

# بنیاد جهان

نوشته ر. مک میلان

ترجمه محمد رسول شیرازی

۹۵





۹۵

# بنیاد جهان

نوشته ر. مک میلان

ترجمه محمد رسول شیرازی



وابسته به «مؤسسه انتشارات امیر کبیر»

ملک میلان . ر.

*The Origin of The World* بنیاد جهان

ترجمه محمد رسول شیرازی

چاپ اول: ۲۵۳۵

چاپ: چاپخانه سپهر - تهران

شماره ثبت کتابخانه ملی: ۲۵۳۵/۶/۱۳-۸۹۵

حق چاپ محفوظ است.

## فهرست

صفحه	عنوان	
۹	یادداشت	
۱۳	سرآغاز	
۱۴	گفتاری درآغاز	
۱۹	جهان ما	۱
۲۴	ژرفای آسمان	۲
۲۹	سرعت زمین	۳
۳۵	حرکت زمین	۴
۴۰	قانون جاذبه	۵
۴۶	نیرو وانرژی	۶
۴۹	فریب حرکت	۷
۵۷	سرآغاز	۸
۶۴	روزگار جوانی جهان	۹
۷۰	سردشدن مواد مذاب	۱۰
۷۶	مبداء حیات	۱۱
۸۱	جانداران آغازین	۱۲
۸۷	صخره‌های جهان	۱۳
۹۴	عروس دریایی	۱۴

صفحه	عنوان	
۱۰۱	تنازع بقا	۱۵
۱۰۸	دوره کربونیفر	۱۶
۱۱۴	جانداران عصر کربونیفر	۱۷
۱۲۰	پرندگان و جانوران	۱۸
۱۲۸	سرگذشت اسبان	۱۹
۱۳۴	حقایق شگفت انگیز	۲۰
۱۴۱	انسان نخستین	۲۱
۱۴۸	پایان مطلب	۲۲

## پیشگفتار مترجم

کتابی که در دست دارید، شصت و دو سال پیش به چاپ رسیده است. از این رو، پاره‌یی از نظراتی که دربارهٔ مسایل گوناگون علمی در آن آمده، با دستاوردهای کنونی علم همخوانی ندارند. البته این نشانهٔ پویایی علم است؛ چه، انسان به‌گونه‌یی درنگ‌ناپذیر بر دانش خود از جهان افزوده است و همواره در شناخت طبیعت پیرامون خویش توانا تر شده است.

چیزی که در این کتاب سخت چشمگیر است، شیوهٔ برخورد یک انسان تیزبین با پدیده‌های طبیعت و مسایل آن است و این که چگونه باید اذهان جستجوگر نوجوانان را با آوردن پاسخهایی صرفاً علمی، که نسبت به زمان خود صحیح و مطلق‌اند، سیراب ساخت. باید به نوجوانان آموخت که در جهان هیچ چیز ثابت نیست و

طبیعت و هرچه در آن است پیوسته تغییر و تکامل می‌یابد و از سادگی به پیچیدگی می‌گراید. نویسنده خود در این باره سخن خوشی دارد:

«چنان‌که به‌توگفته‌ام، جهان هم از مرحله ابر آتشین مانند، تکامل یافته است. هرچه مطالعه کنی و ژرف‌تر بیندیشی — که امیدوارم همین کار را خواهی کرد — خواهی فهمید داستانی را که گفته‌ام با تمام دانش امروزی مطابقت دارد و با تمام مشاهدات من و توهمانگ است. همه‌چیز در حال تکامل و پیدایش و پیگیری و پیشرفت است.»

ترجمه این کتاب را اگر مساعدت مترجم و نویسنده پیش‌کسوت و توانا — آقای ابراهیم یونسی‌بانه‌ای نبود، دیرتر از حال به‌دست شیفتگان دانش می‌رسید. در پایان از همکاری همسرم ثریا زرینی که در بازنویسی و بازخوانی مطالب یاریم داده است، سپاسگزارم.

## یادداشت

این کتاب را پیرمردی برای یک دختر استرالیایی نوشته است. دختری که می‌خواست از چند و چون جهان سر در آورد. همه کودکان سالم، دارای چنین حس کنجکاوانه‌یی هستند. آنها شوق دارند دربارهٔ درختان، جانوران، و ستارگان چیزهایی بیاموزند. و بالاتر از همه، دربارهٔ خودشان شناختی نو به دست آورند.

پدران و مادران، تنها با شوق فراگیری کودکان خود آشنا هستند و نمی‌دانند که چگونه باید به پرسشهای آنان پاسخ گفت. در بیشتر موارد، پاسخهایی سطحی به کودکان داده می‌شود. و یا پدر و مادر از پاسخ گفتن به پرسشهای آنان سی‌پرهیزند. و هنگامی که کنجکاوی کودکان فاصلهٔ حتی دوری با اساس و پیش‌آمد های انسانی دارد، پدر و مادر میل دارند که سکوت تهدیدآمیزی را بر کودکان روا دارند و به آنها گوشزد کنند که تا رسیدن به سن رشد، باید همچنان در انتظار پاسخ پرسشهای خویش بمانند.

همراه این ترس و کم‌دلی، گاهی می‌توان حد معینی از ریاکاری عمدی و یا غیر عمد والدین را یافت. بیشتر ما، که کودکانی نیز داریم، به این عادت داریم که جهان را از دیدگاه تکامل تدریجی بنگریم. ما بخوبی می‌دانیم که انسان از جانوران تکامل یافته است، و می‌پذیریم که هستی تکاملی همیشگی پدیدار



می‌سازد و این تکامل از مرحله توده سحابی شکل تا منظومه کامل شمسی است، که از آن جمله زمینی است که بر روی آن زندگی می‌کنیم. با این حال، ما تعلیم و تربیت کودکان خود را به سبک همان دوره‌ای انجام می‌دهیم که در آن فرضیه تکامل به شکل اسروژین، هنوز ناشناس مانده بود. بجای فهماندن مطالبی به شیوه درست درباره تاریخ واقعی جهان، زندگی، و انسان به کودک، به اندیشه‌های تهی‌یی که بر روی خرافه‌های کهنسال پایه‌گذاری شده است روی موافق نشان می‌دهیم. درحالی که می‌دانیم این اندیشه‌ها به جهان افسانه‌ها تعلق دارد.

پیش پا افتاده‌ترین عذر در این باره این است، که داستان تکامل، از حد و فهم کودک بیرون است. و از سوی دیگر آنان می‌گویند زبانی در بازگفتن افسانه ساده و کهنه خلقت که تا کنون رواج داشته متوجه کودک نیست.

زیرا نسلهای بسیاری، با شنیدن همین افسانه‌ها به سلامت پرورش داده شده‌اند.

بعدها، با کسب دانش بسیار، کودکان می‌توانند آن داستان را همراه افسانه‌های جن و پری کنار بگذارند. از دیدگاه اخلاقی، این عذر شایسته بحث نیست. در صفحات بعد، پاسخ قانع‌کننده‌ای به اینکه داستان تکامل را نمی‌توان آن‌طور گفت که هر کودکی آن را بخواند و درک کند خواهیم داد. این پاسخها چنان روشن و محکم و تا آن اندازه به سادگی بیان شده‌اند، که کودکان می‌توانند به خوبی دریابند و توجه هر خواننده جوانی را نیز جلب خواهد کرد. شاید نه تنها هر کودکی دست به گریبان مطالبی که در آن بیان شده است خواهد بود، بلکه هر پسر یا دختری که کنجکاویش در حدود معمول است، از فهم شگفتیهای موجود

و یا از درك اثر سودمندی که از گاسهای منظم طبیعت حاصل می‌شود مایوس نخواهد شد.

افسانهٔ پیرسال بنیاد جهان، این فکر را پدید آورد که قدرت واحدی بیرون از درك انسان دست اندرکار است. داستان نو که از سخن حقیقت علمی بیرون کشیده شده است، از قانونی گفتگو می‌کند، که بطور بینهایت بزرگ و بینهایت کوچک در گذشته، حال، و آینده دست اندرکار بوده و هست و خواهد بود. بطور قطع، این مطلب ارزش آن را دارد تا ذهن کودک اشاره‌ای از این پردهٔ گستردهٔ ابدی که ستارگان منظومه شمسی، جهان، و جانداران تا دقیق‌ترین ذره پروتوپلاسم را در بر گرفته است، دریابد. مشاهده و درك یکبارهٔ این اصل، اساس دایمی این اندیشهٔ درست را به وجود می‌آورد. کتاب بنیاد جهان، از رشد ستارگان، پیدایش جهان، پیدایش حیات، و پیشرفت کند موجودات زنده تا سرز انسان گفتگو می‌کند. این کتاب، از این رو لذت بخش است که بیان آن ساده و درخور فهم همه است. عبارات، چون جویبار روان در جریان است. رمز جذابیت آن این است که مؤلف خود، شور جوانی را از دست نداده است. او خود هنوز نیز جویای حقیقت است و همواره دور و برش را با حالت استفهام می‌نگرد.

اگر تمام حقایقی را که او بیان می‌کند تأثیر ببخشد، حتی بی‌علاقه‌ترین کودکان نیز باید پس از خواندن کتاب احساس کنند، که جهان پر از چیزهای شگفت‌انگیزتر از آنچه آنها تصور می‌کرده‌اند است. در اینجا، ما به پاسخ این شکایت که آموزش حقیقت، از راه علم به کودکان، خیال‌انگیزی، و رنگ هر چیزی را از آن می‌گیرد، بر می‌خوریم. این خود دانش و تنها دانش است که معجزه هر دانهٔ شن را آشکار می‌کند. تنها کسانی که داستان

حقیقی خلقت را می‌دانند، شگفتی موجود در کمترین چیزهای محیط  
را مانند بزرگترین آنها به دیدهٔ تحسین می‌نگرند.  
خلاصه، دانش یگانه الهام حقیقی است. این کتاب  
با روشنگریهای ساده، صریح و دلچسب خود، گوشه‌ای از پرده را  
کنار می‌زند و در پرتو آفتاب حقیقت، چگونگی جهان را می‌نماید.  
آدام گوانس ویت

## سرآغاز

این کتاب با عشق و علاقه به خاطر گولدن هنارت کوچک نگاشته شده است که بهترین داستانهایم را زیر درختان کاج در خانه جادو در دامن کوه آبی برایش نقل کردم. گولدن هنارت اکنون زن نازنینی است اما داستانهایی را که مدتها پیش برایش گفته‌ام، از یاد نبرده است. و چون این کتاب منتشر شود، امیدوارم به گولدن هنارت‌های کوچک دیگری، مطالبی از شگفتیهای هستی را که در آن زندگی می‌کنیم بفهماند. این کتاب ضرورتاً برای کودکان است اما باز هم مفهومی از آن، خاص کسانی است که هنوز قلبشان جوان است. و من معتقدم کسانی هم که داعیه دانشمندی دارند، با دیده محبت در آن خواهند نگرست.

## گفتاری در آغاز

این روزها نامه‌ای به دستم رسید که در آن دوستی نوشته بود: «یکی از دوستان دیرین من که آدم باریک‌بینی است، خواسته است تا برای نوه دوازده ساله‌اش بنیاد جهان را شرح دهم، ولی دیده است که نوه‌اش این مطلب را خوب درک نمی‌کند. و از این رو به من روی آورده است تا کتابی را که بتواند اطلاعاتی در اختیار نوه‌اش بگذارد به او معرفی کنم.

من آنقدر صلاحیت ندارم که بتوانم کتاب مورد نظر را به او توصیه کنم. دوستانه از شما می‌خواهم که این لطف را درباره او و من بکنید و چنین کتابی را به او معرفی کنید. و کتابی را که شامل اطلاعاتی مقدماتی درباره بنیاد جهان باشد برایش بفرستید. این نامه مرا به تفکر واداشت. شخص مورد نظر یکی از دوستان من است و من و زنم پیش از تولد نوه‌اش در سزرعه او بسر می‌بردیم. در واقع ازدواج پدر و مادر این نوه در همان موقع قرار بود صورت گیرد. از این رو، من به دختری که هنوز ندیده‌ام علاقه‌مند شده‌ام. جای خوشوقتی است که کودکی در خانواده‌یی تولد یافته است که در باره جهان پرسشهایی دارد. اگر به این مطلب دقت کنید، نیم درصد مردم ما هرگز بایکدیگر درباره بنیاد جهان پرسشهایی به میان نمی‌آورند. آنها چنان در مسایل نان و گوشت

غرق شده‌اند که زحمت این را به خود نمی‌دهند تا بفهمند جهان چگونه بوجود آمده است؟ اما این موضوع به نظر من تکان دهنده است که این تعداد مردم هنوز به معنی جهان توجه نکرده باشند. آنها از فهم دیروز عاجز هستند و از فردا هم خبری ندارند. نباید به مانند رسه گوسفندان، تمام اندیشه‌مان آب و علف امروز باشد. اما این دختر کوچک می‌پرسد، و پرسش مرا دچار شگفتی می‌کند. من کتاب ساده‌ای درباره بنیاد جهان سراغ ندارم، تنها کتابی که در این باره می‌شناسم، داستان خلقت ادوارد کلود است. بلافاصله آن را به دست آوردم، ولی وقتی که براندازش کردم، دیدم به درد دوست قدیمی من نمی‌خورد و به حال دختر دوازده ساله سودمند نیست. ادوارد کلود، شرح درخور توجهی از بنیاد جهان داده است، ولی برای کسی که هیچگاه این موضوع را مطالعه نکرده، این کتاب ارزنده نیست. کتاب در ۱۲۴ صفحه تنظیم شده است، و او در این تعداد صفحه از فیزیک و شیمی و زمین‌شناسی و زیست‌شناسی و ستاره‌شناسی و غیره، و از آنچه که مربوط به تاریخ جهان است حرف می‌زند.

بطور قطع تا آنجا که برایش ممکن است، در این تعداد صفحه، مطالب را هرچه روشن‌تر بیان می‌کند، اما بخش بزرگی از دانستی‌ها را به عهده خوانندگان می‌گذارد. آیا مرد عامی از علم چه می‌داند؟ او کسی است که تمام اوقات به من روی می‌آورد و تصویری که شاعر از او می‌کشد ترحم‌آمیز است:

سایه‌ها همه جا به دنبال او می‌روند.

در آنجا نیاز درد آلود اندوه و ترس وجود دارد.  
زندگی بر روی نقشه‌ای عالی پی‌ریزی نشده است.

مرد عاسی از آن بسیار بسیار دور است.

اگر می‌خواستیم بخشی از کتاب ادوارد کلود را برای مرد عاسی ترجمه کنیم چه می‌گفتم؟ اگر می‌خواستیم برای مردی که در زندگی جز نیاز و اضطراب و وحشت چیزی ندیده است حرفی بزنم، چه می‌گفتم؟ فکر می‌کنید که به اندازه کافی خواندگانی باشند که به این داستان توجه کنند؟ من بر این عقیده‌ام که گروه بسیاری از مردم می‌خواهند چیزهایی دربارهٔ جهان بدانند. اما نمی‌دانند که این اطلاعات را چگونه بدست آورند. بطوری که اگر من داستان را از آغاز می‌گفتم، موجب سپاسگزاری آنها می‌شد.

اما موضوع به‌معلومات من بستگی دارد. در هر حال در مدت سی سال گذشته و یا بیشتر، من در جستجوی دانش تلاش کرده‌ام. هنگام جوانی، پنج سال فرصت خوبی داشتم. زیرا به سمت کتابدار از ساعت ۸ صبح تا ۷ بعدازظهر کار می‌کردم و تشنهٔ دانش بودم. تمام مدت شب و همهٔ یکشنبه‌های هفته، پشت سرهم برای مطالعه فرصت داشتم و تماسی نیروی خود را صرف آموختن چیزهایی دربارهٔ زمین‌شناسی و شیمی و فیزیولوژی می‌کردم. پس از اینکه روزنامه‌نگار شدم، وارد دانشگاه بزرگی شدم که در آنجا روزها برای سرگرمی خود به مطالعهٔ زیست‌شناسی می‌پرداختم و شبها دربارهٔ آن بخاطر اسرار معاش مطالبی می‌نوشتیم. هیچگاه از «اسپنسر»<sup>۲</sup> و «داروین»<sup>۳</sup> و سایر نویسندگان بزرگ چیزی نخوانده بودم، با این حال در این موضوع بسیار اندیشیده و نگاشته بودم. از این رو باید بتوانم داستان را تعریف کنم. با وجود این، در آغاز آن تردید دارم. زیرا در توانایی خود در دست زدن به آن

بطور درست و منصفانه شک دارم. این موضوع چنان شگفت‌انگیز و آنقدر وسیع و فهم‌ناپذیر و رعب‌آور است که در برابر آن بهت زده‌ام.

تنها در سده گذشته بود که انسان آغاز به مطالعه زمین-شناسی به طریق علمی کرد. آنچه در این باره بدست آمده، اندک مایه است. بشر در برابر کارهای بزرگ طبیعت چنان حقیر و وامانده است که به اندازه کافی به این نکته پی برده است. بشر، موجود بسیار کوچکی است. با این حال در حد توانایی خود اندازه خورشید را سنجیده، و فاصله میان ستارگان را اندازه گرفته است. روشنی و زیبایی رنگین کمان را تجزیه کرده است و با تعیین ژرفای اقیانوس، به طول عمر و چگونگی پیدایش کوهها و جریان رودها در بستر بزرگشان پی برده است. او چگونگی تبدیل دریاها را به نمک و ترکیبات ستارگان را دریافته است. ستارگان قدیم و جدید را شناخته، سرعت نور را تعیین کرده، و به ژرفای بی پایان فضا پی برده است. آری تا به این حد دریافته و فهمیده است. این مقدار، حد بسیاری است. اما در موضوعات با زمان و مکان و قانون و حرکت، این دانش اندک است. این خود واقعیتی است، زیرا انسان هرچه بیشتر بداند به همان اندازه نادانی خود را درک می‌کند. تنها کسی به نادانی خویش اعتراف دارد، که بسیار آسوخته است.

با اینهمه، بر آن هستم که آنچه را که می‌دانم به دوست خود بگویم تا در صورت امکان او هم به نوه‌اش بیاموزد یا ممکن است من خود برای او بنویسم. احساس می‌کنم، من خود باید داستان را بازگویم. اما پیش از آنکه آن را آغاز کنم، می‌خواهم بخاطر کسی که آن را برایش می‌نویسم، کاملاً توضیح دهم: این داستان، نه برای یک دانشمند بزرگ است و نه برای یک



منتقد سختگیر، بلکه برای نوۀ یک کشاورز ساده اسکاتلندی نوشته شده است. چنانچه بتوانم این مطلب را به او بیاسوزم، خوب از عهده برآمده‌ام. و اگر دانیان، به تعلیم ساده من نیشخند بزنند، نگران نخواهم بود. من تنها چیزی را آغاز خواهم کرد که عاقل-ترین افراد آن را حقیقی می‌دانند. و تنها آنچه را که از دانشمندان بزرگ آموخته‌ام بازگو خواهم کرد. نظریات من نیز تا آنجا قابل توجه است که ارزشی داشته باشد. من کوشش خود را به کار خواهم برد، و اگر در جلب توجه یک کودک به دیدگاهی وسیعتر و آرزوی کسب دانشی ژرفتر، توفیقی به دست آورده شود، کار بیهوده‌ای انجام نداده‌ام.

## جهان ما

چند سده پیش از مسیح، در یونان، شخصی به نام ارسطو زندگی می‌کرد. اوسی گفت که «انسان شکارگر حقیقت است». تو که از پدر بزرگت درباره بنیاد جهان پرسیده‌ای، من احساس کردم که توهم «شکارگر حقیقت هستی». کمتر مردمی فرصت دارند تا به دنبال چیزی بروند که مادی و فنا ناپذیر نباشد. و تو این آرزو را داری تا بدانی جهان چگونه آغاز شد، و من با کمال میل این آرزویت را بر آورده می‌کنم. تنها چیزی که از تو می‌پرسم، این است که آیا می‌دانی جهان چیست؟ آیا می‌دانی چقدر وسیع است؟ و یا متأسفانه چقدر کوچک است؟ مردم بسیار اندکی می‌دانند و توجه دارند. اما من احساس می‌کنم نسلی که دارد رشد می‌کند، با هوش‌تر از نسلی است که در حال از بین رفتن است. جهان هیچگاه برای دو سال پایایی و حتی دو دقیقه و یا دو ثانیه یکسان نیست و همیشه در حال تغییر است. زندگی همیشه در تکاپو و جریان است و هرگز سکون و توقف ندارد بلکه همواره در حال تکوین است:

رودخانه وار به هم پیوسته است

حبابهای کوچک آب در پی یکدیگر، تند یا کند -

حبابی که حباب لحظه پیشینی نیست - بسیار دور از چشم

به سوی آنجا که آنها روانند

به سوی مادر آنها، دریا.

و زندگی و جهان با هم جریان دارند، سرچشمه های کوچکی را خود هستی می بخشند و سپس آن را می خشکانند. اما عمر جهان طولانیتر از آن است که ما آن را همیشگی می پنداریم. و پیش از اینکه بتوان فهمید باقی عمر جهان چقدر کوتاه است، باید تمام تصورهای ما را درباره زمان، مکان، سرگ، زندگی و بودن و شدن تغییر دهیم. گفتن این مطالب به آدمی جوان عجیب به نظر می رسد اما من نمی خواهم در این گفتگو تو را کودک به حساب آورم. من می خواهم آنچه را می دانم به تو بگویم و اگر امروز آن را نفهمی فردا یا بعدها خواهی فهمید. تو از روی آوردن به چیزهای ساده مطالبی نخواهی آموخت، بنابراین من تا آنجا که می توانم، می خواهم پیدایش جهان را هر چه ساده تر برایت بگویم.

تمام آنچه من می خواهم برایت تعریف کنم، در کتابهای بزرگ آمده است. این کتابها در آمریکا و انگلستان و همه کشورهای متمدن توسط دانشمندان مورد مطالعه قرار گرفته است. اما در مدارس ما تدریس نشده اند. زیرا تصور می کنند از حدود فهم کودکان ما بیرون است، و یا اینکه کودکان خیلی بی علاقه هستند. اما به نظر من هیچکدام از این دلایل قانع کننده نیستند. حقایق را به کودکان نیز باید گفت، هر کودکی که می خواهد باشد. زمانی که در یک شب پر ستاره، در چمنزاری ایستاده ای و به آسمان پهنانور و بزرگ نگاه می کنی، چنان می پنداری که ستارگان بسیار کوچک و دور افتاده اند. احساس می کنی این جهان مکانی بزرگ و جامد و پابرجاست، و ستارگان به منزله نقطه های کوچک آتشین هستند که در آسمان جای دارند. شاید تو هم مانند روزهای کودکی من این شعرا را یاد گرفته باشی و دلت بخواهد آن را بخوانی:

ای ستارگان کوچک، سوسو بزنید،  
شگفتا، نمی دانم چه هستید؛  
بر فراز این جهان بلند،  
چونان الماس در آسمانید.

اما ستارگان کوچک نیستند! آنها بزرگ، خیلی بزرگ، بزرگتر از خورشید ما هستند. هر ستاره ای را که در آسمان می بینیم خورشیدی است! این ستارگان اند که بزرگ اند و ما میم که کوچکیم. می دانی یعنی چه؟ برای دریافتن آن، باید همه اندیشه های دگرگون شوند، و این کار آسانی نیست. مگر نه؟ این جهان بسیار بزرگ نیست، بلکه ستارگان بزرگ هستند. اما چون بسیار دوراند، کوچک به نظر می رسند. خورشید به نظر ما خیلی بزرگ است، ولی این بدان سبب است که به ما خیلی نزدیک است. اگر آن اندازه که به خورشید نزدیک هستیم به بعضی از ستارگان دیگر نزدیک می بودیم، بزودی می سوختیم.

می خواهی بدانی که خورشید با کشور ما چقدر فاصله دارد؟ بیش از نود و دو میلیون میل<sup>۱</sup>. این اندازه بقدری زیاد است که برای ما قابل درک نیست. وقتی کسی یک میلیون لیره انگلیسی دارد، ما خیال می کنیم بی اندازه ثروتمند است، اما هیچ کس ۹۳ میلیون لیره طلای ساورین<sup>۲</sup> نخواهد داشت. تو نمی توانی فکر یک میلیون را بکنی. با این حال خورشید نود و سه میلیون میل از زمین فاصله دارد. و اگر بامدادان و یا شامگاهان به آن نگاه کنی از چرخ یک گاری بزرگتر به نظر نمی رسد. ما از خورشید، روشنی، گرما، زندگی، و نیرو کسب می کنیم و اگر خورشید طلوع

۱. هر میل ۱۶ کیلومتر است. - م.

۲. Sovereign ساورین: لیره طلای انگلیسی در قدیم. - م.

نمی‌کرد، حیات بر روی زمین محو و نابود می‌شد. به قول وین‌وود رید<sup>۳</sup>: «زندگی مانند بطری انباشته از نور خورشید است، و مرگ به منزله پیش‌خدمتی است که آرام آرام در طول زمان چوب-پنبه دهانه آن را برمی‌دارد، تا روزی ناگهان از زندگی تهی شود.» خورشید عظیم ما یک سیلیون و پانصد هزار بار از زمین بزرگتر است، و آنقدر بزرگ است که جهان ما در برابرش مانند کودک کوچکی است. توهیچگاه دور جهان نگشته‌ای و از این رو می‌اندیشی که این جهان بسیار بزرگ است. اما در قیاس با خورشید، بسیار کوچک است. زیرا بزرگی جهان را تنها زمین می‌دانی و زمین را با خورشید به قیاس گرفته‌ای.

از استرالیا تا لندن، در حدود سیزده هزار میل است (البته چنانچه بخواهی به نسبت استرالیا اندازه‌گیری این عدد تفاوت می‌کند.) اما فاصله تا خورشید، در حدود نود و سه میلیون میل است. این جهان در قیاس با یکه گلوله نخی، بسیار بزرگ است. ولی در قیاس با خورشید، بسیار کوچک است. به همین نسبت خورشید ما نسبت به دیگر خورشیدها، بسیار کوچک است. سر داوید گیل<sup>۴</sup>، ستاره‌شناس نامی می‌گوید: ستاره کانوپوس<sup>۵</sup> آن مقدار از خورشید ما بزرگتر است که خورشید از زمین، یعنی ستاره کانوپوس، یک میلیون و نیم بار از خورشید ما بزرگتر است. البته در نیمکره ما مثال ستاره کانوپوس را به مقدار بسیاری می‌توان یافت. هنگامی که در آسمان آبی تیره به کانوپوس نگاه می‌کنی، مانند ستاره شعرای یمانی و یا هر ستاره دیگری که شبها می‌بینی، به نظر می‌رسد. «خورشید عظیم ما» مانند یک بچه ستاره، یعنی یکی از ستارگان کوچک آسمان است.

اکنون می‌دانی وقتی می‌گویم: دیدگاه داوری خود را، پیش از اینکه به روشنی بنیاد جهان را درک کنی باید تغییر دهی یعنی چه؟ وقتی پذیرفتم که اساس تکوین جهان را برایت باز گویم، احساس کردم اول باید بدانی جهان چیست؟ چه اندازه کوچک است؟ و به چه نسبت در هستی بی‌اهمیت؟

پیش از پایان این بحث، باید نکته دیگری را در باره اندازه ستاره کانوپوس برایت بازگویم. تصور کن که جهان ما را در خورشید (که کانون آتش فروزانی است). بیندازی، یک نور اندک و یک شعله خرد به وجود خواهد آمد. همین! اگر بخواهی خورشید را با مواد جهان بپوشانی، به یک سیایون تکه از زمین ما نیاز داری! با این حال در برابر این حقیقت روشن، ما می‌پنداریم که بشر بر روی این کره خاکی چیز مهمی است.

چنانچه می‌خواهی به بزرگی ستاره کانوپوس پی ببری، باید بدانی که این ستاره گنجایش یک سیلیون عدد خورشید به اندازه خورشید ما را دارد. کارل سیندر، یکی از آموزگاران بزرگ جهان می‌گوید: تصور مقام بشر در هستی مایوس کننده است. او می‌گوید: «یک میکرب در قطره آبی از یک توده مه که سراسر اقیانوس اطلس را در بر گرفته باشد، اگر بخواهد موقعیت خویش را بداند، کمتر از موقعیت بشر در گستره هستی نیست!»

ممکن است کسی بر من ایراد بگیرد که این گونه مطالب را نباید به کودکان گفت. با وجود اینکه حق با اوست، از گفتن حقایق به همگان ترسی در دل ندارم. تنها از چیزی که وحشت می‌کنم جهل است و بس.

## ژرفای آسمان

با خواندن بخش پیش متوجه شدم که به‌واژه «آسمان» اشاره کرده‌ام، و دیدم که اگر بدون توضیح این واژه و اینکه مقصود من از «آسمان» چیست بخوام بگذرم، مرتکب اشتباه شده‌ام. چیزی به‌نام آسمان وجود ندارد. بشر چنین چیزی را تصور کرده است. همین رنگ آبی که تو، روزها بالای سرت می‌بینی، یک چیز واقعی نیست، بلکه فقط پرتو نور خورشید است. اگر می‌توانستی از خلال پرده نور خورشید نگاه کنی، می‌توانستی ستارگان درخشان را در روز هم، مانند شب ببینی. «آسمان» وجود ندارد، اما من مجبورم «آسمان» بگویم، تا اینکه بتوانی از چیزهایی که بالای سرمان هست و من به آنها اشاره می‌کنم سردر بیاوری. اما چه چیز بالای سرماست؟ اصلاً هیچ چیز! اطراف ما را چه چیز دربر گرفته است؟ فضا! اما فضا خود چیست؟ بله فضا هم چیزی نیست! بیرون از این جهان کوچک ما، «بالا» و «پایین» و «شمال» و «جنوب» و «خاور» و «باختری» وجود ندارد و اصلاً هیچ‌گونه جهتی در کار نیست. با گفتن این مطلب فکر می‌کنم باید به تو مدت یک‌ماه فرصت دهم تا در این باره اندیشه کنی. اما این کار سودی ندارد، زیرا تنها با اندیشیدن نمی‌توانی حقیقت را دریابی. حواس تو، بیش از صفحات یک کتاب چاپ شده تو را فریب می‌دهد. برایت

بسیار ساده است که بررسی جهان چگونه آغاز شد. اما بمحض اینکه من به بیان آن می پردازم، می فهمم که تو باید حقایق بسیاری را که برای مفهوم هر مطلبی ضروری است، بیاموزی. و یکی از آنها این است که: مقصود از «آسمان» چیست؟ همانطوری که برایت گفتم، اصلاً «آسمانی» در کار نیست. ولی اگر در شب به فضا نگاه کنی، ستارگان را درخشان می بینی. برایت تعریف کردم که این ستارگان هر کدام خورشیدی هستند، حتی بعضی از آنها میلیونها بار از خورشید ما بزرگترند. با این حال چه چیز آنها را آرام نگهداشته است؟ آنها آرام نیستند. آنها اصلاً نگهداشته نشده اند. هر ستاره ای به سرعت زمین و شاید تندتر از آن در حرکت است. بعضی از آنها چنان حرکت می کند که حرکت گلوله توپ در برابرشان حالت خزیدن دارد.

در پهنه هستی هیچ چیز در حال سکون و آرامش نیست. هیچ چیز ثابت نیست. هیچ چیز برای یک ثانیه در جای خود قرار ندارد. درک این مطلب برای تو مشکل و شاید بسیار مشکل است. اما این حقیقت است. و اینجاست که تا حقایقی را که کاملاً بر همه دانشمندان روشن است نیاموزی، نباید در باره آغاز جهان حرفی به میان آورم.

هنگامی که در شب به آسمان نگاه می کنی، هزاران ستاره را می بینی. آنها بسیار دور به نظر می رسند. این طور نیست؟ فرض کن کسی از تو بپرسد فکر می کنی ستارگان چقدر دور هستند؟ پاسخ تو تعجب آور خواهد بود. فهمیدن آنها بسیار عجیب است و اگر در این باره از مردم بپرسی، خواهی دید آنها در باره جهانی که در آن بسر می بریم تا چه اندازه بی اطلاع هستند. مردم بسیار اندک می دانند، و نیز بسیار کم می دانند که نمی دانند. من مردمی را



می‌شناسم که سالهای سال کتابهای بیهوده می‌خوانند، آنها «پر-مطالعه‌اند»، اما در باره نوع جهانی که در آن زندگی می‌کنند، و یا فاصله ستارگان و چگونگی پیدایش و از میان رفتن جهان، چیزی نمی‌دانند. تو فکر می‌کنی مردمی که در جهان کوچکی به مدت هفتاد سال زندگی می‌کنند می‌خواهند در باره آن چیزی بدانند؟ اما در واقع چیزی نمی‌دانند. سیایونها میلیون از آنان می‌سیرند، و هرگز از شکوه جهان معجزه‌آسایی که در آن بسر می‌برند سر در نمی‌آورند. آنها همیشه با آه و ناله زندگی می‌کنند و با یأس می‌سیرند. در حالی که فریاد بر می‌آوردند: «بیهوده! بیهوده! سراپا بیهوده! همه چیز بیهوده است!» اما اینطور نیست همه چیز! معجزه‌آسا، جالب، اغراق‌آمیز، نشاط‌آور، و مسرت بخش است. چنانچه به مفهوم زندگی پی بری و چگونگی جهان و سرگذشت آن را دریابی، جهان شگفت‌انگیزی را خواهی یافت. جهانی که دارای عظمتی بی‌پایان است و ما باید آن را شناخته و بفهمیم. زندگی چه سرگذشت شگفتی دارد!

ستارگان «صلیب جنوبی»<sup>۱</sup> را می‌شناسی یا نه؟ نخستین دریانوردان اسپانیولی هنگامی که این ستارگان را دیدند، گفتند که اینها شکل صلیب دارند، و آن را ستایش کردند. اما بسیاری از مردم می‌گویند که آنها اصلاً صلیبی شکل نیستند. اگر معنی ستارگان را بدانی، خواهی فهمید که آنها از هیچ لحاظ در جهان شکل صلیب ندارند. این امر مربوط به مطلبی که می‌خواهم برایت بگویم نیست. اگر تو صلیب جنوبی را بشناسی، احتمالاً «عقره‌ها» را هم که بدانها اشاره می‌کنند، خواهی شناخت. در هر حال، ستاره‌شناسان یکی از این عقره‌ها را «آلفاستور»<sup>۲</sup> (آلفا نخستین

1. Southern Cross

2. Alpha Centauri

حرف الفبای یونانی است) یعنی نخستین ستارهٔ برج سنطور نامیده‌اند. این نخستین ستاره‌ای است که در نیمکرهٔ ما اندازه گرفته شده است. فکر می‌کنی فاصله آن تا کشور ما در چه حدودی باشد؟ در حالی که این نزدیکترین ستاره‌ای است که ما می‌شناسیم. با این وصف این فاصله ۲۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ میل است. نه من می‌دانم این فاصله چقدر است و نه هیچ کس دیگر. یقیناً نه تو و نه من نمی‌دانیم یک بیلیون یعنی چه؟ -

از مدتها پیش، ستاره‌شناسان بکار بردن اعداد معمولی را برای فاصله‌های ستارگان رها کرده‌اند. سنجش فاصلهٔ ستارگان از حدود وسایل اندازه‌گیری کوچک ما بیرون است. آنها وسایل اندازه‌گیری کاملاً جداگانه‌ای دارند، و آن سرعت نور است. آیا می‌دانی نور چه سرعتی دارد؟ هنگامی که برای اولین بار شنیدم سرعت نور را می‌توان اندازه گرفت، تعجب کردم. در این باره هرگز نیندیشیده بودم. حالت نور هم به نظر من همانند نیروی جاذبه بود. اگر بشقابی را از دست بیاندازی، فوراً به زمین می‌افتد. من نمی‌دانستم علت این کار وجود نیرویی است که آن را با سرعت معینی به سوی خود می‌کشد. در واقع من تا مرحلهٔ سن بزرگسالی نمی‌دانستم نیرویی به نام جاذبه وجود دارد. نور هم به نظر من مانند هر چیز دیگری عادی بود. چیزی که همیشه مانند هوا و یا خورشید بوده و هست.

با این حال نور در هر ثانیه ۳۰۰,۰۰۰ کیلو متر را می‌پیماید. باید به این مطلب توجه کرده و اطمینان حاصل کنی، زیرا اندیشه‌ات را زیرو رو می‌کند. نور در هر ثانیه ۳۰۰,۰۰۰ کیلو متر مسافت را می‌پیماید. و اگر دور جهان ۴,۰۰۰ کیلو متر باشد، نور در هر ثانیه، چندبار دور زمین می‌گردد؟ مسأله را

حل کن و آن را همیشه به خاطر بسپار. در هر موردی گفته مرا نپذیر. خودت آن را بفهم، و اگر توانستی به من هم بفهمانی که اشتباه کرده‌ام، از راهنمایی تو سپاسگزار خواهم بود.

فرض کنیم یک شعاع نور، امشب از خانه تو رهسپار نزدیکترین ستاره گردد. اگر با همان سرعت ثانیه‌ای ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر مسافت را طی کند، در چه مدت به آنجا می‌رسد؟ نمی‌توانی حدس بزنی. اما من به تو می‌گویم برای رسیدن یک شعاع نورانی به نزدیکترین ستارگان چنانچه با همان سرعت حرکت کند سه سال و نیم وقت لازم است. آری نزدیکترین ستاره! اگر نزدیکترین ستاره این اندازه فاصله داشته باشد، پس دورترین آن چه اندازه فاصله دارد؟ من نمی‌دانم و شاید هیچ کس نمی‌داند اگر بر روی بالهای نور به ستاره آلفا منتود می‌رفتی و در آنجا میان شعله‌های سوزان گازهای ترکیبی سکونت می‌کردی و بعد متوجه ستاره دیگری می‌شدی، حتی یک میل هم از وقتی که خانه‌ات را ترک کردی به آن نزدیکتر نبودی. فاصله این ستاره تا آن، ممکن است ۶ «سال نوری» به‌طور مستقیم و یا ۱۰۰ «سال نوری» به‌طور غیر مستقیم باشد. در حال حاضر علم به وجود ستارگانی پی برده است که هزاران سال نوری با ما فاصله دارند. ما با بالهای اندیشه به سوی ستارگان و خورشیدهای دوردست پرواز می‌کنیم و بی‌وقفه و جاودان، بدون مکث و درنگ، ژرفای نیرومند دریا‌های بیکران را می‌پیماییم. با این حال پایانی برای آنان نمی‌یابیم، همانطوری که آنها را هم سرآغازی نیست! خلاصه اینکه، این ژرفای بی‌انتهای فضا همان است که تو آسمانش تصور می‌کردی. اما آسمانی در کار نیست. نه آغازی و نه پایانی و نه آسمانی هست. با این حال سی‌پرسی: «جهان چگونه آغاز شد؟»

## سرعت زمین

چندی پیش نامه‌ای از یک دختر استرالیایی دریافت کردم که در آن نوشته بود علاقه بسیاری به «سفر رفتن» دارد. گفته بود که زندگی در منزل چنان خسته کننده است که از «یکنواختی آن به ستوه آمده است»، زیرا در آنجا «حادثه جالبی رخ نمی‌دهد.» هزاران نفر چنین می‌اندیشند زیرا نمی‌دانند جهان چگونه جایی است و یا چگونه به وجود آمده است. آنها هرگز زحمت مطالعه را به خود نمی‌دهند.

اگر آن دختر استرالیایی این را می‌دانست، می‌توانست در یک پناهگاه بلند که کاملاً نزدیک خانه‌اش باشد دراز کشیده، به ستارگان نگاه کند و این حقیقت شگفت‌انگیز را درک کند که او باچه سرعت بسیاری در حال سفر و دیدن شگفتیهای آسمان در سفر خویش است.

وقتی شب هنگام بر دیواری تکیه می‌زنی و ستارگان را می‌بینی، آنها خیلی آرام به نظر می‌آیند. این طور نیست؟ این جهان قدیمی مانند اصحاب کهف ساکت و خاموش است و هرگز صدای زندگی و حرکت آن به گوش نمی‌رسد. خاموشی چنان حکمفرماست که تقریباً می‌توانی صدای ضربان قلب خویش را بشنوی و ببندی که این جهان ما، این زمین بزرگ، به گونه‌ی

سخت و محکم در هستی لنگر انداخته است. اگر تنها به حواس خویش باور کنی، آنها به تو می‌گویند که جهان ساکن و پا بر-جاست. ولی تو نمی‌توانی تنها به حواس خود اعتماد کنی. و به این دلیل جهان انسانها همیشه در حال دگرگونی است. مردم چیزهایی را که واقعیت ندارد باور می‌کنند، و همیشه همین کار را کرده‌اند.

این جهان جامد بزرگ که ما درباره‌اش این اندازه می‌اندیشیم و این اندازه دوستش داریم، در فضا با چنان سرعتی پرواز می‌کند که نمی‌توانی درک کنی. آیا هرگز حرکت یک گلوله توپ را دیده‌ای؟ در استرالیا، جایی که تو در آن زندگی می‌کنی، توپ بزرگی وجود ندارد، از این روان‌راندیده‌ای'. بگذار من در این باره توضیحی بدهم. توپهای شانزده اینچی جدید، گلوله‌ای خالی می‌کنند

که یک تن وزن دارد و با سرعت شصت متر در ثانیه پرتاب می‌شود. این سرعت آنقدر زیاد است که چشمانت آن را به دشواری می‌بیند. من، گلوله‌های بزرگ توپ را که به طرز خطرناکی نزدیک می‌شدند دیده‌ام و آنها را با علاقه زیاد نظاره کرده‌ام. اما به دشواری می‌توانستم آنها را ببینم. زیرا به سطح آب می‌خورند، و در امتداد آن چنان باز می‌گشتند که گویی سطح آب از آهن سخت بود. با این حال عده‌ای از دوستانم توانستند آن را ببینند. شاید به این دلیل که چشمان تیزبین‌تر و یا نیروی تصورشان از من بیشتر بود.

وقتی گلوله از دهانه توپ به سرعت ۶۰ متر در ثانیه می‌پرد، دیدن آن برای ما دشوار است. در هر حال این زمین جامد عظیم، در حدود هفت حرکت گوناگون دارد. یکی از آنها حرکت وضعی است. امروز هنگامی که خورشید را در ساعت ۱۲

بالای سر خود می بینی می گویی ظهر است. باز هم در ساعت ۱۲ فردا، ظهر خواهد بود. آیا می دانی چه چیز سبب آمدن ظهر می شود؟ فکر می کنم من باید بگویم.

خورشید آرام و ثابت است ( البته در نظر ما چنین است، در هستی هیچ چیز ساکن و آرام نیست. ) و زمین به دور آن می چرخد. جایی که تو ایستاده ای، در ساعت ۱۲ ظهر، نزدیکترین بخش به آفتاب است. زمین به دور محور خود می چرخد تا اینکه باز هم فردا تو را در همان محل قرار دهد. اما اگر محیط زمین ۲۰۰۰ میل باشد و حرکت وضعی آن ۲۴ ساعت طول بکشد، باید در هر ساعت بیش از هزار میل سرعت داشته باشد یعنی ۴۰۰ متر در ثانیه و این درست مانند سرعت گلوله توپی است که ما نمی توانیم آن را ببینیم.

باور می کنی؟ آیا قابل قبول است؟ تو می توانی بر در خانه دهقانی خود تکیه کنی و بیندیشی که جهان کاملاً آرام است. اما چنین نیست. جهان با سرعت هزار و پانصد پا و یا ربع میل در ثانیه یعنی به فاصله دو ضربان نبض تو دور می زند. در هر دقیقه هفده میل سرعت دارد تا ظهر را به منزل تو بیاورد. من نمی دانم تا چه اندازه این مطلب را درک می کنی.

تو درباره بنیاد جهان پرسیده ای. اما اول باید چیزهایی را در باره آنچه اکنون هست بدانی. این کار چندان هم آسان نیست. زیرا حواس ما به ما خیانت کرده اند و باید عبرت بگیریم که به چشمان خود باور نکنیم.

وهنگامی که این آزمایش را بایک گلوله نخ و یک چراغ انجام دهی، می فهمی چه می خواهم بگویم. یک گلوله نخ را بردار و یک میله بافندگی از آن بگذران تا تشکیل محور بدهد. سپس آن را

نزدیک چراغ بگذار و گلوله را بچرخان. به این ترتیب صحنه‌ای از حرکت وضعی زمین برایت مجسم می‌شود. هنگامی یادگرفتی که سیله کاموآبافی را طوری مایل نگهداری که با تشکیل زاویه ۲۳ درجه‌ای، حالت قطبهای زمین را به‌طور درست نشان دهد، آنوقت خواهی فهمید که این مطلب چقدر دشوار است. اما باز هم به این ترتیب آن را یاد خواهی گرفت.

می‌بینی که زمین چگونه باید به‌سرعت هزار میل در ساعت بچرخد تا هنگام ناهار روزانه فرا رسد. تا روزها و شبها و ایام هفته و جمعه‌ها پدید آیند. اما اگر زمین تنها به این ترتیب حرکت می‌کرد، هرگز روز میلاد مسیح پیش نمی‌آمد. بنابراین زمین حرکت دیگری هم دارد و آن حرکت به‌دور خورشید است تا روز میلاد مسیح و تغییرات سال را هم به‌وجود آورد. فرض کنیم با گلوله نخی که روی محور سیله کاموآبافی نگهداشته‌ای دور چراغ قدم بزنی، و در ضمن سیله را دور خودش هم بچرخانی، به این ترتیب حرکتی برایت مجسم می‌شود که، به وجود آورنده روز میلاد مسیح است.

همانطوری که گفتیم، خورشید در حدود ۱۰۰ میلیون کیلومتر از زمین فاصله دارد و این جهان زیبا بی‌حرکت و آرام باید به‌دور خورشید بگردد تا سال نو و میلاد مسیح و فصلهای گوناگون را در چرخش خود پدید آورد.

در اینجا یک محاسبه پیش می‌آید. اگر خورشید ۱۰۰ میلیون کیلومتر از زمین فاصله دارد، زمین چه مدت باید بگردد تا یک مدار را طی کند؟ چنانچه خود آن را محاسبه کنی، به خاطر بسپارش. اما اگر من به‌تو بگویم می‌ترسم آن را فراموش کنی. قطر خورشید نزدیک به یک میلیون و نیم کیلومتر است و

زمین نودوسه میلیون میل از آن فاصله دارد. زمین باید تمام دایره را طی کند تا در یک سال بجای اول بازگردد. چه فاصله‌ای را باید پیماید و با چه سرعتی حرکت کند تا سر وقت به آنجا برسد؟ گفتیم زمین با سرعتی بیش از هزار میل در ساعت می‌چرخد تا ظهر بموقع برسد. ولی برای به وجود آوردن فصل بذرافشانی و خرم کوبی، باید گردش خود را به دور خورشید با سرعتی بیش از «خوب دقت کن» بیش از هزار میل در دقیقه طی کند! هر ساعت شصت دقیقه است و این جهان کهنه و پا بر جا باید هر ساعت ۶۸,۰۰۰ میل را پیماید!

می‌توانی بفهمی یعنی چه؟ سن که نمی‌توانم. این موضوع بسیار با اهمیت و شگفت‌انگیز و وحشت‌زاست. وزن زمین شش هزار بلیون<sup>۲</sup> تن است و با سرعت صد هزار پا در ثانیه در فضا حرکت می‌کند. یعنی با سرعت تقریباً نوزده میل در ثانیه. یک ترن تندرو که به نسبت هفتاد میل در ساعت راه می‌رود در حدود یکصد پا در ثانیه می‌شود. ولی زمین جامد و قدیمی ما به نسبت بیش از صد هزار پا در ثانیه و یا هزار میل در دقیقه راه می‌رود.

راستی فکر کردن در این باره وحشت‌آور نیست؟ با این وصف آن دختر استرالیایی هوای سفر کرده است، زیرا یکنواختی و خستگی زندگی در خانه‌اش کشنده است. ولی او در تمام مدت به نسبت ۱۵۰۰ پا در ثانیه در یک جهت و ۱۰۰,۰۰۰ پا در ثانیه در جهت دیگر سفر می‌کند و هنوز هم ناراضی است. آیا این معجزه جهان نیست؟ هر چه بیشتر عمر می‌کنم، این مطلب عجیب‌تر به نظر می‌رسد. اگر بیشتر عمر کنم اصلاً دلم نمی‌خواهد



بمیرم، با این حال اسیدوارم وقتی سرگم فرا رسید، به رفتن اعتراضی نداشته باشم. زیرا سرگ برای بشر و جانور و خورشید و جهان و هرچه در هستی است، به سوغ می رسد. هیچ چیز پایدار نیست، همه می میرند.

چه شگفت انگیز است در یک شب پر ستاره آسمان را  
 نظاره کنی و اگر بتوانی با «اسکس ایوانز» شاعر چنین بخوانی:  
 زره اوربون<sup>۳</sup> زرین فام را نشان دادم ،  
 آنجا که بر روی سیله های سفید رودخانه های شیری رنگ  
 جاری است ؛  
 ستاره شعرای یمانی بزرگ را که سیل زر بر آسمانها  
 جاری کرده است نشان دادم،  
 فرمانروای خورشیدها.

۳. اوربون درافساده های یونانی شکار غول آسایی بوده که به صورت گروهی ستاره درآمده-م.

## حرکت زمین

پیش از اینکه در واقع بتوانیم درباره بنیاد زمین بحث کنیم، باید اول این را بفهمیم که جهان چیست؟ کجاست؟ و چه کاری کند؟ گفتیم که زمین به دور محور خود می‌چرخد تا شب و روز را پدید آورد. و سرعت این چرخیدن در حدود هزار میل در ساعت است. این موضوع شگفت‌آور است. وقتی کشمکش این مسأله دچار سرگیجه‌ات کرد، باید به خاطر بیاوری که زمین به دور خورشید هم می‌گردد تا روز سیلاد مسیح و سال نور را با سرعتی برابر هزار میل در دقیقه به وجود آورد. حرکت تندترین گلوله توپ در برابر آن، حالت خزیدن کندی را دارد. با اینحال، پیش از اینکه بتوانی بفهمی جهان چیست و چگونه به وجود آمد، باید این مطلب را بدانی که جهان چه کاری کند؟

من راجع به دو حرکت زمین چیزهایی به تو گفتم. تو روزگاری خیال می‌کردی که جهان همواره اساس محکمی داشته است، دایم ثابت و مرکز حرکات هستی بوده است. اکنون اندکی شگفت‌انگیز است که بفهمی دارای دو نوع حرکت بسیار تند است. با اینحال می‌خواهم درباره حرکت سومی با تو صحبت کنم که خیلی تعجب‌آمیزتر و سرگیجه‌آورتر و نامفهوم‌تر از دو حرکت دیگر است. از این حرکت سومی خواهی فهمید که مسأله بنیاد جهان

چندان هم آسان نیست. اگر یکباره بفهمی جهان چیست، مردم آن چگونه‌اند، و جایگاه واقعی ما در طبیعت کجاست، نه تنها عاقلتر، بلکه بهتر و نازنین‌تر و بردبارتر و محبوبتر خواهی شد. صدها سال پیش از مسیح، یونانیان قدیم تأکید می‌کردند که دانش فضیلت است. آنها چندان در اشتباه نبودند. یکی از شعرای ایشان به نام «اورپید» که تقریباً چهارصد سال پیش از میلاد مسیح زندگی می‌کرد چنین می‌گفت: -

«خوشا به حال انسانی که سرنوشتش بر آن است تا رازهای زمین را بداند. او می‌کوشد تا دوستانش را با اعمال ناروا دل‌آزرده نکند، ولی با محبتی که کسب کرده است، چشم براه هماهنگی بی‌پایان طبیعت پایدار است. تا کی و چگونه فرمانش اجرا شود. چنین ارواحی، محلی برای افکار شرم‌آور ندارند.»

تو می‌خواهی رازهای زمین را بدانی و من خوشحالم که یک دختر استرالیایی در سده بیستم چنین آرزو و همتی در سر دارد و به خود جرأت می‌دهد تا در باره پدید آمدن چگونگی نظم جهان بپرسد. دلم می‌خواست آن را در یک فصل برایت شرح می‌دادم، ولی این کار ممکن نیست. به علاوه چیزی را که به آسانی یاد بگیری بزودی فراموش می‌کنی. هر آن چیزی که در جهان ارزش داشتن دارد، باید در کسب آن زحمت کشید. چیزهای باد آورده که آسان به دست آیند، مدت زمان اندکی ارزش خواهند داشت.

آنچه می‌خواهم برایت توضیح دهم، این است: جهان ما به فاصله نود و سه میلیون میل به دور خورشید می‌گردد. اما جهان ما تنها جهان منحصر به فرد خورشید نیست. ما تنها سنگریزه ساحل نیستیم. غیر از ما جهانهایی هست که به دور خورشید

می‌گردند. بعضی از آنها از جهان ما بزرگ‌ترند و برخی کوچک‌تر. بعضی به سرعت و بیشتر آنها به کندی حرکت می‌کنند. گاهی در آسمان، بعضی از آنها را می‌توان دید. آنها درست مانند ستاره‌اند بجز اینکه: هیچ کدامشان سوسو نمی‌زنند.

چهار جهان متشابه وجود دارد که با چشم غیر مسلح هم دیده می‌شوند. یکی از آنها زهره است. سیاره‌ای کوچک که نزدیک‌تر از ما به خورشید است. گاهی شامگاهان طلوع می‌کند و گاهی بامدادان، و زمانی کاملاً از نظر پوشیده می‌شود. و در واقع ستاره نیست. زیرا ستارگان هر یک خورشیدی هستند، می‌سوزند، شعله می‌کشند، و گاز دارند. درست مانند خورشید ما که از ترکیب گازهای فروزان آنهاست و سوسو می‌زند، سیاره (سیاره یعنی گردان) یک جهان خاکی است، مانند جهان ما و کاملاً سیاه است و اگر انعکاس نور خورشید ما بر آنها نبود، هیچگاه دیده نمی‌شدند همانطوری که در مورد ما چنین است. این چهار سیاره به علت درخشیدن خورشید بر روی آنها دیده می‌شوند و شب هنگام وقتی خورشید از نظر ما ناپیداست، ستارگان در تاریکی دیده می‌شوند. آنان کودکان خورشیدند همانطوری که ماه فرزند زمین یعنی سیاره آن است.

ماه در فاصله ۲۴۰۰۰۰ میلی ما قرار دارد و جهان مرده‌ای است. تفاله و اخگر سوخته سرگردانی است به دور این جهان. «اولیور وندال هولمز»<sup>۲</sup> شاعر امریکایی می‌گوید: «ماه به حال مرده و آرام، کشتی وار سرگردان است و از وجود جاشویان نادان در آن خبری نیست.» یعنی کسی در آن به سر نمی‌برد. اگر انعکاس نور خورشید نبود، ماه با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شد.

وقتی ماه بدر باشد تا خورشید غروب کند، او از خاور سر در می آورد و ما تمام دایره آن را می بینیم. اصلاً ربع ماه «تربیع» و ماه نو و ماه تمام وجود ندارد. ماه همیشه به دور زمین می گردد و تقریباً به همان فاصله. اما مردم قدیم فکری کردند ماه ناپدید می شود. ما سنت آنها را هنوز در زبان خود حفظ کرده ایم. تقریباً همه افکار ما در باره اسور غلط است. و به این علت جنگ و جنایت و فقر و بدبختی و اندوه را در جهان ناگفته گذاشته ایم.

خورشید ما دارای هشت جهان است که به دور آن در حرکت اند. نزدیکترین آنها تقریباً سی و هفت میلیون میل از خورشید فاصله دارد، و فاصله دورترین آنها در حدود سه هزار میلیون میل است. سرگذشت ستارگان بسیار جالب است، ولی من نباید فعلاً این بحث را رها کنم و به آن پردازم. سیاره ای که تو در آسمان می توانی ببینی، در حدود یک هزار و سیصد بار بزرگتر از زمین ماست، گرچه مانند ماه کوچکی در ژرفای بیکران آسمان نیلگون به نظر می رسد، ولی همه خانواده خورشید برای خورشید پدر به منزله لقمه ای هستند. صدها جهان کوچک بین مریخ و مشتری سرگردانند و آنها را همان قانونی که جهان ما را نگه داشته، در جای شان نگاه می دارد. یعنی قانون جاذبه. و فکر می کنم باید پیش از صحبت آغاز جهان در باره آن سخن بگویم.

مطلبی که اکنون می خواهم درك کنی، بسیار ساده است. و آن چنین است که خورشید ما در میان خانواده جهانی قرار گرفته است و همیشه کود کانی دور آن گردش می کنند. جهان ما به سرعت شصت هزار میل در ساعت به دور آن می چرخد. دورترین سیاره ای که می شناسیم، پلوتون<sup>۲</sup> است که به فاصله ۳۰ در زمان ما دورترین ستاره پلوتون است، البته با در نظر آوردن زمان نگارش کتاب. -م.

سیصد هزار میلیون میل قرار دارد و سرعتش بسیار کمتر است. خورشید و همه سیارگان (زمین ما هم سیاره است) در فضای وسیعی یعنی در هیچ حرکت می کنند. آنها همه در فضا سقوط می کنند آنها را نیرویی نگه می دارد که درك آن از حدود فهم بیرون است. زمین جامد و بزرگ ما، جهان عزیز و قدیمی، ذره ای است مادی که به دور خورشیدی مرکزی در حرکت است. این مطلب بسیار دردناک، خیلی شگفت انگیز و بالاتر از حد انتظار است، و همه افکار ما را در باره همه چیز در هم می پیچد.

حال خوب دقت کن و اگر توانستی در درك این مطلب

بکوش. خورشید ما و همه خانواده اش به سرعت سیزده میل در ثانیه در فضا سقوط می کنند. آیا باور می کنی؟ ممکن است حرف مرا در این مورد بپذیری، اما شاید درك مطلب آسان نباشد. خورشید به سرعت سیزده میل در ثانیه در فضا سقوط می کند و همه خانواده اش را با همان سرعت با خود می برد. بطوری که جهان ما به سرعت هزار میل در ساعت به دور محورش می چرخد و نیز به سرعت هزار میل در دقیقه به دور خورشید گردش می کند و همراه خورشید با سرعت سیزده میل در ثانیه در حال سقوط است. اینها فقط سه حرکت است اما در واقع هفت حرکت وجود دارد که از چهار حرکت دیگر صرف نظر می کنیم. سه حرکت برای درك ما بسیار زیاد است. ما به کجا می رویم؟ هیچ کس نمی داند. پیشتر می گفتند که ما به سوی گروه ستارگان هرکول روان هستیم. ولی من گمان نمی کنم کسی این را حقیقتاً بفهمد. اطلاعات علمی و نجومی خود را تازه فرا گرفته ایم به طوری که نمی توان همه چیز را در حال حاضر فهمید، با این حال تو می خواهی بدانی که جهان چگونه پدید آمد! و وای به حال من!

## قانون جاذبه

«نیون' قانون جاذبه را کشف کرد.» این را در مدرسه به تو می‌گویند و در کتابها آن را می‌خوانی و سرانجام باور می‌کنی. و شاید راست باشد. اما چیزی که باید بدانی، این است که: جاذبه چیست؟ ما هر چیزی را همانطوری که هست، قبول داریم. مردم به ما چیزهایی می‌گویند و ما هم آن را به عنوان حقیقت می‌پذیریم. آموزگاران ما هم خیال می‌کنند چیزی به ما یاد داده‌اند درحالی که یاد نداده‌اند. ما نه تنها واژه‌های درشت و غلنیه، بلکه کلمات جزئی را هم که آموزگارها خیال می‌کنند بسیار آسان است یاد نخواهیم گرفت.

به ما می‌گویند: «نیوتن قانون جاذبه را کشف کرد.» و ما هم آن را قبول می‌کنیم. اما جاذبه چیست؟ وقتی اسبی در خیابان پایش لغزید و افتاد، در اثر قانون جاذبه، به سوی زمین کشانده می‌شود. وقتی انگشتان تو لغزید، فنجان‌ی که در دست داری به ندای جاذبه پاسخ داده و به زمین می‌افتد و خرد می‌شود. وقتی توپی را به هوا پرتاب می‌کنی، بزودی به زمین باز می‌گردد. زیرا جاذبه آن را به سوی زمین می‌کشد. اما جاذبه چیست؟ کششی است که در تمام اجسام جامد وجود دارد. نیروی هستی است.

راز کائنات است.

فکر می‌کنم اکنون بهتر است به تو بگویم که علم چیزی را بیان نمی‌کند. من فکر می‌کنم شرح و بسط‌های بسیار اندکی از چیزی را توضیح می‌دهد. علم هرگز چیزی را شرح نمی‌دهد. بلکه مطالب را منظم و مرتب می‌سازد. فقط همین. هیچ کس در جهان نمی‌تواند چیزی را بیان کند. یکی از بزرگترین فیلسوفان (هربرت اسپنسر) گفته است که «ساده‌ترین پدیده‌ها در منتهای ماهیت خود قابل شناخت نیستند»، یعنی این که نه تنها ساده‌ترین چیزها را نمی‌توان تشریح و توصیف کرد، بلکه غیرقابل توصیف هم هستند و سرانجام همان است که من بارها گفته‌ام. بعد از اینکه در زندگی همه چیز را توصیف شده یافتی، مشکل است بتوان پذیرفت که هیچ چیز واقعی نیست و هیچ توضیحی مفید فایده نیست. اما اگر می‌خواهی بنیاد جهان را بشناسی، باید به میزان محدودیتهای ذهن خود آگاه شوی.

من می‌توانم طرز کار کردن ساعت را برایت بگویم. نه؟ سالهای سال دو ساعت را هر شب کوک کرده‌ام. در مکانیسم و طرز کار آنها غالباً دچار شگفتی می‌شوم که زمان را سالهای سال همچنان خورشید نگه می‌دارند. تو طرز کار یک ساعت را می‌دانی. نه؟ ساعت دارای فنری است. هر شب من این فنر را کوک می‌کنم و ساعت در تمام شب و روز بعد به‌شل کردن و باز کردن فنر ادامه می‌دهد. به این ترتیب چرخها حرکت می‌کنند، و چرخها حرکتشان همانند خورشید است. و من از طرز قرار گرفتن عقربه‌ها در تمام مدت، موقعیت خورشید را می‌دانم. این زمان است. اگر خورشید وجود نداشت، زمان هم در کار نبود. شب دیگر فنر ساعت تقریباً باز شده است و من باید آن را



دوباره كوك كنم. در تمام عمرم، هر شب باید این کار را انجام دهم، اگر نه ساعت خواهد خوابید. این کار ساده است. اینطور نیست؟ ساعت در اثر نیروی محرکه کار می‌کند. این نیرو را هر شب به هنگام كوك کردن من به آن می‌دهم. این «توضیح» ساده است، اما هنوز بیان نشده است که «نیرو» چیست. «نیرو» چیست؟ جاذبه چیست؟ قانون چیست؟ برق چیست؟ منظور از «چیز» چیست؟ من فقط وقتی این چیزها را می‌شناسم که آثارشان را ببینم و هیچ-کس چیز بیشتری در این مورد نمی‌داند. عده‌ای مطالب زیادی می‌توانند درباره کار اینها به تو بگویند. خیلی بیشتر از آنچه من می‌توانم به تو بگویم. اما ماهیت نهانی این پدیده‌ها چیست، امروزه، انسان در کار شناختن بیش از پیش نیرو، ساده، برق، زمان، فضا و حرکت، است.

ما همیشه قانون را در عمل می‌توانیم ببینیم. اما چیز شگفت‌انگیزی در مورد نیرو وجود دارد. ساعت من به وسیله نیرو کار می‌کند و من هر شب این نیرو را بدان می‌دهم. اما اگر من بمیرم، دیگر نیروی ندارم که به ساعت بدهم و ساعت از کار خواهد افتاد. مگر اینکه کسی دیگر آنرا كوك کند. نیروی من از کجا می‌آید؟ از آنچه من می‌خورم. مواد خوراکی از کجا نیرو می‌گیرند؟ از خودشید. پس اگر خورشید خاموش شود، همه نیرو-های زمین ما از بین خواهند رفت. خورشید از کجا نیرو می‌گیرد؟ از فعل و انفعالات درونی خودش. آه... حال ما به یک مسأله بزرگ بر خورده‌ایم. اگر تو نیرویت را صرف کنی، آن را از دست می‌دهی. ولی چیز دیگری آن را دریافت می‌کند. من هر شب مقداری از نیرویم را به ساعت می‌دهم. اما در این میان نیرویی در طبیعت از بین نمی‌رود. زیرا نیروی صرف شده مرا فتر ساعت می‌گیرد.

کسی ممکن است تمام نیرویش را در بالا بردن سنگهایی به بالای ساختمانی مصرف کند. اگر او یکی از این سنگها را رها کند و آن سنگ بر سر کسی فرود آید، او را خواهد کشت. این نیروی پنهان شده، در سنگ بالا برده شده سبب مرگ او می شود. سنگهایی که چنین آرام بر بالای ساختمان آرسیده اند، پر از این نیروی نهفته هستند، اما جاذبه چیست؟ سن نمی دانم. ولی چنین نیرویی وجود دارد. کسی که سنگها را به بالای ساختمان می برد وقتی نیروی جاذبه را مغلوب ساخت و آن سنگها را به بام خانه برد، همه نیروی خود را در آن سنگها گذارد. و این «نیرو» هنوز هم در سنگها وجود دارد. قانون جاذبه، جهان و خورشید و تمام سیارگان را در جای شان نگه می دارد. وقتی می بینی ستاره ای سقوط می کند یا تیر شهابی پرتاب می شود یا کودکی از پلکان فرو می افتد، همه اینها تابع قانون معینی هستند. قانون در واقع چیزی بیش از حوادث همیشگی نیست. آب همیشه از کوه سرازیر می شود. آتش همیشه سوزان است. به این ترتیب ما می - گوئیم این قانون همیشگی آنهاست. اما این به این معنی است که همیشه معلولهای معینی ناشی از علتهای معینی هستند. چیزی که نیوتن در حدود سال ۱۷۰۰ کشف کرد، قانون حاکم بر این نیرو بود. سایرین نیروی جاذبه را کشف کرده بودند. کپلر (ستاره شناس بزرگ)، پیش از نیوتن از آن نام برد. اما چیزی که اسحاق نیوتن بدان پی برد، «قانون نیروی جاذبه» بود. موافق این قانون تمام اجسام بر زمین سقوط می کنند. و این شاید بزرگترین کشف انسان بوده باشد. جای شگفتی نیست اگر شعرای ما آن را به خواب دیده باشند. و یکی از آنها در این باره چنین بگوید:

قانونی که اشک را از سرچشمه اش می لغزاند

و بر گونه روان می‌سازد،  
زمین را در فضا نگاه می‌دارد،  
و سیارگان را در مسیرشان هدایت می‌کند.

نیوتن ریاضی‌دان بزرگی بود. او از خود می‌پرسید چه چیز سبب می‌شود ماه منظمآً به دور زمین بگردد؟ اگر این قانون جاذبه، که در اثر آن سیب درخت همیشه با سرعت معینی سقوط می‌کند، راست باشد، پس ماه هم باید همان‌طور که به دور زمین می‌چرخد با سرعت معینی به زمین نزدیکتر شود. او سعی کرد این مسأله را حل کند. اما غلط از آب در آمد، لذا مایوسانه اعداد را کنار گذاشت. بعدها شخصی به وسیله اندازه بخشی از دایره، اندازه تازه‌ای از زمین به دست داد و سبب تغییر عددی شد که نیوتن به دست آورده بود. این شخص دو باره عدد پیشین را پیش کشید و به آن پرداخت. این بار متوجه شد که حسابش درست از آب درآمد و چنان هیجان و التهایی به او دست داد که خودش از پای در آمد و ناچار کار کردن تمام محاسبه را به ریاضی‌دان دیگری وا گذاشت. دقت کن، ماه تابع قانون جاذبه است و در ظرف بیست و هشت روز دور زمین را طی می‌کند. زمین هم تابع قانون جاذبه است و در مدت ۳۶۵ روز به دور خورشید می‌گردد. خورشید هم تابع همین قانون است و به دور مکان دیگری با سرعت ۱۳ میل در ثانیه می‌گردد. تمام کائنات انباشته از قانون است. زمین چنان تابع این قانون طبیعت است که در مدت ۱۶۸,۰۰۰ سال، فقط یک ثانیه تغییر می‌کند. اگر بخواهی تغییرات یک ساعت آن را بدانی، این مدت به شش میلیون سال می‌کشد. قانون چقدر آهسته دست‌اندرکار است. با این حال من عقیده دارم که روزگاری ماه بسیار به زمین نزدیک بوده است و کره ما و ماه خیلی

سریع تر دوران داشته‌اند و طول روز فقط سه ساعت بوده است. اما این واقعه در زمان بسیار بسیار دور بوده است.

در جهان شگفت‌انگیزی زندگی می‌کنیم و اسحاق نیوتن چه کشف پراهمیتی کرد. حتی امروز هم، عده کمی از اهمیت کشف او با خبرند. خورشید، ماه، سیارگان، ستارگان دنباله‌دار، ستارگان دیگر، همه چیز، همه جا و همه وقت تابع قانون هستند. ما نیز مانند خورشیدها و جهانها، تابع قانون هستیم.

امروز در یک راه آب نیمه خشک، گیاهی را مشاهده کردم که آغاز به رویش کرده بود. جوانه‌های سبزرنگ روی گل سرا به این فکر وا داشت که گیاه پر از نیروی پنهانی است و منتظر است تا آب بخشد. این تابع قانون است. وقتی در تئاتر فریاد «آتش» بلند می‌شود، مردم دچار وحشت می‌شوند و مانند جانوران بی‌شعور به سوی مرگ هجوم می‌برند. آنها هم تابع قانون سرشت خویش هستند. بیچاره‌ها، درست مانند علف بی‌عقل. پس همه چیز در کائنات تابع قانون است.

## نیرو و انرژی

سالها پیش، سخنران مشهوری واژه سنجش پذیر را به کار برد و من از اینکه به مفهوم آن پی بردم، برخوردارم. او درباره چیزهای سنجش ناپذیر خداوند صحبت می کرد و من از این در شگفت بودم که اینها چه چیزی می توانند باشند. وقتی آن را فهمیدم، بسیار مسرور شدم. زیرا فکر می کردم وقتی چیزی را ناگذاری کرده اند، آن را شرح هم داده اند. و «چیزهای تخمین ناپذیر» خداوند، آنهايي هستند که نمی توان فهمید و وزن کرد و در مغز کوچک بشر گنجانید. نیرو، یکی از سنجش ناپذیرهاست. و قانون جاذبه چیزی است که ما می توانیم بفهمیم.

حال خوب دقت کن تا منظور مرا دریابی. فکر می کنم می دانم چه می خواهم بگویم. اما اگر نتوانم آن را به تو بفهمانم، نشانه این است که موضوع بر خودم نیز آشکار نیست. اگر فقط نیروی جاذبه در کار بود، ماه می بایست به زمین سقوط کند. زیرا نیروی کشش زمین بزودی ماه را پایین می آورد. اگر فقط نیروی جاذبه در کار بود، خورشید می بایست زمین را بسوی خود جذب کند و ما به درون آفتاب سوزان و شعله ور در غلتیم و تمام جهان در یک لحظه بدل به هیچ شود.

وقتی می گویم «بدل به هیچ» مقصودی ندارم. زیرا خود

هیچ از بین رفته است. توهر کاری کنی نمی توانی چیزی را به هیچ بدل کنی. اگر یک تن ذغال سنگ را بسوزانید، چنین فکری کنی که تبدیل به هیچ شده است. اما این فکر سراسر خطاست. در سوزاندن ذغال، گرمای نهفته در آن را آزاد می کنی و زغال براق سیاه را به گاز و گرما و انرژی و حرکت و بسیاری چیزهای ممکن دیگر تبدیل می کنی. ولی اکسیژن، هیدروژن، کربن، گوگرد، و زغال، به شکل ساده ای تغییر شکل داده اند. آنها از بین رفته اند، تو هرگز نمی توانی چیزی را از بین ببری. نیرو و ماده فنا ناپذیراند. آنها از بین نمی روند. هیچ چیز از بین نمی رود. همه چیز تغییر می کند اما از بین نمی رود و نمی توان آن را از بین برد. آیا مطلب برایت روشن شده است؟

اگر این جهان به درون خورشید سقوط کند از بین می رود. اما هنوز هم به صورت گاز باقی می ماند. تو باید در این باره اندیشه کنی. ولی من انتظار ندارم آنچه را سعی می کنم بگویم در یک درس بفهمی. فقط اسید دارم تو را به تفکر و تحقیق بیشتری وادارم. تو نباید مطلب را تنها به خاطر اینکه که من گفته ام، باور کنی. باید چیزها را ثابت کنی و به آنچه درست است اتکاء داشته باشی.

گفتم اگر تنها نیروی جاذبه در کار بود، نظم اشیاء به هم می خورد. زمین و خورشید با هم تصادف می کردند، ستارگان بهم می خوردند و متلاشی می شدند و همه جهان ویران می شد و به یک آرامش نهایی ویاس آلود می انجامید. اشیاء هرگز چنین تمایلی ندارند و چیزی که آنها را از این ویرانی حفظ می کند وجود انرژی است. من نمی دانم انرژی چیست. همانطوری که نمی دانم جاذبه چیست. اما می دانم که انرژی وجود دارد. یعنی می دانم چه کاری کند. مانند ماده و حرکت، مانند جاذبه و زمان، آن هم غیر

قابل تخمین است. انرژی نقطهٔ مقابل جاذبه است. اگر انرژی را به نامی که ادوارد کلود نامید نامگذاری کنی، انرژی نقطهٔ مقابل نیرو است. انرژی چیزها را به بیرون می راند. نیرو آنها را بازمی گرداند. من یک کوه شعله ور یعنی آتشفشان را دیده ام که ابرهای وسیعی از مواد سوزان را تا فاصلهٔ صدها پا به هوا پرتاب می کرد. چیزی که سبب پرتاب این مواد شد، وجود انرژی بود. اما بزودی همهٔ این مواد به زمین بازگشتند. زیرا قانون نیروی جاذبه دربارهٔ آنها راست می آید.

از ترس اینکه مبدا خیال کنی اینها را از خودم در- می آورم، گفته ادوارد کلود را در اینجا نقل می کنم. زیرا او داستان خلقت را نوشته و شخص بسیار باهوشی است. کتاب او هشت بار تجدید چاپ شده و هزاران نسخه از آن انتشار یافته است. او چنین می گوید: حرکت در جهان در اثر دو نیروی فنا ناپذیر و متضاد - نیرو و انرژی - پدید می آید یا از میان می رود. تند می شود یا کند می گردد، افزایش یا کاهش می یابد. نیرو، حرکت را تند یا کند می کند، دو یا چند جزء مادهٔ سنجش پذیر را بهم پیوند می دهد و حرکتی را که سبب جدایی از اجزاء می شوند کند می کند یا مانع می گردد. وقتی نیرو بین توده های قابل رؤیت ساده، بزرگ یا کوچک دور یا نزدیک عمل می کند، جاذبه نامیده می شود. وقتی بین مولکولهای ترکیب کنندهٔ ماده عمل کند، جاذبهٔ ملکولی یا جاذبهٔ بین ذرات خوانده می شود و وقتی بین اتمها عمل کند از لحاظ شیمیایی آنها را به مولکول بدل می کند و نیروی جاذبه شیمیایی یا میل ترکیبی نامیده می شود.

فکر نمی کنم این مطلب برای روشن باشد، زیرا من وقتی به یاد دشواری فهم تفاوت میان مولکول و اتم، الکترون و

پروتون می‌افتم، می‌دانم که توگیج می‌شوی. با این حال مایوس مباش، من نمی‌خواهم تمام تفاوتها را در اینجا بیان کنم. زیرا کاملاً دور از موضوع است. چیزی که می‌خواهم بگویم، این است که در جهان دو نیرو دست اندر کارند: یکی به نام نیرو و دیگری به نام انرژی. اما باید به این نکته توجه کنی که نامها تنها کار تابلوی راهنمایی را انجام می‌دهند. آنها چیزی را توضیح نمی‌دهند آنها فقط راه را نشان می‌دهند. این را بخاطر بسپار که در جهان دو نیروی مخالف هم وجود دارد که اشیاء را در حال حرکت نگه می‌دارد. یکی نیروی کشش، یکی نیروی رانش. یکی، به هم می‌چسباند دیگری جدا می‌کند. این دو نیرو سبب پایداری جهان-اند. اینها غولهای داستان من هستند. اما چنان غولهای شگفت-انگیزی هستند که می‌خواهم در برابرشان سرفرود آرم و آنها را پرستش کنم. زیرا آنها، رازهای هستی را باز می‌گویند.

هیچ چیز شگفت‌انگیزتر از این دو غول نیست. آنها علت همهٔ بارانها، رودخانه‌ها، آتشفشانها، زمین‌لرزه‌ها، جزر و مدها، شادی و اندوه‌ها، و مرگ و زندگیها هستند. آنها بسیار اعجاب-آمیز و پردامنه و سنجش‌ناپذیرند. با این حال بسیار ساده هستند. ما به هنگام سخن گفتن از آنها، انگار آنها را چیزی اسرارآمیز می‌دانیم. البته چنین هم هست. ساده‌ترین چیزهای جهان اسرارآمیزند. برهٔ خانگی شما علف می‌خورد و آب می‌نوشد. آب و علف را بدل به گوسفند و پشم می‌کند. چگونه؟ تو هم برهٔ سر بریده را می‌خوری و آن را بدل به دختر زنده‌ای می‌کنی. چگونه؟ تو بره و نخود و سیب‌زمینی را می‌خوری و آنها را به پوست و مو و استخوان و ماهیچه و ناخن و افکار و رفتار و احساسات بدل می‌کنی. اما چگونه؟ تو خود معجزه هستی. نشانه‌ای از راز هستی در جهان، حتی ساده‌ترین



رمزهای جهان. تو فکر می کنی که دوستان من، «نیرو» و «انرژی» اسرارآمیز هستند؟ بله. البته که هستند. اما نه اسرارآمیزتر از خود تو. یک لیوان آب را بردار و ببین چیست. در این حال روبه روی یک راز هستی قرار گرفته ای، آب از دو نوع گاز تشکیل شده است. آیا این را باور می کنی؟ آب از گاز اکسیژن که گازی است سوزان، و گاز هیدروژن که سبک و ناپایدار است، ترکیب شده است. اگر مقداری اسید توی آب پاک بریزی و سیمهای الکتریکی را وارد آن کنی، می توانی این دو گاز را آزاد کنی و آب را به دو گاز که می توانی آنها را ببینی بدل کنی. آیا این تعجب آور است؟ این معجزه است. تمام آنها از گاز ترکیب شده اند. شخصی باور داشت که اگر آب دریا را به گازهای متشکله آن تبدیل کنند و از آن به جای بخار در راندن کشتی استفاده کنند دیگر نیازی به زغال سنگ نخواهد بود.

حال به این مطلب دقت کن: همه جانداران، از آب ترکیب شده اند. ادوارد کلود می گوید: تمام مواد زنده به طور کلی از آب ترکیب شده اند، که حد متوسط آن بالغ بر هفتاد تا نود درصد است. اما در ستاره دریایی به نسبت چهارصد درصد است. این بدان معنی است که ما بیشتر گاز هستیم. زیرا که آب از گاز تشکیل شده است، ما بیشتر آب هستیم، بنابراین بیشتر گاز هستیم. بگذار یک گام بیشتر بگذارم و بگویم: همه مواد، همه چیز از گاز ترکیب شده است و تمام جهان و اشیاء و مردم آن از گاز ساخته شده اند. آنها از گاز به وجود آمده اند و باید دوباره به گاز بدل شوند. ولی بهتر است مطلب را در همین جا تمام کنیم؟

## فریب حرکت

سالها پیش، شبی در بهار خواب خانهٔ یک روستایی در استرالیا نشسته بودم. من و روستایی ستارگان بی سرو صدایی را که درگنبد نیلگون آسمان حرکت می‌کردند تماشا می‌کردیم، و در این حال صدای غم‌انگیز مرغ دریا را از دور می‌شنیدیم. همه چیز به طرز اعجاب‌آوری در آرامش بود، و من که تازه از یک شهر پر از ازدحام بازگشته بودم، این آرامش شگفت‌انگیز شب پر ستارهٔ استرالیا را ستایش می‌کردم. سکوت بود و سکوت، همه چیز آرام بود. اما به خلاف آرامش، می‌دانستم حتی در آن هنگام که ما نشسته بودیم، جهان با سرعت پنجاه برابر گلولهٔ توپ، در فضا راه می‌پیماید. و نیز به سرعت هزار میل در ساعت، گرد محور خود می‌چرخد و همچنین به نسبت سیزده میل در ثانیه در فضا سقوط می‌کند. اما با همهٔ این غوغا و غرش، با همهٔ این سفر پر قدرت، هیچ چیز این آرامش عظیم شب را برهم نمی‌زند.

وقتی در شهر آتش سوزی رخ می‌دهد، مأموران آتش-نشانی با سرعت از خیابانها می‌گذرند و آنچنان شلوغی راه می‌اندازند که سایر صداها در ژرفای آن خفه می‌شوند، وقتی جریان آب را به بالای ساختمان آتش گرفته می‌گیرند و به مهار کردن آتش آغاز می‌کنند، طوری سرو صدا راه می‌اندازند که گویی کار مهمی دارد

صورت می‌گیرد. اگر تو در پای یک درخت تنومند صمغ، در یک باتلاق نزدیک خانه خودتان و یا در پایین رودخانه بایستی و یا لا را نگاه کنی، خواهی دید که برگها کاملاً سبزند. اگر پرسی چگونه شیره گیاهی به آنهمه برگ درختان در بالا می‌رسد، خواهی فهمید که طبیعت این شیره را به وسیله پوسته درخت به بالا تلمبه می‌زند. چنانچه گوش را به تنه درخت بگذاری و گوش فرا دهی، صدایی نخواهی شنید. با این حال شیره پیوسته رو به بالا می‌رود. طبیعت افسونگر است. اگر پوسته درخت را دایره وار بشکافی، بطوری که شیره نتواند جریان یابد، درخت خشک خواهد شد. طبیعت بیشتر کارهای بزرگش را در کمال سکوت انجام می‌دهد.

می‌خواهم آزمایشی انجام دهی. یک لیوان آب بردار و آن را روی میز محکمی بگذار و دقت کن که آب تا چه حد آرام و ساکن است. نمی‌توانی فکر کنی که در جهان چیزی آرام‌تر از این لیوان آب وجود داشته باشد. و بگذار آنقدر در این حال بماند تا از حرکت باز ایستد. سپس وقتی که دریافتی ساکن و بی‌حرکت است، قطره کوچکی جوهر در آن بریز و دقت کن، بدین چه اتفاق می‌افتد. وقتی جوهر را در آن می‌ریزی، اگر آب کاملاً بی‌حرکت باشد مایع آبی رنگ (جوهر) به ژرفای آن وارد می‌شود و حلقه‌ای پدید می‌آورد، در حالی که بخش سبک تر جوهر در خارج از این حلقه پخش می‌شود و به آرامی ناپدید می‌گردد.

اما اگر حرکتی در آب نباشد، این عمل چگونه اتفاق می‌افتد؟ این را خودت آزمایش کن. و تنها به حرف من قانع نباش و فکر نکن که راست است. هر چیزی را که می‌توانی، خود امتحان کن و تا حد ممکن ثابت کن. آیا ممکن است آب لیوان ثابت و بی‌حرکت باشد؟ تو ممکن است چنین بینداری، تا زمانی که خلاف

این را نیافته‌ای گمان می‌کنی که آب لیوان بی حرکت است. هیچ چیز در هستی آرام نیست. ما همیشه فکر می‌کنیم هر حرکتی باید کم و بیش با سر و صدا همراه باشد. اما نیرومندترین حرکات در جهان و به گوش ما چون مرگ ساکت و خاموشند.

چنان که پیشتر هم اشاره کردیم، آب درون لیوان مرکب از دو گاز اکسیژن و هیدروژن است. این گازها از مولکولهای کوچکی تشکیل شده‌اند و وقتی هشت مولکول اکسیژن با دو مولکول هیدروژن برخورد کند، در یک حرکت الکتریکی ترکیب می‌شوند و آب را به وجود می‌آورند. اما مولکولهای آنها به سرعت بسیار زیاد حتی بعد از ترکیب هم حرکت می‌کنند و هرگز آرام نمی‌گیرند. در نتیجه هیچ چیز در طبیعت آرامش ندارد. همه چیز همیشه در حال تغییر است. کوهها در حال ویرانی و فرسوده شدن هستند. بستر اقیانوسهای نیرومند پر می‌شوند و هیچ چیز برای ثابتهایی هم به یک حال نمی‌ماند.

اگر می‌توانستی قطره‌آبی را به اندازه این جهان بزرگ کنی، آنرا به شکل گلوله‌هایی که به اندازه گلوله توپ و پرتقال هستند می‌یافتی. حال فکر کن این گلوله‌ها چقدر باید کوچک باشند که حتی وقتی قطره‌آبی را به اندازه این جهان بزرگ کنیم باز هم بزرگی آنها (گلوله‌ها) به اندازه توپ بازی « کریکت » باشد. وقتی لیوان آبی که روی زمین قرار گرفته است و در نهایت آرامش به نظر می‌رسد تو را فریب می‌دهد (زیرا همیشه در نهایت جنبش است و فقط تو نمی‌توانی آن را ببینی) وقتی آغاز به یاد گرفتن علم کردی، بزودی خواهی فهمید که نباید به چشمها و گوشها و هر یک از حواس خود اعتماد کنی. از این رو است که کمتر مردمی دارای اندیشه علمی هستند. فکر می‌کنم تو هم پیش از اینکه بتوانی به مسایل جهان

پی ببری، باید با ذهن ویژه‌ای متولد شده باشی. اما تو می‌خواهی بدانی جهان چگونه آغاز شد. پیش از درك این موضوع باید فریبندگی حرکات را دریایی.

وقتی دربارهٔ رفتار قطره‌ای جوهر گفتگو می‌کنیم، باید در این مورد از تو سؤال کنم. آیا هرگز دقت کرده‌ای که اگر قطره جوهری را روی یک ورقه آب خشک کن بریزی، فوراً پخش می‌شود و هیچ‌گاه نمی‌توانی آنرا بیرون بیاوری؟ اما اگر همین جوهر را روی سرسراف بریزی و فوراً آنرا پاک کنی، اصلاً اثری از خود به‌جای نمی‌گذارد؟ اگر قطره جوهر را بر روی قطعه شیشه‌ای بریزی می‌توانی فوراً آنرا پاک کنی، بطوری که شیشه کاملاً تمیز شود. آیا می‌دانی چرا این تفاوتها وجود دارد؟ این تفاوت به واسطه فضای گوناگونی است که مولکولها در آن حرکت می‌کند. همه چیز در جهان در حال حرکت است و تمام مولکولها، هم در آب و هم در سنگ، هم در شیشه و هم در چوب و سرسراف و آهن حرکت دارند. اما حرکات آنها متفاوت است. و به همین دلیل، فرصت برای قطرهٔ جوهر پیش می‌آید. اگر مولکولها از هم جدا باشند و فضای بیشتری در میان آنها باشد، جوهر می‌تواند میان آنها نفوذ کند و در آنجا قرارگیرد و به اصطلاح لکه‌ای بوجود آورد. اما اگر مولکولها بسیار به هم نزدیک باشند، فرصت این کار برای جوهر اندک است. و پیش از اینکه جایگیر شود، می‌توان آنرا پاک کرد.

اگر دربارهٔ نرمی بعضی مواد و سختی مواد دیگر از دانشمندی سؤال کنی، او به تو خواهد گفت این تفاوت، به علت فاصله بین مولکولی مواد است، و این مطلب درست است. ولی آسان به نظر نمی‌رسد. اگر فاصله بین مولکولی زیاد باشد، می‌توان مواد را بیشتر به هم فشرد. ولی اگر مولکولها خیلی به هم نزدیک

باشند، نمی‌توان آنها را به هم فشرد. در آب، مولکولها در واقع بسیار به هم نزدیک‌اند. به طوری که امکان ندارد بتوانی یک چهارم لیتر آن را تبدیل به یک هشتم لیتر کنی. اگر درجه حرارت آب را بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد ببری و آب را به بخار تبدیل کنی، مولکولهای آب تا میزان ۱۸۰۰ برابر قطرشان از هم دور می‌شوند به طوری که یک اینچ مکعب آب در حدود ۱۸۰۰ اینچ مکعب بخار در فشار متعارفی تولید می‌کند. ما این نیروی افزایش را در موتورهای بخار به کار می‌بریم تا ما را در انجام کارهایی درجهان یاری دهند.

آیا تا کفون دقت کرده‌ای که چگونه بیشتر چیزهای طبیعت چه آرام کاری می‌کنند؟ هیچ‌گونه جار و جنجالی وجود ندارد. همه جهان چنان در کمال سکوت کاری کند که وقتی در یک شب تو در ایوان بنشین، خیال می‌کنی همه چیز آرام است. ولی در هیچ زمانی هیچ چیز آرام نیست. همه چیز از کمترین ذره تا بزرگترین ستارگان دور دست در حرکتند و هیچ هیاهویی هم در کار نیست و هیچ کدام از حواس تو نمی‌توانند جنجالی را که در یک لیوان آب وجود دارد کشف کنند. تو طوری تربیت شده‌ای که به ماده بی‌جان اعتقاد داری، اینطور نیست؟ به تو گفته‌اند که حیات در بعضی چیزها وجود دارد و در سایر چیزها نیست. اما همه چیز زنده است. همه چیز جنبش و حرکت و کوشش دارد و همواره دارای چرخش و حرکت و تغییر است.

این جهان خود معجزه است. ما در جهانی سحرآمیز به سر می‌بریم. اما چنان کور و کودن هستیم که فکر می‌کنیم همه چیز تیره و تار و پیش پا افتاده است. یک لیوان آب به اندازه «گلی که در شکاف دیوار» است اسرار آمیز است. پس بنیاد جهان آسان

به نظر خواهد آمد. به علت جهل نسبت به چیزهای «ساده» ازچیز-  
های مرکب و مشکل هم بی خبریم. اماگاهی فکر می کنیم که در  
واقع «چیزهای مشکل و عمیق» اصلا وجود ندارند، زیرا ذهن ما  
به اندازه کافی هشیار نیست.



## سو آغاز

آیا می‌دانی که فضا را حد و اندازه‌ای نیست؟ آیا می‌دانی اگر هرچه هم روبه‌بالا حرکت می‌کردی هرگز به‌جایی نمی‌رسیدی؟ آیا می‌دانی اگر روبه‌پایین هم حرکت می‌کردی باز هم به‌جایی نمی‌رسیدی؟ و نیز اگر بر بال نور یعنی سرعت ۳۰۰۰۰ کیلومتر در ثانیه به‌طرف راست یا چپ هم حرکت می‌کردی باز به‌جایی نمی‌رسیدی؟ انتهایی در کار نیست. همان طوری که ابتدایی هم در در کار نبوده است.

من این مطلب را با واژه به‌تو می‌گویم، اما خودم از مفهوش خبر ندارم. هیچ مغز بشری نمی‌تواند آن را بفهمد. آنچه من می‌دانم، این است که مغز بشر ابزار کوچکی و کم‌قدرتی است و محدود بودن ظرفیت آن تا جایی است که نمی‌تواند تقریباً تمامی چیزهای هستی را درک کند. هستی بسیار وسیع، و بسیار سهمناک است. با این حال چرا ما نباید با آن رویا رو شویم و آن را مورد بحث قرار دهیم، وقتی من با سردی برخورد می‌کنم که غیر از لباس و گوسفند یا روپوش و ماشین و پشم، موضوعی برای گفتگو ندارد، فکر می‌کنم که خواب می‌بینم. این موضوع چنان تعجب‌آور است که آنها هرگز معجزه حیات، و افسانه وجود را نمی‌فهمند. من از آنها گله یا شکایتی نمی‌کنم که این موضوع را چرا نمی‌دانند. فقط



از این لحاظ افسوس می‌خورم که چرا توجه نمی‌کنند. آنها چنین می‌پندارند که اصلاً رازی در کار نیست و درست مثل گوسفند و گاو و بز از آغاز تا پایان سال به سر می‌برند. آنها امیدی اندک دارند.

تنها چیزی که من می‌خواهم، این است که تو وسعت بی‌انتهای هستی را بفهمی. می‌خواهم بفهمی که همه چیز را درک نمی‌کنی. زمان نتیجه‌گردش زمین است و اگر خورشید وجود نداشت زمان هم در کار نبود. وقتی یکسوی زمین به سوی خورشید است به اصطلاح ما روز است. و آن سوی دیگر را شب می‌نامیم. پس اگر زمین از حرکت وضعی بازماند و یا خورشید از بین برود، زمان هم در کار نخواهد بود. بیرون از خورشید و زمین ما زمانی وجود ندارد. بیرون از زمین نه «بالایی» وجود دارد و نه «پایینی». زیرا در فضا فقط فضا وجود دارد. چه عقیده شگفت‌انگیزی، راستی تصورات پیشین تا چه اندازه باطل بوده است. اما تو خواهی دید که این عقیده موافق همه کشفیات جدید تو است. امروز صبح، بیست و پنجم فوریه ۱۹۱۲، مطالب زیر را در روزنامه صبح خواندم. بطوری که می‌بینی، همان چیزی است که من گفته‌ام.

«تولد جهان‌های نو»

چگونگی به وجود آمدن ستارگان تازه، اخیراً در انستیتوی سلطنتی پرفسور پیکرتن<sup>۱</sup> طی دو سخنرانی در باره ستاره‌شناسی نو، بیان گردید (نقل از یکی از روزنامه‌های لندن) پرفسور فاسبرده، توسط دولت نیوزلاند مأموریت یافته است تا نظریه خود را در باره به وجود آمدن جهانها، برای دانشمندان این کشور تشریح کند. او گفت: ستارگان نو به وسیله برخوردهای

۱. منظور زمان زمینی است نه زمان کیهانی. -م.

منظومه‌های پدید می‌آیند. تصادم دو خورشید منظومه‌ای منجر به تشکیل جرم ثالثی می‌گردد. ستاره‌ای نورانی بر می‌جهد و خود ستاره مستقلی می‌شود. برخورد کامل دو خورشید گازدار به تشکیل یک خورشید ثالث می‌انجامد. چنین برخوردهایی اتفاقی نیستند و بدون جهت روی نمی‌دهند، نیروی جاذبه میان ستارگان سبب برخورد آنها به یکدیگر می‌شوند. خورشیدها پیش از برخورد، به سوی هم سقوط می‌کنند و در طی صدها سال، سرعت می‌گیرند. این سرعت سرسام‌آور، در بخشهایی که با یکدیگر برخورد می‌کنند ناگهان متوقف می‌شود و به‌گرما بدل می‌گردد. به این ترتیب در ظرف یک ساعت، ستاره‌ای نو پدید می‌آید. نیروی انفجار آن را پرتاب می‌کند و او با سرعت سیلیونها میل در ساعت در مدار خویش می‌گردد. پرفسور بیکرتن در حالی که از ستاره نو قرن حاضر به نام نوواپرسی<sup>۳</sup> صحبت می‌کرد، گفت: این ستاره چنان نورانی است که در طول سیصد سال چیزی به روشنایی آن دیده نشده است. این ستاره ده هزار بار از خورشید نورانی‌تر است.

به این ترتیب می‌بینی که یک پرفسور نیوزلاندی همان چیزی را برای دانشمندان لندن شرح می‌دهد که من برای تو می‌گویم. تعجب من از اینجاست که آیا یکی از ما می‌تواند با این توضیحات چیزی را بیان کند؟

حال می‌خواهم به تو بگویم جهان چگونه آغاز شد. مدتها در

این باره فکر کرده‌ام و به نظر من می‌رسد که تمام این توضیحاتی که داده‌ام لازم بوده است. در واقع فکر نمی‌کنم به حد کافی توضیح داده باشم. ولی باید پیش رفت و در این راه امیدوار بود.

صورت فلکی اوریون، شکارگر نامی را می‌شناسی؟ فکر می‌کنم باید کمی درباره اوریون صحبت کنم. اما باید بدانم تو آن را می‌شناسی یا نه؟ در استرالیا ما آن را هر تابستان بالای سر خود می‌بینیم. ولی در انگلستان شبهای زمستان دیده می‌شود. این ستارگان در اینجا نیمه شب دسامبر و در انگلستان هم نیمه شب دسامبر دیده می‌شوند. زیرا زمین در بیست و چهار ساعت یک دور کامل می‌گردد. در انگلستان، دسامبر زمستان است. تعجب می‌کنی؟ وقتی در عید میلاد مسیح در استرالیا داریم از گرما می‌سوزیم، مردم انگلستان از سرما رنج می‌برند. در دسامبر مجموعه ستارگان اوریون در نیمه شب بالای سرماست. و در دسامبر همین ستارگان بالای سر آنهاست. فهم این مطلب بسیار مشکل است ولی اگر بخواهی علت هر چیزی را بفهمی باید بدانی که فهم هر چیزی مشکل است. فکر نمی‌کنم هیچ علتی بدون معلول باشد. هیچ چیز اتفاقی نیست، بلکه همه چیز ناشی از حوادث پیشین است. این نکته هم در حال حاضر برای ما بسیار ژرف است.

در صورت فلکی اوریون، یک توده سحابی بزرگ یا آن طور که گفته‌اند ابری از گاز مشاهده می‌شود. پهنای آن میایونها و میایونها میل وسعت دارد. و اگر می‌شد به آن نزدیک شویم. آن را تشکیل شده از گاز می‌یافتیم. بیرون آن سرد و درون آن داغ است. این گاز در حال حرکت است. همانطوری که همه گازها در هر جا حرکت دارند. آیا چه عواملی موجب تراکم اینهمه گاز شده است؟ قانون طبیعت گاز. آیا هرگز راه عجیب بیرون رفتن آب حمام

را دیده‌ای؟ دهانه سوراخ کوچکی را برمی دارند و همه آب بیرون می‌رود. چنانچه دقت کنی، آب اول آغاز به چرخ زدن می‌کند، سپس با حمله تند و تیزی جاری می‌شود که صدای آن حتی به بیرون حمام هم می‌رسد، اگر به دقت کافی آن را بنگری، خواهی دید که مسیر چرخیدن همواره در یک جهت است. یعنی از چپ به راست. چرا؟ زیرا همان قانونی که به جای رو به بالا رفتن سبب سقوط و سرازیر شدن چیزها می‌شود، این کار را انجام می‌دهد. این قانون است. تقریباً تمام سیارگان مطابق همان مسیر چرخیدن آب حمام، به دور خورشید می‌گردند. با این حال می‌گویند بعضی دیگر از سیارگان، مسیری مخالف این دارند و شاید هم راست باشد.

ساده‌سحابی شکل مجموعه اوریون گازی است که مثل مسیر چرخیدن آب حمام به دور خود می‌گردد تا سرانجام غرش مهیبی را پدید آورد. هر چه تندتر بچرخد، بیشتر داغ و فشرده می‌شود تا سرانجام بعد از میلیون‌ها سال با چنان سرعتی بچرخد که مغز انسانی تو را، در تصور آن به چرخش اندازد. به صورت یک توده سوزان و فشرده گاز در خواهد آمد که از تکامل توده سحابی شکل پدید آمده است.

با این ترتیب خورشیدی زاده می‌شود که بزرگ و سوزان، و گازی شکل و روشن است. این خورشید چنان با سرعت به گردش ادامه خواهد داد که متلاشی شود و تکه‌های آن باید در فضا پراکنده شود. مگر نیروی کششی که پیشتر به آن اشاره شد از پراکندگی آنها جلوگیری کند. خورشید چرخان این تکه‌ها را به فضا پراکنده می‌کند، ولی نیروی کشش آنها را نگه می‌دارد، و ترکیب دو نیرو سبب چرخیدن آنها می‌شود. به این ترتیب یک خورشید مرکزی و چند دنیای حول آن به گردش ادامه می‌دهند.

دنیای ما احتمالاً تکه‌ای از خورشید است و نیرویی که جهان ما را پرتاب کرده است، آن را در حال گردش فعلی قرار داده است. این است اساس پیدایش جهان.

البته لازم نیست آن را باور کنی، ولی هر گاه پشت دستگاه تلسکوپ قرار گیری، خواهی دید که توده‌های سحابی شکل (بخار آتشین) در سراسر آسمان پراکنده‌اند و خورشیدهای نو و کهنه‌ای را مشاهده خواهی کرد. و اگر بتوانی موضوع را مورد مطالعه قرار دهی، خواهی دید که خورشیدهای قدیمی، حرارت اولیه خود را از دست داده‌اند و سیاره شده‌اند. البته آنها باز هم به سرعت ۱۳ یا ۲۰ یا ۲۰۰ میل در ثانیه به سقوط خود در فضا ادامه می‌دهند. به همان دلیل ساده‌ای که فضا انتها ندارد، برای آنها هم محل توقفی وجود ندارد. هستی همیشه از خورشیدهای قدیمی انباشته شده است و این است که پرفسور بیکرتن در باره «تصادم» و برخورد خورشیدهای قدیمی که منجر به زاده شدن خورشیدهای نو می‌شود صحبت می‌کند.

موضوع مهمی است. نه؟ خورشید ما آنقدر چرخید تا چند جهانی را پرتاب کرد. در حال حاضر هشت جهان یا بیشتر از آنها موجودند. بعضی از آنها هنگامی که، داغ بودند در حالت گازی شکل چرخیدند و تکه‌های دیگری از خود پرتاب کردند که به صورت حلقه و رشته‌هایی درآمدند. مانند حلقه زحل یا مانند مشتری که دارای هشت ماه است و یا زمین که دارای یک ماه است. به این ترتیب خورشیدها و جهانها و ماه‌پدید آمدند. این موضوع در واقع بسیار ساده است. ولی ما هرگز در این باره بحث نکرده‌ایم. این است که، اسرارآمیز جلوه می‌کند. مدتی کمتر از یک سده

## ۶۳ سرآغاز

است که هرشل<sup>۴</sup> حرکت ستارگان را کشف کرد. و بیش از یک سده نیست که ما به یک روشنایی عمومی از آنچه به نام نجوم عمومی نامیده ایم، دست یافته ایم. اگر چه نجوم هنوز عمومیت نیافته است، به هر حال در حال پیشرفت است.

## روزگار جوانی جهان

بیا بنشینیم و بیندیشیم به کجا رسیده‌ایم. اکنون به نقطه‌ای رسیده‌ایم که در آن یک آتش مرکزی تماماً سوزان و سرکش، توده‌ای از گاز آتشین به حالت اشتعال چنان وسیع و بزرگ و وحشتناک قرار دارد که تصورش هم مشکل است. به فاصلهٔ سیلیونها میل از آن تودهٔ مرکزی ذرات جامد گازی شکل واقع‌اند. گفتن چیزهای جامد و گازی شکل خنده‌دار است. ولی ما باید این را کنار بگذاریم زیرا تمام واژه‌هایی که من به کار می‌گیرم به روزگار جهالت کودکی ما تعلق دارد که در آن ما فکر می‌کردیم خورشید طلوع و غروب می‌کند و این که ستارگان بالا هستند و جای بد در پایین است. ولی من باید واژه‌هایی را به کار برم که همهٔ ما بفهمیم. و تمام کوشش من این است که تو، مفهوم گفتار مرا در نظر بگیری نه واژه‌های آن را. من فکر می‌کنم که واژه‌ها واقعیت دارند و همیشه معانی مربوط را توجیه می‌کنند. اما چنین نیست. کلمات چیزی را توضیح نمی‌دهند. تمام توضیحات باید به ذهن تو برسد. گاهی یک نگاه بیش از حجمی از واژه‌ها معنی می‌بخشد.

ما به یک تودهٔ مرکزی آتشین رسیده‌ایم که خورشیدش می‌ناسیم. به دور آن، توده‌های آتشین به فواصل گوناگون دور می‌زنند.

به ترتیب، سویمین آنها زمین است. اما وقتی جهانها بسیار جوان بودند، تعدادشان می‌بایست بیش از حال حاضر بوده باشد. اگر کسی پیدا شود که این را انکار کند، باید دلیل داشته باشد. تو حرف مرا باید فقط از این لحاظ بپذیری که در حال حاضر، هشت کره به دور خورشید می‌گردند. نزدیک‌ترین آنها به خورشید عطارد و بعد از آن زهره، و سومی جهان ما، زمین است.

تا آنجا که من می‌دانم این طرز تکوین زمین است. اما آنچه تو می‌خواهی، این نیست. تو می‌خواهی بدانی چگونه علفها و درختان و رودخانه‌ها و جانوران و مردم، به وجود آمده‌اند. یعنی چگونه جهان از حالت یک توده‌گازی شکل سوزان، به حالت فعلی که ما در آن به سر می‌بریم در آمد؟ تو همه این مطالب را می‌خواهی بدانی و من هم می‌خواهم بگویم.

این جهان با کره ماه که همراه آن است، مدت‌ها به دور خورشید دور می‌زدند و به تدریج سرد می‌شدند. اما آن‌طوری که ما بعضی چیزهای چرخان را می‌بینیم که پس از مدتی حرکتشان کند می‌شود، آنها حرکتشان کند نمی‌شود. اگر چای را در فنجان بهم بزنی، می‌بینی چرخش آن تا هر وقت که تو بخوای ادامه خواهد داشت. اما تا از هم زدن دست بکشی، سرعت چرخیدن هم از بین می‌رود و در اندک مدتی، چای مانند یک چمن سبز یا یک کوه، آرام به نظر می‌رسد. چرا؟ بسیار ساده است، برای اینکه چای با مقاومت دیواره فنجان و مقاومت هوا برخورد می‌کند، و با آنها اصطکاک پیدا می‌کند. در باره هوا بعداً باید صحبت کنم. اما در حال حاضر همین اندازه را باید دانست که اصطکاک و مقاومت هوا همیشه مایل است چرخیدن چای را به حالت آرام در آورد.

قانون هستی چنان است که کرات متحرك در يك خط مستقيم



به سرعتی که قبلاً به آنها تحمیل شده است، در فضا به حرکت ادامه دهند، تا اینکه با مقاومت نیروی دیگری روبرو شوند. فنجانی نیست که با حرکت مقاومت ورزد، هوایی نیست تا آنها را از حرکت باز دارد. ما چیزی را در فضا سراغ نداریم تا بتواند از حرکت یک جرم متحرک جلوگیری کند. خورشید، زمین را از خود راند و نیروی جاذبه آن را نگهداشت. ترکیب دو نیرو به آن حرکت دورانی داد که این حرکت تا پدید آمدن نیرویی مخالف، ادامه خواهد یافت. همان طوری که گفتیم، این حرکت به تدریج کند می‌شود، ولی میلیون‌ها سال وقت لازم است تا تغییر قابل ملاحظه‌ای در آن رخ دهد. اما گازها خنک می‌شوند. حتی اگر توده جهان به همان سرعت حرکت خود را ادامه دهد، گازها در تمام ایام خنک تر خواهند شد، و حرارت خود را از دست خواهند داد. آتش در همه جا کارش همین است. کاری ترکیبی است. فقط همین. نه بیش و نه کم. اما خورشید، آتش شعله‌وری است از گازی سرکش که حرارت ارزشمندی پخش می‌کند، و اگر بپرسند خورشید در هر روز چه مقدار حرارت پس می‌دهد، یک ریاضی‌دان ممکن است بدان جواب گوید.

ساموئل لینگگ<sup>۱</sup> در کتاب خود به نام «دانش نو و اندیشه نو» پاسخ جالبی می‌دهد. او می‌گوید: «خورشید در هر ثانیه حرارتی معادل حرارت ناشی از سوختن ۱۶۴۳۶ میایون تن بهترین زغال سنگ پس می‌دهد.» به این ترتیب می‌بینی گفتار من با مقایسه با گفتار یک دانشمند بزرگ، حرارتش بسیار سلا می‌تر است. زمین هم وقتی مانند وضع کنونی خورشید، سوزان و پر حرارت بود، از خود گرمای سرشاری پس می‌داد و نیز کره ماه. اما ماه که

1. Samuel Laing

خیلی کوچک‌تر از زمین است، مدت‌ها پیش از آنکه حیات و زندگی نباتی در آن امکان وجود یابد پدید آمده بود. به گمانم که روزگاری در کره ماه زندگی وجود داشته است. ممکن است در آن مردان و زنانی مثل ما موجود بوده باشند ولی من چنین فکری را به سختی می‌پذیرم. به هر حال تو آزاد هستی هر چه بتوانی در باره طبیعت موجودات ماه، خیال‌پردازی کنی. آنچه من می‌دانم، این است که یک زمان احتمالاً فعالیت آتشفشانی بسیاری در آن جریان داشته است ولی اکنون از بین رفته است. می‌توان دهانه‌های خاموش شده آتشفشانی را در ماه به وسیله تلسکوپ‌های قوی ببینی. همه چیز می‌میرند. زن و سرد، جهانها و خورشیدها و نظامها. هیچ چیز پایدار نمی‌ماند. چه افکار بسیار بسیار شگفت‌آوری. حتی جهان هم می‌میرد. خورشید و سایر صورتهای فلکی با تمام وسعت و عظمت‌شان خواهند سرد، به گفته شاعر:

ما جزئی از سنگها، پرندگان، جانوران و تپه‌ها هستیم

جزئی که

آن را شکار می‌کنیم

و جزئی که با آن می‌کشیم.

هنگامی که سرچشمه حیات در ماه خشکید و آب و هوا و زندگی و صدا از بین رفت، توده زمین هم طبق همان قوانینی که موجب سرد شدن چای و خوراک شما می‌شود، آغاز به سرد شدن کرد و هنگام سرد شدن، گازهای سوزان با هم ترکیب شدند. از همه مهم‌تر اکسیژن و هیدروژن با هم ترکیب یافتند و آب را به وجود آوردند. همان طوری که پیش‌تر گفتیم، آب از دو گاز ترکیب شده است و این دو گاز در توده سوزان زمین فراوان بود، بطوری که در شرایط مناسب، ترکیب آنها صورت گرفت و با غرش

و صدا، بر روی قشر داغ زمین ریختند و جوآن را از بخار انباشتند. و زمین سوزان هم، آب به وجود آمده را جذب می کرد. و این عمل باز هم تا مدت‌های دراز ادامه یافت.

قوانین در آن زمان هم مانند اکنون عمل می کردند. زیرا وزن هیدروژن ۲ است و با اکسیژنی به وزن ۱۶ ترکیب شده تا تشکیل بخار آبی به وزن ۱۸ بدهند. این قوانین هم در زمان و هم در مکان تغییر ناپذیراند. شکل و اتحاد قانون از بین رفتنی نیست. در کره نپتون، دورترین دنیای برادر ماکه تا زمین ۳۰۰ میلیون میل فاصله دارد، همین قوانین حکم فرماست. در دورترین ستارگان که سیلیونها و میلیونها میل از ما فاصله دارند، این قوانین با کمترین انحراف جریان دارد. قانون تنها عامل پایدار و فنا ناپذیر است.

توده زمین به تدریج در خلال گازها آغاز به سرد شدن کرد و گازها به شرایط تازه‌ای گام نهادند. در اثر پایین آمدن حرارت، جامدات تشکیل شدند و سرانجام قشر جامدی روی زمین را فرو پوشید. اما درون زمین، همچنان داغ و سوزان ماند. این بخش سوزان و آتشین بود و هنگامی که از شکاف قشر جامد با غرش آتشفشانی دهان باز می کرد، همه زمین را از مواد گداخته می پوشاند. سنگهای آذرین از همینها هستند. فعالیت‌های آتشفشانی باید وحشتناک بوده باشند، و حمله و غرش سیلابهای جوشان باید قشر نازک زمین را به انواع بلندیها بدل کرده باشد.

در تمام مدت، حالت جامدشان هنوز ادامه داشت. سرد شدن و فشردگی ثابت تر می شد. اما حیات، آنطوری که ما از آن استنباط می کنیم، باید هنوز غیرممکن بوده باشد. با این حال وقتی زمین به حد کافی سرد شد و دریاها گرم و آرام به وجود آمد،

ترکیبات شیمیایی تازه‌ای باید صورت گرفته، و مواد ژله‌ای لرزان و بی‌ناسی که آثاری از حیات در آن بوده است تشکیل شده باشند. وقتی سیلابهای جوشان بر روی دریاها و خشکیها جریان یافت. اینها باید از نو ناپدید شده باشند تا در یک فرصت تازه دوباره تشکیل گردند. ولی آیا مدت زمان این فرصت چه اندازه بود؟ چه کسی می‌تواند بگوید؟ زبان از بیانش عاجز است و در سالها نمی‌گنجد. انسان برای پی بردن به این مسأله هنوز راه درازی در پیش دارد. مدت‌ها قشر زمین در حال جامد شدن بود تا دست کم ضخامت آن به بیست و پنج میل رسید و حالتی ثابت به خود گرفت. چه زمان معجزه‌آسایی بوده است. راستی در چه جهانی زندگی می‌کنیم.

## سرد شدن مواد مذاب

زمانی که خیلی کوچک بودم سرا برای دیدن پرفسور اندرسون<sup>۱</sup> جادوگر شمال بردند. او کارهای شگفتی می کرد. کلاه بلند یکی از تماشاگران را گرفت و در آن غذا پخت و این عمل را جلو چشم ما بر روی صحنه انجام داد. سپس غذا را میان تماشاگران تقسیم کرد. کسانی که این غذا را خوردند، می گفتند که واقعاً عالی بود. این غذایی واقعی بود. بعد از پختن غذا در آن کلاه، پرفسور عین کلاه را صحیح و سالم مثل اول به صاحبش پس داد. من فکر می کردم که این عجیب ترین چیزی است که دیده ام. و در واقع از لحاظی هم عجیب بود. ولی تمام این کارها حيله و تردستی بود. سرعت دستهای جادوگر، تماشاگران را فریب می داد، و همین.

وقتی تو می خواهی در باره بنیاد جهان و پختن این غذا که زمینش می نامیم فکر کنی، چیزهایی عجیبتر از کارهای پرفسور اندرسون می بینی. حال اینکه ساختن این جهان، چیزی واقعی بوده است. جهان واقعی از گاز خالص برایمان ساخته شده است که در آن زندگی می کنیم و هیجان داریم. و تا بخواهی جهان خوبی است. عده ای می گویند جهان بدی است.

حالا تو فهمیدی که چگونه خورشید و همهٔ جهانها از گاز آتشین به وجود آمدند و ما آنها را به حال چرخش و سرد شدن و جامد شدن گذاشتیم. اما معما این است که چگونه سنگها از گاز به وجود آمدند؟ من سعی کردم به تو بگویم که چگونه دو گاز اکسیژن و هیدروژن باهم ترکیب می‌شوند و تشکیل آب می‌دهند. ولی هوایی که ما فرو می‌بریم چگونه به وجود آمد؟ درست مانند به وجود آمدن آب. هوایی که ما تنفس می‌کنیم از اکسیژن و ازت ترکیب شده است. و اگر تو در اتاق در بسته‌ای سجبوس باشی بطوری که هوا به آن نرسد، اکسیژن هوای اتاق را تنفس می‌کنی و تمام می‌شود. و بعد تو در گاز ازت و گاز کربنیک ناشی از تنفس خود خفه خواهی شد.

وقتی تو را می‌یابند، می‌گویند «خفه شده است.» زیرا سرانجام این کار همین است. ازت به تنهایی تو را خفه می‌کند. اکسیژن هم به تنهایی تو را می‌سوزاند. ولی اگر به نسبت درست ترکیب شوند «هوای تازه» به وجود می‌آید. در حال حاضر مخترعانی هستند که اکسیژن را با فشار زیاد در لوله‌های فولادی فشرده می‌فرستند و «هوای تازه» برای منازل تهیه می‌کنند. ما در خانه‌های شهر هوای تازهٔ کوهستان را خواهیم داشت. همه اینها بدان جهت است که ما داریم می‌فهمیم چگونه جهان پدید آمد و چگونه از قانون پیروی کرد. جهان جز از آنچه که هست نمی‌توانست باشد.

چند عنصر در آن موجود است؟ این پرسش یکبار بسیار به نظر من جالب بود. در روزگار جوانی به مطالعهٔ زمین شناسی و شیمی می‌پرداختم. می‌خواستم بدانم چند عنصر در جهان هست ولی استاد هرگز به من چیز درستی نمی‌گفت. من به بی‌اعتنایی

آموزگار نسبت به درسی که می‌داد عادت نداشتیم و فکر می‌کردم شاید استادم آن را نداند. سرانجام بر من روشن شد که کسی جواب پرسش‌م را نمی‌داند.

ما می‌گوییم هفتاد یا هشتاد «عنصر» در جهان هست. ولی اگر بر این موضوع اندیشه کنی، خواهی فهمید که تمام عناصر باید در آن گازی که به حال ماریپیچ و ابری شکل در آسمان شناور بود، موجود بوده باشد. آن گاز، عناصر سیاستمداران و اعتصاب‌کنندگان، عناصر لشکریان و پرستاران و رنجبر را در بر داشت. در آن گاز عناصر مزارع و ایستگاه‌ها، گوسفند و گندم وجود داشت. در آن گاز تمام عناصر زره‌پوشها و اژدرافکنها موجود بود. در آن گاز تمام گناهان و اندوهها و تباهی زمین نهفته بود. بنابراین استاد نمی‌توانست به من بگوید چند عنصر وجود دارد. هیچ کس نمی‌توانست. همه آنچه که هست و بود و خواهد بود از آن گاز بوده است و باز به گاز تبدیل می‌شود.

چه افتخار سست بنیادی داریم و تا چه حد خود را فریفته‌ایم، ولی اگر مردم هم، همین کار شما را می‌کردند و می‌پرسیدند چگونه جهان به وجود آمد، نسبت به هم بسیار متواضع‌تر و واقع‌بین‌تر می‌شدند. آنها می‌فهمیدند که همه ما کودکان بیچاره انسانی هستیم که در جهان متحرک بسر می‌بریم. آنها هرگز به بعضی از هموعان خود تسلیم نمی‌شدند و در حالی که دیگران ثروت سرشاری داشته باشند از قحطی رنج نمی‌بردند. آنها می‌خواستند تمام بینوایی بشر را از میان بردارند و از این کره خاکی بهترین بهره را بجویند. ولی ما نمی‌دانیم. از این رو با تیره‌بختی و تباهی رویارو هستیم.

نمک چیست؟ مقدار زیادی از آن در دریا وجود دارد.

نمک عنصر نیست، بلکه از دو «عنصر» به نام «کلر» و «سدیم» ترکیب یافته است. وقتی برای اولین بار فهمیدم نمک کلوورسدیم است، فکر می‌کردم بسیار آسوخته‌ام. اما این‌طور نبود. من فقط نامی را یاد گرفته بودم، و نامها تنها آثار و علائم را نشان می‌دهند. آنها چیز واقعی نیستند. سی‌وپنجم‌ونیم قسمت کلر، و بیست و سه قسمت سدیم، تشکیل نمک می‌دهند و تمام نمک دریاها و معادن بدان نسبت ترکیب یافته است. اما خیال نکن وقتی نامها را برای تو شرح دادند، دیگر مطالب زیادی آسوخته‌ای، خود تو باید در این باره فکر کنی و هر اندازه ممکن است، دریایی. وقتی به حد اسکاخ فهمیدی، خواهی دید از مرحله نهایی مثل همیشه بسیار دور هستی. ما از آن کوچک‌تریم که یکسره بتوانیم هستی را درک کنیم. ولی می‌توانیم چیزهای بسیاری را در این باره بیاموزیم و به این ترتیب از زندگی لذت ببریم و چیزها را همان طوری که هستند مشاهده کنیم. سپس می‌توانیم بر روی مطالب بیشتری غیر از کلاه و گوسفند و پشم صحبت کنیم. ما می‌توانیم معجزه جهانی را که در آن بسر می‌بریم، مشاهده کنیم، و عظمت وجود را در این جهان سایه‌ها و رؤیاها درک کنیم.

هوا از دو گاز ترکیب شده است. همچنین آب، صخره‌ها و سنگها هم از گاز ترکیب شده‌اند. الماسها و جویبارها، سردان و کوهها، علفها و گوشتها همه از گاز ترکیب شده‌اند. همه چیز در آن گازی که این جهان از آن تکامل یافته است، وجود داشت. ولی چگونه زمین از گاز به وجود آمد؟ این کار شد. تو می‌توانی دریایی که باید این کار می‌شد. بگذار کمی از فاسفه برایت بگویم. فیلسوفی می‌گوید: «سلاک حقیقت تطابق شناخت ما با واقعیت است.» اگر بگویی که دو دو تا می‌شود چهارتا، می‌دانی



که این حقیقت دارد: زیرا نمی توانی تصور کنی که دو دوتا می شود پنج تا. اگر بگویی که زمین از گاز توده محابی شکل به وجود نیامده است، باید بگویی از جای دیگری حادث شده است. و چنین چیزی هم امکان ندارد. تمام زمین جامد، از حالت گاز متبلور شده است. آب از گاز پدید آمده است و صخره ها و درختان از گازی که «روزگاری» در آسمان شناور بود، به وجود آمده اند. چه مدت پیش زمین حالت گازی داشت؟ هیچ کس نمی تواند این را به تو بگوید. لردکلوین<sup>۱</sup> می گفت که جهان بایستی در مدت سی میلیون سال به حالت فعلی رسیده باشد. ولی دیگران معتقد بودند که این مدت باید صد میلیون سال بوده باشد. تا کشف رادیوم پیش آمد و گفتند این مدت باید هزار میلیون سال بوده باشد. ولی فایده تصور این واحد کوچک سنجش به نام سال، چیست؟ زمان اختراع انسان است و داستان اختراع تقویم توسط انسان، بسیار جالب است. اما من نمی خواهم فعلا در این باره چیزی بگویم.

خورشید و جهانها به چرخیدن در فضا ادامه می دادند.

آنها به تدریج سرد می شدند. با تغییر حرارت، خواص عناصر هم تغییر کرده و همه اشیاء جامد شدند و خشکی پدید آمد. کوهها به وجود آمدند و دریاها ی ژرف توسعه یافتند. تا مدتهای طولانی وضع آنها آرام بود ولی اسواج خروشان و بارندگیهای وحشتناک در کار بود. آب زمین را می خورد. جنگلها و بادها هم کمک کردند، و در میان آنها دره ها و کوهها و پرتگاهها و کوهستانها برای ما به وجود آمدند و این همه تنوع که امروز «زیباییش» می ناسیم حاصل شد. مدتهای بسیاری پیش از این، جهان جامد و سخت شد. و حال تقریباً وضع ثابتی دارد. ولی اگر رودخانه ای را در یک

1. Lord Kelvin

## ۷۵ سرد شدن مواد منداب

روز بارانی در نظر بگیریم، خواهی دید که بلندیا فرو نشسته می‌شوند و گل ولای آنها به ژرفای دره‌ها می‌رود، جهان همیشه فرسوده می‌شود. هیچ چیز ثابت نیست. هیچ چیز تا ابد پایدار نیست. همه چیز تغییر پذیر است و هر چیزی زمان کوتاهش را طی می‌کند و در می‌گذرد.

## مبداء حیات

گفتگو از بنیاد جهان بسیار خوب است ولی می‌دانم مدتها طول خواهد کشید تا تو آگاه بشوی که جهان تا چه اندازه کوچک است. «انسان مقیاس همه چیز است.» و این گفته یکی از یونانیان باستان است. ما همیشه مایل هستیم اندازه جهان را نسبت به خودمان قیاس کنیم. به این جهت، جهان بسیار وسیع به نظر می‌رسد. اما انسان مقیاس همه چیز نیست. انسان بیش از یک یون یا الکترون هم وسیله سنجش اشیاء نیست. تو می‌دانی اتم چیست، یا نه؟ اتم را کوچکترین ذره تجزیه ناپذیر ماده فرض می‌کردند، بطوری که نتوان آن را تقسیم کرد. و نیز تا حدی که با قوی‌ترین میکروسکوپها هم قابل دیدن نباشد، اتم کوچکترین جزء جهان بشمار می‌رفت. اما اکنون دانش چنان پیشرفت کرده است که ما می‌دانیم یک اتم هیدروژن (سبکترین گاز موجود) شامل یک الکترون است و یک اتم رادیوم ۸۸ الکترون در بر دارد. چرا الکترون را مقیاس همه چیز قرار ندهیم؟ اگر الکترون را به عنوان معیار فرض کنی، بشر بسیار تنومند است. کوه بسیار غول‌آساست. و جهان به حد غیر قابل درکی بزرگ است. در قیاس جهان با الکترون، کلمات مفهوم خود را از دست خواهند داد. ولی هر گاه فضا را به عنوان مقیاس تمام چیزها بکاربری،

و یا اگر ستاره کانوپوس را برای این کار در نظرگیری، دیدگاه و نقطه نظر تو بسیار تغییر خواهد کرد. جهان ما یک میلیون ونیم برابر از خورشید کوچکتر، و خورشید ما، یک میلیون ونیم برابر از ستاره کانوپوس کوچکتر است. با این حال ستاره اخیر فقط یک نقطه نورانی «آسمان» در فضا است. اگر کانوپوس ذره‌ای باشد، جهان ما چه اندازه است؟ اگر نقشه بزرگی از جهان را در نظر گیری و خال کوچکی را در آن بیابی و فرض کنی این خال کوچک ستاره کانوپوس باشد، در این حال جهان ما را که میلیونها میلیون کوچکتر از ستاره کانوپوس است، چگونه در می‌یابی؟ می‌بینی که تمام اینها بستگی به نقطه نظر و دیدگاه خود تو دارد. ولی اگر از من بشنوی، باید بدانی که زمین ما ذره بسیار بسیار کوچک از ستاره کانوپوس است که به دور یک خورشید سوزان مرکزی به سرعت هزار میل در دقیقه می‌چرخد.

چندی پیش من درباره «بنیاد جهان» سخنرانی کردم. بعضیها به نظرگاه و طرز فکر من اعتراض داشتند. ولی بعضی دیگر از دانشمندان، با من هم عقیده بودند. انتقاد یکی از استادان زیرک دانشگاه این بود که اظهارات من «مطالب پیش پا افتاده علمی» است. او کاملاً حق داشت، جهان علم بیش از ۲ یا ۳ یا ۵ سال است، بیشتر، این حقایق را که می‌گفتم از نظر گذرانده است. ولی همه آنها برای شما و پدر بزرگت و بیشتر مردم تازگی دارد. این است مشکل ما. مطالب علمی در انحصار عده معدودی است و اکثریت مردم هنوز هم پای بند افکار و معتقدات بیش از دو هزار سال پیش هستند.

من فقط می‌گویم تا «مطالب پیش پا افتاده» جهان دانش را برای تو بیان کنم. من چیزی را اختراع نمی‌کنم و

چیزی را هم نمی‌گویم که خود کشف کرده‌ام. ولی فقط می‌خواهم چیزهایی را که دانشمندان در سالهای اخیر کشف کرده‌اند برای تو بازگو کنم. دانش هنوز بسیار جوان و ناتوان است. ولی در حال رشد و کسب نیرو است، و هر روز اطمینان بخش‌تر می‌شود. دانش به‌منزلهٔ کودکی است که آیندهٔ بسیار روشن و امیدبخشی دارد و وقتی رشد می‌کند، ما می‌فهمیم در چه نوع جهانی زندگی می‌کنیم. وقتی عاقل‌تر باشیم، بالطبع بهتر خواهیم بود، زیرا دانش یعنی فضیلت. یکی از قدیمیها می‌گفت: «شما حقیقت را خواهید شناخت و حقیقت شما را آزاد خواهد ساخت.» دانش یعنی حقیقت. مطالب زیادی گفتم، (اسیدوارم از لحاظ کمی هم که شده است بدانی که این جهان تا چه اندازه کوچک است) حال باز می‌گردیم به‌جایی که موضوع را ناگفته گذاشتم. وقتی که جهان کوچک در حال سرد شدن و سخت شدن بود و اقیانوسهای «بزرگ» آب گرم نسبتاً آرام بودند. می‌بینی که من واژهٔ بزرگ را درون گیومه گذاشتم. قصدم از این کار این بود تا بدانی زمین، واقعاً بزرگ نیست. اگر نارنجی را در دست گرفته و پوست آنرا نگاه کنی، خواهی دید که کاسلا صاف نیست. در تمام پوست سوراخهای ریزی وجود دارد. در مقایسه با سطح زمین ما، سوراخهای نارنج بسیار عمیقتر از اقیانوسهاست. به‌این ترتیب ملاحظه می‌کنی که ما داریم دربارهٔ جهان بسیار کوچکی بحث می‌کنیم.

وقتی دریاها گرم نسبتاً آرام بودند، تمام گازها و اتمها و الکترونها وارد ترکیبات گوناگونی شدند و اکسیژن و هیدروژن و ازت و کربن و فسفر و مواد ژله‌ای شگفت‌انگیز و توده‌های ساده‌ای به‌وجود آوردند که این سواد در دریاها گرم، چرخش و درخشش داشت. وقتی این سواد در حال تشکیل بود، دریاها

گرم تا چه مدت پا بر جا بودند؟ سالها، یک اختراع بشری هستند. سالها پی در پی سپری شدند و سرانجام از این واحدهای گازی شکل، نقطه ژله‌ای کوچکی حاصل شد که به جای رشد از بیرون، از درون رشد کرد.

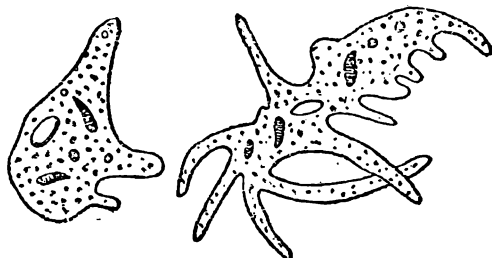
بلورها از بیرون رشد می‌کنند. اهرام مصر به واسطه روی هم گذاشتن یکی یکی سنگهای تراشیده شده شکل گرفتند. بشر چیزها را می‌سازد، و مواد ژله‌ای در دریاها می‌رشد می‌کردند. تو هرگز در باره معجزه «رشد» فکر نکرده‌ای. وقتی دانه لوبیایی را در زمین می‌کاریم و آن را به اسید گرسای آفتاب و رطوبت باران و تغذیه خاک در تمام شبهای تاریک و روزهای روشن می‌گذاریم، می‌دانی چه می‌شود؟ می‌روید! لوبیا می‌پوسد و تیره می‌شود و می‌میرد؛ ولی از دل این لوبیای مرده، جوانه سفید کوچکی سر می‌زند. این جوانه از زیر خاک، راه خود را باز می‌کند. رنگش در برابر نور خورشید سبز می‌شود، مرتباً به سوی آسمان رشد می‌کند. و پس از مدتی مقدار بیشتری لوبیا جهت خوراک انسان و اسب تولید می‌کند. چه چیز سبب رویدن آن شد؟ چگونه خورشید و باران و خاک همدست شدند تا آن لوبیای کوچک را به مقدار بیشتری لوبیا تبدیل کنند؟ «قانون کلی رشد» است. زندگی و مرگ، رشد و تولد و همه اینها شکلهای گوناگون قوانین طبیعت‌اند. ولی اکنون قوانین رشد را می‌فهمیم و همه وقت، داریم محصولات بهتر و نتایج شگفت‌انگیزتری به دست می‌آوریم و افرادی مانند لوتربوربانک<sup>۱</sup> هر روز به چیزهای خارق‌العاده‌تری پی می‌برند. به این ترتیب جهان خردمندتر می‌شود، زیرا به فهم قوانین طبیعت، دست می‌یابد.

در گودالهای پایاب زمین، در اقیانوسهای ژرف جهان، در آبهای تیره و بخارآلود و داغ زمین، این قوانین رشد دست‌اندر کار بوده‌اند، و همیشه کار به این ترتیب بوده است. آنها مواد ژله‌ای برای ما می‌سازند که رشد می‌کنند. و این آغاز زندگی در روی این کره خاکی بوده است. چنان ساده مانند کوک کردن ساعت. ولی کاملاً اسرارآمیز و نهفته. ما نیرو و انرژی الکتریسته را فقط از آثارشان می‌شناسیم. حالا تو خواهی‌گفت، مبدأ حیات بسیار اسرارآمیز است. چنین است فرزند عزیزم، ولی نه اسرارآمیزتر از رشد یک دانه در باغچه تو. نه اسرارآمیزتر از پرتو خورشید که بر اتاق تو می‌تابد و ذرات موجود در هوا را به چشم تو روشن می‌نماید. تو در جهان اسرارآمیزی بسر می‌بری. ما در جهان خارق‌العاده و معجزه‌آسایی زندگی می‌کنیم. ولی مردم اصرار دارند این جهان «پیش‌پا افتاده» و «کشیف» باشد. هرگز در این باره فکر نمی‌کنی که این زمین ما، جهانی زیبا و اسرارآمیز و جذاب است. افرادی که پرتوی از اسرار آنرا در می‌یابند، وحشی و فاسد خوانده می‌شوند. و مردم هرگز به گفتار آنان گوش فرا نخواهند داد. زمانی شاعری داشتیم که چنین پرتوی را دریافته بود. او نغمه خود را سرداد و عوام او را بباد تمسخر گرفتند. این، تکه‌ای از سروده اوست و آن حقیقت دارد:

ما که اکنون خدای آسا هستیم، زمانی  
 یک توده چرخان ارغوانی بودیم، با سیله‌های طلایی  
 خال کوبی شده.  
 از شادی و اندوه ما را خبری نبود  
 و در گرداب هراسناک دریای وحشی  
 و متلاطم غلت می‌زدیم.

## جانداران آغازین

اگر حالا جانور معروف آتلانتوزوروس را می‌دیدید، از وحشت به خود می‌لرزیدید. زیرا این جانور تقریباً سی متر طول داشت و از تمام جاندارانی که در عمر خود دیده‌ای درازتر بود. ولی آتلان-توزوروس از بین رفته است. تمام خویشاوندان غول پیکر او نیز تقریباً نابود شده‌اند و تو هرگز او را نخواهی دید. اما من او را دیدم. البته به صورت اسکلت غول‌آسایی که در سوزه قرار داشت. ولی این جاندار «آغازین» نبود. غولی بود که چند میلیون سال پیش زندگی می‌کرد. جانداران آغازین خیلی پست، خیلی ساد و خیلی کوچک بودند. اگر دوستی داشتی که میکروسکوپی داشته و عشق به بیولوژی (زیست‌شناسی) هم در سر داشتی، از او بخواه تا یک آمیب را به تو نشان دهد.



آمیب

آمیب در حال تقسیم



آسیب یکی از جانداران آغازین است. اما نخستین جاندار نیست. نخستین جاندار در میان سه سپیده‌دمان جهان گم گشته است. و هیچ کس نمی‌تواند به تو بگوید این جاندار چه بوده است. آسیب یکی از نمونه‌های بسیار آغازین بوده، و حتی تا امروز هم باقی مانده است. فکرمی‌کنم امروز هم همان شکل روزگاران گذشته را داشته باشد که روزی از تکامل مواد ژله‌ای ساده‌دربا-های بخارآلوده جهان تکامل یافت. آسیب ذره‌ای ژله‌ای است سرکب از گازهای اکسیژن، هیدروژن، ازت، و کربن. ولی اکنون حالت‌گازی ندارد و دیگر «عنصر» هم نیست. بلکه ترکیبی از عناصر است و زندگی می‌کند، و رشد می‌یابد. آنقدر کوچک است که چشم انسان نمی‌تواند آن را ببیند، و من ساعت‌های درازی در ژرفای آب‌گل آلود ظرف آزمایش خود، به دنبال آن گشته‌ام. من می‌بایست لوله‌شیشه‌ای (یعنی پیپت) را بردارم و گل را هم بزنم. بعد انگشتم را از بالای لوله بردارم تا گل و آب وارد لوله شود، دوباره انگشتم را در انتهای لوله بگذارم. و لوله را از آب بیرون بیاورم. آب و گل در آن وجود داشت و من اسیدوار بودم که در ته آن آسیبی باشد. سپس میکروسکپ را برمی‌داشتم و گل پیپت را روی لام می‌گذاشتم و آن را زیر میکروسکوپ قرار می‌دادم و به دنبال آسیب زنده می‌گشتم. جریانی کند است، ولی کسی که بنیاد جهان را درک کند، نباید عجله داشته باشد. وقتی من سرانجام ذره ژله‌ای را دیدم، چنان باعلاقه با آن مواجه گشتم که آتلانتوزوروس را دیده باشم. و شاید هم بیشتر. زیرا این یکی از نخستین کودکان جهان بود. من ساعت‌ها ذره حیاتی را مشاهده کردم، هرچه بیشتر دقت می‌کردم، بر میزان اسرارآمیزی آن افزوده می‌شد. آن-قدر نظاره کردم که فراموش کردم این موجود چقدر کوچک است

تا اینکه مثل یک موجود زنده بی شکل به نظر می رسید. بطوری که تا آنجا که من دیدم، در زیر دیدگان بی رحم میکروسکوپ با رنج آگاهانه ای تلاش می کرد.

آن ذره ژله ای واقعاً زنده بود. با این حال بی شکل بود، دهان و بازو و یا اعصاب نداشت، ولی زنده بود. اگر ذره ای اسید نیتریک نزدیک آن می ریختیم، می دیدیم خود را پس می کشد، گویی احساس درد می کرد و مثل انسان احساس داشت. او خود را از اسید پس می کشید همان طوری که انسان انگشت خود را از بشقاب داغ پس می کشد. حرکت در هر حال همان است، حرکتی که دانشمندان «واکنش» می نامندش. وقتی کسی یک جایش بسوزد، فکر این را نمی کند که چرا از محل سوزاننده خود را پس می کشد. این کار به وسیله عمل انعکاسی خود بخود صورت می گیرد. پس در این ذره ژله ای که با چشم غیر مسلح دیدنی نیست، چیزی را می شود دید، که آن را به بشر ربط می دهد و آن، قدرت عمل انعکاسی است.

وقتی آسیب گرسنه باشد، به حرکت در می آید و همین کار را یک انسان گرسنه هم انجام می دهد. آسیب پا ندارد، با این حال حرکت می کند. او بخشی از سواد ژله ای خود را در جهتی پرت می کند و به دنبال آن حرکت می کند. وقتی به ذره غذایی برخورد می کند، آنچه که ما به اصطلاح سواد آلی می نامیم، خود را به سوی آن ذره می کشد و آن را جذب می کند. دهان ندارد. سراسر دهان است. معده ندارد، سراسر معده است. پا ندارد، سراسر پاست. به راستی معجزه است.

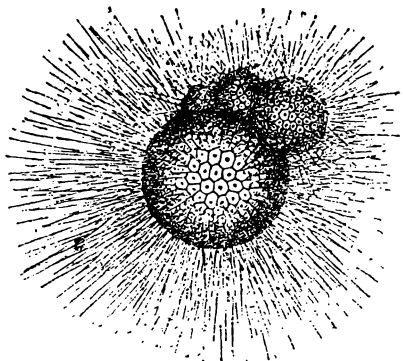
اما چگونه تولید مثل می کند؟ تمام موجودات زنده، باید تولید مثل کنند. آسیب چگونه این کار را می کند؟ اونمی تواند

مثل مرغ تخم بگذارد. نمی‌تواند مثل میش بچه بزاید. ندی‌تواند مثل درخت بلوط دانه بلوط برویاند. با این حال تولید مثل هم می‌کند. اما چگونه؟ رازی در این کار نهفته است. تمامی زندگی راز است. با این حال بسیار ساده است. وقتی یک آمیب خوب سیر شد، برای تولید نوع خود آمادگی پیدا کرد، در میان، به هم فشرده می‌شود و، دو نیم می‌گردد. به این ترتیب از آمیب اولی دو آمیب به دست می‌آید، و این دو آمیب هم تقسیم شده و چهار آمیب می‌شوند. چهار تا هشت تا و به این ترتیب در سراسر مدت زندگی، عمل ادامه می‌یابد. آمیبی که امروز در دسترس من است، از نسل سیستم همان آمیبی است که در سپیده دم زندگی پدید آمد. آیا شگفت‌انگیز نیست؟ آمیب در آبهای گرم گل‌آلود دریا‌های قدیمی، در اثر ترکیب گازها به کمک جریان الکتریسته به وجود آمد. من نمی‌دانم گاز چیست و الکتریسته چیست. یکی از دوستانم بر این عقیده است که الکتریسته عین زندگی است و من هرگز عقیده او را انکار نمی‌کنم. زیرا خودم هم نمی‌دانم زندگی چیست. یون و الکترون نامهایی هستند که به تظاهرات الکتریکی گفته می‌شود. اولیود لوچ<sup>۱</sup> می‌گوید، «حدس جالبی است که آنها ترکیب بنیادی ماده را تشکیل می‌دهند.» من در شگفتم که یون چیست و زندگی چیست؟ آیا فکر می‌کنی که آمیب را خوب شناخته‌ای؟ لطفاً دقت کن. آمیب یک جاندار آغازین نیست، خیلی چیزها پیش از آمیب زندگی کرده‌اند و می‌کنند. و علت اینکه چرا من چنین می‌گویم این است که باید چنین بوده باشد. آمیب که فقط یک ذره ژله‌ای است، در کفه حیات مقام بالایی دارد و به هیچ روی برای جنگ به وجود نیامد. همانطوری که گفته می‌شود «هنوز»<sup>۲</sup>

1. Sir. Oliver Lodge

2. Minerva

مستقیماً از سر پدرش ژوپیترا<sup>۳</sup> به وجود آمد. همیشه چیز هاسی بایست از ساده‌ترین صورت تکامل بیابند. و آسیب ساده‌ترین صورت هر چیز نیست. از این رو ساده‌تر از آن باید موجود بوده باشد. با این



گلوبیژرین یا آمیب با پوسته‌اش

حال می‌دانم که آمیب یکی از موجودات زنده آغازین است که آنهم تکامل حاصل کرد و در دریا بوجود آمد و از بعضی لحاظ خود را در یک صدف آهکی پوشاند که بخش برجسته ژله‌ای در سوراخ-های کوچک آن جای دارد. من در دریاهای گرم تور ابریشمی‌ام را انداختم و میلیونها دانه از این آمیبهای صدفی را شکار کردم تا حدی که تور من از لجن انباشته شد. آنها با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شدند اما تو در اینجا شکل بسیار بزرگ شده‌ای از آنها را می‌بینی. از اینها تعداد بیشماری در دریاهای اسروزین وجود دارد. وجود تپه‌های قدیمی آهکی انگلستان را به وجود آنها می‌دانم. هستیم که این تپه‌ها در واقع از لاشه گلوبیژرین<sup>۴</sup> تشکیل یافته‌اند. فکر کن چه مدت طول کشیده است تا سنگلاخهای سفید ته دریا ته

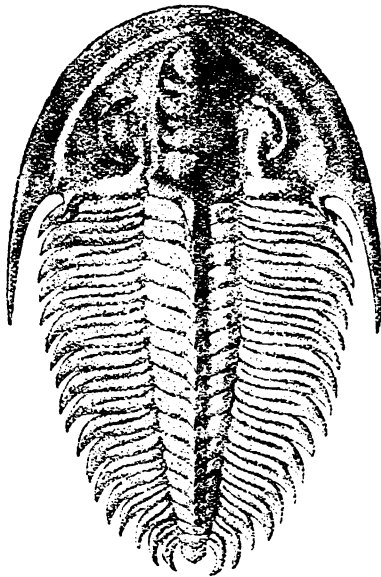
نشین شده باشد. چه تغییراتی باید روی داده باشد که انگلستان را از ژرفای دریا به صورت سرزمین فعلی درآورده است. چه زمانی طول کشیده است. چه معجزه‌ای روی داده است. عظمت این جهان قدیم و غمباری که ما در آن بسر می‌بریم چه بوده است؟ هر بار که چشم توگشوده شود، جهان را معجزه‌آسا خواهی یافت!

## صخره‌های جهان

چندی پیش با پزشکی که بسیار با هوش است، دربارهٔ بنیاد جهان بحث می‌کردیم. او می‌گفت که تمام اینها حدس است و ما را به این سئواله برسی‌گرداند که آیا «اول تخم مرغ به وجود آمده است یا مرغ؟».

من تعجب کردم از اینکه چنین شخصی به موضوع قدیمی باز می‌گردد. زیرا این نشان می‌داد که او هرگز در مسائلی مانند آغاز حیات بر روی کرهٔ زمین به‌طور جدی بحث نکرده است. موضوع مرغ و تخم مرغ که توصیف روشن توالد را می‌رساند، تا حدی تازگی دارد. ولی آسیب و تقسیمات آن تا آنجایی که ما می‌دانیم، روش نخستین توالد و تناسل بشمار می‌رود. سیلیونها و شاید صدها سیلیون و شاید هزارها سیلیون سال فاصله میان آسیب آغازین و مرغ و تخم مرغ موجود می‌باشد. اما هر دو شیوه یک نظر واحد را بیان می‌کند و آن نظریهٔ توالد و تناسل است.

حیات از سر حلهٔ شیمیایی آغاز شد. توجه‌داری؟ این مطلب نیازی به اثبات ندارد، موضوع بدیهی است. تودهٔ آتشین‌گازی شکل جهان، درجه حرارتش پایین آمده و از ترکیب گازها، آب و هوا و نمک به دست می‌آید. سپس قشری روی این توده را می‌پوشاند و بعد از آن دریاها گرم و آرام به وجود می‌آیند. ترکیبات



تریلوبیت دوره سیلورین

بیشتر می‌شود. توده‌های ژله‌ای زنده‌ای پیدا می‌شوند و پس از آن ترکیبات ژله‌ای پیچیده‌تر و سرانجام صدف‌ها و شکل‌های منظم‌تر تا بالاخره بعد از عمرها تلاش و کوشش و شاید بعد از سیلیون‌ها سال، به مرحله جانوران سه‌بخشی آغازین دریایی به نام تریلوبیتها<sup>۱</sup> برسد. هنگامی که من آغاز به مطالعه زمین کردم، درباره تریلوبیت

۱. سخت‌پوستان دریایی بودند که فقط در دوران اول می‌زیستند و در اواخر این دوران بکلی از بین رفتند و چون در غالب نقاط جهان پراکنده شدند، از بهترین سنگواره‌های مشخص دوران اولند. بدن هر تریلوبیت، به سه بخش طولی تقسیم می‌شود و به هر بخش يك لب می‌گویند. — م.

بیتها چیزهایی شنیده بودم. اما مانند چیزی عجیب به نظرم می‌رسید. وقتی خودم تریلوبیتی را که تقریباً به اندازه یک فندق بود پیدا کردم، ذوق زده شدم. به نظرم عجیب‌ترین چیز جهان بود. آن را در یک پنبه پیچیدم و در یک جعبه مقوایی نگهداری کردم. وقتی آن را به مردم نشان دادم، انتظار داشتم آنها هم ذوق زده شوند و دهانشان از تعجب بازماند ولی اینطور نشد. آنها چندان چیزی در باره تریلوبیت نمی‌دانستند و کاسلا از مفهوم مورد نظر من بی-اطلاع بودند. از این رو بنا به عادت خویش به هیجان من لبخند می‌زدند و یا ریشخند می‌کردند. من مأیوس شدم. می‌دانی چرا؟ از جهل همسایگانم بی‌خبر بودم و از جهل خودم نیز خبر نداشتم. نفهمیده بودم که بشر هنوز موجود ناتوانی است. از این رو صبر و متانت نداشتم. حال که سالخورده شده‌ام، معتقدم که عاقلتر و برد-بارتر شده‌ام و به تنگ نظری خود آگاه هستم.

سنگواره تریلوبیت نخستین «کشف» من بود.

این سنگواره مربوط به دوره سیلورین بود. سیلورین یعنی چه؟ گرچه زمین‌شناسی مسأله بزرگی است، ولی باید این موضوع را برایت بگویم.

گفتم که پوسته‌ای، توده‌گازی شکل زمین را پوشانید و این قشر از گاز بوجود آمده بود. گازی که سخت و مرکب بود. در حدود هفتاد «ساده» در ساختمان زمین و خورشید و ستارگان شرکت دارند. ولی عناصر اصلی بسیار کم هستند. اکسیژن و ازت و کربن و هیدروژن عناصر اصلی آنها هستند. اینها بیشتر مواد ساختمانی قشر زمین را تشکیل داده‌اند. سنگهای شنی بیشتر از سیلیسیم و سنگهای رسی از آلومینیوم و سنگهای آذری از ترکیبات گوناگون و سنگهای آهنی بیشتر از مواد آلی تشکیل شده‌اند. این مواد



آلی روزگاری یا بصورت نرم تنان صدفی و یا زنبقهای دریایی و یا گلوبیژرین زندگی می کرده اند. نخستین قشرهایی که حیات بروی آنها آغاز شد، شسته و رفته شد و از نو تشکیل شد. و باز هم در طی زمانها متلاشی شد. اما سرانجام با سرد شدن زمین اصول نظم اولیه ما بطور کلی باقی ماند. و ما اکنون کتاب سنگهای زمین شناسی را داریم که از روی آن می توان تاریخ زندگی جهان را مطالعه کنیم.

نخستین و ژرفترین و قدیمی ترین صخره ها یا لایه ها به نام آدکنن خوانده می شوند. آرکنن بیشتر شامل سنگهای دگرگونی از قبیل گنیس و سیکاشیست است. گدازه های آتشفشانی بسیاری که در این دوره به سطح آمده اند، سنگهای رسوبی را به سنگهای دگرگونی بدل کرده اند و خود تشکیل سنگهای آذرین را داده اند. زمینهای مربوط به این دوره، در فنلاند، سوئد، نروژ، کانادا، افریقای مرکزی و بعضی دیگر از نقاط زمین گسترش دارند. در زمینهای آرکنن، آثاری از موجودات زنده، بطور واضح و مشخص شناخته نشده است.

ولی در نواحی جنوبی فنلاند، در خلال تشکیلات آرکنن، نوعی زغال سنگ دیده شده است که یا از تجزیه گیاهان پست اولیه حاصل شده و یا اینکه از تغییر شکل مواد نفتی که خود منشأ حیاتی دارند به وجود آمده است. بنابراین می توان تصور کرد که حیات به صورت ابتدایی خود، در آن تاریخ از عمر زمین وجود داشته است. دوره الگونکین که دومین دوره پیش از دوران اول است، شامل رسوباتی است که بلافاصله زیر ته نشستهای دوران اول قرار دارند. این رسوبات که کمتر دگرگونی یافته اند، از نوع ماسه سنگ و کنگلومرا و در بعضی از نقاط شیست و کوارتزیت هستند. زمینهای مربوط به این دوره، در فنلاند، سوئد، نروژ، روسیه، چین، هندوستان، امریکای شمالی و جنوبی، و برخی دیگر از مناطق زمین گسترش دارند.

در زمینهای آلگونکین آثاری از جانداران تک یاخته‌ای، اسفنجها، مرجانها، کرمها، نرم‌تنان، سخت‌پوستان و جلبکها دیده شده است. پس از این دوره، دوره سنگهای کاسبرین (اولین دوره دوران اول) فرا رسید که به همین نام معروف است. در کاسبرین نخستین آثار حیاتی که مشاهده شده است، جلبکهای دریایی است، باید همراه این جلبکها نوعی از حیات هم موجود بوده باشد. اما تمام آثار آن از بین رفته است. پس از آن دومین دوره دوران اول، دوره سیلورین فرا می‌رسد که در آن تریلوبیتها یافت می‌شود و آن یک نوع خرچنگ آغازین و یا ماهی صدفی ساده است. در آن زمان باید یک نوع حیات پست فراوان بوده باشد. مناطق وسیعی از سنگهای سیلورین داریم که بر آنها آثار حیاتی جلبکها و مرجانها و ستاره‌های دریایی و جانداران سخت پوست بزرگ که گاهی بیش از شش پا طول داشته‌اند دیده می‌شوند.

من معتقدم در دوره سیلورین ماهی هم وجود داشته است. ولی اسکلت آنها به علت نرمی زیاد و ژله‌ای بودن، بر روی سنگها باقی نمانده است. در هر حال زمین شناسی آنقدر جوان است که ما اندکی پیش از بسیار نیامسوخته‌ایم. اما درباره دوره سنگهای کاسبرین و سیلورین، اطلاع بسیاری داریم. باید مطمئن بود بعد از آن، آثار حیات بطور بسیار پست فراوان یافت می‌شده است. حیات در دریاها آب‌گرم آغاز شد. هر وقت زیادگریه می‌کنی و طعم قطرات اشک خود را می‌چشی و می‌دانی چقدر شور است، می‌توانی به یاد آوری که حیات در آب شور به وجود آمد.

هرگاه در زیر میکروسکپ به خون نگاه کنی، می‌بینی که در آن ذرات سفید رنگی حرکت دارند. در این ذرات، تو آسیب‌آغازینی را که با آن آشنا هستی، می‌شناسی، و خواهی فهمید که

ما هم از آن ذره تیره اسرارآیزی که دارای سرگذشتی دردناک بوده است و حیاتی از نوع پست داشته است و در دریا‌های آب گرم سنگهای آغازین یافت می‌شده است. چه فکر شگفت‌انگیزی! دانش چه افکار و ادراک و چشم‌اندازهای تازه‌ای به ما می‌دهد! دانستن اینکه زندگی چیست، از کجا پیدا شد، و به کجا می‌رود، خوب است. زیرا در این دانش، قدرت تنظیم زندگی به دست می‌آید.

پس از سنگهای سیلورین، ماسه سنگهای سرخ دونینی جای آنها را گرفته. بنا به گفته سیلر، دونین «دارای دریاچه‌های بزرگ ماهیهای عجیب و علفهای دم اسبی بود. با مطالعه زمین شناسی، همه آنها را خواهی دانست. من اکنون چیزهایی را می‌نویسم که خودم دیده‌ام و شناخته‌ام و دستکاری و مطالعه کرده‌ام. کتاب سنگها برای تمام خوانندگان باز است و در هر نسلی تعداد خوانندگان افزون‌تر می‌شود.

بعد از عصر دونین، دوره کربونیفر (سومین دوره دوران اول) با جانداران گوناگون نظیر لایبرینتودن، بسترهای وسیع زغال سنگ و مارمولکهای عجیب و شرایط جوی بخارآلودش پیدا شد. سنگواره‌های کربونیفر شامل نخستین جانداران هوایی است. سپس دگرگونی و تحولات پشت سرهم صورت گرفت و کتاب سنگها برای مطالعه انسان گسترده شد. برای انسانی که هنوز پا به عرصه حیات نگذاشته بود، هوا رو به پاکی می‌رفت و ششها در حال تکامل بود و همچنان انواع عالی تر حیات ظهور می‌کرد، و سرانجام نوعی بشر پست و وامانده و جانوری به وجود آمد که از آن زمان رو به تکامل نهاد تا آنکه به صورت امروزی در آمد.

مطالعه کتاب سنگها، به نام زمین‌شناسی معروف است.

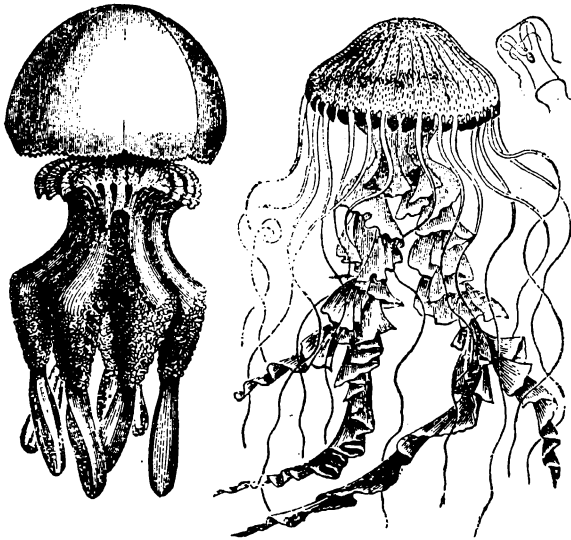
ستبرای کتاب سنگها تقریباً بیست و پنج و یا  $\frac{1}{160}$  فاصله قشر زمین تا بخش مرکزی آن است. اگر تمام چین خوردگیها مانند برگهای پیاز روی هم انباشته شده بود، کتاب جالبی می‌شد. ولی گاهی به سنگهای آرکئن و زمانی به دگرگونیهای تازه‌تر برسی خوریم. در همه جا آثار دگرگونیهای وسیع و تکامل مداوم به چشم می‌خورد و سرانجام تاریخ بنیاد جهان را به سهولت و سادگی که گویی ناشری همه آن را به حروف برجسته چاپ کرده و روی هم نهاده است مطالعه می‌کنیم. الفبای سنگها چنان است که گویی رؤیای چیزهای عالی را در اعماق قلب انسان بیدار می‌کند.

## عروس دریایی

چگونه هر چیزی شکل گرفت و قوام یافت؟ به علت ضرورت! چگونه چشم پدید آمد؟ این سؤال به عهدۀ شماس است! چشم حشرات با چشم انسان بسیار تفاوت دارد. چشم مگس و سوسک و عنکبوت در عین سادگی، ترکیب شگفت‌انگیزی دارد. ولی چشم انسان مانند هر چیز دیگر ما، شگفت‌انگیز است. دقت کن تا بدانی چشم انسان چشم بسیار کم نیرویی است و قدرت آن بسیار محدود است، استعداد بهم خوردن و وضعیتش هم بسیار است. چیز کوچکی می‌تواند آنرا از کار اندازد. مردم از دست چشمان خود گرفتاری زیادی دارند ولی دانش به کمک ما شتافته است. ما اکنون دارای عینک، میکروسکوپ و تلسکوپ هستیم و می‌توانیم چشمان مردم را نسبت به اشیایی که برایشان نادیدنی است، بینا سازیم. اما فکر می‌کنی چشمهای نخستین چگونه بوده است؟

فکر نمی‌کنم کسی واقعاً این مطلب را بداند. به همین طریق من تکامل چشمها را سالهای بسیار دیده‌ام! و به تو خواهم گفت که آنها چگونه بنیاد گرفته‌اند.

آیا هرگز عروس دریایی را دیده‌ای؟ تواز دریا خیلی دور هستی و شاید آنرا ندیده باشی (در صفحهٔ روبرو تصویری از آنها داده‌ام.)



عروس دریایی

بعضی از آنها مثل شیشه و مثل بلور شفاف‌اند در حالی که بسیاری دیگر کاملاً رنگین‌اند. ولی تغییرات شدیدی در آنها هست. هنگامی که باد می‌وزد، هزاران هزار از آنها به سوی شنهای ساحلی رانده می‌شوند. زمانی یکی از کشاورزان فکر کرد که اینها باید کود خوبی باشند، از این رو مقدار زیادی از آنها را باگاری به سزرعه خود برد. روز بعد، تمام آنها آب شدند. بشر و جانوران، بیشتر از آب ترکیب شده‌اند، یعنی به نسبت هفتاد تا نود درصد ساختمان بدن آنها را آب تشکیل می‌دهد؛ ولی عروس دریایی تقریباً به تماسی از آب تشکیل شده است. من تعیین نسبت در صدها را در این مورد نمی‌دانم، ولی می‌توانم بگویم که یک عروس دریایی،

به نسبت چهارصد قسمت آب و یک قسمت ماده جامد دارد. غیر از آب، چیز دیگر خیلی کم در آنها وجود دارد. با وجود این زنده است و حرکت می کند و دارای چشم و گوش و قدرت تحرك است و می تواند نیش بزند. عمل گوارش دارد و تولید مثل می کند. تفکر درباره آن عجیب و درد سرآور است. از اینکه بتوانم همه مطالب را درباره عروس دریایی به تو بگویم تردید دارم.

عروس دریایی دارای رشته هایی است که از بخش بالایی بدنش به شکل زنگ کاروان آویزان است. در آن رشته ها نیشها وجود دارد و در حاشیه بخش زنگ مانند چشمها و گوشهای جانور قرار دارد. چشمهای آن، نقاط رنگین ساده ای هستند. فکر نمی کنم چشمهای نخستین باشند و جانور را سراپا تعداد بسیاری چشم فرا گرفته باشد. زیرا سایه ای که بر روی آن بیفتد، در تمام بدنه شیشه ای اش تأثیر خواهد کرد. ولی نقاط رنگی بیشتر از سایر بخشها در برابر روشنایی حساسیت دارند. از این رو می گویم، آنها چشمهای نخستینی هستند.

اگر به چشمان دیگران نگاه کنی، خواهی دید یک توده رنگی هستند! چشم انسان در طی میلیونها سال تکامل یافته است و از مراحل پست به حال اسروزی رسیده است. من زود دریافتم که نقاط رنگین نرم تنان، چشمان نخستین آنها هستند و هیچ چشم غیر رنگی وجود ندارد. این خود مسأله عجیبی است، این طور نیست؟ گوش جانوران هم بیشتر این طور است. زیرا آنها بخشی از جانور است که در برابر صدا حساسیت یافته است. همانطوری که چشم در برابر نور چنین حالتی پیدا کرده است، سایر بخشها نسبت به بو حساس شدند، و به این ترتیب اعضای بویایی و شنوایی و بینایی از آغاز تکامل یافته اند و کتابهای بسیاری درباره هر یک از آنها

نوشته شده است.

مطلبی که باید به خاطر بسیاری این است که جهان از مرحله «سه آتشین» آغاز شد و همه چیز در طی زمانها و تلاشهای بسیار تکامل یافت. و این امر از ساده‌ترین یاخته پروتوپلاسمی ژله‌ای تا خود انسان که گل سرسبد باغ تکامل به‌شمار می‌رود ادامه یافته است. هیچ چیز شکل امروزی خود را نداشته است. هیچ چیز از ازل کامل نبوده است. همه چیز از ساده‌ترین شکل، تکامل پذیرفته است. چشم و گوش و بینی، همه به واسطه ضرورت تنازع بقا پیدا شده‌اند. زندگی برای پست‌ترین موجودات هم شیرین بود. زیرا اگر جانوری زندگی را دوست نداشت و حاضر به تلاش و مبارزه برای آن نبود، ادامه حیات در زمینی که زندگی هر موجودی وابسته به موجود زنده دیگری است برایش امکان نداشت. هر حیاتی به حیات دیگری مربوط بود و عشق به زندگی به صورت شور و هیجانی درآمد. زیرا تنها در پناه عشق به زندگی است که حیات اسکان‌پذیر است. ولی این عشق به زندگی، در طی این مدت ناگفته و دراز تکامل، چقدر کند تکامل یافته است. و ما حتی امروز هم بسیار از وجود آن بی‌خبریم. ما با چنان سختی و صلابت به زندگی چسبیده‌ایم که نمی‌توانیم آن را توصیف کنیم. اما این حالت در طی سالها تلاش و مدتها پیش از آگاهی موجودات زنده پدید آمد و امروز به‌عنوان یکی از ریشه‌های زندگی وجود دارد.

شکل عروس دریایی به‌عنوان موجود سرگردان و بارآور دریا که دستخوش جریان باد است، مورد مطالعه قرار می‌گیرد و شاید مدت‌زمانهای بسیاری است که وجود داشته باشد. زیرا نیروی حیاتی در آن نهفته است. ما نمی‌توانیم با اطمینان درباره سال عمر آن گفتگو کنیم. زیرا دلیل ساده آن است که عروس دریایی که



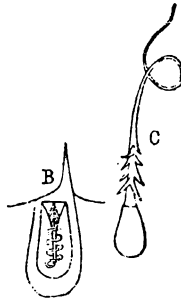
بیشتر از آب ترکیب یافته است، سنگواره‌هایی از خود بجا گذاشته است. ولی بازهم من عقیده دارم که آن یکی از نخستین شکل‌های زندگی دریایی است. یعنی از شناگران آزاد است. یکی از عروس‌های دریایی، زندگی را بطور ثابت روی یک ساقه به‌عنوان بخش ژله‌ای زنگ مانند آغاز می‌کند. ولی ساقه را درهم می‌شکند و مانند پری کوچک در دریا شناور می‌شود. شناگر آزاد سپس بذرها و یا تخم‌هایی را کامل می‌کند که در اندک مدتی رشد می‌کنند و سپس خود را دوباره روی سنگها محکم می‌کند. همان‌طوری که پدرانشان این کار را می‌کردند. این تناوب نسل به اصطلاح حقیقت عجیب زندگی است و علت بسیاری از چیزها را بیان می‌کند. ولی بهتر است اکنون به شرح آن بپردازم. زیرا می‌خواهم مطلب عجیبی درباره عروس دریایی (ستاره دریایی) به تو بگویم.

من توجه تو را به رشته پیچنده‌ای که از کنار بخش زنگ مانند عروس دریایی آویزان است جلب می‌کنم و می‌خواهم بازهم به آن توجه کنی. اگر آن را در آب ببینی، خیال می‌کنی که از شیشه ساخته شده است، خیلی روشن و شفاف است. با این حال مسلح و دارای نیش مرگباری است. اینها اسلحه‌های ستاره دریایی اند که هم برای تجاوز و هم برای دفاع به کار می‌روند. آنها همچنین وسیله تاسین غذا هستند. شاید تو فکر کنی که چشم و یا گوش، چیز عجیبی است. ولی به نظر من این رشته‌های آویزان عروس دریایی شگفت‌انگیزتر است. رشته‌های پیچک مانند که از آب ساخته شده‌اند. اما با فترهای مرگبار مسلح اند که توصیف آنها بسیار تعجب آور است. من فکر نمی‌کنم که انتهای فترها زهرآلود است. اما در این باره اطمینان کامل ندارم. فترها چنان کوچک هستند که با چشم کم نیروی ما انسانها دیده نمی‌شوند. حال که میکروسکپ

به کمک ما آمده است، می‌توان آنها را دید. میلیونها نیش کوچک در روی رشته‌های شیشه‌ای عروس دریایی باید موجود باشد. دانشمندان این تیرهای زهرآگین را (اگر زهرآگین باشد) «یاخته‌های رشته‌ای» می‌نامند. در هر یاخته یک رشته کوچک مسلح پیچیده است. وقتی چیزی که در آب شناور است به رشته برخورد کند، ورقه نازک پوسته می‌شکند و تیر رها می‌شود و به جسم شناور اصابت می‌کند. این شگفت‌انگیزترین و عجیب‌ترین فتری است که من تاکنون دیده‌ام. با این حال این فتر از آب ساخته شده است و با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شود.

این عجیب‌ترین پیکان است. اگر به دریا بروی می‌توانی آن را آزمایش کنی. ممکن است عروس دریایی را پیدا نکنی، اما روی سنگهایی که در دسترس امواج کوتاه هستند، می‌توانی شقایق نعمانی را آزمایش کنی. وقتی شقایق نعمانی را با شاخکهای پخش شده‌اش یافتی، اگر کف دستت را به سوی آن ببری چنان می‌نماید که به پوست دست چسبیده است. صدمه‌ای نمی‌زند ولی احساس عجیب و غیرطبیعی به انسان دست می‌دهد. علت چسبندگی آن، این است که هزاران نیش کوچک به پوست حمله‌ور می‌شوند. اما پوست آنقدر ضخیم است که نمی‌توانند در آن نفوذ کنند.

آن نیشهای میکروسکوپی عروس دریایی و شقایق نعمانی، برای پوست انسان ساخته نشده‌اند و یا برای دشمنان بزرگ به وجود نیامده‌اند. زیرا آنها میلیونها میلیون سال پیش از پیدایش انسان بر روی زمین تکامل یافتند. آنها شاید پیش از تکامل هر شناور بزرگی بر روی آب به وجود آمده‌اند. این نیشها چنان برای گرفتن شکارهای کوچک که در دریا انباشته‌اند سازگار شده‌اند که عروس دریایی در تمام عمر تغذیه می‌کرده است. امروز هم به



فتر حلقه‌ای عروس دریایی

فراوانی روزهای اولیهٔ عمر جهان باید موجود باشد. با این حال عروس دریایی آب خالص است! دربارهٔ فترهای کوچک معجزه‌آسا فکر کن که از آب دریا ساخته شده‌اند. دربارهٔ عروس دریایی فکر کن که در دریا شناور است و همیشه دستخوش جریان باد و امواج است و نیروی محرکهٔ کافی ندارد تا از سنگها و شنزارها دوری کند. با این حال در تمام عمر شناور بوده است! دارای چشم و گوش و اعصاب است و کاسلاً برای شکار و کشتن طعمه آماده است. سالها زندگی می‌کند و می‌میرد و مانند ما از میان می‌رود. و از خود کود کانی برجای می‌گذارد تا مانند خودشان به تنازع ادامه دهند.

تو دربارهٔ بنیاد جهان می‌پرسی. تکامل توده‌گازی شکل، خیلی عجیب بود. ولی به نظر من به اندازهٔ تکامل عروس دریایی اعجاب‌انگیز نیست. تمام بنیادها به نظر من معجزه‌آاست و نظم چیزهای زنده از فهم بشر بیرون است.

## تنازع بقا

آیا هرگز شنیده‌ای که بیش از آنچه اسکان زندگی باشد، امروز موجود زنده به جهان چشم می‌گشاید؟ وقتی پسر بچه‌ای برای دیدار از سه کودک همزاد خانواده‌ای توسط پدرش برده شد، کودک مدت زمانی دراز با حالت نگرانی به نوزادان نگاه کرد، سپس به پدرش گفت: «بابا کدامشان را برمی‌داری؟ او فکر می‌کرد نوزادان را هم مانند بچه‌های گربه و سگ باید انتخاب کرد. اگر ما کاری می‌کردیم تا همه توله‌سگها و بچه‌گربه‌ها زنده بمانند، بزودی جهان در اختیار آنها قرار می‌گرفت. اما باید برای حفظ نسل انسان کارهایی انجام دهیم. و طبیعت هم باید کارهایی انجام دهد. البته طبیعت این کارها را آگاهانه انجام نمی‌دهد. طبیعت بسیار بی‌رحم و افراطی است و هیچ‌گونه رنج و اندوهی در او نیست. هیچ قصد و هدفی ندارد. اما یک نکته!

در استرالیا ما نوعی طاعون خرگوش داریم. توتعجب خواهی کرد. علت آن بسیار ساده است. وقتی خرگوشهای اولیه در این سرزمین جای بزرگی به دست آوردند، زندگی را برای هموعان بسیار راحت یافتند. علف برای تغذیه فراوان بود. زمین بزرگ و مناسب و به آسانی خاک آن سوراخ می‌شد، از آن‌رو آنها برابر قانون باروری و تکثیر و انباشتن، به تولید مثل پرداختند. ولی

تصورکن آنها تا آن مقدار تولیدمثل کنند که غذای کافی برایشان موجود نباشد، چه اتفاق خواهد افتاد؟ آیا قانون در تنظیم توالد و تناسل پریشی خواهد کرد؟ یا مسؤل خواهد بود؟ خیر! آنها به سادگی می‌میرند همان طوری که مگسها در روزهای سرد می‌میرند. طبیعت توجهی ندارد. قانون احساس و عاطفه و دقت ندارد.

برای مثال مگسها را در نظر بگیریم. آنها حشرات عجیبی هستند. اگر با میکروسکپ بال یا چشم یا پای مگسی را نگاه کنی، از تعجب دهانت باز می‌ماند. یک مگس معمولی در یک فصل بیست و پنج میلیون مگس تولید می‌کند. یک پرفسور امریکایی محاسبه دیگری به عمل آورده است که اکنون آن را در دست دارم. و آن میزان تولید مثل یک مگس را در یک فصل بدست می‌دهد. اما عدد محاسبه چنان سرسام‌آور است که من نمی‌توانم آنرا بفهمم و برای تو توضیح دهم. از این رو به عدد ادوارد کلود که محاسبه و تخمین معتدلی است، یعنی همان بیست و پنج میلیون اکتفا می‌کنم. با این حال، یک مگس سازمان معجزه‌آسایی دارد. من بخشی از چشم سنجاقک را دیده‌ام که فهم آن بسیار مشکل بود. به جای دو چشم، دوازده هزار چشم بود که هر کدام دارای بخش مخروطی و عدسی ویژه خود بودند. با این حال یک سنجاقک فقط چهار پنج روز زنده است. پیش از اینکه به صورت سنجاقک درآید، چندین روز در یک سوراخ آب زندگی می‌کند، که خود داستان دیگری است. شگفتی چشم مگس به تعریف نمی‌آید. با این حال یک مگس، بیست و پنج میلیون مگس در یک فصل به وجود می‌آورد.

قانون درباره زندگی یا مرگ هر یک از این هزاران میلیون مگس چه می‌گوید؟ آنها مانند بشر و یا گرگ مجبور به

تنازع بقا هستند، و در هر کدام از میلیونها میلیون مگس، هر پیشرفت جزئی که بتواند آنها را در زندگی آسوده‌ای یاری دهد، به نوزادان آنها انتقال می‌یابد، و یک مگس پیشرفته به وجود می‌آید. به این ترتیب مگس تازه تولد یافته نوع تازه‌ای به وجود می‌آورد و تکثیر حاصل می‌کند تا بتواند از همه جا ادامه حیات بدهد. در ماهیها هم همین‌طور است. من معتقدم که ماهی نوع کد (ماهی روغن) بیشتر از همه در دریا بارور شود. می‌گویند که تخم این ماهی مرکب از هشت نه میلیون تخم است. اگر تمام این تخمها به ماهی تبدیل شود، جایی در دریا برای آنها نخواهد بود.

چه چیزی آنها را از بین می‌برد؟ طبیعت، که در این حال با سهربانی ماهیهای دیگری خلق می‌کند تا از نوزاد ماهی روغن تغذیه کنند و به این ترتیب تعادلی به وجود می‌آید و اقیانوسها از ماهی کد انباشته نمی‌شود. اگر ما کاری می‌کردیم که خرگوش تا حد ممکن افزایش یابد، طبیعت برای خرگوش دشمنی را به صورت مرض و یا جانور درنده می‌فرستاد. ولی ما خرگوشها را شکار می‌کنیم و آنها را به صورت غذا به انگلستان صادر می‌کنیم. ما آنها را مسموم می‌کنیم و از تعدادشان می‌کاهیم. از این رو لازم نیست طبیعت دخالت کند. من گفته کسی دیگر را نقل نکرده‌ام. به نظر من باید از کتاب چادلز داروین به نام بنیاد انواع مطالبی دربارهٔ روش طبیعت در مورد انتخاب فرزندانش برای تنازع بقا نقل کنیم. این است آنچه که او می‌گوید:

بشر می‌تواند نتیجهٔ بزرگی به وسیلهٔ انتخاب روش ناآگاهانه به دست آورد. همان سان که به دست آورده است. انتخاب طبیعی در چه چیزی مؤثر نیست؟ بشر

می‌تواند فقط در ویژگی‌های بیرون و پیدا دخالت کند. اگر من به خود اجازه دهم که حفظ و بقای سناست‌ترین ویژگی‌های طبیعی را مشخص کنم، باید بگویم طبیعت دریند ظواهر نیست. مگر در موردی که این ظواهر برای موجود زنده سودمند باشد. طبیعت می‌تواند در هر عضو درونی دخل و تصرف کند و در هر اختلاف اساسی در تمام ماشین حیات تأثیر بخشد. بشر فقط نفع و رفاه خویش را منظور می‌دارد. همان طوری که این اسر در انتخاب طبیعی به چشم می‌خورد. بشر بومیان آب و هواهای گوناگونی را در یک کشور نگه می‌دارد. او به ندرت صفات برگزیده را بطرز خاصی در نظر می‌گیرد. او کبوتران کوتاه منقار یا بلند منقار را به طور یکسان دانه می‌دهد. او به طور خاصی جانوران بلند کوهان یا دراز پا را در نظر ندارد. او گوسفندانی را که دارای پشم بلند یا پشم کوتاه باشند، در یک آب و هوا نگه می‌دارد. او نمی‌گذارد قویترین نرها بر سر ساده‌ها با هم مبارزه کنند. او به طور جدی تمام جانوران پست را از بین نمی‌برد، بلکه در فصول گوناگون تا آن جایی که توانایی دارد از محصولاتش حفاظت می‌کند. او اغلب انتخاب خودش را با شکل نیمه سهیب انجام می‌دهد و یا لاقل به طرزی که تغییرات تا حدی برجسته باشند و به چشم بیایند، و یا به طرزی ساده برای او سودمند واقع شوند. در طبیعت کمترین تغییر در ساختمان و اساس موجود، ممکن است به نفع کفه تنازع بقا بچربد، و به این ترتیب این تغییر

محفوظ بماند. آرزوها و کوششهای انسان چقدر زودگذر است! عمر انسان چه کوتاه است و در نتیجه نتایج کار او، با مقایسه با نتایج کار طبیعت که در طی عمرهای زمین شناسی حاصل شده است، چقدر اندک و جزئی خواهد بود! با این حال نمی‌توان تعجب کرد اگر ویژگیهای تولیدات طبیعت تا حد زیادی، واقعی‌تر از ویژگیهای تولیدات انسان باشند. ویژگیهای طبیعی بسیار بیشتر موافق شرایط در هم زندگی است و آن را باید نمونه‌های منتهای مهارت و استادی به‌شمار آورد.

این مسأله را باید به‌تو واگذار کنم تا درباره‌اش بیندیشی و اطمینان حاصل کنی که اهمیت آن چه اندازه است و تا چه حد واقعیت دارد. اگرچه در حال حاضر هم نباشد، لااقل در آینده آن را درک کنی. هر سال سیلیونها سیلیون و تریلیونها موجودات زنده در عرصه جهان بوجود می‌آیند. ولی تا حد ممکن نمی‌توانند جایی برای زندگی در جهان بیابند. اگر تو نتوانی در جهان جایی برای ادامه حیات بیابی می‌گیری! البته کمی از مردم این حقیقت را می‌فهمند. طبیعت به هیچ کس و هیچ موجود زنده‌ای حق حیات نداده است. اگر جانوری دارای دست و پای بلندتر و یا دندانهای قویتر از اطرافیان خود باشد، فرصت ادامه حیاتش بیشتر است. ولی چنین جانوری حق برتری را ندارد و این قانون بی‌رحمانه حیات در تمام مکانها و زمانها صادق است. قانون هرگز تغییر نمی‌کند. اشتباهی در آن وجود ندارد و همیشه برای همه یکسان است.

تو مردمی را می‌بینی که فکر می‌کنند بشر از قوانین



طبیعت جداست. ولی چنین نیست. ما همه جزئی از جهان هستیم. ما همه از گازی که جهان از آن به وجود آمده است، به وجود آمده ایم. و وقتی که کره ما در عمر کوتاه خود (که سیلیونها سیلیون سال است) مدارش را به دور خورشید پیمود و حرارت خورشید مرکزی پایین تر آمد، زمین قدیمی به درون خورشید پرت خواهد شد و به صورت شکل اصلی گازی باز خواهد گشت. ما همه یک ملت هستیم و همه ما سرنوشت یکسانی داریم.

حال می خواهیم حقیقتی را به تو بگویم که مطمئنم از آن در شگفت خواهی شد. ما می دانیم این زمین چقدر بزرگ است و می دانیم وزن آن چقدر است. می دانیم دارای چند حرکت است و تا حدی از جهات و سرعت این حرکات نیز آگاه هستیم. ما همچنین می دانیم که جمعیت زمین بیش از سه میلیارد و چهارصد و هشتاد میلیون است. فکر می کنم این حدس هم درست باشد که این انبوه جمعیت در طی هزاران سال بوده باشد. زیرا کثرت جمعیت در نواحی مختلف و در همه زمانها بسیار تغییر کرده است. می دانیم عمر متوسط انسان در حدود سی سال است بطوری که در مدتی کمتر از صد سال، سه نسل از بین می رود. یعنی بیش از سیصد میلیون مردم در طی یک سده می میرند. می توانی چنین انبوه جمعیت انسانی را که در هر سده می میرند تصور کنی؟ وقتی به دور و بر خود نگاه می کنی، خود و دوستان و خویشان و مردم شهرهای نزدیک را بسیار زیاد می دانی. اما هنگامی که گسترده تر می نگری و درباره بنیاد جهان می پرسی، باید درباره زمانهای طولانی و شماره ها و عددهای بزرگ نیز بیندیشی. و به این ترتیب باید درباره مرگ سیصد میلیون نفر که در هر سده می میرند، اندیشه کنی. و آن وقت خواهی فهمید که روستا و شهر و حتی کشور ما و در

حقیقت در این زمین پهناور اندکی بیش نیستند. اینجا به یادگفته  
شکسپیر می‌افتم که تصور او از جهان چنین در نظر می‌آید:

همچون تار و پود بی‌بنیاد است این خیال  
بر جهانی که سر در ابرها گم دارند  
و کاخهای پر جلال

معابد باشکوه

و این کرهٔ بزرگ خاکی  
و آنچه که مرده‌ریگ آن است،

— همه و همه —

فنا می‌شوند.

به مانند فنای این جلوهٔ بی‌اساس  
اثری از خود برجای نمی‌گذارند

ما نیز چنین هستیم:

همچون رویاها

زندگی اندک مایه‌مان را خوابی در بر گرفته است.

## دوره کربونifer

با چه سرعتی موضوع بنیاد جهان را پشت سر گذاشته‌ام. و تو چه پرسشهایی می‌بایست می‌کردی! به تو خواهم گفت چکار کنی! وقتی به معمایی برخورد می‌کنی— که زیاد برخورد خواهی کرد— آن را یادداشت کن. وقتی داستان را تمام کردی، همه پرسشهایت را یادداشت کن و بپرس. این کار بهتر است، نه؟ من پاسخ را خواهم گفت و تو هم می‌توانی حرف خود را بزنی.

اسیدوارم این مطلب را فهمیده باشی که من نمی‌خواهم به دانستن تمام مطالبی که «درباره» بنیاد جهان است تظاهر کنم و یا وانمود کنم که همه چیز را می‌دانم. من مطمئنم که تو تمام ارقاسی را که من نوشته‌ام کاملاً نخواهی پذیرفت. من نمی‌خواهم تظاهر کنم که همه واقعیتهای را به تو یاد می‌دهم و یا حقایق را در ذهن تو انباشته می‌کنم. می‌خواهم به‌طور ساده عقیده‌ای را درباره توضیحات علمی «بنیاد جهان» در اختیار تو بگذارم و از تو می‌خواهم با اندیشه خود، مطالب را بفهمی. اگر این کتاب را مثل کتابهای رسان می‌خوانی، آن را کنار بگذار. زیرا از آن بهره‌ای نخواهی گرفت و فکر نمی‌کنم بدان دل بستگی پیدا کنی. ولی اسیدوارم تو و پدر بزرگت که تا کنون داستان مرا دنبال کرده‌اید، تا اندازه‌ای به آن علاقه‌مند شده باشید.

حال می‌خواهم برای مدت کوتاهی موضوع را متوقف کنم تا به عقب بازگردیم - و مطالب را تکرار کنم و درباره آنها توضیح بیشتری بدهم. از این لحاظ اطمینان داشته باش آنچه را گفته‌ام خواهی فهمید.

نخستین ابری که از آن آغاز کردم، اولین پایه جهان بود. نیرو و انرژی که در ماده هستند، سبب حرکت دورانی بودند و موجب پیدا شدن تمام جنبشهای خورشید و ستارگان شدند. دانستیم که ماه از حالت گازی شکل، سرد شد و فسرده گردید و به صورت سرده درآمد. فهمیدیم که زمین رفته رفته سرد شد تا اینکه گازها باهم ترکیب شدند و آب و جامدات را پدید آوردند، و بر روی توده مرکزی گاز، قشری به وجود آمد. این قشر دائماً در اثر حرارت مرکزی در هم شکست و زمین بیچاره تا دوران آرامش و تعادل نسبی، ماجراهای مشقت‌باری را به خود دید. آب، جامدات زمین را متلاشی کرد و ساختمان درونی سواد آن از نو دگرگون شد. نیروهای آتشفشان به ایجاد تپه‌ها و کوهها پرداختند. بارانها و رودها و امواج مهیب، بزودی آنها را تا حالت مرگ تخفیف دادند و این جهان به صورت میدان نبرد نیروهای طبیعت درآمد. هوا تراکم یافت و پر از بخارهای مرطوب شد. مدت‌های بسیاری به این صورت سپری شد. درحالی که ترکیب گازها با هم به مرحله تازه‌ای گام نهاده و آنها خنک می‌شدند. فکر می‌کنم نخستین جاندارانی که در دریا به وجود آمدند، علفهای دریایی، و سواد ژله‌ای پروتوپلاسمی بودند. و آن، زمانی و در مرحله‌ی صورت گرفت که شرایط آب چنان ترکیباتی را ایجاد می‌کرد. زیرا حیات در آب جوشان به وجود نمی‌آید و در آغاز تمام آنها جوشان بودند. اما زمان رویه تغییر می‌رفت. آب سرد می‌شد، و سرانجام

زندگی آغازگردید. عمر طولانی سنگها با فرسایش و کهنگی طی شد و به همین ترتیب مدت‌های بسیاری دوباره‌سازیه‌ها، فراز و نشیبها، تلاش و کوششها ادامه یافت و چندین دوره‌گوناگون دگرگونی سنگها در شکلهای گوناگون پیش آمد. ما این دگرگونی را که در آن ساده‌ترین شکلهای حیات پدیدار شدند، دگرگونی آغازین می‌نامیم. وقتی تو خود، کتاب سنگها را مطالعه می‌کنی (که امیدوارم این کار را خواهی کرد) تکامل تدریجی حیات از آغاز خویش یعنی از سپیده‌دم زندگی دریایی تا حال حاضر را درخواهی یافت. این حقیقتی است ساده و شگفت‌انگیز.

اکنون می‌خواهم بنیاد جهان را تا آن زمانی که زمین-شناسان آنرا دوره‌کربونیفر می‌نامند، در نظر مجسم کنی. می‌خواهم در آن تأمل کنم، زیرا به عقیده من این دوران از عجیبترین و مهم‌ترین و روشن‌ترین دورانهای زمین‌شناسی است. پیش از این که بیشتر وارد مطلب شویم، بگذار این را شرح دهم. در طبیعت اصلاً دورانهای زمین‌شناسی وجود ندارند. مراحل ساختمان جهان از حالت نخستین ابر آتشین تا کنون، بدون وقفه و شکست و فاصله‌ای ادامه داشته است. وقتی من درباره‌ دوره‌کربونیفر حرف می‌زنم، منظورم دوره تشکیل زغال سنگهاست و زمانی است که هوا صاف شده است و ادامه زندگی برای جانداران هوایی فراهم گردیده است. ولی گفته شاعر لاتینی را همواره به خاطر داشته باش: طبیعت هرگز جهش نمی‌کند! این یکی از نخستین چیزهایی بود که من در زمین‌شناسی آموختم.

اکنون احساس می‌کنم با همه این توضیحات، آنچه را می‌خواهم باید انجام دهم. و آن نقلی طولانی از ادوآد کلود است درباره‌ دوران کربونیفر و زغال سنگ. به نظر من او خیلی خلاصه‌تر

از آن چه مورد نظر من است در باره دوران کربونیفر حرف می‌زند. از من بسیار بیشتر می‌فهمد و این باید عذری در بازگویی او باشد. او می‌گوید:

«زغال سنگ از گیاهانی که تغییرات شیمیایی متناوب دیده و تحت فشار قرار گرفته‌اند، حاصل شده است و در مورد سنگهای بستر رودخانه‌ها نیز این مطلب اتفاق می‌افتد. اما به حالت بسیار متفاوت و گوناگون. ساچ' می‌گوید آزمایش و مطالعه روی تغذیه برگهای سبز، این نظریه را تأیید می‌کند که آنها کربن خود را از هوا می‌گیرند. و این عقیده پیش می‌آید که انتشار زغال سنگ و لیگنیت و تورب، میزان این جذب کربن را نشان می‌دهد. در سراسر زمین نیز مواد قیری که به شکل کوههایی در آمده‌اند، به علاوه قیر و نفت و غیره از تخریب گیاهان اولیه‌یی که در طی سیلیونها سال کربن خود را از هوا گرفته‌اند و به صورت مواد آلی در آورده‌اند، حاصل شده است.

«آب و هوا و خاک در طی مدت طولانی دوره کربونیفر، بویژه به رشد گیاهان منشأ زغال سنگی یاری کرده‌اند. بخش بزرگی از اروپا (و سایر نقاطی که هم شرایط تشکیل زغال سنگ بوده‌اند) از آبهای کم ژرفا پوشیده بوده‌است. این آبها که هم شور و هم شیرین بوده‌اند، به وسیله رشته کوههایی از هم جدا بوده‌اند. و این کوهها اساس سلسله جبال آینده به‌شمار می‌رفته‌اند. این نواحی را جزایری فراگرفته بوده است. در حالی که زمین را رودخانه‌های بیشماری فراگرفته بوده، دریاچه‌ها و مردابها را لجن بقایای سنگهای قدیمی پوشانیده بود. در سواحل مردابها و رودخانه‌ها، گیاهان به سرعت رشد کردند و در اثر ته‌نشستهای

متناب در زیرگل و لای مدفون شدند و به صورت رگه های ضخیم و گوناگون زغال سنگ درآمدند. از این مواد معدنی بسیار زیاد، چین خوردگیهای دوره کربونیفر رویهمرفته از دیگر بخشها بیشتر مورد استفاده بشر قرار گرفته است. سنگهای رسوبی ساختمانی، سمرهای تزئینی، فلزات ماشینها و زغال سنگ که نیروی محرکه آنهاست، خالص ترین نفت، گل رس و زیباترین رنگها، بوهای خوش، داروهای شفا بخش حاصل از قیر و گاز و حتی شکر حاصل از آن که سیصد بار از شکر نیشکر شیرین تر است، همه اینها ره آوردهای سنگهای عمیقی هستند که بیش از عصای موسی از خود معجزه نشان داده اند و گنج خویش را در خدمت آسایش انسان نهاده اند.

«گیاهانی که تشکیل زغال سنگ داده اند، بیشترشان از بین رفته اند. اما از همه آنها خزها به طبقات پست تر تعلق دارند و اینها در آب و هوای مرطوب آن عصر رشد پیدا کردند و دامنه وسیعی یافتند. بطوری که تا نواحی قطب شمال که رگه های زغال سنگ در آن یافت شده است، امتداد یافته بودند. از جانورانی که در میان آن به سر برده باشند، بسیار کم اطلاع داریم و نیز قطعات پراکنده، یکدهم شکلهایی را که بعداً به وجود آمده اند نیز به ما نشان نمی دهند. در تغییرات بعدی عنکبوتها و عقربهای بزرگ، حلزونهای خاکی، سوسکها و سوسک حمام (که هشتاد نوع از آن به وجود آمد) و حشرات بزرگ به اندازه سه سانتی متر، مگسهای بزرگ و سایر حشرات، زنبوران عسل، انواع حشراتی که حامل دانه های گرده بودند به وجود آمدند. نخستین جانور مهره دار زمینی که مشهور باشد، به شکل سمندر و نوعی دوزیست به نام «لابیرتودنت» که به واسطه پیچ در پیچی دندانها به این اسم موسوم است پیدا

شد. بقایای دریایی هنوز هم مقام برجسته‌ای دارند. انواع پست‌تر آنها هنوز هم موجودند. تریلوئیتها در حال از بین رفتند، ولی انواع عالی آنها که بیشتر نزدیک به خرچنگها هستند، باقی است. نخستین دو کفه‌یهای مشهور پدیدار شدند. نشانه‌های آمونیت‌های زیبا یافت می‌شوند. ماهیها که هنوز نیز از نوع زره دار بودند، بیشتر از اجداد دوره‌ دونین خود ویژگیهای خزندگی دارند.»



## جانداران عصر کربونیفر

گفته ادوادم کلود جهانی پر از شگفتی را آشکار می‌سازد. در این مورد مطالب زیادی باید بگوییم. او می‌گوید: سوسک بی‌ارزش فراوان است و من از یادآوری این مطلب خنده‌ام نمی‌گیرد. اگر طولانی بودن نسل را به حساب بیاوریم، سوسک در میان قدیم‌ترین خانواده‌های جانداران قرار دارد. به خاطر دارم که من هم زمانی سوسک پرورش می‌دادم. من و دوستم بطریهائی از سوسک برای انتخاب پر می‌کردیم. خانواده‌ای از این سوسکها که خیلی بدان اسیدوار بودیم، یک صبح زمستانی در اثر سهل‌انگاری مادرم سوختند. بیچاره مادرم از این غفلت بسیار متأثر شد. ولی وقتی حساب و شماره آنها را در کاغذی در دست من دید، سر تکان داد و با خنده گفت: چه کثیف و وحشتناک و تأسف‌آور!

به خاطر دارم وقتی که برای اولین بار جای پاهای لایبر-نتودنت<sup>۱</sup> را در استودنتن‌کوادی<sup>۲</sup> دیدم، چه هیجان بزرگی به من دست داد. و باید این بار هم برایت توضیح دهم. من تمام این داستان را از زبان مردم شنیده بودم. ولی بعدها همه چیز برایم تازگی داشت. بخشهایی از این داستان را به‌طور جداگانه از زبان

1. Labyrinthodont

2. Storeton Quarry

ستاره‌شناس و زیست‌شناس و زمین‌شناس و غیره شنیده بودم، ولی خود این شنیدنیها را به هم ربط نداده بودم. بعلاوه اندکی هم باور نکردنی بود، و من فکر می‌کردم رنگ افسانه‌ای دارد. نمی‌دانم تو با نظر بی‌اعتنایی به آن بنگری یا نه؟ اما وقتی خود من مطلبی در این باره در کتاب سنگها خواندم، بسیار شگفت‌زده شدم. زیرا هیچ انتظار نداشتم چنین دلایا، روشنی را به چشم خود ببینم. ولی دیدم!

به من گفته بودند که «در روزگار گذشته» پس از آنکه گاز کربنیک از هوا تصفیه شد، جانداران از آب بیرون خزیدند و در خشکی به تنفس پرداختند. مدتها گذشت تا در خشکی طرز زندگی را فرا گرفتند. اما در این مدت فرصت تکامل برای آنها دست داد. این به اصطلاح دوزیستان، زمانی در آب و زمانی در خشکی به سر می‌برند، همان‌طوری که قورباغه و تمساح هم امروز این کار را می‌کنند. آن دوزیستان بسیار عظیم‌الجثه شدند. جانوران بزرگ قورباغه‌ای شکل که تقریباً به اندازه گاونر جوان بوده‌اند، از آب بیرون آمده، در سواحل مردابها آغاز به راه رفتن کردند. جای پای آنها در گرمای خورشید خشک شد و با برخاستن اسواج، این جای پاها از شن و رسوبات دریایی پر شد. رفته رفته این زمین نرم در اثر گرما و فشار، تبدیل به سنگ سخت شد. سالهای بسیاری گذشت، تمام لایبیرتودنهای قورباغه‌ای شکل هم از بین رفتند. انسان ظهور کرد و تکامل یافت. شنهای ساحلی قدیم به صورت تپه انباشته شدند. بشر برای استخراج سنگ و به کار بردن آنها در ساختمانهای خود در این تپه‌ها به کاوش پرداخت. یک روز وقتی که انبوهی از سنگها را با جراثقال برمی‌داشتند، یک طبقه بسیار ظریف و نازک گل خشکیده یافتند که در آن آثار

دو دست بزرگ با پنج انگشت در هریک از آنها و یا چهار انگشت و یک شست یافتند. این در واقع انگشت شست نبود بلکه یک انگشت بسیار ستبر بود. افرادی که سرگرم بودند آگاهی نداشتند و گفتند که این جای پای دیواست و از آن وحشت کردند، هیچ کس پیش از این، جای پایی با این ویژگیها ندیده بود. اما توجه دانشمندان به آنها بسیار جلب شد. تمام دانشمندان جهان به هیجان آمدند. آنان همه به این معدن آمدند تا ببینند آثار بیشتری در آن هست یا نه؟ و اتفاقاً بود! آنها آثاری بزرگتری از دست دست انسان یافتند، و نیز کوچکتر از آنها پیدا کردند که این کوچکتر از آن پنجهٔ جلو چهار پایان بود. آنها سپس آثاری از دم چهارپایان در همان سطح پیدا کردند. تا آنجا که به خاطر دارم، اول باریک زیست شناس انگلیسی بود که بدان نام چیرو تریوم<sup>۲</sup> داد که از دو واژه یونانی ساخته شده است به معنی جانود دست دار، بعدها در یک معدن سنگ در آلمان دندانی یافتند و دانشمند زیست‌شناسی که این دندان را آزمایش کرده بود، نوع چهارپایی را که به آن تعلق داشت، مشخص کرد. او گفت: این چهارپا مانند قورباغه، اما به اندازهٔ گاو ماده بوده است و به سبب پیچ در پیچ بودن دندان این جانور، آن را لاپیرنتودونت نام نهاد.

وقتی من جای آن چهارپای قدیم را یافتم، بسیار خوشحال شدم. توده‌های سنگ را در کشومیزم جای دادم که سرانجام آنها به موزه بزرگی اهدا شد و تا امروز هم در آن باقی است. این مطلب را بدان جهت گفتم تا تو خیال نکنی آنرا از کتابهایی که خوانده‌ام، برایت بازگفتم. چیزهای زیادی را خود به چشم دیده‌ام و روزها و هفته‌ها را به کشف و حفر و کاوش کتاب سنگها در

### 3. Cheirotherium

سيان آثار اوليه زندگي زمين عزيز و قديمي خودسان گذرانيده‌ام. در خلال دوره کربونيفر اين جانوران عظيم‌الجثه که در آب به وجود آمده بودند، روي زمين آغاز به خزيدن کردند، و رفته رفته شش آنها تکامل يافت تا اينکه بتوانند کاسلا روي خشکي به حيات ادامه بدهند. از اين رو نوعي زندگي در خشکي آغاز شد. اما تومي داني که حيات پيشتر در آب به وجود آمده بود و اينکه در ساختمان بدن انسان اين اندازه آب موجود است، قابل توجه است. و نيز شور بودن اشک انسان و نسبت نمک در ترکيبات بدن او هم قابل توجه است. زيرا حيات از آب شور آغاز شد. راستي اينها چه شگفت‌انگيزند!

در طی مدت‌های طولانی، در باتلاقی‌های پست، یک نوع زندگي وسيع نباتي و به‌طور کلی سرخسها رويه تکامل نهادند. آنها طوري در هوای گرم و نمناک و خفه‌کننده توسعه يافتند و چنان رشد و نمو کردند که به نظر می‌رسد تمام کره زمين از سرخسهای نيرومند پوشيده بوده است. آنها کربن توليدي خورشيد را هضم کردند. اين کربن که روزگاري به شکل گاز بود، اکنون شکل الماس و گرانيت (زغال مداد) و زغال سنگ و نفت و ساير چيزهای عجيبی است که هر روز آنها را به کار می‌بريم. کربن و اکسيژن اجزاء اصلي تشکيل دهنده زمين هستند و در عصر کربونيفر، آنها همراه سرخسها، زغال سنگها را تشکيل دادند. صفت برجسته اين عصر، وجود رگه‌های زغال سنگ اسروزين است که مشخص کننده و تميز دهنده اعصار و دوران زمين‌شناسی است. بگذار گفتاري از ساموئل لينگ را در کتاب دانش و اندیشه امروزي نقل کنم.

«فاصله‌های حيرت‌انگيز زمانهای تغيرات زمين‌شناسی را می‌توان از روي مقیاسهای زغال سنگي سنجيد. اين مقیاس فقط

دوره‌ای را نشان می‌دهد که به نام کربونیفر معروف است. اینها از ورقه‌ها یا رگه‌های فشردهٔ مواد نباتی تشکیل یافته‌اند که ضخامت آنها از دوونیم سانت تا ۹ متر تفاوت دارد و بر رویهم انطباق یافته‌اند که به واسطهٔ بستر سنگهایی که ترکیبهای گوناگون دارند، از هم جدا شده‌اند. به‌طور کلی هر رگهٔ زغال‌سنگ بر روی بستری از خاک قرار گرفته است و به نام تحت‌الارضی نامیده شده است و روی آن را بستری از سنگ رسوبی و یا رسی فرا گرفته است. این تناوب خاک و زغال‌سنگ چندین بار تکرار می‌شود و در بعضی بخشهای ولز جنوبی<sup>۴</sup> و نواسکاتیا<sup>۵</sup> هشتاد تا صد رگهٔ زغال‌سنگ هر کدام با بستر خاک خود وجود دارد که روی آنها سنگ رسوبی و یا رسی موجود است. بعضی از رگه‌های زغال‌سنگ به اندازهٔ ۹ متر پهنا دارد و پهنای کلی آنها از بعضی لحاظ به ۳۰۰ متر می‌رسد. و این نشان می‌دهد که هر بخش «تحت‌الارضی»، روزگاری هم سطح خاک بوده است. و اندازه هر سی سانتیمتر زغال‌سنگ، لااقل نمایاننده سی نسل سرخس است (از نوع سی ژیلر<sup>۶</sup>) و این بدان معنی است که این رگه‌های زغال‌سنگ مشخص کنندهٔ زمانی طولانی است.

پرفسور هاگسلی حدس می‌زند که اندازه سی سانتیمتر زغال‌سنگ، نمایاننده سی نسل گیاه زغال‌سنگی است، و باز تخمین می‌زند که اگر هر نسل گیاه زغال‌سنگی در مدت ده سال به کمال رسیده باشد و ضخامت واقعی زغال‌سنگ هم در بعضی جاها به ۳۰۰ متر برسد، تشکیل زغال‌سنگ به شش میلیون سال می‌رسد. البته چنین عددی یک تخمین سطحی است. ولی کافی است نشان دهد وقتی ما به محاسبهٔ زمان زمین‌شناسی بپردازیم، واحد سنجش

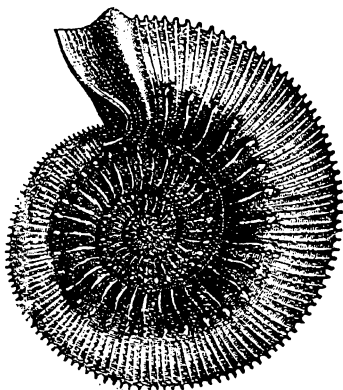
4. South Wales

5. Nova Scotia

6. Sigillaria

ما سیلیون سال خواهد بود.

می‌بینی که دانشمندان بزرگ همه بر این عقیده‌اند که قانون تغیر ناپذیر است. تولد و رشد و فساد همه یکسان است. علت و معلول همیشه باهم پیوند دارند و اتحاد و همبستگی قانون، بیرون از پرسش ماست. من چنین عقیده دارم و شاید تو هم اگر مغز و فکر از اجازه دهد، بر این عقیده خواهی بود. اما من فقط می‌توانم حقایق را در اختیار بگذارم تا سبنای قضاوت خویش را بر آن بگذاری. بگذار یکی از شکل‌های زیبایی که در عصر کربونیفر آغاز شد و به شکل زینت آلات اعصار بعدی درآمد، یعنی آمونیت را



آمونیت

به تو نشان دهم. انواع آنها را از اندازه یک تکمه جلیقه گرفته تا اندازه یک چرخ‌گاری دیده‌ام. اما همه آنها به عنوان موجود زنده از روی زمین رخت بر بسته‌اند. امروز فقط سنگواره‌های آنها را در کتاب سنگها مشاهده می‌کنیم!

## پرندگان و جانوران

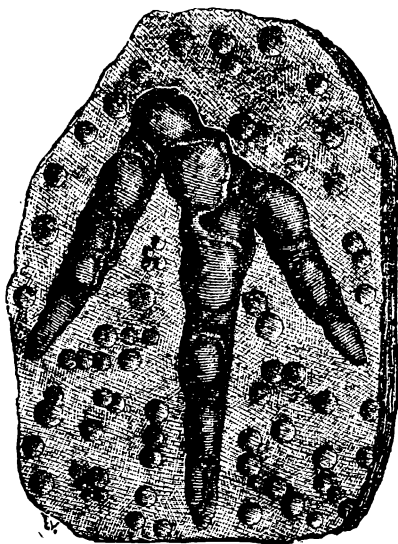
آیا می‌دانی چرا گربه‌هایی که چشمهای آبی دارند همیشه کردند؟ من نمی‌دانم و کسی را هم تاکنون ندیده‌ام که بداند. با این حال فکر می‌کنم این امر دلیلی داشته باشد. می‌دانی چرا در گربه‌های سیاه و سفید (گربه‌های دورنگ) جنس نر وجود ندارد؟ تمام گربه‌های دورنگ سفید و سیاه ماده هستند. از این امر تعجب می‌کنم. راستی چرا این طور است؟

وقتی حقایقی از زندگی به دست آوردی، می‌توانی پرسشهای بسیار مشکل‌تری از آنچه یک کودک می‌تواند پرسد، طرح کنی. هرچه بیشتر بیاموزی، خواهی دید که کمتر می‌دانی. از این رو باد در غبغب انداختن و تفاخر علمی ورزیدن از بین می‌رود. دانشهایی که زمین‌شناسی در اختیار اشخاص بی‌دانش می‌گذارد از همه علوم جالبتر است. من هنگامی که آغاز به مطالعه آن کردم، نسبت به حقایق حیات بسیار چیزها که نمی‌دانستم و هر روز به نظر می‌رسید که کشف تازه‌ای بر من آشکار می‌شود. کشف آثار قطرات باران در نظرم کشف بسیار شگفت‌انگیزی بود.

نخستین بار که قطعه سنگی را که در آن گودیهای کوچک بسیاری وجود داشت دیدم، نتوانستم از آن سردرآوردم تا اینکه

استاد به سن گفت آنها «جای قطرات بارانهای قدیمی اند». تو می توانی به جهت انبوه سنگها و نشان قطرات بارانها بگویی که باد از کدام جهت می آمده است! با این حال توده سنگها از ژرفای کانهها آمده اند و میلیونها سال در آن جا مدفون بوده اند. سطح همواری که قطرات باران در آن فرو رفته است، سالهای متمادی پوشیده بوده است و تبدیل به سنگ سخت شده اند. اما اکنون به عنوان صفحات کتاب سنگهای بزرگ آشکار شده است تا این حقایق را بنمایاند که قوانین اسروزی و میلیونها سال پیش یکسان بوده اند.

یکی از این توده های سنگی حاوی جای قطرات باران



جای پا و فطره های باران



که برای اولین بار دیدم، از دره کانکتیکات<sup>۱</sup> ایالات متحده بود. این سنگها حاوی جای پای پرندگان بزرگ بود که اطراف آنها را اثر قطرات باران فرا گرفته بود.

مشکل است احساسی را که از دیدن این سنگها به من دست داد برایت بیان کنم. چنین به نظر می‌رسید که تمام افسانه‌هایی را که درباره زمین‌شناسی شنیده بودم اثبات می‌کرد. این توده سنگها به دست بشر ساخته نشده‌اند، تا درستی حقانیت او را نشان دهد و یا داستانهای شگفت‌انگیز او را تأیید کنند. بلکه این نشانه‌ها میلیونها سال پیش به وجود آمده‌اند و حالا کشف می‌شوند. و هرگز برای اثبات ادعایی به کار نرفته‌اند. این صفحه‌ای از کتاب سنگها بود!

بعدها بر روی سنگفرش پیاده‌رو قطعه سنگی دیدم که پرچین و موج دار شده بود. همانطوری که باد یا امواج آب، شنها را پرچین می‌سازد. از پرچین بودن سنگ سنگفرش تعجب کردم. و وقتی که آموزگار به من گفت اینها به واسطه شنزارهای قدیم است که به وسیله باد و امواج، میلیونها سال پیش به وجود آمده‌اند، من بسیار در شگفت شدم. چقدر تعجب‌آور است که آنچنان علایمی سالهای طولانی، و عمرهای طولانی را تحمل کرده باشد، در حالی که آثار با عظمت اولیه انسان ساییده شده است. اما این چینهای ساده و جای پای پرندگان و گودیهای قطرات باران، برای تأیید قانون طبیعت پابرجای مانده است. این موضوع برای آدم ساده‌ای چون من بسیار شگفت‌آور است و مثل رؤیا به نظر می‌رسد. می‌خواستم بدانم در این باره چرا پیش از این هرگز به من چیزی نگفته بودند. اما من آموزگارم در جوابم گفت که مردم بسیار اندکی، توجهی به

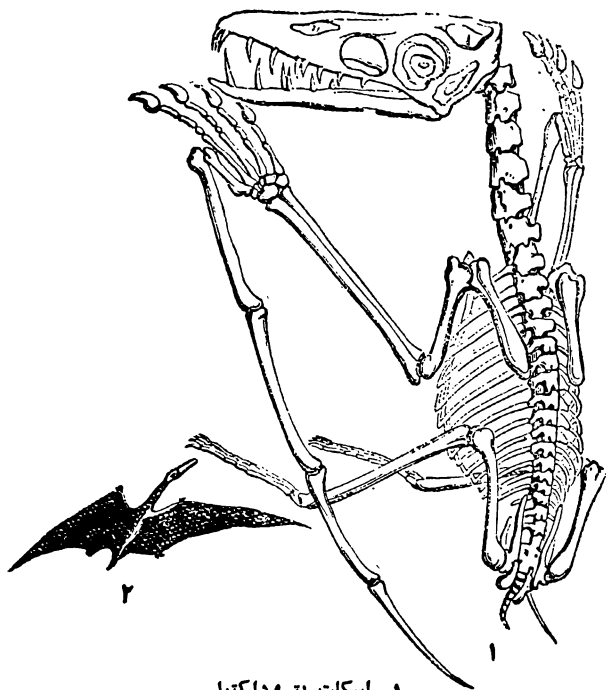
این چیزها دارند. آنها به سال عمرجهان علاقه‌ای نشان نمی‌دهند و از این روی هرگز چیزی درنیافته‌اند و هیچ کس هم به آنها چیزی نگفته است. این گفته برمن خیلی گران آمد اما بعد از آن فهمیدم که واقعیت دارد.

مطلب عجیب جای پای پرندگان در دره کانکتیکات ایالات متحده آمریکا کشفی است که نشان می‌دهد شاید آنها اصلاً پرنده نبوده باشند، و تعلق به عصر دو زیستانی که بخشی در خشکی و بخشی در آب زندگی می‌کردند، داشته است. سپس دوره خزندگانی که به طور کلی خشکی زی بودند و تعداد آنها بسیار زیاد بود فرا رسید، آنها شکل‌های عجیبی داشته‌اند

میل داشتم تصاویری از غولهای آن روزهای بسیار دور را نشانت بدهم اما فکر می‌کنم بهتر است اسکلت یکی از آنها را بنام پتروداکتیل به تو نشان بدهم. پتروداکتیل نامی یونانی است بمعنی انگشت — بال.

پتروداکتیل پر نداشت. خزنده خفاش مانندی بوده است که امروز نظیر آن نیست. پتروداکتیل غولی بوده است. در واقع پیش از اینکه پرنده‌ای به وجود آید، جانورانی وجود داشته‌اند که می‌توانسته‌اند پرواز کنند. با این حال یک نفر که اهل مطالعه و کتاب هم بود، از من می‌پرسید که آیا اول پر وجود داشته است یا پرنده! جواب من چه می‌بایست باشد. البته پرنده. اما این درست نبود. زیرا تاکنون چیزی بطور مطلق درست نبوده است. همه چیز نسبی است. اما این بحث فلسفی است و ما را با آن کاری نیست.

نخستین پرندگان پر نداشته‌اند، بلکه نخستین پرندگان در واقع خزندگان بوده‌اند. خزندگان پروازکننده. رویدن و تکامل

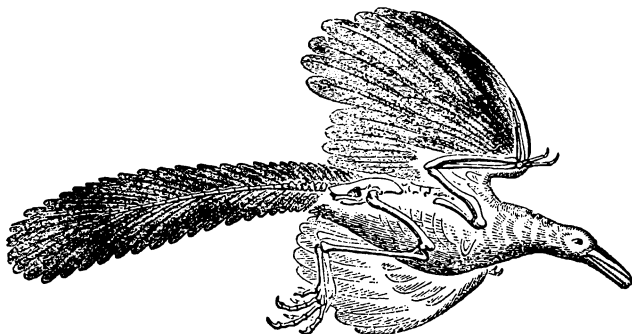


۱. اسکلت پتروداکتیل  
۲. پتروداکتیل در حال پرواز

پر به کندی صورت گرفت. پر از پوست تکامل یافت و پوست بالهای خزندگان پروازکننده را تشکیل می‌داد. به طوری که پرنده‌گانی وجود داشتند که تا حدی خزنده بودند و دم و دندان داشتند. مردم وقتی که از دندان سرخ صحبت شد، می‌خندیدند، که گویا چنین چیزی نه در خشکی و نه در دریا وجود نداشته است.

وقتی تو بنیاد جهان را مطالعه می کنی، می فهمی که «روزگاری» پرندگان با دندان هم وجود داشته اند.

وقتی من برای نخستین بار وجود «پرندگان با دندان» را شنیدم، برایم تمسخرآمیز بود. زیرا آنقدر عجیب بود که نمی شد آن را حقیقت پنداشت. وقتی که شکل آن را دیدم و شرح آن را خواندم و بالاخره مدل آن را دیدم، به آن معتقد شدم. اما وقتی که اساساً جهان را به طور ساده تر و طبیعی تر شناختم، توانستم بفهمم که روزگاری هم باید بوده باشد که در آن اصلاً پرنده ای وجود نداشته است. همان طوری که روزگاری هم بوده است که چهار پایی نبوده است. زمانی هم باید بوده باشد که هیچ چیز به جزگازی سفید و سوزان وجود نداشته است و فکر من به زمانی باز می گردد که تنها گاز در پهنه هستی گسترده بوده است. اما فکر من از سرحله گاز پیشتر نمی رود. فکر من به زمانی باز نمی گردد که هیچ چیز وجود نداشته باشد، زیرا دلیل ساده این است، که من



آرکتوپتیریکس بازسازی شده

نمی‌توانم از به وجود آمدن چیزی از هیچ فکر کنم. من نمی‌توانم مغزم را وادارم تا به آنچه من می‌خواهم چنان شود، فکر کند. من نمی‌توانم فکر کنم که دو دوتا می‌شود پنج‌تا. و نیز نمی‌توانم بپذیرم چیزی از هیچ به وجود بیاید.

در سنگهای آهکی دوره دوم از دوران دوم یعنی ژوراسیک اروپا، استخوانها و پره‌های یک پرنده حقیقی را یافتند که تقریباً به اندازه یک کلاغ بوده است و نیز دارای ویژگیهای خرنندگان و دارای دندان بوده است. هنگامی که خزنده‌ای بر زمین می‌خزد، برای خرد کردن غذا باید دندان داشته باشد. اما هنگامی که خزنده به پرواز در آمدن را می‌آموزد، میدان وسیعتر و دیدگاهی بهتر برای انتخاب غذا به دست می‌آورد. او می‌تواند غذای نرم‌تری را انتخاب کند و این بدان معنی است که تغییری در تنظیم دندانها و اندامهای درونی روی می‌دهد. این تغییرات در تمام شکل بدن او مؤثر بوده است و پرنده واقعی از خزنده به وجود می‌آید و بعد از مدتهای بسیار درازی دونوع به صورت دوگونه بسیار گوناگون درمی‌آیند. پرنده‌ای که به شکل قطعاتی در سنگهای آهکی ژوراسیک

کشف شد، از لحاظ شکل توسط طبیعی‌دانها به صورت اولیه « باز سازی» شد و پرنده به صورت کامل به نمایش درآمد. ولی استخوانها و پره‌های سنگواره اکنون در موزه بریتانیا و موزه برلین است. حال به آثار پرنده‌ای در سنگهای دره کانکتیکات باز می‌گردیم. می‌بینیم که این آثار ممکن است از آن خرنندگان بوده باشد که به حالت ویژگیهای پرنده مانند، تکامل یافته‌اند. آیا پای پرنده پیش از بال آن تکامل یافت؟ چه کسی می‌تواند بگوید؟ زمین شناسی آنقدر ابتدایی است و کتاب سنگها آنقدر خراشیده و شکسته شده است که

ما هم در واقع نمی‌توانیم بگوییم. اما کاملاً اطمینان داریم که چهارپایان و پرندگان از تکامل خزندگان به‌وجود آمده‌اند و اینها هم از دوزستانی که از آب بیرون آمده بودند، به‌وجود آمدند. چه معجزه‌ای!

## سرگذشت اسبان

گفتگو دربارهٔ دگرگونیها بسیار آسان است. ولی ما در محیط زندگی خویش تغییری در چیزها مشاهده نمی‌کنیم. اینطور نیست؟ اسب همیشه اسب بوده است، و الاغ همیشه الاغ. همان طوری که گوسفند هم گوسفند بوده است و انسان هم همیشه انسان. اما من در اینجا می‌خواهم بگویم که همه چیز تغییر کرده است. همه آنچه را که می‌بینم می‌شناسم، حتی تپه‌های جامد و سخت از مه سفید آتشی که روزگاری در عرصهٔ فضا به حال اسرار آمیزی پراکنده بوده است، به وجود آمده‌اند و تکامل پذیرفته‌اند. به اجبار باید بر این عقیده باشی که همه چیز در روی زمین تکامل یافته است. اگر چه این عقیده هم مشکل به نظر می‌رسد. مدت‌های بسیار درازی گذشت تا از تودهٔ مه آتشین، یک سه آتشین ساده، و چیزهای پیچیدهٔ امروزین تکامل یافتند. البته زمانی بسیار طولانی سپری شد. اما زمان به کهنگی ابدیت است!

ما با ساعتها و تقویمهای خود، زمان را به صورت یک چیز واقعی درآورده‌ایم. زمین در بیست و چهار ساعت یک بار به دور خود می‌گردد و ما آن را یک شبانه روز می‌نامیم. ولی شبانه روز در واقع، تنها چرخش و دگرگونی کرهٔ زمین است. کرهٔ زمین چند بار پیش از آنکه خسته شود، خواهد چرخید؟ چگونه شمارهٔ

چرخیدن‌ها عمر جهان را به دست خواهد داد؟ ما فکر می‌کنیم این موضوع بسیار مهم است ولی درحقیقت این طور نیست. وقتی به خود جرأت این پرسش را می‌دهی که جهان چگونه به وجود آمد، باید نقطه نظر و طرز قضاوت خویش را عوض کنی.

تو فکر می‌کنی مثلاً اسب از اول به همین شکل بوده است؟ اگر نسبت به جانوران دیگر آن را مقایسه کنی، هیچ تفاوتی در میان نیست. اسب هم مانند هر چیز دیگری تکامل یافته است و ما اکنون بیش از پیش این را در می‌یابیم. یاد دارم وقتی که پرفسور هادش<sup>۱</sup> بقایای سنگواره اسب را در آمریکا یافت، ما فکر می‌کردیم در آمریکا نباید اسب وجود داشته باشد. تا آنکه اسپانیا-ییها بعد از ۱۴۹۲ آن را بدانجا بردند. این تاریخ زمان کشف آمریکا توسط کریستف کلمب بود. فکر کن چگونه اسپانیاییها در چهار صد سال پیش با کشتیهای کوچک خود اسبها را از روی اقیانوس اطلس گذراندند. ما اکنون اسبها را از انگلستان به استرالیا می‌آوریم که سیزده هزار میل فاصله در میان است. وقتی اسپانیاییها اسبها را از اقیانوس اطلس عبور دادند، تکیه گاهشان جهت باد بود و آنها هرگز نمی‌دانستند که سفرشان چقدر طول می‌کشد. کشتیهایشان بسیار کوچک و شدت طوفانهای دریایی هم به اندازه امروز بود. با این حال آنها برای سربازان، اسب به آمریکا بردند.

در زمان کودکی وقتی درباره تسخیر امریکای جنوبی توسط کورتس<sup>۲</sup> و پزارو<sup>۳</sup> مطالبی می‌خواندم، به خاطر می‌آوردم که دیدن اسبها چه اثری در بوسیان داشته است. آنها خیال کرده بودند که اسب و سوار، روی هم یک جانور است. وقتی سوار تیر



خالی می‌کرد و آنها شعله آن را می‌دیدند و صدای انفجار را می‌شنیدند وحشت‌شان از جانور تازه بیشتر می‌شد. به این دلیل بود که عده کمی اسپانیایی توانستند بر مکزیك و تماسی امریکای لاتین غلبه کنند. نکته‌ای که می‌خواهم بازگویم، این است که اسبها برای مردم امریکا ناشناخته بودند. آنها هرگز اسب ندیده، و چیزی از آن نشنیده بودند. وقتی اسپانیاییها با اسبان خود به آنجا رفتند، مردم از دیدنشان بسیار وحشت کردند.

وقتی اسبهای اسپانیایی به جلگه‌های امریکای جنوبی -پامپاس<sup>۴</sup>- رسیدند، بسیار رشد کردند و به صورت گله‌های بزرگی در مراتع درآمدند و همچون امواج دریا سرکش شدند. تو تعجب می‌کنی که چرا اسب در امریکا وجود نداشته است در حالی که در تمام مدت تاریخ، در آسیا و اروپا یک چیز عادی بوده است. وقتی می‌فهمیم که استخوانهای سنگواره‌ای اسبها پس از آنکه بشر به مطالعه زمین‌شناسی پرداخت در امریکا کشف شد، تعجب ما بیشتر می‌شود. اسب «روزگاری» در امریکا خیلی عادی و معمولی بود. اجداد اسب در امریکا تکامل یافتند و هم از این روست که در آن قاره بزرگ می‌باید بسیار زیاد بوده باشند. اما چگونه از زاد و بوم خود که ما امروز آن را به نام امریکا می‌نامیم، به سایر نقاط جهان کوچ کردند؟ وقتی در این باره بیندیشی، خواهی فهمید که شگفتیهای بی‌کران را پایانی نیست. دگرگونی بزرگی باید در امریکا روی داده باشد که منجر به از بین رفتن اسبها شده است. اما من نمی‌دانم این دگرگونی چه بوده است. و نمی‌توانم آن را بیان کنم. می‌خواهم این مطلب را بفهمی که راز زندگی و جهان برای من بسیار پر اهمیت‌تر از توست. زیرا من دریافته‌ام که چه اندازه

مطلب هست که من آن را نمی‌دانم. در حالی که تو از نادانی خویش به اندازه زیادی بی‌خبر هستی.

یکی از شعرای دوران پیشین به نام لوکرتیوس<sup>۵</sup> که پیش از میلاد مسیح در ایتالیا به سر می‌برد، سروده‌ای دارد که در آن همه کار جهان را در تغییر می‌داند.

زمان، همه جهان را دگرگون می‌سازد،

از حالی به حال دیگر می‌گرداند

هیچ چیز به حال اول باقی نیست؛ همه چیز در گذر است

همه چیز در سایه قانون طبیعت

باید دگرگونی پذیرد.

وقتی برای نخستین بار تاریخ اسب را بدانگونه که در استخوانهایش نوشته است در موزه پیبودی<sup>۶</sup> در نیوهایون آمریکا خواندم، از آن بسیار در شگفت شدم. من همیشه فکر می‌کردم که اسب از آغاز چنین بوده است. اما وقتی که به استخوانهای موجود در موزه نگاه کردم، دریافتم که زمانی هم بوده است که اسب در واقع بدان گونه که ما از مفهوم کلمه استنباط می‌کنیم، اسب نبوده است. زمین‌شناسان استخوانهای اسب را در امریکای غربی که در میان سنگها و خاکهای گذشته مدفون شده بود، یافته‌اند. آنها دریافتند که اسب آنگونه که ما می‌شناسیم، از نقطه نظر زمان، جانوری قدیمی است. اما آنان چیز دیگری کشف کردند، و آن، این بود که اسب روزگاری به عوض تک سم اسروزی، دارای سه انگشت بوده است. آنها فهمیدند که در دوره میوسن بالایی (سومین دوره دوران سوم) جانوری نظیر اسب وجود داشته است. اما به جای یک انگشت، سه انگشت داشته است. آنها این اسب را هیپاریون<sup>۷</sup> نامیدند و

مشخصات آن را مورد مطالعه قرار دادند. سپس در ائوسن بالای آنها جد هیپاریون را پیدا کردند که آنها دارای سه انگشت بود. اما دو انگشت طرفین، از انگشتان هیپاریون بلندتر بودند. تفاوت‌های دیگری را هم نشان می‌دادند. آن را به نام آنکی‌تریوم<sup>۸</sup> نامیدند. بعد جد آنکی‌تریوم را هم پیدا کردند که آنرا اوروهیپوس<sup>۹</sup> نامیدند که دارای چهار انگشت بود. یکی دیگر به نام ائوهیپوس<sup>۱۰</sup> پیدا شد اما فراموش کرده‌ام که از کجا پیدا شد. ولی هنوز از اسب پنج انگشتی حرفی نزنده‌ام، زیرا خودم آن را ندیده‌ام. ولی در وجود آن شکی ندارم. زمانی هم اسب پنج انگشتی وجود داشته است. اما از روباه یا خرگوش بزرگ‌تر نبوده است. حیوان پر جست و خیز کوچکی بوده است که مدهای درازی پیش از این و شاید میامونها سال پیش در نواحی غربی آمریکا رشد کرده، به تدریج در تمام عمر بزرگتر و قویتر و سریعتر شده و سبب پیدایش خر و انواع دیگر امروزی شد. این جانور در آمریکا از بین رفت. تمام چیزهایی را که به تو گفته‌ام، می‌توانی در کتاب سنگهای زمین شناسی مطالعه کنی. اما نمی‌توانی بفهمی چرا اسبها در آمریکا از بین رفتند و یا آنکه چگونه به آسیا یا اروپا رسیدند و یا اینکه چه وقت و یا چگونه این تغییرات در انواع اسبها پدیدار شد. در موزه نیوهاون استخوانهایی وجود دارد که نشان می‌دهد چنین تغییراتی صورت گرفته است.

تکامل اسب تنها نشانی است بر اینکه همه چیز عالم از سر آغاز جهان در حال تکامل بوده است. من نمی‌دانم چه عاملی سبب از بین رفتن اسبها در قاره آمریکا شد، اما سرلانکستر یکی از طبیعی دانان بزرگ جهان می‌گفت:

«هیچ بعید نیست که فنای نژاد اسب در امریکا، یعنی سرزمینی که در آن انواع اسبها بیش از سایر نواحی جهان وجود داشته‌اند، درست پیش از ظهور انسان و یا همزمان با آن، به علت یک عامل ناگهانی از قبیل دگرگونیهای زمین شناسی و یا یک میکرب مرگبار واگیر که سبب از بین رفتن جمعیت اسبها شده، بوده باشد.»

توضیح بیشتری وجود ندارد. پرسش به جای خود باقی است و باید پاسخ آن را جست!

## حقایق شگفت‌انگیز

چیزهایی که در کتاب می‌خوانی، به اندازه آنهایی که به چشم خود می‌بینی، جالب نیست. اصرار من برای خواندن کتاب بخاطر این است که دید و دقت نظر توگسترش یابد. اگر خودت ببینی و بیندیشی، سودی از کتابهایی که می‌خوانی، نخواهی برد. این فقط خواندن نیست که دانش اندوزی را تقویت می‌کند. می‌خواهم چیزهایی را به تو بگویم که خود به چشم دیده‌ام. گرچه ممکن است به اندازه چیزهایی که در کتابها خوانده‌ام جالب نباشد، ولی اطمینان دارم بسیار نظر تو را جلب خواهد کرد.

وقتی در سن هژده یا نوزده سالگی بودم، در شهر کوچک تامبس<sup>۱</sup> در کشور پرو زندگی می‌کردم و بیشتر وقت خود را در سواحل رودخانه به دیدن نهنگها و مارمولکهای مناطق حاره‌ای می‌گذرانیدم و عموماً از دیدن آنها تعجب می‌کردم. من اصلاً چیزی از تاریخ طبیعی نمی‌دانستم از این رو البته دانش اندکی داشتم. ولی با این حال معلومات بسیاری از طریق ناآگاهانه کسب می‌کردم. می‌دیدم که مارمولکها سواحل رودخانه را دوست دارند، اما هرگز به درون آب نمی‌روند. و به یاد دارم که در شهر هانیل

در جزایر فیلیپین مارهایی وجود داشتند که به آب تمایل پیدا کرده بودند. در مانیل، هنگام ماهیگیری، ماری می‌گرفتیم. و این بسیار ناگوار بود. اما انسان کم‌عادت می‌کند.

این «مارسولکهای» پر زرق و برق رودخانه تاسبس، همان طور که گفتم دوست داشتند نزدیک آب زندگی کنند، ولی هرگز به درون آب نمی‌رفتند. بعدها به نظرم آمد که موجودات پست مثل قورباغه، مار، و مارسولک، به آسانی توانستند با آب سازگار شوند و به مقتضای خوراک، به صورت جاندار خشکی و دریایی درآمدند. این مسأله، مهم بود. ولی من در این باره فکر نکرده بودم و نکته همینجا بود.

در حدود پانصد میلی بیرون از تاسبس، در اقیانوس کبیر درست بالای خط استوا، مجمع‌الجزایری وجود دارد که به نام گالاپا-گوسا معروف است. این جزیره‌ها تقریباً همه آتشفشانی‌اند و در ژرفای دریا قرار دارند. بعدها که قوانین طبیعت را شناختم، توانستم دانستنیهای بسیاری را فرا بگیرم. اما چیزی از دانش سردر نمی‌آوردم. فرصت را از دست داده بودم. می‌دانستم که جزایر از مواد آتشفشانی ترکیب یافته است. زیرا بیشتر آن سخت و سیاه بود و یا شکل قهوه‌ای تیره داشت و خاک آن کفشهای ما را تکه تکه می‌کرد. در آن جزایر، جانوران پستاندار و یا جانوران خونگرمی که بچه خود را شیر می‌دهند (یعنی همان کاری که پستاندارها می‌کنند) وجود نداشتند، اما به حد فراوانی پرنده و لاک‌پشت وجود داشت و دریا از ماهی و کوسه‌های بزرگ و گرسنه انباشته شده بود.

من این فکر به خاطر نمی‌رسید که بیرسم چرادر این جزایر جانور خونگرم وجود ندارد. می‌دانی من این فکر رشد جهان را در دل نداشتم و اگر تو آنوقت بنیاد جهان را از من پرسیده بودی،

پاسخهای نادرست می‌دادم و تازه، خیال هم می‌کردم حق با من است. اما اکنون می‌دانم که بنیاد واقعی جهان چگونه است و سراسر راز پر دامنه آن را می‌دانم و دشواری ادراک آن را درک می‌کنم و به جهل هیچ کس نمی‌خندم. زیرا جهل خودم را می‌دانم! در آن روزها جهلی نداشتیم وقتی شعر تنیسون را هم می‌خواندم که در قطعۀ شاهزاده می‌گوید:

این جهان روزگاری هاله‌ای روان از نور بود،  
تا اسواج ستاره‌ای به سوی مرکز گرایید،  
همه به خورشید بدل شدند،  
و خورشید از دور سیارگان را می‌گردانید.  
بعدها غول و انسان  
رنگ و خال گرفتند.  
زستان پوشش پوستین یافت،  
خام از حال نخست در آمد  
و خویش را در هم کوید،  
همانگونه که ما خود را  
در میان جزایر وحشی می‌یابیم.

این سرگذشتی است که سعی کرده‌ام آن را به‌طور دقیق برای تو بازگویم. اگر شعر تنیسون را خوانده بودم، مطالب بسیاری را فراگرفته بودم تا دربارهٔ جزایر گالاپاگوسا بپرسم. اما اصلاً دانشی نداشتیم. از این رو در برابر راز جزایر آتشفشانی و اسواج سرکش و تپه‌های ناهموار و موجودات عجیب روی آنها زبانم لال بود. فقط وقتی آثار داروین را خواندم، یعنی سالها بعد، پردهٔ جهل از برابر دیدگانم فرو افتاد و معجزهٔ جزایر دور افتادهٔ اقیانوسی را دیدم. در ساحل تمام جزایر، ماسولکهای حاره‌ای وجود داشت.

اما به اندازه مارمولکهای قاهبسی دارای رنگ روشن و حرکت سریع نبودند. آنها بزرگ و سیاه و ترسناک بودند، به طوری که انسان از دیدنشان می لرزید. آنها در خشکی بسیار تنبل بودند و در عین درماندگی و بی پناهی، به نظر می رسید که بخواهند جنگ یا فرار کنند. در پرو، مارمولکها را تعقیب کردم. اما آنها بسیار سریع حرکت می کردند. ولی توانستم دم این جانداران وحشناک را که خیلی کم مقاومت بودند، بگیرم. اگر یکی از آنها را از پرتگاه در آب بیندازی، برق آسا بیداری شود و شناکنان به سوی تو باز می گردد تا بار دیگر او را در آب اندازی. چرا؟ داروین می گوید این مارمولکها مدت‌های مدید، پیش از این از سر زمینی که دارای ریشه درختان شناور بوده است آمده‌اند. تخم سفت و محکم آنها تحمل این سفر را کرد و در این سواحل ناهموار آتشفشانی پراکنده گشت. بعدها مارمولکهای کوچک چیزی برای خوردن نداشتند و بسیار گرسنگی کشیدند. تنها سبزی موجود در اطراف یک نوع کاهوی دریایی بود که در آب شور قرار داشت. ناچار این گدایان بیچاره یعنی مارمولکها آغاز به خوردن آن کردند، و سرانجام زنده ماندند. یعنی بعضی از آنها جان به در بردند. نوزادان آنها آسوختنند که این نوع سبزی را دوست دارند، چون در غیر این صورت از بین می رفتند. کم کم برای یافتن این نوع سبزی، به ژرفای بیشتری می رفتند و مجبور بودند برای فرار از دست کوسه ماهیهای درنده با سرعت خود را به ساحل برسانند.

تمام مارمولکهای کندرو، طعمه کوسه ماهیها شدند. بویژه آنهایی که رنگی بودند. از این رو، نوع رنگی آنها از صحنه حیات بیرون رفتند و تنها آنهایی که دارای پوست تیره بودند و یا آنهایی که به سرعت شنا می کردند باقی ماندند. تنها خطری که این مارمولک



شناخت، همین کوسه ماهیها بود. زیرا مغز کم سایه اوقادر نبود تصور دیگری بکند. ناچار می بایست به سرعت خود را به ساحل برساند. وقتی انسان می آمد و او را در آب می انداخت، مغز کوچک او از تنبلی تشخیص نمی داد که انسان از کوسه ماهی بدتر است. از این رو وقتی که به آب می رسید، یک راست به ساحل و جایی که انسان در آن قرار داشت باز می گشت. به خیال اینکه آنجا محل امنی است. اکنون می بینی که قانون چگونه در کار بود؟ مارمولک زندگی را دوست داشت، همان گونه که همه آن را دوست دارند. و در سیدان تنازع بقا آنهایی می توانستند زنده بمانند که خود را با شرایط نو عادت می دادند، یعنی آنهایی که با تغییر مساعد جریان سازگار بودند، توانستند به زندگی خود ادامه دهند. انواع رنگی، آنهایی که من در پرده از آن خوشم می آمد، بزودی شکار و خورده شدند. از این رو، نوع رنگی بزودی از بین رفت. بعدها شناگران کند هم از بین رفتند و تنها آنهایی که دارای رنگ تیره و در شنا کردن سریع بودند، توانستند زنده بمانند. اینها انواع تازه ای را بوجود آوردند که ظاهر و فوت و فن پدران خود را به ارث برده بودند. بطوری که در سیدان تنازع بقا در جزایر گالاپاگوسا بازماندگان بهترین انواع سازگاری یافته با شرایط تازه بودند.

این به علت ذیرکی خود مارمولکها نبود، بلکه به واسطه جریان ساده قوانین بود. قوانین طبیعت در آخرین مرحله ساده است. ولی ما عادت کرده ایم به اینکه فکر کنیم آنها پیچیده هستند. آنها مشکل نیستند. تمام جهان در برابر و پاسخ این قوانین ساده، خلقت یافته اند و توسط این قوانین اداره می شوند و ما با تمام وجودمان زاده قوانین تکامل هستیم.

اسیدوارم مقصود مرا بفهمی و چگونگی کارها را دریابی.

اگر چنین باشد و به‌دقت به‌مطالعه امور بپردازی، کتابهای خوب بخوانی و چشمانت را بگشایی و گوشهایت را باز کنی بنیاد جهان را خواهی فهمید.

جزایر گالاپاگوسا از درختانی که از سرزمین اصلی امریکای جنوبی همراه آب سی‌آمد و تخمهای جانداران زنده را با خود حمل می‌کرد، انباشته شد و سرانجام جزایر آتشفشانی، پناهگاه خوبی برای این جانداران شدند. و در آنجا اسکان زندگی یافتند. اما سرزمین اصلی امریکا با سرزمین جزایر بسیار تفاوت داشت. از این روی جانداران مجبور بودند برای زنده ماندن، خود را با شرایط تازه هماهنگ سازند، همانطوری که مارمولکها این کار را کردند. از این رو، تقریباً تمام جانداران جزیره‌ای، از قبیله پرندگان و لاکپشتهای آبی و حشرات و حلزونها و درختان، با همانندانشان در سرزمین اصلی تفاوت دارند. اما تفاوت آنها چندان زیاد نیست. برطبق شرایط دگرگون زندگی جزیره‌ای، آنها اندکی تغییر پذیرفته‌اند و گرنه از همان نوع اصلی امریکایی هستند. مقصودم را می‌فهمی؟ تفاوتهایی هم میان انواع جزیره‌ای وجود دارد. زیرا آبی که جزایر را از هم جدا می‌کند، آب اقیانوسی ژرف است. این آب بین جزایر مانع بزرگی برای همه، بجز ماهیهاست. و اینها به‌نظر من در اطراف تمام جزایر یکسان بودند. ژرفای ناپیمودنی اقیانوس و امواج نیرومندی که بین جزایر دارد، انواع گوناگونی از جانوران را به‌وجود آورده است. به‌نسبت انباشتگی و وسعت، جزایر گالاپاگوسا بهترین نمونه‌ای هستند که از نظر قانون تکامل و تغییر سی‌شناسیم. اما تو هر جا که بروی همین تغییر را خواهی دید. در استرالیا هم وضع مانند جزایر گالاپاگوساست.

در اینجا (استرالیا) ما خرگوش نداشتیم، تا اینکه شخصی

آن را از انگلستان آورد. چرا در اینجا خرگوش نبود؟ زیرا در این قاره تکامل نیافته بود. اما تا آنها را در این جا رها کردند، به صورت چنان آفتی درآمدند که زمانی صنایع روستایی را به نابودی تهدید کردند. در جنگ با آنها سیایونها پول خرج کرده ایم و من فکر نمی کنم هنوز توانسته باشم آنها را از پای در آوریم. اگر درباره مشکل خرگوش و بوته و گلابی خاردار و شاه بلوط و دیگر مسائل فکر کنیم، خواهی فهمید که داستان من درباره بنیاد جهان برآستی واقعی است.

## انسان نخستین

در روزگاران گذشته داستانی از متن عربی شنیده بودم که به نظر بسیار جالب می نمود. این داستان در باره باغی در ایران بود. در این داستان می خوانیم. گل سرخ به زنبق گفت: «فکر می کنم باغبان ما آدم بسیار عجیبی باشد. و زنبق پاسخ داد: بله! کاسلاً با توهم عقیده هستم. چه عمری طولانی دارد. تغییری هم در او پدیدار نمی شود. گل سرخ گفت: چیز غریبی است. و در این حال، صدایش حالت نجوای اسرارآسیزی به خود گرفت و اضافه کرد: فکر می کنم همیشه زنده بماند. زیرا گل سرخی که اندکی پس از زادن من سرد - و چه بسیار پیر هم بود - او را در زمان تولد خود به همان حال دیده بود. زنبق سرش را به آرامی تکان داد و در جواب گفت: فکر می کنم تا جاودان زنده خواهد بود.»

می بینی دخترم، تمام اینها به دیدگاه افراد بسته است. به نظر گل‌های سرخ باغ، سردی که از آنها نگهداری می کند، عمر جاویدان دارد. چون خود آنها عمر بسیار کوتاهی دارند. همین طور کوه‌ها نیز به نظر ما همیشگی و پایدار می نماید. زیرا عمر ما در مقایسه با عمر آنها بسیار اندک است. جهان به نظر ما مانند باغبانی است که همیشه پا برجا و جاودان خواهد بود. اما چنین نیست. هیچ چیز پا برجا و جاودان نخواهد بود. همه چیز

درسی گذرد. جهانها، خورشیدها، تشکیلاتها، همه اینها روزگاری را سپری می کنند و سرانجام محو می شوند. تا آنجایی که ما می دانیم هیچ چیز از بین نخواهد رفت، بلکه همه چیز دگرگون می شود. ما نمی توانیم بگوییم یک وجود واقعی و یک چیز مسلم، نیست و نابود می شود. همان گونه نمی توانیم چنان تصور کنیم که چیزی از هیچ حادث شود و به وجود آید. این مطلب به نظر بسیار غیر عادی می آید. با این حال تمام اینها، مربوط به اساس و بنیاد جهان است. همه اینها مربوط به آن است!

تو هرگز به انگلستان نیامده ای - این طور نیست؟ شاید روزی به آنجا بروی. وقتی به لندن وارد می شوی، آن را بزرگترین شهر جهان خواهی یافت با این حال، تاریخ نشان می دهد که لندن دهکده ای بوده است در ساحل رودخانه که چند ماهیگیر در ساحل آن می زیسته اند. دو هزار سال پیش، اصلاً لندن وجود نداشت. زیرا زمانی که رومیها در انگلستان بودند، فکر نمی کردند سواحل رودخانه تیمز آنقدر اهمیت داشته باشد. حتی مردمانی هم که پس از آنها آمدند، تا مدتهای بسیاری درك نکردند که این رودخانه چقدر حائز اهمیت است. وقتی پادشاهان برای نخستین بار، به سلطنت می رسیدند، در منچستر تاجگذاری می کردند. لندن کاملاً نو است. اما وقتی با اتوبوس در شهر حرکت می کنی به نظر می رسد همیشه چنین بوده است. اما هیچ چیز همیشه نبوده است! هیچ چیز در جهان پایدار نخواهد ماند. همه چیز، حتی انسان در عرصه هستی به باد خواهد رفت. شاعر بزرگی روزگاری چنین سرود:

همانگونه که فرزندان انسان، جانوران را از پای درمی آورند،  
سرانجام خود نیز از پای در خواهند آمد.

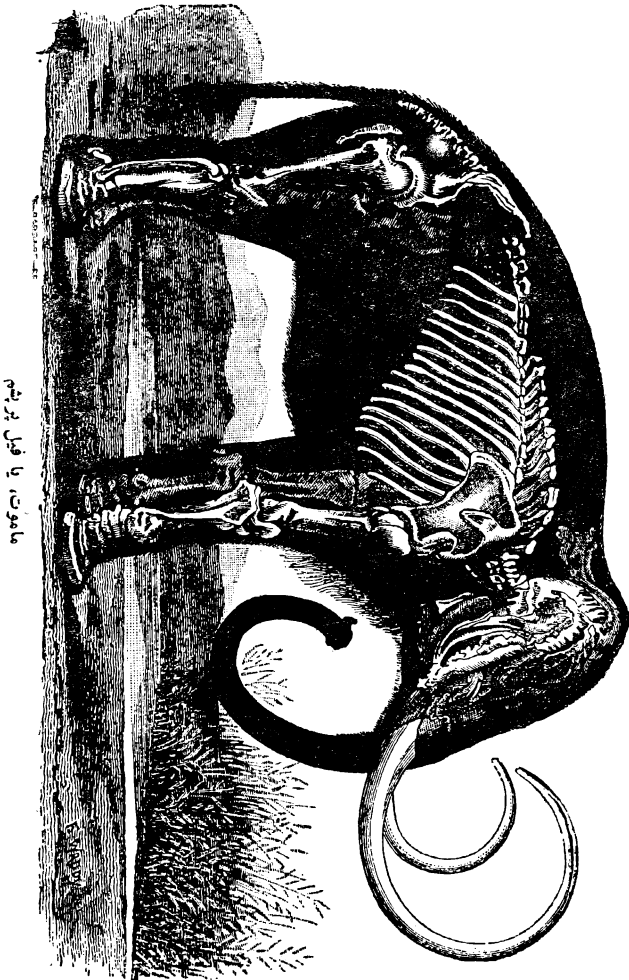
همان گونه که جاننداری فنا می شود، دیگری هم از بین

خواهد رفت.

همهٔ اینها حیاتی محدود دارند،  
از این رو بشر را بر جانور امتیازی نیست  
زیرا همگی زوال می‌یابند.  
همگی به‌سوی سکانی رهسپار می‌شوند،  
همه از خاک هستند  
و همه به‌خاک بدل می‌شوند.

بسیاری فکر می‌کنند که این واقعیت ندارد. ولی من هرگز با  
شاعر مجادله نمی‌کنم.

آنچه را می‌خواهم بدانی، این است که لندن همانطوری  
که امروز هست، نبوده است. فکر می‌کنم مطلب مرا بفهمی،  
این طور نیست؟ البته آب‌وهوا هم تفاوت می‌کند. وقتی از کسی  
می‌شنوی که می‌گوید: «فکر می‌کنم فصلها تغییر می‌کنند. آنها  
نیز مثل دوران کودکی ما ثابت نمانده‌اند»، باید بخندی. زیرا  
به‌خود قیاس می‌کند. فصول در آمریکا انسان تغییر نمی‌کنند. فصول  
تنها در مدت زمان میلیونها سال تغییر می‌کنند. هوای لندن  
۰۰۰۰ ۲۴ سال پیش، سردتر از امروز بوده است. این حقیقت را ممکن  
است پذیرفت که هوای لندن چندین بار تغییر کرده است. بگذار  
مطلب غریبی از ادوآد کلود برایت بگویم: چند سال پیش در  
لندن هنگامی که محلی را برای ساختمان بانک تازه‌ای می‌کنند،  
استخوانهای عجیبی از «شپرغار»، که جانوری که مدت‌ها  
پیش از بین رفته است، یافتند. و نیز به‌عاج و استخوانهای فیل  
ماسوت و یا فیل پوشیده از پشم و استخوانهای گرگدن و گوزن  
سرخ و غیره دست یافتند. اینها چگونه بدانجا رسیده بودند؟ تصور  
کن کرگدنی در محلی که فعلاً لندن است به‌غریدن سرگرم



ماهوٲ، يا قیل پر یشم

باشد و یا فیلی پوشیده از پشم در آنجا به چشم بخورد .  
 اینها به نظر من غیرعادی می آید. مگر زمانی که تغییرات  
 جهان را در نظر بیاورم. فکر می کنم این مطلب را بدانی که آب  
 و هوای دوران زغال سنگی (کربونیفر) گرم و سرطوب بوده است.  
 زغال سنگ در محلی تشکیل یافت که امروز آن را قطب جنوب  
 می نامیم. پرفسور داوید و افراد سرشناس او، هنگامی که با هیأت  
 اعزاسی شاکلتون به کاوش پرداختند، دریافتند که در زیر انبوه  
 یخ و برف منطقهٔ سنجمد جنوب، زغال سنگ نهفته است. باید زمانی  
 بوده باشد که هوای قطبها گرم بوده است. چه مدت پیش از این،  
 نمی دانم. هیچ کس نمی داند. ولی در هر حال در سنجش چنین  
 حالی، سال ارزش چندانی ندارد. ما در زمان گل سرخ و گل زنبق  
 به سر می بریم. عمر ما چنان کوتاه است که نمی توانیم دانسته  
 شگفت آور این زمانها را دریابیم.

اما برآستی در تمام این مدت، انسان در کجا بود؟ حتی  
 در زمانی که فیل پشم آلود در لندن بوده است، یک نوع انسان  
 وجود داشته است. اما تکامل نیافته تر از اکنون. من تصاویری  
 از سر انسان نخستین دارم، اما کاملاً با سریونانیها و سرما تفاوت  
 دارد. نخستین انسان از نوع بسیار پست بود. با این حال با  
 سیمون و دیگر جانوران تفاوت داشت. چون موضوع بسیار دقیق  
 است، در اینجا من نباید از خودم حرف بزنم، و برای این کار،  
 نیاز به کارشناسی است که این موضوع را بررسی کند. بزرگترین  
 و ارجمندترین متخصص این کار را سر لاکستر می شناسم که رئیس  
 انجمن پیشرفت علوم بریتانیا، مدیر موزهٔ بریتانیا و بسیاری جاهای  
 دیگر بوده است. او کتابی به نام فرهازدایی انسان نوشت که مبتنی  
 بر سه خطابه بود که در دانشگاه آکسفورد و سایر جاها ایراد



کرده بود. می‌خواهم گفتاری از او نقل کنم که نشان می‌دهد بشر بسیار قدیمی است. او در بخش «فرزند یاغی طبیعت» (فصل هفتم کتاب) می‌گوید:

«تاریخ کهن بشر، مدتها پیش از انتشار کتاب بنیاد انواع داروین تکوین یافت. سنگریزه‌های رودخانه‌ای عصر پارینه سنگی گوآنکه احتمالاً پیش از یکصد و پنجاه هزار سال پیش به وجود آمده‌اند، و بیش از مجموعه‌های ناقصی که گهگاه همراه آنها یافت می‌شود، و بیش از نژادهای وحشی کنونی انسان، چهره‌ای شبیه‌تر به سیمون را، نشان نمی‌دهند. این آلات و ابزار سنگی با مهارت و هنرمندی ساخته و پرداخته شده است. طی ده سال گذشته، آلات سنگی خشن زیادی از انواع ویژه در - سنگریزه‌هایی که پانصد پا بلندتر از سطح رودخانه‌های موجود است، کشف شده است. کاوشهای جنوب انگلستان، بر نژاد انسانی دلالت دارد که از سازندگان عصر پارینه سنگی، مهارت کمتری داشته. با این حال هنوز بقایایی که دلالت مستقیم بر نتیجه موضوع داشته باشد، به دست ما نیامده است. اما با قضاوت قیاسی (نه با روش قطعی) و با توجه به سایر جانوران، آنهایی که با بشر کنونی سر می‌کنند مانند: اسب، کرگدن، گرگ، کفتار و خرس، بعید نیست که در بخشهای دوره میوسن پایینی که قدیمی‌تر از آن هستند که با سنگریزه‌های، رودخانه‌ای که در میانشان دستکارهای انسان هستند مقایسه شوند. انتخاب طبیعی آغاز به افزودن اندازه مغز سیمونی با قاستی خمیده و نه بسیار نیرومند و بزرگ را کرد و این

موجود با گذشت صدها هزار سال به پیدایش موجوداتی منجر شد  
با مغزی بزرگ، دست ماهر، تمایل دیرینه به پرتاب سنگ، ساختن  
چوبدستی، پناه جستن در غارها، درهم شکستن ستجاوزان و برآورده  
کردن اشتیاق طبیعی خود، با ادراکات خود، نه با نیروی بدنی  
محض که در آن هم ناقص نبود.»

## پایان مطلب

پس از نقل گفتاری از سرلانکستر بزرگ، فکر می‌کنم چیزی که می‌توانم بگویم، کم‌سایه و غیر ضروری است. او به تو می‌گوید که تاریخ انسان مدتها پیش در حیات کره زمین آغاز شد و انسان از مرحله پست و جانوری و غارنشینی، به وجود عالی اسروزی بدل گشت. این نوید آینده را به ما می‌دهد. سراسر عمر کره زمین، صعودی طولانی، آهسته و دردناک بوده است. یعنی رسیدن از ذره خردی به دانشمندان اسروزین، از تک یاخته‌یی پروتوپلاسمی، به غولی خردمند بوده است.

همگی تاکنون گول خورده‌ایم که گفته‌اند روزگار گذشته بشر، بهتر از اکنون او بوده است شخص سالخورده به روزگار کودکی خویش باز می‌نگرد، و فکر می‌کند در زمان کودکی او، جهان بهتر از حال حاضر بود. او فکر می‌کند مردم دوره کودکی او، قوی‌تر و شجاع‌تر و نجیب‌تر از مردم کنونی بودند. او همیشه به یاد عصر طلایی گذشته است. پیرسردان، تاریخ‌نگاران جهان بوده‌اند. و چنان از گذشته عصر طلایی یاد می‌کنند که مجذوب این عقیده شده‌ایم. گویا عصر طلایی جهان در گذشته بوده است. اما داستانی که من برای تو بازگو کردم، نشان می‌دهد که تاریخ کامل جهان حاضر، تکامل تدریجی و پیشرفت و صعود کنندی از

سراحل دردناك قرنھا را داشته است. نه تنها تپه‌ها و كوهها، رودها و ستارگان، درختان و جانوران و پرندگان تكامل یافته‌اند، بلكه خود انسان نیز ذهن و فكرش در راه تكامل بوده است.

اسیدوارم در هنگام خواندن فهمیده باشی كه همه چیز پاسخگوی قانون است! قوانین طبیعت اندك و ساده‌اند. هر طور نگاه کنی سی‌بینی كه همه چیز از سادگی به مرحله‌یی پیچیده گام نهاده است و هیچ چیز همیشه پا بر جا نیست. در روزگار باستان مصریها اهرام و بناهای زیبایی كه تا آن وقت دیده نشده بود بر پا كردند. با این وجود اگر تاریخ آنها را بررسی کنی، خواهی دید كه تمدن نیرومند آنها از مرحلهٔ ابتدایی و ساده آغاز شد. حجاریهای زیبای ستونهای آنان تقلید از علفهای پاپیروسی بود كه پدرانشان كلبه‌های خود را بدان سی‌آراستند. ستونهای راه راه سنگهای محكم، یادگار دسته‌های نی به هم بسته‌ای بود كه مصریان باستان و اولیه با آن پناه‌گاههای خود را سی‌ساختند. پیش از اینكه مصریان به سودو کاربرد فلز پی ببرند، دارای وسایل سنگی بودند. چنان كه مردمان ابتدایی دیگر هم داشتند. و نخستین وسایل فلزی كه به كار سی‌بردند، به شكل وسایل سنگی ساخته شده بود كه اجداد آنها در زمانهای بسیار دور پیشتر از آنها ساخته بودند. همهٔ تمدنها از مرحلهٔ ابتدایی آغاز شد. وقتی بریتینهای قدیم (ساكنان قدیم بریتانیا) را كه دو هزار سال پیش زندگانی سی‌كردند، به یاد سی‌آوری و این كه ڈولپوس سزاد هنگاسی كه قدم به سواحل جنوبی انگلستان گذارد با وحشیانی كه صورت خود را رنگ کرده بودند، لباس پوست به تن‌شان بود، و با نیزه و سپر مسلح بودند روبرو شد؛ تعجب خواهی كرد كه انگلستان

متمدن اسروزی با همه ثروت و آراستگی و فقر و جنایت، در چنین زمان کمی تکامل یافته باشد. بلی! همه چیز تکامل یافته است. چنان که به تو گفته‌ام، جهان هم از مرحله ابر آتشین مانند، تکامل یافته است. هرچه مطالعه کنی و ژرف‌تر بیندیشی— که اسیدوارم همین کار را خواهی کرد— خواهی فهمید داستانی را که گفته‌ام با تمام دانش اسروزی مطابقت دارد و با تمام مشاهدات من و تو هماهنگ است. همه چیز در حال تکامل و پیدایش و پیگیری و پیشرفت است.

در باره تکامل جهان چنان که گفته‌ام احساس می‌کنم باید از نو به سخن پردازم و دوباره ساده و واضح تر آغاز کنم. با اینهمه، اگر این کار را هم بکنم باز فهم آن برای تو آسان نخواهد بود. زیرا آنچه منظور من است، این است که ذهن تو را به کار اندازم و وادارم تا با نگاه گسترده‌تری به جهان نگاه کنی و عقیده خردمندانه‌تری در باره بنیاد آن در ذهن جای دهی. در اینجا زندگی، مرگ، شادی و غم با هم آمیخته است. همان گونه که شاعری باستانی می‌گوید:

گریستن کودکی که از مادر زاده می‌شود، با شیونی که برای مرده بر پا می‌کنند آمیخته است .  
هیچ شب و روزی نیست که با فریاد ضعیف کودکی آمیخته نباشد.

هق هق گریه‌ای که از تیرگی و گور حکایت دارد. به نظر من، داستانی که به تو گفته‌ام، سرشار از امید زندگی است. زیرا در بر دارنده و بازگوینده تکاملی بزرگتر و غنی‌تر است. این دلالت دارد بر آن که نیچه فیلسوف آلمانی به خطا نگفته است که زمانی خواهد رسید که تمام مردم مانند بهترین مردان کنونی

خواهند بود. این فریادی است که بر ابتدایی بودن جهان دلالت دارد. با این حال قرن‌ها و زمانهای بسیار گذشته، نوید امید بزرگی را برای آینده می‌دهد. ما هنوز در متمدن‌ترین اجتماعاتمان وحشی هستیم. فکر می‌کنم نیچه راست گفته باشد که بشر روزی به تاریخ گذشته نگاه خواهد کرد و ما را بمثابة میمون خواهد نگرست.

وقتی من به بازگفتن سرگذشت بنیاد جهان ادامه می‌دهم، همانطوری که فهمیده‌ام روحم سرشار از پیش‌بینی مسرت‌بخشی برای جهان آینده است و می‌خواهم چنان زندگی کنم تا جهانی که به‌سویم می‌آید بهتر از جهانی باشد که دارم در آن به‌سر می‌برم. هیچ‌کدام از ما نمی‌تواند در اصلاح جهان زیاد دست‌اندر کار باشد. اما اگر بخواهد، تا حد زیادی قادر به آن خواهد بود. ما همه در پیشرفت جهان چون اتم هستیم و پیشرفت هم سخت‌کند است. ما هر کدام اندکی می‌توانیم یاری دهنده باشیم و این کار را هم وقتی می‌توانیم انجام دهیم که بفهمیم جهان چیست و چگونه تکامل می‌یابد. از این‌رو، تمام پیشرفت‌ها بسیار کند بوده است. زیرا ناآگاهانه صورت گرفته است. اما اکنون که می‌خواهیم راه و روش کار طبیعت را بدانیم، باید روش آگاهانه‌ای داشته باشیم. همگام طبیعت، به‌طوری که پیشرفت ما در آینده بسیار سریع‌تر از آنچه بوده است باشد. و به این ترتیب این جهان کهن و خوب، باید هم‌مطراز هر نسلی، ترقی و پیشرفت کند. وقتی به فصلهایی که نوشته‌ام، نگاه می‌کنم، می‌دانی در خلال آنچه نوشته‌ام، کدام یک بیش از همه نظرم را جلب می‌کند؟ این موضوع: ما در جهان پر از معجزه جهانی که پر از اسرار و زیبایی و عظمت و شگفتی جاودانه است، به‌سر می‌بریم. وقتی با تو گفتگو می‌کنم، بارها از خود پرسیده‌ام و پرسشهایی با خود داشته‌ام.

زیرا من دانم من با چشمانی نیمه باز در جهان گشته‌ام و همه عظمت آن را دیده‌ام. در جهان عجیبی زندگی می‌کنیم. من از تولد یافتن خویش خشنودم، و متأسف از اینکه نمی‌دانم زندگی پیش از این چه بوده است. زیرا پیش از آنچه نصیبم شده است می‌بایست از زندگی بهره‌سی گرفته‌م. امیدوارم مقصود سرادریابی و از زندگی با چشمانی باز و قلبی پر سپاس بهره‌برگیری. پرسش تو در باره بنیاد جهان برای من بسیار مؤثر بوده است و اگر نصف این مقدار از پاسخ‌هایم برای تو مؤثر افتد، در واقع پاداش خود را گرفته‌ام.

## امیر کبیر منتشر کرده است:

انسان نخستین

دونالد بار

ترجمه محسن مهدی

هزاران سال است که انسان درباره منشأ خود و همه چیزهای پیرامون خویش اندیشیده است. در این رهگذر، به مقتضای تکامل جهان بینی اش، گاه دست به دامان خیال زده و گاه در راه شناخت پدیده‌ها و چیزهای گرداگرد خویش اندکی به حقیقت نزدیک‌تر گشته است. علوم طبیعی در سده نوزدهم پیشرفت بسیار کرد و با ظهور کسانی چون لامارک، والاس و سرانجام داروین، دید انسان درباره منشأ خویش یکسره تغییر کرد. داروین اعلام داشت که همه جانداران، از جمله انسان، از موجودات ناکامل‌تر از خود سر برآورده‌اند و تکامل پذیرفته‌اند، و نیز اظهار داشت که این تغییر و تکامل از راه «انتخاب طبیعی» صورت گرفته است. کتاب انسان نخستین می‌کوشد تا نوجوانان را با همه این مسایل آشنا کند.



## انسان دنیای خود را گسترش می‌دهد

ایلین - سگال

ترجمه محمدتقی بهرامی حران

کتاب، جلد سوم چگونه انسان غول شد است که در ده‌بخش، از رومیان باستان تا انسان امروزی را شامل می‌شود. انسان در سده‌های پیاپی حتی یک دم از تلاش و کوشش باز نایستاده است. او می‌خواهد و می‌تواند تاریکی و جهل، فقر و جنگ، بیماری‌های مادی و معنوی را درمان باشد. سد را درهم شکند و زندگانی هر روزه خویش را دیگرگون سازد و درپوش گسترده و جهانی خویش پایانی درکار نبیند. انسان به جهان گام نهاده است تا هستی را به شکل دلخواه خویش درآورد و آنگونه که می‌تواند با یاری دانش نوین، زندگانی‌های نوینی را پی‌افکند. برای دانستن اینکه انسان از کجا آغاز گردیده است، و چگونگی پیدایی انسان در کتابهای پیشین ایلین - سگال مطالب ارزشمندی خوانده‌ایم. در این کتاب نیز رخدادهای رمانهای پیشین را پی می‌گیریم تا چهره راستین انسان را دریابیم.

## انسان در گذرگاه تکامل

ایلین - سگال

ترجمه محمدتقی بهرامی حران

کتاب، جلد دوم چگونه انسان غول شد است که در هفت بخش پیدایی فلسفه و اندیشمندان بزرگ، نظامهای گوناگون اجتماعی رم قدیم تا سقوط آن دولت را به زبانی بسیار دلپسند و شیرین باز می گوید.

در این کتاب روند تحولات بشری همپای فلسفه و تاریخ نظرات اندیشمندان، از غارنشینی تا سفر بردریاها بررسی می شود. ایلین- سگال با پرهیز از بیان خشک علمی، به انسان و کوشش پی گیر او در چیرگی بر طبیعت و محیط می نگرند و با بیانی بسیار شیرین و دلچسب قصه انسان را باز می گویند.

تاریخ  
وگوردون چایلد  
ترجمه سعید حمیدیان

تاریخ به روند تاریخ در کنار سایر علوم انسانی پرداخته است و از این حیث اگر «وسعت تاریخ» نام می‌گرفت شاید نمایانگر بهتری از محتوای آن بود زیرا نویسنده سعی دارد آنچه را که تاریخ خوانده می‌شود مشخص کند و وظایف آنرا شرح دهد. این کتاب در مجموع شامل هفت بخش است و یک کتابشناسی که از آن میان بخش چهارم و ششم و هفتم، «دین و جادو در نظام تاریخی»، «تاریخ بعنوان یک علم تطبیقی» و «تاریخ بعنوان یک روند آفرینشگر»، فصلهای پر بار کتاب است. اگر در تاریخ تنها این انتظار راداشته باشیم که شرح جنگ و پیروزی و شکست ملی را بیان کند بخطا رفته ایم زیرا تاریخ بیانگر زندگی است، زندگی با تمام وجوه و چهره هایش. نه فقط پیروزی و شکست و جنگ و گریز.

و این اساطیر که به عبارت دیگر «تاریخ پیش از تاریخ» قلمداد شده است تا بحال بیشتر از هر دانش دیگر خام و دست نخورده مانده. امروز که دانش باستانشناسی و تاریخ پیشرفت قابل ملاحظه‌یی دارد با توجه به مساعدت این دو علم به اسطوره‌شناسی می‌توان امیدوار تلاش‌های تازه‌یی در این رشته بود.

کتاب حاضر که بر اساس تحقیقات «کویاجی» دانشمند و محقق نامدار فراهم آمده و از ترجمه خوب جلیل دوستخواه برخوردار است یک گام مفید و مؤثر در تطبیق افسانه‌های اقوام شرقی است و علاقه‌مندان به این رشته را مشوق و راهنمایی است برای پیمایش راه طولانی‌یی که در پیش دارند. ارتباط دقیقی که مؤلف میان آئین‌های ایران و چین در عهد باستان نشان داده پشتوانه استواری بر آمیختگی ادبیات کهنسال این دو ملت است.

تاریخ اندیشه اجتماعی  
اچ. ای. بارنزواج. بکر  
ترجمه جواد یوسفیان - علی اصغر مجیدی

تاریخ اندیشه اجتماعی، نخستین جلد از یک مجموعه سه جلدی است که سیر تکامل فرهنگ اجتماعی جهان را از جوامع ابتدایی جدید در برسی گیرد. مؤلفین این مجموعه که از صاحب نظران زبده علم الاجتماع هستند کار خود را به شاخه‌ی خاص از این علم محدود نکرده‌اند. آنان در این مجموعه، که باید آن را دائرة المعارف علوم اجتماعی دانست، به قلمرو مردم‌شناسی، روانشناسی، فلسفه، فلسفه تاریخ، علوم سیاسی و علوم حقوق نیز پرداخته‌اند. تاریخ اندیشه‌های اجتماعی علاوه بر رعایت اصول ساده نویسی بخاطر استفاده همگانی بگونه‌ی فراهم آمده که بتواند پاسخگوی نیاز پژوهشگران این رشته نیز باشد و در عین حال باید به این موضوع هم اشاره کرد که تاریخ اندیشه‌های اجتماعی یکی از کتابهای اساسی و مورد استناد علمای اجتماعی در آمریکا و اروپاست.

کشف هند

جواهر لعل نهرو

ترجمه محمود تفضلی

این کتاب را نهرو در مدت پنج ماه از آوریل تا سپتامبر ۱۹۴۴، در دورانی که در دژ «احمدنگر» زندانی بود نوشته است. یک سال بعد که نخستین چاپ آن منتشر شد، نهرو در پیشگفتار کشف هند با دیدی روشن و فلسفی نوشت: «این کتاب بخشی از گذشته من است که به سلسله ممتد وجود های نابود شده ام پیوسته؛ وجودهایی که هر یک پس از مدتی زندگی نابود شده اند و فقط خاطراتی از خود بجای نهاده اند.»

کتاب در دو جلد جداگانه فراهم آمده؛ جلد اول، در شش فصل و جلد دوم در پنج فصل، تاریخ هندباستان و تطورات اجتماعی و سیاسی را با تمامی مسائل انسانی آن بررسی می کند و در پایان جلد دوم با نگاه کاونده و روشنفکرانه نویسنده درباره مسایل جهانی (به ویژه جنگ جهانی دوم) روبرو می شویم. «فهرست اعلام» کتاب، یاری بسزایی برای مطالعه تحلیلی آن خواهد کرد.

## نامه‌های پدری به دخترش

جواهر لعل نهرو

ترجمه محمود تفضلی

نهرو در این نامه‌ها، دل بر آن دارد تا یک دوره تاریخ جهان را با شکل و بیانی تازه و همه فهم بنمایاند و تکوین تاریخ طبیعی و اجتماعی را بازشناساند.

نهرو، این نامه‌ها را در تاسیستان سال ۱۹۲۸، زمانی که در زندان «ننی» بسر می‌برد برای دخترش «ایندیرا» نوشته است (ایندیراگاندی نخست وزیر کنونی هند). نهرو در پیشگفتاری که ویژه برگردان فارسی این کتاب نوشته می‌گوید: «هنگامی که این نامه‌ها نوشته می‌شد در نظر نبود که منتشر شوند، این نامه‌ها پاسخی بود به پرسشهای یک دختر خردسال و کنجکاو، نظر این بود که میان او با کسی که در طی سالهای دراز تقریباً همیشه بخاطر آزادی و وطنش در زندان بسر می‌برد همراهی نزدیکتر و پیوند استوارتری بوجود آید. اسیدوارم کودکان ایران بتوانند در قسمتی از آن شادمانی و مسرتی که من داشتم سهیم گردند...»

پذیرش همگان از این کتاب آنسان نبوده که بیشتر از سی و سه بار تنها در سالهای هزار و نهصد و سی تا هزار و نهصد و سی و دو از آن چاپهای تازه‌ای ارائه شده.

فهرست سالانه انتشارات خود را منتشر کرده‌ایم.

علاقه‌مندان به آدرس تهران - سعدی شمالی - بن بست فرهاد - شماره ۴۳۵ - دایرة روابط عمومی مؤسسه انتشارات امیرکبیر، باما مکاتبه کنند تا فهرست را - به رایگان - برای ایشان ارسال داریم.

این کتاب به سرمایه مؤسسه انتشارات امیر کبیر به چاپ رسیده است



بها : ۹۰ ریال