

سرآغازها

زمین چگونه به ما هستی بخشید

لوئیس دارتنل

ترجمه

سحر یوسفی

مانی پارسا

فرهنگ‌نشر نو

با همکاری نشر آسیم

تهران - ۱۴۰۰

فهرست

۱۵	مقدمه
۲۳	هستی بخشیدن به ما ۱
۲۵	سرد شدن جهانی
۲۸	بستر داغ تکامل
۳۳	از درختان تا ابزارها
۳۹	پاندول اقلیمی
۴۹	ما فرزندان زمین ساخت صفحه‌ای هستیم
۵۷	سرگردان‌های قاره‌ای ۲
۵۹	دوران سرد
۶۳	ساعت کوکی سماوی
۶۸	از گرمخانه تا یخچال
۷۶	سفر خروج
۸۶	انشعاب‌ها
۹۱	کشور جزیره‌ای

۹۷	برتری زیست‌شناختی ما	۳
۹۸	بهشت پیدا شده و گم شده	
۱۰۲	انقلاب نوسنگی	
۱۰۵	بذرهای تغییر	
۱۱۰	نقطه بی‌بازگشت	
۱۱۶	رام کردن و حوش	
۱۲۱	انقلاب جنسیتی	
۱۲۸	ای‌پی‌پی تمدن	
۱۳۰	جوش و خروشی از جهان	
۱۳۳	برتری اوراسیایی	
۱۳۸	برج آب	
۱۴۳	جغرافیای دریاها	۴
۱۴۴	تبدیل آب به ثروت	
۱۴۹	دریای درون‌سرزمینی	
۱۵۹	دنیای سندباد	
۱۶۳	دنیای ادویه	
۱۶۸	گلوگاه‌ها	
۱۷۳	شریان‌های سیاه	
۱۷۶	کمر بند سیاه	
۱۸۳	آنچه با آن بنا می‌کنیم	۵
۱۸۴	سنگ زیست‌شناختی	
۱۸۷	چوب و خشت	
۱۹۲	سنگ آهک و سنگ مرمر	
۱۹۶	گل سفید و سنگ چخماق	
۲۰۲	آتش و سنگ آهک	

۲۰۸ عرق‌ریزان زمین‌ساختی
۲۱۴ زمین زیر پای ما

۲۲۳ **دنیای فلزی ما** ﴿
۲۲۴ ورود به عصر مفرغ
۲۲۶ از بستر دریا تا نوک کوه
۲۳۵ از خمیر آهن تا فولاد
۲۴۰ قلب آهنین ستاره‌ها
۲۴۳ وقتی که جهان زنگار بست
۲۴۸ جدول تناوبی در جیب‌های شما
۲۵۷ عناصر در معرض خطر

۲۶۱ **جاده‌های ابریشم و مردمان استپی** ¶
۲۶۱ بزرگراه سرتاسری
۲۷۴ دریا‌های علف
۲۸۳ آوارگان
۲۸۷ انحطاط و برافتادن امپراتوری روم
۲۹۰ صلح مغولی
۲۹۶ پایان یک دوره

۳۰۱ **ماشین جهانی باد و عصر اکتشاف** ﴿
۳۰۳ ژلتا دو مار
۳۰۷ به سوی دماغه طوفان‌ها
۳۱۳ جهان نو
۳۱۸ ماشین جهانی باد
۳۲۷ به سوی دریا‌های موسمی
۳۳۰ مترونوم موسمی

۳۳۴ امپراتوری آب
۳۳۶ به سوی جهانی سازی

۳۴۷ انرژی ۹

۳۴۹ نور خورشید و نیروی عضله

۳۵۱ انقلاب انرژی

۳۵۴ آفتاب فسیل شده

۳۶۴ سیاست های زغال سنگی

۳۷۰ مرگ سیاه

۳۷۸ حذف واسطه

۳۸۳ ختم کلام

۳۸۹ پی نوشت ها

۴۱۳ واژه نامه

۴۳۵ کتاب نامه

۴۵۹ نمایه

مقدمه

چرا دنیا چنین است که هست؟

نه از منظری فلسفی ژرف‌اندیشانه (اینکه چرا ما اینجا هستیم؟) بل از منظری یکسره علمی، اینکه: چه دلایلی در پس خصیصه‌های اصلی دنیا، مناظر طبیعی^۱ قاره‌ها و اقیانوس‌ها و کوه‌ها و بیابان‌ها، نهفته است؟ و چگونه نواحی و فعالیت‌های سیاره‌ما و فراتر از آن محیط کیهانی ما، بر پیدایش و تکوین گونه‌ما و تاریخ جوامع و تمدن‌هایمان تأثیر گذاشته‌اند؟ چگونه سیاره‌زمین قهرمان اصلی شکل دادن به داستان بشر بوده است؟ شخصیتی با ریخت و ترکیب خاص، خلق‌وخوی متغیر، و مستعد طغیان‌های متمرذانه گاه و بی‌گاه؟

می‌خواهم کشف کنم که زمین چگونه به ما هستی بخشید. تردید نیست که زمین به معنای دقیق کلمه به تک‌تک ما هستی بخشیده است، درست به همان‌سان که به تمامی حیات روی سیاره‌زمین هستی بخشیده است. آبی

۱. Landscape؛ در اصطلاح جغرافیای طبیعی، ویژگی‌های آشکار و متمایز هر منطقه از زمین که با عناصری مانند رودها و دریاچه‌ها و کوه‌ها و دشت‌ها و دره‌ها و فلات‌ها و پوشش گیاهی مشخص می‌شود.

که در تن ماست روزگاری در رود نیل^۱ جاری بوده، با باران‌های موسمی بر هند باریده و اقیانوس آرام را درنوردیده است. کربن موجود در مولکول‌های آلی^۲ سلول‌های ما را گیاهانی که می‌خوریم از جو استخراج کرده‌اند. نمک موجود در عرق و اشک ما، کلسیم موجود در استخوان‌های ما و آهنی که در خون ماست همه و همه از سایش صخره‌های پوسته زمین حاصل آمده؛ و گوگرد موجود در مولکول‌های پروتئین مو و عضلات ما از دل آتشفشان‌ها فوران کرده است.^۳ زمین برای ما مواد اولیه‌ای را هم که استخراج و فرآوری کرده‌ایم و وسایل و تکنولوژی‌هایمان را از آنها ساخته‌ایم فراهم آورده است؛ از تبرهای دستی زمخت در دوران پارینه‌سنگی^۴ گرفته تا کامپیوترها و گوشی‌های هوشمند امروزی.

این نیروهای زمین‌شناختی پرجنب‌وجوش سیاره ما بودند که تکامل مان را در شرق آفریقا همچون گونه‌ای کپی^۵ [۱] به شکلی منحصر به فرد هوشمند و اجتماعی و مبتکر، به حرکت درآوردند. در عین حال تغییرات اقلیمی سیاره‌ای به ما امکان داد تا به گوشه‌وکنار دنیا مهاجرت کنیم و گسترده‌ترین

۱. Nile؛ بزرگ‌ترین رود آفریقا. دو سرچشمه برای آن در نظر گرفته‌اند. اگر کاکرا در رواندا سرچشمه آن دانسته شود، با طول ۶۷۰۰ کیلومتر درازترین رود جهان است، و اگر ویکتوریا نازرا سرچشمه آن دانسته شود، ۵۶۰۰ کیلومتر طول دارد. رود نیل به مدیترانه می‌ریزد و در مسیرش بیش از ۲۸۰۰ کیلومتر مربع از اراضی شمال مرکزی و شمال غربی آفریقا را زهکشی می‌کند.

۲. organic molecules؛ مولکول‌های دارای ترکیبات کربن، ویژه موجودات زنده، اعم از گیاهان و جانوران.

۳. برای مطالعه بیشتر درباره چگونگی ورود عناصر از زمین به بدن آدمی، بنگرید به:

Stager (2014) and Schrijver (2015).

4. early Stone Age

۵. ape؛ گپی نامی‌ست عام که بر هر یک از اعضای بالاخانواده انسان‌واران اعم از گیبون و اورانگوتان و گوریل و شامپانزه و انسان اطلاق می‌شود. برخی کوشندگان بر آن‌اند که واژه گپی در فارسی خالی از ابهام نیست و بهتر آن است که از صورت فارسی نام علمی آن بهره بریم؛ هومونوئید. اما شرح گپی در برهان قاطع بر صحت این واژه و مصداق آن که در تعریف علمی‌اش آمده است دلالت دارد: «میمون را گویند عموماً و میمون سیاه را خصوصاً و به زبان علمی هند نیز میمون را گپی می‌گویند و آن جانوری‌ست شبیه به آدمی». این نام در اشعار معتبران شعر فارسی نیز مذکور است. برای نمونه‌هایی از آن نک: لغت‌نامه دهخدا، ذیل گپی.

گونه جانوری دنیا شویم. فرایندها و رویدادهای عظیم سیاره‌ای دیگری نیز مناظر طبیعی و مناطق اقلیمی مختلف را پدید آوردند و برآمدن و تکوین تمدن‌ها را در طول تاریخ سبب شدند. این تأثیرات سیاره‌ای بر «داستان» انسان، میان امر به‌ظاهر سطحی تا امر عمیقاً بنیادی در نوسان است. خواهیم دید که چگونه سرما و خشکی پایدار اقلیم زمین سبب شده است که بیشتر ما برای صبحانه تکه‌ای نان تست یا کاسه‌ای غلات بخوریم؛ چگونه برخورد بین قاره‌ای از حوزه مدیترانه دیگ جوشانی پدید آورد از فرهنگ‌های مختلف؛ و چگونه جبهه‌های متضاد آب‌وهوایی در اوراسیا شیوه‌های زندگی یکسره متضادی را پدید آورد که هزاران سال در شکل‌گیری تاریخ اقوام ساکن در سراسر قاره مؤثر بوده‌اند.

ما سخت‌نگران تأثیر بشریت بر محیط زیست شده‌ایم. با گذشت زمان جمعیت ما سرریز کرده و بیش از هر دوره‌ای منابع مادی را بر باد می‌دهد و با مهارتی روزافزون بر ذخایر انرژی چنگ می‌اندازد. اکنون انسان‌های خردمند از راه رسیده‌اند تا به مثابه نیروی قاهر زیست‌محیطی روی زمین، جایگزین طبیعت شوند. شهرسازی‌ها و جاده‌سازی‌های ما، سدسازی بر رودخانه‌ها، و فعالیت‌های صنعتی و معدنی ما با تغییر ظاهر مناظر طبیعی، دگرگون کردن اقلیم جهانی، و دست داشتن‌مان در انقراض‌های گسترده، همچنان اثری عمیق و ماندگار می‌گذارند. به پیشنهاد دانشمندان، بهتر است به منظور بازشناختن تأثیر ما بر فرایندهای طبیعی جاری در سیاره، دوره زمین‌شناختی جدید «آنتروپوسن»^۱ نامیده شود - «عصر جدید انسانیت»^۲. ولی ما گونه‌ای هستیم که هنوز پیوندی ناگسستنی با سیاره‌مان داریم، و تاریخ زمین در ترکیب و طبیعت ما نقش بسته است، درست به همان‌سان که کنش‌های ما نقش‌هایی مشخص بر جهان طبیعی نشانده‌اند. برای یافتن

۱. Anthropocene؛ سرآغاز عصری جدید در حیات سیاره زمین، و دورانی که تأثیر فعالیت‌های بشر بر زیست‌بوم و ساختار زمین‌شناختی مشهود می‌شود.

2. Crutzen (2000); Ruddiman (2015); Lewis (2015).

درکی درست از داستان‌مان باید زیست‌نامه خود سیاره زمین را بررسی کنیم؛ ویژگی‌های مناظر طبیعی و بافت زیرین، جریان‌های جوّی و نواحی آب‌وهوایی، زمین‌ساخت‌های صفحه‌ای^۱ و رویدادهای کهن تغییرات اقلیمی. در این کتاب در خواهیم یافت که محیط‌مان با ما چه کرده است. در کتاب قبلی‌ام، دانش^۲، در صدد شرح این آزمایش فکری^۳ بوده‌ام که چگونه می‌توانیم بعد از فاجعه‌ای فرضی تمدن را در سریع‌ترین زمان ممکن از «ب»ی بسم‌الله راه بیندازیم. از تصور نابودی هرآنچه در زندگی هرروزه‌مان واجد اهمیت است بهره بردم تا دریابم که در پس همه رویدادها تمدن چگونه عمل می‌کند. کتاب در اصل تحقیقی بود درباره کشفیات علمی کلیدی و فناوری‌های نوآورانه‌ای که به ما امکان داد جهان مدرن را بنا کنیم. آنچه اکنون می‌خواهم انجام دهم گستردن چشم‌انداز است، طرح بحثی نه فقط درباره نقش نبوغ انسانی در سوق دادن ما به جایی که اکنون هستیم، بلکه دنبال کردن سرنخ شرح و تبیین‌ها تا زمانی حتی دورتر. ریشه‌های دنیای مدرن ما به زمان‌های بسیار دور بازمی‌گردد و اگر ردشان را هرچه عمیق‌تر در سرتاسر سیمای دگرگون‌شونده زمین دنبال کنیم، از خطوط علیتی^۴ پرده بر خواهیم داشت که در بیشتر موارد ما را تا تولد سیاره‌مان عقب می‌برند.

۱. plate tectonics؛ مجموعه هفت یا هشت صفحه تشکیل‌دهنده سنگ‌گروه/ پوسته کره زمین/ لیتوسفر. هرکدام از این صفحات خود از تعدادی صفحه کوچک‌تر تشکیل شده است. این صفحات متصل در حرکت‌اند و زلزله‌ها و آتشفشان‌ها بر اثر برخورد این صفحات با هم روی می‌دهند. کوه‌ها و درازگودال‌ها نیز بر اثر برخورد این صفحات با یکدیگر پدید آمده‌اند.

2. Dartnell (2015).

۳. thought experiment؛ طرحی که برای اثبات یک فرضیه یا نظریه ارائه می‌شود – بی‌نیاز از آزمایش مستقیم و تجربی. فیلسوفان علم درباره اعتبار و مقبولیت این آزمایش‌ها اختلاف نظر دارند.

۴. lines of causation؛ بنا بر دانش‌نامه فلسفی استنفورد، فرضیه کلیدی در پیوند با خطوط علی (causal lines) یا فرایندهای علی (causal processes) قرار دارد. برتراند راسل بر آن است که خطوط علی نه فقط جایگزین مفهوم ابتدایی علیت در دیدگاه علمی جهان شده است، بلکه در عین حال توضیح می‌دهد که مفهوم ابتدایی علیت چه اندازه صحیح است.

کسی که با بچه‌ها معاشرت داشته می‌داند منظورم چیست. برای یک بچه شش ساله کنجکاو که می‌پرسد چیزی چگونه کار می‌کند یا چرا چیزی چنین است که هست، جواب سرضرب شما هرگز راضی‌کننده نیست. زمینه را برای معماهای بعدی آماده می‌کند. پرسش آغازین ساده‌ای بی‌بربرگرد زنجیره‌ای کامل از «چرا؟»، «ولی چرا؟»، «چرا او نه؟» در پی خواهد داشت. کودک می‌کوشد با کنجکاو‌ی‌ای سیری‌ناپذیر، از طبیعت پنهان جهانی که خود را در آن می‌یابد، درکی به دست آورد. من می‌خواهم تاریخمان را به همین شیوه بررسی کنم، حقایق بنیادین را بکاوم بروم پایین و پایین‌تر و در این باره تحقیق کنم که چگونه وجوه به‌ظاهر نامرتبط دنیا با یکدیگر پیوندی محکم دارند.

تاریخ، آشفته، درهم‌برهم و کتره‌ای‌ست – چند سال کم‌بارانی به قحط‌سالی و آشوب اجتماعی می‌انجامد؛ آتشفشانی فوران می‌کند و شهرهای دوروبر را نیست‌ونابود می‌کند؛ ژنرالی در بلبشوی عرق‌ریزان و خون‌ریزی میدان جنگ تصمیم بدی می‌گیرد و امپراتوری بر باد می‌رود. ولی در پس رخدادهای تاریخ، اگر دنیایمان را هم به لحاظ زمانی و هم به لحاظ مکانی در مقیاسی به اندازه کافی وسیع ببینیم، جهت‌گیری‌های معتبر و ثابت‌های موثق تشخیص داده می‌شوند، و علل بنیادین آنها توضیح داده می‌شود. بی‌تردید ساختار سیاره ما چنان نیست که همه‌چیز از پیش مقرر شده باشد، اما با این همه می‌توان مضامین عمده را تشخیص داد.

بررسی ما دوره‌های زمانی حیرت‌انگیزی را در بر خواهد گرفت. کل تاریخ بشر در نقشه‌ای اساساً ثابت اجرا شده است؛ فقط در یک فریم از فیلم زمین. اما ظاهر جهان همیشه این‌گونه نبوده، و با اینکه قاره‌ها و اقیانوس‌ها از نظر زمین‌شناختی در بازه زمانی طولانی‌مدتی جابه‌جا می‌شوند، سیماهای پیشین زمین تأثیری عظیم بر داستان ما نهاده است. ما به طبیعت متغیر زمین و تکامل زندگی بر سیاره‌مان در چند میلیارد سال گذشته خواهیم نگریم؛ تکامل انسان از اجداد کپی‌اش در پنج

میلیون سال اخیر؛ افزایش قابلیت‌های انسان و پراکندگی‌اش در جهان طی صدهزار سال گذشته؛ پیشرفت تمدن طی ده‌هزار سال گذشته؛ جدیدترین گرایش‌های تجاری‌سازی، صنعتی کردن و جهانی شدن هزاره اخیر؛ و در نهایت اینکه ما چگونه به فهم این داستان شگفت‌سرآغاز در یک قرن اخیر نائل آمده‌ایم.

بدین‌سان به ته تاریخ سفر خواهیم کرد، و به فراسوی آن. مورخان گزارش‌های مکتوب بشریت را رمزگشایی و تفسیر می‌کنند تا داستان تمدن‌های باستانی را نقل کنند. باستان‌شناسان گرد از آثار باستانی می‌زدایند و ویرانه‌ها درباره پیش‌تاریخ اولیه ما و حیات ما به مثابه شکارگر-خوراکجو^۱ سخن می‌گویند. دیرینه‌شناسان تکه‌های تکامل ما را که گونه‌ای از گونه‌هاییم کنار هم چیده‌اند. برای اینکه با دقت بیشتری زمان‌های گذشته را پیش چشم آوریم، از اکتشافات دیگر زمینه‌های علم نیز کمک خواهیم گرفت: در اطلاعاتی که تاروپود سیاره ما را تشکیل می‌دهند و در لایه‌های صخره‌ها ثبت و ضبط شده‌اند، جست‌وجو خواهیم کرد؛ کتیبه‌های کهن رمزگان‌های ژنتیکی را که در کتابخانه دی‌ان‌ای تک‌تک سلول‌هایمان نگه‌داری شده‌اند خواهیم خواند؛ و با نگاه کردن از چشمی تلسکوپ‌ها نیروهای کهکشانی را که به جهان ما چنین شکلی داده‌اند بررسی خواهیم کرد. ریشه‌های روایی تاریخ و علم از اول تا آخر کتاب درهم خواهند تنید و تاروپود بافتش را تشکیل خواهند داد.

هر فرهنگی افسانه‌های خاص خودش را درباره سرآغاز پرورانده است؛ از باورهای بومیان اولیه استرالیا در «عصر رؤیا»^۲ گرفته تا اسطوره آفرینش

۱. hunter-gatherer؛ این مفهوم اشاره دارد به روشی معیشتی، و اطلاق می‌شود بر جوامعی که با تغذیه مستقیم از گیاهان خوراکی و حیوانات حیات وحش روزگار می‌گذارند. چندان روشن نیست که چگونه انسان شکارگر-خوراکجو اهلی کردن و به‌ویژه کشاورزی را آموخت.

۲. Dreamtime؛ در زبان بومیان استرالیایی: چوکورپا Tjukurpa. در اساطیر و باورهای مذهبی بومیان استرالیا، دوران مقدسی که نیاکان و ایزدان جهان را که تا پیش از آن فاقد شکل و حیات بود، آفریدند.

نزد زولوها^۱. اما علم مدرن نقلی پدید آورده است بیش از پیش کامل و جذاب از اینکه جهان پیرامون ما چگونه به وجود آمد و ما چگونه جایگاه خود را در آن یافتیم. بی آنکه صرفاً به تصورات خود متکی باشیم، می‌توانیم به کمک این ابزارهای تحقیق از وقایع نامۀ آفرینش رفع ابهام کنیم. پس این داستان بی‌بدیل سرآغاز است: قصه‌ همه بشریت و نیز سیاره‌ای که در آن زندگی می‌کنیم.

بررسی خواهیم کرد که چرا زمین طی چند ده میلیون سال پیش روی در سرد شدن و خشک شدن نهاده، و این فرایند چگونه سبب شده است که آن گونه‌های گیاهی که ما پرورش داده‌ایم و آن پستانداران گیاه‌خواری که اهلی کرده‌ایم به وجود آیند. تحقیق خواهیم کرد که چگونه آخرین عصر یخبندان به ما امکان داد در سرتاسر دنیا پراکنده شویم و چرا این فقط انسان‌ها بودند که توانستند در دوره میان‌یخساری^۲ کشاورزی را بسط دهند. خواهیم دید که ما چگونه آموختیم تنوع عظیمی از فلزات را از پوسته زمین استخراج کنیم که به سلسله انقلاب‌هایی در ساخت ابزار و فناوری انجامیده‌اند؛ و زمین چگونه منابع انرژی فسیلی را به ما بخشید که از انقلاب صنعتی بدین سو جهان ما را نیرومندتر کرده است. درباره عصر اکتشاف در چارچوب سامانه‌های اصلی گردش جوّی و اقیانوسی^۳ سخن خواهیم گفت، و اینکه چگونه دریانوردان گام‌به‌گام به الگوهای بادها و جریان‌های اقیانوسی پی بردند تا مسیرهای تجارت بین قاره‌ای و امپراتوری‌های دریایی را ایجاد کنند. در این باره کندوکاو خواهیم کرد که چگونه تاریخ زمین به نگرانی‌های

۱. Zulu؛ از قبایل و زبان‌های افریقایی.

۲. Interglacial period؛ فاصله زمین‌شناختی که دوره‌های یخساری پیوسته را در هر عصر یخبندان از یک‌دیگر جدا می‌کند.

۳. اشاره است به اصطلاحات گردش جوّی (atmospheric circulation) و گردش اقیانوسی (ocean circulation). گردش جوّی عبارت است از حرکت جریان‌های عظیم هوا در جوّ زمین، و گردش اقیانوسی نیز عبارت است از جریان‌های رودخانه‌مانند آب در یک اقیانوس. این دو جریان به همراه هم انرژی گرمایشی را بر سطح زمین بازپخش می‌کنند.

ژئواستراتژیک^۱ امروزی دامن زده است و همچنان بر سیاست مدرن تأثیر می‌گذارد - چگونه همچنان نقشه سیاسی جنوب شرقی ایالات متحد از رسوبات دریای کهنی متأثر است که ۷۵ میلیون سال پیش وجود داشت، و چگونه الگوهای رأی دادن در بریتانیا حاکی از جانمایی زمین‌شناختی رسوباتی است که قدمشان به دوره کربنیفر^۲ در ۳۲۰ میلیون سال پیش می‌رسد. از رهگذر آگاهی درباره گذشته‌مان است که می‌توانیم حال را درک کنیم و برای روبه‌رو شدن با آینده آماده شویم. داستان بی‌بدیل سرآغاز را با عمیق‌ترین پرسش‌ها آغاز خواهیم کرد: کدام فرایندهای سیاره‌ای در هدایت تکامل بشریت دخیل بودند؟

۱. Geostrategy؛ دانش بررسی رابطه راهبردهای نظامی و سیاسی و امنیتی با عوامل محیطی جغرافیایی.

۲. Carboniferous؛ کربنیفر/کربنیفروس/زغالین. از دوره‌های زمین‌شناسی مربوط به دوران دیرینه‌زیستی، که از پایان دوونین، در ۰/۴ ± ۳۵۸/۹ میلیون سال پیش، تا آغاز پرمین، در ۰/۱۵ ± ۲۹۸/۹ میلیون سال پیش طول کشید. در این دوران طبقات ذغالی به‌وجود آمد.

هستی بخشیدن به ما

همه ما کپی هستیم.

شاخه آدمیزاد از درخت تبارزایی^۱، که انسان تباران^۲ نامیده می‌شود، زیرمجموعه گروه حیوانی گسترده‌تر نخستیان^۳ است.^[۱] نزدیک‌ترین خویشاوندان ما که در قید حیات‌اند شامپانزه‌ها هستند. [یافته‌های] علم ژنتیک حاکی از آن است که تمایز ما از شامپانزه‌ها فرایندی دیرینه و درازمدت بوده که از حدود ۱۳ میلیون سال قبل آغاز شده و با میان‌زادگیری^۴ احتمالاً تا ۷ میلیون سال پیش ادامه یافته است.^۵ اما سرانجام تاریخ تکاملی

۱. evolutionary tree / phylogenetic tree؛ یا درخت فیلوژنتیک/ درخت تکامل نژادی/ درخت تکاملی؛ نمودار روابط تکاملی در میان گونه‌های مختلف زیستی. نخستین و محبوب‌ترین درخت تبارزایی را چارلز داروین در کتاب منشاء انواع آورده است. گونه‌های مختلفی از این درخت، هریک با منطقی خاص خود، ارائه شده است.

۲. hominins؛ با نام علمی *hominini*، تباری از زیرخانواده انسان سایان‌اند، شامل همه گونه‌های موجود یا منقرض‌شده‌ای که به انسان امروزی نزدیک‌ترند تا به شامپانزه‌های امروزی. به اعضای این تبار نام متعارف‌تر دودمان انسان هم اطلاق می‌شود.

۳. primates؛ یا نخستی‌سانان. یکی از راسته‌های پستانداران از فرورده جفت‌داران، شامل همه میمون‌ها، گپی‌ها و انسان. تا کنون ۳۵۰ گونه از نخستی‌ها شناخته شده است.

۴. interbreeding؛ جفت‌گیری یا تلاقی دو گونه مختلف، و پدیدآمدن گونه دورگه‌ای در نتیجه این جفت‌گیری یا تلاقی. میان‌زادگیری هم در میان جانوران مرسوم است، هم در میان گیاهان.

5. Arnason (1998); Patterson (2006); Moorjani (2016).

ما از هم جدا شد؛ از سوئی با ظهور شامپانزه‌های معمولی و بونوبو^۱، و از سوی دیگر با انشعاب به گونه‌های مختلف انسان‌تبار یعنی انسان خردمند که نوع خود ماست، شاخه‌ی واحدی سرشته شد. اگر از این منظر به سیر تکاملی خود بنگریم، آدمیزاد صورت تکامل یافته‌ی کپی نیست: ما هنوز کپی هستیم، همان‌طور که هنوز پستانداریم.

همه‌ی مراحل اصلی گذار و تکامل انسان‌تباران در شرق آفریقا اتفاق افتاد. این منطقه در کمربند جنگل‌های بارانی اطراف خط استوا قرار دارد - هم‌راستا با کنگو، آمازون و جنگل‌های استوایی هند شرقی. پس علی‌القاعده شرق آفریقا هم می‌بایست پوشیده باشد از جنگل‌های انبوه، اما چنین نیست و در عوض با علفزارهای عمدتاً خشک گرم‌دشت^۲ مشخص می‌شود. در همان زمانی که اجداد نخستی ما از درخت بالا می‌رفتند و با خوردن میوه‌ها و برگ‌ها روزگار می‌گذراندند، یک اتفاق خیلی اساسی در این ناحیه، زادگاه ما، پیشامد کرد که در نتیجه‌ی آن زیستگاه از جنگلی انبوه به گرم‌دشتی خشک تبدیل شد و پیرو آن مسیر تکامل مان به نوبه‌ی خود از نخستیان بر درخت تاب‌خورنده به انسان‌تبارانی دوپا میل کرد که در علفزارهای زرین‌فام به شکار مشغول بودند.

کدام علل سیاره‌ای این منطقه‌ی مشخص را به محیطی بدل کرد که در آن حیواناتی سازگار و باهوش توانستند تکامل بیابند؟ و از آنجا که ما فقط یکی از چند گونه‌ی انسان‌تباری هستیم که هوشمندند و از قابلیت استفاده از ابزار برخوردارند و در آفریقا تکامل یافته‌اند، دلیل اصلی اینکه چرا انسان‌های

۱. bonobo: با نام علمی pan paniscus، گونه‌ای از سرده‌ی شامپانزه. نسل بونوبوها که «شامپانزه‌ی کوتوله» نیز خوانده می‌شوند، رو به انقراض است. زیستگاه فعلی بونوبوها ککولوپوری در کنگو است.

۲. savannah: با علفزارهای گرمسیری و نیمه‌گرمسیری مدارگان/ ناحیه‌ی مداری/ منطقه‌ی گرمسیری اطلاق می‌شود که عمدتاً با درختان و درختچه‌های تک‌پایه یا گروهی نظیر بانوباب و خیزران شناخته است. مدارگان بخشی از کره‌ی زمین است در میان مدارهای رأس‌السرطان و رأس‌الجدی، با آب‌وهوا و اقلیمی گرم و مرطوب.

خردمند موفق شدند تنها بازمانده شاخهٔ تکاملی ما و وارثان زمین باشند، چیست؟

سرد شدن جهانی

سیارهٔ ما جاییست بی تابانه در جنب و جوش، که ریخت و ترکیبش مدام تغییر می‌کند. اگر به سرعت در اعماق زمان به عقب برگردیم، قاره‌ها را می‌بینیم که چگونه بی‌شمار پیکربندی گوناگون می‌یابند و مکرر در مکرر بر اثر شکاف خوردن‌های گستردهٔ اقیانوس‌ها و بعد کوچک و ناپدید شدنشان به هم می‌پیوندند و جوش می‌خورند تا دیگر بار از هم بگسلند. زنجیره‌های عظیم آتشفشانی بامبی می‌ترکند و بعد، فیسیس می‌خوابند، سطح زمین با زلزله‌ها قطعه‌قطعه می‌شود، و رشته‌کوه‌های مرتفع پیش از فرسودن و دوباره به گرد و خاک تبدیل شدن سطح زمین را می‌چروکند. موتوری که نیروی محرکهٔ تمام این جنب و جوش پرتب و تاب را ایجاد می‌کند زمین‌ساخت صفحه‌ایست که همان علت اصلی پس پشت تکامل ماست.

لایهٔ بیرونی زمین، پوسته، مثل پوست تخم‌مرغ شکننده است و گوشتهٔ داغ‌تر و چسبناک زیرین را در بر می‌گیرد. این قشر پوسته‌ای ترک‌ترک است و به قطعات جداگانهٔ بسیاری تقسیم شده است که در این سو و آن سوی سطح زمین پرسه می‌زنند. قاره‌ها از پوستهٔ ضخیم‌تری متشکل از سنگ‌هایی کم‌چگال‌تر ساخته شده‌اند، در حالی که پوستهٔ اقیانوسی نازک‌تر و در عین حال سنگین‌تر است و به همین علت مثل پوستهٔ قاره‌ای زیاد حرکت نمی‌کند.

۱. mantel؛ یا جُبه/ روبراه. لایهٔ میانی از طبقات سه‌گانهٔ زمین، میان لایهٔ فوقانی (پوسته) و لایهٔ اندرونی (هسته). گوشته خود سه بخش دارد: لایهٔ بالایی که منشأ فعالیت‌های ماگمایی، زلزله‌های عمیق، و تغییر مکان قاره‌هاست و عمق آن به علاوهٔ پوسته ۷۰ تا ۱۰۰ کیلومتر است؛ ناحیهٔ عبور که عمق ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلومتری زمین را دربر می‌گیرد. در این بخش امواج لرزه‌ای سرعت می‌گیرند که یعنی ماهیت سنگ‌های این ناحیه متفاوت است؛ گوشتهٔ پایینی که اعماق ۱۰۰۰ تا ۲۹۰۰ کیلومتری زمین را شامل می‌شود. سنگ‌های این ناحیه بسیار الاستیک‌اند و سرعت امواج لرزه یکنواخت افزایش می‌یابد.

غالب زمین‌ساخت‌های صفحه‌ای از هر دو نوع پوسته قاره‌ای و اقیانوسی ساخته شده‌اند؛ توده‌هایی منسجم که روی جریان‌های متلون گوشته داغی پرنوسان شناورند و بالا و پایین می‌روند، به هم کوبیده می‌شوند و برای خودشان راه باز می‌کنند، تا اینکه با یکدیگر مماس می‌شوند.

آنجا که دو صفحه در راستای آنچه مرز صفحه همگرا^۱ نامیده می‌شود با هم لب به لب می‌شوند، یک طرف باید تسلیم شود. لبه پیشین یکی از صفحات می‌خمد به زیر آن یکی و کشیده می‌شود به اعماق زیرین گرمای گوشته‌ای که سنگ را ذوب می‌کند و باعث زمین‌لرزه‌های مکرر و تغذیه قوسی از آتشفشان‌ها^۲ می‌شود. از آنجا که صخره‌های پوسته قاره‌ای چگالی کمتری دارند و به همین علت شناورترند، در برخورد صفحه‌ای تقریباً همیشه قسمت پوسته اقیانوسی ست که زیر آن یکی فرو می‌رود. این فرایند فرورانش^۳ ادامه می‌یابد تا اینکه اقیانوس در آن میانه بلعیده می‌شود و دو تکه پوسته قاره‌ای به هم جوش می‌خورند. زنجیره‌ای عظیم از رشته‌کوه‌ها این خط برخورد را مشخص می‌کنند.

مرزها، واگرا یا همگرا، مکان‌هایی هستند که دو صفحه از همدیگر جدا شده‌اند. گوشته داغ از اعماق تا این شکاف بالا می‌آید، مثل خونی که به سمت شکاف روی بازو فوران می‌کند و بعد جوش می‌خورد تا پوسته سنگی جدیدی بسازد. اگرچه ممکن است یک شکاف گسترده جدید درست وسط یک قاره باز شود و دو نیمه‌اش کند، اما این پوسته تازه متراکم شده و کم‌ارتفاع است و به همین خاطر مقدار فراوانی آب رویش را می‌پوشاند.

۱. convergent plate boundary؛ یکی از سه مرز زمین‌ساختی ست و زمانی پدید می‌آید که دو صفحه زمین‌ساختی با هم برخورد می‌کنند. در پی این واقعه، سنگ‌کره اقیانوسی که دیرنده‌تر، سردتر و چگال‌تر است، در اعماق فرو می‌رود و بر اثر این واقعه گودال یا آتشفشان شکل می‌گیرد.

۲. volcanic arc؛ قوس آتشفشانی.

۳. subduction؛ منطقه‌ای در زمین که در آن دو پوسته سطح کره به طرف هم حرکت می‌کنند و یکی از پوسته‌ها به زیر پوسته مقابل می‌غلند.

مرزهای سازنده پوسته اقیانوسی جدیدی تشکیل می‌دهند. شیار میان‌اطلسی^۱ یکی از برجسته‌ترین نمونه‌های چنین شکاف گسترش‌یابنده‌ای در کف دریاست.^۲

زمین‌ساخت صفحه‌ای یکی از درون‌مایه‌های اصلی سیاره زمین است که در خلال صفحات کتاب به آن بازخواهیم گشت، اما عجالتاً به این موضوع خواهیم پرداخت که چگونه تغییرات اقلیمی در طول تاریخ اخیر زمین‌شناسی شرایط را برای پیدایش خود ما مهیا کرد.

مشخصه پنجاه و اندی میلیون سال اخیر سرد شدن جهانی آب‌وهواست. این فرایند سرد شدن را که نوزیستی^۳ نام دارد و ۲/۶ میلیون سال پیش در دوره ضربان عصرهای یخبندان به اوج خود رسید، در فصل بعدی به تفصیل بررسی خواهیم کرد. این گرایش به سرد شدن جهانی تا حد زیادی نتیجه به هم پیوستن قاره‌های هند و اوراسیا و به وجود آمدن رشته کوه هیمالیاست. در نتیجه فرسایش این پشته^۴ عظیم صخره‌ای مقدار معتابهی دی‌اکسید کربن از جو خارج شد و به کاهش اثر گلخانه‌ای^۵ که قبلاً زمین را عایق می‌کرد (بنگرید: فصل ۲)، و نیز کاهش دما، انجامید. شرایط در مجموع سردتر به نوبه خود باعث شد اقیانوس‌ها کمتر تبخیر شوند و در نتیجه دنیا کم‌باران‌تر و خشک‌تر شد.

۱. Mid-Atlantic Ridge؛ شکاری در کف اقیانوس اطلس. این شیار، یک شیار زمین‌ساختی، واگرا (دور شونده) است و بخشی از بزرگ‌ترین رشته‌کوه‌های کره زمین را تشکیل می‌دهد. شیار میان‌اطلسی صفحه‌های اوراسیا و امریکای شمالی را در اطلس شمالی و صفحه‌های افریقا و امریکای جنوبی را در اطلس جنوبی از هم جدا می‌کند.

2. Rothery (2010), p. 53.

۳. Cenozoic؛ از دوران‌های تاریخ زیستی زمین، از حدود ۶۶/۵ میلیون سال پیش تا به حال. این دوره خود به بخش‌ها و زیربخش‌هایی چند تقسیم می‌شود.

۴. ridge؛ بالاترین نقطه تماس در محل برخورد دو دامنه شیب‌دار که به شکل محدب در میان دو دره بر آمده است.

۵. greenhouse effect؛ تأثیر مستقیمی که گازهای گلخانه‌ای موجود در جو بر سطح یک سیاره می‌گذارد. بر اثر پرتوهای موجود در جو سطح آن سیاره چنان داغ می‌شود که تو گویی جوی وجود ندارد.

با اینکه این فرایند زمین‌ساختی حدود ۵۰۰۰ کیلومتر دورتر از اقیانوس هند واقع شد، تأثیر منطقه‌ای مستقیمی بر تئاتر تکامل ما داشت. رشته‌کوه هیمالیا و فلات تبت سیستم بادهای موسمی بسیار قدرتمندی در هند و جنوب شرقی آسیا خلق کرده‌اند. اما این تأثیر بلعندهٔ جوّی بر فراز اقیانوس هند، رطوبت را نیز از شرق افریقا با خود برد و میزان بارندگی‌اش را کم کرد. تصور بر این است که دیگر نیروهای زمین‌ساختی جهان در خشک شدن شرق افریقا نقش داشته‌اند. حدود سه‌چهار میلیون سال پیش استرالیا و گینهٔ نو^۱ به سمت شمال حرکت کردند و کانالی اقیانوسی، معروف به «راه دریایی اندونزی»، را بستند. این انسداد موجب بند آمدن جریان غربی آب‌های گرم اقیانوس آرام شد و به جای آن آب‌های سردتر از شمال اقیانوس آرام شمالی به سوی اقیانوس هند روان شدند. سردتر شدن اقیانوس هند تبخیر را کاهش داد که این به نوبهٔ خود به معنای بارش کمتر برای شرق افریقا بود.^۲ اما از همه مهم‌تر تحرک عظیمی بود که داشت در خود افریقا اتفاق می‌افتاد و آن تحرک بود که در ساختن ما اثر گذاشت.

بستر داغ تکامل

حدود سی میلیون سال پیش باریکه‌ای از گدازهٔ داغ در زیر گوشتهٔ شمال شرقی افریقا بالا آمد. بر اثر این طغیان تودهٔ زمین به اندازهٔ تقریباً یک کیلومتر مثل یک جوش خیلی‌خیلی بزرگ ور آمد.^۳ جلد پوستهٔ قاره‌ای روی این دُمِلِ ورآمده کشیده و نازک شد تا اینکه بالأخره یک‌سری شکاف برداشت و درست از وسطش بنا کرد به ترک‌ترک شدن. شکاف افریقای شرقی در امتداد خطی تقریباً شمالی-جنوبی جدا شد و بخش شرقی، که

۱. New Guinea؛ یا پاپوا گینهٔ نو. جزیره‌ای در اقیانوس آرام غربی که دریای آرافورا و تنگهٔ تورس و دریای مرجان آن را از سرزمین استرالیا جدا می‌کند.

2. Cane (2001).

3. King (2006).

امروز اتیوپی، کنیا، تانزانیا و مالی را در بر می‌گیرد، و بخش غربی، که از کنگو عبور می‌کند و در مرز خود با تانزانیا امتداد می‌یابد، شکل گرفت. فرایند شکاف خوردن زمین که به سمت شمال، درست از وسط پوسته، شدیدتر بود، به ماگما^۱ اجازه داد از میان خط طولانی زخم بیرون بزند و پوسته جدیدی از سنگ بازالت بسازد. بعد آب به این شکاف عمیق سرازیر شد و دریای سرخ را پدید آورد؛ شکاف دیگری هم پدید آمد و شد خلیج عدن. این شکاف‌های گسترش‌یابنده کف دریا تکه‌ای بزرگ از شاخ افریقا را کردند تا صفحه زمین‌ساختی جدیدی بسازند: صفحه عربستان^۲. محل برخورد کافت^۳ Y شکل افریقا، دریای سرخ و خلیج عدن به نام تقاطع سه‌جانبه شناخته می‌شود و درست در مرکز این تقاطع قطعه زمین مثلی شکل پستی قرار دارد که منطقه عفار نامیده می‌شود و شمال شرقی اتیوپی، جیبوتی و اریتره را در بر می‌گیرد.^۴ بعداً به این منطقه مهم باز می‌گردیم.

کافت شرق افریقا به طول هزاران کیلومتر از اتیوپی تا موزامبیک کشیده شده است. چون ور آمدن بر اثر طغیان ماگمای زیر آن همچنان ادامه دارد، کافت هم هنوز و همچنان باز می‌شود. این فرایند زمین‌ساخت کششی^۵ باعث می‌شود کل تخته‌سنگ، با کناره‌های بالارونده و سازنده شیب‌های تند و تخته‌سنگ‌های شکل‌دهنده به کف دره در میانشان، در امتداد این

۱. magma؛ یا تفتال. مواد بسیار داغ مذاب درون زمین، متشکل از سنگ‌های گداخته‌ای که به سبب فشار کم و دمای بالا به صورت نیمه‌جامد و گاه مایع در زیر رویه زمین جای دارند.
 ۲. Arabian Plate؛ صفحه زمین‌ساختی به‌نسبت کوچکی که به همراه صفحه زمین‌ساختی هند از میلیون‌ها سال پیش به سمت شمال حرکت کرده است. در نتیجه برخورد این صفحه با صفحه اوراسیا قطعات صفحه به هم پیوستند و رشته‌کوه‌هایی از غرب تا شرق، از پیرینه تا هیمالیا، پدید آمدند. بر اثر برخورد صفحه عربستان و ایران، رشته‌کوه زاگرس پدید آمد.
 ۳. rift؛ محدوده‌ای طولی که در آن پوسته زمین و سنگ‌کره از هم جدا می‌شوند. کافت نمونه‌ای از زمین‌ساخت کششی‌ست. اگر کافت فروزمینی (دره‌ای که بر اثر نشست کردن زمین پدید آمده است) باشد، خطی گسلی، و اگر بالاتر از سطح دریا باقی بماند، کافت‌دره (rift vally) تشکیل می‌شود. به کافت‌دره‌ای که با آب پر شود، دریاچه کافتی (rift lake) می‌گویند.

4. Stow (2010), Kindle location 740.

5. extensional tectonic

شکاف‌ها ترک بردارد و بشکند. حدوداً بین ۵/۵ تا ۳/۷ میلیون سال پیش، این فرایند منظر کنونی کافت را به وجود آورد: دره‌ای گسترده و عمیق، هشتصد و اندی متر بالاتر از سطح دریا، که از هر دو طرف با پشته‌های کوهستانی محصور شده است.^۱

از اثرات مهم بالا آمدن این برآمدگی پوسته‌ای و رشته‌کوه‌های مرتفع این کافت، ممانعت از بارش باران در بیشتر شرق افریقا بود. این کافت هوای مرطوبی را که از اقیانوس هند بر فراز آن جریان دارد به ارتفاعات بالاتر می‌راند که آنجا سرد و متراکم می‌شود و به شکل باران در نزدیکی ساحل می‌بارد. این امر شرایط اقلیمی خشک‌تری را در درون بوم^۲ پدید می‌آورد که به آن سایه‌باران^۳ می‌گویند.^۴ ارتفاعات کافت همزمان از حرکت هوای مرطوب جنگل‌های بارانی افریقای مرکزی به سمت شرق نیز جلوگیری می‌کند.^۵

نتیجه همه این فرایندهای زمین‌ساختی (پدید آمدن رشته‌کوه هیمالیا، بسته شدن خلیج اندونزی، و مشخصاً برآمدن کناره‌های بلند کافت افریقا) خشک شدن شرق افریقا بود. و شکل گرفتن کافت در فرایند دگرگونی اکوسیستم‌های منطقه نه فقط اقلیم را تغییر داد بلکه چشم‌انداز را هم عوض کرد. شرق افریقا از ناحیه‌ای یکپارچه و مسطح، در بردارنده جنگل‌های گرمسیری، تبدیل شد به ناحیه‌ای ناهموار و کوهستانی با فلات‌ها و دره‌های عمیق و پوشش گیاهی خاصش، از جنگل ابر^۶ تا گرم‌دشت و از گرم‌دشت تا خلنگ‌زار بیابانی.^۷

1. Maslin (2014).

۲. inland؛ سرزمین داخلی و دور از ساحل دریا.

۳. rain-shadow؛ منطقه‌ای خشک در سمت بادگیر منطقه کوهستانی. کوه‌ها مانع عبور سامانه‌های آب‌وهوایی باران‌زا می‌شوند و سایه خشکی را در پشت آنها ایجاد می‌کنند.

4. Ibid

5. Jung (2016).

۶. cloud forest؛ یا جنگل آبی. جنگلی گرمسیری یا نیمه‌گرمسیری و همیشه‌سبز و مرطوب با پوشش ابری پایدار، متناوب، یا فصلی. جنگل ابر به سبب رطوبت بالا پُر خزه است و به همین علت گاه به آن جنگل خزه نیز می‌گویند.

7. Maslin (2013); Shubin (2014), p. 179; Fer (2017).

اگرچه شکل‌گیری کافت بزرگ در حدود سی میلیون سال پیش آغاز شد، بسیاری از برآمدگی‌ها و خشک شدن‌ها بین سه تا چهار میلیون سال اخیر پدید آمد.^۱ طی این زمان، همان دوره زمانی که شاهد تکامل ما بود، صحنه شرق افریقا از مجموعه تارزان^۲ به مجموعه شیرشاه^۳ تغییر وضع داد. در نتیجه خشک شدن طولانی مدت شرق افریقا سکونتگاه کوچک و قطعه قطعه شد و جای آن را گرم‌دشت گرفت که یکی از اصلی‌ترین عوامل انشعاب انسان تباران از کپی‌های درخت‌نشین شد. گسترش علفزارهای^۴ خشک، ضمناً، باعث تکثیر پستانداران علف‌خوار بزرگ‌جثه، گونه‌های منزوی مانند شاخ‌درازان یا بُزگوزنان^۵ و گورخر، شد که بعدها هدف شکار انسان شدند.

اما این یگانه عامل نبود. به سبب شکل‌گیری زمین‌ساختی آن، کافت‌دره محیط بسیار پیچیده‌ای شد با انواع مناطق مختلف در جوارش: بیشه‌ها

1. Cane (2001).

۲. *Tarzan*؛ شخصیتی خیالی، مخلوق ادگار رایس باروز نویسنده آمریکایی. تارزان پسر نجیب‌زاده‌ای انگلیسی است که در کودکی در جنگل‌های افریقا گم شده و بوزینه‌ای به نام منگانی او را پرورش یافته است. او که حالا انسانی وحشی‌ست مانند حیوانات غذا می‌خورد و مانند آن‌ها حرف می‌زند و مانند میمون بر روی شاخه زندگی می‌کند. تا این‌که چند محقق او را به دنیای انسان‌ها می‌برند و کم‌کم مانند آن‌ها زندگی می‌کند.

۳. *Lion King*؛ فیلم انیمیشنی حماسی و موزیکال محصول سال ۱۹۹۴ شرکت والت دیزنی. داستان این اثر، برگرفته از چندین اثر هنری معروف از قصه‌های پیامبران گرفته تا نمایش نامه‌های ویلیام شکسپیر است. در بیابان‌های سافاری شیری به نام اسکار که در صدد پادشاهی بر جنگل است (که این سمت به برادرش موفاسا رسیده و در آینده به پسر موفاسا، سیمبا می‌رسد) موفاسا را می‌کشد و برادرزاده‌اش سیمبا را فراری می‌دهد و خود به شاهی می‌رسد. سیمبا بزرگ می‌شود و بازمی‌گردد تا انتقام پدرش را از اسکار بگیرد و خود بر تخت نشیند.

۴. *grassland*: زمینی که عمدتاً از گیاهان خانواده گندمیان پوشیده باشد. ممکن است گیاهانی از خانواده‌های جگنیان و سازوئیان نیز در کنار گندمیان علفزار برویند.

۵. *antelope*: نام کلی گروه بزرگ و گونه‌گونی از گاوسانان افریقا و اوراسیا. در مجموع ۹۱ گونه و ۴۰ سرده از این گروه شناخته است که بیشترینه‌شان در افریقا می‌زیند. (توضیح: در ردگان‌شناسی (taxonomy) جانداران هشت طبقه بر شمرده‌اند: دامنه (domain)؛ سلسله (kingdom)؛ شاخه (pgylum)؛ رده (class)؛ راسته (order)؛ خانواده (family)؛ سرده (genus)؛ گونه (species).

و علفزارها، پشته‌ها، صخره‌های شیب‌دار، تپه‌ها، فلات‌ها و دشت‌ها، دریاچه‌های عمیق آب‌شیرین در کف کافت. ^۱ محیطی موزاییکی، که به انسان تباران منابع غذایی، ابتکار عمل‌ها و فرصت‌های متنوعی بخشید. ^۲ تعریض کافت و بالا آمدن ماگما همراه شد با رشته‌ای از آتشفشان‌های شدید که در تمام منطقه گدازه و خاکستر می‌پراکندند. سراسر کافت شرق آفریقا از آتشفشان‌ها خال‌خال شده، که خیلی‌هاشان تازه ظرف چند میلیون سال پیش شکل گرفته‌اند. بیشترشان داخل خود کافت‌اند اما شمار بعضی از بزرگ‌ترین‌ها و قدیمی‌ترین‌هاشان روی لبه‌هایی مانند کوه کنیا، کوه ال‌گون، و کوه کلیمانجارو، بلندترین کوه در آفریقا، افزایش می‌یابد.

فوران‌های مکرر آتشفشانی جریان‌های گدازه‌ای را پخش می‌کردند. این جریان‌ها صُلب شدند و تبدیل شدند به پشته‌های کوه‌ها که چشم‌انداز را برش می‌زدند. انسان تباران چابک‌قدم توانستند از این پشته‌ها عبور کنند، ممکن است در طول دیواره‌های داخل کافت که شیب تندی داشتند موانع طبیعی مؤثری فراهم آمده باشد برای حیواناتی که شکار می‌کردند. شکارچیان اولیه بهتر می‌توانستند حرکات شکارشان را پیش‌بینی و مهار کنند و راه‌های فرار را ببندند و آنها را به طرف تله‌ای که برای کشتنشان گذاشته بودند سوق دهند. همین عوامل احتمالاً به انسان‌های اولیه در برابر شکارگراشان که در طبیعت برای خودشان پُرسه می‌زدند قدری صیانت و امنیت می‌بخشید. ^۳ به نظر می‌رسد این پهنه‌پراستی و بلندی و متنوع برای انسان تباران محیطی مطلوب فراهم آورد تا در آن ببالند. انسان‌های نخستین که همچون ما کمابیش ضعیف بودند و نه سرعت یوز را داشتند نه قدرت شیر را، آموختند با یکدیگر کار کنند و از موقعیت جغرافیایی زمین با وجود همه پیچیدگی زمین‌ساختی و آتشفشانی‌اش بهره‌برند تا برای شکار کمکشان کند.

1. Lieberman (2014), p. 68.

2. Chorowicz (2005).

3. King (1994).

این ساختار زمین‌ساختی و آتشفشانی پرجوش و خروش است که مشخصات چشم‌انداز طبیعی پویا و متنوعی را در گذر تکامل ما پدید آورده و محفوظ نگاه داشته است. در واقع، چون کافت افریقا به لحاظ زمین‌ساختی ناحیه‌ای این چنین پرجوش و خروش است، منظره طبیعی آن از زمان انسان‌های اولیه تغییرات بسیار به خود دیده است. از آنجا که کافت همچنان عریض‌تر می‌شود، مناطقی که روزگاری بستر دره سکونتگاه انسان‌تباران بودند اکنون تا کناره‌های کافت بالا آمده است؛ امروزه در این مکان فسیل‌های انسان‌تباران و شواهد باستان‌شناسانه‌ای را می‌یابیم که کاملاً از محیط اولیه‌شان جابه‌جا شده‌اند. و امروزه اعتقاد بر این است که این کافت مهم همان ناحیه مستحکم و دراز عمری است که با زمین‌ساخت دنباله‌دارش برای تکامل ما حیاتی بوده است.

از درختان تا ابزارها

اولین انسان تباری که مسلماً زمانی وجود داشته است و از آن بقایای فسیلی درست و حسابی کشف کرده‌ایم آردی کپی رامید^۱ است که حدود ۴/۴ میلیون سال پیش در جنگل کناره دره رود آواش در اتیوپی می‌زیست. این گونه تقریباً هم‌قد و قواره شامپانزه‌های امروزی بود. مغزش هم به اندازه آنها بود و از دندان‌هایش پیداست که همه‌چیزخوار بوده است. از اسکلت‌های فسیل شده معلوم است که هنوز روی درختان زندگی می‌کرده‌اند و فقط توانایی ابتدایی راه رفتن روی دو پا در آنها رشد یافته بوده است. نخستین اعضای سرده جنوبی کپی^۲ (میمون جنوبی) در حدود ۴ میلیون سال پیش چند خصیصه

۱. *Ardipithecus Ramidus*؛ گونه منقرض‌شده‌ای از دودمان انسان که ۴/۴ میلیون سال پیش در شرق افریقا (اتیوپی امروزی) می‌زیست. سرده این کپی از لحاظ کهن‌سالی پیش از جنوبی‌کپی قرار می‌گیرد.

۲. *Australopithecus*؛ سرده منقرض‌شده‌ای از انسان‌تباران. این سرده شامل انسان‌تبارانی بوده است که ویژگی‌های انسان‌وارانه داشتند اما حجم جمجمه‌شان کمتر از آن بود که انسان به شمار آیند.