غیره می‌شناسیم تکامل یافتند.

گرچه کیهان بر اثر حادثهٔ بزرگ اولیه هنوز در حال گسترش است، و همهٔ کهکشانیها در حال دور شدن از یکدیگرند، شدت انفجار اولیه اکنون دیگر حضور ندارد، همچنین کیهان بسیار داغ یا بسیار چگال نیست. دمای کلی آن در حدود ۲۷۰۰ درجهٔ سلسزیوس (سانتیگراد) زیر صفر برآورد می‌شود، در حالی که حجم مکعبی میانگین در بعد يك میلیون کیلومتر حداکثر حاوی تقریباً يك کیلوگرم مادهٔ مرئی تصور می‌شود.

کیهان‌شناسی رشته‌ای از علم است که با بررسی ساختار کیهان در مقیاس بزرگ، منشأ و تکامل آن سروکار دارد. مانند دیگر بخش‌های اخترشناسی (و علم به‌طور اعم) کیهان‌شناسی نیز از بحث و جدال بی‌نصیب نیست، و اگر به سابقهٔ تاریخی توجه کنیم، نظرگاه اکثریت همواره غالب نبوده است. زیرا در تحلیل نهایی، خیال‌پردازی، هر چند توده‌گیر باشد، باید در برابر واقعیت‌های سرسخت تسلیم شود. سناریوی حادثهٔ بزرگ، که در بالا شرح داده شد، در خلال سالیان از یک سلسلهٔ تصورات موجه‌نما، مبتنی بر محدودی واقعیت‌های سرسخت، رشد کرده است. ولی آیا قضیهٔی وجود دارد که در این سناریو، ما سرانجام پاسخی برای مسأله‌ای که انسان از گذشته‌های بسیار دور برای حل آن تلاش کرده است یافته‌ایم؟ آیا ما به سطح بختگر لازم برای شناخت منشأ کیهان نایل شده‌ایم؟

در این مسألهٔ آرای دانشمندان متفاوت است. کسانی هستند که احساس می‌کنند با وحدت بخت‌بین به همهٔ نیروهای اساسی طبیعت در حوزهٔ دید، «پایان فیزیکی» چندان دور نیست. برای آنها مسألهٔ کیهان شناختی نیز نزدیک به حل خویش است. من با ارزیابی بدبینانه‌تر (و واقع‌گرایانه‌تر) اخترشناسان انگلیسی، سر فرد هویل موافقت دارم که در ۱۹۷۰ گفت:

«بسیار بعید می‌دانم که موجودی که پس روی این سیاره تکامل یافته است، یعنی انسان، مغزی داشته باشد که بتواند فیزیک را در تمامیت آن درک کند. من در وهلهٔ اول فکر می‌کنم که این امر نامحتمل است، و حتی اگر امکان‌پذیر باشد، به نهایت بعید است که این وضع در سال ۱۹۷۰ حاصل آمده باشد. با در نظر گرفتن این قید و شرط‌ها می‌توان پرسید که آیا سناریوی عامه فهم حادثهٔ بزرگ تنها سناریوی موجه برای منشأ و تکامل کیهان است.

این کشف که کیهان در حال گسترش است به وسیلهٔ اخترشناس آمریکایی ادوین هابل (۱۸۸۹-۱۹۵۳) در سال ۱۹۲۹ به عمل آمد. مشاهدات اولیهٔ هابل از آن زمان تاکنون بارها با دقت بیشتر و با مسافت‌های عظیم‌تر تکرار شده‌اند و همهٔ آن مشاهدات این نظر را تأیید کرده‌اند که فضایی که کهکشانیها در آن جایگزین شده‌اند در حال گسترش است. سرعت گسترش کیهان در هر دورانی مفروض با ثابت H، عموماً معروف به ثابت هابل، سنجیده می‌شود.

اگر این واقعیت را که کیهان در حال حاضر گسترش می‌یابد بپذیریم، به نظریهٔ بی‌پایان نیازمندیم که به ما بگوید در گذشته چگونه بوده است و در آینده چگونه خواهد بود. نظریهٔ نسبیت عمومی اینشتین ساده‌ترین و مناسبترین نظریه‌ای است که امروزه برای این مقصود در دسترس ماست. مدل‌های کیهان که بر این نظریه مبتنی هستند ما را به‌طور منشأ حادثهٔ بزرگ رهنمون می‌شوند. بر طبق این مدل‌ها معلوم می‌شود که چگالی کیهان و سرعت گسترش هابل هرچه در تاریخ کیهان بیشتر به عقب باز گردیم بیشتر و بیشتر می‌شود، تا بدان حد که در دورانی، در حوزهٔ زمانی متناهی‌ای پیش از این، هر دو این کمیت‌ها بینهایت بودند. این دوران را دوران حادثهٔ بزرگ می‌نامند.

فیزیکدانها به اعتبار چارچوب نظری‌شان شک می‌برند، اگر این چارچوب آنها را به بینهایت‌هایی از این گونه رهنمون شود. نظریهٔ

سن کیهان حادله بزرگ - حد اقل ۶/۶

سن کیهان حادله بزرگ - حد اکثر ۱۴/۴

سن زمین ۶/۶

سن کیهانها ۱۵

سنیا برحسب ۱۰۰۰ میلیون سال بیان شده‌اند

سن خوشه‌های گروهی ۱۸

به سبب تردیدهای کنونی درباره ارزش ثابت هابل، سن کیهان حادله بزرگ بین ۶۶۰۰ میلیون و ۱۴۴۰۰ میلیون سال تصور می‌شود. این حوزه سن می‌تواند با سن زمین تطبیق کند، ولی با سن کیهانهای مستتر یا خوشه‌های گروهی تطبیق نمی‌کند.

اینشتین وضع را بازمه بدتر می‌کند، زیرا چگالی و حرکت ماده را با خواص هندسی فضا و زمان پیوند می‌دهد. بنابراین، در دوران حادله بزرگ تعریف این خواص ناممکن است. این فروپاشی توصیفات فیزیکی و ریاضی به این منجر شده است که دوران حادله بزرگ را «دوران یگانه» بنامند. نمود این وحدت پیش از آن که توصیفی از واقعیت فیزیکی باشد باز نایب از نارسایی شناخت ماست. دوران یگانه با منشأ کیهان یکسان شناخته می‌شود. قانون بقای ماده و انرژی در این دوران فرو می‌باشد، زیرا همه ماده (و تابش) موجود در کیهان باید در این زمان آفریده شده باشد.

کیهان‌شناسان سن کیهان را به منزله زمانی که از این دوران به بعد سپری شده است تعریف می‌کنند و این با استفاده از عکس ثابت هابل (به عبارت دیگر با معکوس کردن حاصل جمع‌ها محاسبه شده است تا معلوم شود که چقدر طول می‌کشد که کیهان آنطور که امروز هست، ناهالی که در زمان حادله بزرگ داشت فشرده شود.

گرچه مشاهدات اخترشناسی امروز نمی‌توانند ارزش دقیق ثابت هابل را به دست دهند، کیهان مدل که در حال حاضر از سوی کیهان‌شناسان و دانشمندان فیزیک ذره‌ای که با هم همکاری دارند پشتیبانی می‌شود حد بالایی برای

زمان سپری شده از هنگام حادله بزرگتر است بین بیست هزار میلیون سال و ده هزار میلیون سال نشان می‌دهد.

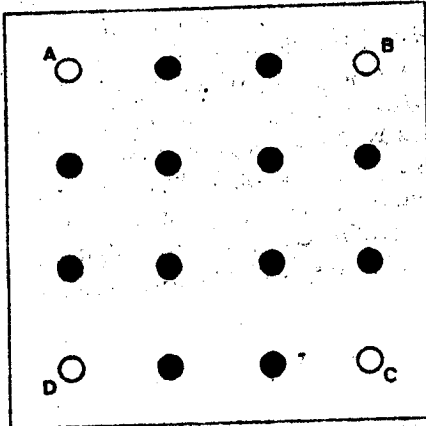
این محاسبات مبتنی بر مدلی مفروض از کیهان خالی هستند. ولی حضور ماده تمایل دارد که گسترش کیهان مدل را کند سازد و سن آن را کاهش دهد. اگر در کیهان واقعی ماده کافی برای کند ساختن گسترش آن تا حد سکون آبی که با فشرده‌گی دنبال می‌شود وجود داشته باشد (چنانکه بر طرفدارترین تفسیر از نظریه حادله بزرگ پیش‌بینی می‌کند)، در این صورت سن کنونی آن نمی‌تواند بیش از دو سوم محاسبه شوریک زمان سپری شده از حادله بزرگ تاکنون باشد. به سخن دیگر، سن کیهان باید چیزی در حدود ۱۳/۳ تا ۶/۶ هزار میلیون سال باشد. گرچه این سن با معیارهای آسانی سن زیادی است، در متن اخترشناسی چندان نیست. سن زمین ۶/۶ هزار میلیون سال است. سن کیهان راه شیری، با اختلاف ۱۰ تا ۱۵ هزار میلیون سال تخمین زده می‌شود. سن برخی خوشه‌های بزرگ ستارگان، موسوم به خوشه‌های گروهی ۱۷ تا ۱۸ هزار میلیون سال است. بنابراین به نظر می‌رسد که اگر همه ماده در حادله بزرگ آفریده شده باشد، بسادگی بگوییم، گنجاندن اکثر این سیستم‌های اخترشناختی در حوزه

زمانی قابل دسترس ناممکن است. واضح است که این مسائل ناشی از به اصطلاح «منشأ» کیهان هستند. آیا مدل‌هایی از کیهان بدون يك منشأ، مدل‌هایی که برطبق آنها کیهان سن بی‌نهایت داشته باشد، قابل تصور است؟ برای چنین مدل‌هایی باید از چاره‌چوب نسبتاً محافظه کارانه نسبت عمومی اینشتین فراتر رفت.

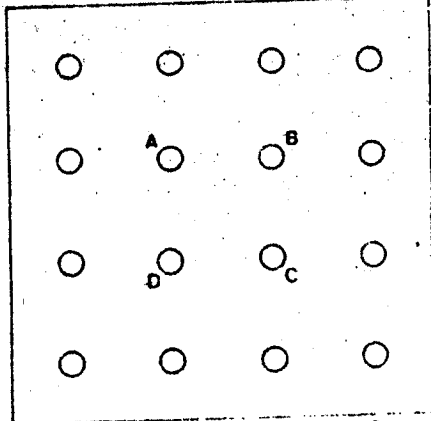
در ۱۹۴۸، هرمان بولدی، تاسس گولد و فرد هویل مدل تازه‌ای از این نوع پیشنهاد کردند. این مدل که به نام مدل «حالت پایدار» شناخته می‌شود، کیهانی را توصیف می‌کند که همواره، بی‌آغاز و بی‌انجام، در حال گسترش است. چنانکه از نامش پیداست، چگالی ماده در این مدل در مقداری پایدار حفظ می‌شود. حال چگونه می‌شود که سیستمی گسترش یابد و در همین حال چگالی یکسانی را حفظ کند؟ این نتیجه در مدل حالت پایدار با تزریق ماده جدید به‌طور مداوم به دست می‌آید. این امکان حاصل می‌شود که بیبینی ریاضی از فرآیند خلقت ماده، نقض قانون بقای ماده و انرژی ارائه شود.

مدل حالت پایدار، سررغم خصوصیات جذابی که کشف یک تابش زمینه در امواج کوناته، به وسیله آرتور پنزیاس و رابرت ویلسون در ۱۹۶۵ به زیر اهر رفت، ولی اعتراض به مدل یاد شده که به وسیله این مشاهده مطرح شد،

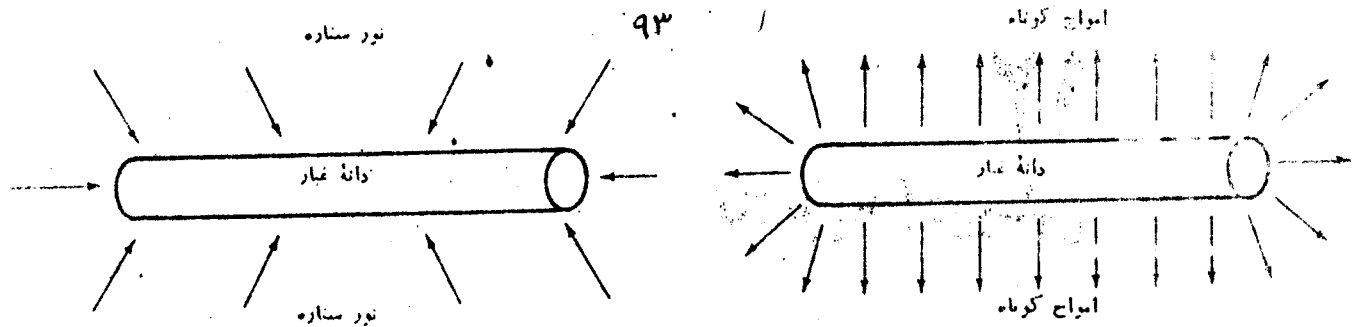
در کیهان در حال گسترش حالت پایدار کیهانها می‌مانند D, C, B, A، چون از يك دوران اولیه تا يك دوران دیرتر مشاهده شوند، از یکدیگر دور می‌شوند. کیهانهای جدید (دایره‌های تیره) برای پر کردن فضای ایجاد شده به وسیله گسترش به وجود آمده‌اند، در نتیجه کیهان، به‌طور کلی، از يك زمان آغازین به زمان بعدی تغییر نمی‌کند.



دوران بعدی



دوران آغازین



دانه‌های باریک گراییت، با طول تقریباً یک میلیمتر، می‌توانند در فضای بین کیهانی تشکیل شوند. این دانه‌ها می‌توانند نور ستاره را جذب کنند و مجدداً به صورت امواج کوتاه صادر کنند. زمینه موج کوتاه بخوبی می‌تواند چنین شکل تابش دو-بازه وارد چرخه شده‌ای باشد.

تمام طول موج‌هاست که از امواج رادیویی تا پرتوهای ایکس و پرتوهای گاما ادامه دارند. بجز زمینه موج کوتاه همه آنها منشأی بالنسبه جدید دارند، بی آنکه ارتباطی با دوران حادثه بزرگ داشته باشند. چرا امواج کوتاه را از آن میان استثنا کنیم؟

فرد هویل، چاندرا ویک راماسینگک، وی. سی. زدیش و دیگران (از جمله نویسنده این مقاله) در اواخر دهه ۶۰ و اوایل دهه ۷۰ استدلال کرده بودند که تابش موج کوتاه می‌تواند شکل مجدداً وارد چرخه شده‌ای از تابش دیگر باشد که عمدتاً از ستارگان منشأ می‌گیرد. دانه‌های غبار در فضای بین کیهانی، اگر در نسبتهای بسیار اندک وجود داشته باشند، می‌توانستند وارد چرخه شدن مجدد را به انجام رسانند. آن‌ها، سی. وانا اخیراً چگونگی عمل کردن این فرآیند را بتفصیل مورد تحقیق قرار داده است. درواقع، اگر تبیین موجی از زمینه موج کوتاه را بتوان از این راه به دست آورد، کیهان‌شناسی حادثه بزرگ به ضعف می‌گراید و نظریه حالت پایدار می‌تواند احیا شود.

این یکی از جانشینهای احتمالی غیر-متعارف برای سناریوی حادثه بزرگ است، و من آن را در اینجا یادآور شده‌ام تا بر این واقعیت تأکید کنم که مسأله کیهان‌شناختی هنوز به حل خود نزدیک نشده است. درست همان‌طور که تلسکوپ‌های پیشرفته‌تر در آغاز این سده دامنۀ دید انسان را گسترش دادند و مفهوم کیهان را درجهت نامنتظر بسط دادند، به همان گونه، من امیدوارم که تکنیک‌های مشاهده در سالهای آینده دررنمای کیهان-شناسان را به نحو هیجان‌آوری توسعه دهند.

■ جایانت و. ناریکار

پس از آن مرحله از سر گذرانده است بر خود داشته باشد. همان‌طور که در آغاز یادآور شدیم، تغییر مهمی که در ترکیب کیهان رخ داد، تشکیل کیهانها بود. بدین گونه توزیع ماده اباشتنکی نشان داد و مقداری از آن باید در تابش زمینه انعکاس یافته باشد. اینکه چنین اباشتنکی‌ای پس از جست و جویهای مکرر دیده نمی‌شود، موضوع ناراحت‌کننده‌ای برای کیهان‌شناسان حادثه بزرگ است.

شیوه دومی که یکدستی از آن راه مسأله‌ای مطرح می‌کند اثر افق نامیده می‌شود. وقتی ما کیهان را تا مسافت‌های زیاد بررسی می‌کنیم آن را چنان می‌بینیم که در گذشته بودیم؛ زیرا نوری که ما به وسیله آن اجرام دور دست را می‌بینیم با سرعت محدودی میر می‌کند. بدین گونه، اگر کیهان ۱۰ هزار میلیون سال عمر داشته باشد، ما می‌توانیم اجرامی را که تا ۱۰ هزار میلیون سال نوری از ما فاصله دارند ببینیم (یک سال نوری مسافتی است که نور در یک سال طی می‌کند). ولی تابش زمینه وقتی شکل گرفت که کیهان بزرگت ۳۰۰۰۰۰ سال عمر داشت. در آن زمان مناطقی که تا پیش از ۳۰۰۰۰۰ سال نوری از یکدیگر جدا بودند نمی‌توانستند با یکدیگر رابطه داشته باشند، چه سریعترین وسیله ارتباطی آنها (پرتو نور) نمی‌توانست بر شکاف بین آنها پل بزند. از سوی دیگر، یکدستی کنونی تابش زمینه در مقیاس بزرگ حاکی از آن است که این چنین مناطق بسیار دور از هم از جهت ساختار و رفتار بسیار شبیه به یکدیگرند. بدون ارتباط فیزیکی این مشابهت چگونه می‌توانست به دست آید؟

در حالی که کیهان‌شناسان حادثه بزرگ درگیر خیال پردازیهایی تئوریک درباره تاریخ اولیه کیهان هستند تا این خواص اسرار-آمیز زمینه موج کوتاه را بفهمند، نمی‌توانم از این احساس اجتناب کنم که راه حل می‌تواند در جهت کاملاً متقارمی جای داشته باشد، و سرانجام زمینه موج کوتاه نمی‌تواند دارای طبیعت یک یادگار باشد. در واقع کیهان بر از تابش زمینه با

امروزه مانند اواخر سالهای ۶۰ دهشترا به نظر نمی‌رسد. درواقع، چنانکه من در زیر نشان خواهم داد، تفسیر این تابش به منزله یادگار حادثه بزرگ عده‌ای دشواریهای نامنتظر به بار آورده است.

کشف تابش موج کوتاه به وسیله بن-زیاس و ویلسون همچون قویترین برهان بر اینکه کیهان از یک حادثه بزرگ داغ بوجود آمده است نقل شد. دلایل این اعتقاد عبارتند از: ۱- تابش مشاهده شده دارای توزیعی پهنای یکدست است و از این رو اباشتنکیهای موضعی را که اگر منشأ تابش منابع متعدد جداگانه بود انتظار آنها، رفت نشان نمی‌دهد؛ ۲- به نظر می‌رسد که تابش طیفی بسیار مشابه با طیف جسم سیاه کامل دارد. [جسم سیاه محوطه‌ای است حار، اشیایی که به‌طور پیوسته پرتو صادر و جذب می‌کنند، بی آنکه تابش از محوطه بگریزد یا از خارج بدان وارد شود. نظریه به ما می‌گوید که چنین سیستمی بر طبق الگوی معین با شدت تابش تبیین شده در طول موجهای تبیین شده به حالت سکون و ثبات می‌رسد.]

هر دو، این خصوصیتها از مدل‌های حادثه بزرگ کیهان انتظار می‌رفتند. بنابراین تابش می‌بایست همچون بازمانده‌ای از دوران داغ اولیه در تاریخ کیهان باز شناخته شود. ولی این تفسیر با دشواریهای روبه‌روست.

یک مشکل این است که طیف مشاهده شده دقیقاً طیفی نیست که از جسم سیاه انتظار می‌رود. انحرافهای کوچکی از طیف جسم سیاه به چشم می‌خورد که نمی‌توان آنها را بدیده گرفت. این نتیجه را دی. پی. رودی و پی. ال. ریچاردز در ۱۹۸۰ خاطر نشان ساختند و از آن وقت به بعد یک امت از منفی برای مدل حادثه بزرگ باقی مانده است.

مشکل دوم در یکدستی فوق‌العاده خود زمینه نهفته است. به دو نحو خوددلیلی می‌کند. مسأله نخست به یکدستی در مقیاس کوچک مربوط می‌شود. اگر، چنانکه احساس می‌شود، تابش یادگار از یک مرحله داغ اولیه باشد، در این صورت باید سهم تغییراتی را که کیهان

۱۲

تکامل و آفرینش

چهار مبحث و مسأله‌ای که در قرن نوزدهم با کار داروین به میدان آمد، در یکی از فصلهای پیشین بررسی شد: (۱) معارضه با طرح و تدبیر صنع (۲) معارضه با اشرافیت انسان (۳) معارضه اخلاق تکاملی (۴) معارضه با کتاب مقدس. چهار نوع پاسخ نیز مطرح شد که عبارت بودند از «راست» به «چپ» سنت‌گروی، اعتدال‌گروی، نوحواهی و اصالت طبیعت. در فصل حاضر، پس از یک توصیف اجمالی از شواهد علمی جدید، هر بخشی یکی از انواع معاصر هر یک از این دیدگاههای کلامی را بررسی می‌کند، و در همین حال از نو یکی از مباحث پیشین را به میان می‌کشد. در بخش «ب»، یعنی «خدا شناسی ستی و عقیده به آفرینش» برداشتهای کاتولیک رومی و نو- ارتدوکسی از تکامل و رابطه‌اش با کتاب مقدس مطرح می‌شود. در بخش «پ»، یعنی «الهیات اعتدالی و برهان اتقان صنع» روایت‌های تازه‌ای از برهان غائی، توسط دونوی، هندرسون و تانت، عرضه شده است. بخش «ت»، به «خدا شناسی تکاملی و حلول خداوند» در آثار برگسون، تیار، و دیگران می‌پردازد. در بخش «ث»، «اصالت طبیعت تکاملی و موقع و مقام انسان» اخلاق تکاملی را که هاکسلی از آن طرفداری، و سیمپسون و تولمین از آن انتقاد می‌کنند، طرح می‌نمایم.

الف. جهان متکامل

از عهد داروین داده‌های علمی فراوانی که مؤید واقعیت تکامل است فراهم آمده و گامهای مهمی در شناخت عواملی که به تحول تکاملی مدد رسانده‌اند، برداشته شده است. علاوه بر این، تاریخ زیست‌شناختی امروزه در درون یک تصویر وسیع‌تر که تاریخ تکوین جهان باشد، مندرج است. و چندین رشته علمی برای مطالعه تاریخ تکوین جهان دست به دست هم داده‌اند. در اخترشناسی نظریه‌هایی راجع به منشأ جهان ارائه شده است، و در زیست شیمی سررشته‌هایی راجع به منشأ حیات به دست داده شده است. در ژنتیک و زیست‌شناسی مولکولی اطلاعاتی راجع به نقش ژنها و موتاسیونها در تکامل آلی؛ و در دیرین‌شناسی، بازسازی ناکاملی از نیاکان انسان ارائه شده است. از میان این گنجینه داده‌ها چند کشف را که از لحاظ پرداختن به روند تکاملی و منشأ جهان و انسان مهم‌تر است، برگزیده‌ایم.

۱. نظریه‌های آفرینش در اخترشناسی

امروزه اخترشناسان منقسم به دو دسته شده‌اند که هر یک به یکی از دو نظریه رقیب راجع به منشأ جهان اعتقاد دارند. نظریه آفرینش آلی^۱ (یا «انفجار بزرگ»)^۲ گاموف^۳ بر آن است که جهان در آغاز یک غلظت بس متراکم متشکل از نوترونها بوده، یعنی یک «هسته اولیه» بسیار عظیم که در عرض نیم ساعت بصورت رادیواکتیو تبدیل یافته و اتمهای بسیاری پدید آورده است. فراوانی نسبی عناصر اتمی در کهکشان ما را بر مبنای خواص هسته‌ای شناخته شده و فرضهای پذیرفتنی می‌توان توجیه کرد. باری از این انفجار اولیه و گسترنده، ماده‌ها بتدریج جمع شده و تشکیل ستاره داده که همچنان به بیرونسو می‌گردد. گاموف هیچ نظریه‌ای برای منشأ آن «هسته اولیه» ارائه نمی‌دهد، بلکه با آن به صورت یک «داده معلوم» رفتار می‌کند. او می‌گوید این نظریه فائیل به یک «آغاز مطلق» است

1. instantaneous creation 2. big bang
3. George Gamow, *The Creation of the Universe* (New York: The Viking Press, 1952; Mentor PB; See also Milton Munitz, *Space, Time and Creation* (Glencoe, Ill.: the Free, 1957; Collier PB).

که در این صورت زمان را باید متناهی انگاشت. نیز ممکن است حاکی از یک «آغاز نسبی» یعنی آغاز یک مرحله انبساط یک سیکل کیهانی باشد، که از آن پیش یک مرحله انقباض داشته. با یک چنین جهان نوسانگری، زمان می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. نظریهٔ رقیب، یعنی نظریهٔ آفرینش مداوم^۱ (یا «حالت یکنواخت»^۲)، برداختهٔ هوپل^۳، بوندی^۴، و گولده است. اینان بر آنند که ماده همواره و به صورتی یکنواخت در حال به وجود آمدن در پهنهٔ زمان و مکان لایتهای، بوده است. این اتمهای تازه تشکیل شده پراکنده، مداوم به هم می‌پیوندند و متراکم می‌شوند و به صورت ستاره درمی‌آیند. ولی ستاره‌ها به همان نسبتی که متولد می‌شوند، می‌میرند یا با نزدیک شدن به سرعتی برابر با سرعت نور از دسترس هرگونه مشاهده‌ای خارج می‌شوند. در این وضعیت «مداوم و

یکنواخت» ساخت جهان از هر نقطهٔ زمانی یا مکانی که دیده شود، یکسان است. هوپل نیز برای آفرینش مداوم اتمهای هیدروژن هیچ تئینی ندارد. ماده، به آهستگی هر چه تمامتر، در سراسر جهان «همینطور به وجود می‌آید».

در حال حاضر اخترشناسان در میان این نظریه‌ها به دو گروه تقسیم شده‌اند. و داده‌ها برای هر نوع تصمیم‌گیری روشن‌تر کافی نیست. بعضیها با توسل به قانون دوم ترمودینامیک از آفرینش آتی دفاع می‌کنند: اگر آنتروپی همواره در حال افزایش است، زمان نباید متناهی باشد. ولی بحث و جدلهای فراوانی هست بر سر اینکه آیا این قانون قابل اطلاق بر کل جهان یعنی سیستمهای «باز» و سرعتهای نسبی و نظایر آن هست یا نه. علاوه بر این، «آفرینش مداوم» ماده، قانون بقای انرژی - ماده را نقض می‌کند، و هیچ مکانیسم مقبولی نیز برای نشأت یافتن آن پیش کشیده نشده است. ولی میزان دور شدن از قانون بقای مطلق انرژی - ماده، کمتر از آن است که مستقیماً قابل ردیابی باشد: یک اتم در یک قرن در حجمی به ابعاد ۵۰ یارد. همچنین، همانطور که «نظریهٔ حالت یکنواخت» ایجاب می‌کند، سرعت انحطاط ستارگان به نسبت فاصله افزایش یکنواختی دارد. باری داده‌هایی که بر مینای حد مشاهدهٔ کنونی به دست آمده انحراف از خط سیر مستقیم را نشان می‌دهد. ستاره‌های رادیوئی خیلی قوی (quasars)، فقط در فاصله‌های بسیار بعید پیدا می‌شوند، که می‌تواند حاکی از انفجارات گسترده‌ای باشد که در اعصار خیلی پیشین که جهان جوان بوده، صورت گرفته و دلالت بر «آفرینش آتی» دارد.

بعضی از طرفداران اصالت طبیعی نظریهٔ «حالت یکنواخت» به نفع آن چنین ادعا کرده‌اند که «از طرفگیری‌های متافیزیکی و غایت‌اندیشانه» که در قائل شدن آغاز زمانی برای جهان، دخالت می‌کند، جلوگیری می‌کند. و بعضی از محققان مسیحی از نظریهٔ «انفجار بزرگ» دفاع کرده‌اند چه آن را با اعتقاد اهل کتاب به آفرینش، ساز و آوازه‌تر دانسته‌اند. نظر ما این است که هر دو نظریه، هم قابل تمییز و تفسیر طبیعی است و هم توحیدی. هر دو نظریه در یک جا بی‌تئین می‌مانند و ناچار می‌شوند «هستهٔ اولیه» (در نظریهٔ کاموف)^۵ و «آفرینش مداوم» ماده را (در نظریهٔ هوپل)، مسلم بگیرند و بی‌دلیل بپذیرند. هیچیک از دو نظریه به مسألهٔ آفرینش زمان (متناهی یا نامتناهی) نپرداخته‌اند. بوندی مدعی است که فرضیهٔ «حالت یکنواخت» با «اصل کیهانشناختی کامل» راجع به یکنواختی کامل جور درمی‌آید، چرا که قائل به هیچ نقطهٔ متمایزی در زمان یا مکان نیست؛ ولی بجای شک است که آیا یک مسألهٔ تجربی را می‌توان با چنین اصل ماقبل تجربی برگذار کرد؟ علاوه بر این، دفاع از نامتناهی بودن زمان غالباً یک «طرفگیری متافیزیکی» اصالت طبیعی را نشان می‌دهد به این معنی که طبیعت، با گرفتن جای خداوند، خود باید نامتناهی باشد. نظر ما این است که مسیحیان و مؤمنان لازم نیست جانب هیچیک از دو نظر را بگیرند، چه عقیده به آفرینش در واقع راجع به آغاز زمانی جهان نیست،

1. continuous creation

2. steady state

3. Frederick Hoyle, *The Nature of the Universe* (Oxford: Basil Blackwell, 1960; Pelican PB)

4. Bondi

5. Gold

6. bias

7. Pollard, *The Cosmic Drama*; Edmund Whittaker, *Space and Spirit* (London: Nelson, 1964); Pius XII, allocution to the Pontifical Academy of Sciences

بلکه راجع به رابطه اساسی و اصلی بین جهان و خداوند است. محتوای دینی مفهوم آفرینش با هر دو نظریه سازگار است، و حقیقت هر یک از این دو نظریه صرفاً بر پایه دلایل علمی، در زمانی که داده‌های بیشتر موجود باشد، محرز می‌گردد.^۱

۲. از ماده تا انسان

پیشتر گفتیم که بسیاری از رشته‌های پژوهشی به دانش ما راجع به تاریخ تکوین جهان مدو رسانده‌اند. اخترشناسان می‌توانند لااقل بعضی فرضیه‌ها راجع به سیر تکوین کهکشان‌ها، ستاره‌ها و منظومه‌های سیارات، پیش نهند. زمین‌شناسان تاریخ سرآغاز سیاره ما زمین را برای ما بازسازی می‌کنند. همچنین شیمی‌دانها مفاهیم «تکامل شیمیایی»^۲ را مطرح می‌کنند، و سخن از ساخته شدن ترکیبات پیچیده و زنجیره‌های مولکولی^۳، در آب‌های اولیه، می‌گویند، که سپس موجودات آلی از آنها استفاده کرده‌اند. زیست-شیمی‌دانان لااقل سر نخهایی راجع به منشأ حیات^۴ به دست می‌دهند.^۵ پیشتر دیدیم که شکاف بین زنده و غیرزنده بر اثر مطالعه ویروسها و پژوهشهای جدید در زمینه زیست‌شناسی مولکولی، خیلی کم شده است. دیگر امکان گذار از ماده به حیات در اعصارخیلی پیشین تاریخ تکوین سیاره ما، غیر قابل فهم نمی‌نماید. اوری^۶ و میلر در آزمایشگاهشان در شیکاگو، جرقه‌هایی از یک کیسول محتوی فقط آمیزه‌ای از گازهای ساده، شبیه به گازهای موجود در زمین اولیه، گذراندند و دیدند که اسید آمینه‌های بسیاری تولید شده است که در واقع سنگ بنای حیات است (هر چند تا ساده‌ترین سلول راه درازی در پیش است). مسائل زیست-شیمیایی سلولهای زنده به نحو خارق‌العاده‌ای پیچیده است، ولی در اصل لاینحل نمی‌نماید. استرلاد^۷ باید گفت هیچ دلیلی از کتاب مقدس بر نمی‌آید که بروجود فاصله قاطعی بین موجودات زنده و غیرزنده دلالت داشته باشد. گاهگاه شنیده می‌شود که می‌گویند به دلایل الهیاتی می‌دانیم که ساختن و پدید آوردن حیات در آزمایشگاه محال است. (فقط خداوند می‌تواند حد فاصل بین زنده و غیرزنده را بر دارد) یا «آفرینش حیات معجزه‌ای است که فقط خداوند می‌تواند انجام دهد». ولی فی الواقع در طی قسمت اعظم تاریخ مسیحیت به وجود چنین خطی بین حیات و ماده قائل نبوده‌اند (فی‌المثل در قرون وسطی عقیده بر این بود که وزغها خود به خود از لجن به وجود می‌آیند)^۸ قول طرفداران اصالت حیات در مورد یک «مبدأ حیاتی» متمایز که نقطه مقابل «ماده بی‌حس و حرکت» است هم از نظر کلامی و هم از نظر علمی دفاع ناپذیر است. سیر تکاملی کند و دراز آهنگ موجودات زنده، با مطالعه فیلیها بعد کافی مستند شده است.^۹ دوره‌های متوالی عرصه بر آمدن تک پاختگان جانوری^{۱۰}، بیمهرگان^{۱۱} ساده، ماهیها، دوزیستان^{۱۲}، خزندگان^{۱۳} و دینوزورها، پستانداران و پرندگان و سرانجام آدم‌نمایان^{۱۴} و انسانهای اولیه، بوده است. آنچه پیش از هر چیز جالب توجه است کشفیاتی است که

1. Mascall, *Christian Theology and Natural Science* chap 4. See also C. F. Von Weizsacher, *The Relevance of Science: Creation and Cosmogony* (London: Collins, 1964), chap. 9.

2. galaxy

3. chemical evolution

4. molecular chains

5. The origin of life

6. A. I. Operin, *The Origin of Life* (New York: The Macmillan Co. 1938; Dover PB); H. E. Blum, *Times Arrow and Evolution*; J. H. Rush, *The Dawn of Life* (Garden city, N. Y.: Doubleday and Co. 1957; Signet PB).

7. Urey

۸. مقایسه کنید با اعتقاد رایج در ایران که می‌گفتند عقربها از برهم نهادن خشت خام پدید می‌آیند.

۹. E. g. Gaylord G. Simpson, *The Meaning of Evolution* (New Haven: Conn: Yale University Press, 1948: PB), pt. I

۱۰. protozoa

۱۱. invertebrates

۱۲. amphibians

۱۳. reptiles

۱۴. primates

ممکن است بعضی از «حلقه‌های مفقوده» اصل و نسب بلافاصل انسان را به دست دهد. از اینها، قدیمتر از همه نمونه‌های استرالوپیتکوس^۲ است که در حدود یک میلیون سال قبل، در افریقای جنوبی می‌زیسته، و از لحاظ اندازه مغز، شکل جمجمه، نوع دندان و قامت کمابیش مستقیم، حد واسط بین انسان جدید و میمون بوده است. و نشانه‌هایی هست حاکی از اینکه این موجود از ابزارهای بسیار ابتدائی استفاده می‌کرده است. سینانثروپوس^۳ در چین، مانند پیتکانتروپوس^۴ در جاوه، شاید متعلق به نیم میلیون سال پیش، مغزی کوچکتر از انسان جدید و پیشانی کمابیش هموار و آرواره‌های برجسته و قامت مستقیم داشته است. این موجود از آتش و ابزارهای زمختی استفاده می‌کرده است. جمجمه سوآنسکومب^۵، اگر چه شکسته بسته است و افتادگی دارد، از نظر شکل کاملاً پیشرفته است و متعلق به ۲۵۰۰۰۰ سال پیش است. ولی انسان نئاندرتال^۶، متعلق به پس از آغاز آخرین عصر یخبندان^۷، هنوز پل ابروی برجسته و آرواره‌های بیرون زده و استخوانهای پهنی دارد. بالاخره، تعدادی از کشفیات متعلق به ۵۰۰۰۰ سال پیش نظیر انسان کرو - مانپون^۸ است که نقاشی می‌کرده و آداب تدفین داشته و از نظر شکل و فرهنگ کاملاً هومو ساپینس^۹ [= انسان دانا، انسان اندیشه‌ور] بوده است.

بازسازی دقیق اصل و نسب انسان بهیچوجه روشن نیست و اختلاف عقیده‌هایی راجع به بسیاری از این نمونه‌ها و رابطه‌شان با یکدیگر وجود دارد. یک نسل پیش رسم بود که به خط واحدی که نسب انسان جدید را به میمون باستان می‌رساند، قائل باشند. امروزه معلوم شده است که به احتمال بیشتر شباهت انسان و میمون نه بر اشتقاق آنها از یکدیگر دلالت می‌کند، بلکه حاکی از وجود یک اصل و نسب مشترک است که در صورت قدیمتر و پست‌تر حیات ریشه دارد. علاوه بر این، احتمالاً فقط یک خط واحد تکاملی در پیش نبوده، بلکه در موازات نسبت پدر فرزندی، انواع نسبت‌های دیگر هم در کار بوده است. فی‌المثل انسان نئاندرتال جدیدتر است ولی از دارنده جمجمه سوآنسکومب کمتر انسان است، و چه بسا حاکی از نسلی باشد که در همان حالت ابتدائی خود باقی مانده و بلاعقب مانده و ادامه نیافته است. هر چند بسیاری از این گونه جزئیات، روشن نشده باقی مانده، ولی تداوم و اتصال بین انسان و موجودات پست‌تر به حد کافی مستند شده است.

۳. ژنها، جهشها، و انتخاب طبیعی

بیشتر دیدیم که تغییرات تدریجی و انتخاب طبیعی دو عامل عمده در نظریه تکامل داروین بودند. ژنتیک جدید شناخت ما را از علل تغییرات - که داروین فقط توانسته بود در اطراف آن نظر پردازی کند - به میزان زیادی پیش برده است. قوانین توارث در سال ۱۸۶۶ توسط مندل^۱ کشف شد ولی عملاً تا قرن بیستم نادیده گرفته شد. در سال ۱۹۰۱ هوگورد وریس^۲ ظهور اتفاقی صفت‌های جدیدی از گیاهان و جانوران را که تفاوت مشهودی با والدین خود دارند، مطالعه کرد. ت. ه. مورگان^۳ در میان نسل‌های زیادی از مگس میوه^۴ سرخ چشم به افراد سفید چشم برخورد. بعدها کشف شد که میزان چنین جهشها (موتاسیون) با تاباندن اشعه ایکس، گرما و بعضی مواد شیمیائی افزایش می‌یابد. در دهه ۱۹۳۰ بسیاری کسان به آمیزش ژنتیک با نظریه تکامل مدد رسانده بودند، از جمله فیشر^۵

۱. Theodosius Dobzhansky, *Mankind Evolving* (New Haven, Conn.: Yale University Press, 1962; PB); W. E. Le Gros Clark, *The Fossil Evidence for Human Evolution* (Chicago: University of Chicago Press, 1955).

2. <i>Australopithecus</i>	3. <i>Sinanthropus</i>	4. <i>Pithecanthropus</i>
5. <i>Swanscombe</i>	6. <i>Neanderthal</i>	7. glacial period
8. <i>Cro-Magnon</i>	9. <i>Homo sapiens</i>	

۱۰. کرگور یوهان مندل (1822 - 1884) Gregor Johann Mendel گیاه شناس اتریشی-م.
 ۱۱. هوگورد وریس (1848 - 1935) Hugo De Vries گیاه شناس هلندی - م.
 ۱۲. تامس هانت مورگان (1866 - 1945) Thomas Hunt Morgan جانورشناس امریکائی-م.
 ۱۳ fruit fly
 ۱۴ R. Fisher

و هالدین^۱ در انگلستان، رایت^۲ در آمریکا و چتوریکف^۳ در روسیه. ژنتیک جمعی^۴ یک نظام نظری بسیار پیشرفته شد و با داده‌های مفصلی که هم در آزمایشگاه و هم از مطالعه در میان جماعات طبیعی به دست آمد، تأیید یافت.^۵

پیشتر گفته شد که ژنها مولکولهای DNA هستند که اطلاعات رمزداری را در بر دارند که بر رشد اورگانسیم حاکم است. ورودندهای طولانی تکامل هر گروه از ژنها با یک رمز ژنتیک، «برنامه‌دار» شده است که «راهنما»ی این برنامه تکامل جنینی

ساخت فیزیولوژیک، و رفتار غریزی هر اورگانسیم را کنترل می‌کند. طبق این نظر، موتاسیونها معلول آسبیبی است که بر بخشی از مولکول DNA وارد می‌آید، یا معلول تکرار بیمار گونه، رمز آن است. علاوه بر موتاسیونها، ترکیب مجدد ژنها یک منبع مهم تغییرات است. از آنجا که در تولید مثل دوجنسی، هر فرد از ترکیب مجموعه‌ای از ژنهای والدین پدید می‌آید، تعداد ترکیبهای ژنتیک جدید بسیار زیاد است. اگر هر مجموعه‌ای ۱۰۰۰ ژن داشته باشد، و هر کدام از آنها ۱۰ صورت ممکن، احتمال ۱۰^{۱۰۰۰} ترکیب مختلف می‌رود، یعنی تعدادی که بیشتر از تعداد اتمهای جهان است. هر انسانی انگاره ژنی (ژنوتیپ) خاص خود را دارد و هر چهره‌ای و اثر انگشتی منحصر به فرد است. چون سیر تکاملی یکپارچه هر اورگانسیم، مقهور مجموعه کل ژنهای آن است، هر فرد جدید یک رویداد واقعا بدیع و بی‌سابقه است.

مسأله‌ای که مورد بحث و فحص مداوم است، اهمیت نسبی تغییرات بزرگ و کوچک است. مکتب نوادروینی (هاکسلی، سیمپسون، ماپر^۶ و سایرین) بر آن است که تکامل نتیجه انباشته شدن بسیاری تغییرات و تحولات کوچک است. دوبرزانسکی^۷ و فیشر^۸ با کلیات این مکتب موافقت، ولی می‌گویند هر چند نتایج موتاسیونهای کوچک می‌تواند بارها در آزمایشگاه تکرار شود، جهش‌های بزرگتری هست که نادر است و لذا از روی قوانین آماری پیش بینی پذیر نیست. مکتب افراطی تر (گلداشمیت^۹، شیندولف^{۱۰} و دیگران) بر آن است که مطالعات آزمایشگاهی فقط تغییرات درون نوع را می‌تواند تأکید کند، نه شکل انواع جدید را، ولی می‌گویند فسیلهائی پیدا شده که گذارین انواع را نشان می‌دهد، ولی گذار بین رده‌های بزرگ یا تیره‌ها را کمتر نشان می‌دهد. این متقدمان معتقدند که انواع و تیره‌های جدید حاصل موارد بسیار نادرند که یک موجود زنده و ماندنی طی موتاسیونهای «سیستماتیک» پدید می‌آید، و شاید این موتاسیونها، یکی از مراحل آغاز سیر تکاملی جنین را تعدیل کرده، تغییر کلی در ساخت آن وارد می‌سازند. ولی هیچ گونه شواهد مستقیمی از چنین گذارهای بزرگی در دست نیست، و تبدیل یک فرد موتاسیون یافته به یک جمع، مورد چون و چراست. امروزه عقیده بر این است که تغییرات ناشی از موتاسیون و ترکیب جدید ژنتیک، اتفاقی است و تا حدی بستگی به نیازهای اورگانسیم دارد. سه روایت از عقاید مخالفان وجود دارد، که می‌گویند تغییرات (الف) مهار شده و متوجه بسوی یک هدف پیش اندیشیده است و با دخالت الهی صورت می‌گیرد، یا (ب) بر اثر یک نیروی حیاتی حاله، جهت ثابته پیدا می‌کند، یا (پ) طبق تحولات ارثی لامارکی که یک فرد در طی حیاتش گذرانده، تعدیل می‌یابد و با نیازهای اورگانسیم منطبق

۱. جان بردون سندرسن هالدین (۱۸۹۲ - ۱۹۶۴) John Burdon Sanderson Haldane
دانشمند انگلیسی - م.

۲. S. Wright ۳. S. S. Chetverikov ۴. Population genetics

۵. See J. A. Moore, *Heredity and Development* (London: Oxford University Press, 1963); T. Dobzhansky, *Evolution, Genetics and Man* (New York: John Wiley and Sons, 1955)

۶. E. g. J. Huxley, A. C. Hardy, and E. B. Ford, eds., *Evolution as a Process* (New York: The Macmillan Company, 1954; Collier PB).

۷. Dobzhansky ۸. R. Fisher, *Creative Aspects of Natural Law* (Cambridge: Cambridge University Press, 1950)

۹. R. Goldschmidt, *Theoretical Genetics* (Berkeley: University of California Press, 1955)

۱۰. Schindewolf

می‌شود. دو ادعای نخست بعداً بررسی خواهد شد. هر حکمی دربارهٔ اینکه موتاسیونها را خداوند به وجود می‌آورد باید این نکته را در نظر داشته باشد که موتاسیونهای واحد خیلی نامرتب صورت می‌گیرند و غالباً زیانبار یا مهلک‌اند. ادعای سوم یک تزلامارکی است و دستخوش مناقشه‌های تلخ و طولانی‌ای بوده است.

کافیست این نکته را بگوئیم که ادعای مکرر راجع به توارثی بودن صفات منکسبه موکول است به اینکه یا داده‌هایی تهیه شود که پژوهندگان بعدی نمی‌توانند آنها را تولید کنند یا تعبیر و تفسیرهایی از داده‌های فطری به عمل آید که غالب زیست‌شناسان نپذیرفته‌اند. کفایت سنگینتر خواهد بود به سوی این نتیجه است که ژنهایی که یک اورگانیزم به ارث منتقل می‌کند، تحت تاثیر تجربهٔ زندگی منتقل کننده نیست.

علاوه بر چنین داده‌هایی راجع به تغییرات، شواهد تازه‌ای نیز راجع به عامل دوم در نظریهٔ داروین یعنی نحوهٔ عمل انتخاب طبیعی موجود است. ظهور نژادی تازه بر اثر تحولات محیط زیست، عملاً مشاهده شده است. فسی‌المثل در میان یک نوع از پیدا به رنگ روشن، موتاسیونهای تیره رنگ بندرت اتفاق می‌افتد، چرا که رنگهای تیره معمولاً در زمینهٔ رنگ روشن تنهٔ درخت چشمگیرتر است و زودتر بوسیلهٔ پرندگان شکار می‌شود. ولی در میان درختان دوده زدهٔ مناطق صنعتی، پید تیره رنگ از پید روشن کمتر چشمگیر است، لذا در قرن گذشته در بعضی از مناطق انگلستان این نسل تیره رنگ کاملاً جای نوع روشن را گرفته است. مثال دیگر از یک روند سریع انتخاب طبیعی تولید باکتریهائی است که در مقابل آنتی‌بیوتیک مقاوم‌اند. در میان باکتریهائی عادی که سلولهای موتاسیون یافته‌ای که در مقابل استرپتومایسین^۲ مقاوم باشد، نادر است - چه این مقاومت در شرایط عادی مفید نیست - اگر در معرض استرپتومایسین قرار گیرد، این توانش یا مقاومت ناگهان مفید می‌گردد، لذا این موتاسیون می‌بالد و فراوان می‌شود و سایر صورتها از بین می‌رود، لذا یک نژاد جدید به وجود می‌آید. مثالهای دیگری نیز هست از فی‌المثل استعداد مکنون برای تحول درون یک تیره، که فقط بر اثر تعدیلهائی در محیط فعال می‌گردد.

یک پیشرفت دیگر از عهد داروین به بعد، پی بردن به نقش همیادی، در جنب رقابت، در انتخاب طبیعی است. «بقای اصلح» دیگر مستلزم برداشت گلا دیاستورانه از طبیعت نیست، چه بقا را اکنون به معنای موفقیت در تولید مثل می‌گیرند. نه فاتح، بلکه انسب و اصلح والدینی است که بزرگترین تعداد زاد و رودی را که خود به مرحلهٔ تولید مثل رسیده باشند، تولید کند. کروپاتکین، الی و دیگران^۳ اهمیت تیمار داری والدین را از فرزندان، و عادات اجتماعی^۴ را در جانوران و جوامع حشرات، و سایر روابط همیارانه بین اورگانیزمها ثابت کرده‌اند. و بعضی انگاره‌های پیچیده از انکای متقابل در میان افراد، انواع، و بین افراد و کل محیط زیستشان، باقی شده است. بعضی از این مسائل را پس از پرداختن به تمایز توحیدی و طبیعی تکامل، مطرح خواهیم کرد.

ب. خدانشناسی سنتی و عقیده به آفرینش

شواهدی از اختر شناسی، دیرینه شناسی و ژنتیک راجع به جهان تکامل نقل کردیم. اینکه به نخستین میخ کلامی، «معارضه با کتاب مقدس» بویژه در مورد عقیده به آفرینش، می‌پردازیم. و در این بحث به محققانی می‌پردازیم که معتقدات دینی‌شان متخذ از وحی است، و کتاب مقدس را جدی می‌گیرند ولی نه به معنی ظاهری، و کسانی که شواهد صحت تکامل را می‌پذیرند. هر چند که رد بنیاد پر دازانه (فاندامنتالیستی) تکامل همچنان طرفداران خودش را دارد، ولی افکار تازهٔ اندکی پدید آورده، و چندان چیزی بر توصیف فاندامنتالیزم که در فصل چهارم آمد، نمی‌افزاید. ولی رهبردهای معتابه جدیدی در ایدئولوژی نوین و الهیات کاتولیک رومی به چشم می‌خورد (آثار فلسفی مؤلفان کاتولیک و آراء تیاره بعداً بررسی خواهد شد).

1. moth

2. streptomycin

3. Petr Kropotkin, *Mutual aid, a Factor of Evolution* (New York: Mc Clure, Phillips and co., 1907); W. Clyde Allee, *Cooperation among animals* (New York: Schumann, 1951).

4. social habits

5. Teilhard

۱. منشا انسان (کاتولیسزم رومی)

بوداشت کاتولیکها از کتاب مقدس و پذیرش روزافزون آنها از «انتقاد عالی» بیشتر مورد بحث قرار گرفت. در تمییر و تفسیرهای داستان آفرینش باری بین پیام الهام آمیز دینی که نویسندگان باستان میخواستند برسانند، کیهان شناسی سابقل حتمی و نماد اندیشی شرق نزدیک که آن پیام را بیان می کند، فرق گذاشت. به گفته یکی از متکلمان: «ممکن است مفاهیم علمی ای که نویسنده «سفر پیدایش» داشته غلط باشد، یعنی علی القاعده از علم معاصرش اخذ شده باشد، ولی آنچه مراد اوست، چه تالیحاً و چه تصریحاً این گونه مفاهیم نیست. قصد کتاب مقدس این نیست که به ما کیهان شناسی بیاورد»^۱.

در سال ۱۹۰۹ مجمع اسقفی کتاب مقدس فهرست و در این حقایق را جزو «حقایق ضروری» داستان پیدایش قلم داد: آفرینش همه چیز در آغاز زمان توسط خداوند؛ آفرینش ویژه انسان؛ پدید آمدن نخستین زن از نخستین مرد، و عصیان آدم ابوالبشر از نصیحت الهی. پاپ پیوس در اژدهم در خطابه ای در سال ۱۹۵۱ نظرات چندین اختر شناس را راجع به آغاز زمانی داشتن جهان، موافقانه نقل کرد. بطور کلی عقیده بر این است که آفرینش جهان و نخستین مرد و زن رویدادهای واقعی و اصیلی هستند ولی تمییر کتاب مقدس از آنها، کثاتی است. نخستین منشور پاپی که به مسأله تکامل پرداخته و تحت عنوان آفرینش نوع انسان (۱۹۵۰) منتشر شده می گوید:

بدینسان، تعلیم کلیسا آموزه تکامل را مسأله مطرح می داند، بویژه در آنجا که تکوین بدن انسان را از تکامل موجودات زنده دیگر می داند. (اینکه روح آفریده بوسیله خداوند است از ضروریات ایمان کاتولیک است). در وضعیت کنونی معتقدات حتمی و کلامی، این مسأله باید به نحو شایسته ای مورد بحث و فحص و تطبیق و تلقیح خبرگان هر دو فن قرار گیرد. . . مسیحیان نمی توانند از نظریه ای طرفداری کنند که قائل به وجود نژادی خاکی از آنها، بعد از عصر آدم، است که سرانجام نسیشان به آدم ابوالبشر نمی رسد، یا تصور کنند که «آدم» نامی بوده که به گروهی از نیاکان اولیه ما اطلاق شده. معلوم نیست چگونه چنین آرائی با عقیده به گناه جیلی، که کتاب و سنت قائل به آنست، و کلیسا مدافع آن، می تواند سازگار باشد. گناه جیلی نتیجه گناهی است که به صورت یک واقعه عینی خارجی، یک فرد انسانی به نام آدم ابوالبشر مرکب شده و به یکسان میراث فطرت همگی ماست، و این از آن روست که این ارث نسل اندر نسل از او به ما رسیده است.^۲

این منشور اعتقاد به منشا تکاملی بدن انسان را مجاز می داند، ولی در خلقت خاص روح انسان اصرار دارد. سنت کاتولیک بر آنست که روح، بعنوان یکت جوهر مجرد، مستقیماً آفریده خداوند است، که در مورد هر فردی جداگانه صورت می گیرد. به تمییر یوئینگ، مردم شناس یسوعی: «این موردی است که خداوند با قدرت بیکران خود دخالت می کند، چه ماده نمی تواند یک روح مجرد غیر مادی پدید آورد»^۳ پدر روحانی کلیسون می گوید اگر خداوند ماده تکوین انسان را، نه از خاک، بلکه از یک جانور مناسب و نزدیک به انسان گرفته باشد که آهسته و تحت اراده و هدایت او تکامل یافته، و سپس به

1. R. W. Gleason in W. Ong, ed., *Darwin's Vision and Christian Perspectives*, p. 106. See also C. Hauret, *Beginnings: Genesis and Modern Science*, trans. E. P. Emmons (Dubuque, Iowa: Priory Press, 1935).

2. Pius XII, *Humani Generis* (1950), trans. R. A. Knox, Paragraphs 36, 37.

3. F. J. Ewing, «Current Roman Catholic Thought on Evolution.» in S. Tax, ed. *Evolution After Darwin* (Chicago: University of Chicago Press, 1960). Vol. 3, 28. See also his article in *Anthropological Quarterly* (October 1936), p. 91.

3. R. W. Gleason in W. Ong, ed., *Darwin's Vision and Christian Perspectives*. See also R. Nogar, *The Wisdom of Evolution* (Garden City, N. Y.: Doubleday and Company, 1963). Two useful earlier volumes are: E. G. Messenger, *Evolution and Theology* (New York: The Macmillan Co. 1932), and *Theology and Evolution* (Westminster Md.: The Newman Press, 1952).

او روح افاضه شده، در این صورت هم این تمهید طولانی و هم عمل نهائی افاضه روح، همه وهمه فعل الهی است. اومی گوید داستان آفرینش حوا اذندة آدم «مجازی» است، و آدم «اسوه» یا مدل حوا بوده. و در هر صورت پیام دینی راجع به برابری اصلی زن با مرد و طبیعت مشترک انسانی آنهاست. تمییر کاتولیکها از گناه جیلی، بسان داغی که بر جبین فطرت بنی آدم نهاده شده، مستلزم وجود عینی و خارجی آدم بعنوان یک فرد است.^۱ فادرگیل که یک گیاه شناس برجسته کاتولیک است، در کتاب تکامل و مسیحیان، داده‌های علمی مفصلی درباره تکامل عرضه می‌کند و در یک فصل نهائی در فحوای کلامی آنها

بحث می‌کند. او معتقد است تکامل تحت هدایت خداوند، مخلوقی پدید می‌آورد که مستعد قبول روح باشد. بدن آدم ابوالبشر از پدر و مادری نشأت گرفته است که از نظر ساخت جسمی خیلی نزدیک به انسان بوده‌اند. مع الوصف یک شکاف فکری و روحی بزرگ آدم را از پدر و مادرش جدا می‌کرده است. فادرگیل در این مورد تصریح دارد که مغز انسان تکامل می‌یابد، ولی ذهن و روحش چون غیر مادی است نمی‌تواند حاصل تکامل باشد:

یک شکاف وسیع و گذر ناپذیر بین ذهن انسان و «ذهن» همه جانوران در هر مرحله‌ای که از تکامل باشند، هست... نمونه‌های کهن فسیل انسان نظیر چنگا نئودپوس، که گاه «پیش از انسان نما» نامیده می‌شود، از همان اولین مرحله ظهورشان کاملاً انسان بوده‌اند. می‌توان گفت هیچ پیوند راستینی بین یک جانور پست تر و موجودی که قدم به آستانه اندیشه نهاده، جز از نظر قالب و قواره، برقرار نیست... و لذا می‌توانیم بگوئیم که آفرینش یک روح تازه، وقتی که به آخرین محصول تکامل که انسان جسمانی است افاضه شده، یک نفس ناطقه متقل و متفکر تشکیل داده و نخستین انسان عاقل را پدید آورده است. بدینسان، نفس یا روح انسانی هیچ ربط ضروری با مبداء حیات یا سازمان اورگانیکسمهائی که سابق بر آفرینش او بوده‌اند ندارد (مگر تا آنجا که این ساخت و سازمان چندان کامل شده بوده که بتواند مستعد قبول روح باشد). همین است که هیچ گسلی در زنجیر طبیعت نیست و ماجرای روح انسان یک واقعت فراتر از رویدادهای طبیعی است. و یک افزایش ناموجب به طبیعت است.^۲

بنابراین از نظر کاتولیکها، واقعیات علمی راجع به تکامل قابل قبول است و آفرینش ویژه انسان یک حقیقت افاضی و اضافی است که فقط به مدد وحی معلوم می‌گردد، وجود یک نیای بی‌همتای انسانی، در اصل نمی‌تواند مورد نقض یا ابرام علمی قرار گیرد، چه فقط جسم انسانی، و نه روح، می‌تواند موضوع پژوهش دیرینه شناسان قرار گیرد. (بسیاری اذدانشمندان چنین می‌اندیشند که انسان فقط در یک نقطه جغرافیائی پدیدار شده است، ولی به وجود یک زوج واقعی که جدا اعلای انسانها بوده باشند اذهان نمی‌کنند). وجود یک آدم ابوالبشر واقعی و اصیل، یک حقیقت و حیاتی است. ولی دفاع از وجود او صرفاً بر مبنای کتاب مقدس صورت نمی‌گیرد. در بسیاری از بخشهای کتاب مقدس (از جمله یونس و ماهی) امکان تعبیر تمثیلی یعنی تأویل هست. لازم نیست داستان پیدایش آدم بتمامه تعبیر تمثیلی یا کنائی شود، چنانکه پروتستانها می‌کنند، یا بکلی به معنای حقیقی و ظاهری اش حمل گردد چنانکه شیوه بنیادپردازان است، بلکه بهتر است «تاریخ تمثیلی» دانسته شود، یعنی داستانی راجع به رویدادهائی که واقعا رخ داده، ولی با تعبیری متفاوت از آنچه واقعا صورت گرفته، بیان می‌شود.

بدینسان می‌توانیم گفت قول به وجود یک زوج نیای باستانی، استنباطی است نه صرفاً متخذ از علم و نه صرفاً متخذ از کتاب مقدس، بلکه مستنبط از الهیات است که از کتاب و سنت کلیسا نشأت گرفته است. یک آموزه بحث انگیز، همانا به ارث رسیدن گناه جیلی است که می‌گویند بر اثر عصیان نیای اعلای انسان به بار آمده و به نحوی شبه - زبستی به همه اعقاب او منتقل شده است. آموزه و عقیده دوم انفصال روح انسان از نظام

1. prehomimid

(Longmans Green & Co. 1961). pp. 286, 290, 334.

3. paleontologists

2. P. G. Fothergill, *Evolution and Christians* (London:

4. allegorical history

طبیعت است. فقط انسان است که فاعل، اخلاقی، روحانی و نامیرا است، و بر آنند که این صفات بهیچوجه در قلمرو حیوانات یافت نمی‌شود، و فقط به طریقه‌ای فوق طبیعی با دخالت الهی در انسان پدیدار شده است. بسیاری از پروتستانها، برعکس، تأکید بیشتر را بر وحدت شخص انسانی می‌گذارند و بر آنند که خداوند کل موجودیت انسان را با تمهید طولانی یعنی عملگردها تدریجی علل ثانویه پرورده است، بی آنکه هیچ انفصال مطلق در هیچ مورد پدید آمده باشد. اینان هیوط آدم^۲ را نه یک واقعه واقعی عینی، بلکه یک بازنمون اساطیری از وضع بشری می‌شمارند، که شرحش خواهد آمد.

۲. معنای دینی آفرینش (ارتدوکسی نوین)

در تفکر کاتولیک، تکامل در علم و عقیده به آفرینش در الهیات، به توسط دو رویداد واقعی پیوند خورده است: آغاز جهان و پیدایش انسان. در ارتدوکسی نوین چنین پیوندی وجود ندارد، چه ابواب آغازین سفر پیدایش را نه بعنوان تاریخ مسلم - نه حتی «تاریخ تمثیلی» - بلکه بیان کاملاً کثاتی حقایق دینی می‌دانند که در سطح وساحتی بکلی متفاوت از تاریخ تکاملی می‌گذرد. در اینجا عقیده به آفرینش کاری به مبدأ و منشا زمانی ندارد، بلکه ناظر به رابطه بنیادین بین خداوند و جهان است. بنابراین محتوای کلامی آن را بدون ارجاع و اشاره به تکامل می‌توان عرضه کرد، هر چند مایلیم بعدها چند پرسش راجع به جدا انگاری کامل این دو حوزه اندیشه، پیش بکشیم.

بر وفق برداشت نو ارتدوکسی از وحی، عقیده به آفرینش، مبتنی بر شناخت وجود خداوند و انسان است که در وجود مسیح آشکار می‌گردد. می‌توان بحث را از همانجا آغاز کرد که انجیل یوحنا می‌کند: «در ابتدا کلمه بود و کلمه نزد خدا بود و کلمه خدا بود». این رویدادی بود که در آن مقصود آفرینش و طبیعت مخلوقاته انسان آشکار شد. بارت بر آن است «که آفرینش قائل شدن شانی است برای تاریخ میثاق لطف» یعنی تمهید قدیمه. پذیری که با اسرائیل (بعقوب) آغاز شد و در مسیح تحقق یافت.^۳ از لحاظ تاریخی، به خداوند ابتدا بعنوان «پروردگار اسرائیل» ایمان آورده شد و بعد بعنوان پروردگار بشریت و سرانجام، گویی به سان یک نتیجه قهری، بعنوان پروردگار طبیعت. نخستین باب سفر پیدایش از یک سند قدیمتر نشأت می‌گیرد و به سان مقدمه ایست بر تاریخ این میثاق. بر وئر

هم اصرار دارد که عقیده به آفرینش، فرضیه‌ای راجع به مبدا و منشاء نیست، بلکه یک نوع تصریح و تأیید است راجع به اینکه خداوند پروردگار قیوم است.^۴

در کتاب آفریننده آسمان و زمین اثر گیلکی، که شاید بهترین شرح جدید بر این عقیده از یک متکلم پروتستان باشد، مبنای معرفت دینی وحی ایست تاریخمند، ولی آفرینش چنین رویداد تاریخمندی نیست. «مفهوم آفرینش، استنتاجی از ذات الهی است بدانسانکه در این رویدادهای وحیانی جلوه گر می‌شود، و خود جزوی از وحی نیست». ایمان به خداوند بعنوان دستگاری بخش و قیوم، مستلزم اعتقاد به او بعنوان آفرینشگر است. گیلکی به شیوه‌ای موافق با شیوه اگزیستانسیالیستها، مسائل دینی را از علمی جدا می‌کند. آنجا که پای غایت القصوی یا دلبستگی واپسین در میان است، وجود فردی ما معنا و سرنوشت زندگی ما مطرح است، و ما هر پرسشی که در اینجا می‌پرسیم بعنوان عامل است، نه ناظر. در پرتو این معنا، مفهوم آفرینش عبارتست از گسترش اذهان ما به تکائی که بر خداوند داریم. این مفهوم در واقع راجع به مبدا و منشاء زمانی رویدادی در گذشته نیست، بلکه راجع به رابطه اساسی بین خداوند و جهان در زمان حال است. در سفر پیدایش این بصائر دینی به صورت اسطوره‌ای راجع به آغاز آدم و عالم، با تعابیر مربوط به کیهان-شناسی ماقبل علمی بیان شده است. و معانی آنها عبارتست از تأکید و بیان احکامی (راجع به ذات خداوند و جهان که می‌توان آنها را (با الهام از تدوین گیلکی و دیگران) تحت چهار مقوله منظم کرد:

1. immortal

2. Adam's fall

3. Karl Barth, *Church Dogmatics* (Edinburgh: T & T. Clark, 1958) Vol. 3. Pt. 1.

4. Emil Brunner, *The Christian Doctrine of Creation and Redemption*. (London, Lutterworth Press, 1952).

5. Langdon Gilkey, *Maker of Heaven and Earth* (Garden City, N. Y.: Doubleday and Co., 1959: PB), p. 271.

۱. خداوند قیوم و متعالی است. مقام خداوند در رابطه‌ای که با کل ماسوی دارد، با تمایز عمده وجودی یعنی آفرینگار دانستن او، و آفریده دانستن مخلوقات، تعریف شده است. مفهوم خلق «از عدم» دلالت بر آن دارد که خداوند به توسط ماده‌ای که وجود داشته بوده است، محدود یا متناهی نشده است. (در غالب اسطوره‌های آفرینش - از جمله قیماوس افلاطون - خداوند به ماده‌ای که به او داده شده صورت می‌دهد و ماده‌المواد را که خود تکیه بر آن دارد از نو درکار می‌آورد. ولی در قصص کتاب مقدس خداوند لا بشرط و منکفی به نفس و مستقل است، هیچ اصلی اضافی او را محدود نمی‌کند، چه هر چیز دیگری وجود خود را مدیون اوست.) تعالی یعنی اینکه خداوند متمایز از جهان است، و جزوی از آن یا نیروئی در آن نیست. این قول طارده وحدت وجود و یگانه‌انگازی^۲ است. گیل کی بر آن است که بدون این تنزه و تعالی، ساحت‌الرومی فاقد مقام قدسی‌ای خواهد شد که بر انگیزاننده پرسشش است. احساس تنهایی و تکیه انسان حاکی از تفاوت بین خالق و مخلوق است. همین تکیه مورد تأکید نوتوماسی اندیشی^۳ است: آفرینش اساساً اعتقادی است راجع به تکیه وجودی مطلق، یعنی رابطه‌ای بین جهان و خداوند، و نه یک رویداد (هر چند که در متن اندیشه کاتولیک، یک آغاز زمانی تصور می‌شود).

۲. خداوند متفاوت و مرید است. او یک روند خودکار یا هستی نابخود و بی‌تشخص نیست، و نه مفهوم قوای موجود در جهان است. تمیز کثاتی این آزادی و استقلال این است که می‌گیرند خداوند اختیار داری، رستگاری بخشی و آفرینش را در دست دارد. در تحلیل اعمال انسانی یا رویدادهای تاریخی، قصد و انگیزه، مقولاتی نبرم برای تعیین اند اعمال و افعال الهی نیز بر وفق تعابیری چون قصد و غرض، عشق، شناساندن خود که هدف «ملکوت الهی» است بیان می‌شود. رابطه خداوند با جهان بر وفق اصطلاحات متافیزیکی ناب قابل توصیف نیست (نظیر «قدرت» یا «اساس هستی») لذا از صفات و تعابیر بشری چون اراده و قصد استفاده می‌کنیم، چنانکه در داستان آفرینش استفاده شده. یکی از نتایج اعتقاد اهل کتاب به اینکه خداوند مقاصد و اهدافی در تاریخ دارد، این اعتقاد حاکم بر اندیشه غرب است که زمان و تاریخ را معتابه و مستقیم‌الخط می‌داند، نه راکد یا دوری چنانکه در غالب اندیشه‌های یونانی و شرقی هست.

۳. جهان واقعی و بسامان است. جهان مخلوق، متکی به خالق است اما واقعی است. حلل طبیعی در کارند، و مخلوقات صاحب فعل و انفعال و آزادی اند. فردیت و هویت، واقعی و فی‌نفسه خوبند نه اینکه وهم انگیز یا شراند و به قول بعضی مکاتب باید در وجود نامتناهی محور و مستقر شوند. (برعکس عقیده هندو به مایا بر آنست که وجود متناهی اساساً وهم آمیز و غیر واقعی است؛ آئین بودا متمایل به انکار واقعیت و ارزش فردیت است و آزادی از هویت را در اتحاد بی‌تمایز با خداوند می‌جوید). این نکته را باید یادآوری کرد که رهیافتها و برداشتهایی از طبیعت که ناشی از عقیده به آفرینش است، به قول اکثریت صاحب نظران، به بالیدن و بر آمدن علم در غرب کمک رسانده است. جهان بسامان و اتکد پذیر است زیرا خداوند قابل وثوق است و بوالهوسی نیست؛ ولی جزئیات جهان را باید به مدد مشاهده پیدا کرد، نه با توسل به استنباط عقلی، چرا که خداوند مختار است و مجبور نبوده است که جهانی به شیوه‌ای خاص بیافریند.

۴. جهان ذاتاً خوب است. اگر همه چیز آفریده خداوند باشد، هیچ موجودی نمی‌تواند فی‌نفسه بد باشد. در سفر پیدایش پس از آفرینش هر چیز گفته می‌شود «و خدا دید که بس نیکو بود». یهودیت و مسیحیت صدر اول، رهیافت مثبتی در برابر جهان دارند، هر چند بعدها با گرایشهای آخرت اندیشانه و زندگی گریزانه آمیخته شد. خود کتاب مقدس ارزیابی مثبتی از ماده دارد و فی‌المثل بدن چیزی نیست که باید ترک یا طردش کرد هر چند که همانند همه جنبه‌های هستی انسان، می‌تواند در جهانی که تباہ کننده آرمان و امانت انسانی باشد بکار رود. این نظر، واقعیت شر را انکار نمی‌کند؛ بلکه بر خلاف احساس بیمعنائی و بیهودگی که امروزه اینهمه شایع است - این اعتقاد را تقویت می‌کند که فرصتهایی برای فعالیت معنی‌دار وجود دارد چرا که وجود انسان در بافت وسیعتری از نظم و نسق و قصد و غایت شرکت دارد. دو باب اول از سفر پیدایش بازنمون اساطیری چنین برداشتهای دینی است.

در باره داستان هبوط آدم می‌توانیم بدون بحث و تفصیل مفاهیمی را که باب سوم

سفر پیدایش، همراه با سایر تعبیر و برداشتهای کتاب مقدس از انسان، اشاره کرده، مطرح کنیم. بسیاری از مطلقان پروتستان آدم را نه بعنوان یک فرد واقعی و موجود اصیل عینی، بلکه بعنوان نمادی از سیر همگانی از عصمت به مسؤلیت و گناه و احساس تقصیر، تفسیر کرده اند. قالب و قواره انسان اساساً خوب است و به «صورت خداوند» آفریده شده است. نهانگاه شر در اراده انسان و آزادی اوست، نه در بدن یا عقل انسان، نه در جامعه یا ضرورت بیرونی. گناه هر کس مرکب است از خودمداری مفرورانه و تمرد در برابر خداوند؛ خویش اندیشی و روی گرداندن از خداوند و دو جنبه یک عمل واحد است. داستان پیدایش اشاره به تجربه انسان از اضطراب، سردرگمی و احساس گناه (به این جنبه های گناه فردی، سایر بخشهای کتاب مقدس بویژه در صحائف مربوط به انبیا، بعد جمعی ببعدهای اجتماعی و بیگانه شدگی از سایر همنوعان را می افزاید. ناتوانی آژمهر و زدن به خداوند و هموع، از خودخواهی نابجا تفکیک ناپذیر است). بدینسان این باب از سفر پیدایش، بازنمون اساطیری و بزرگیهای اساسی طبیعت بشری است، به همان گونه که ابواب آغازین این سفر بازنمون اساطیری رابطه اصلی خداوند و جهان است.

در فصل پنجم گفته شد که ارتدوکسی نوین به جدا انگاری عمیق مسائل علمی و دینی می انجامد. برداشتی که فوقاً از آفرینش عرضه شد، آزادی کامل برای پژوهش علمی تکامل قائل می شود. این عقیده یا آموزه، هیچ نظریه علمی را طرد نمی کند بلکه فقط احکام تعبیرگرانه بدیل را فی المثل قول به اینکه «خداوند جزو طبیعت است» «جهان وهم آمیز و غیر واقعی است» یا «هر چه هست ماده است» رد می کند. گیل کی تأکید می کند که آفرینش یک رابطه است، نه یک رویداد، این عقیده با اتکای وجودی کاردارد نه با تاریخ زمانی. به نظر او هر چند ستاً این مفاهیم در داستانی راجع به مبداء و منشاء که می گوید زمان متاهی است، بیان شده، ولی اگر معلوم شود زمان نامتناهی است، معنای واقعی کلامی آنها بی اعتبار نمی شود:

اسطوره آفرینش، بیشتر از آنچه اسطوره هبوط راجع به نخستین انسان می گوید، چیزی راجع به نخستین لحظه زمان نمی گوید. آنچه این اسطوره می گوید این است که هر لحظه زمان، همانند هر چیز حادثی، از قدرت آفریننده خداوند نشأت می گیرد. مسأله نخستین لحظه از زمان تقویمی، مسأله ایست مربوط به فیزیکدان نجومی، نه متکلم، همانطور که مسأله نخستین هوموساپینس مسأله ایست مربوط به انسان شناسی، نه محقق دینی. رویداد آفرینش که ما از آن در الهیات سخن می گوئیم، صرفاً یک رویداد آغازین که در نخستین لحظه زمان روی داده باشد نیست؛ بلکه ناظر است به رابطه همه رویدادها به منبع ابدی آنها.^۳

گیل کی دوست دارد که داستان آفرینش مطرح باشد، ولی بعنوان اسطوره خوانده شود. خداوند چنین بازنمود شده که گویی موجودی است که در زمان و مکان عمل می کند. ولی اگر قرار است به هیچ رویداد واقعی عینی تاریخمندی اشاره نشود، باید به معنای تحت اللفظی و ظاهری تمسک نشود. اسطوره کتاب مقدس از تمثیلاتی که از اعمال آفرینشگرانه انسانی اخذ شده، استفاده می کند، ولی در همین حال سخن از محدودیت های تمثیل به میان می آورد، چه آفرینش «از عدم» هیچ قرینه ای در آفرینشگری بشری ندارد. گیل کی از ما می خواهد که زبان اساطیری عمل زمانی را، همراه با مقولات نمایش پردازانه و انسانوار آن از یاد نهیم. چه زبان فلسفی هستی شناسانه، از ذات فعال الهی اختیار مریدانه و توأم با قصد و ضایت او، راز تزه و تعالی او، و وجود خارج از زمان او غافل است.

۳. آفرینش و تکامل همچون زبانهای بی ارتباط با هم

از نظر بسیاری از کاتولیکها (و بسیاری از پروتستانهای سنت گرا) عقیده به آفرینش قول به اعمال خاصی است، یعنی دخالت ماوراء الطبیعی در تشویر جهان و انسان، که رخنه ها یا محدودیت های را در توصیف علمی نشان می دهند. از نظر آنان این عقیده با بعضی

1. chronological time

2. astrophysicist

3. Langdon Gilkey, *Maker of Heaven and Earth*, p. 200.

4. origination

نظریه‌های علمی (بویژه نظریه‌های «حالت پکتواخت» در اخترشناسی که در آن زمان نامتناهی است، و نظریه‌های چندمنشائی^۱ در دیرینه‌شناسی که معتقد است انسان بطور مستقل در بیش از یک قاره پیدایش یافته است) ناسازگار است. ارتدوکسی نوین، برعکس، اصرار می‌ورزد که معنای آفرینش هیچ نظریه معقول علمی را رد نمی‌کند، چه این آموزه فقط با مقام هستی‌شناختی انسان و جهان در حال حاضر سروکار دارد، نه با آغاز آفرینش در گذشته. در روایت از این جداانگاری کامل احکام علمی دالهیائی، توسط اگزیستانسیالیسم و تحلیل زبانی ارائه شده است. ما در اینجا به اختصار به آنها می‌پردازیم و بحث کامل از آنها را برای فصل بعد وا می‌گذاریم.

اگزیستانسیالیستها معنای آفرینش را محدود به اعتراف شخصی فعلی می‌دانند و منکر هر اشاره و ارجاعی به اعمالی که خداوند از روی قصد و اراده در زمان و مکان انجام داده باشد، هستند. بدینسان بولتمان می‌خواهد مفهوم آفرینش را «اسطوره زدائی»^۲ کند و معنای اگزیستانسیالیستی آن را که اذعان به اتکای کنونی به خداوند است، یعنی قول به اینکه «خداوند آفریدگار من است» بازگرداند.

تصریح به اینکه خداوند آفریدگار است نمی‌تواند یک گزاره نظری راجع به خداوند بعنوان جهان آفرین به معنای کلی‌اش باشد. این تصریح فقط می‌تواند یک اعتراف شخصی باشد به این معنی که من خود را یک آفریده می‌یابم که وجودش را به خداوند مدیون است. نمی‌توان این اعتراف را تبدیل به یک گزاره بیطرفانه کرد، بلکه همواره حاکی از ادای شکر و اظهار تسلیم است.^۳

در مورد هبوط آدم، زبان اساطیری باسانی می‌تواند به معادلهای اگزیستانسیالیستی‌اش برگردانده شود (چنانکه در تعبیر ارتدوکسی نوین هست). ما در فصل بعد بتفصیل خواهیم گفت که هرچند این روش از نظر بازنمون رابطه انسان با خدا ارزشمند است، ولی مسأله رابطه خداوند با طبیعت را ندیده می‌گیرد و علی‌الخصوص هیچ چیز راجع به فعالیت خداوند در طبیعت نمی‌گوید.

تحلیلگران زبانی می‌کوشند بحث خود را بر بررسی وظایف و نقشهائی که زبان راجع به آفرینش ایفا می‌کند، بنا کنند. و چنین نتیجه می‌گیرند که چنین زبانی «توصیف میداد و مشاء» نیست که بتواند با توصیفهای علمی رقابت کند، بلکه وصف و بیان یک روپکرد متمایز به خداوند و جهان است.^۴ «اعتقاد به آفرینش همانا نگرستن به جهان به شیوه‌ای خاص است». داستان آفرینش یک «راز بینی تخیل آمیز» یا «تصویر» است که رهیافتهای متمایزی به جهان به بار می‌آورد - فی‌المثل اگر زمین را یک هدیه و امانت الهی بدانیم و نه ساخته دست بشر، احساس امانت‌داری در ما برانگیخته می‌شود. اسطوره آفرینش یک «داستان مفید» - یا اگر ترجیح دهید یک «داستان پندآمیز» - است که احساس مخلوقانگی^۵، تناهی و اتکای بشر را به خداوند بیان می‌کند، و احساس پرسش و احترام را در انسان دامن می‌زند. علاوه بر این، مستلزم نگرستن به جهان به شیوه‌ای خاص است، یعنی «نگرستن به آن بعنوان یک آفریده» و در مجموع به بیان قصد و هدفدار یک شخص می‌ماند. انسان اگر جهان را «بسان آفریننده خداوند» بداند هم نگاهش و هم رفتارش با جهان طور دیگری خواهد بود.

یک شرح مستوفی از این آموزه از نظرگاه تحلیل زبانی را ایوانز به دست داده است. او توجه می‌دهد که زبان کتاب مقدس «اجع به آفرینش همواره حاکی از دخالت و درگیر شدن راوی با روایت است به این معنا که گوینده صرفاً یک گزاره را بیان نمی‌کند بلکه رهیافت و برداشتی را اعلام می‌کند:

در متن و زمینه‌ای چون کتاب مقدس اگر بگویم «خداوند آفریننده من است» در واقع به شأن خود بعنوان بنده مطیع و مملوک خداوند اعتراف کرده‌ام، یعنی به هدیه وجودی که خداوند به من بخشیده است و تعهد خداوند در قبال خود اذعان کرده‌ام.^۶

1. polygenist

2. demythologize

3. Bullman, *Jesus Christ and Mythology*, p. 60

4. orientation

5. See Antony Flew and D. M. Mackinnon,

«Creation» in Flew and MacIntyre, eds., *New Essays*

6. Parable: See Miles, *Religion and the Scientific Outlook*, pp. 165 ff.

7. Creatureliness

8. Donald D. Evans, *The Logic of Self-Involvement* (London, SCM Press, 1963), 158.

قول به اینکه «خداوند قدوس» است، بیان احترام و خشوع، و بجای آوردن عمل حمد و حرمت است. قول به اینکه «خداوند آفریننده است» همانا اعتراف به قیومی او و خوب انگاشتن جهان از نظر اوست. خداوند را بعنوان سازنده جهان تصور کردن، همانا ملاحظه جهان بعنوان موجودی هدفدار و معنی‌دار دیدن هستی خود، بجای بیمعنا دیدن آن است. داستان آفرینش یک داستان پندآمیز است که مراد از آن دادن رهنمود و رهیافت است. پذیرفتن یک پند به معنای پذیرفتن رهیافت و اهداف آن است. از نظر ایوانز «یک داستان واقعی که رهیافت دینی را القا می‌کند به صورت یک تمثیل پندآمیز و غیر واقعی درمی‌آید که همان رهیافت را بیان می‌کند».

از نظر بسیاری از تحلیلگران زبانی این توجه به رهیافتهای انسان که زبان دینی بیانگر آن است منتهی به دانهادن احکام قضیه‌وار راجع به خداوند و جهان می‌گردد. ایوانز می‌کوشد این نتیجه را طوری بگیرد که می‌توانیم بگوئیم اذعان «به وحی از طریق تمثیلات معتبره» است. نمی‌توان بسادگی گفت «بیانید و انمود کنیم که خداوند آفریننده است» یا «چنان عمل کنیم که گویی جهان، آفریننده اوست» زیرا ما با وثاقتی آسمانی می‌دانیم که اگرچه یک تمثیل یا داستان پندآمیز بهیچوجه واقعی نیست، ولی رهیافتهایی که به بار می‌آورد، درست و متناسب با آن است. خداوند یک کوزه‌گری بنا یا سازنده‌ای از این گونه نیست. ولی این تمثیل و تصویرهای کتاب مقدس منجر به واکنشی در قبال خداوند و جهان می‌شود، که درست و موثق است. (فی المثل ما نمی‌توانیم هیچ شباهتی بین خداوند و کوزه‌گر قائل شویم ولی می‌توانیم بگوئیم که رهیافت ما در قبال خداوند همانند رفتار و رهیافت خیالی یک کوزه در برابر کوزه‌گر باید باشد). علاوه بر این هیچ رویدادی در زمان، «چه در ابتدا» و چه بعد از آن، نبوده است که این تمثیل به آن اشاره داشته باشد، در بطن حقیقت قضیه‌وار هیچ «معنای بیطرفانه» ای نیست که بدون دخالت و مدخلیت شخصی یا انسانی قابل بیان باشد، یا بتواند هیچگونه رابطه‌ای با توصیف‌های علمی داشته باشد. رهیافتهای دینی بیان شده در مفهوم آفرینش باید بکلی از مسائل کیهان‌شناختی جدا انگاشته شود.

بر طبق طرح کتاب حاضر، برداشتهای «تکامل» و «آفرینش» همانا زبانهای بدیل یا جانشین شونده‌اند که مناسب‌ترین سرآغاز را برای اتخاذ یک موضع سازنده به دست می‌دهند. با این حساب، می‌توان از کاربرد مفاهیم کلامی (الهیاتی) برای پاسخگویی به مسائل علمی، و بالعکس، پرهیز کرد. ارتدوکسی نوین، اگزستانسیالیسم و تحلیل زبانی همه برفحوای دینی آفرینش تاکید دارند و آن را از فرضیه‌های راجع به آغاز جهان جدا می‌دانند. تعبیر و تفسیر ارتدوکسی نوین شامل گزاره‌هایی راجع به شأن هستی‌شناسانه طبیعت که ما آن را فی الواقع جزوی از آموزه آفرینش می‌دانیم، نیز می‌شود. ولی همه این نظرگاهها دو ویژگی از مفاهیم سنتی را برجسته تر می‌بینند: آفرینش بعنوان فعالیت الهی و آفرینش بعنوان به‌وجود آوردن. آیا می‌توان چنین اعتقادی داشت که خداوند به آفرینش پرداخت، ولی از قبول آغاز زمانی تن زد؟ آیا می‌توان مفهوم جدیدی که عبارت از آفرینش مداوم باشد پیش کشید که هم با الهیات اهل کتاب و هم زیست‌شناسی تکاملی قابل جمع باشد؟

۴. آفرینش مداوم

بهرترست عجالتاً بعضی از دلایل قول به آفرینش مداوم را یاد آور شویم:

۱. آفرینش مداوم^۱ یک مفهوم مربوط به کتاب مقدس است. تقریباً هر بابی از عهد عتیق شاهد اعتقاد به قیومیت^۲ مداوم خداوند بر تاریخ و طبیعت است (رویدادهای سفرخروج تقریباً متعلق به ۱۳۰۰ سال پیش از میلاد، مثل اعلای آن است) حال آنکه اشاره به اول و آغاز جهان خیلی معدود است و غالباً در آثار متأخرتر است (باب اول سفر پیدایش در حدود ۵۰۰ سال پیش از میلاد نوشته شده). مفهوم آفرینش «در آغاز» زاده مفاهیمی چون میثاق و مشیت و همواره مؤید آنهاست. بعضی متون هست که دلالت بر این دارد که آفرینش یک روند کامل شده است. پروفیسور جاکوب می‌گوید «ولی سایر متون که عمدتاً قدیمترند تمایز کمتری بین آفرینش و حفظ جهان می‌نهند و این امر را برای ما

1. continuing creation

2. sovereignty

ممکن می‌سازند که سخن از خلق مدام بگوئیم.^۲ در این عقیده به خداوندی که آفرینشگر و آفریننده و همچنان فعال در امور جهان است، اندیشه عبری فاصله زیادی از خداشناسی طبیعی (دئیسم) دارد.^۳ بسیاری از مزامیر از خداوند بعنوان آفریننده‌ای که در حال حاضر به توسط وسائط طبیعی عمل می‌کند سخن رفته است: «نباتات را برای بهائم می‌رویانی و سبزه‌ها را برای خدمت انسان . . . چون روح خود را می‌فرستی آفریده می‌شوند»^۴. بدینسان یک مفهوم کاملاً کتابی است که نخستین حکم «کلیسای متحد مسیح» را با استفاده از زمان حال، مسجل می‌سازد: «ما به خداوند معتقدیم . . . او جهان را به وجود آورده، و انسان را به صورت خویش آفریده، و راههای زندگی و مرگ را پیش پای او نهاده».

۲. آفرینش «از عدم» یک مفهوم کتابی (مربوط به کتاب مقدس) نیست. بسیاری از محققان بر آنند که چنین معنایی به تصریح یا تلویح در کتاب مقدس نیامده. در آغاز داستان سفر پیدایش سخن از آبهای اولیه که زمینه ظلمت و آشوبناکی آغازین است می‌رود. پلکان مورخ کلیسا ثابت کرده است که مفهوم از عدم پس از عهد کتاب مقدس، بعنوان

دفاعی از خوبی جهان و قیومیت مطلق خداوند، در برابر مفاهیم گنوسی که ماده را شر و یا فرآورده ارواح و عقول پست تر می‌داند، پدیدار شده است. «بدینسان همسان‌انگاری آفرینش عمدتاً و انحصاراً با خلق از عدم^۵ توجه متکلمان را از آفرینش مداوم بازداشت»^۶. اولویت شأن یا اولیت زمانی مطلق معادل گرفته شد. پلکان مقهور شدن آفرینش مداوم را به آفرینش آنی^۷ در طی قرون وسطی، نهضت اصلاح دینی و عصر روشنگری دنبال می‌گیرد. «دئیسم تعریف آفرینش را به چنین سرانجامی رسانید که آفرینش همانا بر آوردن اولیه جهان است از کتم عدم». پلکان نتیجه می‌گیرد که غفلت از آفرینش مداوم این امر را برای ما دشوار ساخته است که تکامل را بعنوان واسطه و ابزار آفرینش در نظر آوریم.

۳. به وجود آمدن یک «دیداد مداوم» بوده است. از قرون وسطی تا قرن نوزدهم، آفرینش را یک تشوّه دفعی و قطعی یک جهان کامل و راکد می‌دانستند. و تمثیل مناسبی می‌توانستند برای سازنده یک جهان ساخته و پرداخته‌ای که آفرینش به پایان رسیده است، بسازند. آری این تمثیل از چند لحاظ مناسب بود (آفرینش خداوندی را از عدم می‌دانستند، حال آنکه آفرینش انسانی از مواد موجود استفاده می‌کند؛ آفرینش خداوندی در زمان نبود، چه زمان یا به پای جهان به وجود می‌آمد؛ خداوند به حفظ جهان ادامه می‌داد، حال آنکه نتایج کار انسان مستقل از او وجود دارد و می‌باید؛ باری تمثیل سازندگی یک مخلوق کامل و تمام همچنان تمثیل اصلی بود. آفرینشگری را با عمل آغازگری همسان می‌گرفتند، و حفاظت الهی فقط آنچه را که به وجود آمده بود حفظ می‌کرد، بی آنکه در آن ابداع ماهوی کند؛ امروزه از چشم علم جهان متحول و ناکامل می‌نماید. جهان ما یک جهان به پایان نرسیده است و هنوز و همچنان به پدید آمدن و پدیدار شدن خویش ادامه می‌دهد. بی‌شک به وجود آمدن حیات از ماده می‌تواند آفرینشگری الهی را به همان خوبی که پدید آمدن اولیه ماده «از عدم» نشان می‌دهد، نشان بدهد. آفرینش در طول زمان رخ می‌دهد.

۴. «آفرینش مداوم» با «مشیت» الهی دهم می‌آمیزد. ستا آموزه‌های آفرینش و مشیت از سه نظر بنا هم فرق داشته‌اند (الف) از نظر زمان، آفرینش عمل آغازگری خداوند بوده و مشیت یا عنایت اعمال بعدی او؛ (ب) از نظر وجود شناختی، آفرینش از عدم عمل خداوند بتنهائی بوده، که شأن مخلوقانه کل جهان را محرز می‌گرداند، حال آنکه در مشیت، او همراه با یا از طریق علل موجود برای زاهد رویدادهای خاصی، عمل می‌کند (پ) از نظر کلامی آفرینش نمایانگر قیومیت مطلق خداوند و تعالی و تنزه و

1. creatio continua

2. Jacob, *Theology of the Old Testament* p. 139; See also Vriezen, *An Outline of Old Testament Theology*, pp. 183 - 194.

3. H. Wheeler Robinson, *Inspiration and Revelation in the Old Testament* (London: Oxford University Press, 1946: PB), pp. 23 f.

4. کتاب مزامیر یعنی زبور دارد، مزمو ۱۰۴، آیات ۱۴ - ۳۰ مقایسه کنید با، مزمو ۱۴۷، آیات ۸ - ۱۹. کتاب ایوب، باب ۳۳، آیات ۱۴ - ۱۵.

5. Jacob, *Theology of the Old Testament*, p. 143 Robinson, *Inspiration and Revelation in the Old Testament*, p. 18; see also commentaries on Genesis by Gunkel, Driver, and Skinner

7. *Creatio ex nihilo*

8. Jarislov Pelikan, «Creation and Causality in the History of Christian Thought», in Tax, ed., *Evolution After Darwin*, vol. 3 (also in *Journal of Religion*, vol. 40 (1960), 250).

9. instantaneous creation

10. providence

اختیار اوست، حال آنکه در بحثهایی که از مشیت می‌شود این صفات (به درجات مختلف) تعدیل می‌شود، یعنی با شناسائی اختیار انسان و قانونمندی طبیعت و حلول الهی، حال اگر آفرینش ادامه دارد دو تمایز اول از بین می‌رود. اگر زمان بی‌نهایت است، دیگر عمل آغازینی و کتم عدمی در کار نبوده، و خداوند همواره با سایر علل در کار بوده است. حتی اگر زمان متناهی است، آفرینش در سراسر طول آن و در متن سایر حقایق و هستی‌مندها رخ می‌دهد. علاوه بر این، معنای وجودی این دو آموزه عملاً یکی است.

آیا تأییدهای کلامی که در آموزه مستی آفرینش نهفته است، با قول به آفرینش مداوم و مشیت ظاهر می‌گردد؟ در غالب نظامهای کلامی، عقیده یا آموزه آفرینش اصلی‌ترین نکته‌ای بوده که بر مبنای آن وحدت وجود رد می‌شده و از تزه و تعالی الهی دفاع می‌شده (البته تا حدودی با قبول راز محض رویداد آغازین). ولی «آفرینش مداوم» مانند «مشیت» وزن و اعتبار بیشتری برای حلول یا درون‌مانندگاری خداوند قائل است و در جهت تعدیل مطلقیت قیومیت خداوند است. این قول تا حدودی به معنای جا به جا شدن نقطه تأکید در معتقدات کلامی است. و تا حدودی به این معناست که دفاع از تزه و تعالی خداوند متکی و مبتنی است بر سایر عقاید (بویژه تعبیر و تفسیر شخصیت مسیح و تجربه دینی). در فراسوی این جا به جا شدگی اعتقادی، خطرات جدی‌ای در مفهوم آفرینش مداوم نهفته است. این مفهوم جای خود را به رهبرد انتزاعی نظرپردازی متافیزیکی می‌دهد، و علی‌الخصوص زمینه دینی‌ای که محققان نو ارتدوکس، اگزستانسیالیست و تحلیلگر زبانی بحق در مورد آن پافشاری می‌کنند از دست می‌رود. (مسائل کلامی این مبحث در فصل سیزدهم دنبال گرفته خواهد شد). هنوز خطر دیگری هم وجود دارد: آیا کوشش برای حفظ این مفهوم که خداوند مدام در طبیعت فعالیت دارد با علم برخورد ندارد، یعنی شکافهایی، از شک در توصیفهای علمی ایجاد نمی‌کند؟ بر ماست که به شیوه‌های مختلف التیام دادن بین آفرینش مداوم و تکامل، نظری بیفکنیم.

ب. الهیات اعتدالی و برهان اتقان صنع

در بخشهای پیش به نخستین مسأله‌ای که تکامل ایجاد می‌کرد، یعنی معارضه‌اش با کتاب مقدس و عقیده به آفرینش، پرداختیم. مسأله دوم، یعنی بحث و برهان اتقان صنع، تاریخچه طولانی‌ای از مدافعان (از ارسطو گرفته تا آکویناس و نیوتون و پینلی) داشت و نیز از منتقدان (از همه مهمتر هیوم، کانت و داروین). امروزه، روایتهای نوگفته‌ای از این برهان غالباً در آثار متکلمان اعتدالی (لیبرال) پروتستان و آثار فلسفی محققان کاتولیک دیده می‌شود. در اینجا استباطهایی که راجع به وجود خداوند به عمل می‌آید منخند از وحی نیست، بلکه از طبیعت است؛ و بدینسان امکانات بیشتری برای همکنشی بین علم و الهیات وجود دارد، چه در بحثهای بارور و چه در تعابیر متعارض. ابتدا این ادعاها را بررسی می‌کنیم که می‌گویند پدیده‌هایی هستند که نظریه تکامل از عهده توجیه آنها بر نمی‌آید. سپس به این بحث می‌پردازیم (بحثی که به همت هندرسون و تنت و دیگران به میان کشیده شده) که وجود یک نظام از قوانین و مقرراتی که به میانجی آنها زندگی و ذهن یا آگاهی به هم رسیده و به وجود آمده، خود شاهد بوجود یک هدف کلی کیهانی است. و سرانجام به بررسی رابطه الهیات و قرسیت (ماشین‌وارانگاری) در تکامل، در پرتو نوشته‌های اخیر فیلسوفان تحلیلگر پرداخته‌ایم.

۱. نارسالهای ادعای نظریه تکامل

بعضی از محققان گفته‌اند که نظریه تکامل توجیه و تبیینی برای بعضی از وجوه تکامل ندارد. اینان بر آنند که علل طبیعی نقشهای مهمی ایفا می‌کنند ولی عوامل غائی دیگری هم بایست در کار بوده باشند. ادعای اول: بر مبنای بحث و اتفاق تنها، تکامل بشدت ناممکن است. از نظر مک کرادی نظریه تکامل به آن مثال مشهور می‌ماند که بگویند اگر یک میلیارد میمون بیلاردها سال شستی‌های یک ماشین تحریر را فشار بدهند ممکن است یکی از

آنها هاملت شکسپیر را از آب دریاورد. دونوی حساب کرده است که احتمال رخ نمودن و حادث شدن اتفاقی حتی ساده ترین مولکول پروتئین یک در ۱۰^{۲۲۱} است که استبعاد غریبی درقبال تشکیل حتی یک مولکول است. وی می نویسد:

می توانیم از حساب احتمالات^۱ برای اثبات ریاضی این امر که امروزه تبیین تولد حیات بر اثر تصادف محض غیر ممکن است، و علم انسانی با قفل، از عهدۀ آن بر نمی آید، استفاده کرد. . . . بکلی غیر ممکن است بتوان همه پدیده های را که برای ظهور حیات لازم است توجیه کرد. یعنی سیر و تکامل نشو و ارتقائی آن را؛ مگر اینکه بنیاد علم جدید و ازگون شود و گرنه در غیر این صورت این امر تبیین ناپذیر است. . . . تصادف یا اتفاق بتنهائی اصولاً ناتوان از تبیین یک پدیده متکامل و بازگشت ناپذیر است. . . . دخالت فیزیکی «ضد - تصادف» علی رغم شگفتیهای انطباق، برای احراز سیر صعودی تکامل لازم می نماید.^۲

پاسخ: نظریه تکامل ناظر به تصادف و قانون است، نه «تصادف تنها». دونوی احتمال برخورد آنها را به نحوی محاسبه می کند که گوئی هر یک فقط بطور اتفاقی به آن دیگری اضافه می شود و از هیاتهای تألیفی و ترکیبی پیشین مستقل است. ولی اگر قوانینی درکار باشند که بر ثبات ترکیبهای شیمیائی و قدرت آنها بر جذب گروههای دیگری از آنها حاکم باشند، دیگر جایز نیست که از احتمالات و آماری استفاده شود که احتمال مساوی برای هر ترکیبی قائل است. احتمالات مربوط به طاس خوش نشین^۳، همسان با احتمالات مربوط به طاس غیر خوش نشین یعنی عادی نیست. آوردن ده بار «جفت شش» بسیار غیر محتمل است، ولی اگر طاس خوش نشین باشد یعنی دست کاری شده باشد، کاملاً محتمل است. (اما اینکه چرا بعضی طاسها خوش نشین اند یا چرا قوانین میل ترکیبی شیمیائی وجود دارد، مسأله جداگانه ایست). به همین ترتیب، در تکامل هم تغییرات اتفاقی همواره با قوانین انتخاب طبیعی دخالت دارد. در مثال مقلطه آمیز میمونهای که شستی های ماشین تحریر را فشار می دهند، فقط تصادف محض عمل می کند؛ ولی اگر مکانیسمی درکار بود که هرگاه یک کلمه معنی دار ظاهر شد آن را حفظ کند، و ترکیبات و کلمات بی معنی را از بین ببرد، و از سوی دیگر کلمات را با هم ترکیب کند و به هم ربط دهد و فقط صورتتهائی را که جمله ای می سازند حفظ کند، و با پاراگرافها هم همین کار را بکند آنوقت یک چیزی بود و احتمال پدید آمدن یک داستان می رفت. چنانکه سر رونالد فیشر می گوید انتخاب طبیعی یک مکانیسم است برای محتمل ساختن آنچه در غیر این صورت خیلی نامحتمل می بود.^۴

ادعای دوم: «ویدئاد خود به خودی تحولات دهم تنیده آلی تبیین ناپذیر است. در بعضی موارد نواید انطباقی فقط از طریق ظهور خود به خودی چندین تعدیل ساختی، که هر یک از آنها بتنهائی بیفایده است، افزایش می یابد و حاصل می دهد. یک عدسی (در چشم) بدون وجود شبکه و سایر قسمتهای جهاز باصره بیفایده است. ارزش عدسی بستگی دارد به وجود هماهنگ بسیاری عوامل ظریف و پیچیده. در میان مثالهایی که کانون ریون نقل می کند «بنج خاصه مشخص کوکو» (فاخته) است که، اگر قرار است عادت «انتحال آشیانه»^۵ این پرنده موفق از آب در آید، باید همه آن خواص بطور همزمان در او وجود داشته باشد. همچنین ترکیب پیچیده ای از تحولات فیزیولوژیکی باید به وقوع پیوندد تا یک جانور زمینی، هوائی بشود. ریون نتیجه می گیرد که انتخاب طبیعی «یک تبیین متقاعد کننده از ظهور موجودات کاملاً جدیدی که تحول تعدادی از عناصر در ساخت

1. calculus of probabilities

2. Le Comte Du Nouy, *Human Destiny* (New York: Longman's, Green, 1947; Mentor PB), PB. 27, 36, 82, 224.

3. loaded dice

4. R. Fisher, «Retrospect of the Criticisms of the Theory of Natural Selection.» in Huxley and Ford, eds., *Evolution as a Process*

5. cuckoo

6. nest-piracy. کوکو به جای لانه ساختن برای تخم گذاشتن، در لانه پرندهگان دیگر تخم می گذارد، با جوجه هایش به پرستاری آنها بزرگ شوند. . . . (← دائرة المعارف فادسی)

اورگانیسمشان باید خود به خود صورت گرفته باشد، به دست نمی‌دهد، ۱.

پاسخ: تحولات برای آنکه مفید باشند لازم نیست خود به خودی باشند. بسیاری از ویژگی‌هایی که «درهم تنیده» انگاشته می‌شود چه‌بسا از برداشته شدن بسیاری گام‌های ویژه که ابتدا مستلزم بهبود در یک خاصه و سپس در خاصه دیگر بوده برخاسته است. لازم نیست تصور کنیم که چشم یکبارگی به صورت فعلی پدید آمده است. شاید بسیاری از جنبه‌های یک ساختمان ساده‌تر بطرز موفقیت آمیزی تعدیل یافته باشند. سیمپسون^۲ انواع و اقسام اندام‌های بینائی را که امروزه یافت می‌شود، از یک سلول حلس در برابر نور تا چشم انسان که همه کارآئی دارند، تشریح می‌کند. زیست شناس شهیر انگلیسی دیوید لک مباحث معتقدات مسیحی است ولسی از نارسائیهای موجود در تبیین علمی هیچگونه استفاده غیر علمی نمی‌کند. وی پس از تحلیلی مثال‌های ری‌ون چنین نتیجه می‌گیرد:

بر مبنای شواهد، این مدعا معقول است که پرندگان پروازگر از خزندگان بی‌پرواز تکامل یافته‌اند ولی در این تکامل سلسله مراحل را طی کرده‌اند. بعضی از این مراحل پیش از فرا رسیدن مراحل بعدی طی شده‌اند در این صورت نیازی به همزمانی^۳ معنایی که ری‌ون برای انطباق لازم می‌شمرد، نیست.^۴

ادعای سوم: انتصاب طبیعی یک قوه خلاقه نیست. انتخاب طبیعی یک تأثیر محدود کننده منفی است که نامناسبها را از بین می‌برد، ولی نمی‌تواند توجیه کننده جهت مثبت پیشرفت تکاملی باشد. به گفته ری‌ون انتخاب طبیعی یک «روند سرد کننده» است که موتاسیون‌های ناپایا را از بین می‌برد، و وسیله‌ای برای اصلاح و استقرار نژاد نیست. دونوی می‌گوید انطباق یک نیروی محافظه‌گر است که به تعادل را که من انجامد؛ افرادی از یک نسل که تکامل می‌یابند آنهایی نیستند که بهتر انطباق یافته‌اند بلکه آنهایی هستند که یک «بی‌ثباتی خلاقانه» دارند. بسیاری از کرم‌های پهن تحول نمی‌یابند ولی «یکی از آنها به تکامل ادامه می‌دهد چرا که کمتر از سایرین انطباق یافته بوده است» به قول مک کراوی:

انتخاب طبیعی اجازه می‌دهد که تکامل در جهات خاصی پیش برود و جهات دیگر را ممنوع می‌سازد، ولی هرگز خود ابتکار عمل را در دست ندارد. وقتی که تحولی در شرایط بیرونی رخ دهد که بر بقای یک نسل یا نوع اثر بگذارد، انتخاب طبیعی آن انواعی را که خود را موقانه انطباق نداده‌اند، از بین می‌برد، و آنهایی را که خوب تطبیق داده‌اند باقی نگه می‌دارد، ولی نمی‌تواند باعث شود که یک نوع خود را موقانه سازگار کند، یعنی انطباق‌های مناسب ارثی پدید آورد.^۵

پاسخ: آنچه خلاقانه است ترکیب انتخاب طبیعی با تغییرات است. هیچ نوع جدیدی پدید نمی‌آید مگر اینکه تغییراتی در کار بوده باشد که انتخاب در میان آنها صورت گرفته باشد. گاه در یک نسل موجود تغییر پذیری پنهانی معتابیه وجود دارد که فقط بر اثر یک تحول مناسب محیط زیست (فی‌الصل) پیداشدن مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیکها در ویروس) بروز می‌یابد. این ادعا که انتخاب طبیعی فقط یک نیروی «منفی» است شاید میراث تأکید است که بعضیها در مورد تنازع رقابت آمیز در تکامل قائل بودند. آسانتر این است که به خلاقیت وقتی که محرز است کردن بگذارند و بپذیرند که صور جدید حیات از ترکیب جدید ژنها و موتاسیون‌های پیش‌بینی ناپذیر و موفقیت در تولید مثل برونق آرایشهای اجتماعی تعاونی، یا شرایط مناسبی که بر اثر اعمال غریزه یا هوش پیش می‌آید، پدیدار می‌گردد.

1- Raven, *Natural Religion and Christian Theology*, Vol. 2, 183. See also Errol R. Harris, *The Foundations of Metaphysics in Science* (London: George Allen and Unwin, Ltd., 1965), chap. 12.

2- Simpson, *The Meaning of Evolution*, pp. 168 ff.

3. synchronization

4. David Lack, *Evolutionary Theory and Christian Belief* (London: Methuen & Co., Ltd., 1957), chap. 5.

5. Edward Mc Crady, «Biology,» in *Religious Perspectives in College Teaching*, by Hoxie N. Fairchild, p. 239

چهارمین ادعا: تحولات غیر سازگار را نمی‌توان توجیه کرد. دو مثالی که غالباً در این زمینه می‌زنند یکی آهو یا گوزن ایرلندی است که شاخهای عظیمش بقدری رشد کرده که به هیچ کار نمی‌آید. و دیگر پلنگ شمشیر. دندان است که دندانهای تیشش بیشتر از آن رشد کرده‌است که فایده‌ای داشته باشد. یک پدیده گنج‌کننده دیگر ناپدید شدن اندامهای بیفایده است که عملاً برای اورگانیزم ضرری ندارند. فی‌المثل تحلیل رفتن چشمهای ماهیهای غارنشین. قطع نظر از انرژی ناپذیری که صرف نگهداری این اندامهای ناکارا می‌گردد، دیگر هیچگونه عیب و ایرادی در ادامه وجود آنها نیست. به تعبیر دیگر ناپدید شدن چنین اندامهایی سازگارانه و برطبق انطباق با محیط نیست، مع الوصف این اندام از بین می‌رود. غالباً «تیبینی» که برای چنین موارد بحث انگیزی ارائه می‌شود چنان است که (بدون وجود شواهد مستقل) قائل به فرضیه‌های کمکی می‌شوند که نظریه اصلی را حفظ کنند.

پاسخ: تحولات ناسازگار (غیر انطباقی) ممکن است همراه با تحولات انطباقی باشد. یک عضو بیفایده شاید فرآورد جنینی تحولات مفید باشد یا برعکس. معمولاً فقط یک ژن برای هر سیمای اندامی وجود ندارد؛ بلکه هیأت جامع ژنتیک، رشد بدن را کنترل می‌کند (و این نمونه دیگری است از تفوق کلها بر جزءها). شاخهای بزرگ‌تر از حد همراه با بدنهای بزرگ بوده که چه بسا در شرایط بومی خاصی مفید بوده باشد. انواع و اقسام فرضیه‌های جنینی و کمکی که برای تبیین این مسأله به میان کشیده‌اند بهیچوجه مورد تأیید نیست، هنوز مجال تحقیق در این زمینه باز است. ما به شأن آزمایشی و موقتی بودن بسیاری از جنبه‌های نظریه جاری اذعان داریم.

ولی قطع نظر از موارد خاص، در همه این گونه مباحث که بنا را بر نارسا بودن نظریه تکامل می‌گذارند یک اصل اساسی درخطر می‌افتد. باید قبول کنیم که این نحوه برخورد، یعنی اینکه در مورد هر پدیده بفرنج بگوئیم «تبیین علمی بر نمی‌دارد» از نظر علمی مخل و مضر است، چه چنین رهیافتی انگیزه پژوهش را از ریشه می‌زند.

چنین رهبردی از نظر کلامی هم مشکوک است، چه سر از نوع دیگری «خداوند رخنه پوش»^۱ و «امدادگر غیبی»^۲ درمی‌آورد، که فقط وقتی پای آنها به میان کشیده می‌شود که بخواهند جهلی را که بعلم معلوم می‌شود جهل از حل طبیعی بوده، پرده پوشی کنند. کولسون در این باب حرف خوبی دارد: «وقتی که ما با چیزی که از نظر علمی ناشناخته است مواجه می‌شویم، رفتار درست ما این نیست که شادمان شویم و خیال کنیم خداوند را در آنجا یافته‌ایم، بلکه راه و روش درست این است که بکوشیم دانشمندان بهتری شویم»^۳.

۲. طرح و تدبیر در ساختمان جهان

بعضی از محققان بجای بحث از نارسائیهای نظریه تکامل، شواهدی بر وجود طرح و تدبیر در کل نظام قوانینی که تکامل از آن طریق به وقوع می‌پیوندد، در کار می‌بینند. اینان بر آنند جهانی که روندش می‌تواند حیات و تشخص و آگاهی پدید آورد، از خود و در خود هدف نشان می‌دهد. این هدف یا طرح و تدبیر را در کل ساخت و ساختمان طبیعت مندرج می‌بینند، نه بر اثر دخالت از بیرون. نظام قوانین علمی توصیفی به دست می‌دهد که بالقوه و بروفق انتظاراتی که از علم می‌رود کامل است، ولی نیازمند یک توجیه نهایی متافیزیکی است.

ابتدا می‌پرسیم که آیا تکامل جهت‌دار است. اگر جوابی یک پیشروند مستقیم الخط ناکسته باشیم، پاسخ منفی است. گرایشهای موضعی کوتاه مدتی هست که با گرایشهای دراز مدت تعارض دارد. بعضی انواع روزگاران درازی پاییده‌اند فقط برای اینکه یک روز منقرض شوند. گاه راه‌های متباعدی از اورگانیزمهای همسانی که با یک مسأله واحد در جاهای مختلف روبرو شده‌اند، دیده شده است. در موارد دیگر شیوه‌های مشابه زیست از طریق راههای متفاوت، در پیش گرفته شده و تکامل داده شده است (چنانکه در مورد جانوران کیسه‌دار که فرینه جانوران جفت‌دار هستند). سیمپسون شگفت‌زده از این

1. God of the gaps

2. *deus ex machina*

3. C. A. Coulson, *Science and Religion: A Changing Relationship* (Cambridge: Cambridge University Press, 1955), P. 2.

است که در بعضی انطباقها «فرصت طلبی» هائی هست که از امتیازات موجود در شرایط موجود استفاده می‌کند، هر چند وقتی که شرایط تغییر کند معلوم می‌شود که آن راهها «بن بست» بوده‌اند. ولسی علی‌رغم این تنوعها، بسختی می‌توان منکر وجود یک جهت کلی و سراسری در سیر تکاملی شد. سیمپسون افزایش در آگاهی، جامع الاطرافی و تفرد را بعنوان عام‌ترین گرایشها می‌یابد. تبار این سیر پیشرفت را در جهت «پیچیدگی و آگاهی بیشتر» توصیف می‌کند. بر طبق هرمیاری، انسان سطح عالیتری از لای و لجن اولیه دارد. به نظر می‌رسد تکامل نظیر یک رود شاخه شاخه شونده و پیچاپیچ، علی‌رغم انحرافات و سد و مانعهای مشکل افزاء، یک سمت و سوی کلی دارد.

هندرسون زیست شیمیدان می‌گوید مناسب بودن اورگانسیم با محیط زیست محصول انتخاب طبیعی است، ولسی می‌پرسد مناسب بودن محیط زیست را برای اورگانسیمها چگونه باید تعیین کرد؟ او بخوبی خواص مختلف شیمیائی و فیزیکی ای را که حیات بر آن مبتنی است تشریح می‌کند، یعنی خواصی که «تمهید مقدمه برای حیات» هستند.^۱ فی‌المثل

کربن جای منحصر به فردی در جهان آلی دارد و این به علت تنوع اتصالات چندگانه آن است. همچنین آب ویژگیهای پیچیده‌ای دارد که آن را عام‌ترین و آسان‌ترین یاب‌ترین حلال ساخته است. حتی انبساط نا سازوارانه و یقاعده آب در برودت کمتر از ۴ درجه سانتی‌گراد به حیات آبی^۲ ها مسدود رسانده است، چه اگر قرار بود آب هم مانند سایر مایعات با سرد شدن منقبض شود، دریاچه‌ها منجمد و سفت و سخت می‌شد. هندرسون یک برداشت غایت‌اندیشانه را از کل طبیعت با برداشت مکانیستی از عملکرد تفصیلی روندهای آن توأم ساخته است. او متقاعد شده است که در وجود اینهمه شرایط مناسب برای حیات، انعکاس هدف و جهت مشهود است. ولی همچنین معتقد است که غایت‌اندیشی یک آموزه سترون در علم است، چه در علم «قطب نیروهای مکانیکی فیزیکی - شیمیائی عوامل مؤثر به حساب می‌آیند». او این دو مفهوم را در تأیید اینکه طبیعت چنان طرح و تدبیر شده که روابط متقابل اجزایش مکانیکی است، درهم می‌آمیزد. و تمثیلی که در این باب پیش می‌کشد، تمثیل یک خانه است که ما می‌توانیم بدون اینکه کوچکترین اشاره‌ای به طرح و تدبیر معمار آن داشته باشیم، یک توصیف کامل از مواد و انرژی بکار رفته در آن، به دست دهیم. قائل شدن به یک هدف فراگیر و جامع بیشتر «یک عمل فلسفی است تا علمی»، و بیشتر متخذ از ملاحظه «ماجرای کل» است تا کارکردن اجزاء آن.

«برهان غائی بمعنی ااعم» آنطور که تنت^۳ و بر توچی^۴ در نظر دارند بیشتر ناظر به به هم رسیدن شرایطی است که منجر به پدید آمدن هستی متمایز انسان شده است. پایه اصلی بحث آنها همپیوستگی طبیعت فیزیکی، حیات و شخصیت انسانی است. ابتدا از شیوه‌هایی که ساختمان ماده از حیات حمایت می‌کند سخن رفته است. سپس نظامهای خود - سامان یاب^۵ (تنظیم دما، تولید پادتن^۶، بهبود یافتن جراحات) توصیف شده است. «مکانسیمهای» بسیاری از این نظامها معلوم است و همارائی و هماهنگی سطوح مختلف وجود را نشان می‌دهد. سپس بحث به مناسب بودن جهان برای رفتار اخلاقی^۷ می‌کشد که مستلزم وجود نظم و ناموسهای قسابل اتکا، پیامدهای پیش بینی پذیر، و مجال آزادی و انتخاب است. «جهان به نحوی است که منش اخلاقی^۸ را پدید می‌آورد و نگه می‌دارد. شرایطی برای به تحقق پیوستن ارزشهایی چون عشق، عدالت و رفاقت فراهم است. جهان، نظامی است که در آن رابطه انسانی می‌تواند پسندید آید. سایر نمونه‌های همپیوستگی متقابل حساسیت انسان است در برابر زیبایی در جهان، و هموائی^۹ بین ذهن

2. L. J. Henderson, *The Fitness of the Environment*

- یک روایت جدید از این بحث که تفصیلاً به شرح خواص محیطی و مولکولی‌ای که احتمالات حیات و رشد تکاملی بر آنها استوار است، پرداخته در اثر زیر است:

- C. F. A. Pantin in I. T. Ramsey, ed. *Biology and Personality* (Oxford: Basil Blackwell, 1965)

2. aquatic

3. F. R. Tennant, *Philosophical Theology*, Vol 2, chap. 4.

4. P. Bertocci, *An Introduction to the Philosophy of Religion*, chap. 13-15.

5. self-regulatory

6. antibody

7. moral behavior

8. moral personality

9. congruence

انسان و ساختمان منطقی و معقول طبیعت. وجود هوش یا خرد انسانی و آگاهی اخلاقی^۱ مهمترین سررشته و کلید شناخت سرشت وجود است. هیچکس از این بحثها سخن آخر نیست ولی وقتی که با هم در نظر گرفته شوند دلالت بر وجود یک صانع مدبر^۲ دارند. چند قفره پاسخ به مسأله وجود رنج، ظلم و اسراف در طبیعت داده شده است. شدت درد در اورگانیکهای پست تر فی الواقع خیلی کم است، و این نظر به سادگی سیستم عصبی آنهاست. رنجی که ناگزیرانه در حیات مضمحل است، به این صورت توجیه می شود که آنرا بخشی از قیمت تکاملی بدنیم که به پیدایش موجودات اخلاقی ای که مختارند انجامیده است.

نکات مشابهی نیز توسط طرفداران رهبرد زبان بدیلی^۳ پیش کشیده شده است، که غایت انگاری و ماشین وادانگاری یا به عبارت دیگر غایت و قسریت را در تکامل مانعاً الجمع نمی دانند. هدف ممکن است نه با رخنه‌هایی در نیروهای طبیعی یا پدیده‌های علماً تبیین ناپذیر^۴ بلکه در نفس عملکرد چنین نیروهائی نشان داده باشد. این البته یک مسأله کاملاً متفاوت از استناد به عوامل طبیعی است که بسیاری از فیلسوفان تحلیلیگر زبانی و زیست شناسان بر مبنای دلایل روش شناختی توجیه می کنند، یعنی جدا از مفاهیمی است که به رفتار غایت نگرانه اورگانیکهای واحد نظر دارد. در آن زمینه، مفهوم هدف در خدمت عطف توجه دانشمندان به جنبه‌های خاصی از انگاره رویدادها، و القاکننده مفاهیم سطح عالی است که می تواند در فرضیه‌های آزمون پذیری راجع به آنها به کار رود. سابقاً زیست شناسان در قبال ذکر هدف واکنش شدید نشان می دادند زیرا به نحوی مطرح شده بود که سدی در راه جست و جوی نظم و نوامیس قانونمندانه می شد. امروزه، چنانکه در فصل اخیر گفته شد به این نتیجه رسیده‌اند که در کار آوردن مفاهیم غائی از این دست، مستلزم نفی پژوهشهای راجع به مکانیکهای فیزیکی - شیمیائی نیست، بلکه متهمی به وجوه بدیلی از تجزیه و تحلیل می شود که در پرداختن به انگاره‌های فعالیت کل سیستمها مفید است. یک برداشت دیگر که قابل فهم است همانا نسبت دادن یک رویداد به اهداف آن اورگانیک یا سیستم است.

این امر دیگری است که از هدفی که نسبت به سیستم مشاهده شده جنبه بیرونی داد سخن بگوئیم و آن را دارای هدفی بدنیم که توسط یک عامل هدفمند به بار می آید. ولی هدف به این معنی (که بهیچوجه اشاره ای به آن در فصلهای پیشین نکردیم) همچنین تسلسل جمع با مکانیک است. در پائین ترین سطح، تبیین مکانیکی کارکرد یک ماشین به معنای نفی شناخت (الف) عملکرد هماهنگ آن نیست (و عملکرد در اینجا یعنی همکاری اجزاء در جهت فعالیت یکپارچه کل) یا (ب) هدفهایی که مهندس و طراح آن داشته که چنین عملکردی را طرحریزی کرده است، به همین ترتیب موشکهای هدف یاب بروفق نقشه‌های یک مهندس ساخته شده و می تواند توسط اهداف او به شمار آید. ولی چنین سیستمی وقتی که طرحریزی شد، دیگر خودش عمل می کند. حال می توان جهان تکامل را یک چنین سیستمی دانست و خداوند را طراح یا مهندس آن. روندهای موجود هدف یاب یا هدف جو و جهت دار است، یعنی کار کردنش به خودش واگذار شده، و کارکردش بر اثر دخالت الهی نیست بلکه بر اثر مندرج بودن قوانین دساخت آن است. دقیقاً عملکرد این قوانین - و نه تخطی آنها - است که نتایج مطلوب را به بار می آورد، و از آنجا هدف الهی را آشکار می سازد. همانطور که در عملکرد ماشین یا موشک دیدیم، این تعبیر رخنه‌هایی در توصیف علمی به بار نمی آورد.

اینکه باید نظر خود را درباره این برهان غائی تجدیدنظر شده، بیان کنیم. نخست باید بگوئیم که بروفق «دش غائی»، ما پیشتر عقیده خود را در این زمینه اظهار کردیم که الهیات طبیعی نمی تواند بنفسه با سرشت دین اهل کتاب جور در آید. روایت جدید این برهان حداکثر به همان نتیجه‌ای می رسد که هیوم از روایت قدیمتر آن به دست آورده بود: قول به وجود یک عقل و تدبیر الوهی «که شباهت دورادوری با ذهن و آگاهی انسانی داشته باشد». ولی سعی ما بر این است که طبق مقتضای «الهیات طبیعت» توجه این محققان را نسبت به نظم و رابطه متقابل در شبکه حیات، منظور داریم.

دوم اینکه، مفهوم خدائی که در این برهان مطرح شده اساساً طبیعی (دئیستی) است. یعنی چنین تصور می کنند که خداوند طرح اولیه را تهیه کرده یعنی طرح مندرج در نسج طبیعت را، که همان قوانین ثابتی است که بروفق آن اینک کار و بار جهان به خودش واگذار شده. آنچه موافقت با برداشت اهل کتاب است، شناخت و ابتهدی از خداوند

است که او را منبع ابتکار و نظم (چنانکه شرحش در فصل بعد خواهد آمد) می‌داند. او قائل به رابطه‌ی فضالی بین خداوند و جهان در هر لحظه است، که با قول به «آفرینش مداوم» و نیز حلول الوهی و فعالیت او در طبیعت موافق است. در طرح وایتهد عنصر غایی جدائی ناپذیر از عنصر قسری است و در هر رویدادی، علت غائی با علت فاعلی (و بالعکس) درهم می‌آمیزد.

سوم اینکه، برداشت از طبیعت در برهان مورد بحث اساساً جبر انگیزانه است. البته روایت جدید این بحث و برهان قائل به جهانی که در آن هر چیز به همین هیأت فعلی‌اش آفریده شده باشد نیست، بلکه بر خصالت نظم‌دار و قانونمند سیر تکاملی تأکید دارد. در بحث‌های آینده خواهیم دید که تکامل پیش‌بینی ناپذیر است و رفتار اورگانیزمها بر سیر و سرگذشت تکاملی آنها تأثیر می‌گذارد. این یافته‌ها ما را بر آن می‌دارد که مفهوم «طرح بر طبق نقشه پیش‌اندیشیده» را به سود یک نسوع آفرینشگری منطقی‌تر و تجربی‌تر تعدیل کنیم.

ت. توحید تکاملی و حلول خداوند

روش‌شناسی گروه اول (الهیات کاتولیک و ارتدوکسی نوین) تکیه بر قبول وحی دارد. گروه دوم نتایج کلامی را از وجود طرح و تدبیر در طبیعت اتخاذ می‌کند، ولی معمولاً از معنا و مفهوم سنتی «خداوند» طرفداری می‌کند. گروه سومی هم هست که بر حلول الوهی در روندهای طبیعی تأکید دارد. مفاهیم مربوط به الوهیت گوناگون است از نیروی حیاتی تا انسان‌وار و بی‌تشخص گرفته تا «امگای» ی‌تبار، که از بسیاری جهات به گروه قبلی تعلق دارد. قولی که جملگی آنها بر آند ابداع و ابتکار، خلاقیت و تطور بالنده در تکامل است. مقولات متافیزیکسی آنان شبیه به مقولات فلسفه پویش است، یعنی واقعیت را روند متحول سطوح همبسته متقابل می‌دانند. این محققان مانند نوحوهران قرن نوزدهم، به پیوستگی خداوند و طبیعت، و انسان و طبیعت اعتقاد موکد دارند.

۱. تطور خلاق

در اوایل این قرن برگسون^۱ [فیلسوف فرانسوی، ۱۸۵۹-۱۹۴۱] چنین گفت که تکامل یک روند خلاق است که خود به خود تحت هدایت یک نیروی حیاتی^۲ یا کشش حیاتی^۳ (نشاط حیات^۴) در درون طبیعت سیر می‌کند. او تغییرات ژنتیک را نه به تصادف یا دخالت الهی، بلکه به یک کشش آفرینشگرانه حلولی، به سوی پدید آوردن صور عالیتر نسبت داد. بعضی از بحث‌های او شباهت به بحث‌هایی دارد که در آغاز بخش پیشین نقل کردیم، یعنی استاد به پدیده‌هایی می‌گوید که «اگر تغییرات تصادفی و هماهنگ نشده باشد، خیلی نامحتمل است». در موارد دیگر می‌گوید انسان زندگی را در کلیه صورش شهوداً درمی‌یابد، زیرا به تجربه بیواسطه خویش اختیار و تحرک حیات را می‌شناسد. برگسون مانند اصالت حیاتیان، حیات و ماده را دو اصل یا مبدأ متقابل می‌داند. نیروی حیاتی به سوی اطلاق و یگانگی پیش می‌رود، و ماده راهش را سد می‌کند، ماده‌ای که تعین جبری و تمایل تصادفی بودگی^۵ دارد. بدینسان به آنچه برداشتهای مکانیستی از تکامل می‌دانند، حمله می‌برد، ولی به همین اندازه هم در طرد هرگونه مفهومی از غایت‌انگاری که قائل به طرح و نقشه ثابت باشد، قاطع است. او تکامل را هدایت شده ولی نه کاملاً کنترل شده می‌داند؛ به نظر او تکامل بدیع و پیش‌بینی ناپذیر است و راه خویش را کورمال‌کنان باز می‌کند و همچنان که پیش می‌رود راه و روش خود را تعدیل می‌کند. درست برخلاف آنچه از جبرانگاری طبیعی یا الهی برمی‌آید، جهان خودجوش^۶ و آینده‌باز است. چنین هدفمندی‌ای که جهان دارد بیشتر درونی است تا بیرونی. کشش حیاتی یا نشاط حیات یک قوه‌ی حاله‌ای است که از افراد زندگان فراتر است، ولی خود آگاهانه و فراتر از

[نیز به بخش پ از فصل پنجم کتاب حاضر مراجعه کنید]
 1. Bergson. *Creative Evolution*
 2. life-force
 3. vital impulse
 4. elan vital
 5. randomness
 6. spontaneous

طبیعت نیست. کورکورانه در راههای متباعد بی آنکه هدف معینی در پیش داشته باشد، پیش می‌رود.

در سالهای ۱۹۲۰ سه متفکر بریتانیایی برداشت محتاطانه‌تری از تطور و طراوت بالنده ارائه کردند که دارای مفهوم کمابیش مبهم نشاط حیات برگسون و حصر دو وجهی او بین حیات و مساده و شهودگروی^۱ و سانتیک^۲ او نبود. از نظر الگزاندر^۳ [فیلسوف بریتانیایی، ۱۸۵۹-۱۹۳۸] کیفیات نوین سطوح بالنده متوالی - ماده، حیات، آگاهی - قابل پیش بینی از روی خواص سطوح پائین‌تر نیست. سیر صعودی، چنانکه برگسون در نظر داشت، نتیجه یک اصل مستقل که به ماده افزوده شده باشد نیست، بلکه سازمان‌یابی خود مساده است به صورت انگاره‌های پیچیده‌تر. جهان مظهر «یک گرایش بسوی صورت عالیتر» است. انسان اکنون از سطح بعدی درک مبهمی دارد، یعنی از یک ظهور بالنده آینده که الگزاندر «الوهیت»^۴ می‌نامد. خداوند از آنجا که معادل با جهان‌کنونی به اضافه کشش پیشرونده (nisus) بسوی الوهیت است، همانا زمانی است و هنوز تحقق کامل نیافته است، ولی (آنطور که برگسون می‌گوید) صرفاً درون ماندگار [= حال] نیست، چه با داشتن یک آرمان فراتر از فعلیت و تحقق کنونی، از جهان فراتر است. از نظر لوید مورگان تطور بالنده افزایش یک اصل اضافی نیست بلکه «نوع جدیدی از مربوطیت» در میان موجوداتی است که دیگر وجود یافته‌اند. فقط خاص حیات نیست چه «مولکولها نسبت به اتمها تطور بالنده دارند». در هر سطحی یک اتحاد و همبستگی بین سازمان مؤلفه‌های پیشین برقرار است. مع الوصف «کل» قابل تحویل یا کاهش پذیر به اجزایش نیست، چه صورت متمایزی از ارتباط دارد که هم از نظر درونی و هم از نظر بیرونی مشخص و منحصر به خود است. بان اسموتس هم افکاری مشابه با این اندیشه‌ها دارد؛ وی قائل به یک «اصل کل‌گرا»^۵ یا «گرایش کل‌ساز»^۶ است که بر مبنای آن موجوداتی که در یک سطح معین هستند به شیوه‌های جدیدی سازمان می‌یابند و هیأت تلفیقیهای پیش بینی ناپذیری به خود می‌گیرند. یک طرح تکاملی ثابت وجود ندارد، و گرایش کل‌سازی که حال در طبیعت است خود تکامل پذیر است.^۶

بعضی از زیست‌شناسان مدافعان سرسخت عدم تعیین و خلاقیت بعنوان صفات متمایز روند تکامل‌اند. سر رونالد فیشر^۲ می‌گوید برگسون در مورد جبر انگاری بر حق است ولی در به میان کشیدن مفهوم نشاط حیات (و که هیچ کمک مؤثری به فهم تکامل نمی‌رساند) در اشتباه است. و نیز در اهمیت فراوان دادن به نقش موتاسیونها. فیشر بر آن است که کل روند، یعنی تغییرات به اضافه انتخاب طبیعی است که باید خلاق دانسته شود، چه طرح و ابداع پیش بینی ناپذیری به بار می‌آورد. دوپزانسکی^۱ نیز تکامل را یک روند خلاق می‌داند که نتیجه و سرانجامش پیش بینی پذیر نیست زیرا باز پیوستن ژنها و موتاسیونها رویدادی تکرار ناپذیر است و افراد بی‌همتایی به بار می‌آورد. هر فردی مجموعه‌ای از ژنها داراست که در جای دیگر تکرار نمی‌شود. از میان میلیاردها ترکیب بالقوه ژنها که ممکن است زاد و رودهای پدر و مادر معینی داشته باشند، فقط یکی به تحقق می‌پیوندد. و در هر توده ژنتیکی (حتی در صورت ساده و فراوانی چون باکتری) ترکیبهای ژنی بیشتری، یعنی بیشتر از تعداد خود افراد ممکن است. علاوه بر این، ناهمگنی محیطی و انکای متقابل ژنها به یکدیگر در روندهای تکوینی و تکاملی هر سرگذشت تکاملی را منحصر و متمایز

1. intuitionism
2. Alexander, *Space, Time and Deity*
3. deity
4. holistic principle
5. whole-making tendency
6. Morgan, *Emergent Evolution*; Smuts, *Holism and Evolution*.

- افکار مشابهی که البته بیشتر زمینه آینده‌آلسم فلسفی دارد در اثر زیر دیده می‌شود،

Errol Harris, *Nature, Mind and Modern Science* (New York: The Macmillan Company, 1954)

- و جدیدتر از آن در اثر زیر،

Harris, *The Foundation of Metaphysics in Science*

هریسی در تکامل قائل به یک غایت حاله است، یک کشش به سوی کل و کامل شدن، و پرشکفتن یک اصل وحدت بخش که بعنوان ذهن یا آگاهی مردم خود را تحقق بیشتری می‌بخشد.

7. Fisher, *Creative Aspects of Natural Law*

§. T. Dobzhansky, «On Methods of Evolutionary Biology and Anthropology.» *American Scientist*, Vol. 45 (1937), 390; also T. Dobzhansky, «Scientific Explanation: Chance and Antichance in Organic Evolution.» in Baumrin, ed. *Philosophy of Science*, Vol. 1.

می‌گردانند. «عدم تعین در زیست شناسی نتیجه پیش بینی ناپذیری رویدادهای بی‌همتاست.» مایر به شیوه‌ای مشابه، از این بحث می‌کند که رویدادهای تکاملی «نه پیش بینی پذیراند نه تکرار پذیر» و علاوه بر این از این امر دفاع می‌کند که «تطور بالنده در سطوح عالی‌تر کیفیات جدیدی منطقی از روی خواص مؤلفه‌ها یا عناصر تشکیل دهنده آن پیش بینی پذیر نیست». تکرار ناپذیری تکامل مورد تأکید سیمپسون هم هست. تاریخ تکامل بر روی زمین تحت تأثیر سلسله‌های طولانی حادثات قسرا گرفته که عبارتند از: موتاسیونها، باز پیوستن و نها، رقابت بین انواع معین و تحولات محیطی. فی‌المثل مواعد دقیق و مناسب عصرهای یخبندان، تأثیر عمیقی بر مسیر تکاملی انواع داشته است. از سوی دیگر، هیچ چیز شبیه به دینوزورها نه تا آن زمان و نه از آن به بعد، که به ظهور پیوسته؛ انگاره خود را تکرار نمی‌کند. سیمپسون بر آن است که هیچ مبنای علمی برای انتظار وجود حیات، به نحوی که ما می‌شناسیم، یا هیچ چیزی که اندک شباهتی به انسان داشته باشد، در سایر سیارات جهان در کار نیست. تکامل در هر سیاره یک رویداد اصیل و عینی بی‌همتاست، و در مقام مقایسه بیشتر از آنچه که فرهنگ انسانی تکرار کننده فرهنگ انسانی دیگر است، تکرار تکامل در سیاره دیگر نیست. باری، اندیشه‌ای که در بحث ما نقش مهم دارد مورد تصدیق زیست شناسان معاصر قسرا گرفته است: «فقد اوردگانیسما بر تکامل آنها تأثیر قاطع دارد. در اوایل این قرن بالدوین و لویدمورگان از «انتخاب آلی» دفاع کردند، و این اصل را مسلم گرفتند که محیط زیست اورگانیسما را انتخاب می‌کند، ولی خاطر نشان ساختند که اورگانیسما هم محیط خود را انتخاب می‌کنند، مفهومی که وادینگتون راجع به «هماند سازی ژنتیک» پیش می‌کشد بر اهمیت رفتار در محدوده یک چهارچوب نو- داروینی، انگشت می‌نهد. هاردی باالصراحه نظریه لامارکی را در این باب که فعالیت یک جانور مستقیماً سازنده تعدیلات فیزیولوژیکی‌ای است که تواری می‌گردد، رد می‌کند و بر آن است که هیچ تحولی در طول حیات یک جانور به نحو ژنتیکی به زاد و رودش منتقل نمی‌شود. ولی اهمیت زیادی برای تأثیری غیرمستقیم، که نتایج درازمدتش شبیه به لامارکی اندیشی است، قائل است. فرض کنید که در یک مدت از کمبود غذا، یک نوع از پرندگان عادت جدیدی که عبارت از بیرون کشیدن حشرات زیر پوست درختان باشد، فرا گرفته‌اند. از آن پس، آن موتاسیونها یا تغییرات که همراه با مقارهای درازتر باشد، به طرز مؤثرتری میل به بقا می‌یابند، و توسط انتخاب طبیعی انتخاب می‌شوند. فعالیت‌های جدید می‌تواند خود جدیدی به باد آورد. تحولات کار کردی چه بسا مقدم بر تحولات ساختنی روی می‌دهند. از آنجا که یک تغییر پذیری نهفته وسیع در هر توده ژنتیک هست، روند رشد تسریع می‌گردد. بدینسان یک انگاره رفتاری جدید می‌تواند یک تحول تکاملی به بار آورد، اگر چه نه به شیوه ساده‌ای که لامارک تصور می‌کرد.

هاردی از این بحث می‌کند که زیست شناسان جدید بر نقش مکانیکی نیروهای بیرونی‌ای که بر موتاسیونهای اتفاقی اثر دارد، تأکید ورزیده‌اند، و از این واقعیت غافل مانده‌اند که انگیزه‌های درونی می‌تواند به نحو قاطعی تکامل (یا تعدیل) کند. چنانکه دیدیم. این یک «اثر جنبی» نیست و شاید عامل اصلی در رشد دادن توانشهای جدید (دویدن، حفر کردن زمین، شنا کردن، پرواز و نظایر آن) باشد. او از کنجکاو و ابتکار جانوران، خود سازگاری آنان، غریزه و آموزش آنان (نظیر استعداد پرندگان در یاد گرفتن شمارش چیزها) و سایر یافته‌های «رفتار شناسی حیاتی» («علم شناخت رفتار جانوران بنوان یک کل زنده») بحث می‌کند و نتیجه می‌گیرد: «به نظر من می‌توانیم، از نقطه نظرهای مختلف، بگوئیم انتخاب رفتاری درونی بروفق «حیات روحی» جانوران، ماهیتش هر چه باشد، به نظر می‌رسد که نیرومندترین عنصر خلاق در تکامل است». اگر قضیه از این فرار

2. Bentley Glass, «The Relation of the Physical Sciences to Biology: Indeterminacy and Causality» in Baumrin, ed., *Philosophy of Science*, Vol. 1, 244; E. Mayer, «Cause and Effect in Biology.» *Science*, Vol. 134 (1961), 1501.

3. G. G. Simpson, *This View of Life* (New York: Harcourt, Brace & World, Inc., 1964).

4. ice ages

1. C. H. Waddington, *The Strategy of the Genes* (London: Allen and Unwin, 1958), Alister Hardy, «Another View of Evolution.» in Ramsey, ed., *Biology and Personality*; Alister Hardy, *The Living Stream* (London: Collins, 1965).

2. ethology

3. psychic life

باشد، نظرات مسا در فصل پیش راجع به متفاوت بودن «کلها» و «سطوح عالیهتر»، و نیز فعالیت ثابت انگارانه و ذهنی، بی‌مناسبت با بحث تکامل نیست. لازم نیست تخیل کنیم که موتاسیونهای اتفاقی در سطح مولکولی، عامل عمده در آغازگری تحول‌اند، بلکه آنها به این کار می‌آیند که تحولاتی را که به ابتکار خود اورگانسیم آغاز شده، ادامه دهند.

برج جانورشناس معتقدست که چنین برداشتهایی از طبیعت، اطلاعاتی مهمی در الهیات داد. تاریخ تکامل شباهت به یک تجربه وسیع الاطراف دارد. نه یک طرح از پیش تنظیم شده. جهان تکامل یا جهان متکامل، یک جهان پایان نیافته، یک جهان زاینده و یک روند پویای آزمون و خطاست. تنازع و رنج، تصادف و اتفاق، عدم تعین و خطر کردن همواره هست. او بر آن است که ما باید یک خلاقیت مداوم و منعطف را در نظر آوریم که در جریان است، نه یک هدف همه توان^۳ را که نسبت به جهان بیرونی است، و طرحی از پیش اندیشیده را اجرا می‌کند. از نظر برج این یادآور خدای واپسندگی است که اهل مهر اقلی است نه قدرت اجباری. خدائی که بر جهان اثر می‌گذارد و از جهان اثر می‌برد و آزادی را در انسان و خود جوشی را در طبیعت ممکن می‌سازد، خدائی که عمیقاً درگیر با جهان است و در رشد آهسته آن سهم. هر مرحله بر مرحله پیشین بنا شده و آفرینش عبارتست از «به تحقق عینی پیوستن بالقوه‌ها» در هر لحظه. برج همچنین نظر واپسندگی را در این باب می‌پذیرد که هر موجودی یک جنبهٔ درونی دارد که در حکم ذهن یا آگاهی اوست. هر موجودی در مرکز یک تجربه لایق ابتدائی قرار دارد. او از ما می‌خواهد که خود را آگاهی انسان را بعنوان یک مفتاح تفسیری بپذیریم. ما در فصل بعد مفاهیم مربوط به فلسفهٔ پوپر را با تفصیل بیشتری طرح و بررسی خواهیم کرد.

۲. «تقارب» تکامل (تبار)

دیرینه‌شناس یسوعی، تبار دوشاردن^۴ برداشتی از روند تکامل را با صلابت رأی هر چه تمامتر بیان کرده که اساساً و ماهیتاً روح‌گرایانه است. از آنجا که آراء او توجه بسیاری برانگیخته، نظرگاه او را با تفصیل بیشتری بررسی می‌کنیم. اندیشه او با چنان استقلال - و حتی اصطلاحات مربوط به خود - ی رشد کرده که مانع از جای دادن او در چهارچوب یک مکعب فکری می‌گردد.^۵ در کتاب پدیدهٔ افسان، داده‌های علمی رشته‌های مختلف در نسج منسجم یک ترکیب و تلفیق عالی که دارای زبان و بیان خوب و علم و احاطهٔ بسیار است، عرضه شده است. چنین کتابی را نمی‌توان تلخیص کرد، ولی می‌توانیم مفاهیمی را که به بحث ما مربوط است از آن نقل به معنی کنیم:

۱. پیوستگی سطوح واقعیت. تبار چهار مرحله از تکامل (ماده، حیات، اندیشه، اجتماع) را مورد امان نظر قرار می‌دهد که پیوسته به یکدیگرند. درک بنیادین او از انسجام جهان او را به تصویر «یک روند واحد بدون انقطاع» یا یک سیر یکپارچه بدون رخنه دهنمون می‌گردد. هر مرحله ریشه در سطوح پیشین دارد و نمایانگر شکوفائی چیزی است که بالقوه از دیرباز وجود داشته است. سطح عالیهتر کمابیش در هیأتی آغازین در سطح پائین‌تر وجود دارد: «در جهان هیچ چیز نمی‌تواند بعنوان آخرین و نهائی‌ترین پدیده در آستانه‌ها و مقاطع مختلف تکامل (هر قدر هم قاطع باشد) ظاهر شود بی آنکه کمابیش به نحوی بلندی و مبهم وجود داشته باشد... هر چیز، در هیأت بسیار دقیق و ضعیف در سطح آغازی وجود داشته است. آن خط قاطعی بین غیرزنده و زنده وجود ندارد. اگر در هر مرحله از تکامل، هر چه موجود نداشته باشد، در جانداران نیز به ظهور می‌آید. این خط قاطعی هم بین حیات و اندیشه وجود ندارد. فعالیت

1. Charles Birch, *Nature and God* (London: SCM Press PB, 1963). Also «Creation and the Creator.» *Journal of Religion*, Vol. 37 (1957), 85.

2. risk

3. omnipotent

۴. پوپر تبار دوشاردن (۱۸۸۱ - ۱۹۵۵) Pierre Teilhard de Chardin دیرینه‌شناس و پویشگر فرانسوی که هم اهل علم بود و هم الهیات - م.

۵. بعضی منابع ثانوی دربارهٔ اندیشهٔ تبار عبارتند از:

Claude Tresmontat, *Pierre Teilhard de Chardin: His Thought* (Baltimore: Johns Hopkins Press, 1959); C.E. Raven, *Teilhard de Chardin: Scientist and Seer* (London: Collins, 1962); Olivier Rabut, *Teilhard de Chardin* (New York: Sheed and Ward, 1961).

6. Teilhard de Chardin, *The Phenomenon of Man*, pp 71, 78.

آگاهی وار در سطحی ابتدائی تا پایان جدول موجودات زنده را دربر می‌گیرد، هر چند وقتی که ردش را می‌جوئیم در نیافتنی می‌گردد و در «ظلمت گم می‌شود». البته تیار خود آگاهی یا تأمل به اورگانیزمهای پست تر نسبت نمی‌دهد. «حیات روحی» آنها ناچیز است ولی نمایانگر آغازهای درک و حساسیت و خود جوشی است. او اهمیت زیادی برای این جنبهٔ درونی قائل است یعنی «باطن اشیاء» که سرانجام تکامل نهائی اش به ذهن یا آگاهی می‌انجامد. از روی علمی که به خودمان داریم می‌توانیم استدلال کنیم که «چون مادهٔ جهان یک جنبهٔ درونی در هر نقطه‌اش دارد، بالضروره یک جنبهٔ مضاعف در ساخت آن هست، یعنی در هر نقطه از زمان و مکان». و این مضمونی است یادآور وایتهد. ولسی تیار بر آن است که تعدادی آستانه^۱ یا نقاط بحرانی^۲ وجود دارد. این «بحرانها» رخنه یا انفصال مطلق نیست، بلکه هر کدام نمایانگر راه بردن بحرانی به یک سطح جدید است. هر چند سطوح در هم تداخل دارند، طراوت و تازگی خاصی در هر آغاز جدید هست (در اینجا از کلمهٔ «ظهور دفنی»^۳ گاه گاه استفاده می‌شود). این مفهوم نقطهٔ بحرانی در دل یک روند پیوسته، همراه با استعاره‌هایی است که بخش دوم کتاب با آن پایان می‌پذیرد، یعنی پس از آنکه شاخه‌های عمده (تیره‌ها)^۴ ی تکامل پستانداران عالی یا میمونهای انسان نما به آستانهٔ فکر و اندیشه می‌رسد:

ما کمابیش می‌دانیم که رگه‌های نژادی^۵ به توسط آگاهی گرم می‌شود و این گرما اوج و حداعلاتی دارد. ولی در یک نقطهٔ نشان شده در میان پستانداران، جایی که قوی‌ترین مغزهای دست پروردهٔ طبیعت یافت می‌شود، این گرمای آگاهی، تفتان می‌شود. و در دل آن تفتگی، افر و خفتگی پدیدار می‌گردد. نباید چشم از این افق ادغوانی برگیریم، پس از هزاران سال که به حد و مطلع افق نمی‌رسیده، اکنون شعله‌ای در دل افق می‌شکوفد. اندیشه زاده می‌شود.^۶

۲. جهت‌داری تکامل. همواره گرایش به سوی پیچیدگی بیشتر و آگاهی بیشتری وجود دارد. پیچیدگی بیرونی سیستم عصبی و مغز همبسته با سیر صعودی درونی به سوی اندیشه و تأمل است. همچنین تمایل بسوی تشخیص و تفرد است که در هر فرایابی^۷ بسوی آینده اهمیت دارد. یکی از اصیل‌ترین جنبه‌های تفکر تیار مفهوم تقارب^۸ اوست، در هر مرحلهٔ تکاملی. او قائل به مراحل از گسترش، تفرق و تنوع است که به دنبال آنها مراحل از انسجام و وحدت و «درگیرش»^۹ می‌آید. هر چند جوامع انسانی در ابتدا پراکنده بوده ولسی اکنون بسوی یک همبستگی و اتحاد همگرایی یافته‌اند که سرانجام به یک نسج «هم‌اندیشنده»^{۱۰} ی بشری واحد می‌رسد. ولی تیار بر آن است که علی‌رغم جهت‌داری^{۱۱} در طی راه کوزمال گردنهای بسیاری در کار بوده است. او از ناآگاهانه بودن روند، مسرفانه بودنش و بی تفاوتی اش نسبت به فرد، و سرک کشیدن به بن بست‌ها سخن می‌گوید. کوزمال کردن به سوی یک چیز، دلالت بر وجود یک هدف ثابت ولی چندین جهت منتهی به آن دارد. او آن را «تصادف جهت داده شده» و «تعداد دفعات لاتعدولاتحصی به اضافهٔ سمت و سوی دقیق یک هدف خاص» تعریف می‌کند. تیار ظاهراً بر آن است که موقاصیون و انتخاب طبیعی نقشهای مهمی در «جهت‌داری» ایفا می‌کنند. «جهان . . . قدم به قدم به ضرب آزمون و خطای میلیارد باره پیش می‌رود. همین روند کوزمالانه همراه با مکانیزم دوگانهٔ تولید مثل و توارث، امکان اصلاح نهائی و اضافی ترکیبات مطلوب را فراهم می‌آورد» که در مجموع پیشرفت به بار می‌آورد. نتیجه و برآیند نهائی نامعین است زیرا «در عمق این روند تصادف و بر فراز آن اختیار و آزادی وجود دارد». توانائی بکار بردن فرصتهای تصادفی تا حدودی از وظایف حیات درونی هر اورگانیزمی است (منظور غریزه، هوش و نظایر آن است) ولی «باطن اشیاء» همانا کاتالی است برای کشش و کوشش بین افرادی که از تصادف سود می‌جوید:

انگیزهٔ جهان، که در پرتو سوق^{۱۲} بزرگ آگاهی دیده شود، فقط می‌تواند منبع نهائی اش را در بعضی مبادی ددونی که هم آنها تبیین‌کنندهٔ پیشرفت برگشت‌ناپذیر

- | | | |
|----------------------|--------------------|---------------------------|
| 1. threshold | 2. critical points | 3. emergence |
| 4. phyla [phylum -] | 5. phyletic | 6. <i>Ibid.</i> , p. 180. |
| 7. extrapolation | 8. convergence | 9. involution |
| 10. inter - thinking | 11. directionality | 12. drive |

آن بسوی فیضانات^۱ عالیه باشد، بچوید . . . تعدیلات دراز مدت تیره (شاخه) قاعدتاً تدریجی است، و اندامهای درگیر با آن گاه چنان ثابت اند که ما تا حدودی مجبور می شویم اندیشه تبیین هر موردی را صرفاً بعنوان بقای نسب یا اصلح از دست بگذاریم.^۲

۳. تقارب تکامل تا نقطه اومگا. یک مضمون اصلی در پیام تیار همانا ناکامل بودن تکامل است. آفرینش مداوم است؛ جهان هنوز در روند زاده شدن است، مرحله اجتماعی در حال سیر به سوی یک تلفیق عالی تر است، یعنی متحدسازی بشریت در یک جمعیت از آگاهی، یک همنوایی سراسر زمینی در یک واحد هم اندیشنده یگانه. این سرنوشت جمعی اجتماعی سازی در یک نوع سوپر اورگانیزم می تواند بدون از دست دادن فردیت افراد، که در جوامع حشرات با دولتهای توتالیتر رخ می دهد، حاصل شود. چه بشریت جدید یکپارچگی شخصیت اش را حفظ خواهد کرد ورشته وحدت میان آنها عشق خواهد بود. تیار این خطوط تقارب را حتی تا تولد یک کانون فراتر از فرد انسانی تعمیم می دهد، کانونی از آگاهی و شخصیت که آن را اومگا^۳ می نامد. اگر این همه آنچه بود که می توان راجع به آن گفت، اومگا، تطور بالنده آینده، قله ای دوردست و فرآورد حادث روند تکاملی بود:

بر طبق طبقات عظیمش و در طی جهت درستش، جایی که پیشاز است پیچش و پیچیدگی می یابد و به نقطه ای می رسد که می توان اومگا نامید که همه طبقات را به همدیگر وحدت می دهد و با خود یگانه می سازد . . . چنین برمی آید که اونمی تواند خود را شکل دهد مگر در آینده ای دور و با اتکای کامل به قوانین برگشت پذیر انرژی . . . اگر اومگا فقط یک کانون دور دست و آرمانی بود که مقدر بود در پایان زمان از همگرایی (تقارب) آگاهی زمینی پدید آید، هیچ چیز نمی توانست او را در انتظار چنین تقاربی به ما بشناساند^۴.

بدینسان یک خدای بالنده و برآینده^۵ باید کمابیش تحقق یافته باشد، چه طبق اصل پیوستگی، هر سطح جدیدی بایست به نحوی و در درجانی از شدت و ضعف، در سطوح پائین تر وجود داشته باشد، ولی همانند «الوهیت» مورد نظر الگزاندر، در حال حاضر فقط بصورت آغازین می تواند وجود داشته باشد. ولی اومگا همچنین یک واقعیت موجود است، و تا حدی منتج از سیر تکاملی است:

در اومگا در درجه اول میدانی را داریم که برای تبیین سیر مداوم اشیاء بسوی یک آگاهی بزرگتر و استحکام متافض نمای آنچه شکننده ترست نیاز داریم. اومگا باهسته شعاعی آتش شکل می یابد و نیز سازواری طبیعی اش را می یابد که در قبال موج و مد احتمال بسوی یک کانون الوهی آگاهی که آن را به پیش می کشاند، گراشتن دارد. بدینسان چیزی در عالم هستی هست که از انرژی می گریزد، و این گریز را هر چه بیشتر می کند^۶.

اومگا مانند علت غائی لاسطو، بعنوان هدف آینده یک تأثیر فعلی دارد که آن را از جلو به پیش می کشد، نه آنکه از پس به پیش براند. علاوه بر این، فقط واقعیتی که هم اکنون وجود داشته باشدمی تواند آغازگر و حافظ عشقی باشد که تقارب جهانی به آن نیاز دارد. در اینجا به نظر می رسد نیاز به یک نیروی وحدت بخش، بعنوان برهانی بر وجود آن گرفته شده است. اگر قرار است این نیرو در برابر تهدید از بین رفتن مصون باشد،

1. psychisms

2. Ibid., pp. 149-150.

3. omega

4. Ibid., pp. 268, 291

5. emergent

6. radial nucleus

7. Ibid., p. 271.

باید از مرگ و انحطاط نیروهای موجود در روند، برکنار باشد. «اومگا در حالی که آخرین حلقه زنجیره خوداست، بیرون از زنجیره ایست» خواص اوشامل خودمختاری، فعلیت، برگشت ناپذیری و تعالی است. تیار در مؤخره‌ای بر کتاب می‌گوید که همین استباطها راجع به خداوند و عشق و شفقت عام جزو معتقدات اصلی مسیحیت است.

۳. واکنش در برابر آراء تیار

بسیاری از طرفداران پروپا قرص تیار از زیست شناسان هستند. [جولیان] هاکسلی در مقدمه‌اش بر کتاب پدیده انسان [انتر تیار] بسیاری از آراء اصلی آن را تأیید می‌کند، به استثناء اومگا. وادینگتون برداشت تیار از پیوستگی، «باطن اشیاء» و نقش انسان در تکامل را تأیید می‌نماید. دو بوئانسکی یکی از کتابهای اخیر خود را با نقل قول مفصلی از تیار به پایان می‌برد و می‌گوید: «برای انسان جدید که اینهمه از معنویت عاری است و فلاکت زده این جهان درندشت نهی از معنی است، افکار و آراء تکاملی تیار دوشاردن بسان پرتوی از امید است». این خوشبینی کیهانی یکی از دلایل جاذبه و موفقیت تیار است. عقیده او بر اینکه ما در جهانی که سیر صفودی دارد زندگی می‌کنیم، نقطه مقابل بدبینی‌ای است که نسبت به جهان و توانشهای انسان غالباً در ارتدوکسی نوین، اگریستانسیالیسم و بعضی روایت‌های اصالت طبیعت یافت می‌شود. بسیاری از دانشمندان در تعلق خاطر او به انسجام و تلفیق و اعتقاد او به وحدت حقیقت و پرهیز او از هر گونه دوگانه انگاری خشک یا تکه تکه اندیشی، سهیم‌اند.

البته اظهار نظرهای انتقاد آمیزی نیز از سوی زیست شناسان به عمل آمده است. مداوار در یکی از بی‌امان‌ترین نقدهای مطبوعات اخیر، می‌نویسد: «بخش اعظم کتاب مهمل است و از انواع و اقسام اندیشه‌های متافیزیکی انباشته است» چه تیار «به کمک کلمات سفسطه می‌کند». منتقدان دیگر گفته‌اند که کتاب «غیر علمی» است. درست است که تیار غالباً اصطلاحات علمی را به نحوی استعاری بکار می‌برد (فی‌المثل «دمای روحی» «انرژی شماعی»)، ولی اگر یافته‌های تأیید شده علمی به نحو روشن‌تری از تعبیر و تفسیرهای نظرپردازانه جدا می‌شد، بهتر بود. بعضی از منتقدان یحتمل بر اثر این قول تیار که می‌گوید «فقط به پدیده‌ها» می‌پردازد و از «مسائل متافیزیکی» می‌پرهیزد، گمراه شوند. اگر کسی فقط انتظار اطلاعات فنی داشته باشد، در واقع بخش اعظم این کتاب «غیر علمی» است. استفاده تیار از تمثیلهای مبهم بجای تجزیه و تحلیل دقیق، در واقع نومید کننده است، و تا حدودی حق به کسانی می‌دهد که این کتاب را یک حماسه شاهزاده می‌شمارند. اگر کسی این کتاب را تغییر و تفسیر خواهد علمی در نظر آورد، این انتقادات تعدیل می‌شود. تلفیق یگانه‌ی تیار از تاریخ تکامل و تعلق خاطر او به «جامعیت پدیده انسان» لاجرم او را از تقید به واقعیات و اطلاعات تفصیلی علوم تخصصی فراتر می‌برد. او می‌کوشد داده‌های گوناگون را در یک چهارچوب جامع تفسیری بنگرد. ولی باید در خاطر داشت که خط و مرز مطلق بین امر واقع و تعبیر وجود ندارد. هر امر واقع یا بوده‌ای «گراتبار از نظریه» است و نقش بازسازی تخیلی، هر چه طرح‌های بکار رفته سمبولیک‌تر باشند، بیشتر می‌گردد. خود تیار از این مطلب آگاهی داشته است:

طی پنجاه سال اخیر، پژوهشهای علمی، این نکته را بی‌هیچ شک و شبهه‌ای ثابت کرده است که هیچ امر واقع (بوده) ای، خلوص و جداگانگی مطلق ندارد، بلکه هر تجربه‌ای هر قدر هم عینی بنماید، ناگزیر همینکه دانشمندی درصدد تبیین آن برآمد در نجاوین فرضها و مسلم انگاریها پیچیده می‌شود. در حالی که این هاله تعبیر و تفسیر ذهنی ممکن است در حوزه‌های مشاهده محدود، نامحسوس باشد، ولی اگر حوزه دید وسیعتر شود، عملاً به صورت عامل غالب درمی‌آید.

1. C. H. Waddington, *The Nature of Life*. (London: Allen and Unwin, 1961)
2. Dobzhansky, *Mankind Evolving*, P. 348.
3. P.B. Medawar, *Mind*, Vol. 70 (1961), 99.
4. psycho temperature 5. radial energy
6. Teilhard, *Phenomenon of Man*, P. 30

زرف نگرایی بی پروا و تخیل آمیز او از کل کارو بار جهان، در قائل شدن به یک ایمان کیهانی که به وجود معنی می بخشد، و امید به آینده وانگیزه برای عمل پدید می آورد، از حد علم فراتر می رود. او به آنچه ما «غایت قصوی» یا دلبستگی واپسین نامیدیم تجسم می بخشد، که آن نیز فراتر از علم است، البته بی آنکه «غیر علمی» یعنی «متعارض با علم» باشد.

واکنش متکلمان در برابر کتاب تیار غالباً هر دو گونه یعنی موافق و مخالف بوده است. انتشار این کتاب در طول حیات مؤلف، توسط مقامات رم ممنوع شد، ولی پس از وفاتش مایه نگارش چندین کتاب و مقاله در مطبوعات کاتولیک شده است، که بعضی همدردانه و موافق و بعضی متقدانه و مخالف است. یک تذکاریه رسمی در سال ۱۹۶۲ انتشار آن را ممنوع اعلام نکرد بلکه هشدار داد که باید بخاطر «نکات دوپهلوی و اشتباهات عقیدتی اش» محتاطانه خوانده شود. بعضی از منتقدان^۱ درباره آنچه مراد او بوده قضاوت نسجیده کرده اند. این اعتراض که چرا از آدم ابوالبشر بحث نکرده، برای خود تیار قابل پیش بینی بود، چنانکه در یک پانویس می گوید اعتقاد به وجود یک زوج نیای باستانی با داده های علمی قابل جمع است، ولی توجه آن بر مبنای دلایل کلامی، از دامنه کتاب او خارج است. همچنین به تهمت وحدت وجود نیز پاسخ داده است. در این شک نیست که او قائل به تحول حال خداست و می گوید تکامل شامل «تکمیل و تحقق وجود مطلق (خداوند) نیز می گردد». چنانکه نظرگاه وایتهدی نیز بر آن است، خداوند خود را در آفریدن جهان تحقق می بخشد. مع الوصف از بسیاری جهات برداشت تیار از خداوند

ستی است. انتقادهائی که از او درباره معامله اش با «شر» به عمل آمده خیلی جدی تر است، او مایل به این است که خصلت سوگناک^۲ و متناقض نمایی تلاش انسانی را کم رنگ جلوه دهد، که ممکن است بعضی از خوانندگان (و نه هرگز خود تیار) را به این نتیجه رهنمون شود که آموزش الهی و گشایش و رهایش در مسیح مورد نیاز انسان نیست.

همچنین واکنشهای مطلوبی از سوی متکلمان به آراه تیار اظهار شده است. یکی از بهترین تلخیصهای آراه و افکار او توسط ترسمونتانت^۳ محقق کاتولیک است که بویژه به حرمت نهادن تیار به آفرینش و تعلق خاطرش به تقدیس حیات انسان در جهان پرداخته است. او با این پیش - نهاده تیار همدل و موافق است که می گوید مسیح یک دخالت دفعی و بی ارتباط در کار جهان نیست، بلکه ادامه و تحقق یک تمهید کیهانی طولانی است. ریون که یک پرستان لیبرال است تحت تاثیر این تأکید تیار قرار گرفته است که می گوید مادریک جهان زندگی می کنیم نه در دو جهان، و این را نقطه مقابل «شکاف به هم نیامدنی بین علم و دین در سنت گروی نوین» می داند. او موافق با چیزی است که آن را تلفیق «آئینی» و حلولی^۴ تیار می نامد و در آن حب الهی طبیعت را سرشار می کند و پیروزی مسیح آخرین مرحله یک روند یگانه و هدایت شده از سوی خداوند است.

ما می توانیم پرسشهایی را جمع به سه مسأله بنیادین خود مطرح کنیم. نخست درباره موقع و مقام انسان در طبیعت؛ تیار اهمیت تحمل تمایز انسانی و ظرفیت او را در مهر و محبت تصدیق می کند. مع الوصف از نظر او فرهنگ انسانی، بعنوان آخرین مرحله یک روند یگانی، اساساً مداوم است و با مراحل نخستینش پیوسته است. حیات اجتماعی و اخلاقی، توسع انگاره های حیات زیست شناختی است. ولی آیا استفاده تیار از مقولات زیست شناختی در حوزه انسانی (و بالعکس) همواره مفید است؟ او عشق را «تمایل به وحدت» تعریف می کند چنانکه نیروهای جاذب بین آنها خود «یک نوع عشق» است. آیا این تعبیر، عشق در روابط انسانی یا قوانین اتصال مولکولی را روشن می کند؟ آیا نظام تیار با ویژگیهایی که صفت متمیزه حیات شخصی انسانی است و هنر و ادبیات و سیاست گواه آن است، منصفانه برخورد می کند؟ او فرهنگ انسان را تشریح می کند بی آنکه از انسان بعنوان یک مخلوق پرستشگر، یا از دین بعنوان یک پدیده اجتماعی یاد کند. آیا جنبه های متمایز هستی انسان، که اگر در یک طرح یگانی تکاملی بگنجانند آسیب می بیند، بدون اینهمه دور رفتن و از آن طرف بام افتادن و قائل به دوگانگی بین انسان و طبیعت شدن، قابل ارائه بهتری نیست؟

1. E. g. L. Cognet, *Le Pere Teilhard de Chardin et la Pensee Contemporaine* (Paris: Flammarion, 1952)

2. tragic

3. paradoxical

4. Tresmontant

5. sacramental

6. incarnation

تعمیم و تسری دادن حوزه غیر انسانی به انسانی در آنجا خیلی مشکوک می‌شود که از گرایشهای تکاملی گذشته، یک اخلاق برای آینده اتخاذ می‌گردد. انسان «تکاملی است آگاه از خود»، که آینده خود را جهت می‌دهد. ما به هم رسیده‌ایم که گرایش پیشین بسوی تأمل و تشخیص را ادامه دهیم. با این وصف، تیار بی می‌برد که تکامل اینکه یک روند روحی - اجتماعی است، که انگاره‌هایش بیشتر بر اثر فرهنگ منتقل می‌شود تا ژن، و مسیرش تحت تأثیر اهداف آرمانی است که به تأمل انتخاب می‌شود. آیا سیر آینده که بر اینچنین روند اصلاً متفاوتی تعیین می‌شود، می‌تواند به توسط قوانین گذشته زیست‌شناختی هدایت شود؟ خوشبینی تیار راجع به آینده تا حدودی مبتنی بر تعمیم گرایش صعودی پیشین است. او بر آن است که اگر جهان اینهمه راه را علی‌رغم استبعاد عظیم طی کرده، دیگر بی‌معنی است که اکنون از کار بماند. هر چند می‌پذیرد که انسان قدرت از بین بردن خود را دارد ولی مطمئن است که چنین اتفاقی رخ نخواهد داد چه «خود ویرانگری بشر، بخش جان‌نشین ناپذیری از کوشش کیهانی را از بین خواهد برد». آیا آزادی بشر و تواناییهای منحصر به فرد او هم در جهت خیر و هم در جهت شر در اینجا بدرستی مورد تأکید قرار گرفته است؟

«مسأله» دوم رابطه خداوند با «رشد تکاملی است. تیار یک سیر صعودی غایت-انگزارانه را توصیف می‌کند، ولی بطور کلی برای پر کردن رخنه‌های توصیف علمی پای دخالت الهی را به میان نمی‌گذارد. او مگنا از گرایش کل روند برمی‌آید، نه از یک پدیده خاص «تیین ناپذیر». از آنجا که حیات بطور ابتدائی از آغاز وجود داشته، لازم نیست هیچ نیروی جهانی ویژه‌ای بر ماده حاکم بشود (چنانکه در فلسفه برگسون هست). آفرینشگری الهی در نظام طبیعت منحل و مندرج است، نه با دخل و تصرف از بیرون. تیار در سال ۱۹۵۳ به هاکسلی نوشت:

من کاملاً موافقم که این بازی تصادف که به دفعات بسیار عظیمی تکرار شده یک بخش از جهان را بطرف ناممکن سوق داده است، ولی شما این خاصه انتخاب طبیعی را چگونه تبیین می‌کنید که مدام تغییرات پیش‌بینی ناپذیری را نشأت می‌دهد که مردم سازمان یافته‌تر و بالتجیه هشیارتر و آگاه‌ترند؟ آیا تصادفاً ممکن است که ماده جهان خود را دارای یک جاذبه خاص نشان دهد که مانند نیروی جاذبه باعث افتادن و برخاستن ما می‌شود، و از هر تصادفی بهره می‌جوید تا به حد یک پیچیدگی عظیمتر و آگاهی حساس‌تر برسد؟ اگر ماده جهان اساساً «طرفدار» نیست چگونه می‌تواند فرصت را برای «انتخاب طبیعی» غنیمت بشمرد؟^۱

در بعضی از بخشهای آثارش تلویحاً می‌گوید جهت‌داری تبیین ناپذیر است مگر اینکه قائل شویم که یک نیروی هدایت کننده بر موتاسیونها اثر می‌گذارد. بخشهای دیگری هست که نقش او مگنا را کشاندن روند بسوی تحقق می‌داند، (یعنی بصورت علت غائی) و نه اینکه مانند علت فاعلی و در سطح قوای طبیعی دخالت کند. بهر حال تیار توضیح مفصلی راجع به رابطه علل اولیه و ثانویه با غایت و قسرت نمی‌دهد. بیشتر پروای این دارد که روند کیهانی را چنانکه خود می‌بیند توصیف کند، تا اینکه عملکرد آن را توضیح دهد. چنین برمی‌آید که او می‌کوشد یک برداشت کاملاً داروینی را در

سطح موتاسیونها و انتخاب طبیعی با یک تمییر لامارکی از نقش «باطن اشیاء» جمع کند.^۲ ولی نشان نمی‌دهد چگونه این عوامل به یکدیگر مربوط می‌شوند.

سرانجام در مسأله «دش‌شناسی»، این کتاب را بعضی از مفسران مؤیدالهیات طبیعی شمرده‌اند. در واقع چندین بند و بخش در آن هست که جهت داری تکامل را بعنوان برهان وجود خداوند گرفته است. اشتیاق تیار به تفهیم و تفاهم با همکاران علمی‌اش، و بهرین از برخورد با کلیسا شاید او را به این راه کشانده باشد که برای استنباطهایی که لااقل بعضاً از منابع دیگر اخذ شده، ادعای پشتوانه علمی بنماید. ما بر آنیم که نوشته‌های

1. weltstoff

2. Quoted in Raven, *Teilhard de Chardin*, p. 135

3. Cf. P. E. Forsthoefer, «Beneath the Microscope», in R. T. Francoeur, ed., *The World of Teilhard* (Baltimore: Helicon Press, 1961), F. J. Ewing in *Theological Studies*, Vol. 22 (1961), 94

او را باید تلفیقی از مفاهیم علمی با مفاهیم دینی که عمدتاً متخذ از وحی اصیل و تجزیه دینی است، در نظر آورد. درباره اومگامی گوید «پیشک اگر در ضمیر خود بعنوان یک مؤمن، مدل نظری و حتی واقعیت زنده آن را نداشتم، هرگز جرأت نمی‌کردم آن را تخیل کنم یا از چنین فرضیه‌ای تدوین عقلی به دست دهم.^۱ سایر نوشته‌های او و زندگی‌اش^۲ این نکته را روشن می‌سازد که او عمیقاً از معارف مسیحی اطلاع داشته و مشخصاً شور و شوقی داشته که چیزی از شور و حال عرفا در آن بوده است.^۳ معتقدات او راجع به شأن و شخصیت انسان و خوشبینی کیهانی او مطمئناً متأثر از دیدگاه‌های مسیحی است که او در تعبیر و تفسیر تاریخ تکامل درکار آورده است.^۴

ولی نباید از تأثیر متقابل دیدگاه تکاملی او بر افکار کلامی‌اش غافل باشیم. در روزگار او الهیات آکویناس تحت تأثیر فلسفه ارسطویی و اعتقاد به یک جهان مابیتاً راکد که به هیأت کنونی‌اش آفریده شده، واقع شده بود. او خداوند را همچون «محرک-بلا تهرک» و مطلق بلا تحول و فعال مایه‌اش می‌دانست. تیار متقاعد است که جهان ما یک جهان متحول، و یک کیهان نوخاسته است که هنوز در حال رشد است. در چنین جهانی مبداء و منشا کمتر از جهت‌های سیر تکاملی اهمیت دارد، و گذشته کم اهمیت‌تر از آینده است. خداوند درکار آفرینش مداوم است، یعنی در «جهان آفرینی»^۵. ما چنین اظهار نظر کرده‌ایم که چنین تلفیقی ناگزیر مستلزم مقولات عام برای تعبیر و تفسیر منسجم همه حوزه‌های تجربه، یعنی نیازمند به منافیزیک است. هر چند تیار بعنوان فیلسوف تعلیم و تربیت نیافته بود، و نظام منافیزیکی مفصلی نپرداخت، بسیاری از ملاحظات او شباهت به وایتهد دارد (که علی‌الظاهر هیچیک از آثار او را نخوانده بود) از جمله در تأکید بر زمانمندی و تحول، «باطن اشیاء»، پیوستگی انسان با طبیعت، حتی همکنشی خداوند با جهان. در هر دو مورد حلول خداوند شاید مورد تأکید غیر لازمی قرار می‌گیرد، ولی متصفانه به هیچیک از آنها اتهام وحدت وجود نمی‌چسبد، زیرا به عناصری از تزه و تعالی معتقدند. در فصل آینده به این مسائل کلامی باز خواهیم گشت.

ث. اصالت طبیعت تکاملی و موقع و مقام انسان

محققان دو گروه اول مفهوم سستی خداوند را حفظ می‌کنند؛ محققان گروه سوم تأکیدشان بر حلول (درون ماندگاری) الهی و خلاقیت اوست. گروه دیگر و آفرینی هم هستند که همه مفاهیم راجع به خداوند را رد می‌کنند و بر آنند که هیچ چیز فراتر از طبیعت وجود ندارد. در بررسی این موضوعها، ما به چهارمین مسأله خود می‌پردازیم، موقع و مقام انسان و مسأله اخلاق تکاملی^۶، طرفدار پیشنهاد اصالت طبیعت تکاملی^۷، جولیان هاکسلی^۸ است. سیمپسون، دو برانسکی و تولمین از جنبه‌های مختلف پیش - نهاد هاکسلی انتقاد کرده‌اند.

۱. «دینش تکاملی» (هاکسلی)

جولیان هاکسلی در خطابه افتتاحیه‌اش^۹ در جشن صدمین سالگرد تولد داروین، در آثاری که طی سی سال اخیر نوشته، از دینش واقعیت بعنوان یک «وند تکامل طبیعی که مداوم و

1. Teilhard, *Phenomenon of Man*, p. 294.

2. پدر نکارنده سالیان سال از دوستان و همکاران نزدیک تیار بوده است، نگاه کنید به این اثر از او.

George B. Barbour, *In the Field with Teilhard de Chardin* (New York: Herder, 1965).

3. E. g., P. Teilhard de Chardin, *The Divine Milieu* (London: Collins, 1959; Fontana PB).

4. See Ernan Mc Mullin, «Teilhard as a Philosopher» in *Chicago Theological Seminary Register*, Vol. 55, No. 4 (1964), 26 f. 5. *Cosmogonesis*

6. evolutionary ethics 7. evolutionary naturalism

8. سر جولیان سورل هاکسلی (۱۸۸۷-۱۹۷۵) زیست شناس انگلیسی - ۲.

9. Julian Huxley, «The Evolutionary Vision», in Tax, ed., *Evolution After Darwin*. See also Julian Huxley, *Evolution in Action* (New York: Harper and Brothers, 1953; Mentor PB).

یگانگی است و همواره همان اصول اساسی را داراست، طرفداری می‌کند. هاکسلی بر خلاف ماتریالیستهای اصالت تحویلی اواخر قرن نوزدهم (نظیر هکل^۱) قائل به بالیدن و برآمدن سطوح کیفی جدید هستی است، و عمیقاً به حیات انسانی و ارزشهای اجتماعی توجه دارد، برداشت او از آفرینشگری جهان وجوه مشترک زیادی با «خدانشناسان تکامل اندیش»^۲ دارد که بسیاری از آنها با او در حمله به مفاهیم ماوراءالطبیعی خداوند همراهی اند، هر چند آنها مفاهیم بدلی برای الوهیت پیش می‌نهند، ولی هاکسلی در طیفانی که علیه سنت کرده بود، از توجه به آنها غافل مانده بود. او تکامل را بعنوان یک امر «کور و بیهدف» می‌داند که در آن هنوز «گرایش بسوی حساسیت، آگاهی و غنای هستی هست، که در سطحی بس گسترده و پراکنده در سراسر کیهان عمل می‌کنند». انسان فرآورده این روند طبیعی پویا و همکنش است.

در قرن گذشته، ت. ه. هاکسلی^۳ گفت که انسان از میمونهای عالی تر فقط اندکی متفاوت است، ولی در نظر جولیان هاکسلی، که نوه اش بود، مفهوم پیوستگی انسان با صورت (موجودات) پست تر، بر اثر توجهی که به موارد بی‌همتایی انسان دارد تعدیل می‌گردد. انسان در واقع با همه عالم حیات، با پیوستگی ژنتیکش و هم آبخور بودنش در یک قالب طبیعی یعنی در زهدان طبیعت، پیوسته است. هیأت آغازین توانشهای عالی - نظیر غرایز اجتماعی، حساسیت استحسان، فراگیری و مشکل‌گشایی^۴ - همه در عالم حیوانات وجود دارد. مع الوصف یک شکاف عمیق که همان توانش ذهنی و روانی باشد انسان را از همه موجودات دیگر جدا ساخته است، و زبان انسان بعنوان یک تفهیم و تفاهم کنائی، بسی فراتر از حد علائم حیوانات است. علاوه بر این، هاکسلی این مضمون را که در سراسر جلسات جشن صدمین ساله تکرار می‌شد پذیرفته بود که: اینک تکامل فرهنگی^۵ جانشین تحول ژنتیک بعنوان روش عمده انتقال گذشته و تعدیل حال گردیده است. ولی علی‌رغم این اذعان که پیشرفت انسان بیشتر روانی - اجتماعی خواهد بود تا زیستی، تعداد عمده‌ای از خطابه‌های هاکسلی به تمثیل بین گذشته و حال اختصاص یافته است، تمثیلاتی که از حد آثار تیار فراتر رفته است. همانطور که در گذشته دور دوزیستان وقتی که به خشکی خزیدند اندامهای جدیدی پیدا کردند، انسان هم با وارد شدن به حوزه فرهنگی، باید «بکوشد اندیشه و اهداف آگاهانه‌اش را بعنوان اندامهای تحرک روانی - اجتماعی از میان تنگناهای هستی بکارگیرد». همچنین بر آن است که اندیشه‌های نو قابل قیاس با موتاسیونهای هستند که می‌توانند به انتخاب طبیعی تن در دهند و به نسلهای جدید منتقل گردند.

هاکسلی با تصویر این سیر صعودی یگانگی، «پیش تکاملی» خود را دین طبیعی (اصالت طبیعی) آینده می‌شمارد. او نه تنها به دین سنتی می‌تازد بلکه یک شناخت بدلی از ارج و اعتبار و سر نوشت انسانی پیش می‌نهد که منبع جانشین شونده‌ای از امید و دلگرمی است، یعنی یک طریقت تکامل - مدار که خود «دین نوین» می‌خواند. دستگیری انسان در تکیه بر ارزشها و توانشهای خود اوست. هاکسلی به توانائی علم در حل مشکلات

انسانی مطمئن است. هاکسلی در چنین اظهار نظرهایی، نه بعنوان زیست شناس بلکه طرفدار یک طریقت جهانی سخن می‌گوید. ولی هم زیست شناسان و هم رهبران دینی به او از این روی که خواسته بود برای نظرگاههای فلسفی شخصی اش از ارج و اعتبار مجمع علمی‌ای که در آن سخن می‌راند، استفاده کند، ایراد می‌گرفتند.

بهتوست اختصاصاً کوشش هاکسلی را در راه اتخاذ هنجارهای اخلاقی از تکامل بررسی کنید. باید به یاد داشت که هربرت اسپنسر در «بقای اصلح» توجیهی برای اقتصاد رقابتگرانه می‌یافت و خوب را «آنچه بر جامعیت حیات می‌افزاید» تعریف می‌کرد. هاکسلی بزرگ (تامس) در پاسخ او می‌گفت که اصلح طبق تعییر بقای رقابتگرانه ممکن

۱- ارنست هاینریش هکل (۱۸۳۴-۱۹۱۹) Ernst Heinrich Haeckel زیست شناس و فیلسوف آلمانی - ۲.

2- evolutionary theists.

۳- تامس هنری هاکسلی (۱۸۲۵-۱۸۹۵) Thomas Henry Huxley زیست شناس انگلیسی و پدر بزرگ جولیان هاکسلی و برادرش آلدوس هاکسلی رمان نویس معروف - ۴.

4- problem - solving 5- cultural evolution

6- See also Julian Huxley, *Religion Without Revelation* (New York: Harper and Brothers, 1927; Mentor PB)

است اخلاقاً بد باشد. اگر طبیعت صحنهٔ تنازع برحمانه است، انسان نباید از آن دنباله‌روی کند، بلکه باید در برابر چنین تمایلاتی بایستد. امروزه به‌رحال تعاون متقابل، عضویت در جوامع، و رفتار اجتماعی، به اندازهٔ قدرت فردی، برای بقا اهمیت دارد. هاکسلی کوچک (جولیان) با قبول داشتن بسیاری از هنجارهای اخلاقی پدر بزرگش می‌تواند ما را به پیروی از روند تکامل بخواند. تعریف او از خوب به نحوی تدوین شده که رویدادهای حوزه‌های انسانی و مادون انسانی را فرا بگیرد: «هر آنچه به رشد آزاد میدان دهد یا نیرو دهد خوب و درست است؛ و هر آنچه مانع یا مخرّب چنین سیری گردد نادرست است». از جمله ارزشهایی که او لافل تا حدودی از تمایل و طبیعت تکامل بیرون می‌کشد، هوش، خودآگاهی، همیاری و اهمیت گروه، و نه فرد است. وادینگتون یک زیست‌شناس دیگر انگلیسی^۲ مسیر تکامل را طبق تعریف، هنجار اخلاقی^۳ می‌شمارد: «علم می‌تواند یک بنیاد محکم برای اخلاق، بر مبنای این کشف و ایضاح که واقعیت (حقیقت) یک روند تکاملی در جهت معین است بسازد؛ و هر عملی را که در جهت موافق با آن است رفتار درست تلقی کند».

۲. منتقدان «اخلاق تکاملی»

چندین زیست‌شناس و فیلسوف دلایل خود را در «اخلاق تکاملی» ارائه کرده‌اند. دو بوزانسکی بر آنست که «تکامل زیستی با برکشیدن انسان، از حد خود فراتر رفته است». انتخاب آزادانهٔ انسان بر طبق اصولی صورت می‌گیرد که بکلی بیشهات به قوانین رشد و تکامل حیوانهای فروتر از انسان است. «مهمترین عواملی که تاریخ انسان را پیش می‌رانند در خود آن تاریخ نهفته است». فرهنگ آثار و نشانه‌هایی دارد که آن را نوع منحصر به فرد می‌سازد، و تفاوت‌های بین فرهنگها عمدتاً زیست‌شناختی نیست:

کوششهایی که در راه کشف یک مبنای زیستی برای اخلاق به عمل می‌آید بر اثر بیش از حد ساده سازی مکانیستی ناکام می‌ماند. اعمال و آرزوهای انسانی قطع نظر از اینکه آیا روند تکامل را در مسیری که داشته بوده است، یا اصولاً در هر مسیری، تأیید می‌کند یا نه، ممکن است اخلاقاً درست یا اخلاقاً نادرست باشد... درستی یا نادرستی اخلاقی فقط در رابطه با افرادی که عامل مختار باشند و بالنتیجه بتوانند بین اندیشه‌های مختلف و اعمال ممکن انتخاب کنند، معنی دارد... این تکامل جدید که فرهنگ را بکار می‌گیرد، بر طبق قوانین خودش رخ می‌دهد که قابل استخراج از قوانین زیست‌شناختی نیست، هر چند که با آن هم مخالف نیست. قدرت انسان بر انتخاب آزادانه بین اندیشه‌ها و اعمال مختلف، یکی از اساسی‌ترین ویژگیهای تکامل انسانی است.^۴

سیمپسون همانند هاکسلی جهان بینی اصالت طبیعی دارد، ولی بر این است که هیچ‌گونه نتایج اخلاقی نمی‌توان از طبیعت اخذ کرد. وی گوید روندهای «تکامل» اخلاقی بقدری با تکامل زیستی فرق دارد که اطلاق یک لفظ (تکامل) بر آنها گمراه کننده است. طبیعت نه غیر اخلاقی^۵ است (ت. ه. هاکسلی) نه اخلاقی^۶ (ج. هاکسلی)، بلکه فاقد اخلاق^۷ است. «هیچ اخلاقی جز اخلاق انسانی وجود ندارد، و هر جست و جویی که این صورت را ندیده بگیرد که اخلاق، انسانی است و در نسبت با انسان معنی دارد، محکوم به شکست

1. Huxley, *Evolution in Action*, p. 146. See also Julian Huxley, *Evolutionary Ethics* (London, Oxford University Press 1943) and his chapters in: T. H. Huxley and J. Huxley, *Touchstone for Ethics* (London, Geoffrey Parrish, 1957)

2. C. H. Waddington, *The Scientific Attitude* (London, Penguin Books PB, 1941; also his introductory essay in C. H. Waddington, ed., *Science and Ethics* (London: Allen and Unwin, 1942) 3. ethical norm

4. T. Dobzansky, *The Biological Basis of Human Freedom* (New York: Columbia University Press, 1956; PB). pp. 132, 134

5. immoral

6. amoral

7. amoral

است^۱، انسان تنها جانور اخلاقی است چرا که تنها اوست که انتخاب آگاهانه در بین غایات انجام می‌دهد. تصور نمی‌رود اخذ اصول اخلاقی از کل طبیعت امکانپذیر باشد. علاوه بر این هرگونه همسان‌سازی و یگانه‌انگاری هنجارهای اخلاقی با بقا، این سؤال را پیش می‌کشد که چرا بقا «خوب» است، حال آنکه انتخاب گرایشهای زیست‌شناختی معین بعنوان هنجار و هنجارین، مبتنی بر معیارهای سابق بر انتخاب است.

تولمین^۲، به اخلاق تکاملی می‌تازد (و به طور کلی به اصالت طبیعت تکاملی). و حمله‌اش از نظرگاه فلسفه تحلیل زبانی است که تفاوت‌های بارزی بین کاربردهای مختلف زبان می‌گذارد. تکامل زیستی انواع معین یک نظریه علمی است، ولی «تکامل» (در اصل Evolution با E بزرگ) بعنوان روند کیهانی یک اسطوره علمی^۳ است. تولمین می‌گوید یک اسطوره - اجماع از اینکه از مواد ماقبل علمی یا علمی ساخته شود - داستانی است که برای پاسخ دادن به مسائل اخلاقی، فلسفی یا کلامی ساخته شده. «اساطیر علمی» را می‌توان با انگیزه‌های غیر علمی که سازنده و پردازنده آنهاست، و با انحراف از اصطلاحات فنی به اصطلاحات تفتنی که خارج از متن مورد صحیح است و ناظر به معانی کشداری است که تحقیق ناپذیرند، باز شناخت. «وقتی که اصطلاحات علمی را به نحو موسع بکار می‌بریم تا محمل رهیافت‌های «فرا تر از حد علمی» نسبت به جهان قرار گیرد، علم در مورد همه اینگونه استنباطها و استنتاجها که به عمل می‌آید، بی‌طرف است.»^۴ کوشش هاکسلی برای یافتن سرمنشأ از زیست‌شناسی برای تحولات اجتماعی و سیاسی مورد نقد و نقض بسیار قرار گرفته است. تولمین می‌پرسد: «امروزه ارباب کیهانی (تکامل) به کدام سمت می‌روند؟ و ما باید به درون آن ببریم یا در متوقف کردن آن بکوشیم؟» به گفته او هاکسلی در یک عهد نا ایمنی و ناباوری در صدد دست و پا کردن پشتوانه برای معتقدات اخلاقی برآمده است. چون چنین اعتمادی را نمی‌توان به خداوند بست، وی امید در «تکامل» بعنوان والاترین موضع و موضوع اعتماد می‌بندد، چه یک مسأله باستانی و محترم چون روند کیهانی نمی‌تواند بی‌اساس و پا در هوا باشد.

تولمین مدعی است که هاکسلی از اصطلاحات علمی برای مقاصد غیر علمی استفاده می‌کند، نظیر همین امید و اعتماد بستن به یک تقدیس کیهانی برای مفاهیم اخلاقی انسانی. ولی در چنین مسائلی دانشمندی که به «تفنن» می‌پردازد نمی‌تواند وفاق داشته باشد.

وقتی که یک تعمیرکار یا راننده اتوبوس شروع به وضع قانون در زمینه‌ای می‌کند که به حرفه و تخصصش مربوط نیست، با اعتراض ما مواجه می‌شود: همینطور هم باید در نظر داشت که دانشمندی که تفنن می‌کند و از حوزه تخصص خود خارج می‌شود، به اندازه یک تعمیرکار یا راننده اتوبوس «آدم عادی» است. وقتی که ما از دانشمندان می‌خواهیم که یک تصویر شسته و رفته و به درد همه چیز بخور از جهان به ما ارائه دهد؛ وقتی که ما با نتایج آزمایشی و موقت که دقیقاً نسبی و وابسته به مورداند، بسان مسلمات و یقینات جامع و مانع رفتار می‌کنیم؛ یا وقتی که بعضی یافته‌های علمی را که دامنه‌ای محدود و معین دارد تا حد سرچشمه‌های جهان و مبدا و منشاء کائنات فرا می‌بریم، و می‌خواهیم در کف دانشمندان راه‌های مسائل مشکل‌ساز پررشته‌ها نظیر اخلاق، زیبایی‌شناسی، سیاست یا فلسفه را بخوانیم؛ یا نتیجه از آنان انتظاراتی داریم که در مقام برآوردنش نیستند، و برداشتهای او را تبدیل به اسطوره می‌کنیم.^۵

۱. *Science and Religion*, London, 1951, p. 10.

۲. G. G. Simpson, *The Meaning of Evolution*, p. 154.

۳. Stephen Toulmin, «Contemporary Scientific Mythology», in *Metaphysical Beliefs*

تفنی از ج. د. برواد C. D. Broad, بر اخلاق تکاملی ج. هاکسلی در مجموعه زیر آمده است:

Feigl and Sellars, eds., *Readings*.

See also Anthony Quinton's essay in Ramsey, ed., *Biology and Personality*

۳. scientific myth ۴. Toulmin in Mac Intyre, ed., *Metaphysical Beliefs* pp. 77, 78.

فقط متکلمان آموخته اند که با نظریه تکامل سر کنند. حال آنکه دیگرانی که چنین آموزشی ندارند، و نمی توانند خدا شناسانی هستند که طبیعت را جانشین خدا می سازند و آن را منبع اخلاق و اخلاقیات شخصی و جمعی قرار می دهند. . . این تعارض معنوی بین علم و دین نیست که تمیین کننده است، بلکه تعارض بین علم و فلسفه اخلاقی یا اجتماعی اصالت طبیعی است. ما باید در مورد طبیعت علم بعنوان توصیف جهان که اخباری^۱ است - ولی هرگز [انسانی و] هنجار آفرین^۲ نیست - اشتباه نکنیم^۳.

حتی اگر پیشنهاد هاگسلی بر مبنای دلایل زبان شناختی رد نشود، حقا نمی تواند جواب صریحی به این دو سؤال بدهد: جهت تکامل چیست؟ و چرا باید انسان از آن تقلید و تبعیت کند؟ از آنجا که تکامل جنبه ها و رویه های فراوانی از خود بروز می دهد، عجیبی نیست که استنتاجهای مختلفی از آن بتوان به عمل آورد. اسپنسر در آن توجیهی برای سرمایه داری بی قید و شرط^۴ می دید، نیچه، توجیهی برای مطلق انگاری سیاسی^۵ و کروپاتکین برای آنارشیزم همیارانه^۶. مارکس می خواست کتاب سرمایه را بخاطر پشتوانه ای که کار داروین برای ماتریالیسم دیالکتیک به دست داده بود، به او اهدا کند. از نظر هاگسلی تکامل و منشور یونسکو پیام واحدی دربر دارند. این نتیجه گیریها عمدتاً مبتنی بر تعهدات اخلاقی پیشین است که هر محقق را وامی دارد که یک جنبه از تکامل را شاخص بینگارد. چنین تعهد پیشینی در اظهار نظر سر جولیان هاگسلی هم آشکار است که اگر روند تکامل همان خصلت رقابتگرانه بیرحمانه را که در عهد پدر بزرگش (ت. ه. هاگسلی) تصور می شد، داشته باشد، برای انسان جایز است که از تبعیت آن سر باز زند. این دلالت بر قبول یک معیار قضاوت غیر از خرد روند تکامل دارد، و با اصل اتخاذ اخلاق از تکامل، تناقض دارد. ارزشهایی که هاگسلی می پذیرد آشکارا خیلی کمتر، از تحلیل تکامل آب می خورد تا میراث سنت غرب. در این نکته شک است که آیا همان وقتی که به تقس^۷ فرد انسانی گذارده می شود و در یهودیت و مسیحیت مضمون بارزی است، از نظر گناه تکامل (که در آن نوع، و نه فرد، اهمیت دارد) قابل توجیه باشد. آیا این ارزشهای اخلاقی میراث غرب، در فقدان یک چهارچوب توحیدی که مهد آن بوده، اکنون در دل یک فلسفه طبیعی جای گرفته است، یا اینکه، نظیر یک گل از شاخه جدا گشته، مادام که شاداب است تحسین انگیز است، ولی محکوم است که چون از شاخه و ریشه اصلی اش جدا مانده پژمرده؟ بسیاری از صوری که اخلاق اصالت طبیعی در این قرن به خود گرفته بیرحم تر (فی المثل مارکسیسم) یا دلخواهانه تر (فی المثل اگزستانسیالیسم الحادی) از نیک خواهی بزرگوارانه هاگسلی به نظر می رسد. مسأله انگیزه نیز یک مسأله جدی در اصالت طبیعت است. بر طبق نظر گناه اهل کتاب، آرمانهای والا و هوش خردمندانه برای انجام عمل آفرینشگرانه لازم است، اما کافی نیست. تحول اخلاقی^۷ مبتنی بر تحول حال اراده از خویش اندیشی و خودمداری به مهر و محبت رستین است. باری برداشت اصالت طبیعت تکاملی از طبع انسانی، تفاوت عمده ای با برداشت تفکر مسیحی دارد.

ج. ماحصل و مرور: در باب آفرینش مداوم

در این فصل کوشیده ایم یکباره به چند کار بپردازیم. بحث مربوط به چهار منبع تعارض در قرن نوزدهم را پیش آورده و تا به امروز رسانده ایم: یعنی تعارض با کتاب مقدس، با طرح و تدبیر، با اخلاق و با شأن و اعتبار انسان. همچنین نظری به واکنشها و پاسخهای بارز در طیف کلام از توحیدستی گرفته تا توحید تکاملی و تا اصالت طبیعت تکاملی، افکنده ایم. اینک بجاست که استنتاجهای خود را در پرتو اشارات پیشین راجع به روش شناسی به اختصار بیان کنیم:

- | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. declarative | 2. normative | 3. Gillispie, <i>The Edge</i> |
| of objectivity, p. 350 | 4. laissez-faire capitalism | 5. political absolutism |
| 6. cooperative anarchism | 7. sacredness | |
| 7. moral change | | |

۱. الهیات طبیعی از نظر علمی و یا کلامی فارسی است. ما بحث و برهانهای را که با استفاده از نارسائیهای ادعائی نظریه تکامل و یا پدیده‌های خاصی که «نامحتمل» و یا تبیین ناپذیر دانسته شده (دونوی، ریون، برگسون) برای اثبات وجود خداوند انجام گرفته، رد کرده‌ایم. بسیاری از زیست‌شناسان به این برداشتها بعنوان سدی در راه پژوهش علمی اعتراض کرده‌اند. و بسیاری از متکلمان آنها را همچون روایت‌های تازه‌ای از «خداوند (بسته پوش) در نظر می‌آورند. بهترین نصیحت کولسون را به خاطر داشته باشیم: هر گاه در قلمرو علم با یک پدیده پفرنج و معمائی روبرو شویم باید در طلب فرضیه‌های علمی بهتر بر آئیم نه اینکه ادعا کنیم خدا را یافته‌ایم. هیچیک از این گونه اعتراضات علیه «روایت تازه برهان غائی» (هندرسون، تننت، برنویچی) یا طرفداران محتاطتر «نظور بالنده و برآینده» (الگزاندرو، مورگان) برانگیخته نشده است، چه اینان طرح و تدبیر را مضمر و مندرج در جریان تکامل می‌دانند - قوانین و خواصی که حیات آگاهی و شخصیت از طریق آنها به ظهور پیوسته است. ولی همه چنین استدلال‌هایی معروض انتقادهای کلی‌ای که از الهیات طبیعی در قسمت دوم این کتاب بیان شد، و همچنین انتقادهای خاصی که از عهد هبوم تا کتون بر بحث و برهان غائی وارد آورده‌اند، می‌باشد.

۲. وحی اصیل و تجربه دینی منابع عمده الهیات‌اند. ما با ارتدوکسی یا سنت‌گرایی نوین (گیل‌کی) که عقیده به آفرینش را نه یک فرضیه راجع به مبدا و منشاء بلکه تأکید انکائی ما به خداوند، و خوبی ذاتی و سامانمندی و معنی‌داری جهان می‌انگارد، مواقیم. حوزه‌هایی از تجربه که نظریه تکامل مفهوم می‌سازد، حوزه‌هایی نیست که از نظر تفکر دینی بیشتر از هر چیز محل توجه و اعتنا باشد. خداوند در سپهر انسانی، در مسیح، در

تجربه دینی، در آشتی وانسی که بر قهر و بیگانگی غلبه می‌کند، شناخته می‌شود. علاوه بر این، زبان دینی خود درگیرشونده است (ایوانس) چه برای یک شخص سخن گفتن دینی (بر وفق کتاب مقدس) از خداوند بعنوان آفریدگار همانا اذعان به وابستگی آن شخص به خدا و قبول موهبت حیات از اوست. تحلیل زبانی بحق اصرار می‌ورزد که زبان علمی به اهدافی خلعت می‌کند که خیلی با اهداف دین فرق دارند. تکامل یک نظریه در زیست-شناسی است، و به پرسشهای معین و محدودی پاسخ می‌دهد، و بحث و برهانی به نفع انسانیت طبیعت یا توحید نیست. انتقادهای تولمین از «اصالت طبیعت تکاملی» هاکسلی با همان حدت و شدت بر کوششهایی که برای اتخاذ الهیات از تکامل به عمل می‌آید وارد است. ولی سخن ما این است که این فرقه‌ها مطلق نیست، و نقاط مشترکی یافت می‌شود. با پی بردن و پذیرفتن تفاوت‌های اساسی بین مفاهیم آفرینش و تکامل، می‌توانیم به مسأله رابطه خداوند و انسان با طبیعت و بویژه مسأله فعالیت خداوند در جهان پردازیم.

۳. ما در طلب الهیات طبیعت هستیم. چنین الهیاتی باید یافته‌های علم را در ملاحظه رابطه خداوند و انسان با طبیعت به حساب آورد، حتی اگر مفاهیم اساسی‌اش را از جای دیگری اخذ کرده باشد. در این نقطه بحث ما با قول به خصلت تکاملی و نامتین (غیر جبری) داشتن تاریخ کیهان (فیشر، دوبرزاسکی) رابطه می‌یابد و مورد قبول تأملات کلامی برج و تیار قرار می‌گیرد. اینان دریافته‌اند که مفاهیم مربوط به آفرینشگری الهی و طبیعت انسانی باید شناخت دینی و علمی را با هم وفق دهد. ما با آنان در این نکته مواقیم که آموزه آفرینش مداوم نمی‌تواند تصویر تکاملی جهان را نادیده بگیرد. در فصل بعد پیامدهای شناخت ما از اراده خداوند مورد بحث قرار می‌گیرد. مقولات متافیزیکی نباید منحصرأ متخذ از تکامل باشد، ولی به نحوی هم نباید باشد که شواهد تکاملی را کنار بزنند و به حساب نیاورد.

این فصل را با تلخیص افکار و آرائی که در همین فصل راجع به رابطه خداوند و انسان با طبیعت مطرح شد پایان می‌بریم و از همان رده‌بندیهای معمول در فصلهای پیشین سود می‌جوئیم:

۱. برداشتهای دوگانه انگارانه (نوی). دوگانه انگاری متافیزیکی جسم و روح که مورد تأیید کاتولیسیم و غالب پروتستانسیم محافظه‌کار است، مستلزم قول به انفصال مطلق بین انسان و همه انواع و صور دیگر حیات است، و یک عمل خاص یعنی دخالت الهی را در تاریخ تکامل ایجاد می‌کند. (نظر ما این بود که این برداشت از روح، همراه با اعتقاد به موروثی بودن گناه جلی بوده، و نه گرایش به ظاهر نصر کتاب مقدس، که

انگیزهٔ اصرار کاتولیک‌ها در مورد حقیقت عینی و خارجی آدم ابوالبشر گردیده است. نوع دیگر از انفصال مطلق قول به «آغاز جهان» است یعنی حدودمیزی که پژوهش علمی می‌تواند به حدود آن برسد ولی گنه آن را در نمی‌یابد. دونوی و دیگران ادعا کرده‌اند که در توصیف علمی تکامل رخنه‌هایی مستتر است، و از اینجا وجود پدیده‌های «تیین ناپذیر» ادعایی را شاهد بر دخالت الهی گرفته‌اند.

۲. برداشتهای اصالت تحویلی. جولیان هاکسلی انسان را ماهیتاً همراه وهمدوش

با طبیعت می‌بیند (هر چند بیشتر از هاکسلی بزرگ به توانشهای متمایز انسان اهمیت می‌دهد). فرایابی گرایشهای گذشته در تکامل، اجازهٔ اتخاذ یک نوع اخلاق برای انسان می‌دهد، چه ما خود بخشی از یک روند طبیعی یگانه‌ایم. هاکسلی می‌گوید متافیزیک او یگانه‌انگارانه و اصالت طبیعی است. ولی مدعی است «با نسبت دادن استعداد آگاهی به مادهٔ جهان» از ماتریالیسم پرهیز کرده است.

۳. برداشتهای «دو زبانی». سنت گروی نویسن، اگزستانسیالیسم و فلسفهٔ تحلیل

زبانی، همهٔ آفرینش و تکامل را دو زبان بی‌ارتباط که کاری به کار یکدیگر ندارند، می‌نگرند. همهٔ آنها به متافیزیک بی‌اعتمادند، هر چند ارتدوکسی نویسن می‌کوشد گزاره‌های هستی‌شناختی راجع به جهان (مسألهٔ اتکا، خوبی و انتظام) بسازد. همهٔ یک برداشت پوزیتیویستی از علم دارند، و برد علم را محدود به توصیفات فنی پدیده‌های دقیقاً محدود می‌دانند. بهر حال در عمل، این برداشتها به توصیف دوگانه‌ی (ثنوی) از واقعیت می‌انجامد. در سنت‌گروی نوین انسان و تاریخ تکوین او خیلی بی‌شبهت با طبیعت و تاریخ کیهان تلقی می‌شود. در اگزستانسیالیسم، قلمرو مشخص هستی انسان دقیقاً نقطهٔ مقابل قلمرو بی‌شخص رویدادهای طبیعی انگاشته می‌شود. همچنین اینان معمولاً برداشت مکانیستی از طبیعت دارند. بابت نتیجه غالباً به تعبیر و تفسیری اساساً طبیعی (دئیستی) از رابطهٔ خداوند با طبیعت می‌رسند، که قرینهٔ آن شناخت اگزستانسیالیستی فعالیت خداوند است که محدود به حوزهٔ حیات شخصی انسان است.

۴. متافیزیک سطحها. ما از ژرف نگری مکاتب «دو زبانی» راجع به نقش متمایز

زبانهای علم و دین، استقبال کردیم، ولی گفتم لازم است از این حد فراتر رفت و به یک متافیزیک یگانه‌ی که نه ثنوی باشد و نه اصالت تحویلی راه برد. باید قائل به هم اتصال و هم انفصال انسان و مادون انسان باشیم. سنت‌گروی نویسن، مانند کاتولیسیم چندان بر بی‌همنائی مطلق انسان اصرار ورزیده که از ریشه داشتن او در طبیعت و پیوستگی شبکهٔ حیات، غافل مانده است. حال آنکه از نظر توحید تکاملی^۱ و اصالت طبیعت، انسان چندان منحل در طبیعت است که صفات متمایز هستی انسانی او مورد غفلت قرار گرفته است. در جایی که اولی در بند گنهای انسان است، دومی به یک خوشبینی بیش از حد مطمئن راجع به آیندهٔ انسان با توسل به سیر صعودی تکامل دست یافته است. لیبرالیسم پروتستان (فصل پنجم) موضع متعادل‌تری در برداشت از انسان دارد. علاوه بر این، می‌کوشد مفهوم تنزه و تعالی خداوند را (که مورد تأکید سنت‌گروی نوین است و غالباً به انکار صریح هر نوع فعالیت خداوند در طبیعت می‌کشد) با حلول (درون ماندگاری) الهی (که مورد تأکید توحید تکاملی است و گاه به همسان‌انگاری خداوند با روند جهان - برای پرهیز از منز و متعادل انگاشتن او - می‌کشد) ترکیب کند.

گفتم که سطوح عالینو فعالیت در اورگانیسما بر تاریخ تکاملی تأثیر می‌گذارد. آغازگری تحول، صرفاً متناسب به موتاسیونهای تصادفی در سطح مولکول نیست. در این

مورد به بحث هاردی و سایرین اشاره کردیم که ابداع ممکن است از انگاره‌های رفتار نشأت گیرد، که سپس با موتاسیونها یا تغییرات مناسب با آنها تقویت و تداوم یابد. حیات درونی اورگانسیم در ایجاد تحولات دخیل است، هر چند نه به شیوهٔ مستقیمی که لامارک می‌انگاشت. بدینسان بحثهای پیشین راجع به «کلها» و «رفتار هدفدار» و فعالیت ذهنی - روانی با بحث تکامل ربط پیدا می‌کند. تأکید تیار بر اهمیت «باطن اشیاء» را می‌توان پذیرفت، هر چند نتوانسته است نشان دهد چگونه آن با عواملی که تفکر نوداروینی مورد تأکید قرار می‌دهد می‌تواند ربط یابد. تحلیل هاردی نشان می‌دهد که موتاسیونهای اتفاقی، انتخاب طبیعی و سطوح عالینو فعالیت خود اورگانسیم می‌تواند به سیر تکاملی مدد برساند.

پیشتر پیشنهاد شد که اگر تصویر جدید از طبیعت را جدی بگیریم، بهتر آنست که عقاید سنتی آفرینش و مشیت را با آموزه آفرینش مداوم درهم آمیزیم. جهان کامل نیست، بلکه هنوز در حال به وجود آمدن است. تمثیل خداوند بعنوان سازنده یا صانع، تصویر مناسبی برای توصیف آفرینشگری الهی در چنین جهانی نیست. آفرینش اشاره به یک لحظه ندارد، بلکه به هر لحظه‌ای در زمان. اگر ابداع و عدم تعین تحویل ناپذیری درکار باشد، شاید فعالیت خداوند منطقی‌تر و تجربی‌تر از آن باشد که از سنت برمی‌آید، و قیومیت او یک جبر قهرآمیز نباشد. خداوند در یک ماجرای درازآهنگ رشد و تحول شرکت جسته است. آفرینش یک کار آهسته و پرمشقت بوده است. مسیحیت همواره بر این بوده است که درگیر شدن خداوند در رنج جهان امری خرد و خوار نیست. بیشک این بخشی از اهمیت صلیب است.

چنین آموزه‌ای از آفرینش مداوم دو مسأله جدی دربر دارد که در فصل بعد مطرح خواهد شد. (الف) اگر ما به وجود دو زبان بی‌ارتباط قائل نباشیم، چگونه فعالیت الهی را در جهان بیان خواهیم کرد؟ آیا قهرأ قائل به بسیاری رخنه‌های کوچک در نظام طبیعت می‌شویم، حال آنکه از چند رخنه بزرگ که ممکن است صدای دانشمندان را درآورد، می‌پرهیزیم؟ یا می‌گوئیم خداوند از طریق وبوسیله قوای طبیعی عمل می‌کند، و «علل ثانویه» را برای برآوردن اهداف خود، بدون تخطی از نظم و ناموس قانونمند طبیعت، بکار می‌گیرد؟ (ب) آیا مفهوم آفرینش مداوم به ترک - یا فقط تعدیل - مفاهیم آزادی و تنزه و تعالی الهی می‌انجامد که عقیده قدیمی خلق از عدم (هم به تعبیر حقیقی هم اساطیر) طرفدار آنست؟ و آیا چنین تعدیلهائی که گفته شد، با الهیات اهل کتاب سازوار است؟