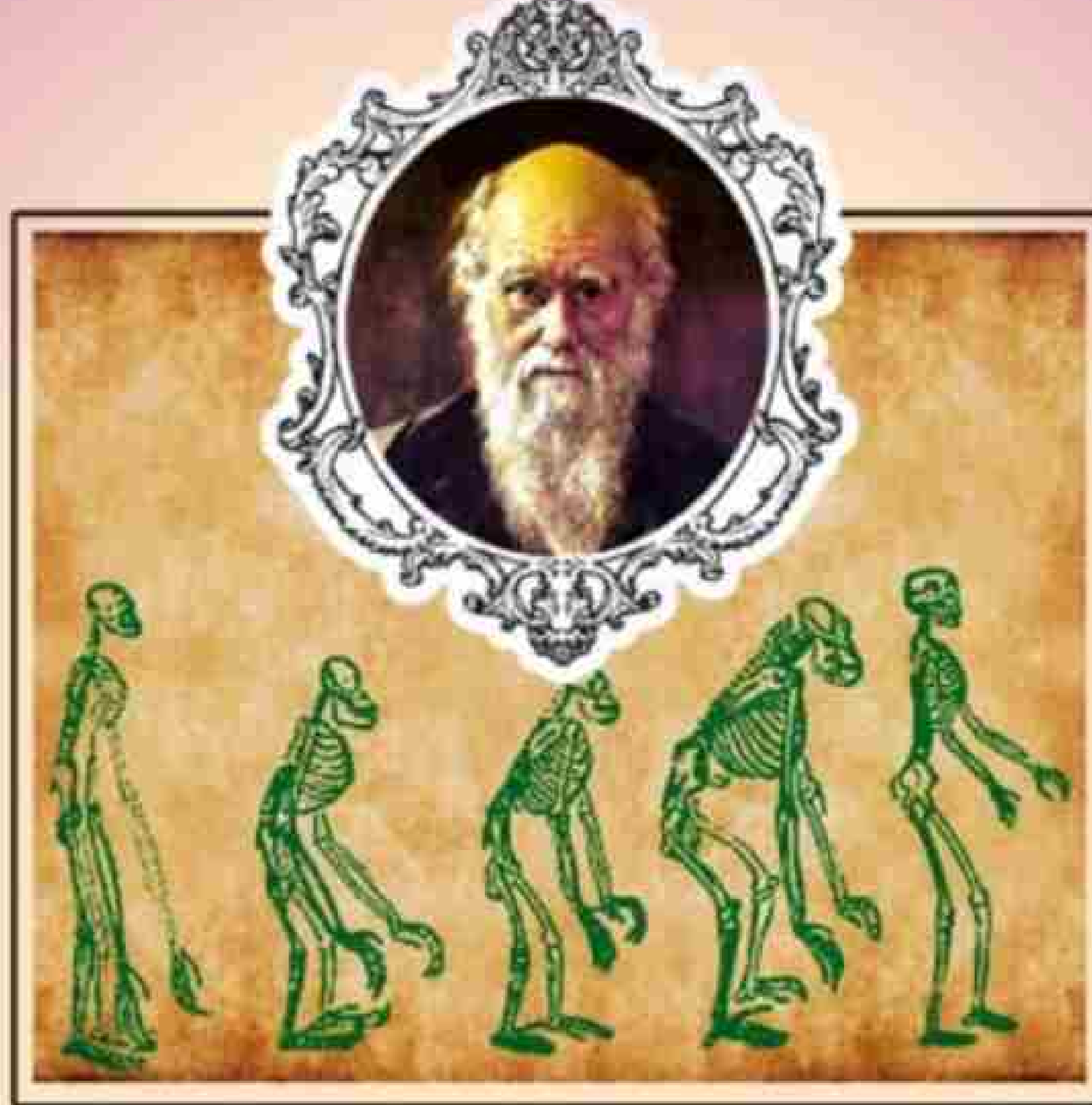


دانلود کتاب



داروپین و نظریه تکامل

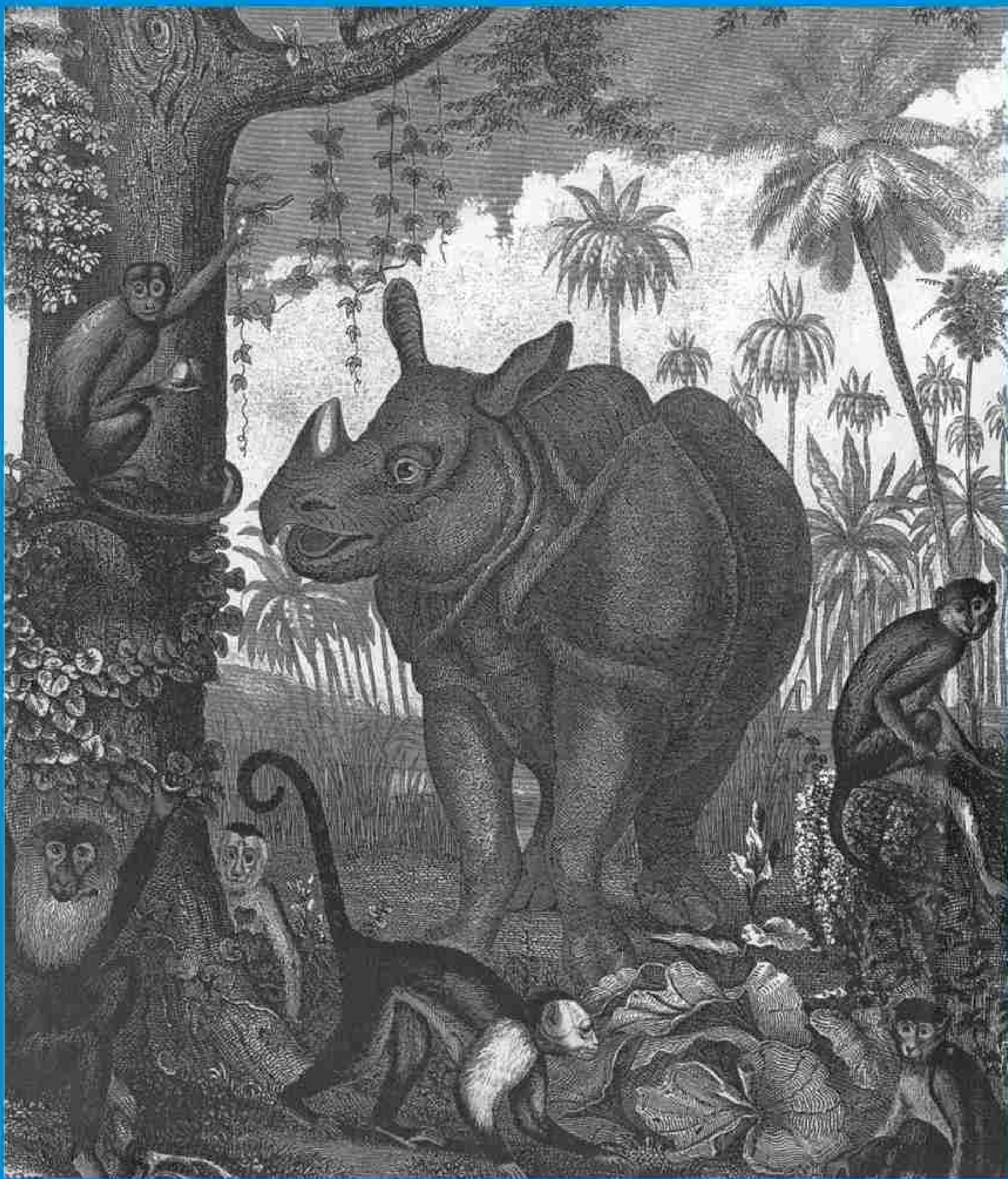
نویسنده : کریستن لوسن



داروین و نظریهٔ تکامل

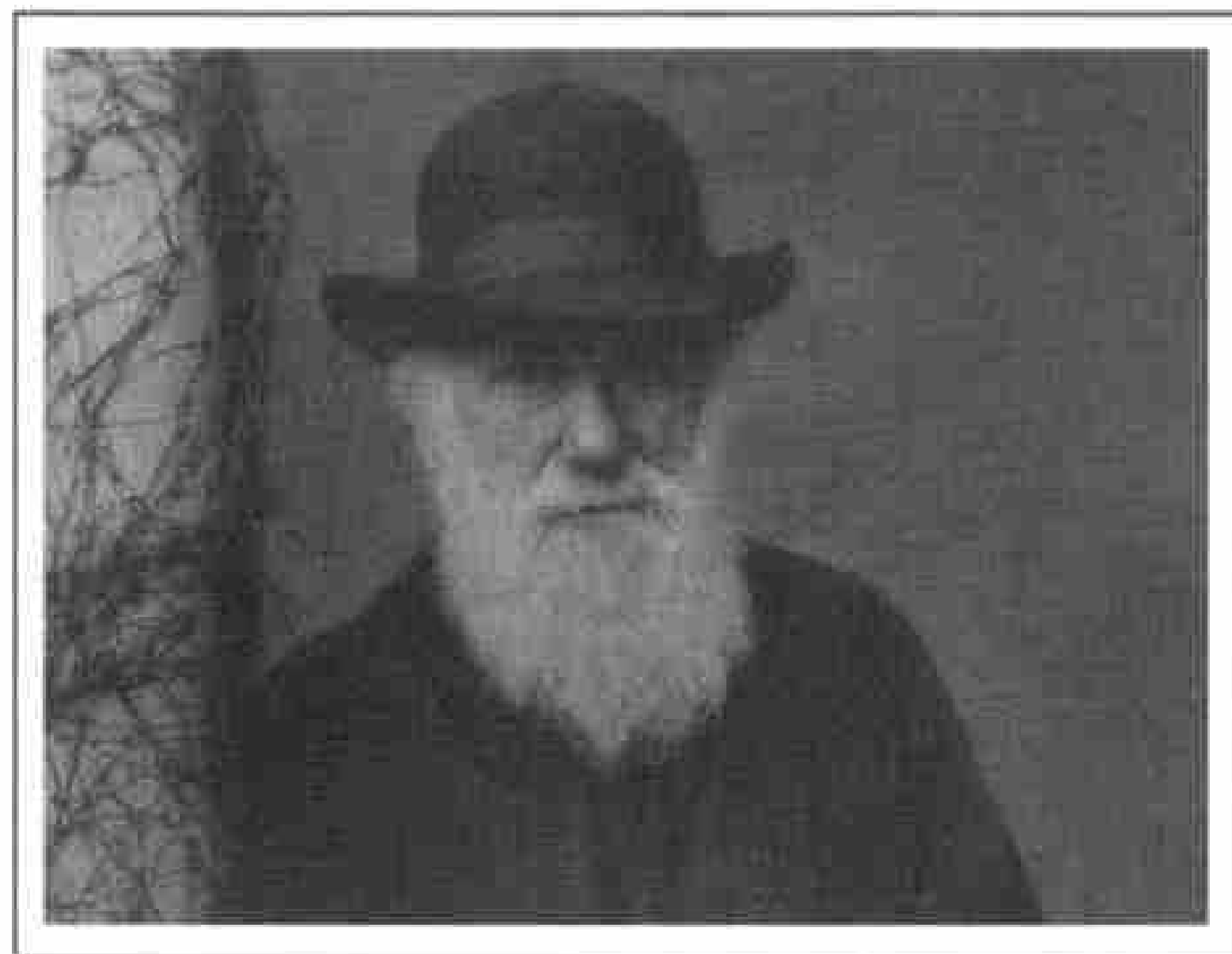
زندگی و اندیشه‌های او

کریستین لوسن
ترجمهٔ سارا هاشمی



علم و ماجراهای علمی — ۲

داروین و نظریهٔ تکامل



زندگی و اندیشه‌های او

همراه با ۲۱ فعالیت و سرگرمی

کریستن لوسن

ترجمهٔ سارا هاشمی



گریستن لوسن
داروین و نظریه تکامل
زندگی و اندیشه‌های او
همراه با ۲۱ فعالیت و سرگرمی
ترجمه سارا هاشمی
چاپ اول

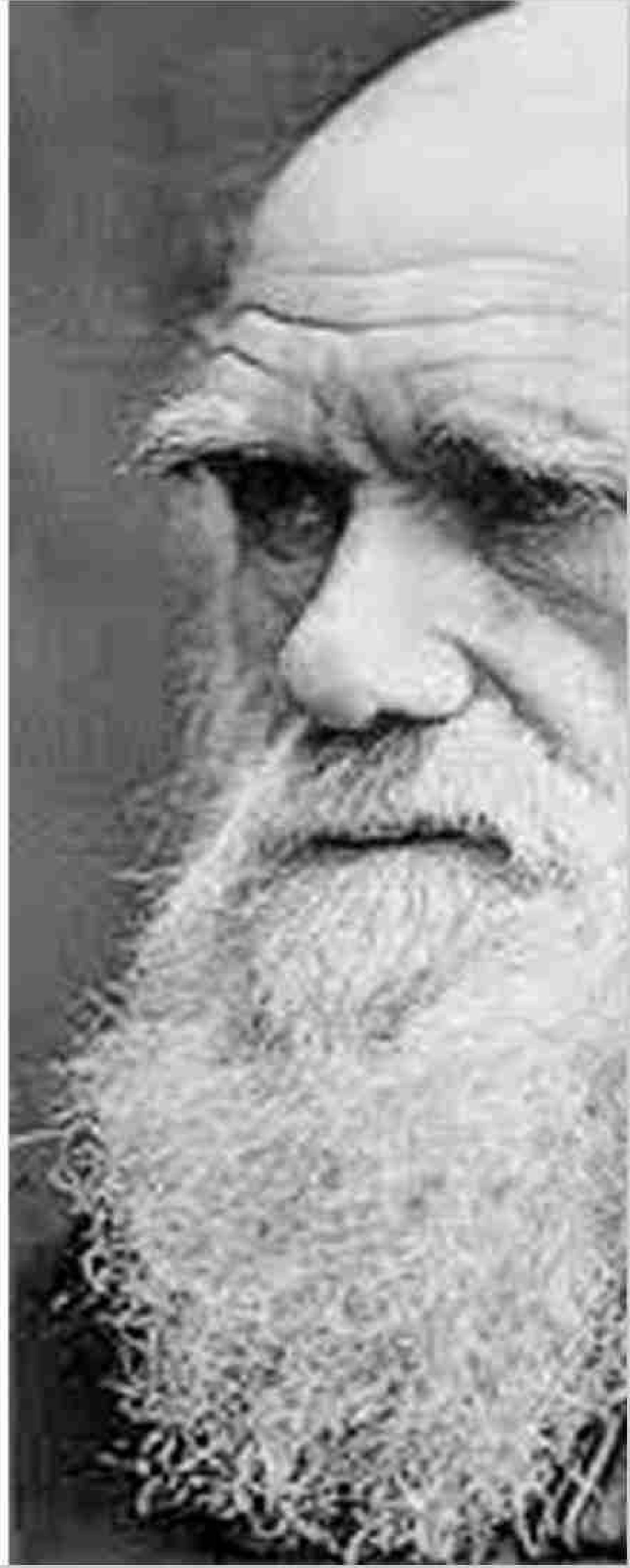
سخنی با خوانندگان

اگر برای پی بردن به نظریه تکامل آرام و قرار ندارید، شرح روشنی از نظریه داروین را می‌توانید در فصل ۶ بخوانید. به خوانندگانی که (به جای سرگذشت داروین) به نظریه تکامل بیش‌تر علاقه دارند، توصیه می‌شود که بی مقدمه فصل ۶ را بخوانند. اطلاعات بیش‌تر درباره شکل‌گیری و سیر این نظریه در فصل‌های دیگر کتاب آمده است.

قدردانی

از جروم پوهلن^۱ و آنلی روفوس^۲ به خاطر کمک‌هایشان سپاسگزارم.

1. Jerome Pohlen
2. Anneli Rufus





فهرست

گاهشمار ۸

پیشگفتار ۱۱

فصل اول

پیش از داروین

۱۵

طبقه‌بندی ۱۸

فصل دوم

ایام آسوده‌جویی

۲۹

طبیعی‌دان باعجه حیات باشید ۳۴

صفات اکتسابی ۳۶

تهیه کیک شروزبری ۳۸

تحصیلات کلاسیک ۴۸

فصل سوم

سرزمین‌های دوردست

۵۱

شکار گنجینه گیاهی ۵۸

گره زدن ۶۲

کمیدای آمریکای جنوبی ۷۲

یادداشت‌های سفر ۷۸

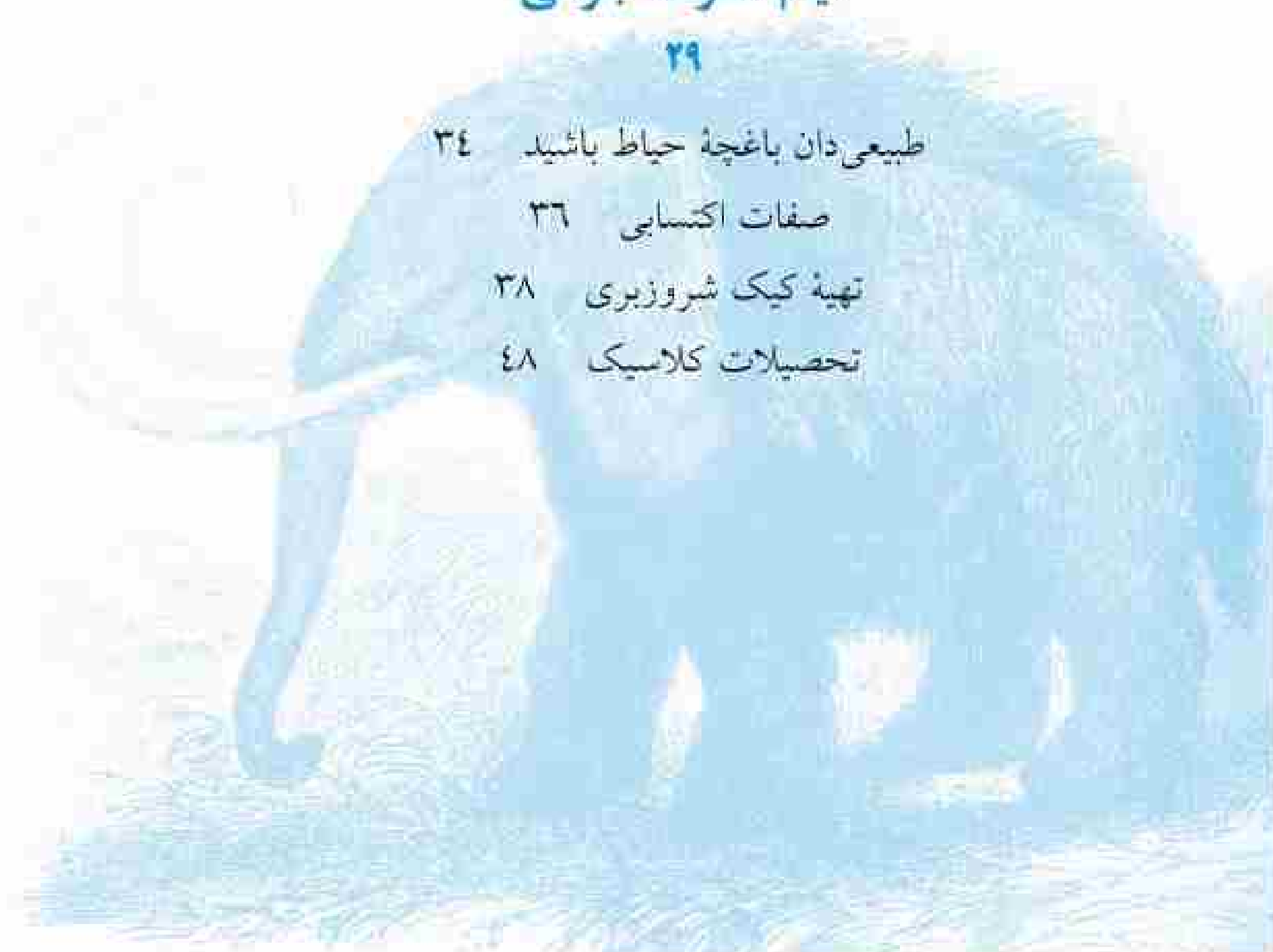
فصل چهارم

در جستجوی دلایل

۸۳

برای خودتان سنگواره بسازید ۸۶

گیاهان مسافر ۱۰۳





فصل پنجم

نقطه عطفی در فهم بشر

۱۰۵

میمون شدن ۱۱۴

نسل‌ها را بشمار ۱۱۷

فصل ششم

اندیشه‌ای که جهان را تغییر داد

۱۱۹

برای خود لایه‌هایی درست کنید ۱۲۱

شکار تخم‌مرغ‌های استتار شده ۱۳۰

مزایای زیبایی ۱۳۶

فصل هفتم

سرشناسی بی‌رغبت

۱۳۹

گیاهان گوشتخوار ۱۴۰

روشن‌های دانه‌ها ۱۴۴

عواطف راست و چپ ۱۵۳

فصل هشتم

پس از داروین

۱۶۱

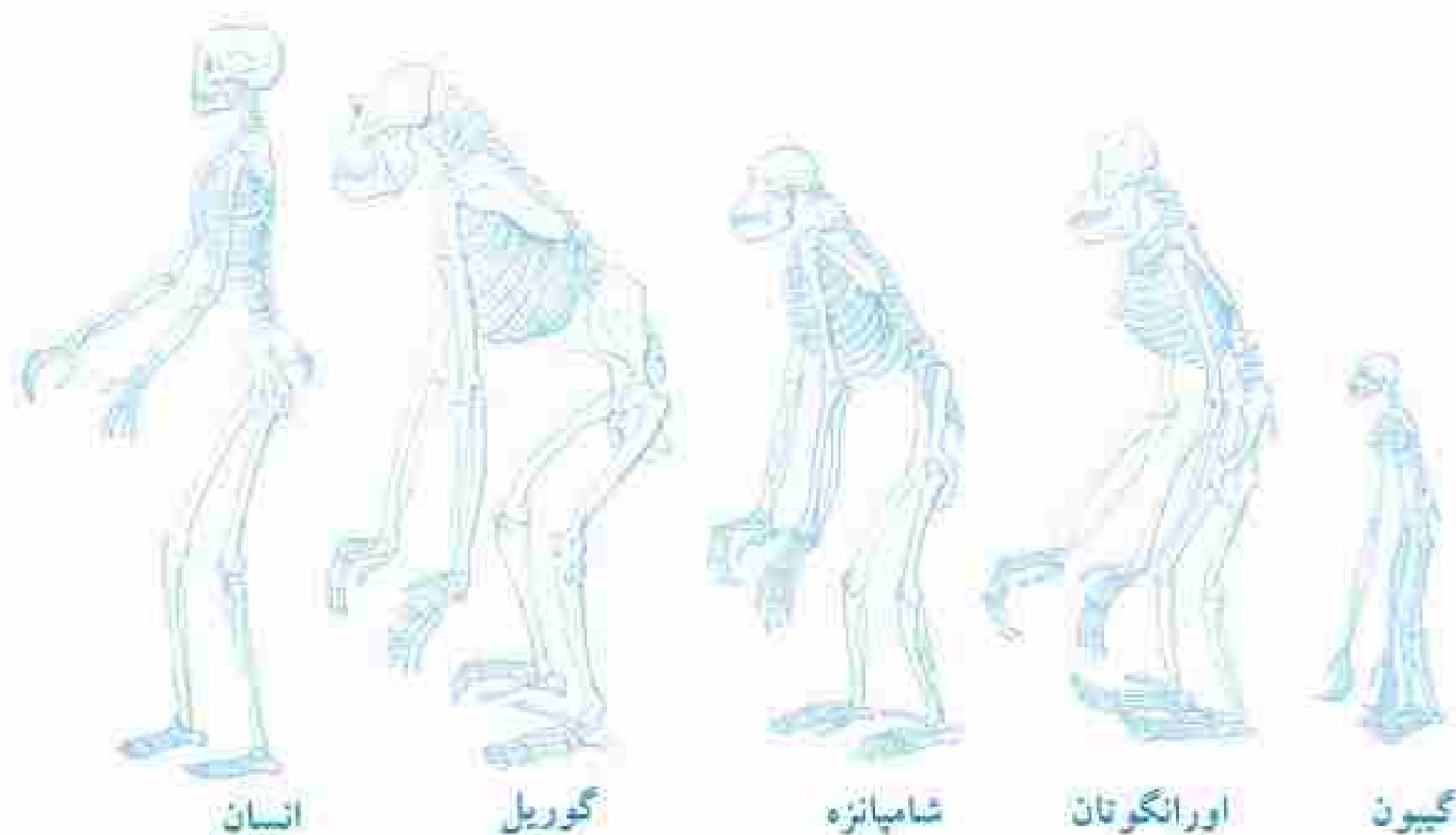
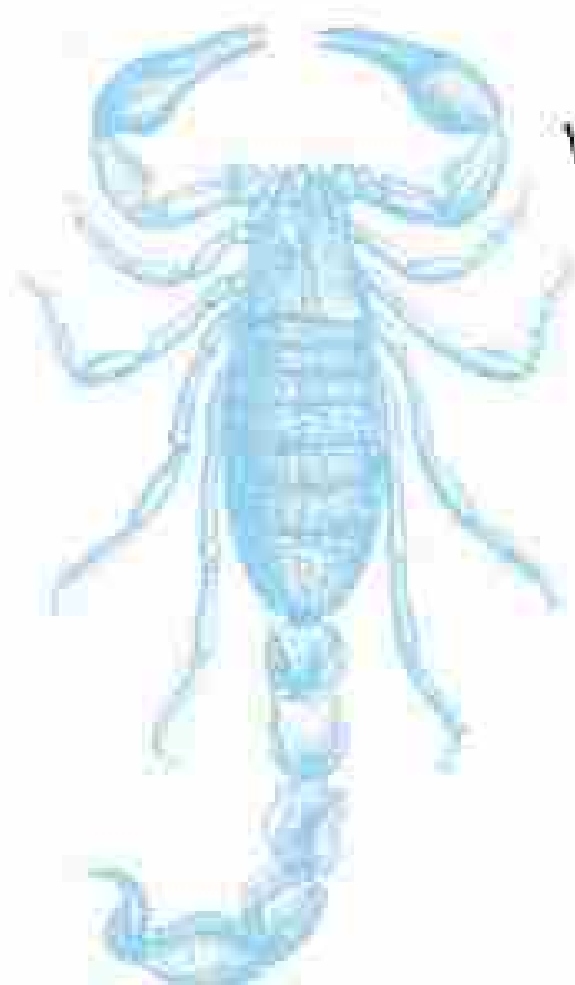
جدل بزرگ «دادگاه میمون» ۱۷۲

تکامل آینده ۱۷۴

واژه‌نامه ۱۷۵

منابع ۱۷۸

نمایه ۱۸۰



انسان

گوریل

شامپانزه

اورانگوتان

گیبون

گاهشمار

۱۸۳۱ داروین با کشتی بیگل متعلق به نیروی دریایی سلطنتی به سفر دور دنیا می‌رود.

۱۸۳۲ داروین در جنگل‌های برزیل و کرانه آرژانتین دست به اکتشاف می‌زند و به گردآوری هزاران نمونه گیاه، حیوان و سنگواره می‌پردازد.

۱۸۳۵ کشتی بیگل به جزایر گالاپاگوس می‌رسد.

۱۸۳۶ بیگل پس از نزدیک به پنج سال بر روی آب بودن به انگلستان باز می‌گردد.

۱۸۳۸ داروین در دفتر یادداشت محرمانه‌ای در باره تکامل یا، به تعبیر خودش، «تبدیل انواع» مطلب می‌نویسد. رساله در باره اصل جمعیت مالتوس را می‌خواند و نظریه انتخاب طبیعی را تدوین می‌کند.

۱۸۳۹ داروین با دختردایی‌اش اما وجود ازدواج می‌کند. نخستین کتاب داروین در باره سفرش با کشتی بیگل منتشر می‌شود.

۱۶۵۴ اسقف جیمز آشر تاریخ آفرینش کره زمین را ۲۳ اکتبر ۴۰۰۴ پیش از میلاد تعیین می‌کند.

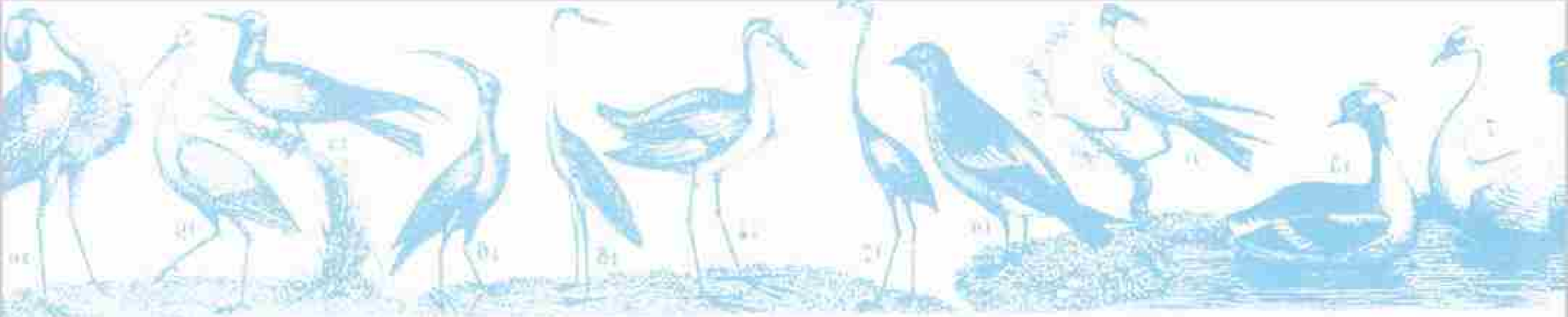
۱۷۳۵ لینایوس، نظامی برای طبقه‌بندی همه گونه‌های جانوری ابداع می‌کند که تا امروز نیز کاربرد دارد.

۱۷۹۸ توماس مالتوس رساله در باره اصل جمعیت را می‌نویسد.

۱۸۰۹ چارلز داروین در شروزبری انگلستان به دنیا می‌آید.

۱۸۲۵ داروین را به دلیل عملکرد ضعیفش از مدرسه بیرون می‌آورند و برای تحصیل پزشکی به ادینبرگ می‌فرستند.

۱۸۲۷ داروین دانشکده پزشکی را ترک می‌کند و برای کشیش شدن به کمبریج می‌رود.



۱۸۶۵ نتایج آزمایش‌های گرگور مندل در بارهٔ توارث منتشر می‌شود.

۱۸۷۱ دومین کتاب مشهور داروین، تبار انسان، انتشار می‌یابد.

۱۸۷۲ داروین بیان عواطف در انسان و حیوان را منتشر می‌کند.

۱۸۷۵ کتاب گیاهان حشره‌خوار را انتشار می‌دهد.

۱۸۸۲ چارلز داروین در نوزدهم آوریل می‌میرد و در دیر وست‌مینستر به خاک سپرده می‌شود.

۱۹۰۰ کشف دوبارهٔ آزمایش‌های مندل، دانش ژنتیک را بنیان می‌گذارد.

۱۹۲۵ جان اسکوپس به دلیل تدریس تکامل، در جریان «دادگاه» مشهور «میمون» مجرم شناخته می‌شود.

۱۹۵۳ ساختار دی.ان.ای. به عنوان مبنای توارث، کشف می‌شود.

۱۸۴۲ داروین اولین پیش‌نویس نظریهٔ تکامل خویش را می‌نویسد. خانواده داروین به خانهٔ داوین به کنت نقل مکان می‌کنند.

۱۸۴۶ داروین مجذوب بارناکل‌ها (انگل‌های دریایی) می‌شود و هشت سال بعدی را به مطالعهٔ آن‌ها می‌پردازد.

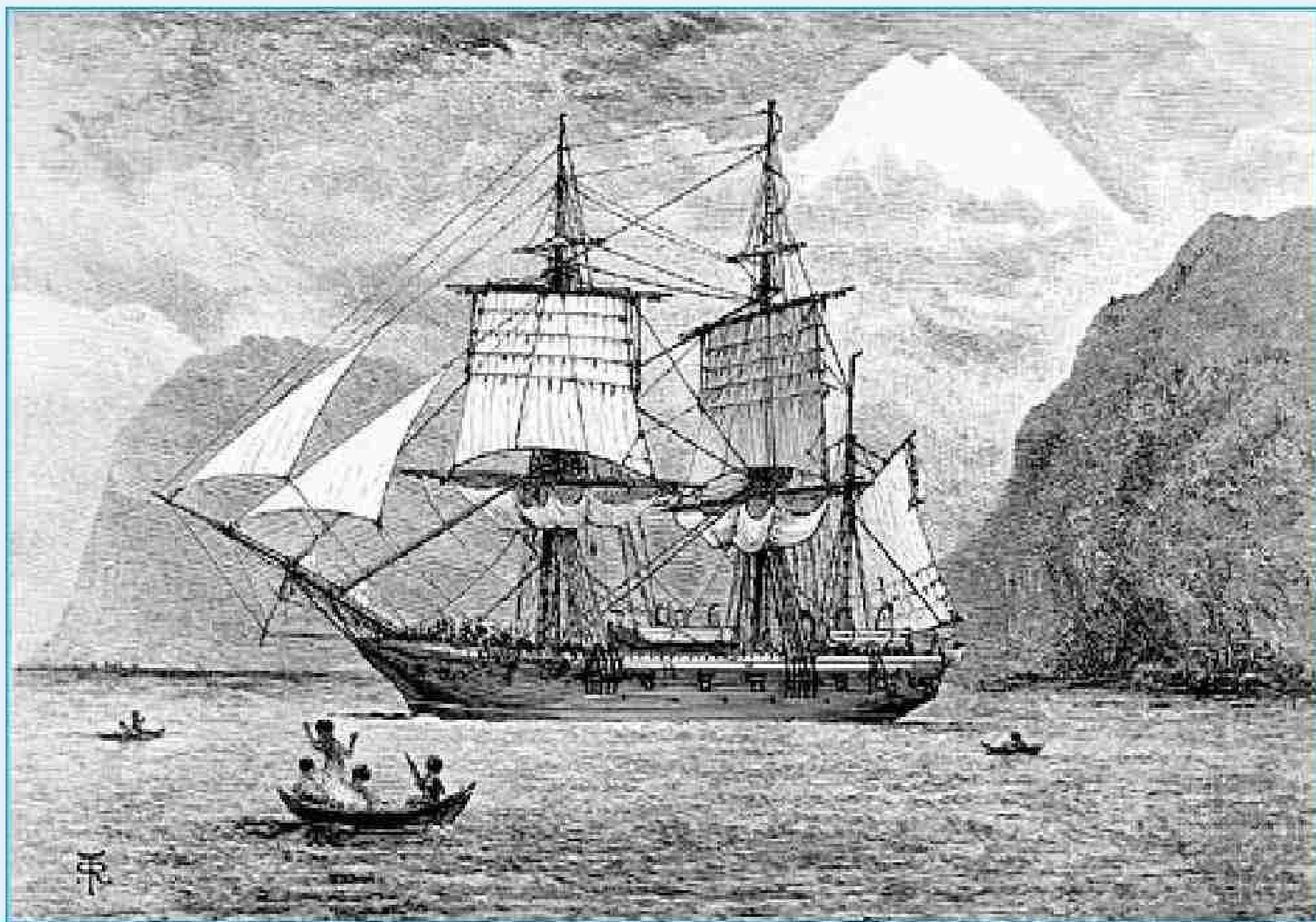
۱۸۵۴ مجموعه کتاب‌هایی در بارهٔ بارناکل‌ها منتشر می‌کند.

۱۸۵۸ آلفرد راسل والاس، تحقیقی در باب نظریهٔ انتخاب طبیعی برای داروین می‌فرستد که دقیقاً با نظریهٔ او مطابقت دارد.

۱۸۵۹ داروین اصل انواع را می‌نویسد و منتشر می‌کند که بلافاصله او را به شهرت جهانگیر می‌رساند.

۱۸۶۳ کشف سنگواره جدیدی از یک سوسمار - پرنده به نام آرکئوپتریکس، نظریهٔ داروین را ظاهراً تأیید می‌کند.





کشتی بیگل که چارلز داروین با آن به سفر اکتشافی پرداخت.

پیشگفتار

تمرکز کند. همچنان‌که هر نمونه‌ای را بررسی می‌کرد، ذهنش به تأمل در بارهٔ سوالات بزرگ‌تر می‌پرداخت: همهٔ حیوانات گوناگون این جهان از کجا آمده‌اند؟ و چرا سنگواره‌ها همواره متفاوت با مخلوقات زنده به نظر می‌رسند؟

آنچه اوضاع را بدتر کرد این بود که داروین دریافت که از زندگی در این شهر بزرگ نفرت دارد. او عاشق فضاهای باز دوران کودکی‌اش بود و سرزمین‌های بکری که در سفرهایش دیده بود. حالا وقتی از پنجره‌اش بیرون را می‌نگریست، همهٔ آن چیزی که می‌توانست ببیند خیابان‌های کثیف، هوای آلوده و ازدحام پرجنب و جوش لندن بود. او برای آرامش دادن به ذهن خود نیاز به استراحت داشت.

به این ترتیب داروین در سال ۱۸۳۸ میلادی، برای تفریح، شروع به خواندن چند کتاب کرد — هر عنوانی که چشمش را می‌گرفت، هر چیزی که ذهن او را از جعبه‌های نمونه‌ها و یادداشت‌های پراکنده، که در گوشه و کنار اتاقش تلنبار شده بودند، دور می‌کرد.

در آن غروب اواخر اکتبر، هنگامی که در اتاق مطالعه در حال استراحت بود، کتابی را در دست گرفت به نام رساله در بارهٔ اصل جمعیت^۱ که چهل سال پیش‌تر نوشته شده بود اما همچنان

چارلز داروین^۱ خسته بود؛ او دو سال مدام، پس از آن‌که از سفر دور دنیا با کشتی بیگل^۲ متعلق به نیروی دریایی سلطنتی بریتانیا به انگلستان بازگشته بود، در حال نوشتن در بارهٔ حیوانات، گیاهان و سنگواره‌هایی بود که در طول سفر گرد آورده بود. زمانی که کشتی نهایتاً در اکتبر سال ۱۸۳۶ میلادی به مبدأ بازگشته بود، مرد جوان از این‌که پس از پنج سال به سر بردن در دریا بازمی‌گشت آرامش یافته بود. شرایط زندگی او روی کشتی کوچک بیگل، آشفته و ناآرام بود؛ او اغلب بیماری دریازدگی داشت. اما در طول سفرهایش هزاران حیوان عجیب و غریب، گیاه نادر و سنگواره اسرارآمیز یافته بود. داروین مشتاق نوشتن کتابی در بارهٔ همهٔ مشاهدات اخیرش بود.

بازگشت به خانه، داروین را سرشار از نیرو کرد. او که در روستاهای انگلستان بار آمده بود، اکنون برای نخستین بار در زندگی‌اش به لندن نقل مکان کرد. طبیعی‌دان جوان در آنجا اتاقی اجاره کرد و دست به کار خلق اثری شد که امیدوار بود شاهکار بزرگ او باشد.

اما پس از دو سال نوشتن، یک کتاب به سه کتاب جداگانه تبدیل شد، و تنها یکی از آن‌ها به انجام رسید. این کار ظاهراً پایانی نداشت. داروین دریافت که نمی‌تواند فقط روی یک موضوع

1. Charles Darwin
2. Beagle

3. *Essay on the Principle of Population*

جزو کتاب‌های پرفروش بود. نویسنده، کشیشی به نام توماس مالتوس^۱ بود که کوشیده بود دریابد چرا همیشه شمار فقیران در انگلستان زیاد است. اگرچه کتاب همانند داستانی پرماجرا یا قصه‌ای عاشقانه، سرگرم‌کننده نبود، داروین از خواندن مطلبی که هیچ گونه ارتباطی با کار او در زمینه گیاهان و حیوانات نداشت احساس شادمانی می‌کرد.

و یا چیزی شبیه این در سر او می‌گذشت. ظاهراً داروین نمی‌توانست از این بیش‌تر به خطا رود.

داروین در جریان سفر دور دنیای خویش، چیزهایی را که دیگر دانشمندان از پیش می‌دانستند آموخته بود: این‌که انواع حیوانات در جهان بسیار بیش‌تر از آن چیزی است که انسان‌ها در گذشته تصور می‌کردند. در عهد باستان مردم خیال می‌کردند که حداکثر یکصد گونه مختلف حیوان در جهان وجود دارد — سگ، گربه، گاو، شیر، موش، گوسفند، روباه، قوش، گنجشک، سوسک، گوزن، میمون و نظایر این‌ها. اما تا زمان داروین در اواسط قرن نوزدهم میلادی، کاشفان هزاران نوع مختلف از جانوران را کشف کرده بودند، و هر سال صدها نوع دیگر به این فهرست افزوده می‌شد. داروین در بررسی نمونه‌هایش غالباً دچار شگفتی می‌شد: آیا هر نوعی کاملاً جدا از دیگر انواع شکل گرفته بود؟ یا آن‌ها همگی به نحوی به یکدیگر مرتبط بودند؟ آنچه به‌ویژه کنجکاوی داروین را برمی‌انگیخت این بود که چگونه انواع خاصی بسیار به هم شبیه‌اند اما هنوز به نحوی قابل توجه در یک چیز کوچک با هم فرق دارند. متقار این نوع پرنده کمی بلندتر از متقار آن نوع است؛ این نوع

میمون درست شبیه آن نوع میمون به نظر می‌رسد، جز این‌که دندان‌های تیزتری دارد. چرا؟

داروین داشت قانع می‌شد که میلیون‌ها سال پیش، همه حیوانات از یک منشأ واحد سرچشمه گرفتند اما اندک‌اندک جانداران تغییر یافتند تا این‌که سرانجام انواع گوناگون فراوانی پدید آمدند. این انواع به شکل حیواناتی که ما امروزه می‌بینیم تکامل پیدا کردند. این روند بعدها تکامل^۲ نام گرفت. این نظریه مدت‌ها پیش از آن ابراز شده بود، اما آنچه هیچ‌کس — از جمله داروین — قادر به درک آن نبود این بود که حیوانات چگونه تکامل یافته‌اند. نواندیشه‌های^۳ بسیاری در طول سال‌ها بیان شده بود، اما همگی آن‌ها دور از ذهن به نظر می‌رسیدند. یک نویسنده معتبر حتی اعلام کرد که جانوران به صرف نیروی اراده، اندام‌های جدیدی پیدا کرده‌اند! هرچه داروین بیش‌تر تلاش می‌کرد که روی نمونه‌هایش متمرکز شود، حیرت او از چیزی که خود آن را «مسئله انواع»^۴ می‌نامید بیش‌تر می‌شد. در واقع، داروین آن‌قدر به این موضوع علاقه‌مند شده بود که در زمان نوشتن ماجراهای کشتی بیگل، افکار خود در باب تکامل را مخفیانه در دفتری ثبت می‌کرد.

اما در آن غروب پاییزی سال ۱۸۳۸ میلادی، وقتی کتاب مالتوس را در دست گرفت، به تنها چیزی که نمی‌اندیشید تکامل بود. او فقط کمی آرامش می‌خواست. بنابراین، روی صندلی لم داد و نفس راحتی کشید و شروع به خواندن کرد.

نکته اصلی‌ای که مالتوس کوشیده بود در کتاب خود توضیح دهد این بود که شمار جمعیت انسان‌ها در جهان بسیار زیاد است، به گفته او، سرعت رشد جمعیت کره زمین بیش‌تر از توانایی

2. evolution

3. ideas

4. The species question

1. Thomas Malthus

نوع بشر در تهیه غذای کافی برای همه انسان‌ها بود. به این علت، مردمان برای دست یافتن به غذای کافی همواره در جنگ بودند و بر سر داشتن آسوده‌ترین شکل زندگی با هم کشمکش می‌کردند. در این کشمکش، برخی برنده و برخی، متأسفانه، بازنده بودند. کسانی که در طرف بازندگان قرار می‌گرفتند، از خیابان‌ها و زندگی در حاشیه‌های پرجمعیت فقیرنشین شهرهایی مانند لندن سر درمی‌آوردند. مالتوس می‌گفت که هر زمان، چه در حال و چه در آینده، شمار جمعیت از حد و اندازه خارج شود، در صورت بروز مصیبتی گریزناپذیر، ضعیف‌ترین اعضای جمعیت هلاک می‌شوند. این مصیبت، گاه ممکن بود قحطی باشد گاه بیماری همه‌گیر، جنگ، یا دیگر سوانح طبیعی. اما، چنان‌که مالتوس می‌گفت، علت ریشه‌ای فقر و رنج، تمایل نوع بشر است به افزایش جمعیت خود، آن هم به شکلی بسیار سریع‌تر از آن‌که بتواند غذای آن را تأمین کند.

همه این‌ها برای داروین ملموس بود. اما او بعدها دریافت که همین اصول نه فقط در مورد انسان بلکه در مورد همه انواع جانوران صدق می‌کند. در عالم وحش، بیش‌تر انواع حیوانی از یک شکم چندین بچه می‌زایند، اما بیش‌تر بچه‌های این حیوانات هرگز به سن رشد نمی‌رسند، زیرا یا از گرسنگی می‌میرند یا طعمه جانوران شکارچی می‌شوند.

البته! چرا این مطلب هرگز به ذهن خود او نرسیده بود؟ اندیشه‌ای که در آن لحظه از خاطر داروین گذشت آنقدر شگفت‌انگیز و در عین حال روشن بود که او عملاً کتاب را روی زمین انداخت. مالتوس ناآگاهانه راژ تکامل را که نسل‌های زیادی از دانشمندان را سردرگم ساخته بود بر او آشکار کرده بود.

مشاهدات داروین در طبیعت به او نشان داد که حیوانات معمولاً بچه‌های زیادی به دنیا می‌آورند، در حالی که فقط شمار

بسیار اندکی از آن‌ها زنده می‌مانند. از این رو، او به شگفت آمد که چه چیز خاصی موجب ادامه حیات آن تعداد اندک می‌شود؟ داروین می‌دانست که هر موجود زنده‌ای با همه برادران و خواهرانش فرق‌های ظریفی دارد. به عنوان مثال، اگر بچه خرگوشی پاهای ضعیف‌تری نسبت به خواهرش داشته باشد، توانایی او برای گریختن از روباه کم‌تر است. بنابراین، روباه، خرگوش کندروتر را می‌گیرد و می‌خورد، در حالی که خواهر سریع‌تر او فرار می‌کند و زنده می‌ماند، و سرانجام به سن رشد می‌رسد و بچه‌های بسیاری می‌زاید. این بچه‌خرگوش‌ها، پاهای پرشتاب و قوی را از مادرشان به ارث می‌برند، و سپس این فرایند، هنگامی که آن‌ها به سن رشد می‌رسند و خودشان هم بچه‌دار می‌شوند باز تکرار می‌شود. به این ترتیب، هر نوعی در هر نسل اندک‌اندک تغییراتی، مانند پرورش ماهیچه‌های بهتر برای دویدن، تغییر رنگ مو برای استتار و بلندتر شدن گردن برای دسترسی به غذا، پیدا می‌کرد. با گذشت زمان کافی و نسل‌های کافی این امکان به وجود می‌آمد که هر نوع واحدی بر روی زمین به این نحو تکامل یابد.

در سال ۱۸۳۸ میلادی، چنین نظریه‌ای تکان‌دهنده بود. بیش‌تر مردم اعتقاد داشتند که خدا کل جهان و مخلوقاتش را، درست همان‌طور که در کتاب مقدس آمده، در شش روز خلق کرده است. داروین بیم آن داشت که اگر فرضیه خود را علنی کند، مورد تمسخر یا حمله مردم قرار گیرد. از این رو، او نظریه درخشان خویش را در دفتری نوشت و برای خود نگه داشت. داروین به سختی می‌توانست پیش‌بینی کند که نوشته‌های این دفتر «مخفی» و «محرمانه»، در طول بیست سال بیش‌تر و بیش‌تر خواهد شد. همچنین، او نمی‌دانست که روزی آن دفتر منتشر می‌شود و به عنوان بزرگ‌ترین کتابی که تا آن زمان به چاپ رسیده است سر و صدا به پا می‌کند.



دانشمندان روزگار داروین نخستین کسانی بودند که در باره
چگونگی شکل زمین در میلیون‌ها سال پیش اندیشیدند.

فصل اول

پیش از داروین

شد. امروزه، ما یک کلمه واحد را برای خلاصه کردن این مفهوم تکان‌دهنده به کار می‌بریم: تکامل. شگفتا که خود داروین هرگز این اصطلاح را برای توصیف نظریه‌اش به کار نبرد. او عبارت صحیح‌تر دیگرگونی به واسطه انتخاب طبیعی^۱ را ترجیح می‌داد (گرچه به خاطر سپردنش دشوارتر است). با این حال حتی این اصطلاح (که بعداً تعریف خواهد شد) در بیان جهان اندیشه‌های نهفته در پس آن ناتوان است.

داروین کوشش می‌کرد که توضیح دهد همه حیوانات و گیاهان جهان از کجا آمده‌اند. اما در این راه به طور اتفاقی یکی از اصول بنیادی جهان را آشکار ساخت. آشکار شد که تکامل تنها در باره جانوران صادق نیست؛ بلکه روندی است که هر روز در پیرامون ما جریان دارد. ما اندک‌اندک دریافته‌ایم که تقریباً هر چیزی دستخوش تغییر است: زبان، کهکشان‌ها، روش‌ها، نظام‌های زیستی، اندیشه، ارتباطات، بیماری‌ها، فرهنگ و بسیار چیزهای دیگر. حتی خود نظریه تکامل هم تغییر کرده است! اما داروین هرگز نمی‌توانست پیش‌بینی کند که دامنه اندیشه‌هایش روزی این‌چنین تا دوردست‌ها گسترش خواهد یافت. او فقط می‌کوشید دریابد که چرا اندازه نوک پرندگانی که در برخی جزایر ناشناخته دیده بود تفاوت دارند.

این داستان فقط سرگذشت یک انسان نیست؛ بلکه علاوه بر آن سرگذشت اندیشه‌ای است که جهان را تغییر داد.

چارلز داروین از آن قهرمانانی است که بعید است هرگز در زندگی خود با آن‌ها مواجه شوید. او تقریباً نیمی از عمر خود را در بستر بیماری گذراند — یا دست‌کم وانمود می‌کرد که بیمار است. چارلز دانش آموز بدی بود و به زحمت دوران مدرسه را به پایان رساند. او چندین کتاب معروف نوشت، اما نوشتن برایش تکلیفی شاق بود و برای بیان افکار خویش در قالب واژه‌ها با خودش کشمکش داشت. چارلز داروین به شدت از ظاهر شدن در انتظار بیمناک بود و نمی‌توانست از کار خود در جمع دفاع کند. اگرچه او دور دنیا را بر روی دریا درنوردید، هرگاه پا در قایقی می‌گذاشت، فوراً دریازده می‌شد. با این‌که یکی از بزرگ‌ترین متفکرانی که تا کنون زیسته‌اند به شمار می‌آید، از چیرگی بر اندیشه‌ها یا احساسات خود ناتوان بود؛ او به جزئیات بی‌اهمیت توجه می‌کرد و غالباً حالت روحی ناملایمی داشت. چارلز داروین سرشار از ترس بود — ترس از بیماری، مردن و بدتر از همه مورد قبول قرار نگرفتن.

چه مرد عجیبی! چرا او این قدر مشهور است؟ در پس همه این ویژگی‌های عجیب چنین شخصیتی، نبوغی بی‌میل و رغبت قرار داشت. اگرچه خودش این را نمی‌دانست، سراسر زندگی‌اش صرف آفرینش و صیقل دادن یکی از مهم‌ترین اندیشه‌های تاریخ

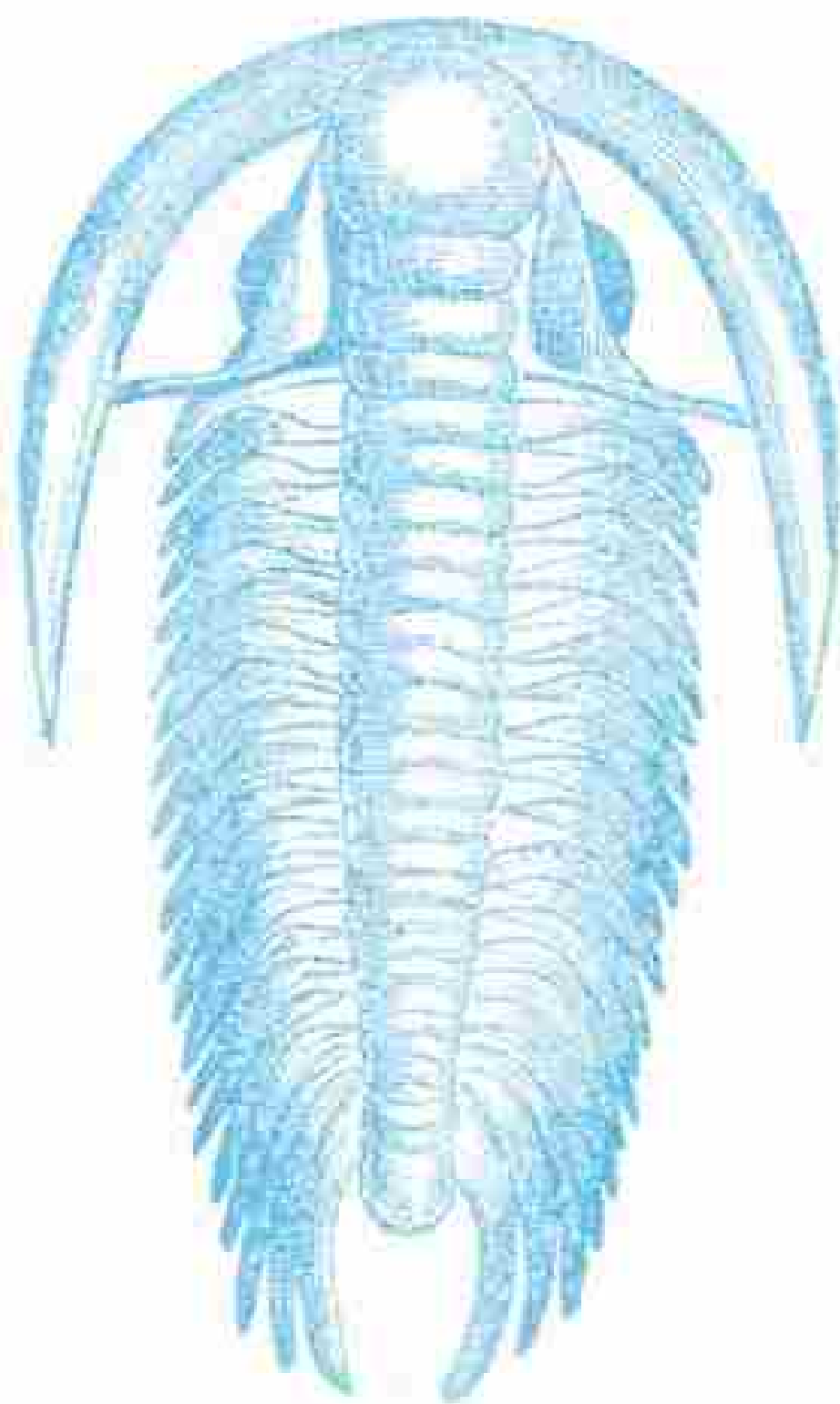
1. transmutation through natural selection

تکامل پیش از داروین

چارلز داروین نخستین کسی نبود که مفهوم تکامل را کشف کرد. این مفهوم قرن‌ها بود که وجود داشت. حتی اصل انتخاب طبیعی نیز ابداع او نبود. یگانه دستاورد داروین این بود که او پیش از هر کس دیگر این دو اندیشه را در قالب نظریه‌ای واحد گرد آورد و شواهد محکمی در تأیید آن به دست داد.

پیش از داروین، شمار عظیم مردم جهان هیچ‌گونه توجهی به منشأ انواع جانوران نداشتند. آن‌ها مسلم می‌گرفتند که حیوانات همیشه به همان شکل بوده و رفتار کرده‌اند. گربه، گربه بود و خوک، خوک. همه این‌طور فکر می‌کردند. بالاخره هیچ‌کس هرگز ندیده بود که یک نوع از حیوان به نوع دیگری تغییر یابد. به علاوه، کتاب مقدس می‌گوید که خداوند حیوانات را در زمان‌های بسیار دوری آفرید، و بیش‌تر مردم بر این اعتقاد بودند که کتاب مقدس همواره درست می‌گوید. اما در روزگار یونان باستان، فیلسوفان ژرف‌اندیش، حدس زده بودند که تکامل — یا تغییر یک نوع به نوع دیگر — باید روی داده باشد. چیزی که هیچ‌کس پیش از داروین در نیافته بود این بود که تکامل چگونه اتفاق افتاده است.

در حدود سال ۴۵۰ پیش از میلاد مسیح، یک فیلسوف یونانی به نام امپدوکلس نوشت که همه انواع جانوران از گیاهان پدید آمده‌اند، اما بیش‌تر آن‌ها باقی نمانده‌اند. اگر آن‌ها اندام‌هایی نمی‌داشتند که با آن‌ها غذا بخورند و تولیدمثل کنند، طبیعتاً از میان می‌رفتند. او استدلال می‌کرد که به این دلیل است که ما فقط حیواناتی را می‌بینیم که به خوبی با شرایط سازگار شده‌اند؛ جانورانی که با شرایط سازگار نشدند، همگی دچار انقراض شدند. این اندیشه متعلق به روزگار باستان، به طرز حیرت‌آوری بسیار نزدیک به مفهوم انتخاب طبیعی بود که داروین ۲۳۰۰ سال بعد،



آن را پروراند. متأسفانه، افراد اندکی از اندیشه‌های امپدوکلس
 آگاه شدند. ارسطو، فیلسوف سرشناس یونانی در سده چهارم پیش از میلاد،
 بر این عقیده بود که انواع خاصی از حیوانات پیشرفته‌تر از بقیه‌اند.



در سده‌های میانه، مجازات‌های هولناکی در انتظار کسانی بود که
 جرئت می‌کردند حرفی خلاف کتاب مقدس بزنند.

طبقه‌بندی

همه چیز را روی زمین پخش کنید. یک چیز را بردارید و در بالای یکی از کارت‌ها نام آن را با حروف بزرگ بنویسید. سپس روی کارت صفات اصلی آن را بر طبق طبقه‌بندی‌های مختلف، یادداشت کنید. شما می‌توانید از هر گونه طبقه‌بندی که دوست دارید استفاده کنید، اما در این جا چند مقوله هست که می‌توانید از میان آن‌ها انتخاب کنید:

از چه ماده‌ای ساخته شده است؟ (پلاستیک، چوب، فلز، ماده حیوانی و...)

جاندار است یا بی‌جان؟ (جاندار به هر چیزی که زمانی زنده بوده یا بخشی از چیزی که زنده بوده است اطلاق می‌شود. مثلاً برگ جاندار است، چرا که زمانی بخشی از درختی بوده؛ همچنین، هر چیزی که از چوب ساخته شده باشد، مانند خلال دندان. سنگ یا چیزی که از فلز ساخته شده باشد بی‌جان است، زیرا هیچ وقت زنده نبوده است.)
چه رنگی دارد؟ (سبز، قهوه‌ای، قرمز، رنگ ترکیبی و...)

در داخل یافت شده یا در خارج؟
شکل غیر عادی دارد یا موزون است؟
خوراکی است یا غیر خوراکی؟
در آب فرو می‌رود یا شناور می‌ماند؟
پا دارد؟

طبقه‌بندی، دانش رده‌بندی چیزها در گروه‌ها و خانواده‌هاست. کارلوس لینایوس^۱ طبیعی‌دان سوئدی، طبقه‌بندی‌ای برای همه حیوانات و گیاهان ابداع کرد؛ این طبقه‌بندی آن قدر خوب ساماندهی شده بود که هنوز دانشمندان آن را به کار می‌برند. اما شما هم می‌توانید طبقه‌بندی خلاقانه‌ای از آن خودتان طراحی کنید که در برگیرنده همه گونه‌های اشیا باشد.

آنچه نیاز دارید

۲۰ - ۵۰ شیء کوچک مختلف

۲۰ - ۵۰ تکه باریک مقوا

یک ورق کاغذ بسیار بزرگ

نوار چسب

برای تهیه تکه‌های مقوا می‌توانید از روی سفید کارت‌های شناسایی باطل شده، یا مقوای خانه‌سازی در قالب مربع‌های پنج سانتیمتری — یا حتی از جعبه کفش — استفاده کنید. پوستر کهنه یا کاغذ کادو را هم می‌توانید به عنوان ورق کاغذ بسیار نازک به کار ببرید.

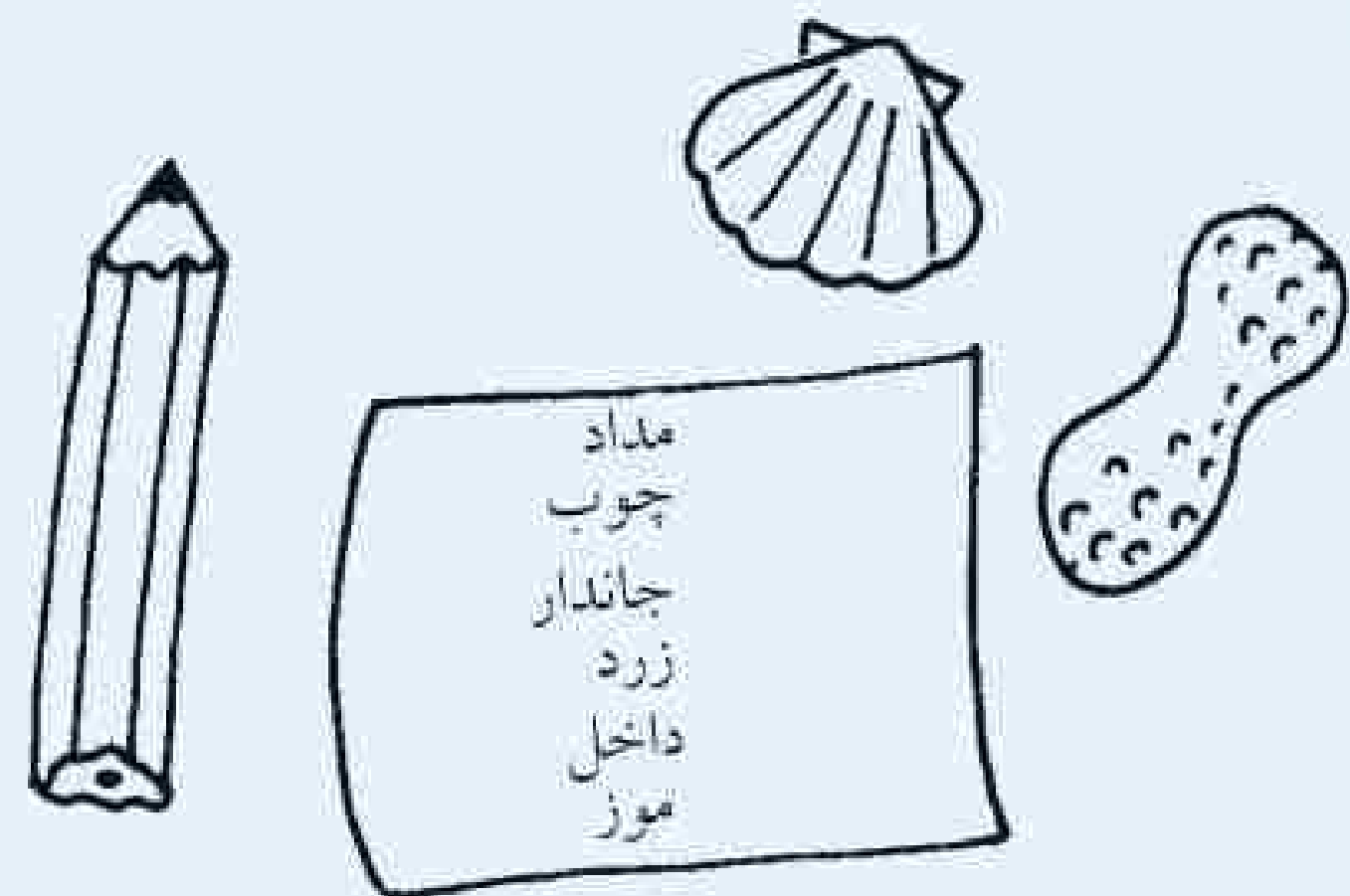
در حیاط خلوت، محله و انباری خانه خود به جستجوی فراگیر اشیای کوچک، گوناگون و جالب مشغول شوید: شاخه‌های خشکیده، حشرات مرده، عروسک‌های کوچک، بخش‌هایی از گیاهان، سنگریزه، خرده آجیل، زینت‌های مو، تکه‌های اسباب‌بازی، پاک‌کن، پوسته‌ها — خلاصه، هر چیزی که پیدا می‌کنید!

۱. Carolus Linneaus: شکل لاتین نام کارل فون لینه (Carl Von Linne) طبیعی‌دان سوئدی. — م.

شگفت زده کند! (مثلاً، پاک کن جاندار است، چرا که از کائوچو ساخته شده که از درخت کائوچو به دست می آید.) وقتی کارتان با کارت‌ها تمام شد، آن‌ها را روی ورق بزرگ کاغذ پخش کنید و بالای آن با حروف بزرگ بنویسید «نمودار طبقه‌بندی».

اکنون بخش واقعاً خلاقانه کار فرا می‌رسد. کارت‌ها را روی ورق بزرگ کاغذ در گروه‌هایی که برایتان مفهومی دارد مرتب کنید. کارت‌های همه چیزهایی را که از پلاستیک ساخته شده‌اند در کنار هم، و کارت‌های همه چیزهای قرمز را در گروهی جداگانه، و کارت‌های چیزهای خوراکی را در گروهی دیگر قرار دهید. اما اگر یک دکمه قرمز پلاستیکی داشته باشید، آن وقت چه می‌کنید؟ کارت‌های همه چیزهای پلاستیکی را در یک گروه بگذارید و کارت دکمه را کمی پایین‌تر از آن‌ها قرار دهید و کارت‌های چیزهای قرمز را درست پهلوی کارت دکمه بگذارید. این نشان می‌دهد که دکمه بخشی از هر دو گروه است. کار مرتب کردن کارت‌ها را ادامه دهید تا راضی شوید که همه چیز به بهترین شیوه ممکن مرتب شده است، به طوری که اشیاء دسته‌های مشابه، نزدیک یکدیگر هستند. یک روش خوب برای آغاز کار، این است که همه چیز را به دو گروه اصلی تقسیم کنید (مانند «داخلی» و «خارجی») و سپس آن گروه‌ها را به دسته‌های کوچک‌تر تقسیم کنید و همین‌طور ادامه دهید.

وقتی که کاملاً از ترتیب کار خود راضی شدید، کارت‌ها را در جای خودشان بچسبانید. سپس خطوطی رسم کنید (خوب است از خط‌کش استفاده کنید) که اشیای گروه‌ها را به هم وصل کند به شکلی که ارتباط میان آن‌ها را نشان دهد. اگر دوست دارید، برای مشخص کردن هر گروه نامی انتخاب کنید و بالای آن بنویسید. پس از آن که کارتان به پایان رسید، نمودار را به دیوار بچسبانید.



اگر از همه این مقوله‌ها استفاده کردید، کارتی که مثلاً برای مداد شکسته‌ای که زیر نیمکت پیدا شده است تهیه کرده‌اید ممکن است این‌طور باشد:

مداد
چوب
جاندار
زرد
داخل
موزون
غیر خوراکی
شناور
بدون پا

برای هر شیئی یک کارت تهیه کنید. در هر کارت همان مقولات را به کار ببرید. اگر در باره جنبه‌ای از چیزی مطمئن نیستید، از کسی که ممکن است بداند سؤال کنید. گاهی ممکن است که جواب، شما را



ژان باپتیست لامارک

طلوع علم

در دوره نوزایی^۳ و عصر روشنگری (سده‌های پانزدهم تا هجدهم میلادی)، بر وسعت نظر مردم افزوده و از نفوذ کلیسای کاتولیک کاسته می‌شود. اکتشافات علمی — مانند کشف این که زمین به دور خورشید می‌گردد — نشان داد که برداشت ظاهری از کتاب مقدس، همواره مطابق حقیقت نیست. به این ترتیب در این زمان، مردمان به این سو گرایش یافتند که کتاب مقدس را بیش‌تر یک راهنمای اخلاقی تلقی کنند تا منبعی برای اطلاعات تاریخی یا علمی. با این حال تغییر در فضای فکری

او نخستین کسی بود که علم طبقه‌بندی^۱ یا رده‌بندی اشکال حیات را ابداع کرد. ارسطو چنین می‌اندیشید که کل حیات را می‌توان به صورت «پلکان آفرینش»^۲ مرتب کرد. کرم‌ها و مارها در پایین‌ترین پله قرار می‌گیرند، چرا که روی زمین می‌خزند. نوع بشر به دلیل ذهن نیرومندش در بالاترین پله قرار می‌گیرد. این شیوه نگرش به جهان بسیار تأثیرگذار بود، و در روزگار داروین، بیش‌تر مردم با ارسطو موافق بودند که انسان‌ها «پیشرفته‌تر» یا بهتر از جانوران پایین‌ترند.

بسیاری از فیلسوفان دیگر باستان، همچون دموکریتوس^۴ و آناکسیماندر^۵ اندیشه‌های تکاملی را در نوشته‌های خود ترویج کردند. آن‌ها اعتقاد داشتند که جهان و هر چیزی که در آن است به آهستگی از عدم پدید آمده و در حال تغییر مداوم است.

این دوره آزاداندیشی دیری نپایید. در سده‌های تاریک میانی اروپا (حدود ۴۰۰ – ۱۴۰۰ م.) کلیسای کاتولیک، قدرت فائق بود و اعتقاد به حقیقت لفظی کتاب مقدس، به وسیله قانون تحمیل می‌شد. در این دوران اندیشه تکامل به کلی از صحنه خارج شد. فیلسوفان عهد باستان به فراموشی سپرده شدند. اعتقاد رایج این بود که خداوند همه جانوران را در روزهای پنجم و ششم خلقت آفریده است — همان‌گونه که در «سفر پیدایش»^۶ آمده است. از آن پس، کار خداوند پایان یافته و هیچ چیز جدیدی هرگز به این جهان اضافه نشده است. بنابراین، همه گونه‌های جانوری از آغاز زمان وجود داشته‌اند. هر اعتقاد دیگری بدعت تلقی می‌شد، جرمی که مجازات آن مرگ بود.

1. taxonomy
2. ladder of creation
3. Democritus
4. Anaximander
5. The Book of Genesis

6. Renaissance

آهسته و تدریجی بود. در بریتانیا، کلیسای انگلستان هنوز بسیار محافظه کار بود.

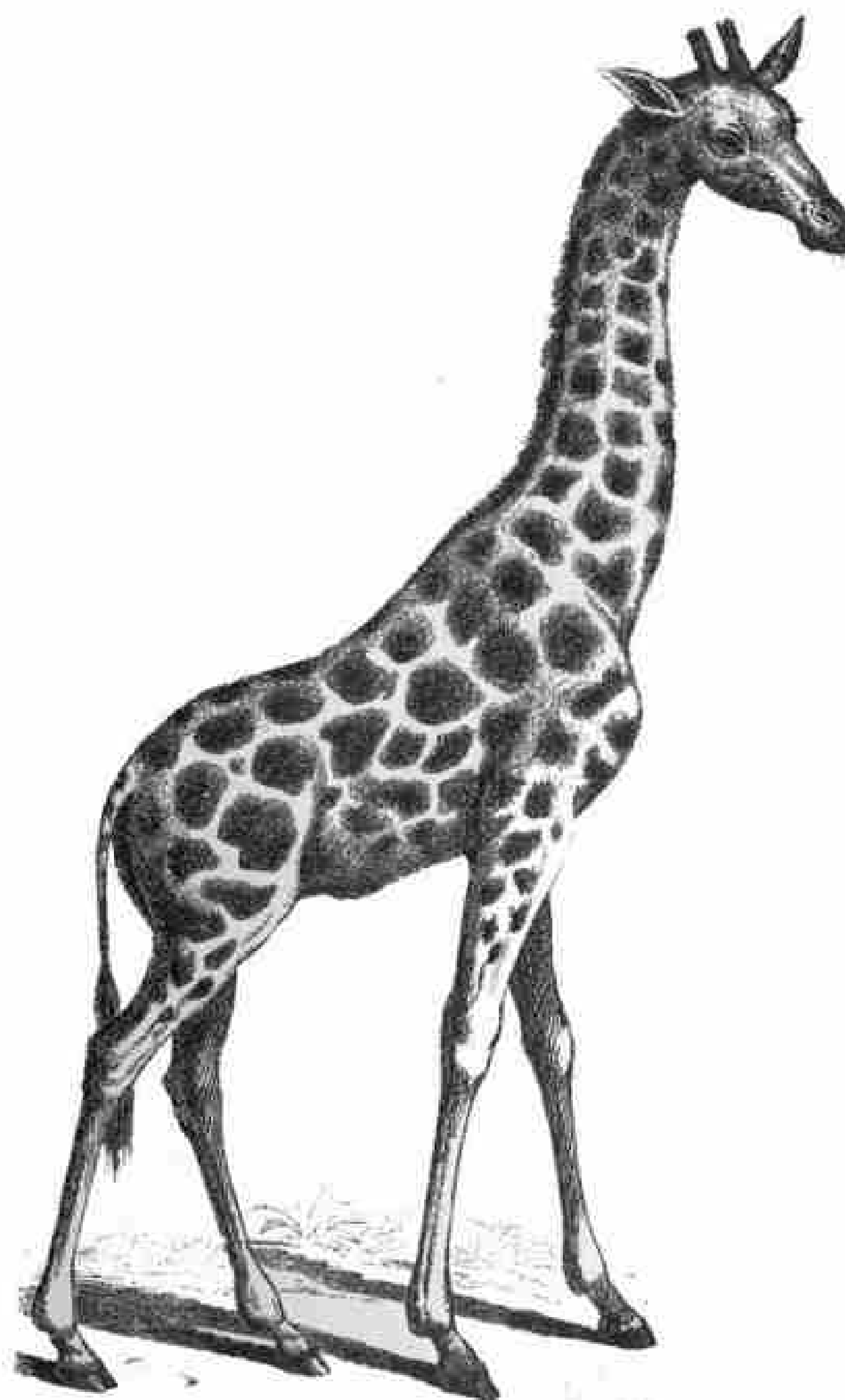
بسیاری از دانشمندان گوشیدند که اکتشافات خود را به نحوی عرضه کنند که موجب رنجش کلیسا نشود. مفهوم «آفرینش خاص»^۱، تلاشی بود برای آشتی دادن اکتشافات جدید با اعتقادات کلیسا. در خلال سده‌های هفدهم و هجدهم، کاشفانی در سراسر جهان حیوانات، گیاهان و سنگواره‌های بیش‌تر و بیش‌تری کشف کردند. مردم شگفت‌زده شدند: آیا خداوند حقیقتاً این هزاران نوع را در سراسر زمین، تماماً در یک زمان آفریده است؟ در باره سنگواره‌ها چه می‌توان گفت؟ جانوران جدیدی که در لایه‌های خاصی پدیدار می‌شوند و جانوران قدیمی‌تر ناپدید می‌گردند. اگر خداوند این جانوران را در روزهای پنجم و ششم خلقت نیافریده، پس آن‌ها از کجا آمده‌اند؟

پاسخ، نظریه‌ای آشتی‌دهنده به نام «آفرینش خاص» بود. هر نوع جدیدی بی‌تردید آفریده خداست، اما نه ضرورتاً در آغاز زمان. طبق این رویکرد، خداوند هر از گاهی حیوانات و گیاهان جدیدی را در جریان «آفرینش خاص» پس از حوادثی که در «سفر پیدایش»^۲ شرح آن‌ها آمده، آفریده است. این نظریه خاستگاه انوعی را که به نظر می‌آید نسبتاً سپس‌تر پدید آمده‌اند تبیین می‌کند. اما مردم می‌گفتند که انواع، پس از آفرینش، همواره به همان شکلی که خدا آن‌ها را آفریده است باقی می‌مانند.

اعتقاد به آفرینش خاص، تقریباً همه را خشنود می‌ساخت. کاشفان، نویسندگان تاریخ طبیعی، دیرین‌شناسان و دانشمندان می‌توانستند بدون نگرانی از این‌که برخی کشفیات جدید با اعتقاد مسیحی تضاد داشته باشد، به حرکت رو به جلوی خود ادامه دهند. و کلیسا از تأیید این‌که همچنان همه چیز بر روی زمین، بی‌تردید، مستقیماً مخلوق خداست خشنود بود.

1. special creation

۲. بخشی از کتاب مقدس - م.



لامارک از خود پرسید که آیا گردن زرافه‌ها به علت کشیده شدن برای دستیابی به بالای درختان دراز شده است.



کاشفان متوجه شدند که اکاپی درست مانند زرافه‌ای با گردن کوتاه است. آیا ممکن بود زرافه و اکاپی با هم نسبت داشته باشند؟

در اواخر قرن هجدهم میلادی، تکان جدیدی در نظریه تکامل پدیدار شد. سرآمدان این حرکت اراسموس داروین^۱ (پدربزرگ چارلز) و ژان باپتیست لامارک^۲ بودند. هر دوی آنان مفهومی را که امروز «توارث صفات اکتسابی»^۳ خوانده می‌شود پروراندند. لامارک، که استاد جانورشناسی موزه تاریخ طبیعی پاریس بود، در آن روزگار تقریباً بیش از هر کس دیگر در باره حیوانات آگاهی داشت. با توجه

1. Erasmus Darwin
2. Jean Baptiste Lamarck
3. The inheritance of acquired characteristics

به شباهت‌های چشمگیر فراوان میان انواع، او متقاعد شد که آن‌ها با هم نسبت دارند و این که تکامل تنها راه تبیین این ارتباط است. نظریه لامارک در این باره درست بود، اما او در باره علت تکامل مطمئن نبود. لامارک، همانند اراسموس داروین، اظهار داشت که حیوانات شکل خود را یا از طریق قوه اراده یا تحت تأثیر محیط زیست تغییر می‌دهند. سپس زمانی که این حیوانات تغییر یافته بچه‌دار می‌شوند، بچه‌هایشان این صفات جدید را به ارث می‌برند. لامارک مثالی مشهور آورد: یک زرافه گردن خود را برای دستیابی به خوشمزه‌ترین برگ‌های بالای درخت می‌کشد. بعد از مدتی گردنش بلندتر می‌شود. سپس وقتی که او بچه‌های خود را به دنیا می‌آورد، آن‌ها نیز گردن درازتر را از مادر خود به ارث می‌برند. (تمرین صفات اکتسابی فصل دو را انجام دهید تا ببینید که او درست می‌گفته یا نه!)

مشکل این فرضیه آن است که هیچ‌کس هرگز رخ دادن آن را ندیده بود و هیچ مدرکی هم دال بر این که هرگز روی داده باشد در طبیعت وجود نداشت. شواهدی خلاف آن وجود داشت. منتقدان این نظریه می‌گفتند آهنگری که بازوانش بر اثر کوبیدن آهن نیرومند شده، همچنان فرزندان را پیدا می‌کند که مانند هر نوزاد معمولی بازوانی به اندازه طبیعی دارند؛ زنی که انگشتش خرد شده است همچنان فرزندان را با ده انگشت به دنیا می‌آورد. مخالفت‌ها تا آنجا پیش رفت که گفته شد صفات اکتسابی انسان در طول زندگی به فرزندان منتقل نمی‌شود.

ساعت‌ساز الهی

در سال ۱۸۰۲ میلادی، ضربه دیگری بر نظریه تکامل وارد آمد. یک کشیش با نفوذ به نام ویلیام پیللی،^۴ استدلال جالبی انتشار داد: اگر سنگی روی زمین پیدا کنید و کسی از شما بپرسد «این

4. William Paley

سنگ از کجا آمده است؟» پاسخ شما این خواهد بود که «این سنگ احتمالاً همیشه این جا بوده است». اما اگر ساعتی روی زمین پیدا کنید و کسی همان سؤال را با شما در میان بگذارد، صبر می کنید و به فکر فرو می روید. ساعت صدها چرخ دنده، فنر و صفحه دارد و آن قدر با ظرافت ساخته شده که ممکن نیست به طور تصادفی روی زمین پدیدار شده باشد یا به نحوی جادویی از مواد طبیعی سر هم شده باشد. پیدا است که ساعت طراحی شده و کسی آن را ساخته است — به احتمال زیاد، یک ساعت ساز. در این جا عالیجناب پیلی، با نگاهی به همه جانوران جهان، استدلال خود را ادامه می دهد. آن ها بسیار پیچیده تر از ساعتند. بال، رگ، مغز، ماهیچه، سلول ها و استخوان ها همگی در هماهنگی کامل با یکدیگر کار می کنند. به نظر غیرممکن می آید که چنین چیزی از روی اتفاق، تصادف و بدون نقشه، به وجود آمده باشد. به گفته پیلی، اگر وجود ساعت مستلزم وجود طراح باشد، پس پدیده ای پیچیده تر از ساعت — مجموعه اندام های حیوانات — از آن هم بیش تر مستلزم وجود طراح است. او چنین نتیجه گرفت: «طرح باید طراحی داشته باشد. آن طراح باید شخص بوده باشد. آن شخص خداست.» به سخن دیگر، هرگز امکان نداشته است که چیزی تصادفی و بی هدف و بدون خرد مثل طبیعت به طور اتفاقی، چیزی پیچیده و دارای ارتباطات درونی و «کامل» مثل موجودی زنده و به ویژه انسان را به وجود آورده باشد.

این استدلال پیلی بسیاری را قانع کرد. به نظر امکان پذیر نمی آمد که تکامل (یعنی نیروهای کور طبیعت) به همه اشکال حیات بسیار پیچیده پیرامون ما منتهی شده باشد.

چارلز داروین در سال ۱۸۰۹ میلادی تقریباً در چنین حال و هوایی به دنیا آمد. استدلال به سود تکامل ادامه یافت، اما کسانی

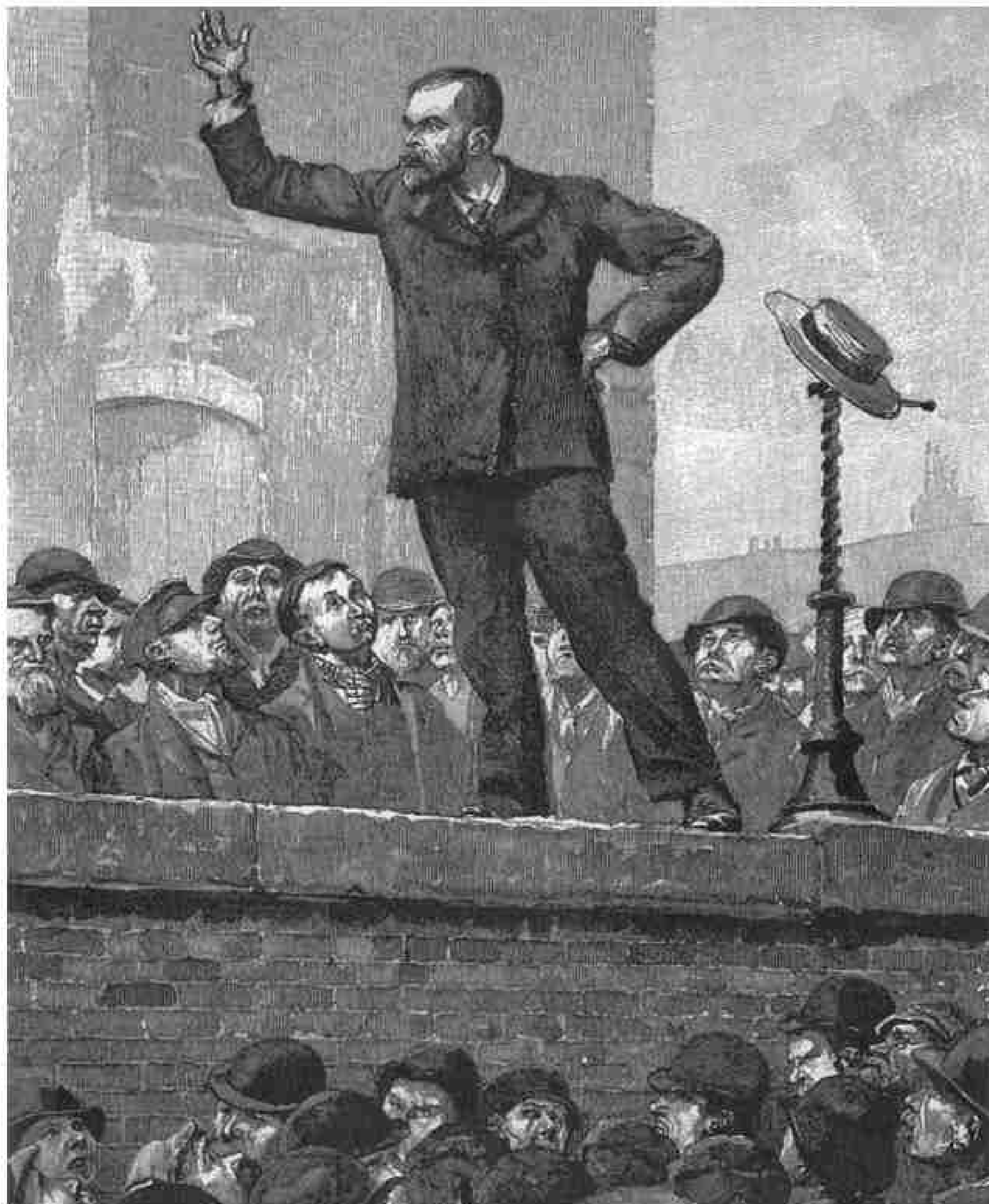
که به آفرینش (آفرینش خاص) و به نظریه «ساعت ساز الهی» پیلی معتقد بودند، برتری داشتند. چرا؟ زیرا هنوز هیچ کس با تبیینی قانع کننده در باب چگونگی روی دادن تکامل پا به میدان نگذاشته بود. تا زمانی که تکامل گرایان قادر می شدند علت اصلی تغییر انواع را کشف کنند، تکامل در حد فرضیه محض باقی می ماند. فکر آن به نظر عده کمی جالب و به نظر عده ای دیگر شوخی می آمد، اما به چشم بیش تر مردم، تصور خطرناکی بود که کتاب مقدس را نقض می کرد. تکامل هنوز راهی سخت پیش رو داشت.

انگلستان در زمان داروین

چارلز داروین در سال ۱۸۰۹ متولد شد و ۷۳ سال بعد در سال ۱۸۸۲ درگذشت. روزگاری که داروین در آن می زیست — روزگار انگلستان سده نوزدهم — به کلی با جهان جدید متفاوت بود.

بیش تر اختراعاتی که امروزه بسیار عادی به نظر می رسند هنوز به وجود نیامده بودند. در آن زمان هواپیما، ماشین، تلفن، کامپیوتر، لامپ، تلویزیون، یخچال، رادیو یا هزاران اختراع دیگر که امروزه مورد استفاده قرار می گیرند وجود نداشت. مردم برای ارتباط با دوستانشان نامه می نوشتند. برای سفرهای طولانی، سوار بر کشتی از اقیانوس ها می گذشتند. برای سفرهای کوتاه، بیش تر مردم یا پیاده می رفتند یا از گاری های اسبی استفاده می کردند. تمام کارهای سخت خانه باید یا دست انجام می گرفت. بیش تر خانه ها هیچ گونه لوله کشی داخلی یا آب جاری نداشتند، و هیچ کدام برق کشی نشده و دارای وسایل برقی نبودند.

اما جهان در حال تغییر بود. اندکی قبل از تولد داروین، بین سال های ۱۷۶۰ تا ۱۷۹۰، انگلستان وارد دوره ای از تاریخ شد که



انقلابیون در صدد برانداختن نظام اجتماعی انگلیس بودند. گردهمایی‌ها بارها به شورش انجامید.

اکنون به نام انقلاب صنعتی شناخته می‌شود. این انقلاب نوعی جنگ مانند انقلاب آمریکا یا نوعی خیزش سیاسی مانند انقلاب کبیر فرانسه نبود، بلکه مجموعه‌ای بود از پیشرفت‌های فنی و مهندسی سریع که طرز زندگی مردم را روز به روز تغییر داد.

با اختراع موتور بخار، ماشین‌های پر قدرتی ساخته شدند که می‌توانستند کاری را که یک مرد در یک روز انجام می‌داد در یک ساعت انجام دهند. برای نخستین بار آهن به منظور ساختن پل‌ها و راه‌آهن به کار رفت. کارخانه‌ها مانند قارچ از دل زمین‌هایی که روزگاری سراسر پوشیده از مزارع و بیشه‌زارها بود سر بر آوردند. مردان برای یافتن کار به کارخانه‌ها هجوم بردند و مزارع خود را رها کردند. شهرک‌های صنعتی به شهرها تبدیل شدند و شهرها به صورت کلان‌شهرهای عظیم درآمدند. مردم به این باور رسیدند که ماشین‌های صنعتی، انگلستان را ثروتمندتر و قدرتمندتر خواهند ساخت.

در سده‌های پیش از آن، جامعه انگلستان به طور مشخص به طبقات تقسیم شده بود. در رأس هرم، اشرافی برخوردار از ثروت‌های افسانه‌ای قرار

واقعیت،^۱ نظریه،^۲ عقیده^۳

داروین و نظریه‌اش همواره مجادله‌برانگیز بوده‌اند، اما بخشی از این مجادله در میان کسانی است که تفاوت میان واقعیت، نظریه و عقیده را نمی‌فهمند.

واقعیت، یک آگاهی خاصی است که قابلیت آزمودن یا مستند شدن داشته باشد، مانند مشاهداتی علمی یا رویدادی تاریخی.

نظریه، اصل عامی است که برای توضیح و تبیین مجموعه‌ای از مشاهدات و واقعیت‌های مستند و آزمایش‌شده، مطرح شده است.

عقیده، اظهار نظری بر پایه ایمان است در تأکید بر درستی یا اهمیت یک فکر، خواه گواه آزمون‌پذیری در تأیید آن وجود داشته باشد خواه وجود نداشته باشد.

شبهه از آن‌جا برمی‌خیزد که واژه نظریه همیشه به علم مربوط می‌شود، در حالی که واژه عقیده غالباً در باره دین به کار می‌رود. دانشمندان از آن رو به درستی نظریه‌ای اطمینان پیدا می‌کنند که آن نظریه بهترین راه برای توضیح و تبیین واقعیت‌های شناخته‌شده به شمار می‌آید. فرد مذهبی از آن رو به عقیده‌ای اعتقاد پیدا می‌کند که احساس می‌کند آن عقیده حقیقت دارد یا حقیقت داشتن آن را شخص یا متن مقدسی تأیید کرده است. عقیده مذهبی را هرگز نمی‌توان اثبات یا رد کرد، تنها واقعیت است که قابل اثبات است. حتی نظریه را هم فقط می‌توان تأیید کرد نه اثبات.

تفاوت واقعی میان اعتقادات مذهبی و نظریه‌های علمی در این است که نمی‌توان عقاید را زیر سؤال برد یا با آن‌ها مبارزه کرد، چرا که به آن‌ها همچون اموری نگریسته می‌شود که از جانب خدا می‌آیند. از سوی دیگر، نظریه‌ها به طور مداوم روزآمد و سازگار می‌شوند تا قابلیت انطباق با واقعیت‌هایی را که تازه کشف شده‌اند پیدا کنند. و اگر واقعیت جدیدی به کلی با نظریه‌ای از پیش موجود در تضاد باشد، این نظریه به سود نظریه جدیدی که بهتر به توضیح و تبیین واقعیات بپردازد کنار گذاشته می‌شود.

از آن‌جا که عقاید مذهبی به هیچ روی بر جهان دانش تکیه ندارند، مردم می‌توانند مذهبی باشند و در عین حال به نظریات علمی هم باور داشته باشند. هیچ چیز در یکی از دو طرف وجود ندارد که به خودی خود آن دیگری را از دور خارج کند. دانشمندان بسیاری به خدا اعتقاد دارند و اکثر اهل دین، برخی از دستاوردهای دانش را قبول دارند. اما دانشمندان هرگز نمی‌توانند ثابت کنند که عقیده‌ای دینی «غلط» است یا این که خدا وجود ندارد. به همین شکل فرد مؤمن نیز نمی‌تواند تنها با گفتن این که خدا یا متنی مقدس با نظریه‌ای علمی، مانند نظریه تکامل، موافقت ندارد، ثابت کند که آن نظریه «غلط» است.

1. Fact
2. Theory
3. Belief

داشتند. در پایین، کشاورزان روستایی فقیر، گرسنه و محروم جای گرفته بودند. تقریباً طبقات اجتماعی متوسطی میان این دو گروه ثروتمند و فقیر وجود نداشت. اما انقلاب صنعتی در حال تغییر دادن کل این وضعیت بود. طبقات جدیدی سر برمی آوردند. کشاورزان روستایی مبدل به کارگران صنعتی شهرها می شدند. کسبه طبقه متوسط، از طریق خرید و فروش به کسب درآمد می پرداختند. تحصیل کردگان حرفه‌ای سطح بالا، همچون پزشکان، مهندسان و وکیلان، از مهارت و تخصص خود برای رسیدن به طبقات بالایی اجتماع استفاده می کردند. البته هنوز اشراف و کشاورزان فقیر وجود داشتند، اما به واسطه انقلاب صنعتی، طبقات متوسط جدید به سرعت بیش تر می شدند و بر اهمیت آن‌ها نیز افزوده می شد.

این تغییرات، مشکلاتی نیز به همراه داشت. شهرها شلوغ، کثیف و فقرزده شدند. فقیران همچنان فقیر بودند — آن‌ها فقط مشاغل متفاوتی در محیط‌های زشت تری داشتند. در آن زمان هنوز هیچ قاعده و قانونی در مورد دستمزد کارگران یا چگونگی رفتار با آنان وجود نداشت. در نتیجه، اغلب حداقل حقوق ممکن در ازای ساعات طولانی کار در شرایط خطرناک به کارگران پرداخت می شد. آنان برای دستمزد بیش تر و حقوق قانونی بیش تر شروع به شکایت کردند. در این میان، گرسنگان از دولت درخواست کمک و اعانه داشتند. طبقات بالاتر احساس می کردند که غذا دادن به گرسنگان، مشکل فقر را حل نمی کند؛ تنها در درازمدت بر شمار فقرا می افزاید. این بحران‌های اجتماعی بارها به مرز انفجار نزدیک می شد. اعتراض و شورش رواج داشت. (در چنین وضعیتی بود که مالتوس، اثر مشهور خود را در باره افزایش جمعیت نوشت.) بچه‌ها به ندرت به مدرسه می رفتند؛ در سراسر انگلستان تنها تعداد اندکی مدرسه وجود داشت! فرزندان ثروتمندان (مانند داروین‌ها) نزد معلمان سرخانه آموزش می دیدند و به مدارس

شبانه‌روزی گران و دانشگاه‌های برگزیده می رفتند. اما بیش تر بچه‌ها — از هشت یا نه سالگی — مجبور بودند به کار در معادن زغال سنگ یا کارخانه پردازند. بدون تحصیلات، آن‌ها هرگز بخت چندانی برای یافتن کاری بهتر نداشتند.

خانواده چارلز داروین از بیش تر مشکلات آن روزگار بسیار دور بود. هر دو پدر بزرگ او — اراسموس داروین و جوسایا وجوود — و همین‌طور پدر و مادر خودش، ثروتمند بودند. چارلز در سراسر زندگی خود در خانه‌ای به سر می برد پر از خدمتکارانی که غذا می پختند، باغبانی می کردند، مراقب کودکان بودند، اتاق‌ها را تمیز می کردند و لباس‌ها را می شستند. اما او در زندگینامه خود نوشت: «خوبش، تقریباً هیچ یادی از این حقایق نگرفته است؛ انگار که خدمتکاران به چشم او نمی آمدند. چارلز، همچون بیش تر اصیل زادگان ثروتمند سده نوزدهم، می پنداشت که شرح این جزئیات برای خوانندگانش ضرورتی ندارد. در ادامه این کتاب وقتی می خوانید که چارلز و اماً داروین صاحب ده بچه شدند ممکن است تعجب کنید که او چگونه می توانست به پرورش همه این بچه‌ها پردازد و در عین حال دانشمندی تمام وقت باشد. پاسخ ساده است: خانه داروین (مانند خانه بیش تر مردمان طبقه بالایی سده نوزدهم) مملو از دایه‌ها، پرستاران و معلمان سرخانه برای مراقبت از بچه‌ها بود. این کارکنان مشغول کار خود بودند، بی آن‌که به آنان توجهی شود یا یادی از آنان شود.

در این دوره، کاشفان، سپاهیان و مبلغان مذهبی انگلیسی به سراسر جهان سفر می کردند. انگلستان کشورهایی را در همه قاره‌ها به تسخیر خود درآورد و مهاجرنشین‌هایی به وجود آورد. ثروت و کالا از امپراتوری جدید انگلیس به سوی انگلستان سرازیر شد و آن را در قرن نوزدهم به ثروتمندترین و قدرتمندترین کشور جهان

1. Josiah Wedgwood
2. Emma



ویکتوریا در سال ۱۸۳۷ وقتی که ملکه انگلستان شد تنها
هجده سال داشت.

مبدل ساخت. به همان اندازه که اکثر انگلیسی‌ها فقیر بودند، مردم دیگر کشورها حتی فقیرتر بودند.

در سال ۱۸۳۷ ملکه‌ای جدید به نام ویکتوریا^۱ به سلطنت رسید. او رهبری آن‌چنان محبوب بود و دوره سلطنتش آن‌قدر طولانی بود (۶۴ سال، تا ۱۹۰۱) که این دوره عهد ویکتوریا^۲ خوانده شد. در انگلستان این دوره، نزاکت و آداب معاشرت بر روابط مردم حاکم بود. همه چیز می‌بایست برطبق آداب انجام پذیرد؛ افراد آزاداندیش مورد اعتماد نبودند. آداب و رسوم و شیوه گفتار در انگلستان عهد ویکتوریا، در داستان‌های چارلز دیکنز^۳ و داستان‌های پلیسی شرلوک هولمز^۴ که هر دو در همان زمان نوشته شده‌اند، انعکاس یافته است.

در سراسر زندگی داروین، به نظر می‌رسید که بسیاری از مظاهر جامعه انگلیسی قوی‌تر، بزرگ‌تر و بهتر از همه دوران‌های پیشین می‌شوند. انقلاب صنعتی، به‌رغم همه مشکلاتی که برای کارگران آورده بود، همچنان پیشرفت محسوب می‌شد، و در ذهنیت عهد ویکتوریا، پیشرفت همواره مطلوب بود. نگرش معمول در آن زمان این بود که نوع بشر بر حیوان، غنی بر فقیر و اروپاییان بر بقیه مردمان دنیا سروری دارند. مسیحیت هنوز یگانه دین حقیقی به شمار می‌رفت و هر گونه مخالفت با کتاب مقدس مبارزه با ساختار جامعه محسوب می‌شد.

طنز قضیه در این بود که کسی که بهره بسیاری از این نظام می‌برد — اصیل‌زاده ثروتمند و خرسندی که درس کشیشی خوانده بود — فردی می‌شد که بزرگ‌ترین مبارزه با آن نظام را به راه می‌انداخت.

1. Victoria
2. Victorian Era
3. Charles Dickens
4. Sherlock Holmes



اراسموس داروین، پدر بزرگ چارلز.

فصل دوم

ایام آسوده جوانی

در مقام پزشکی توانا، بالا گرفت. روزی جورج سوم، پادشاه انگلستان، از اراسموس خواست که پزشک شخصی او بشود. در برابر شگفتی همگان، اراسموس که نمی‌خواست برای آن‌که به شاه نزدیک باشد به لندن نقل مکان کند، پاسخ منفی داد. اما این نیز که اراسموس پنهانی از مهاجرنشین‌های آمریکایی در انقلاب قریب‌الوقوعشان علیه شاه جورج حمایت می‌کرد، ممکن است در تصمیم او مؤثر بوده باشد.

اراسموس آن‌قدر چاق بود که نیم‌دایره‌ای از میز غذاخوری‌اش بریده بود تا جا برای شکمش باز شود و به غذا نزدیک‌تر شود. با این همه، بزرگی اندام او، چه در کالج و چه پس از آن، مانع از برقراری ارتباط با دیگران نبود. اراسموس با خانم جوانی به نام مری هاورد^۳ ازدواج کرد و به زودی از او پنج فرزند یافت (از جمله رابرت^۴ پدر چارلز). پس از مرگ مری هاورد در جوانی، اراسموس از زن دیگری صاحب دو فرزند دیگر شد. این زن بعد از چند سال هفت فرزند دیگر برای او آورد — جمعاً چهارده بچه!

در حدود سال ۱۷۶۰ میلادی، اراسموس با یکی از بیماران جدید خود به نام جوسایا وج‌وود، تاجر جوانی از خاندانی که فنجان، بشقاب و ظروف آشپزخانه سفالین می‌ساختند، آشنا

پدر بزرگان سرشناس: اراسموس داروین و جوسایا وج‌وود

حتی پیش از تولد چارلز داروین، نام داروین یکی از مشهورترین نام‌ها در انگلستان بود. اراسموس داروین، جد چارلز، نابغه به شمار می‌آمد و یکی از نخستین کسانی بود که نظریه‌ای در باره... تکامل مطرح کرد! آن نظریه با چیزی که امروز پذیرفته شده متفاوت بود، اما نشان می‌داد که داروین‌ها مدت زمان درازی در باره تکامل فکر کرده بودند.

اراسموس داروین (۱۷۳۱ - ۱۸۰۲) پزشک حاذقی بود که پس از درمان پسر بچه‌ای که به نظر می‌آمد در آستانه مرگ است، بسیار محبوبیت یافت. به اعتقاد مردم، نجات پسرک از مرگ، معجزه بود، اما دریافت اراسموس صرفاً این بود که پزشکان قبلی بیماری پسرک را اشتباه تشخیص داده بودند. با این حال، مطب او در شهر لیچفیلد^۱ در مرکز انگلستان، مملو از بیماران بود. او به خوبی اوضاع مالی خود را سر و سامان داد، چنان‌که نه تنها از گرفتن پول از بیماران فقیر خودداری می‌کرد، بلکه، پس از معالجه، به ایشان پول و غذا هم می‌داد! اعتبار اراسموس به عنوان جوان‌مردترین مرد استان استفوردشر^۲، همراه با آوازه‌اش

3. Mary Howard
4. Robert

1. Lichfield
2. Staffordshire

شد. این دو مرد به سرعت بهترین دوستان یکدیگر شدند، آن‌چنان‌که هر دو به موتورهای بخار و دیگر دستگاه‌هایی که در آن بخش از انگلستان در دست اختراع بود علاقه‌مند شدند. این آغاز انقلاب صنعتی بود، زمانی‌که صدها دستگاه جدید جامعه را متحول ساخت. هر اختراع جدیدی اراسموس و جوسایا را مجذوب می‌کرد، و آن‌ها درست در بطن همه فعالیت‌ها حضور داشتند. با طراحی نوع جدیدی از توربین بادی برای کارخانه سفال‌سازی جوسایا، و نیز ابداع روشی برای هدایت کالسکه‌ها جهت جلوگیری از واژگونی آن‌ها (که مشکل رایج

آن روزها بود)، اراسموس خود به جمع مخترعان پیوست. اما برخی از حیرت‌آورترین اختراعات او هرگز ساخته نشدند، زیرا اراسموس از بیم آن‌که کسی ایده‌هایش را سرقت کند، آن‌ها را مخفی نگه می‌داشت. او حتی، به طرزی باور نکردنی، اتومبیل و هواپیماهایی بر اساس نیروی بخار طراحی کرد، آن هم چندین دهه قبل از آن‌که کسی جرئت پرداختن به چنین افکاری داشته باشد! اصلی که در پس اختراع او در زمینه هدایت و راندن اتومبیل و هواپیما نهفته بود، در حقیقت هنوز هم در اتومبیل‌های جدید کاربرد دارد.



خانواده وجوود. جوسایا وجوود، پدر بزرگ چارلز داروین، منتها الیه سمت راست تصویر نشسته. سوزانا وجوود، که بعدها مادر چارلز شد، زنی است که سوار بر اسب در وسط تصویر دیده می‌شود.

اراسموس و جوسایا با هم به باشگاهی از دانشمندان، مخترعان و متفکران پیوستند. آن‌ها آن را انجمن ماه^۱ نامیدند، زیرا اعضای آن ماهی یک‌بار زمانی که ماه کامل بود با هم ملاقات می‌کردند؛ نور بیش‌تر، بازگشت آن‌ها را به خانه پس از ملاقات‌های دیر هنگام شبانه، آسان‌تر می‌ساخت. اعضای انجمن ماه به شوخی یکدیگر را مجنون می‌خواندند. (در روزگاران گذشته، مردم بر این باور بودند که آدم‌ها هنگامی که ماه کامل است به کارهایی دیوانه‌وار دست می‌زنند.) در دهه ۱۷۷۰ برخی از هوشمندترین مردان انگلستان عضو این انجمن بودند، از جمله جیمز وات،^۲ کسی که موتور بخار را کامل کرد، و جوزف پرستلی،^۳ شیمی‌دان معروفی که اکسیژن و بسیاری از گازهای دیگر را کشف کرد. (او همچنین مداد پاک‌کن را اختراع کرد!) حتی بنجامین فرانکلین،^۴ زمانی که به عنوان نماینده مهاجرنشین‌های آمریکایی به انگلستان آمد، از باشگاه دیدار کرد.

اعضای انجمن ماه همگی با برده‌داری مخالف بودند، از استقلال آمریکا حمایت می‌کردند و به آزادی مذهب اعتقاد داشتند. این اندیشه‌ها در آن روزگار بسیار افراطی بود، به این ترتیب، بسیاری از اعضای انجمن، عقاید سیاسی خود را مخفی نگه می‌داشتند و بیش‌تر در باره علم و پدید آمدن انقلاب صنعتی صحبت می‌کردند.

ملاقات با این همه مغزهای متفکر درخشان در هر ماه، اراسموس و جوسایا را از نیرو و افکار جدید سرشار می‌ساخت. جوسایا اصلاحات هوشمندانه بسیاری در کارخانه سفال‌سازی خود به وجود آورد به طوری که موفق‌ترین سفالگر کشور شد. حتی امروزه نیز مردم سفال وجود را بهترین سفالی

1. Lunar Society
2. James Watt
3. Joseph Priestly
4. Benjamin Franklin

که تا کنون ساخته شده است به حساب می‌آورند. اراسموس دست به نوشتن کتاب‌هایی در موضوع علم و طبیعت زد. در واقع آن‌ها کتاب‌های متعارفی نبودند، بلکه اشعار بسیار بلندی در باره حیوانات و پزشکی و اختراعات و آینده بودند. او همیشه شعر را بهتر از نثر می‌نوشت؛ بنابراین، نوشتن ایده‌های خود را به شعر آسان‌تر از نوشتن آن‌ها به صورت جملات عادی دید.

این طرز نوشتن ممکن است به نظر خوانندگان امروزی عجیب برسد، اما در قرن هجدهم میلادی مردم آن را دوست داشتند. اراسموس به سرعت یکی از مشهورترین شاعران روزگار خود شد. با این همه، قریحه شاعری او محتوای اشعارش را تحت الشعاع قرار داد. مردم بیش‌تر چگونگی بیان افکار او را می‌ستودند و عده کمی به چیستی این افکار توجه داشتند. اراسموس از افکار خود در باره تکامل در دو شعر سخن گفت، یکی به نام زوونومیا^۵ [یا قوانین حیات جانوران] و دیگری به نام پرستشگاه طبیعت^۶ که در آن نوشت:

حیات آلی در زیر امواج بی‌پایان
در مفاک‌های مرواریدگون اقیانوس زاده و پرورده شد؛
نخست جانوران بسیار کوچک شکل می‌گیرند که با شیشه‌های کروی دیده نمی‌شوند،
آن‌ها در گل و لای حرکت می‌کنند یا توده‌های آب را می‌شکافند،
با شکوفایی نسل‌های پی‌درپی،
قوای جدید و اندام‌های بزرگ‌تر پیدا می‌کنند؛
از آن‌جا انواع بی‌شمار رُستنی‌ها سر برمی‌آورد،
و قلمروهای زنده پر و بال و باله.

5. Zoonomia
6. Temple of Nature



دکتر رابرت، پدر چارلز.

بود. دکتر رابرت، بسیار درشت اندام و بسیار خودرأی و سختگیر بود، به طوری که وقتی وارد می شد، مردم معمولاً سکوت اختیار می کردند. دلیل این امر تا حدی استادی او در خواندن فکر مردم بود. دکتر رابرت همواره می توانست بگوید که مردم چه زمانی دروغ می گویند یا مبالغه می کنند — مهارتی که همه را معذب می کرد. اما بیماران دکتر رابرت او را بسیار خاذق می دیدند و اغلب به جای ابراز ناراحتی های جسمانی، برای طرح مشکلات عاطفی خود به او مراجعه می کردند. کار او به آنجا کشید که به عنوان روان پزشک غیررسمی نیمه وقت، کار می کرد. او با این موضوع به خوبی کنار می آمد، زیرا — به رغم پزشک بودنش — نمی توانست با خونسردی تنها نظاره گر باشد!

این شعر می گوید که حیات نخستین بار به شکل موجودات زنده ذره بینی در اقیانوس، پدیدار شد و همه گیاهان و حیواناتی که امروز وجود دارند در جریان تکامل از این نخستین ذرات «حیات آلی یا اندام مند»^۱ پدید آمده اند. اکنون بیش تر دانشمندان باور دارند که این نظریه در واقع درست است، اما شمار کمی از مردم می دانند که اراسموس داروین بود که آن را برای نخستین بار طرح کرد. تاریخ نسبت به اراسموس بی نوا بی انصافی کرده است، از او به خاطر افکارش بسیار کم قدردانی شده است.

اما یک چیز را می دانیم. نوه او چارلز، هم از زوئونومیا و هم از پرستشگاه طبیعت الهام گرفت و کاری کرد که هیچ کس هرگز نام داروین را فراموش نکند.

کودکی چارلز

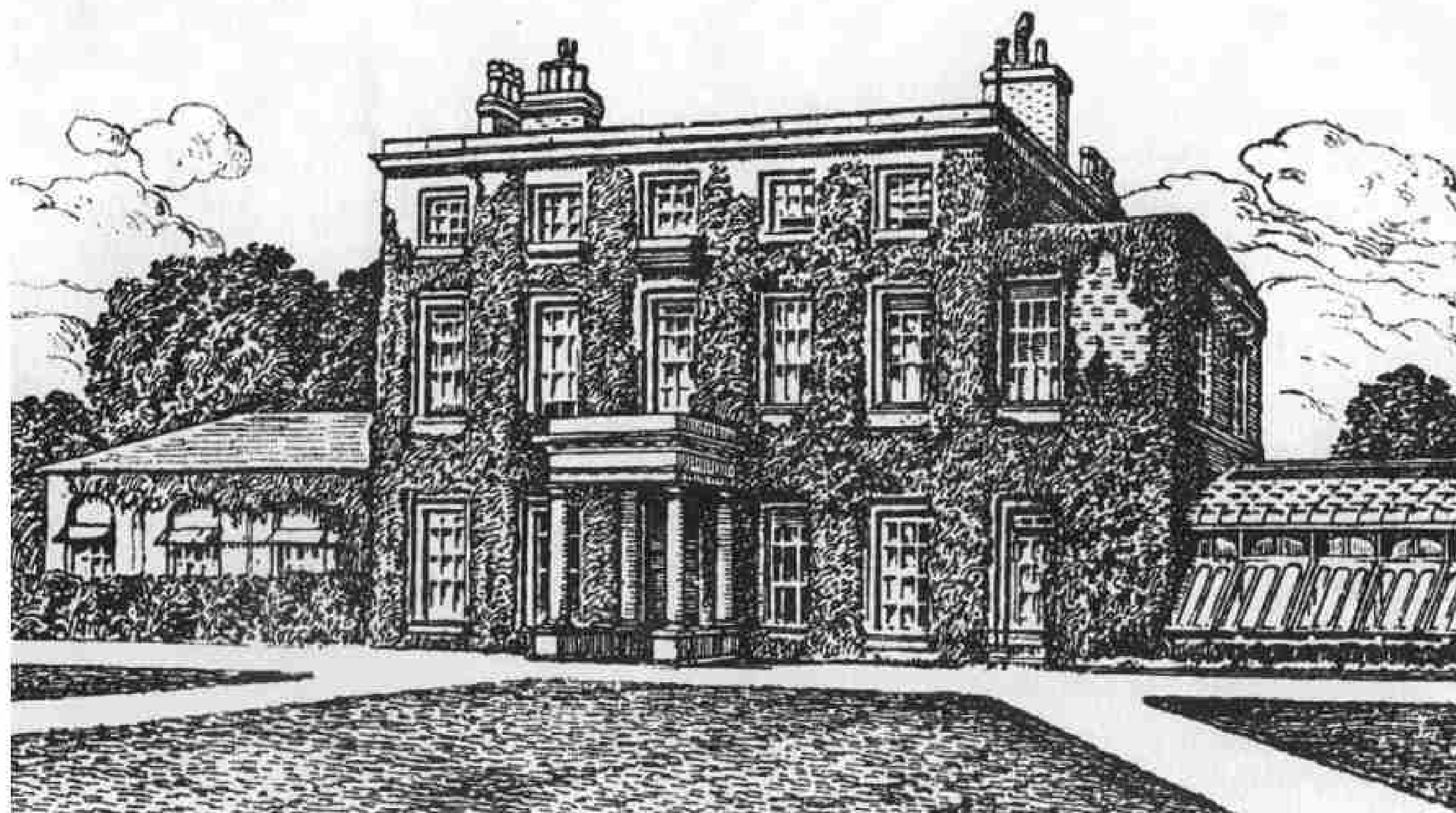
رابرت، پسر اراسموس داروین، سوزانا، دختر جوسایا و ج وود، را دید و عاشق او شد. در حقیقت، پدران نام آور سال ها پنهانی امید بسته بودند که فرزندانشان با یکدیگر زوجی تشکیل دهند! رابرت نیز همانند پدرش پزشک شد و مثل او چاق بود. اما هرگز چندان علاقه ای به شاعری یا مهندسی نشان نمی داد.

رابرت، پس از ازدواج در سال ۱۷۹۶، خانه بزرگی نزدیک شروزبری^۲ واقع در شمال غربی انگلستان ساخت و آن را امانت^۳ نامید، و در مقام پزشک موفق دهکده، زندگی آسوده ای را در آنجا بنیان نهاد. چارلز بعدها گفت که عمیقاً پدرش را دوست می داشت، اما در نظر بیش تر مردم «دکتر رابرت» (او را به این نام می خواندند) مردی نه چندان دلچسب و اندکی هم ترسناک

1. Organic life
2. Shrewsbury
3. The Mount

دکتر رابرت و سوزانا چهار دختر (ماریان، کارولین، سوزان و کاترین) و دو پسر داشتند. نام یکی از آن‌ها اراسموس بود — همانم پدر بزرگش — و چارلز در سال ۱۸۰۹ به دنیا آمد. مقدر بود که او در میان همه داروین‌ها مشهورترین شود. چارلز، مانند هر پسر بچه‌ای، دوست داشت که چیزهایی مانند صدف، سنگ، تمبر و سکه جمع‌آوری کند. بعدها در زندگی‌اش اغلب به فکر می‌افتاد که اگر به دور دنیا سفر کرده، و صدف و سنگ (و سنگواره و جانور) جمع آورده، پس می‌تواند درست مانند دوره کودکی‌اش با آن‌ها بازی کند.

همچنین چارلز جوان اغلب دروغ‌های شاخدار و چیزهای عجیب و غریبی می‌گفت. بنابراین، می‌توانست هیجان ایجاد کند. یک بار دزدکی بیرون خزید و یک بغل میوه از باغ پدرش دزدید و آن را در زیر بوته‌ای پنهان کرد؛ سپس به درون خانه دوید و فریادکنان گفت که مخفیگاه میوه‌های دزدیده‌شده به دست یک دزد را پیدا کرده است! البته دکتر رابرت حقیقت امر را فهمید و شگفت‌زده نشد. بار دیگر چارلز ادعا کرد که اگر گل‌ها را با مایع رنگین آب می‌داد، شکوفه‌ها به رنگ‌های دیگری درمی‌آمدند. چارلز به مهد کودک یا مدرسه ابتدایی معمولی نرفت؛ این



مانت، خانه واقع در شروزبری که چارلز در آن به دنیا آمد.

طبیعی دان باغچه حیاط باشید

یکی از سرگرمی‌های مورد علاقه چارلز داروین در کودکی مشاهده حیوانات در محیط طبیعی اطراف خانه‌اش بود. شما نیز می‌توانید طبیعی دان باغچه حیاط باشید.

آنچه نیاز دارید

یک مداد یا خودکار برای نوشتن و در صورت امکان مدادهای رنگی یا خودکارهای رنگی جهت ترسیم کادر

دفترچه یا برگ‌های سفید کاغذ

قیچی

چسب

منگنه



چیزی که هر طبیعی دانی واقعاً به آن نیاز دارد شکیبایی است. او برای مشاهده طبیعت اغلب باید آرام بنشیند و مدت‌های طولانی کاملاً ساکت باشد تا هنگامی که در حال تماشای حیوانات است آرامش آن‌ها را بر هم نزند.

محلی را نزدیک خانه خود انتخاب کنید که چمن، درخت، گیاه، حشرات و حیوانات داشته باشد. ساده‌ترین جا حیاط خلوت خانه خودتان یا یکی از دوستان یا حیاط جلوی خانه‌تان یا باغچه حیاط یا پارک محله است. روزهای گرم و آفتابی، بهترین روزها هستند، زیرا حیوانات دوست دارند در آفتاب بیرون بیایند و شما هم نمی‌خواهید که بیرون در سرما بنشینید.

جایی راحت پیدا کنید که از آن جا بتوانید به خوبی محل‌هایی را که حیوانات ممکن است در آن‌ها باشند ببینید. به مدت ده دقیقه خیلی آرام بنشینید و سعی کنید هر حیوان و حشره‌ای را که می‌توانید ببینید با دقت زیر نظر بگیرید. به دنبال پرندگان، گربه‌ها، سنجاب‌ها، عنکبوت‌ها، کرم‌ها، زنبورهای عسل، مگس‌ها، سوسک‌ها و هر چیز دیگری که می‌برد، می‌خزد، یا راه می‌رود بگردید. در دفترچه خود نام هر نوع حیوانی را که می‌بینید یادداشت کنید. به جای نوشتن فقط «پرنده» بنویسید «سینه‌سرخ، بال‌ها خاکستری - نقره‌ای؛ قفسه سینه نارنجی؛ زیر دم زرد کمرنگ؛ در حدود ۲۵ سانتیمتر فاصله بال‌ها از هم؛ ظاهراً پاها آسیب دیده‌اند.» سعی کنید جزئیات را تا آن جا که می‌توانید یادداشت کنید. اگر دو جی جاق^۱ آبی یا دو سنجاب را می‌بینید که در حال جنگ با یکدیگرند، جنگ آن‌ها را توصیف کنید. برای دیدن قوش‌ها به آسمان نگاه کنید. به علف‌ها چشم بدوزید تا مورچه‌ها یا هزارپاها را ببینید. اگر حیوانی به اندازه کافی ایستاد، بکشید طرخی از آن ترسیم کنید. تمام تلاش خود را به کار برید تا دقیق باشید.

پس از این که مشاهدات چند روزه خود را — هر روز چند ساعت — به پایان رساندید، تمام «یادداشت‌های میدانی»تان را جمع کنید و خلاصه همه مشاهداتتان در باره هر نوع حیوان را در یک صفحه بیاورید. برای هر حیوانی یک صفحه سفید به کار ببرید. نقاشی‌های خود را ببرید و روی صفحه مربوط به هر حیوان بچسبانید. سپس صفحه‌ها را بر اساس طبقه‌بندی — «پرندگان»، «حشرات»، و غیره — نظم دهید و آن‌ها را از سمت لبه راست آن‌ها منگنه کنید تا کتاب خودتان را بسازید.

۱. پرنده‌ای پر سر و صدا از خانواده کلاغ. — م.

روانشناسان امروزه باور دارند که انسان‌ها همواره باید در باره احساساتشان به‌ویژه وقتی که احساس ناخوشایندی دارند، صحبت کنند. بچه‌هایی که اجازه ندارند احساسات خود را در باره مصیبتی بیان کنند، گاه در بقیه عمر خود از آن مصیبت رنج می‌برند. بسیاری از مردم احساس می‌کنند که این همان چیزی است که برای چارلز بی‌چاره اتفاق افتاد. او حتماً از مرگ مادرش رنج بسیاری برده بود، اما مجبور بود که همه احساساتش را در خودش فرو برد. آیا این تعجب‌برانگیز است که او در بیش‌تر ایام عمر خود تصور می‌کرد که بیماری معده دارد؟

دوران مدرسه

چارلز پس از مرگ مادرش به مدرسه‌ای در همان حوالی فرستاده شد، اما تقریباً هیچ چیزی در آنجا فرا نگرفت. آن «مدرسه» بیش‌تر شبیه به مهد کودک‌های امروزی بود. او فقط یک سال به آنجا رفت. هنگامی که چارلز در سال ۱۸۱۸ به نه سالگی رسید، دکتر رابرت تصمیم گرفت که از آن پس او را به مدرسه‌ای واقعی بفرستد. چون در شروزبری هیچ مدرسه دولتی رایگانی وجود نداشت، دکتر رابرت چارلز را در یک مؤسسه آموزشی پسرانه خصوصی و گران به نام مدرسه ابتدایی شروزبری^۱ ثبت‌نام کرد. (چارلز این اقبال را داشت که از خانواده‌ای مرفه بود؛ در سال ۱۸۱۸ بیش‌تر پسرها اصلاً امکان آن را نداشتند که به مدرسه بروند.)

مدرسه ابتدایی شروزبری با آن‌که تا لندن فاصله زیادی داشت، عملاً یکی از مدارس بسیار معتبر کشور بود. مدیر جدیدی به نام پدر ساموئل باتلر^۲ مدرسه را به یک مؤسسه آموزش ابتدایی بسیار مقرراتی و جدی تبدیل کرده بود. مدرسه ابتدایی شروزبری که بیش‌تر مردم آن را صرفاً «مدرسه دکتر باتلر» می‌خواندند، هنگام



چارلز داروین در سال ۱۸۱۶ در هفت سالگی. او از پیش به طبیعت علاقه‌مند بود - توجه داشته باشید که چارلز گیاهی در دست دارد! دختری که در سمت راست تصویر دیده می‌شود خواهر او کانترین است.

چیزها در آن زمان در انگلستان وجود نداشت. در عوض، وقتی که چارلز تقریباً هفت‌ساله بود، خواهر نوجوان بزرگ‌ترش، کارولین، شروع به درس دادن به او کرد. اما کارولین، مانند بیش‌تر نوجوانان، در برابر پسر بچه‌ای پرجنب و جوش، کم‌حوصله بود و اغلب او را دعوا می‌کرد.

مورخان در باره مادر چارلز، سوزانا، خیلی کم می‌دانند، زیرا او وقتی که چارلز فقط هشت سال داشت، بر اثر بیماری معده درگذشت، و چارلز در حالی بزرگ شد که هیچ چیز از او به یاد نمی‌آورد. بچه‌های کوچک اجازه نداشتند او را وقتی که مریض بود ببینند، و بعد از این‌که سوزانا مُرد، دکتر رابرت اجازه نمی‌داد هیچ‌کس در خانواده از او صحبت کند و اگرچه همه در خانه بسیار غمگین بودند، باید از پدر سختگیرشان اطاعت می‌کردند.

1. Shrewsbury Grammar School
2. Reverend Samuel Butler

صفات اکتسابی

اگر فقط دو یا سه رنگ دارید، می‌توانید یک قطره از هر کدام را با قطره‌ای از رنگ دیگر ترکیب کنید تا رنگ تازه‌ای بسازید. آبی را به قرمز اضافه کنید تا ارغوانی بسازید، و به همین ترتیب ادامه دهید. بگذارید بذره‌ای تربچه رنگ را جذب کنند.

گلدان‌های کوچک (یا ظرف‌های ماست) خود را بردارید و آن‌ها را تا نزدیک لبه با خاک نرم پر کنید و خاک را با کف دست هموار کنید. اگر، مثلاً، دو بذر قرمز شده دارید، دو تا برجسب گیاه یا چوب بستنی بردارید — برای هر گلدان یکی — و روی هر یک بنویسید «قرمز»، و آن را در داخل خاک فرو کنید. این کار را در مورد هر رنگی تکرار کنید تا ردیفی از گلدان‌هایی که همگی بر اساس رنگ مشخص شده‌اند داشته باشید.

سپس هر کدام از بذره‌ای رنگ‌شده را یک به یک بردارید و آن را در ظرفی که برجسب همان رنگ را دارد قرار دهید. هر بذری را حدود نیم سانتیمتر درون خاک فرو ببرید و روی خاک را به نرمی صاف کنید. گلدان‌ها را، ترجیحاً در یک سینی یا بشقاب، در جایی آفتابگیر قرار دهید. بار اول به دانه‌ها به طور کامل آب بدهید، و هر روز آب کمی روی آن‌ها بپاشید تا خاک را مرطوب نگه دارید (اما نه خیس).

اکنون نوبت به سخت‌ترین قسمت ماجرا می‌رسد: صبر کنید! بذر تربچه معمولاً در کمتر از یک هفته — حتی گاهی بعد از دو یا سه روز — جوانه می‌زند. وقتی بذرها می‌رویند، آیا برگ‌های آن‌ها با رنگ روی برجسب‌ها یکی است؟ آیا رنگ‌های خوراکی جذب دانه‌ها شده‌اند و گیاه را به طور ثابت رنگ کرده‌اند؟ یا همه جوانه‌ها، طبق معمول، سبزند؟ وقتی این عمل را به طور کامل انجام دهید، در می‌یابید که آیا تأثیرات محیط زیست به طور مستقیم ساختار ژنتیکی بنیادین را تغییر می‌دهند یا نه.

چنان‌که در فصل یک آموختید، بسیاری از دانشمندان سده نوزدهم بر آن بودند که «صفات اکتسابی» — ویژگی‌هایی که موجودات زنده در طول حیاتشان پیدا می‌کنند — به نسل بعدی انتقال می‌یابد. داروین حتی در کودکی ادعا داشت که می‌تواند از طریق آبیاری گل‌ها با آب رنگی، رنگ آن‌ها را تغییر دهد. در این آزمایش، شما می‌توانید خود به این سؤالات پاسخ دهید: آیا صفات اکتسابی قابل انتقال است؟ آیا گیاهان صفات اکتسابی را از طریق بذرهایی که از آن‌ها می‌رویند به ارث می‌برند؟



آنچه نیاز دارید

چند قاشق غذاخوری

بشقاب (بلوری یا فلزی)

چند بطری حاوی رنگ خوراکی (سه رنگ یا بیش‌تر)

بسته کوچکی از بذر تربچه

چند گلدان کوچک یا ظروف خالی ماست که سوراخ‌هایی در ته آن‌ها ایجاد شده باشد

چند برجسب پلاستیکی نام گیاهان یا چند قطعه چوب بستنی خاک

هر نوع بذری به عمل خواهد آمد، اما بذره‌ای تربچه چون به سرعت رشد می‌کنند، بهترین رنگ‌های خوراکی را در آشپزخانه بجویید، یا بسته‌ای با چهار رنگ مختلف بخرید.

یک قاشق غذاخوری را صاف روی بشقابی بگذارید و دو قطره از یک رنگ خوراکی در آن بچکانید؛ سپس دو تا بذر تربچه بردارید و داخل قاشق بیندازید. این روش را با همه رنگ‌های دیگری هم که دارید، هر بار در قاشقی متفاوت همراه با دو بذر جدید، تکرار کنید.

باید از لگن‌هایی به عنوان توالی استفاده می‌کردند. جای این لگن‌ها زیر تخت بود حتی وقتی هم که پر بودند. هر صبح، آن‌چنان بوی بدی در اتاق می‌پیچید که حتی سال‌ها بعد چارلز به صرف فکر کردن به آن دچار تهوع می‌شد.

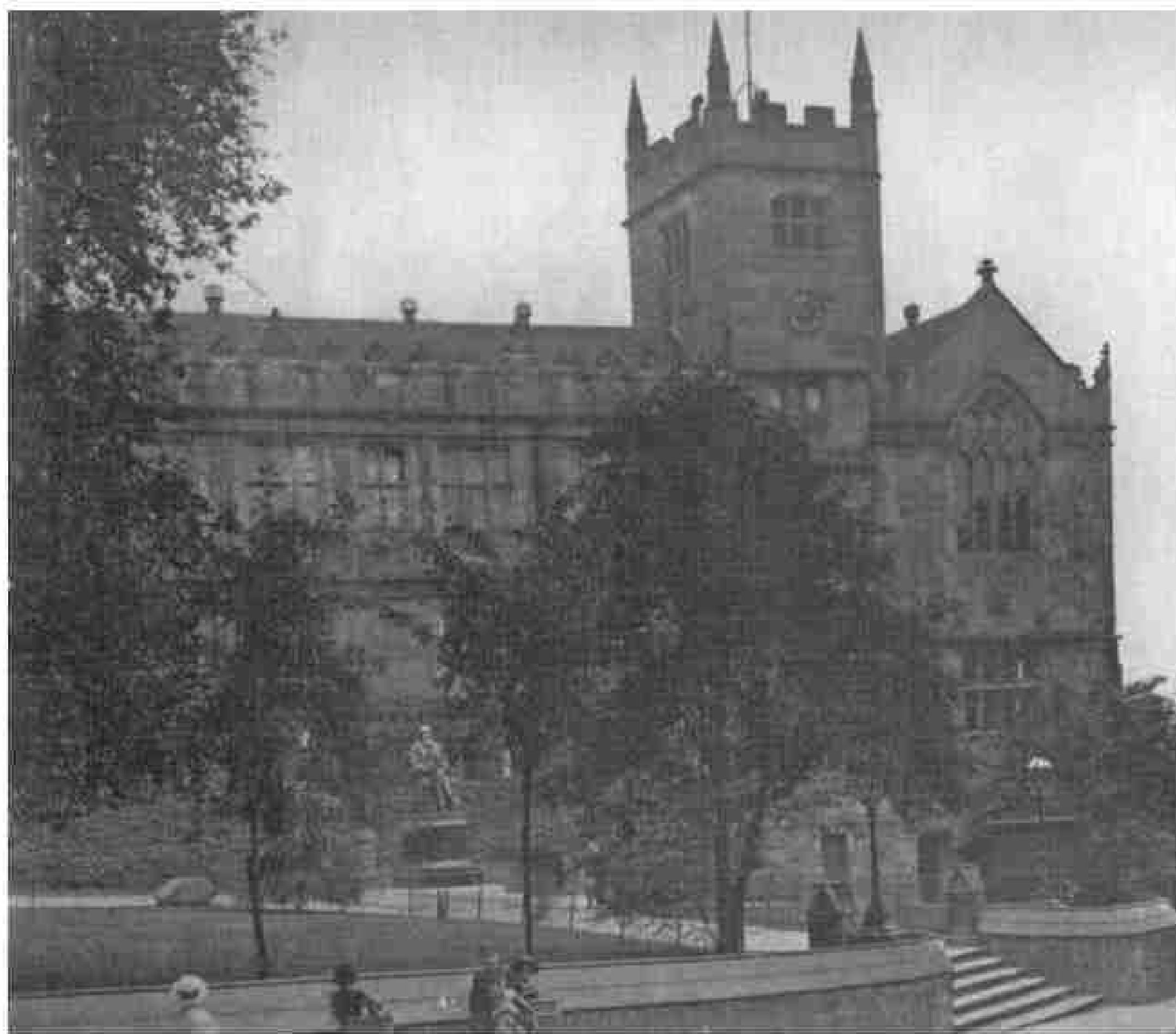
دانش‌آموزی نه چندان خوب

ممکن است تصور کنید که چارلز داروین، کسی که بعدها از او به عنوان یکی از نوابغ بزرگ تاریخ ستایش شد،

آمدن چارلز مکانی وحشتناک بود. پسرها به دلیل انجام ندادن تکالیفشان یا گرفتن نتیجه بد در امتحان، تنبیه بدنی می‌شدند.

از بخت خوب چارلز، برادر بزرگ‌ترش اراسموس قبلاً به مدت چهار سال دانش‌آموز این مدرسه بود. اراسموس، چارلز را زیر بال و پر خود گرفت و راه و چاه را به او یاد داد. اما چارلز هنوز کودکی خردسال بود. با این‌که مدرسه دکتر باتلر مدرسه‌ای شبانه‌روزی بود که دانش‌آموزان می‌بایست در آنجا بخواهند، چارلز کوچک دست‌کم روزی یک‌بار شتابان به خانه می‌رفت، زیرا خانه آن‌ها فقط چیزی

حدود یک و نیم کیلومتر با مدرسه فاصله داشت. او در خانه می‌ماند و تا جایی که وقت اجازه می‌داد با خواهرانش بازی می‌کرد و سپس با آخرین سرعتی که می‌توانست به مدرسه باز می‌گشت و در آخرین دقیقه پیش از آن‌که درها به هنگام شب قفل شوند خود را به داخل مدرسه می‌انداخت. چارلز و اراسموس (که همه او را برای بازشناختن از پدر بزرگش و دیگر بستگانی که اراسموس نام داشتند به نام مستعار «راس» صدا می‌کردند) می‌بایست در یک تخت‌خواب بخواهند، آن هم در اتاق خفه‌ای که سی پسر دیگر هم در آن می‌خوابیدند. از آن‌جا که مدرسه لوله‌کشی داخلی یا دستشویی نداشت، همه پسرها



مدرسه ابتدایی شروزبری.

تهیه کیک شروزبری

(نکته: در آن روزگار معیار اندازه‌گیری مواد غذایی بسیار تقریبی بود. تا وقتی که احساس می‌کنید مواد به درستی مخلوط شده‌اند بابت استفاده کمی بیش‌تر یا کم‌تر آرد یا ادویه نگران نباشید.)

کره را از یخچال بیرون بیاورید و بگذارید با دمای اتاق گرم شود. فر را با حرارت ۳۵۰ درجه فارنهایت (۱۷۵ درجه سانتیگراد) روشن کنید. شکر و کره را درون کاسه‌ای بریزید و آن‌ها را با چنگال یا مخلوط‌کن هم بزنید تا مخلوط خامه‌ای شکل روشنی به دست آید. تخم‌مرغ و گلاب را بزنید تا به خوبی با هم مخلوط شوند (در دستورالعمل اصلی از گلاب استفاده می‌شود، اما از آن‌جا که امروزه پیدا کردن آن دشوار است،^۱ می‌توانید به جای آن از وانیل یا عصاره لیمو استفاده کنید). آرد را به همراه جوزهندی و دارچین در کاسه جداگانه‌ای الک کنید. به دقت مواد خشک را به مواد تر بیفزایید و هم بزنید تا صاف و یکدست شوند. کاسه خمیر را درون یخچال بگذارید. تا زمانی که خمیر سرد می‌شود، مقداری آرد روی تخته برش بپاشید و ظرف را با مقدار کمی کره چرب کنید. خمیر را از یخچال بیرون بیاورید، روی تخته برش قرار دهید و با استفاده از وردنه یا لیوانی بلند و صاف یا بطری‌ای آغشته به آرد آن را به صورت ورقه پهنی به قطر ۱/۳ سانتیمتر درآورید. حلقه‌هایی از خمیر را با استفاده از قسمت بالای یک لیوان یا چاقو کیک‌بری ببرید. باقی‌مانده خمیر را دوباره به شکل ورقه دریاورید و حلقه‌های بیش‌تری از آن بسازید تا از همه خمیر استفاده شود. حلقه‌ها را درون سینی مخصوص کیک‌بری قرار دهید و در فر، که قبلاً گرم شده است، به مدت ده دقیقه بپزید. «کیک‌ها» را (آن‌ها عملاً به بیسکویت شباهت بیش‌تری دارند) در حالی که رنگشان هنوز روشن است، پیش از آن‌که قهوه‌ای بشوند، بیرون آورید.

غذاهای انگلیسی دوره داروین در مقایسه با معیارهای امروز بسیار سنگین بودند. بیش‌تر غذاهای اصلی در بردارنده مقادیر زیادی گوشت و دستورالعمل‌ها غالباً شامل چربی، «خوش‌گوشت»^۱ (تعبیر خوبی از مغز و غدد حیوانات)، خون لخته‌شده، نرمه‌های ساق پا و اجزای دیگری بودند که امروزه مردم به ندرت آن‌ها را می‌خورند. ادویه و سبزیجات بسیار کم‌تری در دسترس بود، و خوردن غذاهای دیگر کشورها — مانند غذاهای چینی یا مکزیکی — در انگلستان نامعمول بود. غذای سنگین انگلیسی تنها گزینه موجود بود.

اما در آن زمان همه غذاها هم ناگوار نبودند. داروین به‌ویژه شیرینی‌های آردی را دوست داشت و شهر زادگاه او شروزبری به سبب کیک‌ها و بیسکویت‌های خوشمزه‌اش شهرت داشت. این یک دستورالعمل صحیح برای تهیه یکی از عصرانه‌های مورد علاقه داروین نوجوان در سال ۱۸۰۸ میلادی است:

کیک‌های شروزبری آنچه نیاز دارید



خمیر را
ورز دهید.
سپس از لیوان
برای بریدن
بیسکویت‌ها
استفاده کنید.

۱/۴ پیمانه (۱۲۰ میلی‌لیتر) کره
۳/۴ پیمانه (۱۸۰ میلی‌لیتر) شکر
یک عدد تخم مرغ

یک قاشق چایخوری (پنج میلی‌لیتر) گلاب (یا وانیل یا عصاره لیمو)
یک و ۳/۴ پیمانه (۳۲۰ میلی‌لیتر) آرد
۱/۴ قاشق چایخوری (۲/۵ میلی‌لیتر) جوز هندی
۱/۴ قاشق چایخوری (یک میلی‌لیتر) پوست جوز هندی یا دارچین

۲. البته مقصود نویسنده کشورهای غربی است. — م.

1. sweetbreads

دانش آموز ممتازی بوده است. اما حقیقت خلاف این است. چارلز داروین، به تأیید خودش، دانش آموز بسیار بدی بود. او در کلاس توجه نشان نمی داد، هرگاه امکان داشت از روی دست همکلاسی هایش تقلب می کرد، و هر چیزی را که یاد می گرفت پس از یکی - دو روز فراموش می کرد. چارلز در زندگینامه اش نوشت:

هیچ چیز نمی توانست به اندازه مدرسه دکتر باتلر، مانع پیشرفت فکری من باشد، و از آن جا که این مدرسه مدرسه ای «به شدت سنتی» بود بجز اندکی تاریخ و جغرافیای باستان، هیچ چیز دیگری در آن

تعلیم داده نمی شد. مدرسه به عنوان وسیله ای برای تعلیم و تربیت در نظر من کاملاً بیهوده و بی ثمر بود.

مقصود چارلز از عبارت «به شدت سنتی» این بود که تنها درس هایی که در مدرسه داده می شد زبان های باستانی لاتین و یونانی بود. نه انگلیسی، نه علوم، نه ورزش، نه تاریخ معاصر و نه زبان های دیگر؛ فقط لاتین بود و یونانی و دیگر هیچ. می توانید تصور کنید که چرا چارلز از آن جا بیزار بود، مخصوصاً که او در یادگیری زبان های خارجی مشکل داشت. در روزهای تعطیل چارلز را همیشه می شد در بیرون از خانه



چارلز عاشق سیاحت و اکتشاف در کنار رودخانه پشت خانه اش بود. خانه آن ها (مانت) در پس زمینه رودخانه بیرون دیده می شود.

در حال جمع کردن تخم پرندگان، سمندر و حشرات، ماهیگیری، بازی با سگ‌ها و دویدن در مزارع پیدا کرد. مردم امروزه داروین را به صورت پیرمردی جدی در نظر می‌آورند که خود را در اتاقش حبس کرده و بدون این‌که از جای خود روی صندلی‌اش بجنبد کتاب می‌نویسد، در حالی که او در جوانی بسیار فعال و سرزنده و با نشاط بود و به سختی می‌توانست، حتی مدتی اندک، ماندن در فضایی بسته را تاب آورد.

وقتی چارلز تقریباً چهارده سال داشت، پدرش به او اجازه داد که تفنگی داشته باشد. دکتر رابرت میل داشت که خانواده‌اش عضوی از طبقه ثروتمند جامعه به نظر آید، و شکار سرگرمی اصلی آن دسته از اصیل‌زادگان طبقه اشراف بود که در روستاها زندگی می‌کردند. به این ترتیب او اجازه داد که داروین، بار اول با عموهایش و دیگر بستگان و بعدها با خودش به شکار برود. اما دکتر رابرت به زودی از تصمیم خود پشیمان شد، چرا که چارلز بیش‌تر از آن‌که به درسش علاقه نشان دهد، شیفته تیراندازی شد. تا مدت‌ها چارلز هیچ حرفی بجز شکار پرندگان در جنگل‌های اطراف شروزبری، بر زبان نمی‌آورد. یک روز دکتر رابرت، خشمگین از شکار بی‌وقفه و وضعیت نامطلوب تحصیلی چارلز، بر سر او فریاد کشید: «تو به هیچ چیز جز تیراندازی، سگ‌ها و شکار موش اهمیت نمی‌دهی و مایه سرافکنندگی خودت و همه خانواده‌ات می‌شوی.» این سرزنش احساس بسیار ناخوشایندی در چارلز پدید آورد، به طوری که در بقیه عمر خویش هرگز آن را فراموش نکرد.

اما حتی وقتی چارلز به موضوعات جدی علاقه‌مند شد، همچنان مورد انتقاد قرار می‌گرفت. یکی از روزهای سال ۱۸۲۴ راس، دکتر رابرت را متقاعد کرد که به او و چارلز اجازه دهد یک آزمایشگاه شیمی خانگی در انباری لوازم بی‌مصرف بسازند. پسران

در آن‌جا مجموعه تحسین‌برانگیزی از لوازم و تجهیزات سرهم‌بندی کردند (این به علت ثروتمند بودن خانواده بود). آن‌ها شروع کردند به حکایت آزمایش‌های شیمیایی خود برای پسرهای دیگر مدرسه و چارلز نام مستعار تازه‌ای پیدا کرد: «گاز»^۱ وقتی دکتر باتلر از جریان باخبر شد، چارلز را در برابر همه بچه‌های مدرسه شماتت کرد که وقت خود را برای «امور بی‌فایده» تلف کرده است.

در سال ۱۸۲۵ دکتر رابرت و دکتر باتلر با تأسف دریافتند که چارلز «پسری بسیار معمولی» با ضریب هوشی کم‌تر از حد معمول است. به سخن دیگر، برای مدرسه ابتدایی شروزبری بسیار خنگ به نظر می‌رسید. به این ترتیب پدرش برای جلوگیری از شرمندگی بیش‌تر، چارلز را در شانزده سالگی از مدرسه بیرون آورد.

در راه مدرسه عالی

با پسری مانند چارلز داروین که به درد هیچ کاری نمی‌خورد چه باید کرد؟ پدر چارلز به دلیل عملکرد ضعیف او در مدرسه به شدت عصبانی بود.

راس در این زمان بیست ساله بود و پیش‌تر چند سالی در دانشگاه کمبریج^۲ پزشکی خوانده بود، اما در آن ماه در حال انتقال به مدرسه مشهور پزشکی ادینبرگ^۳ در اسکاتلند بود که در آن‌جا می‌بایست آموزش نهایی خود را برای دکتر شدن بگذراند، درست همان کاری که پدر و پدر بزرگش انجام داده بودند. دکتر رابرت به این نتیجه رسید که بهترین کار برای چارلز این است که او را به دانشگاه ادینبرگ نزد راس بفرستد تا هر دو در آن‌جا پزشکی بخوانند.

دانشگاه ادینبرگ در آن زمان مدرسه عالی پیشرو پزشکی در کشور بود. بنابراین، چارلز، که در مدرسه دانش‌آموز ضعیفی بود،

1. Gas
2. Cambridge
3. Edinburgh

چگونه می‌توانست اجازه ورود به بهترین مدرسه عالی را کسب کند؟ وضع در آن روزگار بسیار متفاوت بود. در جهان امروز، رقابت بسیار زیادی برای ورود به دانشگاه‌های خوب وجود دارد؛ فقط بهترین دانش‌آموزان می‌توانند وارد مدارس عالی معتبر شوند. امروزه دانش‌آموز بدی مانند چارلز باید به دانشگاه بسیار کم‌اهمیتی برود یا اصلاً به دانشگاه نرود. اما در سال ۱۸۲۵ ارائه سوابق تحصیلی برای ورود به بیش‌تر دانشگاه‌های معتبر لزومی نداشت. این که رتبه و پایه شما در تحصیلات قبلیتان چگونه بود یا اصلاً به مدرسه رفته بودید یا نه اهمیت نداشت. تمام آنچه اهمیت داشت این بود که آیا توانایی پرداخت شهریه را دارید یا نه. بیش‌تر خانواده‌ها احتمالاً نمی‌توانستند همه مخارج تحصیل در دانشگاه ادینبرگ را تأمین کنند. اما دکتر رابرت که پزشک بود درآمد خوبی داشت و سرمایه‌گذاری‌های زیرکانه‌ای هم کرده بود؛ پس به سادگی می‌توانست هر دو پسرش را به مدرسه عالی بفرستد. (چهار خواهر چارلز نمی‌توانستند وارد دانشگاه شوند؛ در آن روزگار دخترها اجازه ورود به دانشگاه نداشتند.) به این ترتیب چارلز با این که نه سن و سالش کافی بود و نه تحصیلات کافی برای رفتن به مدرسه عالی داشت، در اکتبر ۱۸۲۵ میلادی در شانزده سالگی، چمدان‌های خود را بست و رهسپار ادینبرگ شد.

در آن‌جا او و راس با همدیگر اتاق‌هایی نزدیک دانشگاه اجاره کردند. چارلز به‌ویژه از جنب و جوش این شهر بزرگ به هیجان آمده بود. ادینبرگ در مقایسه با شروزبری بسیار پیشرفته و حال و هوای آن سرشار از اندیشه‌های نو بود. او در چند ماه اول، نامه‌های نفسگیری به خانه نوشت. چارلز تا آن‌جا که می‌توانست کلاس گرفت و انبوهی کتاب از کتابخانه مدرسه به امانت برد.

اما همچنان که اولین سال تحصیلی می‌گذشت، چارلز درس‌ها را به طرز وحشتناکی کسل‌کننده یافت — بجز شیمی که هنوز آن را به خاطر آزمایش‌هایی که خودش و راس در خانه انجام می‌دادند

دوست داشت. شاید حوصله چارلز در کلاس‌های دیگر به این علت سر می‌رفت که کوچک‌تر از آن بود که درس‌ها را بفهمد یا شاید استادان ملال‌آور بودند. علت آن احتمالاً هر دو بود.

آخرین قطره‌ای که کاسه صبر چارلز را لبریز کرد زمانی بود که لازم شد او مانند همه دانشجویان جوان پزشکی یک جراحی را از نزدیک تماشا کند. در اوایل قرن نوزدهم هیچ‌گونه وسایل بی‌هوشی وجود نداشت تا پزشکان برای حفظ بیماران از درد به کار برند — چیزی که تصور آن هم ممکن است وحشتناک باشد. بیماران در آن روزگار، هنگامی که پزشکان آن‌ها را عمل می‌کردند، به‌هوش بودند و می‌توانستند بُریدن پوستشان را به وسیله چاقو احساس کنند. افزون بر این، جراحان حتی دست‌های خود را پیش از عمل نمی‌شستند و به این ترتیب پس از عملی دردناک — حتی در صورت موفقیت — بیماران اغلب از عفونت می‌مردند.

روزی که چارلز به تماشای عمل رفت، بیمار یک نوجوان بود. او آن‌قدر بلند فریاد کشید و از سر ناچاری خود را به در و دیوار کوبید که دستیاران مجبور شدند محکم نگهش دارند تا دکتر عمل را شروع کند. خون به همه‌جا فوران می‌کرد. چارلز سراپا وحشت کرد و مجبور شد برای جلوگیری از تهوع یا بی‌هوش شدن، فوراً اتاق را ترک کند. از آن روز به بعد او می‌دانست که هرگز نمی‌تواند پزشک باشد.

پس از این تجربه، چارلز بر سر دو راهی قرار گرفت. راس، او را متقاعد ساخته بود که روزی هر دوی آن‌ها پول فراوانی از پدر ثروتمندشان به ارث خواهند برد. آنان به این توافق رسیدند که اگر قرار است به هر حال ثروتمند شوند، دیگر دکتر شدن لزومی ندارد. چارلز بعدها اعتراف کرد که این فکری از روی تنبلی و آزمندی بود. ولی این فکر برای پسر هفده ساله‌ای که اوقاتش را هدر می‌داد کاملاً وسوسه‌کننده بود. اما اگر دکتر رابرت



اراسموس داروین، برادر چارلز

می‌آمد. اما در واقع شیوه زندگی او در آن روزگار بسیار رایج بود. اگر کسی به اندازه کافی ثروت داشت که به راحتی زندگی کند، کار کردن دیگر لزومی نداشت، و این شیوه اصلاً خجالت‌آور نبود. مردی که نیاز به کار نداشت، اصیل‌زاده‌ای محترم به شمار می‌رفت. و ظاهراً مقدر بود که چارلز پا بر جای پای راس بگذارد. فقط نمی‌خواست پدرش چیزی بفهمد.

به این ترتیب چارلز در نخستین تعطیلات تابستانی پس از عزیمت به ادینبرگ، تقریباً قدم به خانه نگذاشت، و ماه‌ها به دیدار بستگان، شکار و راهپیمایی در ولز^۱ پرداخت. او هنوز به شدت به تاریخ طبیعی علاقه داشت و به جمع‌آوری همه گونه پرنده و حشره می‌پرداخت. در آن تابستان چارلز کتابی به نام تاریخ طبیعی پرندگان^۲ خواند، و با خواندن این کتاب اندکی شرم‌منده شد از این‌که پرندگان را به جای آن‌که به دلایل علمی شکار کند فقط به خاطر تفریح شکار می‌کرد. در تابستان آن سال او همچنین شعر زوئونیومیای پدر بزرگش اراسموس را خواند که شاید برای نخستین بار چارلز را به تفکر در باره تکامل برانگیخته باشد.

در دومین سال تحصیل در ادینبرگ، چارلز کلاس‌های پزشکی‌اش را نادیده گرفت و به جای آن تقریباً یکسره به موضوع جدید مورد علاقه‌اش، علم، پرداخت. او به یک باشگاه دانشجویی به نام انجمن پلینی^۳ پیوست که در آن آخرین دستاوردهای علمی به بحث گذاشته می‌شد. چارلز دوستان تازه بسیاری از جمله معلمی به نام رابرت گرنت^۴ پیدا کرد. دیگران همه گرنت را شخصی نادلچسب می‌دانستند، اما چارلز او را دوست داشت. گرنت در پس چهره اخم‌آلودش، قوه تخیل بسیار فعالی داشت. آن‌ها در

می‌فهمید که چارلز مدرسه پزشکی را رها کرده، آن‌قدر حشمت‌گین می‌شد که ممکن بود او را از ارث محروم کند.

بنابراین، چارلز تصمیم گرفت هم تنبل و هم ناقلا باشد؛ در مدرسه بماند و در واقع دیگر به کلاس‌هایش توجهی نداشته باشد. او نمی‌توانست به سادگی به پدرش بگوید که دیگر تمایلی به دکتر شدن ندارد. چارلز فقط تظاهر می‌کرد که دانشجوی پزشکی است. در حقیقت او همه علاقه‌اش را به مدرسه از دست داده بود.

راس در آن سال فارغ‌التحصیل شد و با بی‌میلی بیماران اندکی را پذیرفت، اما شغل او به عنوان پزشک چندان نپایید. راس از ندای درون خود پیروی کرد؛ پزشک بودن را رها کرد، به لندن رفت و بقیه عمر خود را با پولی که از پدرش دریافت می‌کرد گذراند.

با معیارهای امروزی، راس تقریباً آدمی بی‌کاره به حساب

1. Wales

2. *The Natural History of Birds*

3. Plinian Society

4. Robert Grant

جستجوی گونه‌های جالب حیوانات با همدیگر در طول ساحل بسیار راهپیمایی می‌کردند. داروین می‌کوشید که این گونه‌ها را بشکافد و ببیند داخل آن‌ها چیست، اما چون از همه کلاس‌های اندام‌شناسی‌اش غیبت کرده بود، در تشریح چندان وارد نبود.

در یکی از راهپیمایی‌هایشان، گروت ناگهان به سوی چارلز برگشت و با هیجان در باره تکامل حرف زد. او نظریه‌های لامارک را به تفصیل شرح داد به طوری که چارلز متوجه شد که آن‌ها دقیقاً همانند نظریات پدربزرگش هستند. چارلز بعدها در زندگینامه خود نوشت خویش ادعا کرد که این حادثه «هیچ اثری بر ذهن من نگذاشت»، اما این حقیقت که او آن را پس از پنجاه سال به خاطر آورد به این معنی است که این حادثه احتمالاً تأثیر چشمگیری بر او گذاشته است. در واقع، اکنون بیش‌تر مورخان برآنند که این همان لحظه‌ای بود که چارلز داروین قدم در راه حل مسئله تکامل گذاشت.

چارلز همچنین سوار قایق‌های ماهیگیران محلی می‌شد تا به جستجوی چیزهای غیرعادی‌ای که آن‌ها با تورهای خود از آب بیرون می‌کشیدند پردازد. او چند اکتشاف کوچک انجام داد که آن‌ها را برای انجمن پلینی تشریح کرد. چارلز به زمین‌شناسی^۱ هم علاقه پیدا کرد و حتی کوشید کلاسی در این درس بگیرد، اما — مثل همیشه — کلاس را بسیار کسالت‌آور یافت و آن را ادامه نداد.

در عوض، چارلز به همه جور رویداد خارج از مدرسه توجه نشان می‌داد. او به دیدن طبیعی‌دان و هنرمند مشهور جان جیمز اودوبان^۲ رفت که چگونگی پرکردن بدن پرندگان مرده را به گونه‌ای که به شکل پرندگان زنده درآیند نشان می‌داد، مهارتی که پوست‌آکنی (تاکسیدرمی)^۳ خوانده می‌شد. چارلز

1. geology
2. John James Audubon
3. taxidermy

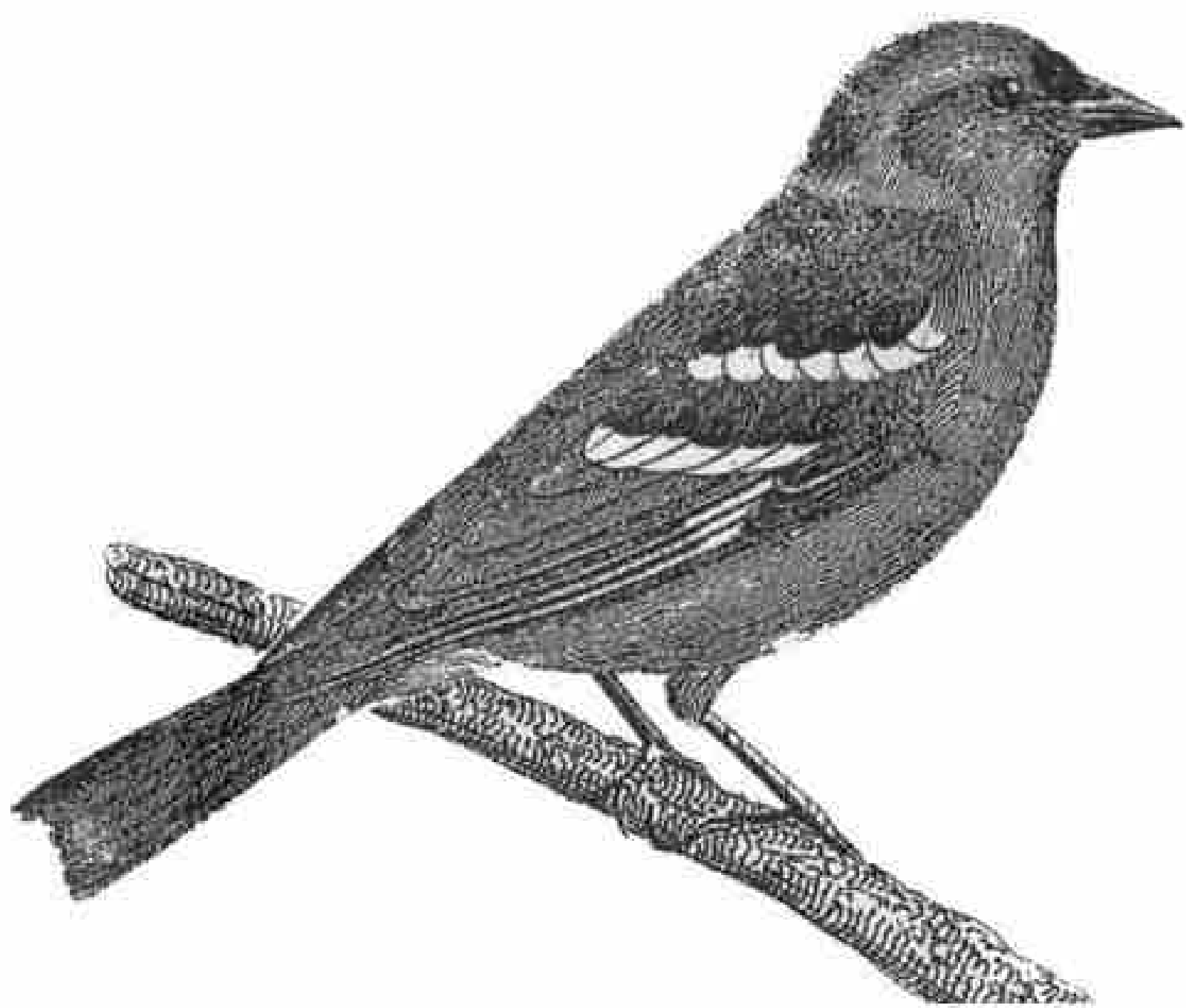
آن‌قدر مجذوب این موضوع شد که پس از آن شروع به آموختن درس‌های خصوصی پوست‌آکنی از مردی به نام جان ادمنستون^۴ کرد که در واقع همسایه او در ادینبرگ بود. چارلز ساعت‌ها شرح تجربه‌های مسافرت ادمنستون به همراه یک مکتشف مشهور در جنگل‌های آمریکای جنوبی را گوش می‌کرد. آن دو بسیار به هم نزدیک شدند. آنچه این دوستی را قابل توجه می‌ساخت این بود که جان ادمنستون سابقاً برده بود و عملاً تنها فرد سیاهپوست در تمام اسکاتلند بود! هیچ چیز بهتر از این نشان نمی‌دهد که چارلز داروین چقدر آزادیخواه و عدالت‌طلب بود؛ بیش‌تر مردم بریتانیا در آن روزگار حتی به خواب هم نمی‌دیدند که با فردی سیاهپوست دوستی کنند.

زمان تغییر

در پایان دومین سال حضور چارلز در مدرسه عالی، او چندان پیشرفتی در راه گرفتن درجه تحصیلی خود نکرده بود. چارلز تصمیم به ترک مدرسه گرفت. او هنوز به مخفی نگه‌داشتن این موضوع از پدرش امیدوار بود، اما خواهرانش راز چارلز را فاش کردند. او به دروس بزرگی افتاد. چارلز بعدها نوشت: «او با شدت هرچه تمام‌تر مخالف تبدیل شدن من به آدمی عاطل و باطل بود که به نظر می‌آمد سرنوشت محتوم من باشد.»

چارلز، که ناچار بود از روبرو شدن با پدرش بپرهیزد، هرکاری که توانست کرد تا به خانه بازنگردد. پس از ترک ادینبرگ در آوریل ۱۸۲۷، او مدتی به گوشه و کنار اسکاتلند و ایرلند سفر کرد. سپس از لندن دیدن کرد و از آن‌جا برای دیدن خویشاوندانش از خاندان وچ‌وودها به پاریس سفر کرد که در آن موقع برای گذراندن تعطیلات به آن‌جا رفته بودند. چارلز عملاً با دختردایی‌اش اما وچ‌وود بزرگ شده بود، چون که خانواده‌های

4. John Edmonstone



چارلز یاد گرفت که چگونه بدن پرندگان مرده را بر کند تا کاملاً شبیه حیوان زنده به نظر برسند.

خستگی درس خواندن با دلبستگی تازه‌ای از میان رفت: چارلز که به کلی دختردایی‌اش اما را به فراموشی سپرده بود، دلباخته دختری زیبا و با فرهنگ از دوستان خواهرش به نام فانی اُون^۱ شد. همه جوانان پیرامون شروزیبری به فانی نظری داشتند، اما چارلز سرسختانه در پی او بود. چارلز بارها برای ملاقات به خانه‌ای که فانی با پدرش در آنجا زندگی می‌کرد می‌رفت و او را برای تمرین شکار به جنگل می‌برد.

سرانجام پس از هشت ماه طولانی کلنجار رفتن با درس‌های لاتین و یونانی چارلز آماده رفتن به کمبریج شد. او در ژانویه ۱۸۲۸ میلادی به کمبریج رفت و کلاس‌هایش را شروع کرد.

داروین و وجوود بارها به مدت طولانی در املاک یکدیگر به سر می‌بردند. اما در پاریس بود — وقتی هر دو هجده‌ساله بودند — که چارلز نخستین بار واقعاً به او توجه نشان داد. او نامه‌ای به خواهرانش نوشت و از زیبایی اما، که حالا بزرگ شده بود، اظهار شگفتی کرد. اما آن‌ها — دست‌کم در آن موقع — عاشق یکدیگر نشدند. چارلز دریافت که اکنون وقت آن رسیده که به خانه‌شان — مانت — برود و با پدرش روبرو شود.

اما در خانه خبرهای بدی به چارلز رسید. دکتر رابرت تصمیم گرفته بود حالا که چارلز از تحصیل طب خودداری کرده است، باید به سلک روحانیت درآید و کشیشی در کلیسای انگلستان بشود. اگر برای آدمی غیرمذهبی مانند چارلز این کار بسیار عجیب به نظر می‌رسید، اما جای هیچ چون و چرایی با دکتر رابرت نبود. پس چارلز با شکیبایی موافقت کرد. او باید سه سال در مدرسه عیسی مسیح در کمبریج درس می‌خواند و سپس صاحب شغل آبرومندانه‌ای به عنوان کشیش دهکده می‌شد. چارلز اندیشید که این کار زیاد هم بد نیست. در آن روزگار کشیش‌های دهکده مسئولیت چندانی نداشتند و اوقاتشان را غالباً صرف مشغولیت‌های دیگر می‌کردند.

اما کمبریج، برخلاف ادینبرگ، سوابق تحصیلی می‌خواست: دانشجویانی که آرزو داشتند به علوم دینی بپردازند، می‌بایست زبان‌های لاتین و یونانی را به خوبی بدانند! چارلز وقتی این موضوع را فهمید عملاً گریست. از میان همه درس‌هایی که از آن‌ها متنفر بود — و او از بیش‌تر آن‌ها تنفر داشت — لاتین و یونانی مقام نخست را داشتند. او هر کلمه‌ای را که در مدرسه ابتدایی آموخته بود (یا وانمود کرده بود که آموخته است) از یاد برده بود. چارلز مجبور بود که از ابتدا شروع کند. دکتر یک معلم خصوصی استخدام کرد و چارلز چندین ماه صرف یادگیری دوباره زبان‌های لاتین و یونانی کرد.

1. Fanny Owen

علاف کمبریج

چارلز از همان نخستین روزی که قدم به کمبریج گذاشت به هیچ وجه در تحصیل دروس دینی یا کشیش شدن جدی نبود. او فهمید که در کمبریج دو جور دانشجو وجود دارد: «درسخوان‌ها» که بسیار جدی بودند، در همه کلاس‌ها حاضر می‌شدند و نمره‌های خوبی می‌گرفتند؛ و «علاف‌ها»، یعنی شاگردان بی‌انگیزه از خانواده‌های مرفه که وقت خود را به مهمانی رفتن و پرسه‌زدن می‌گذراندند. متأسفانه داروین همنشین علاف‌ها شد و بسیاری از شب‌های خود را به بطالت گذراند. او بعدها نوشت: «طی سه سالی که در کمبریج گذراندم، همانند تمام وقتم در ادینبرگ و مدرسه تا جایی که به دروس دانشگاهی مربوط می‌شد اوقاتم به هدر رفت». حقیقت این است که چارلز دقیقاً به تنبلی دوستانش نبود؛ او برنامه‌ای ترتیب داد که به قدر کفایت برای به پایان رساندن دوره تحصیلی با نمره‌های متوسط، درس بخواند.

اما همچنان که علاقه چارلز به تکالیف مدرسه به تدریج کم‌تر می‌شد، علاقه‌اش به تاریخ طبیعی افزایش می‌یافت.

در دهه ۱۸۲۰ موج وسیعی انگلستان را در بر گرفت: جمع‌آوری سوسک به نظر می‌رسید که ناگهان همه حشره‌شناس نیمه حرفه‌ای شده بودند. افراد برای گردآوری بزرگ‌ترین و بهترین سوسک‌ها، پروانه‌ها و دیگر حشرات مرده با هم مسابقه گذاشته بودند. مجموعه‌داران برای گونه‌های نادر حتی پول‌های زیادی خرج می‌کردند.

چارلز در کمبریج با یکی از عموزاده‌های دیگر خود به نام ویلیام داروین فاکس،^۱ که او هم دانشجو بود، صمیمی شد. فاکس به شدت غرق در موج جمع‌آوری سوسک شده بود و از چارلز نیز خواست که به او بپیوندد. همان‌طور که قبلاً دیده‌اید (و بعداً هم در زندگی او خواهید دید)، چارلز به تمرکز شدید بر چیزهایی خاص و غفلت آشکار از هر چیز دیگر، درست مانند

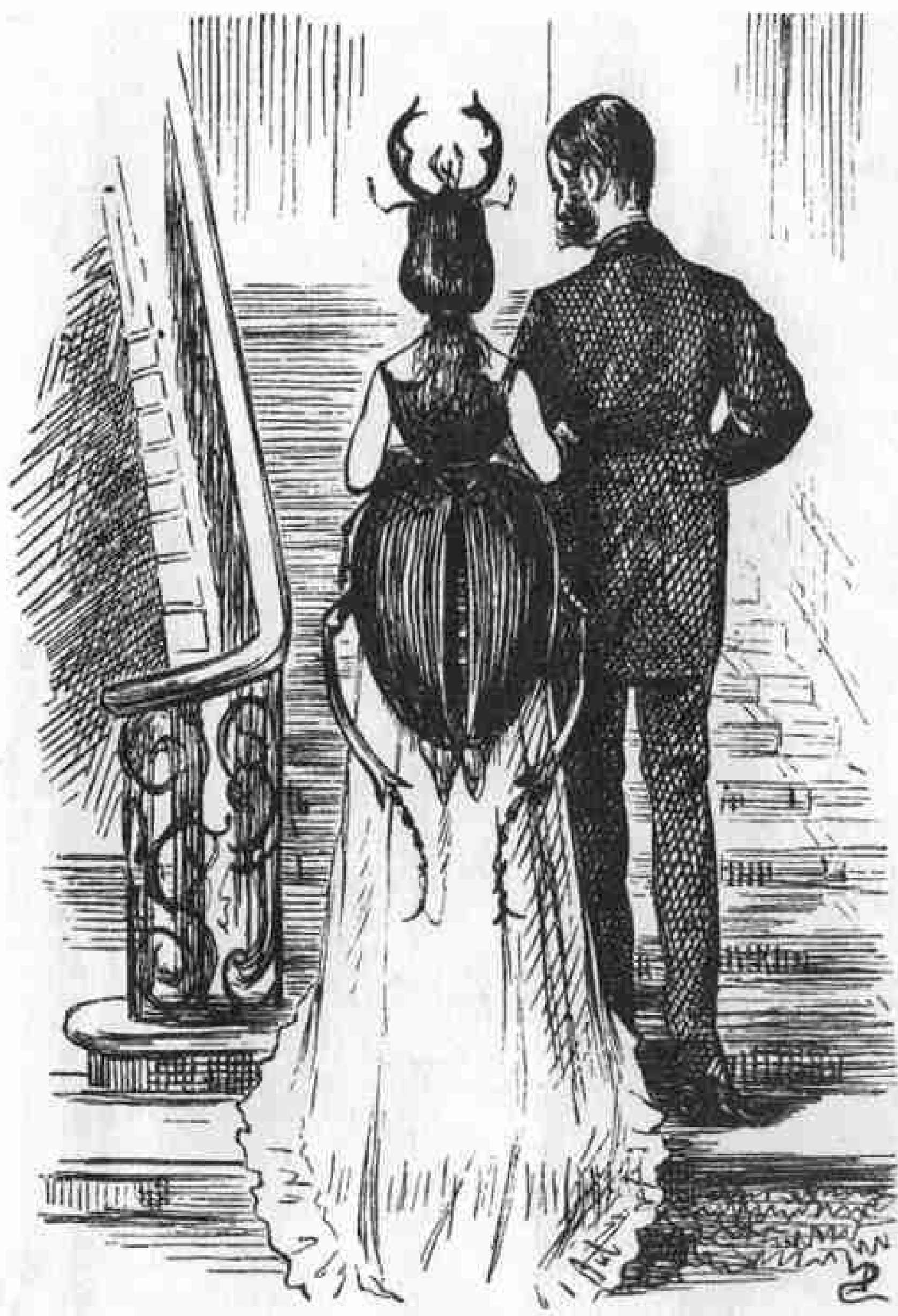
1. William Darwin Fox

قضیه شکار، گرایش داشت. این داستان دوباره در کمبریج اتفاق افتاد. او به مدت چند هفته تقریباً هر چیزی بجز سوسک‌ها را فراموش کرده بود. چارلز مصمم بود که بزرگ‌ترین و بهترین مجموعه سوسک‌های نادر را در کشور جمع کند.

او و فاکس تقریباً هر روز برای «سوسک‌آوری» بیرون می‌رفتند و به جستجوی حشرات در تنه درختان کهنسال، زیر سنگ‌ها و هر جای دیگر می‌پرداختند. چارلز حسابی مشغول شده بود. یک روز در حین جستجو در زیر تکه‌ای پوست درخت، دو سوسک بسیار کمیاب پیدا کرد. هر یک را در یک دست گرفت اما پیش از آن که بتواند آن‌ها را داخل ظرف مخصوصش بگذارد چشمش به یک سوسک نادرتر افتاد. به قصد آن که نگذارد سوسک سوم فرار کند یکی از دو سوسک اول را در دهانش چپاند و به این ترتیب یکی از دست‌هایش را آزاد ساخت. حشره در دهان او مبدل به سوسک بمب‌انداز خطرناکی شد که مایع سمی و سوزنده‌ای روی زبان او پاشید! چارلز سوسک را از دهان خود تف کرد و آن را از دست داد، و آن یکی را هم که می‌خواست بگیرد از کف داد.

چارلز مثل همیشه از همه کلاس‌های اجباری خود غیبت می‌کرد و به جای آن در کلاس‌های اختیاری‌ای که موضوع آن‌ها را جالب‌تر می‌یافت شرکت می‌کرد. کلاس مورد علاقه او کلاسی در موضوع گیاه‌شناسی بود که استادی محبوب به نام جان استیونس هنسلو^۲ در آن درس می‌داد. داروین همراه با هنسلو در مزارع اطراف کمبریج برای مطالعه گیاهان و حیوانات به گشت و گذار می‌پرداخت، اگرچه هنسلو بسیار بزرگ‌تر بود، آن دو دوستی پایداری برقرار کردند و هنسلو بیش از هر کس دیگر به چارلز آموخت که چگونه با نگاه علمی به مشاهده جهان بپردازد. چارلز اندک‌اندک دریافت که علم چیزی نیست که در موزه‌ای محصور شود، بلکه در گوشه و کنار جهان پیرامونش می‌تواند آن را پیدا کند.

2. John Stevens Henslow



موج گردآوری موسک اذهان عموم را تسخیر کرده بود. در این کاریکاتور زنی دیده می‌شود که موها و لباس‌هایش را به شکل موسک، که در آن زمان مد بود، درآورده است.

چارلز داروین هنوز چنان‌که پیش‌تر مردم این روزگار تصویر او را در ذهن دارند، پیرمردی تاسی با ریش بلند سفید نبود. داروین زمانی که در کمبریج بود همسال دانشجویان امروزی بود — وقتی فارغ‌التحصیل شد فقط ۲۲ سال داشت. در حالت ایستاده قامتی بلندتر از ۱۸۰ سانتیمتر داشت و با عضلاتی قوی، سرشار از نیرو بود. خوش‌بختانه به خوبی به چشم می‌آمد که او به خانواده مادری‌اش — وج‌وودها — رفته بود، چهره‌ای خوش‌منظر، با بینی پهن، پیشانی بزرگ و چشمانی زیرک داشت. او هرگز به چاقی پدر و پدربزرگش نشد. و اگرچه عاشق گردش در طبیعت بود، از جدیدترین مدها پیروی می‌کرد، مثل گذاشتن پاگوشی‌های پهن و پریش و استفاده از کلاه بلند.

چارلز در تمام دو سال تحصیلش در کمبریج، برای گذراندن تعطیلات به خانه می‌رفت و وقتش را با فانی سپری می‌کرد. اما یک کریسمس او اصلاً به خانه نرفت و فانی آن‌قدر عصبانی و ناامید شد که آن دو با هم قطع رابطه کردند.

چارلز نزدیک به زمان فارغ‌التحصیل شدنش کتابی از مکتشفی به نام الکساندر فون هومبولت^۱ در شرح سفرهایش به جزایر قناری و آمریکای جنوبی خواند. او از ماجراجویی‌های هومبولت به هیجان آمد. چارلز یکباره میل شدیدی پیدا کرد به این‌که به جزایر قناری برود و کارهای هومبولت را دنبال کند. وقتی سرانجام در سال ۱۸۳۱ توانست از کمبریج فارغ‌التحصیل شود، به تنها چیزی که فکر می‌کرد سفر به مناطق استوایی بود. در ماه آوریل در نامه‌ای به فاکس نوشت: «فکر و ذکر و رؤیای من نقشه‌ای است که برای رفتن به جزایر قناری تقریباً در سر پخته‌ام. دیر زمانی است که در آرزوی دیدن مناظر و گیاهان مناطق استوایی بوده‌ام.» یک هفته بعد او نامه دیگری به خواهرش

۱. Alexander von Humboldt



کارولین نوشت: «صبح می‌روم و در گلخانه به درختان نخل خیره می‌شوم. بعد به خانه می‌آیم و کتاب هومبولت را می‌خوانم. اشتیاق من آنقدر شدید است که به سختی می‌توانم روی صندلی خودم آرام بگیرم.» داستان‌های سفر به آمریکای جنوبی هم که از دوست پوست‌آکن خود جان ادمنستون در ادینبرگ شنیده بود او را تشنه ماجراجویی می‌کرد.

چارلز خود را آماده سفر کرد، گرچه در باره چگونگی رفتن به آن‌جا هیچ چیز نمی‌دانست. او پیش خودش شروع به آموختن زبان اسپانیایی کرد (زیرا جزایر قناری به اسپانیا تعلق داشتند). در ماه اوت تصمیم گرفت همراه آدام سجویک، استاد کمبریج و متخصص زمین‌شناسی، به گردش علمی دیگری برود. چارلز از

زمان درس‌های کسالت‌بار ادینبرگ، همواره از زمین‌شناسی بدش می‌آمد، اما حالا می‌خواست برای سفر به جزایر قناری زمین‌شناس برجسته‌ای باشد. سجویک سه هفته با مشاهدات دقیق در شمال ولز به چارلز آموخت که چگونه دانشمندی حرفه‌ای باشد. اما بهترین زمان سال برای چارلز — فصل شکار — در سپتامبر آغاز شد و به این ترتیب در پایان ماه اوت او با سجویک خداحافظی کرد و به شروزی، که در همان حوالی قرار داشت، بازگشت. وقتی در ۲۹ اوت ۱۸۳۱ به خانه رسید با شگفتی دریافت که نامه‌ای انتظار او را می‌کشید. هنگامی که نشست و نامه را باز می‌کرد، اصلاً و ابداً نمی‌دانست که این نامه زندگی او — و تاریخ علم — را برای همیشه تغییر می‌دهد.

L. Adam Sedgwick

تحصیلات کلاسیک

est = is
et = and
facere = to make
luna = moon
malus = bad
manus = hand
mater = mother
quod = because
sed = but
tempus = time
ubi = where
video = I see



است
و
ساختن
ماه
بد
دست
مادر
زیرا
اما
زمان
کجا، جایی که
می بینم

تحصیلات ابتدایی داروین تقریباً یکسره بر درس های کلاسیک — مطالعه یونان و روم باستان — مبتنی بود. او نیز همچون بیش تر دانش آموزان زمان خودش، مجبور به یادگیری زبان های لاتین و یونانی بود. اگرچه داروین از آموختن این زبان های باستانی نفرت داشت، دانش او از زبان لاتین بعداً در تحقیقاتش در باره تکامل کاملاً سودمند واقع شد. زیرا لینایوس برای همه گونه ها در جهان، نام های لاتینی دقیقی در نظر گرفته بود. بدون شناخت تفصیلی نظام طبقه بندی لینایوس، داروین نمی توانست نظریه خویش را پیرواند.

از آن جا که زبان لاتین سرچشمه واژه ها و زبان های امروزی بسیاری است، مطالعه این زبان روش خوبی نیز برای متخصص شدن در زبان شناسی به شمار می رود! این تمرین برای شروع به شما کمک می کند.

آنچه نیاز دارید

یک فرهنگ لغت که اشتقاق کلمات را نشان دهد.

واژه های لاتینی که شما می دانسته اید

بسیاری از واژه ها و عبارت های لاتین مستقیماً وارد زبان انگلیسی شده اند. در این جا برخی از آن ها که احتمالاً قبلاً به گوشتان خورده است ذکر می شوند:

(اغلب به صورت اختصار «etc» نوشته می شود) et cetera

et=و، cetera = مابقی

(یعنی «نامتناهی» یا «بی پایان») ad infinitum

ad=به سوی، infinitum = بی نهایت

(شعار ایالات متحده، ضرب شده بر روی همه سکه ها)

e pluribus unum

unum = یک، pluribus = بسیار، از e=

(یعنی از [ایالت های] کثیر یک [ملت] پدید می آید.)

رومیان امپراتوری عظیمی بنیان نهادند که بیش تر خاک اروپا و خاورمیانه، از اسپانیا تا ارمنستان و از اسکاتلند تا مصر را در بر می گرفت، آن ها به هر جا که پا می گذاشتند، زبان لاتین را با خود به همراه می بردند. بیش از پانصد سال این زبان، زبان اصلی جهان غرب بود.

برخی از واژه های لاتین

amicus = friend

دوست

aqua = water

آب

bonus = good

خوب

domus = house

خانه

equus = horse

اسب

تلفظ واژه‌های لاتین

واژه‌های لاتین درست همان گونه که نوشته می‌شوند تلفظ می‌شوند. بر خلاف انگلیسی، زبان لاتین هیچ حرف صامتی ندارد. چند قانون خاص: حرف «c» همواره به صورت «c» سخت تلفظ می‌شود که صدایش مانند «k» (در can) است و هرگز به صورت «c» نرم تلفظ نمی‌شود، یعنی مثل «s» (مانند ice). مصوت‌ها معمولاً (ولی نه همیشه) «کوتاه» هستند، پس صدای «a» همان طور است که در واژه «ball» تلفظ می‌شود، همچنین «e» مانند «Red»، «i» مانند «sit»، «o» مانند «hot» و «u» مانند «put» تلفظ می‌شوند.

نکته‌هایی از دستور زبان لاتین

پایان بیش‌تر واژه‌های لاتین، بسته به این که چگونه در جمله به کار روند، متفاوت است. معمولاً این را دشوارترین بخش یادگیری زبان لاتین می‌یابند، زیرا قواعد پایان واژه‌ها بسیار پیچیده و دقیق است. صفت‌ها غالباً با اسم‌هایی که آن‌ها را وصف می‌کنند مطابقت دارند، و به این ترتیب توپ بزرگ می‌شود globus magnus، اما آتش بزرگ می‌شود flamma magna. توجه داشته باشید که در این گونه موارد پایان کلمات باید با هم مطابق باشند مانند us با a، و a با a. آخر افعال نیز به همان طریقی که فعل to be در زبان انگلیسی با us، و he is، you are، I am می‌شود بسته به فاعل و زمان، متفاوت است.

نام چند حیوان مشهور لینا یوس به زبان لاتین

داروین اسم عام تقریباً همه حیوانات و گیاهان را به لاتین می‌دانست. شما هم ممکن است برخی از آن‌ها را بدانید بی‌آن که حتی توجه داشته باشید که آن‌ها لاتین هستند:

هومو ساپینس (Homo sapiens) (نام رسمی انسان‌ها):

homo = انسان، sapiens = باهوش، عاقل

تیرانوسائوروس رکسی (Tyrannosaurus rex) (نوعی دایناسور

گوشتخوار عظیم‌الجثه)

tyranno = حاکم مستبد، saurus = مارمولک، rex = سلطان

فلیس دومستیکوس (Felis domesticus) (گربه — از آن نوعی

که به عنوان حیوان خانگی نگه می‌دارید)

felis = گربه، domesticus = خانگی

واژه‌های انگلیسی از ریشه لاتین

آیا می‌دانید که بیش از نیمی از واژه‌های انگلیسی ریشه‌های لاتین دارند؟ حتی برخی کلمات رایج که ممکن نیست گمان ببرید که از زبان لاتین هستند، مانند nose (از ریشه nasus به معنی بینی) که اصل آن لاتین است. دانستن ریشه‌های لاتین کلمات نه تنها برای فهم بهتر آن‌ها به شما کمک می‌کند، بلکه یاریتان می‌کند تا معنی کلماتی را که قبلاً هرگز ندیده‌اید درک کنید.

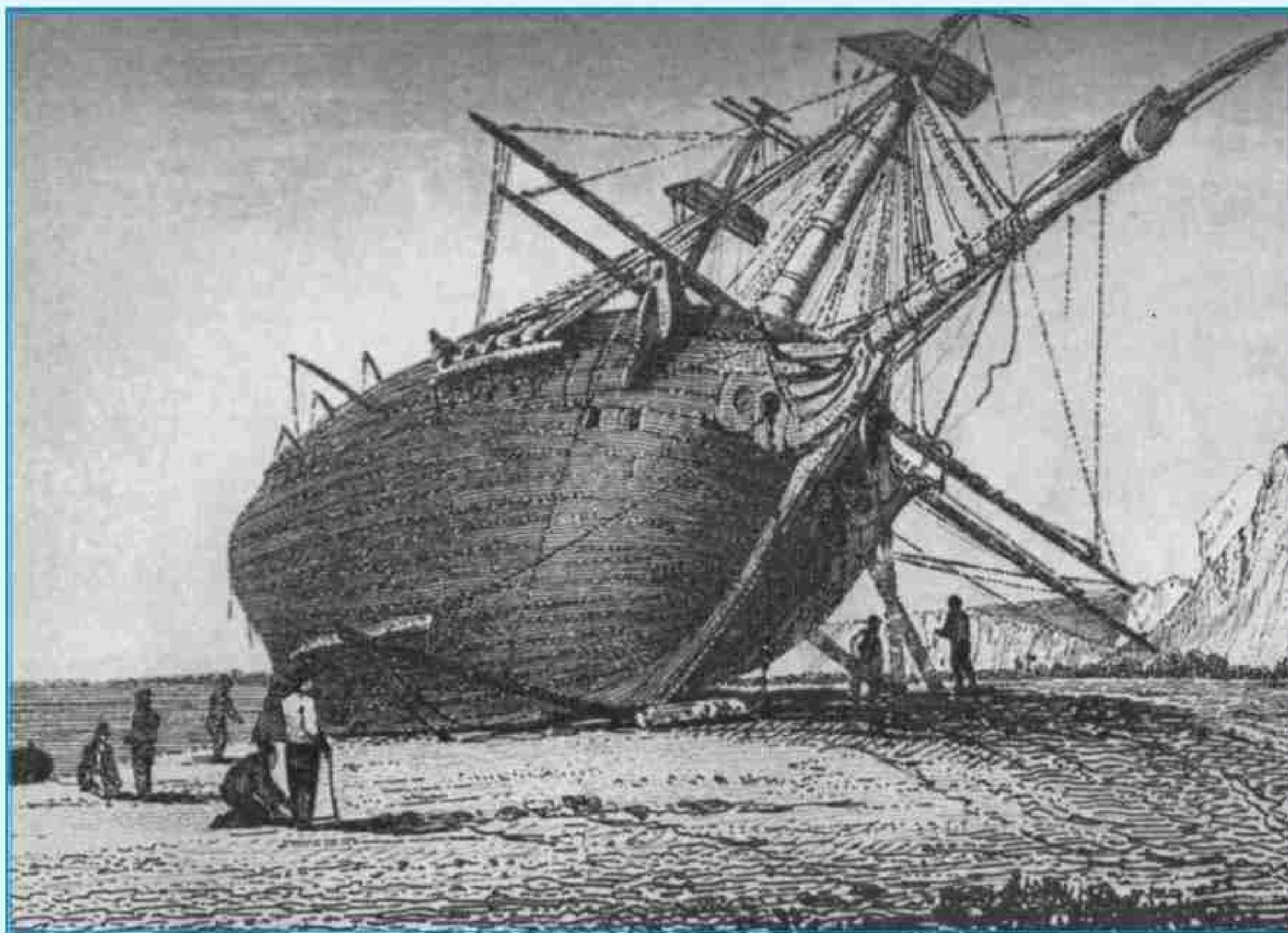
به عنوان مثال «ترمومتر» (Thermometer) از therm به معنی حرارت و meter به معنی اندازه‌گیری می‌آید و به این ترتیب ترمومتر چیزی است که گرما را اندازه‌گیری می‌کند. اگر زبان لاتین بدانید، می‌توانید معنی آن را درک کنید حتی اگر هرگز اسم ترمومتر را نشنیده باشید! سعی کنید این واژه‌ها را در فرهنگ لغت خود بیابید تا ریشه‌های لاتین آن‌ها را ببینید (در بیش‌تر فرهنگ‌ها، ریشه واژه معمولاً در پرانتز قبل از تعریف می‌آید):

animal
announce
captain

library
orbit
cry

بیش از این که آن‌ها را پیدا کنید، آیا می‌دانستید که همه این واژه‌ها از زبان لاتین می‌آیند؟ بیش‌تر مردم — حتی بزرگسالان و تحصیل کرده‌ها — ممکن است ندانند. فقط به این‌ها اکتفا نکنید. نگاهی اجمالی به اشتقاقات کلمه در فرهنگ لغت ببندازید — این مانند جستجویی است شبیه جستجوی گنج برای کشف راز نهفته در ورای کلمات.

زمان مثل برق می‌گذرد



کشتی بیگل که در حال نقشه برداری بود در نقطه‌ای از سواحل آرژانتین
باید به ساحل می‌نشست تا بدنه آسیب‌دیده آن تعمیر شود. این نقاشی
بر اساس توصیف فرمانده فیتزروی کشیده شده است.

سرزمین‌های دوردست

خانه کشیشی خودت مستقر شوی و به صورت شخصیتی محترم درآیی؛ از این پس طرح چنین نقشه‌های ابلهانه‌ای موقوف! چارلز وارفت. اما او به اجازه و حمایت پدرش نیاز داشت، چرا که این سفر خرج زیادی برمی‌داشت و چارلز هنوز هیچ پولی از خودش نداشت. پس، آن شب چارلز با قلبی اندوهگین نشست و در نامه‌ای برای هنسلو نوشت که متأسفانه نمی‌تواند این پیشنهاد را بپذیرد. نامه بلافاصله پست شد.

فردا صبح چارلز احساس بدبختی می‌کرد. او با روحی درهم شکسته، سوار اسب شد و برای شکار کبک حدود سی کیلومتر تا خانه وج‌وودها، که دایی و دایی‌زادگانش در آن‌جا زندگی می‌کردند، تاخت. چون به آن‌جا رسید ماجرا را برای دایی‌اش جوسایا وج‌وود شرح داد. «دایی جوس»، که داروین او را این‌طور صدا می‌کرد، اندیشید که این مسافرت فرصتی است که تنها یک بار در طول زندگی پیش می‌آید و از شنیدن این‌که دکتر رابرت آن را قدغن کرده، تکان خورد. ناگهان چارلز حرفی را که پدرش در حالت عصبانیت بر زبان رانده بود به خاطر آورد: «اگر یک نفر آدم باشعور پیدا کردی که رفتن تو را تأیید کند، به تو اجازه خواهم داد.» برای دکتر رابرت هیچ کسی محترم‌تر از برادرزنش جوسایا نبود. چارلز با خود اندیشید شاید با همدیگر بتوانند تصمیم دکتر رابرت را تغییر دهند.

پاکت داروین در واقع حاوی دو نامه بود: یکی از سوی هنسلو و دیگری از طرف یک استاد دیگر کمبریج به نام جورج پیکاک.^۱ هر دو شامل یک مطلب بودند: دولت انگلستان از پیکاک خواسته بود که یک طبیعی‌دان را برای سفر به دور دنیا با کشتی بیگل^۲ متعلق به نیروی دریایی سلطنتی انگلستان توصیه کند. پیکاک که کسی را در نظر نداشت از هنسلو مشورت خواسته و او چارلز داروین، دانشجوی مورد علاقه‌اش، را پیشنهاد کرده بود. سفر قرار بود دو سال طول بکشد و وظیفه چارلز در طول این زمان جمع‌آوری نمونه‌های علمی بود در هر جا که کشتی به خشکی می‌رسید. نخستین توقفگاه: جزایر قناری!

می‌توانید واکنش چارلز را تصور کنید. رؤیایی بود که داشت تحقق می‌یافت. او با هیجان نزد پدرش دوید و نامه‌ها را به او نشان داد و گفت که بیش از هر چیز در دنیا میل دارد به این سفر برود. دکتر رابرت نامه‌ها را خواند و روی ترش کرد. او درست پنج سال وقت و پول زیادی صرف فرستادن پسرش به مدرسه کرده بود تا آموزش پزشکی و کشیشی ببیند. حالا چارلز می‌خواست همه این‌ها را دور بریزد و با یک کشتی تفریحی به سفری دو ساله برود؟ دکتر رابرت گفت: «خیر. من تو را از رفتن منع می‌کنم. تو باید شغلی در کلیسا به عنوان کشیش دهکده پیدا کنی و در

1. George Peacock
2. Beagle



جوسایا وجوود، دایی چارلز، که پیش‌تر به نام دایی جوس شناخته می‌شد.

دایی جوس از چارلز خواست که همه دلایل پاسخ منفی پدرش را در مورد این سفر بنویسد. این دقیقاً آن چیزی بود که چارلز نوشت:

۱. ضربه زدن به اعتبار آینده من به عنوان کشیش؛
۲. ابلهانه بودن این تصمیم؛
۳. این که آن‌ها قطعاً پیش از من این شغل — شغل طبیعی‌دان — را به آدم‌های زیادی پیشنهاد داده‌اند؛
۴. و از آن‌جا که پذیرفته نشده است باید اشکالی جدی در مورد وسیله سفر یا هیئت اعزامی وجود داشته باشد؛
۵. این که من هرگز زندگی ثابت و منظمی نخواهم داشت؛
۶. این که جایی که در سفر به من اختصاص داده شده، اصلاً راحت نیست؛
۷. این که به این کار باز هم به چشم تغییر حرفه نگریسته می‌شود؛
۸. و در نهایت بی‌فایده بودن آن.

جوسایا این فهرست را با دقت از نظر گذراند و در مورد هر نکته‌ای جوابی نوشت تا به دکتر رابرت اثبات کند که در اشتباه است. آن‌ها این یادداشت را به مانت فرستادند. چارلز امیدوار بود که پدرش نظر خود را تغییر دهد.

روز بعد، چارلز دچار تردید شد: اگر این نامه اثر نکرد چه؟ باید بروند و شخصاً او را قانع کنند. چارلز و دایی جوس فوراً سوار کالسکه شدند و با شتاب به شروزبری بازگشتند. وقتی رسیدند، دکتر رابرت به ایشان گفت که قبلاً جواب نامه را نوشته و در آن موافقت خود را اعلام کرده است! همه پاسخ‌های جوسایا، که قطعاً آدم «باشعور»ی بود، درست بودند. دکتر رابرت به چارلز اجازه رفتن داد.

شور و هیجان آمادگی

چارلز سرخوش بود. کشتی تا یک ماه دیگر حرکت می‌کرد و او کارهای زیادی در پیش داشت که برای آماده کردن خود باید انجام می‌داد. سپس او به خاطر آورد که قبلاً نامه‌ای نوشته و دعوت را رد کرده است! چارلز، سر از پا نشناخته، با عجله به کمبریج رفت تا به هنسلو بگوید که نظرش را تغییر داده است. وقتی که به آن‌جا رسید، هنسلو به او گفت که هنوز دیر نشده است. آن‌ها هنوز این کار را به کس دیگری نداده بودند. گام بعدی چارلز ملاقات با فرمانده کشتی بیگل، رابرت فیتزروی^۱ بود.

سپس هنسلو برای چارلز روشن ساخت که در واقع او برای هم‌نشینی با فرمانده در نظر گرفته شده است. کشتی عملاً یک طبیعی‌دان رسمی داشت — پزشک کشتی — اما به چارلز هم اجازه داده می‌شد که اگر می‌خواست به عنوان طبیعی‌دان کار کند. نیروی دریایی انگلستان قوانین تشریفاتی بسیار سفت و سختی داشت که به فرمانده اجازه معاشرت با کارکنان کشتی نمی‌داد. به علاوه، خاستگاه

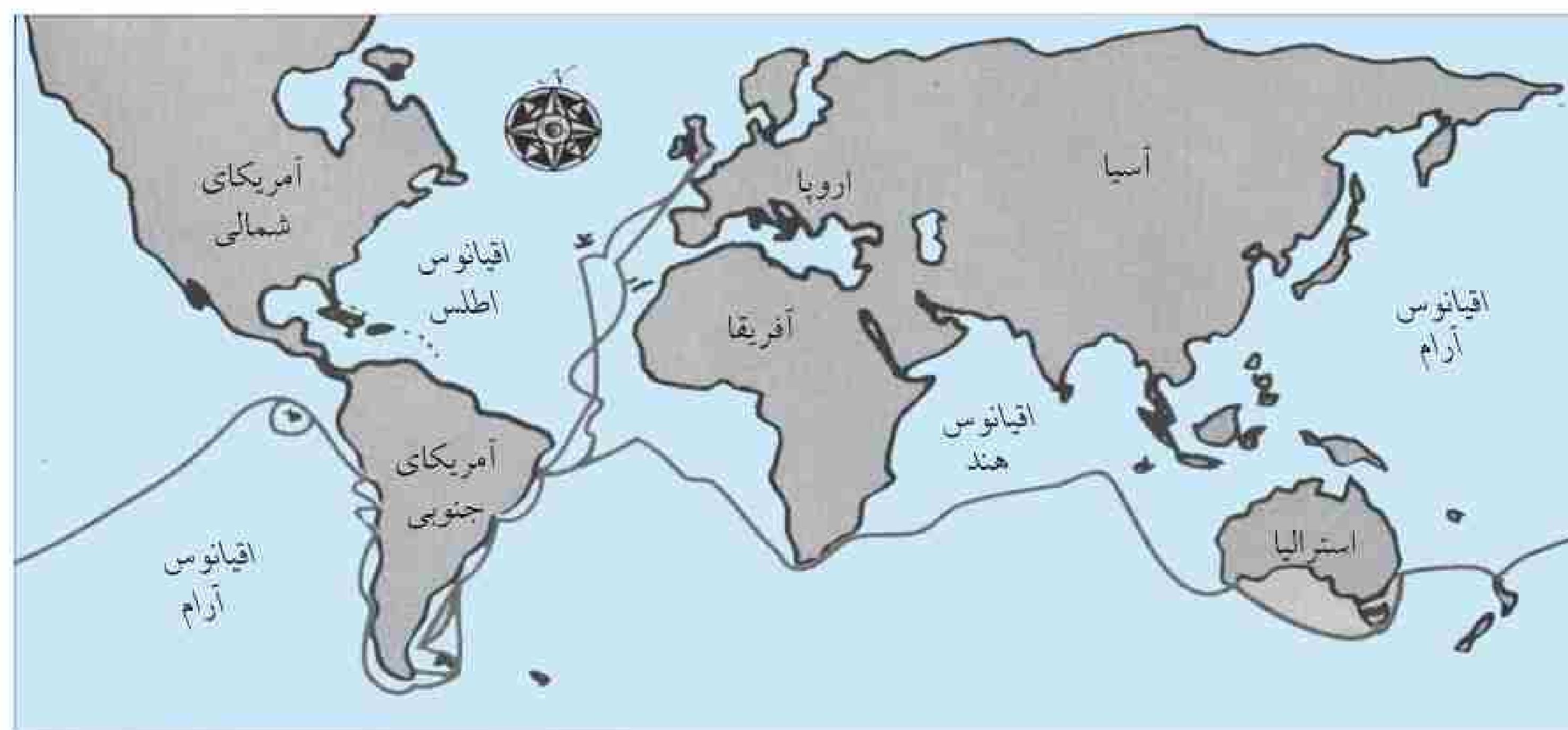
1. Robert FitzRoy

تفاوت‌هایشان آن‌ها به خوبی با هم کنار آمدند. با این‌که فیتزروی از سه سال پیش فرمانده کشتی بود، فقط ۲۶ سال داشت و تنها چهار سال از چارلز بزرگ‌تر بود. چند روز بعد، چارلز دستوری رسمی از دولت برای رفتن به این سفر دریافت کرد.

چارلز بدون فوت وقت و با شتاب برای خریدن همه جور لوازم علمی سفر به گوشه و کنار لندن سرزد: تلسکوپ، مواد شیمیایی برای سالم نگه‌داشتن نمونه‌ها، ابزارهای اندازه‌گیری و حتی سلاح کمری، چون که فیتزروی به چارلز گفته بود که ممکن است برای دفاع از خودش در برابر دزدان و آدمخواران به آن نیاز پیدا کند! چارلز هرگز در زندگی‌اش چنین هیجان‌زده نشده بود. دولت کشتی بیگل را برای بررسی و نقشه‌برداری سواحل آمریکای جنوبی و پس از آن ادامه سفر به سرتاسر زمین برای

خانوادگی فیتزروی طبقه بالای جامعه بود و او احساس می‌کرد که غذاخوردن با کارکنان کشتی در شأنش نیست، چرا که آنان به طبقات متوسط یا پایین‌تر تعلق داشتند. فرمانده فیتزروی که نگران بود در سفری که دست‌کم دو سال به طول می‌انجامد تنها و منزوی بماند، به همشینی نیاز داشت که بتواند با او غذا بخورد، صحبت کند و با هم دوست باشند. بنابراین، بسیار ضرورت داشت که چارلز با فرمانده ملاقات کند و تأیید او را به دست آورد. هنسلو همچنین به چارلز هشدار داد که فیتزروی از نظر سیاسی بسیار محافظه‌کار و حامی برده‌داری است و به نظر او اشراف به طور طبیعی بر دیگران برتری دارند — و این‌که چارلز می‌بایست احساسات واقعی و دیدگاه‌های سیاسی آزادی‌خواهانه خود را پنهان نگه دارد.

به این ترتیب چارلز در لندن با فیتزروی ملاقات کرد و به‌رغم



مسیر کشتی بیگل در حرکت به دور دنیا.

تعیین اندازه‌های دقیق طول جغرافیایی می‌فرستاد تا نمودارهای دقیق‌تری جهت نیروی دریایی انگلستان تهیه کند. کشتی بیگل این وظیفه بزرگ را سال‌ها قبل بر عهده گرفته بود اما آن را به اتمام نرسانده بود. سفرهای پیشین به کشتی آسیب رسانده بود و اکنون بیگل در بندر پلیموت^۱ در حال تعمیر بود — همان بندری که نخستین مهاجران، دویست سال پیش از آن از آن‌جا به مقصد آمریکای شمالی حرکت کرده بودند.

داروین، فیتزروی را در بازرسی از کشتی در اواسط سپتامبر سال ۱۸۳۱ همراهی کرد و خبرهای بدی پیش از آنچه می‌توانست انتظار داشته باشد دریافت کرد: نخست این‌که کشتی به هیچ‌وجه آماده حرکت نیست و تاریخ عزیمت یک ماه دیگر به تعویق می‌افتد. دوم این‌که زمان سفر به سه سال می‌انجامد، نه دو سال. بدتر از همه این‌که چارلز از کوچکی کشتی یکه خورد. چگونه این کشتی کوچک می‌توانست ۷۴ مرد را برای سفر به دور دنیا در خود جای دهد؟ به چارلز نیز مانند همه کسانی که سوار کشتی می‌شدند جای کوچکی برای خوابیدن داده می‌شد. در حقیقت، این جای کوچک حتی یک اتاق شخصی هم نبود؛ او و مرد دیگری می‌بایست در نوهایی آویخته در اتاق نقشه کشتی بخوابند. گوشه کوچکی برای گذاشتن لوازم و ابزارهایش برای او در نظر گرفته می‌شد و در طول روز آدم‌های مختلف برای انجام دادن وظایفشان به آن‌جا رفت و آمد می‌کردند. در آن‌جا مطلقاً هیچ‌گونه خلوتی وجود نداشت. وقتی چارلز شنید که نام مستعار کشتی «تابوت شناور»^۲ است و قرار است که بیگل به سوی آب و هوایی ناگوار برود، بیش‌تر عصبی شد. برایش روشن شده بود که بالاخره بیش‌تر اعتراضات دکتر رابرت درست بوده است! اما حالا دیگر نمی‌توانست دبه دریاورد.

اخبار بدتر هم شدند. هوای بد بارها عزیمت کشتی را به

تعویق انداخت. عملاً کشتی دوبار بادبان برافراشت، اما مجبور به بازگشت شد؛ زیرا باد در جهت مخالف می‌وزید. نزدیک به پایان دسامبر، کشتی هنوز در بندر گرفتار مانده بود. چارلز بعدها نوشت: «این دو ماه در پلیموت رقت‌بارترین دوره‌ای بود که تا آن زمان گذرانده بودم.» در این موقع بود که چارلز برای نخستین بار یک مشکل روحی را تجربه کرد که او را برای همه عمر آزار داد: خودبیمارانگاری یا ترس وحشتناک از مرگ بر اثر بیماری‌های لاعلاج. چارلز با اشاره به این دوره انتظار پراضطراب نوشت: «من غرق در این اندیشه بودم که همه خانواده‌ام و دوستانم را به مدتی چنین طولانی ترک می‌کنم، و هوا برایم بی‌اندازه تیره و گرفته می‌نمود. همچنین از تپش و درد قلب رنج می‌بردم و شبیه بسیاری از جوانان نادان، مخصوصاً آن‌هایی که کوره‌سودی از علم طب دارند، متقاعد شده بودم که بیماری قلبی دارم.»

در روز کریسمس همه کارکنان کشتی به خوشگذرانی پرداختند. صبح روز بعد، ۲۶ دسامبر، هوا برای نخستین بار پس از هفته‌ها صاف شد. اما کشتی هنوز نمی‌توانست حرکت کند، زیرا همه یا خواب بودند یا در خماری وحشتناک بامدادی به سر می‌بردند! فرمانده فیتزروی آن‌قدر عصبانی بود که علناً تعداد زیادی از ملوانان را کتک زده و بقیه را به زنجیر کشید. چارلز به شدت ناراحت شد و از این‌که به هر حال چه خوب داشت با فیتزروی کنار می‌آمد به حیرت افتاد.

سرانجام در ۲۷ دسامبر سال ۱۸۳۱ حال همه خوب، آسمان آبی و کشتی آماده دریانوردی بود. کشتی بیگل بالاخره آن روز صبح از بندرگاه جدا شد در حالی که چارلز، فیتزروی و ۷۲ مرد دیگر را به سفری می‌برد که در نهایت نه دو سال بلکه تقریباً پنج سال طول می‌کشید. (از این‌جا به بعد در این کتاب از چارلز تنها با نام خانوادگی اش یاد خواهد شد.)

1. Plymouth
2. the floating coffin

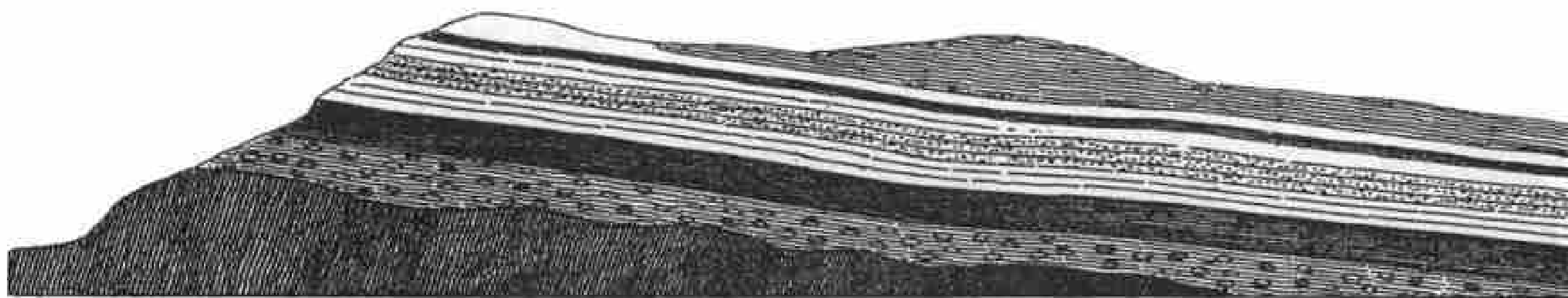
آغاز سفر

در همان ساعت‌های اولیه ترک بندر، داروین به دریازدگی مختصری پس از چند ساعت در دریا بودن دچار شد. او می‌دانست که چه اتفاقی برایش افتاده است. کمی قبل از حرکت نهایی نوشته بود: «با نگرانی کامل دچار شدن به بیماری دریازدگی را پیش‌بینی می‌کردم.» با این حال، معده‌اش آمادگی زندگی در وسط دریا را نداشت. کشتی بیگل همچنان که رو به سوی جنوب وارد آب‌های خروشان می‌شد، شب و روز به تلاطم و نوسان می‌افتاد. چارلز فوراً دچار دریازدگی شد چنان‌که یک هفته تقریباً بی‌وقفه حالت تهوع داشت. او نمی‌توانست غذا بخورد، بخوابد یا حتی بایستد. چارلز اندک‌اندک اندیشید که مرتکب اشتباه وحشتناکی شده است.

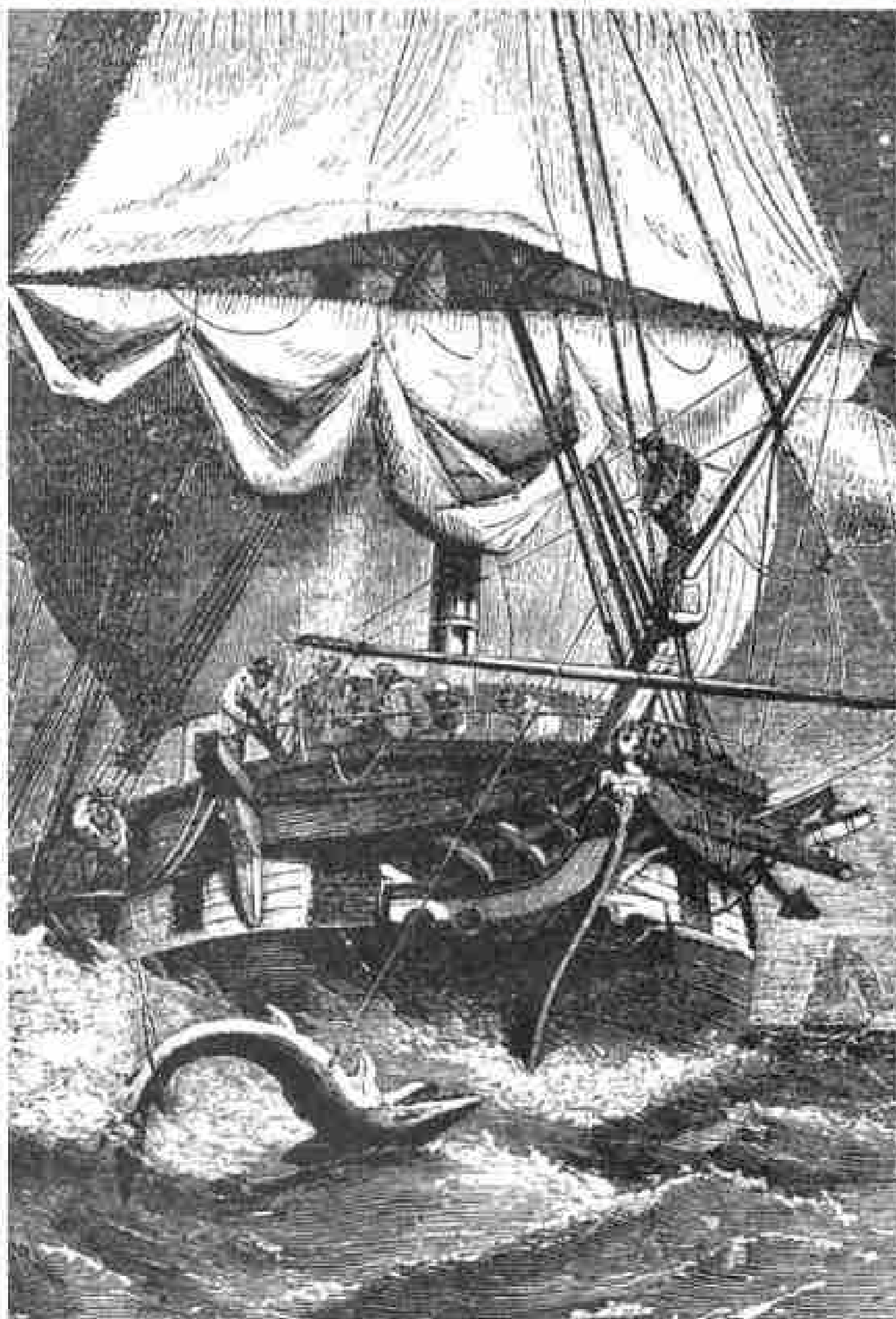
در ششم ژانویه، همچنان‌که به تریف، جزیره اصلی جزایر قناری، نزدیک می‌شدند چارلز بالاخره از اتاقک خود بیرون آمد. سرانجام رویایش به تحقق نزدیک می‌شد. به نظر می‌آمد ارزش دریازدگی را داشت.

شادی داروین نیم ساعت دوام آورد. مقامات اسپانیایی به کشتی بیگل پیغام فرستادند که هیچ کشتی انگلیسی‌ای اجازه پهلو گرفتن در جزیره را ندارد. اخباری مبنی بر وجود بیماری وبا در انگلستان رسیده بود و مقامات اسپانیایی نمی‌خواستند که دریانوردان انگلیسی، بیماری را به جزایر قناری منتقل سازند. آنان گفتند که کشتی باید دست‌کم دوازده روز دور از ساحل در قرنطینه بماند.

فیتزروی خشمگین شد. او فرمان داد که کشتی بدون توقف در جزایر قناری به سفر خود ادامه دهد. می‌توانید ناامیدی داروین را همچنان‌که جزایر از دیده‌ها محو می‌شدند تصور کنید. دلیل



داروین لایه سفیدی شبیه آنچه در این تصویر رسم شده است دید.



کارکنان کشتی بیگل در حال شکار کوسه نزدیک جزایر کوچک سنت پترزبورگ در میان اقیانوس اطلس.

اصلی موافقت او با این سفر در وهله اول دیدن همین جزایر بود و اکنون یگانه فرصت دیدن آن‌ها را از دست می‌داد.

کشتی بیگل به سمت جنوب حرکت کرد و اندکی بعد در جزایر کیپ ورد^۱ که مانند جزایر قناری خارج از ساحل آفریقا هستند، پهلو گرفت. داروین بالاخره قدم به ساحل گذاشت. این جا همان جایی بود که آرزویش را داشت. او بعدها نوشت:

در این جا برای اولین بار شکوه پوشش گیاهی مناطق استوایی را دیدم. درختان تمره‌ندی، موز و نخل در پیش رویم سربرافراشته بودند. به ساحل بازگشتم، بر روی سنگ‌های آتشفشانی پا گذاشتم، آوای پرندگان ناشناخته را شنیدم. حشرات تازه‌ای را بر روی گل‌های تازه‌ای دیدم. این برای من روز باشکوهی بود. گویی نابینایی، بینایی‌اش را بازیافته بود.

داروین همچنین توجه کرد که چهارده متر بالاتر از سطح دریا، نوار سفیدی از صخره‌ها تمامی جزیره را در بر گرفته است. با بررسی دقیق‌تر متوجه شد که این نوار سفید همان صدف‌های سنگواره‌شده‌اند و لایه‌های سنگی بالا و پایین آن، گدازه‌های سخت‌شده آتشفشانی هستند. این موضوع داروین را به اندیشه واداشت: چگونه صدف‌ها آن قدر بالاتر از سطح دریا قرار داشتند؟ پیش از حرکت، فرمانده فیتزروی کتابی تازه منتشرشده به نام اصول زمین‌شناسی^۲ اثر زمین‌شناس مشهور چارلز لایل^۳ را به او

1. Cape Verde
2. *Principles of Geology*
3. Charles Lyell

داده بود. در این کتاب — که اکنون از مهم‌ترین کتاب‌های سده نوزدهم به شمار می‌رود — لایل برای نخستین بار گفته بود که زمین میلیون‌ها سال عمر دارد و در طول دوره‌های زمین‌شناختی به آهستگی شکل گرفته و سرانجام به صورت زمینی که امروز می‌بینیم درآمده است (برای آگاهی بیش‌تر در باره لایل، به فصل ۴ بنگرید). داروین پیش از دیدن آن لایه سفید، کتاب اصول زمین‌شناسی را خوانده بود. این شکل غیرمعمول، اندیشه‌هایی در ذهن او پدید آورد؛ شاید لایل درست گفته باشد. داروین استدلال کرد که مسلماً صدف‌ها ابتدا در کف اقیانوس بوده‌اند؛ سپس لایه‌ای از گدازه داغ روی آن‌ها جاری شده و آن‌ها را به رنگ سفید درآورده است؛ آن‌گاه در طول زمان‌های طولانی، همان آتشفشانی که گدازه‌ها را خارج ساخته است موجب بالا آمدن آرام‌آرام کف دریا شده؛ و سرانجام کف دریا از سطح آب بالا زده و به جزیره‌ای تبدیل شده است. پیش از لایل، بیش‌تر مردم تصور می‌کردند که زمین تغییرناپذیر و همیشه به همان شکل کنونی آن بوده است. داروین با نگرستن به نوار سفید می‌اندیشید که این فکر بی‌معنی است. نظریه دیگری به نام حادثه ناگهانی^۱ می‌گفت که زمین در واقع تغییر کرده است اما تغییری ناگهانی و سریع در طول یک دوره فقط شش هزار ساله که با وقایع‌نگاری کتاب مقدس نیز همخوانی دارد.^۲ این نیز معنی نداشت، چرا که نوار سفید بسیار آرام بالا و پایین می‌رفت؛ هیچ چیزی که نشان از تغییری ناگهانی و سریع داشته باشد در آن نبود.

داروین زمان زیادی را در جزایر کیپ ورد نگذراند، اما مناظر آن‌جا طعم نخستین لذت از مناطق استوایی را به او چشانده و موجب نخستین تأملات علمی او شدند. سپس کشتی بیگل

1. catastrophism

۲. زیرا در کتاب مقدس آمده است که خداوند جهان را در شش روز آفرید.

(مفروضات، ۳۱ - ۱/۱) - م.

مستقیماً با گذشتن از عرض اقیانوس اطلس رهسپار برزیل شد و در راه برای تهیه غذا به شکار کوسه پرداخت. اکنون دریا آرام‌تر بود. با این حال، داروین هنوز برخی اوقات دریازده می‌شد، هر چند این دریازدگی تقریباً به بدی دریازدگی‌های هفته‌های نخست نبود. وقتی کشتی از خط استوا گذشت، داروین و بقیه کسانی که هرگز آن مسیر را طی نکرده بودند، مجبور به تحمل یک مراسم سنتی دریانوردان شدند که در آن، آن‌ها را با چشم بسته و بدن آغشته به قیر و رنگ در دریا می‌انداختند. فرمانده فیتزروی در لباس شاه نپتون،^۳ مراسم را رهبری می‌کرد که به زودی تبدیل به آب‌بازی کودکان‌ای شد که همه را خیس می‌کرد.

سرانجام آمریکای جنوبی

بالاخره آن‌ها در ۲۸ فوریه ۱۸۳۲ به بائیا^۴ (که امروزه سالوادور^۵ نامیده می‌شود) در برزیل رسیدند. داروین به سختی می‌توانست آنچه را می‌دید باور کند. جنگل‌های برزیل — بهشت طبیعی دان‌ها — که پیش روی داروین خود را گسترده بودند او را تسخیر کرده بودند. پس از اولین روزی که در ساحل گذراند چنین نوشت:

لذتی که انسان در چنین مواقعی تجربه می‌کند ذهن او را به حیرت می‌افکند. اگر چشم سعی کند پرواز پروانه‌ای رنگارنگ را دنبال کند، درخت یا میوه‌ای عجیب و غریب آن را متوقف می‌کند؛ اگر انسان به تماشای حشره‌ای بنشیند، آن را با دیدن گلی پوشیده از حشرات فراموش می‌کند... اما کلمه لذت برای بیان احساسات طبیعی‌دانی که برای نخستین بار خود در جنگل‌های برزیل حیران مانده است واژه ضعیفی است.

داروین بلافاصله، بنا به عادت، به سرگرمی مورد علاقه‌اش —

3. King Neptune

4. Bahia

5. Salvador

شکار گنجینه گیاهی



می‌فروشند یا به جایی که محصولات از فرهنگ‌هایی متفاوت با فرهنگ خانواده شما عرضه می‌کنند ببرد. در آمریکا اجتماعات قومی بسیاری از همه نقاط دنیا وجود دارد. بسته به این که کجا زندگی می‌کنید ممکن

است فروشگاه‌هایی که غذاهایی از مکزیک، چین، روسیه، جامائیکا، کلمبیا، ویتنام، خاورمیانه، گواتمالا، هند، ایتالیایی، تایلند و بسیاری از جاهای دیگر می‌فروشند پیدا کنید. به دنبال ماجراجویی باشید! ببینید چند نوع میوه و سبزی عجیب و غیرمعمول می‌توانید در هر فروشگاه پیدا کنید، و در باره هر نوع یادداشت بردارید. از والدینتان بخواهید برخی از آن‌ها را که به نظرتان جالب‌تر می‌آیند برایتان بخرند. به این ترتیب می‌توانید ببینید که آن‌ها چه طعمی دارند.

در باره هر نوع گیاه تحقیق کنید تا بفهمید که از کجا می‌آید و چگونه خورده می‌شود. سپس با استفاده از همه اطلاعاتی که جمع‌آوری کرده‌اید یک صفحه جداگانه برای هر میوه یا سبزی اختصاص دهید و اگر طرحی هم کشیده‌اید، به آن اضافه کنید. صفحات را به ترتیب حروف الفبا برای تدوین کتابی از کشفیات خودتان مرتب و به هم منگنه کنید.

وقتی داروین در آمریکای جنوبی به خشکی رسید، برای نخستین بار با انواع میوه‌ها و غذاهایی روبرو شد که هرگز آن‌ها را ندیده و نچشیده بود. امروز همه جور میوه و سبزی عجیب و غیرمعمول به آسانی نزدیک خانه شما یافت می‌شود. شما نیازی به سفر دور دنیا برای یافتن خوراکی‌های جدید ندارید!

آنچه نیاز دارید

دفتر یادداشت و قلم

یک بزرگ‌تر برای همراهی شما

شکار گنجینه گیاهی خود را از فروشگاه محلی‌تان شروع کنید. به قسمت میوه‌ها و سبزی‌های تازه بروید. سیب و پیاز را نادیده بگیرید و به دنبال میوه‌ها و سبزی‌هایی باشید که هرگز نخورده‌اید. آیا این مغازه گویا،^۱ بارهنگ، آروگولا^۲ یا هویج سفید (زردک) دارد؟ نام هر میوه یا سبزی جدیدی را بنویسید و در زیر آن به دقت آن را توصیف کنید. چه رنگی است؟ چه شکلی است؟ چه بویی دارد؟ نرم است یا سفت؟ از فروشنده جای رویدن آن را بپرسید. اگر وقتش را دارید، سعی کنید طرحی از هر کدام بکشید.

اما همه فروشگاه‌ها خوراکی‌های غیرمعمول ندارند. از یک بزرگ‌تر بخواهید که شما را به محل‌هایی که محصولات کشورهای مختلف را

۱. guava: نوعی میوه کوچک استوایی - م.

۲. arugula

به آن می پرداخت. اما این جا در آمریکای جنوبی، طبیعی دانی حرفه او بود. لازم نبود دیگر بابت آن احساس گناه کند. این جا در جنگل های برزیل دریافت که چگونه می خواسته زندگی اش را بگذراند.

داروین خوش شانس بود که در زمان برگزاری جشنواره ای به برزیل رسیده بود. از دهه ۱۸۳۰ و سال های پیش از آن، این جشنواره با نمایش ها و مهمانی های هر شب آن، بزرگ ترین جشنواره کشور بود. با وجود این، داروین احساس می کرد که جشن را زیاد دوست ندارد. او چیزی دید که هرگز ندیده بود: برده داری — و این او را بسیار عصبانی می کرد. برده های سیاهپوست از آفریقا آورده شده بودند و در بندرهای باثیا کار می کردند، جایی که با آنان بسیار بد رفتاری می شد و هیچ دستمزدی هم نمی گرفتند. دیدن رنج برده ها حال داروین را به کلی دگرگون کرد.

در بازگشت به کشتی، داروین به فرمانده فیتزروی گفت که چقدر از برده داری متنفر است و این که آرزو دارد که همه برده ها بتوانند آزاد باشند. فیتزروی نظری متفاوت داشت. او به داروین گفت که زندگی سیاهپوستان به عنوان برده در آمریکای جنوبی، بهتر از زندگی آنها در آفریقا است. در واقع، فیتزروی گفت که او یک بار از مزرعه ای دیدن کرده که مالک آن به بردگان خود گفته است اگر دوست دارند، آزادند که بروند، و آنها همگی پاسخ داده اند: «نه» — و گفته اند که به عنوان برده خوشبخت ترند. فیتزروی احساس می کرد که نظرش را اثبات کرده است، اما داروین پاسخ داد: «شما انتظار داشتید که برده ها در برابر اربابشان چه بگویند؟ اگر آنها می گفتند که دوست دارند آزاد بشوند، یا شلاق می خوردند یا به غل و زنجیر کشیده می شدند.» خدمه کشتی بیگل پیش تر در باره عصبانیت فیتزروی به او



جنگل های برزیل آن گونه که داروین آنها را دید.

جمع آوری سوسک — پرداخت. او همچنین حشرات، پرندگان و مارمولک هایی را گرفت و به کشتی آورد. آنچه بیش از همه داروین را خشنود ساخت این بود که اکنون کار جمع آوری را به عنوان شغل خود انجام می داد. پدرش همواره علاقه داروین به طبیعت را اتلاف وقت دانسته بود، یعنی چیزی که داروین پیش از آن که به حرفه ای واقعی دست یابد، برای وقت گذرانی



داروین از مزرعه‌ای برزیلی نظیر این دیدن کرد.

داروین یکی از دانشمندان مشهور جهان شد همواره مراقب بود چیزی را که ممکن است به جز و بحث بینجامد در ملاء عام نگوید. پس از توقفی کوتاه در بایا، کشتی بیگل به سفر خود در امتداد کرانه برزیل تا شهر بزرگ ریو دو ژانیرو^۱ ادامه داد.

در ریو، نخستین محموله پستی دریایی (که با یک کشتی تندرو از انگلستان فرستاده شده بود) در انتظار کشتی بیگل بود. خواهران داروین نوشته بودند که دوست سابق او، فانی، در تدارک ازدواج با کس دیگری است! این خبر داروین را خیلی غمگین کرد. امیدهای او به این که شاید باز گردد و با وی باشد، بر باد رفت. از آن زمان به بعد داروین برای علم می‌زیست.

وقتی به ریو رسیدند، یک زمیندار محلی از داروین دعوت کرد تا از مزرعه او در دل سرزمین برزیل دیدن کند. داروین موافقت کرد. اما پس از هفت روز سواری بی‌وقفه از میان طبیعت

هشدار داده بودند. فرمانده حتی یک نام مستعار هم داشت، «قهوه داغ»، چرا که همیشه به شدت عصبانی می‌شد. اما تا آن لحظه داروین شدت عصبانیت او را تجربه نکرده بود. فیتزروی ناگهان عصبانی شد، هیچ‌کس هرگز اجازه بحث کردن با فرمانده نداشت! او داروین را از اتاق غذاخوری‌اش بیرون کرد و به او فرمان داد که دیگر هرگز با وی صحبت نکند. به علاوه، به داروین گفت شاید زمان آن رسیده باشد که وسایلش را جمع کند و به خانه بازگردد.

داروین چند ساعتی تصور کرد که سیر و سیاحت او به پایان رسیده است. خوشبختانه فیتزروی زود آرامش خود را بازیافت و حرف‌هایی را که زده بود پس گرفت و به داروین گفت که دعوا را فراموش کند. اما داروین یک درس را فراگرفت: دیگر هرگز با فیتزروی در باره برده‌داری یا سیاست صحبت نکند. از آن روز به بعد او با دقت زیاد مراقب حرف‌زدنش بود. حتی سال‌ها بعد که

1. Rio de Janeiro

وحشی، سخت متأسف شد. وقتی که به آنجا رسیدند، داروین دریافت که مزرعه در عمل کشتزاری است که بردگان زیادی در آن کار می‌کنند. دیری نگذشت که مالک با مردی که او را برای سرپرستی کشتزار استخدام کرده بود به مشاجره پرداخت و تهدید کرد که همه بردگان زن را به مزارع دیگر خواهد فروخت. این به معنی جدا کردن تمام خانواده‌های برده از همدیگر بود که به نظر داروین سخت ظالمانه می‌آمد. وقتی داروین به ریو بازگشت، قلبش مالا مال از نفرت نسبت به برده‌داران اروپایی برزیل شده بود. نیازی به توضیح نیست که او از این تجربه هیچ حرفی با فیتزروی نزد او بیش از همیشه، دریافت که پدر و پدربزرگش چقدر در مخالفت با برده‌داری حق داشتند.

کشتی بیگل برای اندازه‌گیری‌های علمی تر عازم باثیا بود و به این ترتیب داروین در ریو باقی ماند. بیگل بعداً باز می‌گشت و او را دوباره سوار می‌کرد. داروین، همراه با هنرمند کشتی، یک خانه روستایی در ساحل نزدیک ریو اجاره و به آنجا نقل مکان کرد. در این‌جا زندگی او به عنوان طبیعی‌دانی سختکوش آغاز شد. به مدت دو ماه، داروین هر روز تمام وقت را سواره در عمق جنگل‌های بارانی به جمع‌آوری نمونه‌ها می‌پرداخت. فقط در یک روز او به اندازه یک سال تمام در انگلستان، سوسک جمع‌آوری کرد. داروین شوق تازه‌ای نسبت به عنکبوت‌ها پیدا کرده بود؛ در آن‌جا انواع عنکبوت‌های عجیب و غریب استوایی وجود داشت که او می‌توانست سال‌ها به جستجوی آن‌ها پردازد و هرگز به همه آن‌ها دست پیدا نکند. داروین همچنان، درست مانند فصل شکار در کشور خودش، به شکار پرندگان می‌پرداخت. اما این بار دیگر نه برای تفریح بلکه به خاطر علم به این کار دست می‌زد. فن پوست‌آکنی، که در ادینبرگ آن را فرا گرفته بود، اکنون برای نگهداری نمونه‌های



برزیلی‌های جوان برای داروین نمونه‌های نادری می‌آوردند که خودش نمی‌توانست آن‌ها را بیابد.

گره زدن

گره حلقه (بولاین)

گره حلقه برای ایجاد حلقه‌ای محکم که با فشار آوردن به آن باز نشود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گره یکی از رایج‌ترین گره‌های ملوانی است و کاربردهای بسیاری دارد، مانند آویزان کردن بارهای سنگین و محکم کردن کشتی در بندرگاه.

گره پاچه گوسفندی

گره پاچه گوسفندی، گره ملوانی مخصوصی برای کوتاه‌تر کردن طول طناب است. این گره در صورتی دوام می‌آورد که هر دو سوی طناب به شدت کشیده شوند. برای باز کردن این گره فقط طناب را شل کنید.

کارکنان عرشه کشتی بیگل هرچند بیش‌تر نوجوان بودند، همگی در ردیف دریانوردان باتجربه قرار می‌گرفتند. تا سده بیستم، طناب در مهار کشتی‌ها نقش عمده را داشت. هر ملوانی باید ده‌ها نوع گره مختلف را برای جمع کردن و باز کردن بادبان‌ها، طناب‌بندی و مهار کشتی می‌دانست. یک گره اشتباه ممکن بود فاجعه‌آفرین باشد؛ شل شدن بادبان در طوفان یا افتادن جعبه‌ای روی عرشه. برخی از گره‌های ملوانی بسیار پیچیده‌اند، اما در این جا سه گره اصلی که هر ملوانی روی کشتی بیگل می‌بایست آن‌ها را بلد باشد شرح داده می‌شود.

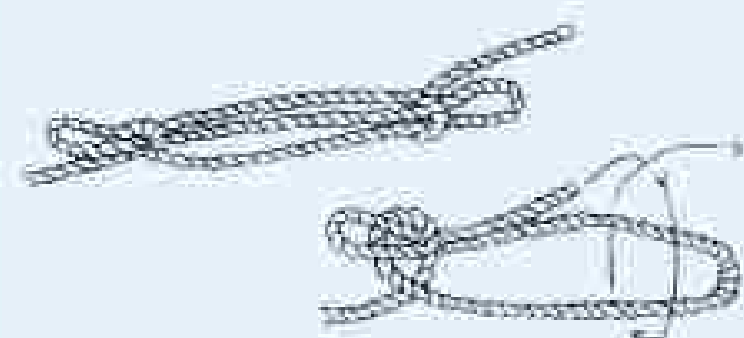
آنچه نیاز دارید

یک تکه طناب یا سیم

از طناب خود برای تمرین ایجاد این گره‌ها استفاده کنید:



گره حلقه



گره پاچه گوسفندی



گره 8

گره 8

این گره از گم شدن سر طناب در لابلای طنابی دیگر یا در داخل سوراخی کوچک جلوگیری می‌کند.

پرنندگان به کار می‌آمد. او نامه‌هایی به هنسلو که در کمبریج بود نوشت و کشفیاتش را شرح داد. مجموعه نمونه‌های داروین به سرعت زیاد شدند. او شروع به استخدام برزیلی‌های جوان کرد تا در جمع‌آوری هر چه بیش‌تر نمونه‌ها به او کمک کنند.

در پایان ژوئن ۱۸۳۲، کشتی بیگل سرانجام برای بردن او بازگشت. داروین وقتی پا در کشتی گذاشت دانست که سه تن از ملوانان (از جمله نخستین دوست او در کشتی) از بیماری مالاریا مرده‌اند. به علاوه، پزشک کشتی که طبیعی‌دان رسمی این سفر بود کارش را ترک کرده (نه از روی حسادت به داروین که نمونه‌های بهتری جمع می‌کرد) و با کشتی دیگری به انگلستان بازگشته بود. حالا، سرانجام، داروین به عنوان طبیعی‌دان رسمی کشتی بیگل منصوب شد. کار جمع‌آوری او دیگر با هیچ معیاری تفتن نبود. اکنون این وظیفه رسمی او بود که تا آن‌جا که می‌توانست به جمع‌آوری نمونه‌ها بپردازد.

ماجرای جوی در جنوب

در مرحله بعد کشتی رو به جنوب به سوی ریور پلاتا^۱ رفت که بوینس آیرس آرژانتین را از مونته‌ویدئو^۲ واقع در اروگوئه جدا می‌کند. آب و هوا و چشم‌اندازها به شکل شگفت‌انگیزی تغییر کرد. بیشه‌ها و جنگل‌های بارانی جای خود را به علفزارها و دشت‌های خشک دادند که در زمستان بسیار سرد بودند. سفر وارد مرحله جدیدی شد.

دو سال بعدی را کشتی بیگل در خطی غیرمستقیم در سرتاسر کرانه آرژانتین بالا و پایین رفت. بارها و بارها به سوی ترا دل فگو^۳ رفت، به بوینس آیرس بازگشت، به سمت جزایر فالکلند^۴

1. River Plata
2. Montevideo
3. Tierra del Fuego
4. Falkland

رفت و به خاک اصلی بازگشت، کار فیتزروی این بود که همه ابعاد این منطقه را به دقت تمام مساحی کند تا دولت انگلیس بتواند نقشه‌هایی تا سرحد امکان دقیق تهیه کند. و فرمانده به هیچ روی نمی‌خواست کشورش آسیبی ببیند. او به اندازه‌گیری‌ها و بررسی دوباره همه آن‌ها ادامه می‌داد، حتی اگر لازم می‌شد ماه‌ها در میان طوفان‌های یخ دریانوردی کند.

داروین از بازگشت‌های بیگل بهره می‌گرفت و مدت‌های طولانی در خشکی می‌ماند و طوری برنامه‌ریزی می‌کرد که وقتی کشتی به همان منطقه بازمی‌گشت او را سوار کند. به همین دلیل، این کتاب حرکت کشتی بیگل را روز به روز در میان یادداشت‌های سال‌های ۱۸۳۲ و ۱۸۳۳ دنبال خواهد کرد، به جای آن به برخی رویدادهای مهم می‌پردازد و آنچه را برای داروین اتفاق افتاد دنبال می‌کند.

شکارچی سنگواره‌ها

در حالی که کشتی بیگل نوار ساحلی آرژانتین را برای دستیابی به طرح دقیقی از ساحل و ژرفای آب بررسی می‌کرد، داروین به کشف مهمی دست یافت. یک روز در حال گردش با قایق در منطقه‌ای به نام پونتا آلتا^۵ متوجه چیزی شد که به نظر می‌آمد سنگواره‌ای فشرده شده در دل صخره‌ای باشد. داروین از قایق پیاده شد و دریافت که در آن‌جا نه تنها یک سنگواره بلکه ده‌ها سنگواره در بالا و پایین صخره وجود دارند. او بعضی از آن‌ها را از دل صخره بیرون آورد فقط برای آن‌که عظمت آن‌ها را که برخی به بزرگی استخوان‌های فیل بودند دریابد. داروین سنگواره‌ها را به کشتی برد، و بعداً بارها به منطقه بازگشت تا استخوان‌های بیش‌تری بیرون آورد. او اطمینان داشت که آن‌ها متعلق به هیچ نوع حیوانی که در آن زمان در آمریکای جنوبی به سر می‌برد نبودند. از نظر داروین مسلم بود که آن‌ها از گونه‌های منقرض شده‌اند. با وجود این، نمی‌توانست هیچ کدام از آن‌ها را

5. Punta Alta

شناسایی کند، چرا که هنوز در دیرین‌شناسی تخصص نداشت. فیتزروی و خدمه کشتی از این‌که داروین آن همه «آت و آشغال» بار کشتی می‌کرد اندکی دلخور بودند، اما حالا که او طبیعی‌دان رسمی کشتی بود، چندان کاری از ایشان بر نمی‌آمد، جز این‌که او را به نام مستعار «مگس‌گیر» بخوانند.

داروین خود هیجان‌زده بود. او در نامه‌ای به خانه نوشت: «به طور شگفت‌انگیزی در مورد سنگواره استخوان‌ها خوش‌شانس بوده‌ام. بعضی از این حیوانات به طور قطع عظیم‌الجثه بوده‌اند.» داروین آن‌ها را بسته‌بندی کرد تا بعداً با کشتی به انگلستان برای هنسلو بفرستد. از آن‌جا که آن روزها کشتی‌ها غالباً غرق می‌شدند و محموله‌ها گاهی به سرقت می‌رفتند، او به مدت یک سال حتی اطلاع نداشت که آیا بارهایش به سلامت به انگلستان رسیده‌اند یا نه. داروین در دل نگران بود که مبادا هنسلو به کوشش‌های غیرحرفه‌ای او بخندد. او هیچ نمی‌دانست که محموله‌هایش چه غوغایی در میان دانشمندان اروپا به پا می‌کردند.

یکی از استخوان‌های سنگواره‌شده به یک تنبل^۱ عظیم‌الجثه منقرض‌شده تعلق داشت که آن را مگاتریوم^۲ خواندند؛ دیگری از آن یک آرمادیلوی^۳ منقرض‌شده بود که جثه‌ای به بزرگی کرگدن داشت. یکی دیگر از آن گونه‌ای جوونده (مانند موش یا موش صحرایی) به بزرگی فیل بود. با این یافته‌ها، داروین در باره چگونگی تغییر انواع در طول زمان به فکر فرو رفت. آیا تنبل‌ها و آرمادیلوهای جدید آمریکای جنوبی با این گونه‌های غول‌پیکر باستانی نسبت داشتند؟ در آن زمان، بیش‌تر دانشمندان معتقد بودند که گونه‌های حیوانی هیچ ارتباطی با یکدیگر ندارند؛ انقراض ناگهانی این حیوانات و این‌که بعدها انواع جدیدتر حیوانات جای آن‌ها را گرفتند باید از طریق

۱. نوعی پستاندار که در آمریکای جنوبی یافت می‌شود. — م.

2. Megatherium

3. Armadillo

خلقت خداوند یا به دست طبیعت اتفاق افتاده باشد. اما داروین این را معقول‌تر می‌دانست که گونه‌های حیوانات بزرگ‌تر و کهنسال‌تر به آهستگی کوچک‌تر و به آرامی، اندک‌اندک، در طول زمان تغییر یافته باشند تا این‌که به شکل حیوانات امروزی درآمده باشند. او مدتی در باره این موضوع به اندیشه فرو رفت، اما چون کارهای زیاد دیگری داشت، تصمیم گرفت، برای روشن ساختن کامل موضوع تا بازگشت به خانه صبر کند.

گردآورنده‌ای مصمم

با این‌که کشتی بیگل، در نهایت، دو سال (بسیار طولانی‌تر از آنچه در ابتدا قرار بود) در سواحل شرقی آمریکای جنوبی به سر برده بود، داروین عملاً فقط کم‌تر از یک‌سوم این زمان را روی عرشه مانده بود. فیتزروی در جایی داروین را پیاده و بعد دوباره

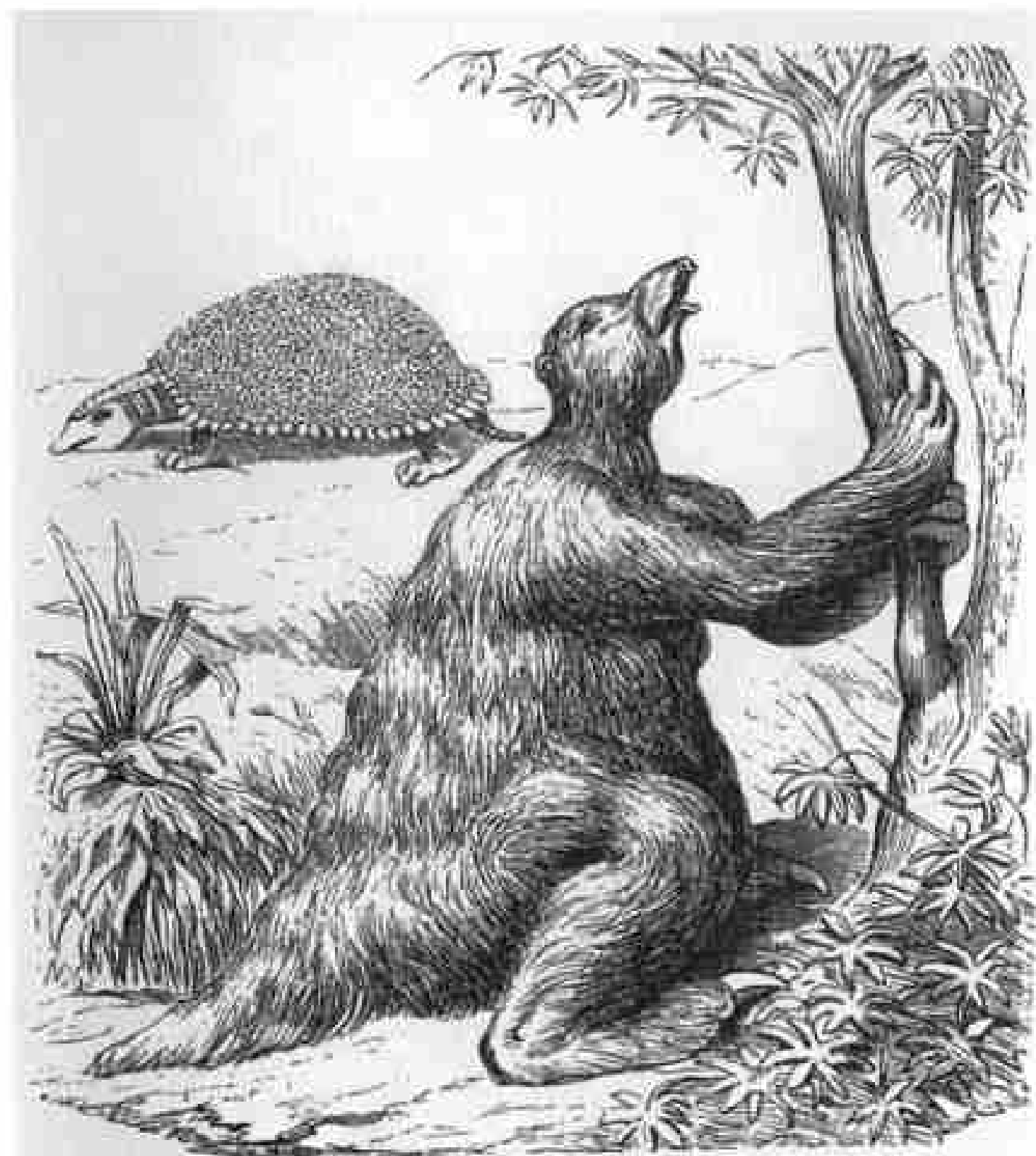


بازسازی یکی از فسیل‌هایی که داروین یافت.

میزان بهره‌وری‌اش را تقریباً دو برابر کرد. بی‌چاره کشتی بیگل از پوست حیوانات، سنگواره، جعبه و شیشه حشرات، بشکه‌هایی برای ماهی، پرندگان پر شده و جعبه‌هایی از سنگ و مواد معدنی، انباشته شده بود. داروین با استفاده از هر فرصتی آن‌ها را به انگلستان می‌فرستاد، اما انبار کشتی دوباره به سرعت پر می‌شد. او اغلب به پامپاس،^۲ علفزارهای باز و وسیع جنوب آرژانتین، می‌رفت. گاوچران‌های آمریکای جنوبی، که گاچو خوانده می‌شدند، همراه با داروین سواری می‌کردند و به او می‌آموختند که چگونه از زمین غذا بخورد. او به شکار رثا (شترمرغ آمریکای جنوبی) می‌پرداخت، کنار آتش چادرها غذا می‌خورد و همراه با راهزنان سیبلوی اسپانیایی آواز می‌خواند. داروین حتی گونه جدیدی از رثا کشف کرد که بعداً به نام او خوانده شد. بچه مدرسه‌ای خرابکار انگلیسی حالا به سیاحی کارکشته تبدیل شده بود.

با وجود گشت و گذارهای آزادانه داروین، وضعیت سیاسی آمریکای جنوبی بسیار خطرناک بود. او بارها خود را در میان شورش‌ها و انقلاب‌ها گرفتار دید: جنگ سالاران، سربازان، چپاولگران و بومیانی که هر روز مشغول تیراندازی به یکدیگر بودند. در حادثه‌ای، داروین و کاوینگتون، در حالی که گلوله‌ها از بالای سرشان می‌گذشتند، با آخرین قایق از بوئنس آیرس فرار کردند.

پس از یک سال سکوت، داروین سرانجام نامه‌ای از هنسلو دریافت کرد. چه اخباری! نه فقط همه محموله‌های او به مقصد رسیده بودند، بلکه هنسلو آن‌ها را به بزرگ‌ترین دانشمندان انگلستان هم نشان داده بود. سنگواره‌ها آن‌ها را مبهوت کرده بودند. هنسلو نامه‌هایی را که داروین نوشته بود برده بود و به انجمن‌های علمی پیشرو نشان داده بود، چنان‌که گویی مدارک رسمی تحقیقاتی بودند. هنسلو برای داروین نوشته بود که همه



تبل غول‌پیکر زمینی که پشت آن یک آرمادیلوی عظیم‌الجثه آمریکای جنوبی دیده می‌شود. هر دو جانور منقرض شده بودند. اما داروین سنگواره‌هایی یافت که دانشمندان را قادر ساخت شبیه آن‌ها را بازسازی کنند.

او را سوار می‌کرد. با این روش داروین می‌توانست اکتشافات بیش‌تری انجام دهد، بی‌آن‌که دریازده شود! او پس از مدتی دریافت که در خلال گشت و گذارهایش به کمک نیاز دارد. پس ویولن زن کشتی را که نوجوانی به نام سایمز کاوینگتون بود، به عنوان دستیار علمی خود برگزید. او به کاوینگتون آموخت که چگونه تیراندازی کند، بدن پرندگان را پر کند و نمونه‌های آزمایشی را در شیشه‌های مخصوص قرار دهد. در نتیجه، داروین

در بازه او صحبت می‌کنند و وقتی برگردد یکی از محترم‌ترین دانشمندان انگلستان خواهد شد!

داروین سرمست شادی بود. ناگهان به نظر می‌آمد که دریازدگی، گشت و گذارهای پرهیجان، خطر، و انتظارهای طولانی و کسل‌کننده همگی ارزشش را داشته‌اند. اگر زمانی هم به فکر ترک کار افتاده بود، اکنون برای همیشه این فکر را کنار گذاشت. از این پس او دانشمند بود.

وحشی‌های متمدن شده

یکی از اهداف کشتی بیگل، هیچ ربطی به مساحی کرانه‌ها و اندازه‌گیری‌های علمی نداشت، و آن پراکندن تمدن اروپایی بود. فیتزروی در سال ۱۸۳۰، در سفر قبلی‌اش به تِرا دل فِگو در جنوبی‌ترین دماغه قاره (پیش از پیوستن داروین به گروه) با



داروین این نوع نادر رنا (شترمرغ آمریکایی) را کشف کرد که بعداً به نام او رنا داروینی خوانده شد.



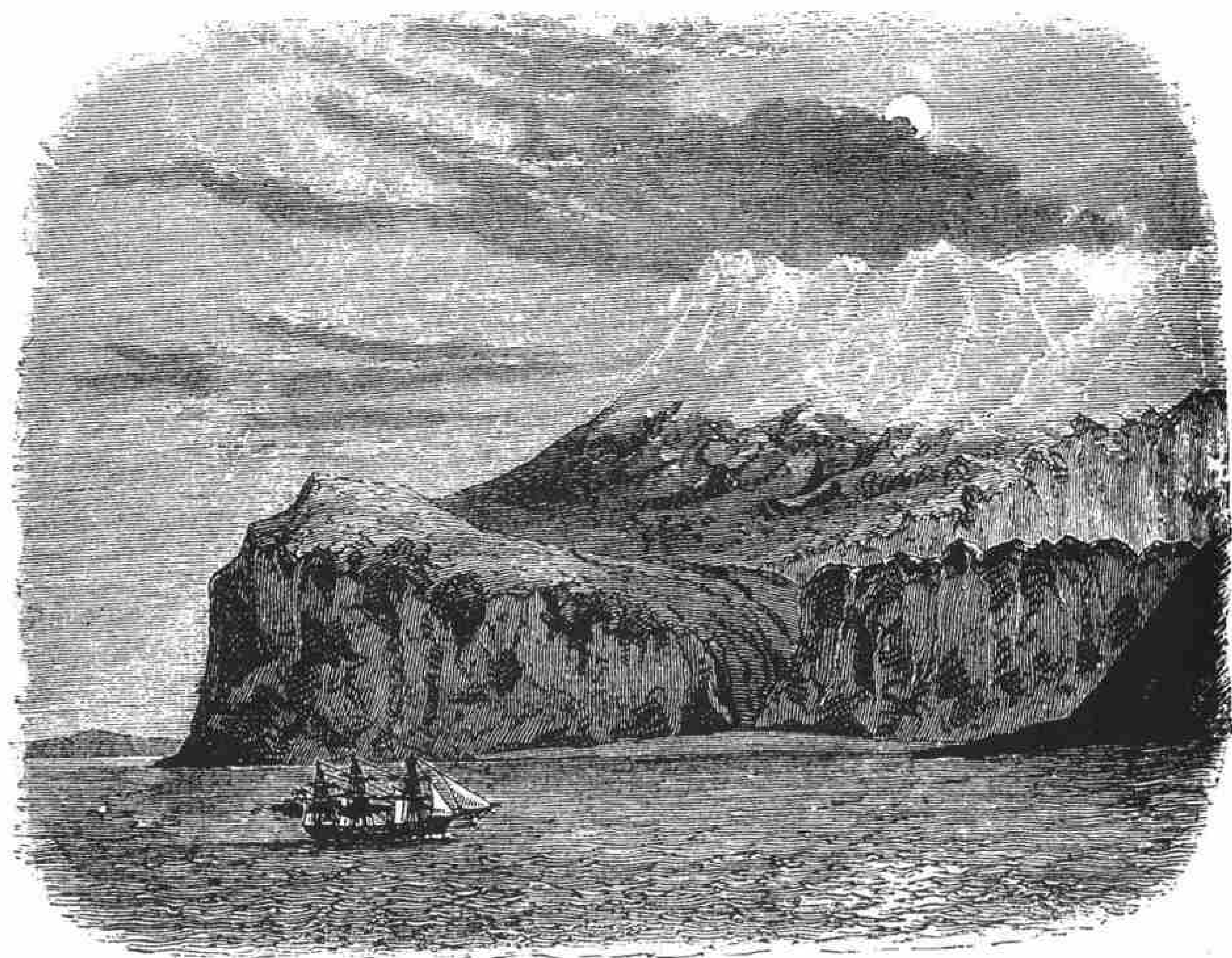
بومیان آنجا، قبیله‌ای بسیار ابتدایی که فگیایی‌ها^۱ خوانده می‌شدند، اختلاف و کشمکش پیدا کرد. پس از آن که چند تن از مردان قبیله یکی از قایق‌های کوچک‌تر فیتزروی را دزدیدند، او چند تن از بومیان را به گروگان گرفت به امید آن که آنان را با قایق مبادله کند. نقشه او نگرفت و بیش‌تر اسیران فرار کردند. اما یک دختر کوچک خواست که در کشتی باقی بماند. ملوانان نام او را زنبیل فگیا^۲ گذاشتند. فیتزروی که عمیقاً معتقد بود وظیفه او بردن تمدن اروپایی به دورترین نقاط دنیاست، به فکر افتاد که کاری اساسی و بزرگ انجام دهد. او سه فگیایی دیگر را به عرشه آورد و بی‌خبر پادبان‌ها را کشید و در نهایت آن‌ها را به انگلستان برد.

نقشه فیتزروی «متمدن» کردن چهار فگیایی دزدیده‌شده و سپس بازگرداندن آن‌ها به سرزمین بومی خودشان بود تا در آنجا آن‌ها نیز تمام قبیله را متمدن سازند. یکی از فگیایی‌ها کمی بعد از رسیدن به انگلستان از آبله مرد، اما سه نفر باقی‌مانده، زنبیل فگیای^۳ نه ساله، جمی باتن^۴ شانزده ساله و یورک مینستر^۱ بیست ساله جان سالم به در بردند و به رشد و شکوفایی رسیدند. به همه آنان زبان انگلیسی آموخته شد، چگونگی لباس پوشیدن به آن‌ها نشان داده شد (اهالی فگیا اغلب عریان راه می‌رفتند)، به عنوان مسیحی غسل تعمید داده شدند و آداب معاشرت کامل انگلیسی به آنان آموخته شد. انجمن‌های مبلغان مذهبی، که هدفشان مسیحی ساختن تمام جهان بود، از نقشه فیتزروی حسابی به هیجان آمدند. اعضای این انجمن‌ها جعبه‌های پر از وسایل زندگی سطح بالا و گرانبه — لیوان شربت‌خوری، سینی‌های چای، کاسه‌های سوپ‌خوری، دستمال سفره، و بسیاری چیزهای دیگر — به آن‌ها اعطا کردند، و تصور می‌کردند که داشتن این‌گونه چیزها



تصویر سه نفر فگیایی. ردیف بالا: زنبیل فگیا به صورتی که در انگلستان درآمده بود و سپس به شکلی که پس از بازگشت به ترا دل فگو پیدا کرد. ردیف وسط: جمی باتن، نخست آن‌چنان که قبلاً بود و بعد در لباس مردی انگلیسی. ردیف پایین: دو نما از یورک مینستر در لباس انگلیسی.

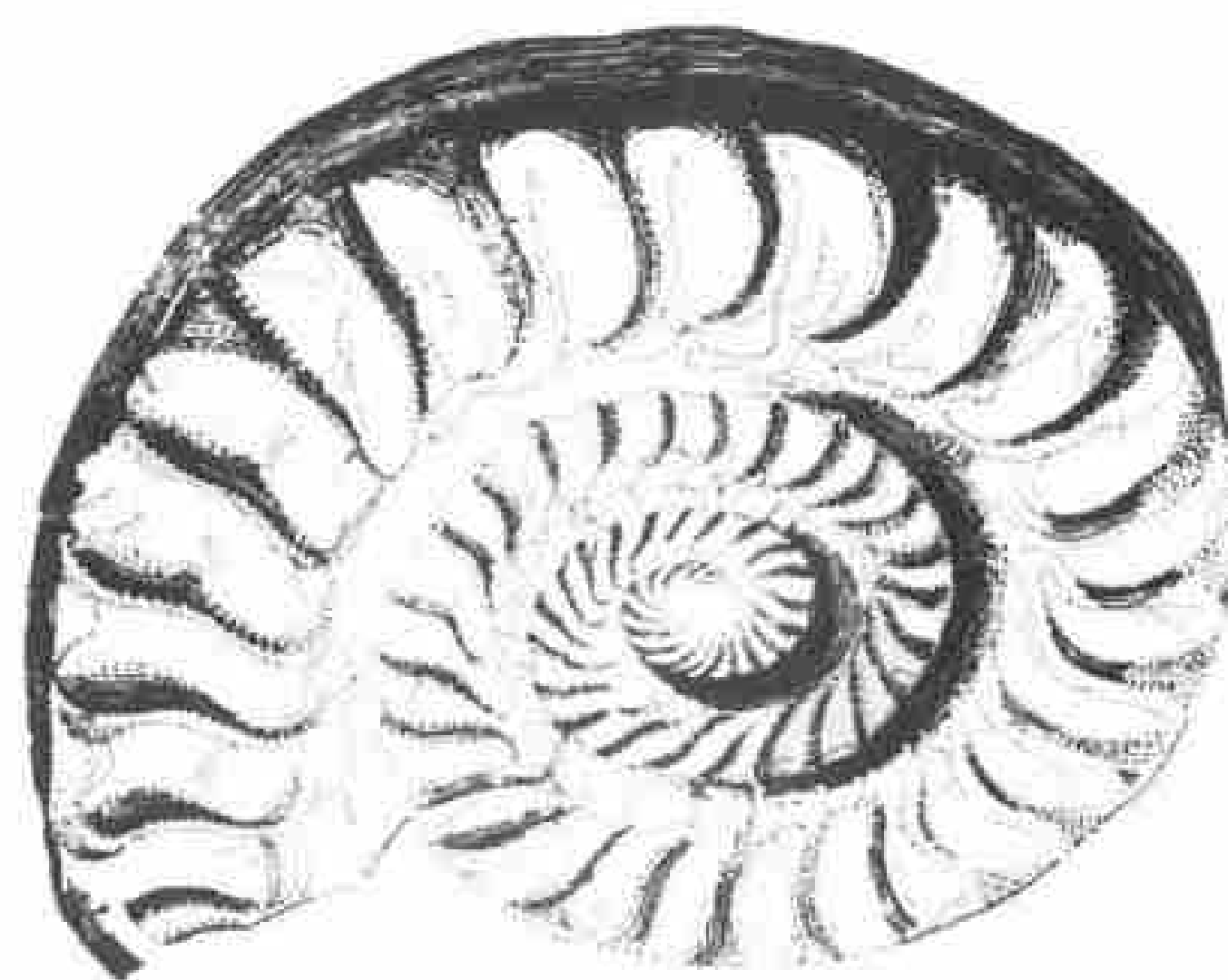
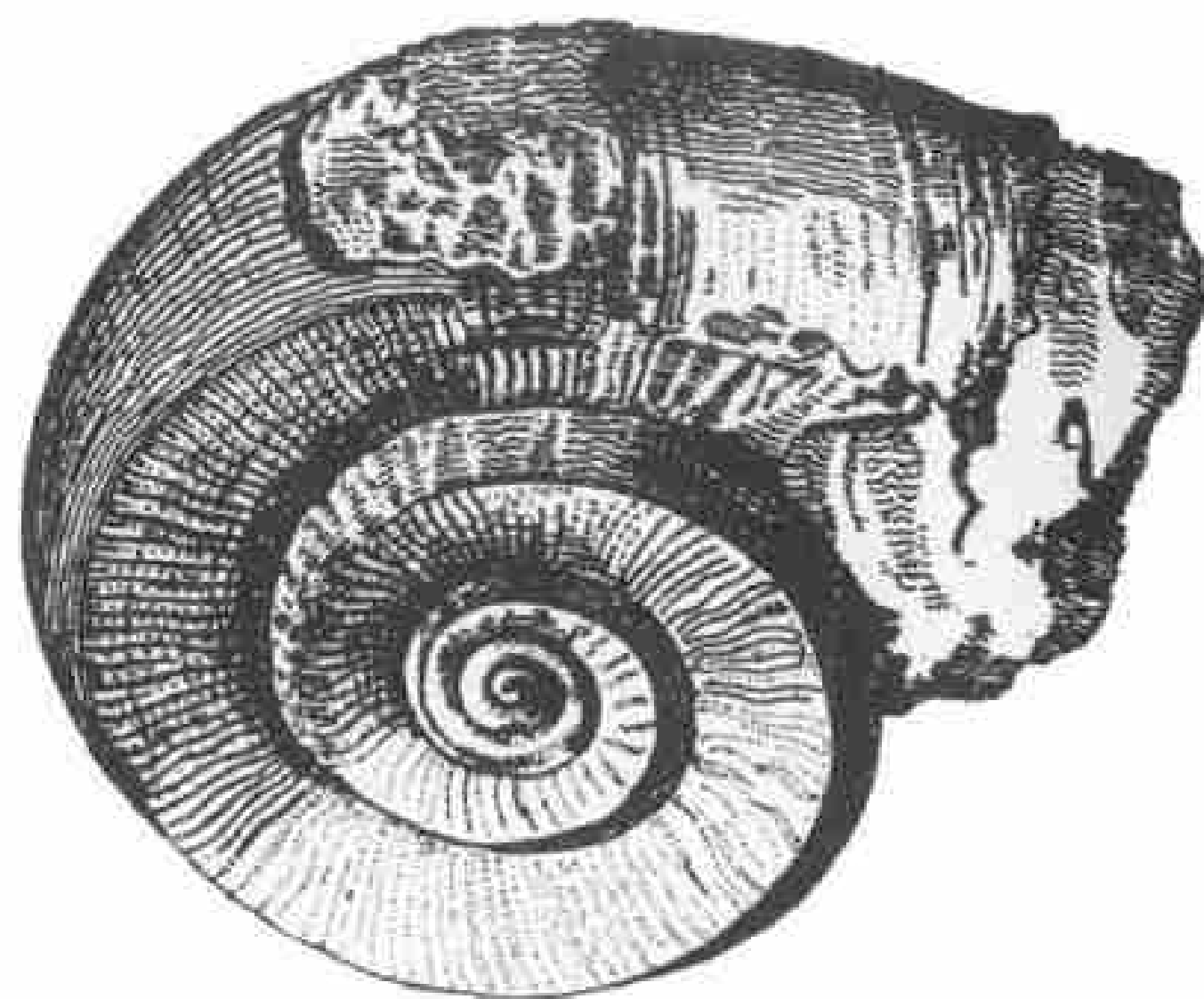
1. Fuegians
2. Fuegia Basket
3. Jemmy Button
4. York Minster



بیگل در حال گذر از ماژلان در تِرا دل فِگو.

به فگیایی‌ها کمک می‌کند که بیش‌تر مانند انگلیسی‌ها رفتار کنند. به این ترتیب سه نفر فگیایی همراه با یک مبلغ جوان به نام ریچارد متیوز،^۱ برای سفر بازگشت، سوار کشتی بیگل شدند. سرانجام در ۲۳ ژانویه ۱۸۳۳، کشتی بیگل یک‌بار دیگر در جزیره موطن زنبیل فگیا، در ساحلی محافظت‌شده به نام وولیا کوو،^۲ لنگر انداخت. سه نفر فگیایی، که همچنان لباس کامل انگلیسی به تن داشتند، با پیراهن‌های رسمی، یقه‌های بلند و کفش‌های براق، پس از سه سال دوری پا به ساحل گذاشتند. بومیان، که برای دیدن آن‌ها آمده بودند، با حیرت کارکنان بیگل را که چندین روز مشغول ساختن کلبه‌ها و باغی برای مبلغ مذهبی و سه پیرو او بودند، تماشا می‌کردند. متیوز، وقتی به او گفته شد که رفتار اهالی فگیا گاهی دوستانه و گاهی غیردوستانه است، اندکی نگران شد. او بی‌آن‌که بداند چه در پیش است با کشتی بیگل، که اندازه‌گیری‌های خود را در طول ساحل ادامه می‌داد، خداحافظی کرد.

بیگل پس از نه روز بازگشت تا ببیند وضعیت هیئت مذهبی چگونه است. داروین از آنچه دید یکه خورد. از همان لحظه‌ای که بیگل از نظر ناپدید شده بود، بومیان فگیا به کلبه‌ها حمله کرده بودند و می‌خواستند تمام اموال آن را به سرقت ببرند. متیوز چند روزی آن‌ها را دور کرده بود، اما سرانجام نتوانسته بود بیش از آن دوام بیاورد. کشتی بیگل بازگشت و تمام لیوان شربت‌خوری و دیگر اشیای قیمتی را به سرقت رفته، کلبه‌ها را ویران و متیوز را درمانده و گرسنه یافت در حالی که التماس می‌کرد به عرشه بازگردانده شود. پس از فقط نه روز مأموریت مذهبی کاملاً به خاکستر نشسته بود. فیتزروی، مثل همیشه، نسبت به فگیایی‌ها خشمگین شد. اکنون تلقی او این بود که آن‌ها وحشیانی هستند که هیچ شانس برای متمدن شدن ندارند. او و بیگل فگیا را ترک



داروین با یافتن این قبیل سنگواره‌های صدف‌های دریایی در بلندی‌های آند ثابت کرد که کوه‌ها در زمان‌های خیلی دور زیر آب قرار داشتند.

1. Richard Matthews
2. Woolya Cove

کردند و جمی و یورک را باقی گذاشتند تا زندگی خود را از نو شروع کنند. کشتی بادبان‌هایش را برای اکتشاف در جاهای دیگر برافراشت.

یک سال بعد، بیگل، که کار مساحی کناره‌های آمریکای جنوبی را به پایان برده بود، در راه رفتن به شیلی، باید یک بار دیگر از ترا دل فگو می‌گذشت. فیتزروی تصمیم گرفت لنگر بیندازد و ببیند که فگیایی‌ها در چه حالی هستند. داروین با حیرت دریافت که هیچ چیزی از تجربه متمدن‌سازی آن‌ها باقی نمانده است. جمی باتن با قایق پارویی خود را به کشتی رساند. او کاملاً عریان و خاک‌آلود و موهایش بلند و شانه‌نشده بود. جمی همراه همسرش بود. او به انگلیسی‌ها گفت که یورک مینستر و زنبیل فگیا همه لباس‌ها و دارایی‌اش را دزدیده و سپس با هم «ازدواج» کرده، به جزیره دیگری رفته‌اند. با این‌که سن فگیا در آن زمان فقط دوازده یا سیزده سال بود، احتمالاً بچه‌دار هم شده بودند. فقط جمی هنوز کمی انگلیسی به یاد داشت؛ دو نفر دیگر تقریباً بلافاصله به زبان بومی خودشان بازگشته بودند. به نظر می‌رسید که آزمایش فیتزروی به کلی شکست خورده بود.

به سوی اقیانوس آرام

هنگامی که کشتی بیگل سرانجام در دهم ژوئن ۱۸۳۴ وارد اقیانوس آرام شد، خدمه به وجد آمدند. بالاخره تمام شد! آنان دو سال از این سو تا آن سوی اقیانوس اطلس را دور زده بودند. اکنون به سوی کرانه‌های شیلی در اقیانوس آرام دریانوردی کرده و به شهر بزرگ و مدرن والپارایسو^۱ رسیدند، جایی که مهاجران ثروتمند اروپایی، از آن نوعی پاریس آمریکای جنوبی برپا ساخته بودند. کشتی بیگل باید چند ماهی در بندرگاه می‌ماند؛ پس داروین رفت

که نزد یک دوست دوره‌کودکی‌اش به نام ریچارد کورفیلد^۲ که از شروزربری به والپارایسو رفته بود، بماند. چه حیرت‌انگیز بود که دو دوست پس از سال‌های بسیار در آن سوی جهان همدیگر را می‌دیدند.

داروین در ماه اوت کورفیلد را ترک گفت و به گشت و گذاری طولانی رفت تا به آزمایش‌های زمین‌شناختی در آند پیردازد — رشته‌کوه عظیمی که در سرتاسر کرانه غربی آمریکای جنوبی گسترده است. بیش‌تر از یک ماه، او از ارتفاعات آند بالا می‌رفت و روزها را در بریدگی صخره‌ها می‌گذراند و شب‌ها را اغلب در هاسیندا آهای (املاک) زمین‌داران ثروتمند سر می‌کرد. او سنگواره‌های صدف‌های دریایی را هزاران متر بالاتر از سطح دریا کشف کرد که نظریه لایل را بیش‌تر تأیید می‌کرد مبنی بر این‌که رشته‌کوه‌ها بر اثر حرکت آرام اما بی‌وقفه نیروهای درون زمین، از کف دریا سربرآورده‌اند.

داروین همچنین به شدت مجذوب دیگر «زیبایی‌های طبیعت» در شیلی شده بود. او بارها در خاطرات خود زیبایی طبیعت را همچون «سینوریتاهای زیبا»، خانم‌های اسپانیایی جوان زیبا و خوشپوش که در طول سفرهایش آن‌ها را ملاقات کرده بود، توصیف کرد.

داروین در ماه سپتامبر به سختی بیمار شد و به اجبار او را به خانه کورفیلد بردند. داروین بی‌چاره یک ماه در رختخواب از درد معده به خود پیچید. مورخان تصور کرده‌اند که دردهای معده‌ای که او بعداً در زندگی‌اش داشت، ممکن است نتیجه این دوره بوده باشد.

داروین تنها کسی نبود که در آن سپتامبر بیمار شد. فرمانده فیتزروی نیز در بستر بیماری افتاد، اما بیماری او ربطی به معده‌اش

2. Richard Corfield

3. Hacienda

1. Valparaiso

زمین در غلیان

در فوریه ۱۸۳۵، بیگل که کار بررسی جنوب شیلی را به پایان رسانده بود، مدتی در شهر بندری والدیویا^۱ توقف کرد. در بیستم فوریه، داروین مانند همیشه به جنگل رفته بود و وقتی برای استراحت روی زمین دراز می کشید، حشرات را هم شکار می کرد. ناگهان زمین شروع به لرزیدن کرد. داروین کوشید برپاخیزد، اما زانوهایش خم شدند و او از پشت به زمین افتاد. سرتاسر منطقه به مدت دو دقیقه مداوم به شدت لرزید. نخستین بار بود که داروین زمین لرزه را تجربه می کرد. او با شتاب به شهر بازگشت و دید که بسیاری از ساختمان های چوبی خراب شده اند. فیتزروی همه افراد را به عرشه خواند و کشتی به سرعت به مقصد ساحل کونسپسیون^۲، بندرگاهی بزرگ، بادبان برافراشت. آنان به آنجا رسیدند و شهر را ویران شده یافتند. بیش تر ساختمان های کونسپسیون از سنگ ساخته شده بودند و خانه های سنگی معمولاً در زلزله متلاشی می شوند. یکی از مسئولان شهر به سوی آنان شتافت تا بگوید: «ایک خانه هم در کونسپسیون پا برجا نیست... هفتاد دهکده ویران شده اند.» به علاوه، سونامی مهیبی (موج عظیم اقیانوس که از زمین لرزه به وجود می آید) همه ساختمان های نزدیک ساحل را زیر آب برده بود. داروین به راه افتاد تا ساحل را بررسی کند و گزارش داد که در سرتاسر خط ساحلی، چندین کیلومتر «پر شده بود از الوار و لوازم خانه، گویی هزار کشتی بزرگ در هم شکسته بودند. علاوه بر تعداد زیادی صندلی، میز و قفسه کتاب، سقف های بسیاری از خانه های بیلاقی هم بودند که تقریباً در سرتاسر منطقه پراکنده بودند.» (دقیقاً ۱۲۵ سال بعد، در سال ۱۹۶۰، والدیویا مرکز بزرگ ترین زمین لرزه ثبت شده در تاریخ شد: زمین لرزه ای در مقیاس ۹/۵ درجه ریشتر. کسی

نداشت. بیماری وی روحی بود. پیش از این در طول سفر، فیتزروی چند قایق بادبانی کوچک برای کمک به امر مساحی بیگل خریداری کرده بود. اما او قبلاً از دریاداری، آن بخش از دولت انگلستان که امور دریایی را اداره می کرد، اجازه نگرفته بود. فیتزروی قایق ها را با پول خود خریده بود و سپس از دولت تقاضا کرده بود که پول آن ها را به او بدهد. در وال پارایسو او بالاخره جواب خود را دریافت کرد: دریاداری از پرداخت پول فیتزروی امتناع و او را به خاطر عمل خودسرانه اش توبیخ کرده بود. فیتزروی همواره ناآرام و عصبی بود، اما این بار بالاخره از کوره دررفت. آن ها به چه جرئتی از او انتقاد کرده بودند! به علاوه فیتزروی کاملاً بی پول شده بود و حالا باید قایق ها را می فروخت. او با خشم بالا و پایین پرید و سپس اعلام کرد: «من ترک خدمت می کنم! سفر اکتشافی پایان یافت!» او بیم داشت که کارش به دیوانگی بکشد.

خبر در بستر بیماری به داروین رسید. او نگران آن بود که چگونه به خانه برگردد. اما با گذشت چند هفته جوشش «قهوه داغ» فیتزروی خوابید. افسران کشتی او را متقاعد ساختند که همگی باید به هر حال به انگلستان بازگردند. پس چرا از خود بیگل استفاده نکنند؟ و حالا که همگی باید باز به عرشه بیگل بازگردند، چرا کمی بیش تر وقت صرف نکنند و تحقیق خود را به پایان نرسانند؟

فیتزروی، چنان که عادت او بود، تصمیمش را تغییر داد. او اعلام کرد که واقعاً در خیال ترک کار نبوده و از همه عذرخواهی کرد. مسافرت ادامه یافت. در ماه نوامبر، داروین احساس کرد که بهتر شده است و به بیگل، که به جنوب باز می گشت تا سواحل شیلی را مساحی کند، پیوست. یک شب در حین بررسی، داروین و گروه کارکنان، آتشفشانی را در دوردست در حال فوران دیدند و داروین با اشتیاق با تلسکوپ به تماشای آن پرداخت.

1. Valdivia
2. Concepción

کمیدای آمریکای جنوبی

را بیابید، می‌توانید از گونه‌های دیگری از لوبیا به جای آن استفاده کنید. سعی کنید از لوبیای تازه یا خشک‌شده به جای لوبیای کنسرو شده استفاده کنید. یکی از بهترین انواع کدو برای استفاده در این غذا کدو حلوائی است. یادتان باشد که پوست کدو را بکنید. لازم نیست مواد لازم را عیناً به همان مقداری که گفته شد به کار ببرید. دوست دارید، کم یا زیاد، استفاده کنید.

اگر از لوبیای خشک استفاده می‌کنید، آن را در دیگ بزرگی که تا نیمه آب سرد دارد بریزید. لوبیا را بجوشانید و بعد شعله را خاموش کنید و بگذارید لوبیا یک ساعت خیس بخورد. آب کهنه را خالی و آب تازه اضافه کنید. دوباره لوبیا را بپزید. حرارت را کم کنید و به مدت یک ساعت به پخت آن با شعله کم ادامه دهید. اگر از لوبیای تازه استفاده می‌کنید، اول آن را بشویید و در دیگی که تا نیمه آب کرده‌اید بریزید. لوبیا را بجوشانید و بعد حرارت را کم کنید و به مدت ۴۵ دقیقه تا وقتی که لوبیاها نرم و ترد شوند به جوشاندن ادامه دهید. آب را خالی کنید و مقداری از آن را برای بعد نگه دارید.

در ماهیتابه روغن را داغ و با فلفل قرمز مخلوط کنید. آن‌ها را در پیاز خردشده به هم بزنید و اندکی تفت دهید تا پیاز سرخ شود. گوجه فرنگی‌ها، ربان، آویشن و نمک را اضافه کنید و همه را به آرامی بپزید. مخلوط را روی حرارت کم در حدود ده دقیقه چند بار هم بزنید تا کاملاً یکدست شود. در صورت لزوم آب اضافه کنید. مخلوط را به کدو و لوبیا در دیگ بزرگ اضافه کنید. کمی از آب که کنار گذاشته بودید به آن اضافه کنید. مخلوط را هم بزنید و با حرارت کم تا پانزده دقیقه به طور ملایم بجوشانید. کدو نرم می‌شود و سس غلیظی به وجود می‌آورد. ذرت را به آن بیفزایید و به مدت پنج دقیقه دیگر تا وقتی که لوبیا و ذرت هر دو ترد و نرم شوند، مخلوط را با شعله کم بپزید در صورت تمایل، نمک یا فلفل بیش‌تری اضافه کنید. غذا را در کاسه‌های کوچک بکشید.

داروین در شیلی اغلب در هاسینداها (املاک یا کشتزارهای بزرگ) متعلق به مهاجران اسپانیایی‌زبان، غذا می‌خورد. در آن جا او برای نخستین بار طعم غذاهای محلی لذیذی را از این بخش آمریکای لاتین چشید — غذاهایی بسیار متفاوت با آنچه عادت داشت در انگلستان یا روی عرشه بیگل بخورد. غذای سنتی شیلیایی زیر که مرکب از مواد محلی است، طبق دستورالعملی مربوط به سده نوزدهم تهیه می‌شود. به احتمال قریب به یقین داروین بارها از این غذا لذت برده است، چرا که غذای رایج بسیاری از خانواده‌های شیلی بود (و هنوز هم هست):

پروتوس گراندوس آنچه نیاز دارید

۲ پیمانه (۴۸۰ میلی‌لیتر) یا ۳۶۰ گرم لوبیای قره‌قاط^۱ تازه یا خشک‌شده

۳ قاشق غذاخوری روغن زیتون

۱ قاشق غذاخوری فلفل قرمز

۲ پیاز متوسط که درشت‌درشت خرد شده باشد

۳ عدد گوجه فرنگی تازه خردشده

۱ قاشق جابخوری ربان

$\frac{1}{2}$ قاشق جابخوری آویشن

نمک و فلفل برای چاشنی

$\frac{1}{2}$ پیمانه (۶۰۰ میلی‌لیتر) یا ۴۵۰ گرم کدوی خردشده به قطعات ۲/۵

سانتیمتری

$\frac{1}{4}$ پیمانه (۳۰۰ میلی‌لیتر) یا ۲۲۵ گرم ذرت تازه یا یخ‌زده

توجه: لوبیای قره‌قاط، قره‌قاط نیست بلکه نوعی لوبیای خوشمزه است. که گاهی آن را به نام لوبیای بورلوتی، لوبیای رومی، فاگیولو رومانو یا به نام‌های دیگر می‌خوانند. این لوبیا سفید است و لکه‌های قرمز دارد. اگر نتوانستید آن

۱. cranberry bean: مشابه لوبیا جیتی. — م.

نمی‌داند که زلزله سال ۱۸۳۵ چقدر قدرت داشت، اما از توصیف داروین برمی‌آید که باید به همین اندازه قدرتمند بوده باشد.)

در زمانی که بیگل سرگرم کمک به فعالیت‌های نجات‌بخش بود، داروین کشف کرد که تمام قسمت‌های زمین در اثنای زلزله چندین متر از سطح دریا بالاتر آمده‌اند و به همان صورت ثابت مانده‌اند. و توده‌هایی از صدف‌های سیاه خوراکی را چسبیده به صخره‌ها دید که زمانی زیر آب قرار داشتند و حالا بسیار دور از خط ساحلی در حال فاسد شدن بودند. داروین نوشت که این رویداد محکم‌ترین دلیل بر نظریه‌های زمین‌شناسانه لایل است. او با چشم‌های خود دیده بود که زمین اندک‌اندک از درون دریا بالا می‌آید. پس از میلیون‌ها سال و هزاران زلزله دیگر این صدف‌های خوراکی‌ای که او دیده بود سنگواره‌های بالای کوه آند را تشکیل می‌دادند.

داروین می‌خواست این نظریه را یک بار برای همیشه ثابت کند. کشتی بیگل دوباره در وال‌پارایسو لنگر انداخت تا تجهیزات جدیدی تهیه کند و برای سفری دور و دراز در سرتاسر اقیانوس آرام تعمیر شود. به این ترتیب داروین بر آن شد که با وقت کافی به قله‌های آند صعود کند (دفعه پیش فقط تا دامنه‌ها رفته بود). او خانه ریچارد کورفیلد را دوباره پایگاه اصلی خویش ساخت و با راهنمایان محلی برای طولانی‌ترین سفر اکتشافی خود تا آن روز آماده شد. آن‌ها به سوی بالاترین نقطه رشته‌کوه بالا و بالاتر رفتند. همان‌طور که داروین کاملاً اطمینان داشت و پیش‌بینی کرده بود، بر روی قله، سنگواره صدف‌ها را که در صخره‌ها جای گرفته بودند پیدا کرد. اکنون اطمینان داشت که عمر زمین به میلیون‌ها سال، اگر نه بیش‌تر، می‌رسد. هیچ چیز دیگری نمی‌توانست آنچه را در شیلی مشاهده می‌کرد تبیین کند.

در راه فرود از آند، داروین حتی چیز غیرعادی‌تری را کشف کرد: جنگلی از درختان سنگ‌شده، که آن را دلیل دیگری بر

عمر زمین و تغییرات عظیم آن به حساب آورد که می‌بایست موجب سنگواره‌شدن این درختان شده باشند. او در اوایل آوریل به خانه کورفیلد بازگشت و محموله بزرگ دیگری از نمونه‌ها و نیز نامه‌ای که در آن همه اکتشافات جدید خود را شرح داده بود برای هنسلو فرستاد.

سرانجام در ششم ژوئیه به کشتی بیگل پیوست و کشتی رو به شمال به سوی پرو رفت. قرار بر این بود که قبل از رهسپار شدن در دل اقیانوس آرام در آن‌جا توقف کوتاهی کنند، اما شورش دیگری مانع حرکت کشتی و سرنشینانش شد. آن‌ها سرانجام فرار کردند و آمریکای جنوبی را پشت سر گذاشتند. در پانزدهم سپتامبر، به نخستین توقفگاه خود در اقیانوس آرام رسیدند: جزایر گالاپاگوس.^۱

گالاپاگوس

در باره دیدار داروین از گالاپاگوس بسیار نوشته شده است. بیش‌تر مردم وقتی که نام این جزایر را می‌شنوند، به نخستین چیزی که می‌اندیشند این است: «این‌جا همان جایی است که در آن داروین تکامل را کشف کرد، این‌طور نیست؟» آن‌ها تصور می‌کنند که تمام هدف سفر بیگل، دیدار از گالاپاگوس بوده است. اما در حقیقت، گالاپاگوس کم‌اهمیت‌ترین توقفگاه هم برای بیگل و هم برای داروین بود. او به دنبال دیدن این جزایر عجیب در حدود هزار کیلومتری ساحل اکوادور^۲ بود، اما به سبب تحقیقات زمین‌شناختی، نه به سبب حیات وحش آن. مدت‌ها بعد، در انگلستان، بود که داروین فهمید دیدار از این جزایر چقدر مهم بوده است. نخستین اثری که گالاپاگوس بر او گذاشت چندان خوب نبود:

صخره‌های سیاه آتشفشانی را در کنار ساحل زشت‌ترین مارمولک‌های

1. Galapagos
2. Ecuador

ایگواناهای آبی — تنها سوسمارهای دنیا که در اقیانوس شنا می‌کردند — از آمریکای جنوبی وارد شده‌اند و جزو انواع منحصر به فرد آنجا نیستند. بیش‌تر پرندگان آنجا نیز سهره‌های سیاه و قهوه‌ای معمولی بودند که همه‌جا پیدا می‌شوند و هیچ ویژگی جذاب خاصی ندارند.

جالب‌ترین ویژگی حیوانات گالاپاگوس از نظر داروین این بود که به طور عجیبی رام بودند. یک‌بار داروین پایش را روی شاخه‌ای گذاشت که قوшы روی آن نشسته بود و آن را به آرامی انداخت. پرنده هیچ تلاشی برای پرواز نکرد. سپس داروین سوار یک لاک‌پشت غول‌پیکر شد و از آن مانند اسب سواری گرفت؛ لاک‌پشت فقط کمی راه رفت و برای آب خوردن ایستاد، گویی داروین اصلاً آنجا نبود. ملوانان هجده لاک‌پشت را به بیگل آوردند تا در طول سفر آن‌ها را بخورند — کاری که همه کشتی‌هایی که آن روزها از گالاپاگوس می‌گذشتند انجام می‌دادند.

داروین روزهای زیادی را صرف جمع‌آوری نمونه‌هایی کرد که می‌توانست جمع کند، اما در واقع هر قدر هم که کوشید، نتوانست چیزی بیش از آنچه در دیگر گشت‌هایش به دست آورده بود جمع کند، او با این فکر که پرندگان جزایر مختلف مثل هم هستند با بی‌توجهی از توصیف کامل این که کدام نمونه متعلق به کدام جزیره است غفلت کرد — اشتباهی از روی بی‌فکری که بعداً از آن اظهار تأسف کرد.

خصوصیات زمین‌شناختی جزایر واقعاً عجیب و غریب بود. داروین مناطق آتشفشان‌های کوچک را بررسی کرد که در گذشته، سرچشمه گدازه‌های جزیره بودند، گدازه‌هایی که دیگر سرد شده و مثل آهن سخت بودند. زمان کافی از وقتی که جزایر برای نخستین بار سر از دریا برآورده بودند، نگذشته بود تا خاک روی سطح سخت صخره‌ها تشکیل شود. در نتیجه،



جزایر گالاپاگوس

بدترکیب و بزرگ (نیم‌متری تا یک‌متری) اشغال کرده‌اند... وقتی در ساحل مشغول گیاه‌شناسی بودم، ده گل مختلف پیدا کردم؛ اما آن‌چنان گل‌های زشت کوچک و بی‌اهمیتی بودند که بهتر بود این‌جا منطقه‌ای قطبی می‌بود تا سرزمینی استوایی.

در زیر تابش بی‌وقفه خورشید، نمی‌شد روی سنگ‌های آتشفشانی بسیار داغ قدم گذاشت و جز اندکی خزنده و پرنده و کمی هم حشره به سختی در آنجا جانوری، به‌ویژه پستانداری، یافت می‌شد؛ اطلاعات غلطی هم که به داروین داده شده بود شوق و اشتیاقی را که ممکن بود داشته باشد از بین برده بود؛ به او گفته شده بود که لاک‌پشت‌های غول‌پیکر مشهور گالاپاگوس از اقیانوس هند به آنجا آورده شده‌اند. از آنجا که گالاپاگوس، زادبوم این لاک‌پشت‌ها نبود، داروین می‌اندیشید که مطالعه آن‌ها ضرورتی ندارد. همچنین، به غلط به او اطلاع داده بودند که

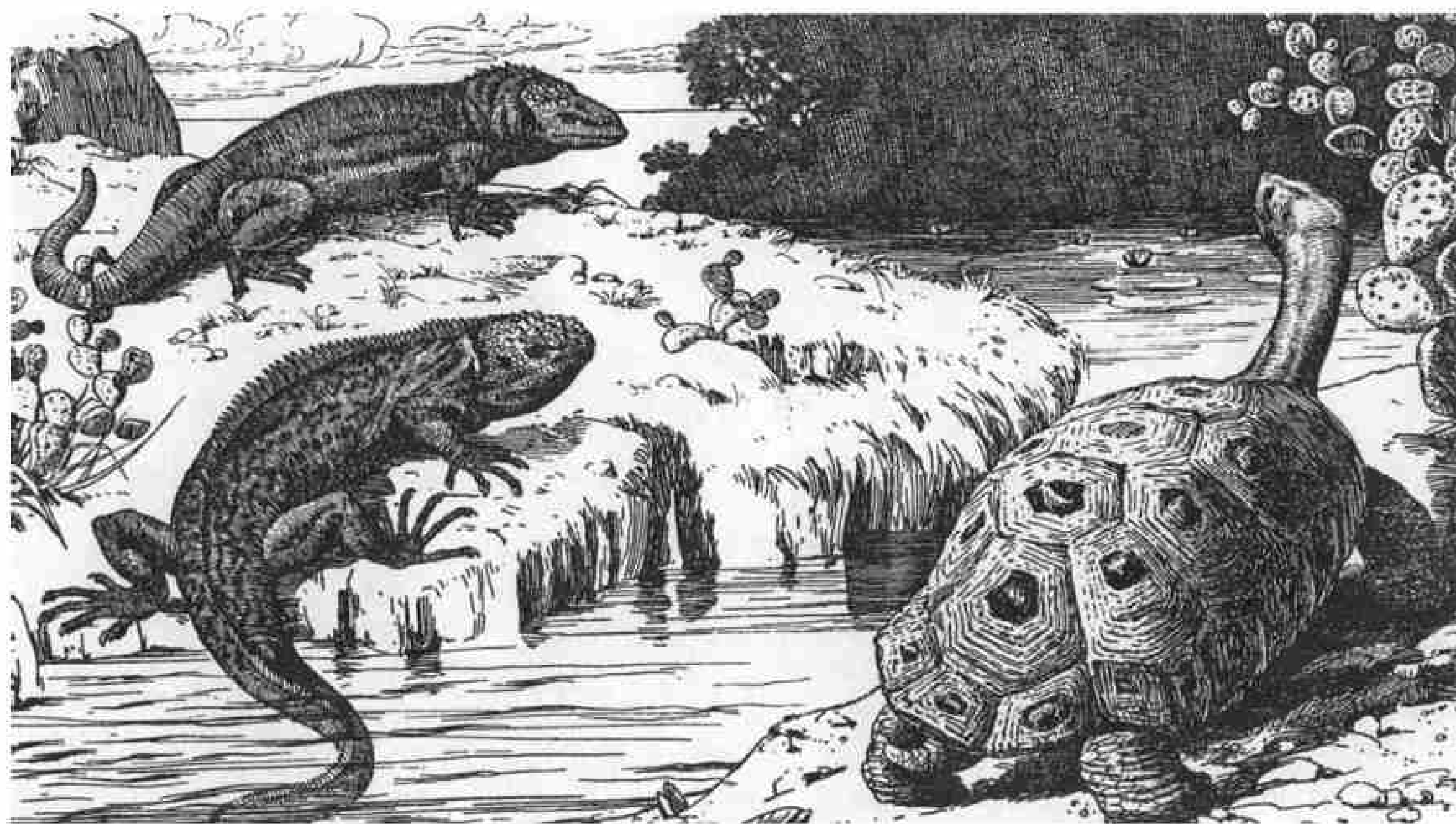
راه‌های لاک لاک پشت‌ها بگوید که هر لاک‌پشت به کدام جزیره
تعلق دارد. این اظهار نظر خودمانی، واکنش‌های طولانی و آرامی
را در ذهن داروین برانگیخت که سرانجام راهگشای برخی از
بزرگ‌ترین نظریات او شد.

داروین، اگرچه دیر، متوجه شد که پرندگان بسته به این‌که
متعلق به کدام جزیره باشند ظاهر متفاوتی دارند. او می‌توانست
به درستی شروع به نامیدن برخی از نمونه‌هایش کند، اما در
خاطراتش با تأسف نوشت:

هرگز به خواب هم نمی‌دیدم که جزایری با فاصله حدود هشتاد تا

گیاهان کمی می‌توانستند روی آن‌ها برویند، به استثنای کاکتوس
که خوراک لاک‌پشت‌ها، و ایگواناهایی که در خشکی به سر
می‌بردند بود. در نبود چیز زیادی بر روی زمین ایگواناهای آبی
می‌بایست از جلبک‌های دریایی در حوالی ساحل تغذیه کنند.
پرندگان دانه‌هایی را که علف‌ها و گل‌های وحشی اندک جزیره
می‌پراکندند برمی‌چیدند.

تنها ساکنان انسانی گالاپاگوس را زندانیان جزیره مهاجرنشین
چارلز (که امروزه ایسلا سانتا ماریا نام دارد) تشکیل می‌دادند.
فرماندار مهاجرنشین به داروین گفت که می‌تواند تنها با نگاه به



سه نوع جانور بزرگ بومی گالاپاگوس که بگانه جانوران بزرگ بومی آن‌جا بودند: ایگوانای
خشکی (بالا)، ایگوانای آبی (وسط) و لاک‌پشت غول‌پیکر (راست).

ویژگی‌های خاص گالاپاگوس

بیش‌تر مردم می‌دانند که داروین از جزایر گالاپاگوس دیدن کرد، اما عده کمی می‌فهمند که چه چیزی این جزایر را در اندیشه داروین در باره تکامل این چنین مهم ساخته است. کلید حل این مسئله در این دو مفهوم نهفته است: شباهت‌ها و اختلاف‌ها.

شباهت‌ها

داروین می‌دانست که پرندگان گالاپاگوس شباهت بسیاری به پرندگان خاک اصلی آمریکای جنوبی در حدود ۹۶۰ کیلومتر آن طرف‌تر دارند. این منطقی است که فرض شود این دو گروه با یکدیگر نسبت دارند و مدت‌ها پیش پرندگانی از آمریکای جنوبی پرواز کرده‌اند یا سوار بر چیزی به این جزایر رسیده‌اند و در آن‌جا اجتماعی تشکیل داده‌اند. همین روند همواره در مورد حیوانات دیگر هم در همه جای دنیا ادامه دارد.

اختلاف‌ها

اما داروین با بررسی‌های دقیق‌تر دریافت که پرندگان گالاپاگوس، فرقه‌هایی اندک اما قابل توجهی با عموزادگان‌شان در آمریکای جنوبی دارند. از همه مهم‌تر این که پرندگان هر یک از جزایر مختلف یکسان نبودند. برخی از آن‌ها دارای منقارهای کوچکی بودند تا دانه‌های کوچک بومی یک جزیره را برچینند. برخی که منقارهای باریکی برای فرو کردن در سوراخ‌ها داشتند متعلق به جزیره دیگری بودند. برخی منقارهای بزرگ داشتند برای شکستن دانه‌های بزرگ و سفت و در جزیره دیگری رشد کرده بودند. پرندشناسان تصدیق کرده‌اند که پرندگان هر جزیره از نوع خاصی هستند، اگرچه در نگاه اول ممکن است شبیه هم به نظر برسند.

معنی این واقعیت چه بود؟ نظریه رایج در آن زمان این بود که خداوند هر یک از این انواع را در زمان آفرینش، جداگانه خلق کرده است. اما داروین استدلال می‌کرد که آیا معقول‌تر نیست که بگوییم گروه کوچکی از پرندگان مدت‌ها پیش از آمریکای جنوبی به گالاپاگوس مهاجرت کرده‌اند و در طول نسل‌های بسیار، پرندگان هر جزیره برای بقا، خود را با شرایط زیست‌محیطی آن‌جا انطباق داده‌اند؟ و نیز بگوییم که این پرندگان برای پیدا کردن این شکل‌های متفاوت و سرانجام جدا شدن تا حدی که نوع متفاوتی را تشکیل دهند، از اجداد واحدی تکامل یافته‌اند؟ یک تفاوت کوچک در شرایط زیست‌محیطی هر جزیره (اندازه متفاوت دانه‌ها)، هر گروه را ناگزیر ساخته است که به شکل‌های متفاوت خود را انطباق دهند. (اندازه‌های متفاوت منقارها)

از آن‌جایی که جزایر گالاپاگوس بسیار دور افتاده‌اند، از این موارد می‌توان مانند نمونه‌های آزمایشی استفاده کرد. در آن‌جا انواع بسیار کمی وجود دارند و ارتباط بسیار اندکی با شرایط زیست‌محیطی دیگر برقرار است. داروین دریافت که اگر این اصل در باره پرندگان گالاپاگوس درست باشد، در باره هر حیوانی در هر شرایط زیست‌محیطی در جهان نیز درست خواهد بود؛ و همه انواعی که امروز می‌بینیم از انواع کهن‌تر تکامل یافته‌اند — و همگی در یک زمان به دست خالقی آفریده نشده‌اند.



لاک‌پشت‌های غول‌پیکر
گالاپاگوس. طرح لاک
آن‌ها جزیره به جزیره
فرق داشت. به دو سهره
در پایین تصویر توجه
کنید.

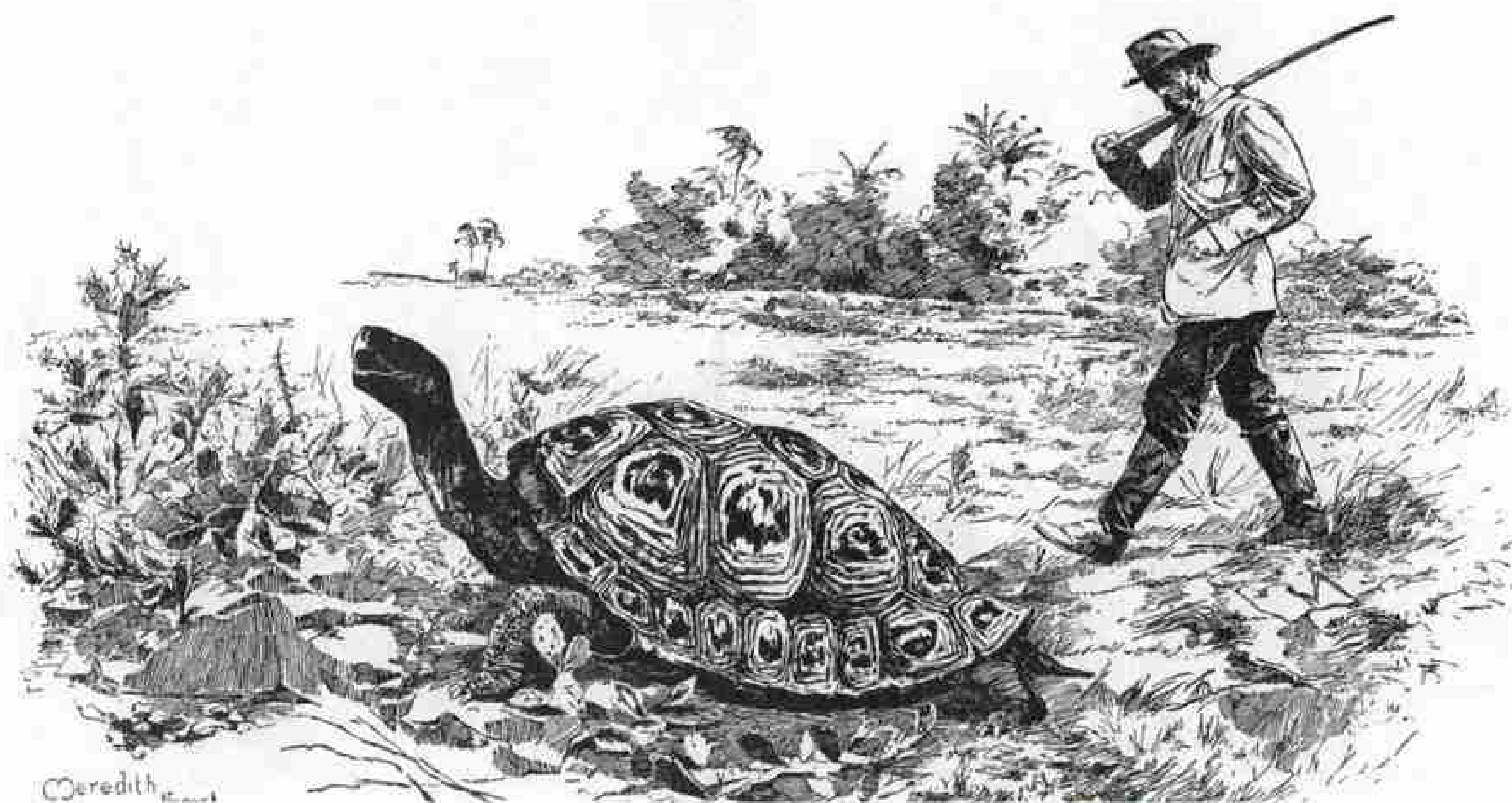
به سوی وطن

اگرچه سال آخر سفر شبیه سفری به دور کره زمین بود و بسیاری از پرجاذبه‌ترین مناطق جهان را به آنان نشان داد، داروین توجه چندانی به این مناطق نداشت. او، مانند بقیه کارکنان، فقط می‌خواست به وطن بازگردد.

آنان همراه باد موافق با سرعتی شگفت‌آور از اقیانوس آرام گذر کردند، چنان‌که فقط پس از سه هفته به تاهیتی رسیدند. با وجود آن‌که کشتی تنها مدت کوتاهی در تاهیتی توقف کرد، داروین از آن‌جا بسیار لذت برد. او از میوه‌های خوشمزه‌ای چون موز، آناناس، گویاو، نارگیل و میوه نان، که در سرتاسر جزیره به صورت خودرو وجود داشتند، متحیر شد. همچنین، تفاوت بزرگی که میان اهالی

صد کیلومتر از یکدیگر که بیش‌تر آن‌ها در دید همدیگر غرار دارند و دقیقاً از یک نوع صخره تشکیل شده‌اند و آب و هوای کاملاً مشابهی دارند و ارتفاعشان تقریباً یکسان است، ساکنانی این قدر متفاوت داشته باشند... بیش‌تر مسافران اعتقاد دارند که به این زودی‌ها چیزی جالب‌تر از منطقه‌ای که آن‌ها با شتاب در حال گذشتن از آن هستند کشف نخواهد شد، اما من چه بسا باید سپاسگزار باشم که شواهد کافی برای پایه‌گذاری برجسته‌ترین حقیقت در باب پراکندگی موجودات زنده، به دست آوردم.

اما اکنون دیگر فرصت فکر کردن به همه این‌ها نبود. در بیستم اکتبر ۱۸۳۵، فیتزروی فرمان داد: «لنگرها را بکشید، ما از اقیانوس آرام گذر خواهیم کرد و بالاخره به سوی وطن خواهیم رفت.»



داروین در حال راه رفتن با یک لاک‌پشت.

یادداشت‌های سفر

داروین در ضمن سفرهای دریایی‌اش یادداشت‌های بسیاری برداشت و بعدها یک کتاب جالب در باره سفرهای پرماجرایی خود نوشت. شما نیز می‌توانید یادداشت‌های خودتان را از سفرهایتان بنویسید.

آنچه نیاز دارید

یک دفترچه یادداشت
یک خودکار یا مداد



دفعه بعد که به سفری خارج از شهر می‌روید، چه سفری یکروزه یا مسافرتی طولانی‌تر، در دفتر یادداشت خود، هر چیزی را که برایتان

اتفاق می‌افتد بنویسید (اگر به این زودی‌ها خیال مسافرت ندارید، به توصیف گردش یکروزه در شهرتان بپردازید). شما می‌توانید افکار و مشاهداتتان را درست همان موقع که اتفاق می‌افتد بنویسید، یا در طول روز، اندکی برای نوشتن توقف کنید، یا این که تا شب صبر کنید و سپس تمام رویدادها را یکجا بنویسید. همه صحنه‌ها، هر چیزی که به نظرتان غیرعادی می‌آید، مکالماتی که می‌شنوید و هر چیز دیگری را که فکر می‌کنید ارزشش را دارد، توصیف کنید. به جزئیات توجه کنید. بکوشید به چیزهای کوچکی که به طور معمول به آن‌ها توجه ندارید توجه کنید.

وقتی که به خانه برمی‌گردید، جزئیات اضافی دیگری را که به یاد می‌آورید به آنچه نوشته‌اید اضافه کنید. سپس یادداشت‌هایتان را به شیوه قدیمی‌ترها نامگذاری کنید، مانند سفرهای من به کوهستان یا آنچه من در آن‌جا دیدم.

تاهیتی و بومیان فگیا یافت، برایش به صورت معما درآمد. گرچه با معیارهای اروپایی هر دو گروه، قبایلی «ابتدایی» بودند، او می‌دید که اهالی فگیا دروغگو، نادان، زشت و پیشرفت‌ناپذیرند، در حالی که اهالی تاهیتی مهربان، جوانمرد، جذاب، باهوش و روز به روز در حال پیشرفت به نظر می‌رسیدند. بسیاری از آنان مسیحی شده بودند، که این از نظر داروین نکته مثبتی بود.

توقف بعدی در نیوزیلند بود. داروین در طول راه در باره صخره‌های مرجانی‌ای که در سرتاسر اقیانوس آرام یافت می‌شدند به تأمل پرداخت. تا آن زمان کسی دقیقاً روشن نکرده بود که صخره‌های مرجانی چگونه به وجود می‌آیند. داروین می‌دانست

که صخره‌های آبی، که مانند برآمدگی‌های ناهموار سنگی صورتی و نارنجی‌اند، آرام‌آرام از جانوران کوچکی که مرجان را همچون نوعی پوشش محافظ ایجاد می‌کنند، ساخته شده‌اند. جانوران فقط می‌توانستند در آب‌های گرم کم‌عمق زندگی کنند، ولی صخره‌های آبی گاهی بسیار دورتر امتداد می‌یافتند. آن‌قدر دور و عمیق که به کف اقیانوس می‌رسیدند. همچنین، گاهی صخره‌های آبی، جزیره‌ای را در میان می‌گرفتند، اما در مواردی دیگر آن‌ها در قالب دایره‌ای شکل می‌گرفتند، بی‌آن‌که جزیره‌ای در میانشان باشد، شکلی که آبسنگ حلقوی خوانده می‌شود. نظریه لایل، که بیش‌تر مردم آن را پذیرفته بودند، این بود که این صخره‌ها بر روی

لبه‌های دهانه‌های آتشفشانی‌ای که زیر آب قرار دارند، به وجود می‌آیند. به نظر لایل، این نظریه توضیح می‌داد که چرا صخره‌های مرجانی همیشه دایره‌ای هستند. اما داروین احساس می‌کرد که لایل این بار کاملاً بر خطاست. اگر زمین در کوه‌های آند، در یک طرف اقیانوس آرام، بالا می‌آمد، پس این احتمال وجود داشت که در طرف دیگر به زیر آب رود. گمان داروین این بود که صخره‌های مرجانی در آب‌های کم‌عمق پیرامون جزیره‌ها شروع به رشد می‌کنند. پس از هزاران هزار سال، جزیره شروع به غرق شدن می‌کند و صخره‌ها برای محافظت از لایه‌های بالایشان، که حاوی مرجان زنده است، درست در زیر سطح آب‌های گرم به سمت بالا رشد می‌کنند. مرجان‌های مرده و سخت‌شده، لایه‌های زیرین مرجانی را تشکیل می‌دهند. گاهی جزیره به کلی زیر آب ناپدید می‌شود اما صخره‌های مرجانی همچنان به رشد خود ادامه می‌دهند تا موقعیت خود را در سطح آب حفظ کنند. این می‌تواند وجود آبسنگ‌های حلقوی در سرتاسر اقیانوس آرام جنوبی را توضیح دهد؛ همچنین وجود صخره‌هایی را که تا کف اقیانوس امتداد یافته‌اند، کفی که زمانی بسیار بالاتر بوده است. از شانس خوش داروین، آخرین وظیفه فیتزروی تحقیق در باره صخره‌های مرجانی اقیانوس هند بود، و به این ترتیب این امکان وجود داشت که نظریه داروین بررسی شود.

کشتی بیگل در نیوزیلند فقط توقیفی کوتاه داشت. داروین وقت اندکی برای جمع‌آوری داشت، پس صرفاً به گشت و گذاری در اطراف پرداخت تا ببیند آن‌جا چگونه محلی است. او نظر چندان خوشی نسبت به مانوری‌ها، مردم محلی نیوزیلند، نداشت. آن‌ها اگرچه با اهالی تاهیتی نسبت نزدیکی داشتند، جنگاورانی وحشی و مشهور به آدم‌خواری بودند. بسیاری از مهاجران سفیدپوست، مجرمان سابق و میخوارگانی قانون‌شکن بودند و تأثیر آن‌ها بر داروین بدتر

L. Maori

از تأثیر قوم مانوری بود. از نظر داروین، تنها نکته مثبت در نیوزیلند مبلغان بسیار خشک و مبادی آداب و پارسای انگلیسی بود.

داروین تعجب کرد از این‌که چقدر مبلغان مذهبی تاهیتی و نیوزیلند را دوست دارد. پیش از سفر در انگلستان، بر این باور بود که مبلغان مذهبی، فاتحان سیاهدلی هستند که می‌خواهند فرهنگ‌های محلی را نابود و فرهنگ انگلیسی را جایگزین آن‌ها کنند. به این ترتیب او کاملاً از خودش انتظار داشت که از مبلغان مذهبی متنفر باشد. اما در اعماق قلبش هنوز یک انگلیسی متعلق به طبقه بالا بود که تازه زمانی هم درس کشیشی خوانده بود، فرهنگ‌های بومی‌ای که داروین در طول مسافرت خویش دید، معمولاً خشن و بی‌نظم به نظر می‌آمدند و بنابراین، او به این احساس رسید که مملکت مسیحی‌شده، صلح‌طلب‌تر است و سعادت همه کس را — چه بومی چه مهاجر — بیش‌تر تأمین می‌کند. داروین حتماً شگفت‌زده می‌شد اگر پی می‌برد که تقریباً دویست سال بعد، خوبی یا بدی مهاجرنشینی و مستعمره‌سازی همچنان موضوع بحث و مجادله مردم است.

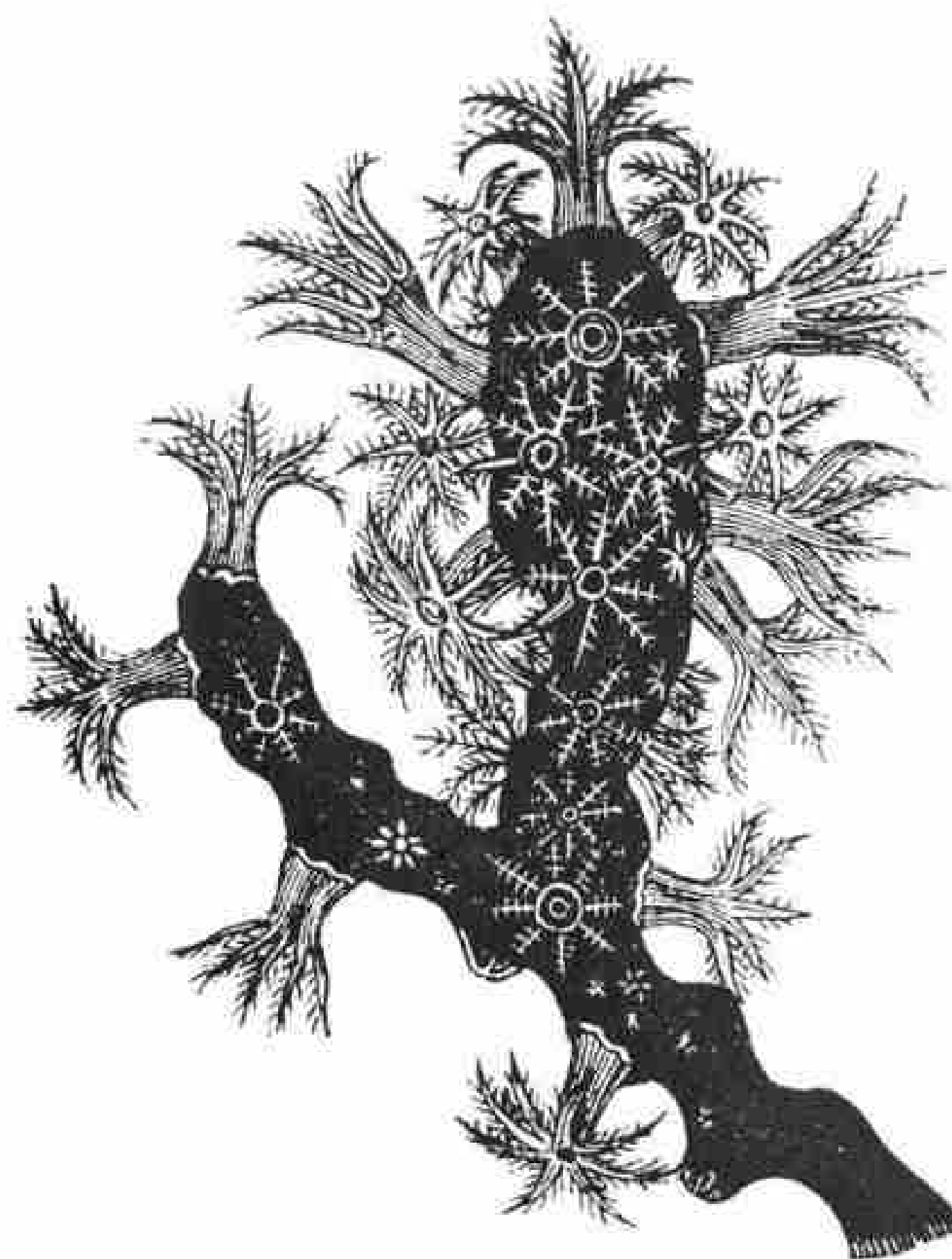
از نیوزیلند، کشتی بیگل با سرعت به سیدنی استرالیا رفت. داروین پس از برخورد با ساکنان شرور و خشنی که بیش‌تر آن‌ها مجرمان تبعیدی انگلیسی بودند، نخست متأثر و سپس خیلی زود از آن‌ها منزجر شد. سیدنی به‌رغم این‌که بخشی بود از یک تبعیدگاه مهاجرنشین — زندان وسیعی به بزرگی یک قاره — مملو از مجرمان سابق ثروتمند می‌شد که اکنون به هیئت تاجران، از طریق صادرات پشم گوسفندان استرالیایی به همه جهان، مشغول ثروت‌اندوزی بودند. اما این محل انگیزه‌های معنوی کمی به سیاح دریانوردی چون چارلز داروین می‌بخشید. سیر و سیاحت داخلی او نیز ناامیدکننده بود، چرا که دامدازان بیش‌تر حیات وحش بومی آن‌جا را نابود کرده بودند.

زنده نمونه برداری کرد، و کنار ساحل دراز می کشید و مشغول مکیدن شیره نارگیل می شد. داروین موجودات مرجانی را زیر میکروسکوپ به دقت مطالعه کرد. او قادر به گشودن این راز نبود که آیا مرجان ها حیوانند یا گیاه؛ هنوز هیچ کس نمی دانست. اما به لطف مشاهدات خویش و اندازه گیری های فیتزروی از صخره های مرجانی که هزاران پا زیر آب امتداد داشتند، داروین متقاعد شد که نظریه او در باره رشد صخره های مرجانی روی جزایر زیر آب رفته، درست است.

پس از جزایر کیلینگ، کار دیگری برای بیگل نمانده بود مگر حرکت به سوی وطن. در طول راه فیتزروی می بایست به اندازه گیری طول جغرافیایی، با استفاده از زمان سنج ها یا همان ساعت های دقیق مختلفی که به همین منظور با خود آورده بود ادامه دهد. کشتی بیگل از اقیانوس هند گذشت و مدت کوتاهی در جنوب آفریقا توقف کرد. در جزیره آسنشن^۳، داروین نامه های بیش تری را در انتظار خود دید. خواهرش کاترین نوشته بود که هنسلو مجموعه ای از نامه های علمی داروین را در جزیره ای گرد آورده و بدون کسب اجازه داروین، آن ها را در نسخه های زیادی به چاپ رسانده است! دانشمندان طراز اول و مردمان فرهیخته، این جزیره را می خواندند و داروین نقل محافل بود. داروین هم احساس غرور و هم احساس خجالت می کرد؛ او نامه هایش را با این فکر نوشته بود که فقط هنسلو آن ها را خواهد خواند.

پس از ترک آفریقای جنوبی، فیتزروی خبر شگفت آوری به مردان بیگل داد؛ باید برای آخرین بار به برزیل برگردند تا جهان نوردی رسمی خود را روی کره زمین کامل سازند و تأیید کنند که اندازه گیری های او در مورد طول جغرافیایی درست است. البته آن ها واقعاً نیازی به این کار نداشتند؛ فیتزروی حسابی کمال گرا

3. Ascension



دسته ای از مرجان های زنده.

کشتی بیگل استرالیا را ترک گفت و پس از چند توقف دیگر، در یازدهم آوریل ۱۸۳۶ به جزایر کیلینگ^۱ (که امروزه کوکوس^۲ خوانده می شود) در اقیانوس هند رسید. این جزایر کوچک بسیار دور افتاده، یکسره از مرجان تشکیل شده اند و روی آن ها هیچ چیز بجز درخت نارگیل نمی روید. داروین چندین روز را در آب های گرم گذراند؛ او مجذوب ماهی های استوایی شد، از مرجان های

1. Keeling
2. Cocos

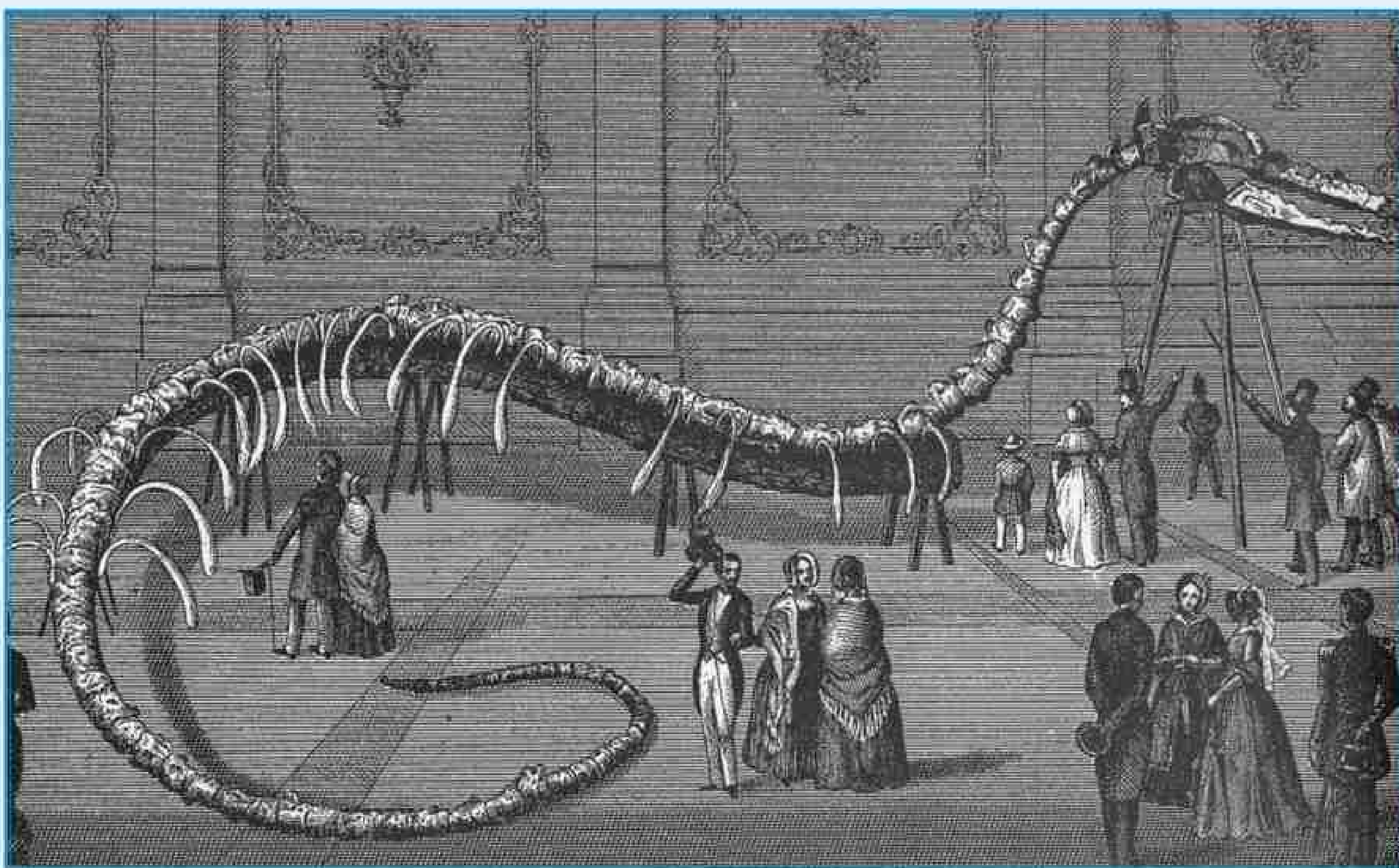
بود. همه به شدت ناراحت بودند، ولی به هر حال باید اطاعت می کردند. بحث کردن با فرمانده غیر ممکن بود. داروین حالا دیگر کاملاً شکیبایی اش را از دست داده بود. او این طور نوشت: «این چپ اندر قبیچی رفتن بسیار دردناک است؛ این کار ضربه تمام کننده را بر احساسات من وارد آورده است. از دریا بیزارم، متنفرم.»

پس از توقف کوتاه دیگری در برزیل و تأخیر دیگری در نتیجه بدی هوا، بیگل مستقیم به سوی شمال راه انگلستان را در پیش گرفت. تمام کشتی سرشار از انتظار بود. تقریباً پنج سال از زمانی که وطن را ترک گفته بودند می گذشت. داروین شب ها به خواب نمی رفت. در حالی که در بنوی خود تاب می خورد، کالسکه ای را مجسم می کرد که او را به شروزبری می برد. چه چیزی تغییر کرده بود؟ آیا همه چیز همان طوری بود که قبلاً

بود؟ داروین متوجه نبود که خود او بود که تغییر کرده بود. دیگر خبری از «انگل» بی خیال نبود، او دانشمندی جدی و مصمم شده بود. مسافرت دریایی داروین ممکن بود به پایان رسیده باشد، اما سیر و سلوک عقلی اش تازه داشت آغاز می شد.

در شب طوفانی دوم اکتبر ۱۸۳۶، کرانه انگلستان از میان ابرها پدیدار شد. پس از چهار سال و نه ماه و پنج روز به سر بردن در دریا، کشتی بیگل در بندر جنوبی فالموت پهلو گرفت. چارلز داروین دور کره زمین گشته بود و مناظری را دیده بود که هیچ کس دیگری هرگز ندیده بود. اما خاک مرطوب و سرد وطنش برای او خوشایندترین منظره جهان بود. بالاخره در وطن بود!





مردم در انگلستان دوره ویکتوریا گروه گروه به تماشای سنگواره‌هایی
می‌رفتند که در موزه‌ها به نمایش گذاشته می‌شد.

فصل چهارم

در جستجوی دلایل

سیر و سلوک عقلی

داروین پس از بازگشت از سفر اکتشافی بیگل هیچ فرصتی برای استراحت نداشت. کارهای بسیاری بود که باید انجام می گرفت، پرسش های علمی زیادی بی پاسخ مانده بود. او بعداً نوشت که آن دو سال پس از مسافرت، پرمشغله ترین ایام عمرش بود.

داروین با شتاب با کالسکه به شروزبری رفت، اما وقتی به مانت رسید که همه در خواب بودند. پس برای خوشمزگی و شوخی، پاورچین به اتاق خوابش رفت و خواب راحتی کرد و صبح روز بعد به روال عادی، سیلانه سیلانه سر میز صبحانه حاضر شد، گویی اصلاً از خانه خارج نشده است! همه از روی صندلی هایشان پریدند. چارلز برگشته بود! خواهرانش او را بوسیدند و خندیدند و گریه کردند و حتی خدمتکاران هم شادمانی کردند. داروین نامه ای برای هنسلو نوشت و گفت که «غرق در شادی و سردرگمی» است.

او خوب نمی دانست که از کجا شروع کند. پس از اوقات خوش پیوستن مجدد به خانواده، با شتاب به کمبریج نزد هنسلو رفت. با آن همه محموله هایی که فرستاده بود و هزاران نمونه ای که هنوز در بیگل در انتظار تخلیه بودند چه باید می کرد؟ لازم بود که آن ها طبقه بندی و فهرست نگاری

شوند و مورد مطالعه قرار گیرند. انجام دادن همه این کارها بسیار فراتر از توان چارلز بود. چگونه می توانست از این انبوه جعبه ها و بطری ها سر درآورد؟ با کمک هنسلو، ترتیبی داد که متخصصانی در هر حوزه، گوشه ای از کار این مجموعه را بر عهده گیرند. ریچارد اُون^۱، متخصص مشهور اندام شناسی جانوران، سنگواره ها را بررسی کرد. یک پرنده شناس بسیار معتبر به نام جان گولد^۲ موافقت کرد که در باره پرندگان تحقیق کند. مارمولک ها، حشرات و صدف ها هم نصیب دیگران شد.

داروین سرانجام همه چیز را از بیگل خارج ساخت و اتاقی در کمبریج اجاره کرد تا به آن ها نظم و ترتیبی بدهد. فیتزروی مشغول نوشتن گزارش رسمی سفر بود و از داروین خواست که، در کنار آن گزارش، یک جلد خاص در باره اکتشافاتش در تاریخ طبیعی بنویسد. داروین یادداشت هایش را جمع آوری کرد و بیش تر سال بعد را صرف فراهم آوردن کتابی کرد که اکنون آن را به نام سفر دریایی بیگل^۳ می شناسیم.

مشکل این بود که بیش تر دانشمندان پیشگامی که داروین به مشاوره ایشان نیاز داشت در لندن زندگی می کردند. او

1. Richard Owen

2. John Gould

3. *The Voyage of the Beagle*



ریچارد اُون اندام شناس، در کنار اسکلتی که خود بازسازی کرده است.

به عنوان دانشمند شناخته شود، چاره‌ای نداشت جز آن که در این کلان‌شهر کثیف زندگی کند.

راز سهردها

یک بار در آنجا با گولد پرنده‌شناس هم صحبت شد. گولد به داروین گفت که نمونه‌های پرنده‌گانی که او از گالاپاگوس آورده، همگی به غلط نامگذاری شده‌اند. داروین با توجه به شکل متفاوت منقارها، تصور می‌کرد مجموعه‌ای متنوع از توکاهای سیاه، الیکایی‌ها، چکاوک‌ها و سهردها را با خود آورده است. گولد به او گفت که همه آن‌ها در واقع سهره‌اند، هر یک از یک



چارلز لایل

بارها به لندن می‌رفت و در آنجا پیش برادرش اراسموس اقامت می‌کرد. داروین شخصیت آرمانی خویش، چارلز لایل، را ملاقات کرد، مردی که کتابش در سفرهای داروین، بسیار الهام‌بخش او شده بود. داروین بی‌قرار بود زیرا نمی‌دانست به چنین مرد بزرگی چه بگوید، اما با کمال شگفتی، این لایل بود که با داروین همانند چهره‌ای سرشناس رفتار کرد و بارها و بارها از او به خاطر این که نظریه‌های کتابش را به اثبات رسانده بود تشکر کرد. آن‌ها دوستان خوبی برای هم شدند.

داروین نمی‌توانست برای همیشه سربار برادرش باشد. پس در مارس ۱۸۳۷ جایی در، به قول خودش، «لندن نفرت‌انگیز کثیف» اجاره کرد. شهر پر شده بود از کارخانه‌های زغال‌سوز و دودکش‌هایی که امواج دود را در فضا پراکنده می‌ساختند. مه دودآلود و کثیف، آنقدر بد بود که حتی در روز آفتابی هم هوای آمیخته به دوده سیاه، تنفس را دشوار می‌کرد. و این برای داروین بی‌چاره، سردرد می‌آورد. اما اگر چارلز می‌خواست که

گونه متفاوت که کسی تا به حال آن‌ها را شناسایی نکرده است. مجموعه‌ای متفاوت از مرغان مقلد نیز کشف جدیدی برای علم به شمار می‌رفت — هر کدام از مرغان مقلد از گونه‌ای متفاوت بود. هم سهره‌ها و هم مرغان مقلد با انواع دیگری از آمریکای جنوبی مرتبط بودند.

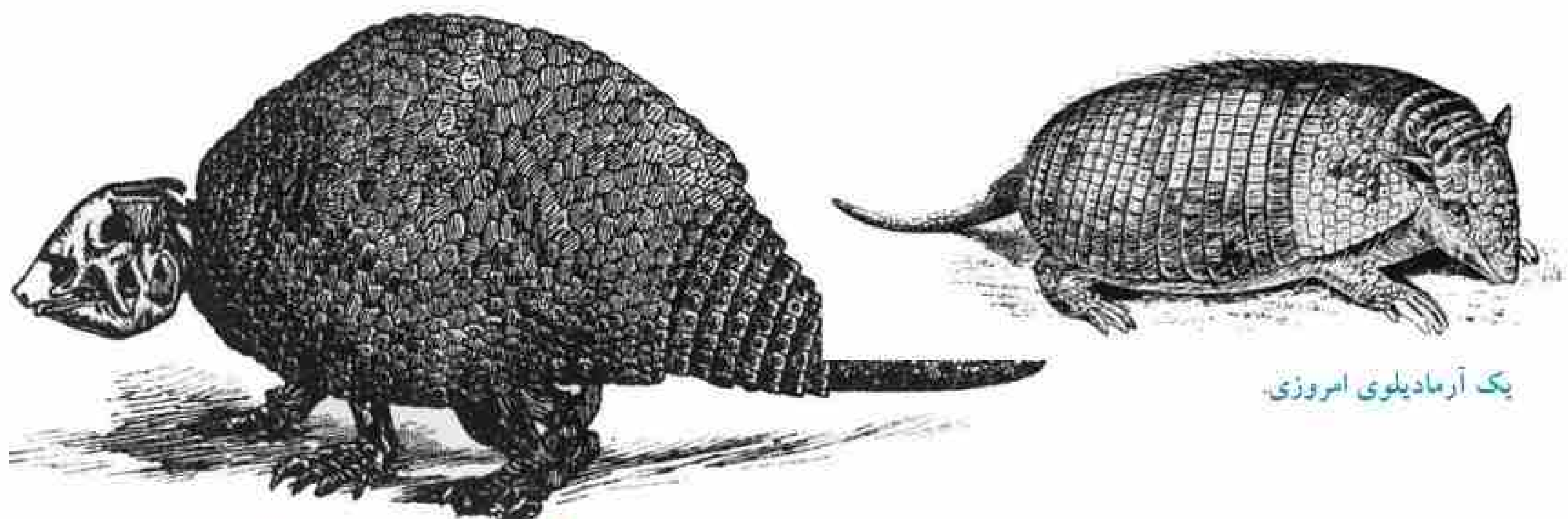
سهره‌های گالاپاگوس، الهام‌بخش داروین شده بودند که با دقت بیش‌تری بر آن چیزی که خود آن‌ها را «تبدل انواع» می‌خواند تمرکز کند، یعنی تغییر آرام آرام یک نوع به نوع دیگر که امروز به آن تکامل گفته می‌شود (به‌رغم این‌که داروین بنیانگذار دانش تکامل شناخته می‌شود، او در تمام عمر خود واژه «تکامل» را به ندرت به کار برد. داروین ترجیح می‌داد از اصطلاحات «تبدل» یا «تطور نسل‌ها» استفاده کند و در نخستین چاپ اصل انواع، هرگز واژه «تکامل» را به کار نبرد).

داروین پس از صحبت کردن با گولد، مدت درازی به تأمل پرداخت. احساس او این بود که دسته‌ای از سهره‌ها باید در زمان‌های خیلی دور، همراه طوفانی دریایی از سرزمین آمریکای جنوبی به گالاپاگوس رسیده باشند و گروهی از آن‌ها در این

جزیره و گروهی در جزیره دیگری فرود آمده باشند. اما هر جزیره که دانه‌های خوراکی اندکی متفاوت داشت، منحصربه‌فرد بود. در طول زمان همچنان‌که هر نسل، جای خود را به نسل بعدی می‌داد، هر گروه از سهره‌ها — که اکنون در جزایر مختلف از هم جدا مانده بودند — به آرامی شکل منقارهای خود را برای خوردن آنچه در دسترس بود متناسب می‌ساختند. سهره‌ها او را متقاعد ساختند که این «تغییر» حتماً روی داده است، اما هنوز نمی‌توانست کاملاً دریابد که علت آن چه بوده است.

بذرهای یک نواندیشه

احساسات داروین با یافته‌های اُون تأیید شد، که اعلام کرد سنگواره‌های داروین در واقع متعلق به نسل‌های غول‌پیکر جانورانی هستند که نوع مشابه کوچک‌تر آن‌ها هنوز در آمریکای جنوبی زندگی می‌کنند. یکی مانند آرمادیلوی عظیم‌الجثه بود، دیگری مانند لامایی غول‌پیکر، یکی دیگر تنبلی تنومند و دیگری نیز جونده‌ای بسیار بزرگ بود. آرمادیلوها، لاماه‌ها، تنبل‌ها و جوندگان، همگی هنوز در آمریکای جنوبی به سر می‌بردند، اما

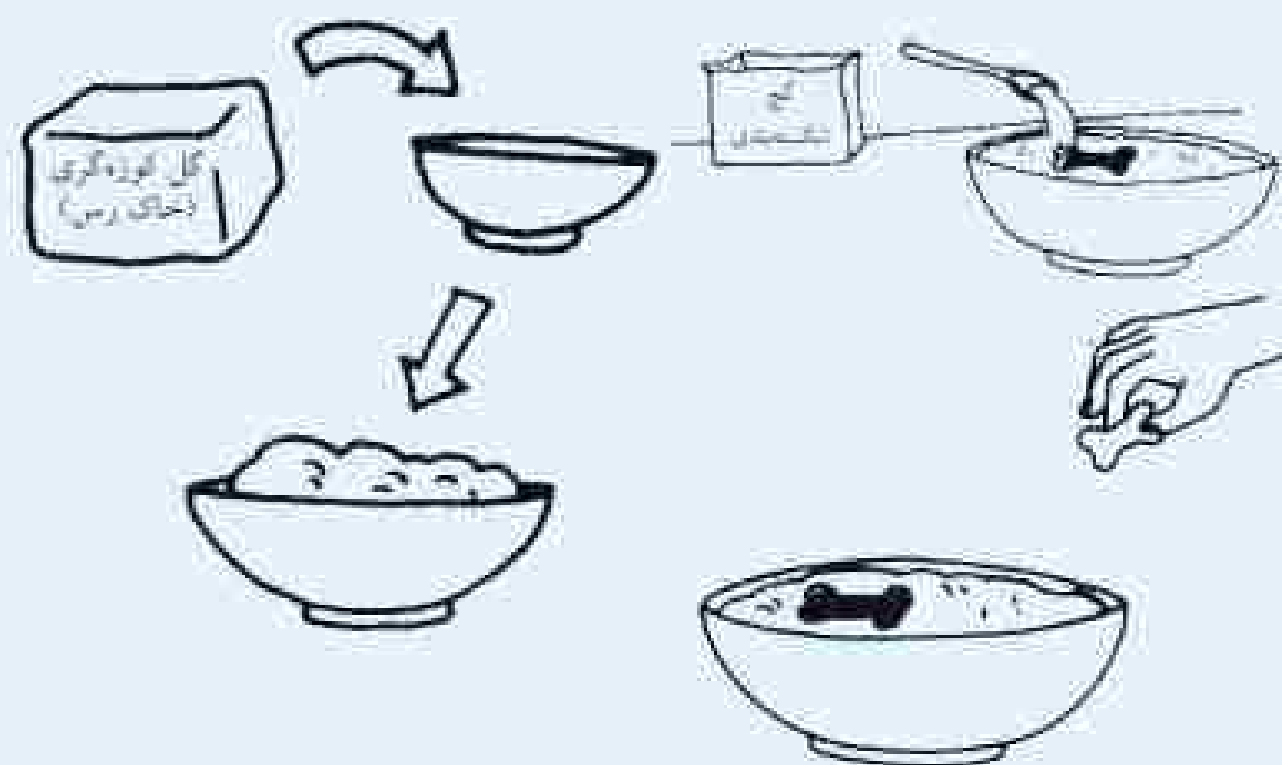


یک آرمادیلوی امروزی

داروین سنگواره این آرمادیلوی غول‌پیکر متفرض شده را یافت.

برای خودتان سنگواره بسازید

به اندازه یک کف دست گل کوزه‌گری یا خمیر بازی در کاسه‌ای کوچک بریزید (اگر در خانه گل کوزه‌گری ندارید، می‌توانید مقداری برای خودتان بسازید: چند قاشق آب و نمک را در یک کاسه آرد مخلوط کنید و آن را کمی ورز دهید تا خوب مقاوم شود). مطمئن شوید که خمیرتان دست‌کم پنج سانتیمتر کلفتی دارد.



حالا یک تکه استخوان مرغ، یک شاخه کوچک، یک صدف، یک بلوط یا یک عروسک را بردارید و داخل خمیر فرو کنید به طوری که نیمی از آن دیده شود. سپس آن را به دقت هر چه تمام‌تر از آن‌جا خارج کنید (اگر خیلی کوچک است، از موچین یا انبردست استفاده کنید) و مطمئن شوید که «اثر» واضحی در خمیر ایجاد کرده‌اید.

اکنون مقدار کمی از گچ را مطابق دستورالعمل روی جعبه مخلوط کنید و آن را با قاشق به دقت داخل آن حفره بریزد تا پر شود (اگر گچ ندارید، می‌توانید به جای آن از چسب چوب استفاده کنید، هر چند که دیرتر خودش را می‌گیرد).

داروین تنها کسی نبود که در روزگار خود مجذوب سنگواره‌ها شد. «موج سنگواره‌یابی» در نیمه سده نوزدهم تمام اروپا را فراگرفت، و شکارچیان غیرحرفه‌ای سنگواره‌ها در همه‌جا به جستجوی آن‌ها بودند. اما به‌رغم علاقه شدید به سنگواره، اختلاف نظر بزرگی هم وجود داشت مبنی بر این که آیا سنگواره‌ها باقی‌مانده حیوانات باستانی‌اند یا فقط طرح‌های زیبایی هستند که به طور طبیعی روی صخره‌ها ایجاد شده‌اند. دانشمندان سرانجام به اثبات رساندند که سنگواره‌ها زمانی جانوران و گیاهانی بوده‌اند که باقی‌مانده‌های آنان در طی قرون متمادی، به صورت سنگ درآمده‌اند. اما شما نیاز ندارید که یک میلیون سال صبر کنید تا سنگواره خود را بسازید. در این‌جا به شما نشان می‌دهیم که چگونه می‌توانید سنگواره‌ای را در عرض یک ساعت بسازید.

آنچه نیاز دارید

گل کوزه‌گری یا خمیر بازی

استخوان مرغ

شاخه‌های کوچک

صدف

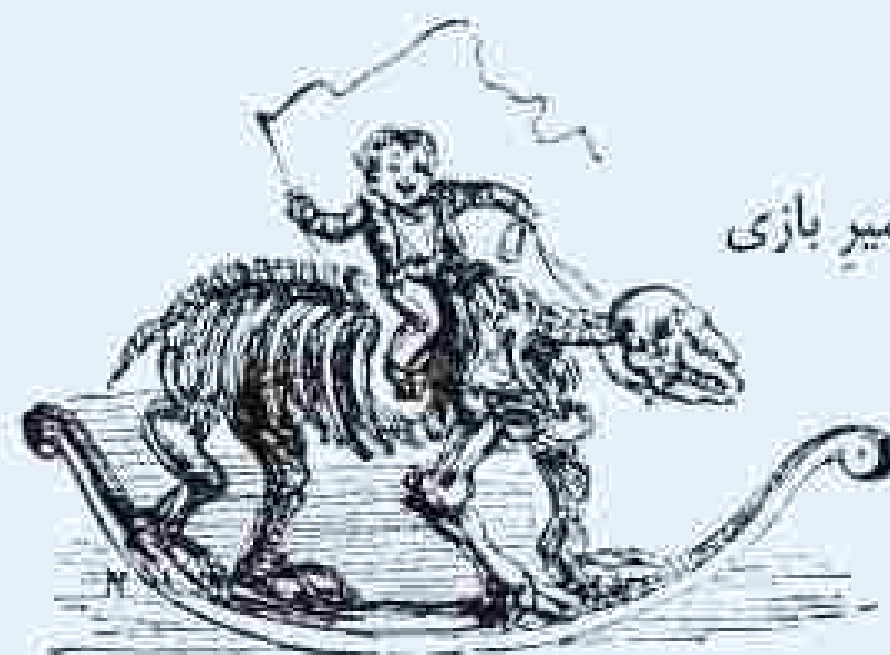
بلوط

عروسک

گچ شکسته‌بندی یا گچ دندان‌سازی

یا چسب چوب

ماژیک یا آبرنگ (اختیاری)



سنگواره‌ها در همه‌جا در

تخیل آدم‌ها ظاهر می‌شوند.

این کاریکاتور قدیمی، پسر

بچه‌ای را نشان می‌دهد که از

سنگواره‌ای سواری می‌گیرد.

دیگر هم می‌توانید انجام دهید و صاحب «سنگواره‌های» بسیاری به شکل‌های مختلف شوید.



صبر کنید تا گچ یا چسب سفت شود. بسته به کوچکی یا بزرگی حفره، از نیم ساعت تا یک شب خشک شدن آن زمان می‌برد. سنگواره خود را، با تراشیدن گِل یا چسب از اطراف آن به طوری که گچ یا چسب سفت شده آزاد شود، به دقت بیرون بیاورید. تکه‌های باقی‌مانده خمیر را از سنگواره پاک کنید و به آن نگاه کنید — حال شما بدل دقیقی از شیء اصلی دارید.

اگر دوست دارید که سنگواره شما حقیقی‌تر به نظر برسد (گچ وقتی خشک شود، سفید است) شیء خود را با آبرنگ یا ماژیک پهن، قهوه‌ای یا خاکستری کنید. این کار را با اشیای

که داروین می‌اندیشید اعتقاد داشتند، اما به آنان به چشم تندرو یا انقلابی نگریسته می‌شد. داروین از مجادله بیزار بود و دوست نداشت جنجال به پا کند. در عین حال نمی‌توانست شواهد پیش روی خود را انکار کند. پس به جای این‌که در باره اندیشه‌های خود با کسی صحبت کند، در ژوئیه ۱۸۳۷ یک دفترچه یادداشت پنهانی درست کرد. او در خاطرات خود نوشت:

در ژوئیه، نوشتن در نخستین دفتر یادداشت در باره تبدیل انواع را آغاز کردم. تقریباً از مارس گذشته به شدت مجذوب مشخصات سنگواره‌های آمریکای جنوبی و انواع یافت‌شده در مجمع‌الجزایر گالاپاگوس شده بودم. این حقایق (به‌ویژه مورد اخیر) اساس همه نظریه‌های مرا تشکیل می‌دهند.

پس داروین حتی در آن زمان می‌دانست که می‌خواهد در باره این موضوع بسیار فکر کند، و می‌خواست که همه افکارش را در جایی به نظم درآورد.

حیوانات جدید بسیار کوچک‌تری بودند. از آن‌جا که هیچ کدام از جانوران غول‌پیکر دیگر در هیچ جا زنده یافت نمی‌شد، آشکار بود که همه آن‌ها منقرض شده بودند. داروین غرق در این اندیشه بود که از میان رفتن همه این‌ها و سپس ظاهرشدن سحرآمیز گروهی کاملاً جدید از حیوانات کاملاً مشابه با گروه قبلی، اما به کلی نامربوط به آن‌ها، چگونه ممکن است منطقی باشد؟ آشکارا به نظر می‌رسید که در طول زمان، نسل آرمادیلوهای غول‌پیکر کوچک و کوچک‌تر شده تا سرانجام به صورت آرمادیلوهای جدید درآمده‌اند. به سخن دیگر، سنگواره‌ها اجداد حیواناتی هستند که امروز می‌بینیم.

اما این نواندیشه، که امروز بدیهی به نظر می‌رسد، در سال ۱۸۳۷ تکان‌دهنده — و تقریباً کفرآمیز — بود. بیش‌تر اهالی انگلستان به حقیقت لفظی کتاب مقدس باور داشتند و آن هم می‌گفت که خدا همه جانوران را یکباره خلق کرده است؛ چیزی بیش از این لازم نبود گفته شود. بله، اندک کسانی بودند که به همان چیزی

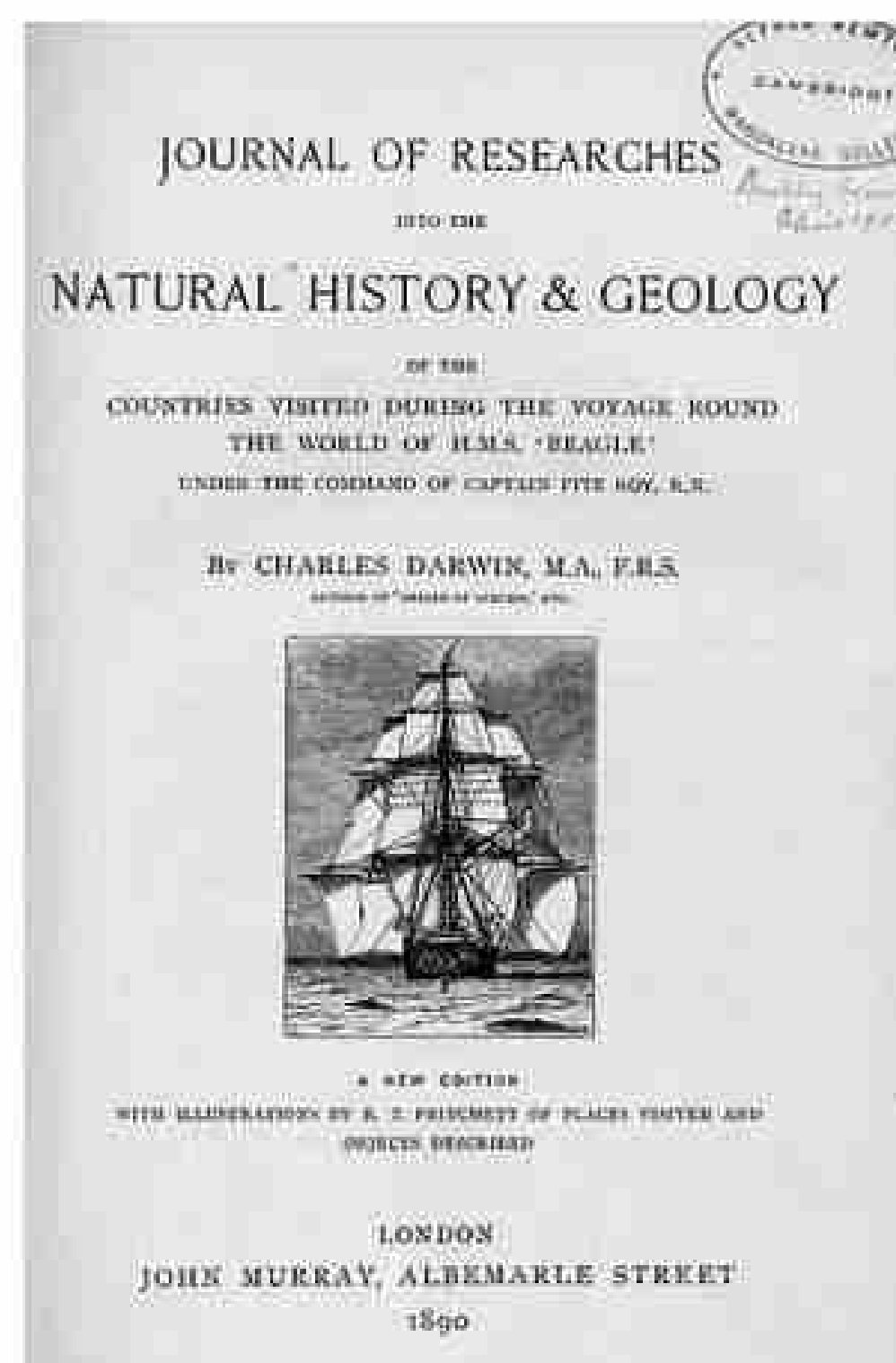
دقیقاً به معنی لفظی آن حقیقت دارد، در تضاد است. به این ترتیب او آرام آرام، با کمی اکراه، این باور را که کتاب مقدس سندی تاریخی یا علمی است رها کرد. احساس داروین این بود که کتاب مقدس متن مهمی از حقایق شگفت‌آور اخلاقی و خردمندانه به شمار می‌رود، اما در زمینه علم باید کنار گذاشته شود.

عشق و زندگی در لندن

دوستی داروین با لایل بالا گرفت و داروین اغلب با او یا اراس، که نام اختصاری جدید برادرش اراسموس بود، به مهمانی‌های شام می‌رفت. اما پیش‌تر وقت او صرف نوشتن کتابش در باره سفر با کشتی بیگل می‌شد. سرانجام این کتاب به عنوان جلد اول از مجموعه سه جلدی شرح سفر، در سال ۱۸۴۹ انتشار یافت. دو جلد دیگر، یکی نوشته فیتزروی و دیگری نوشته مردی به نام کینگ،^۲ حوصله‌سریز بودند و دشوار خوانده می‌شدند. اما همه آن بخشی را که داروین نوشته بود دوست داشتند، آن‌قدر که چند سال بعد این جلد مستقلاً به صورت کتابی با نام جدید به چاپ رسید: گزارش پژوهش‌هایی در تاریخ طبیعی و زمین‌شناسی کشورهای که در سفر با کشتی بیگل نیروی دریایی انگلیس به دور دنیا از آن‌ها بازدید شد: تحت فرماندهی کاپیتان فیتزروی.^۳ با توجه به عنوان کتاب درمی‌یابید که چرا مردم از آن با عنوان سفر دریایی بیگل یاد می‌کنند. داروین به قدری مطلب در ذهن داشت که آغاز به نوشتن دو کتاب دیگر کرد. یکی فقط در باره جنبه جانورشناسانه سفرها و دیگری صرفاً در باره زمین‌شناسی (صخره‌ها).

2. King

3. *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited During the Voyage of H.M.S. Beagle Round the World: Under the Command of Capt. FitzRoy.*



تصویری روی جلد کتاب سفر دریایی بیگل.

داروین به خوبی می‌دانست که این اندیشه‌های نو با احساسات مذهبی مردم سازگار نیستند. اما در این زمان او به این موضوع هم پی می‌برد که به کتاب مقدس نباید به چشم مرجعی علمی نگریست. در سرتاسر سفر با بیگل، دریانوردان در باره این‌که داروین پاسخ همه مسائل را از کتاب مقدس نقل می‌کند شوخی می‌کردند. سه سال تحصیل الهیات او را تقریباً دانشمندی مؤمن بار آورده بود، هر چند که دانشجوی خوبی نبود. اما اکنون در سال‌های ۱۸۳۷ و ۱۸۳۸ داروین دریافت که دانش علمی جدید مستقیماً با وفاداری به لفظ (نص) کتاب مقدس،^۱ یا این رأی که هر کلمه از کتاب مقدس

1. biblical literalism

اراس به لندن آمد و نظر داروین دوباره به او جلب شد. در طول سال‌ها، افراد بسیاری از خانواده‌های داروین و وج‌وود با همدیگر ازدواج کرده بودند: چنان‌که انتخاب اما تقریباً سنتی خانوادگی به نظر می‌آمد. به علاوه، او بسیار زیبا بود و ثروت زیادی هم داشت. آیا داروین عاشق بود؟ شاید هنوز نه، اما مطمئناً آن‌ها می‌توانستند عشقی میان خود ایجاد کنند. او تصمیم خود را گرفت و در پاییز خواستگاری کرد. اما، متعجب از این‌که چرا چارلز این قدر طولش داده است، بی‌درنگ پذیرفت.

مالتوس و مادر طبیعت

درست در همین ایام بود، اکتبر سال ۱۸۳۸، که داروین رساله در باره اصل جمعیت توماس مالتوس را خواند. مالتوس در این کتاب مفهوم کلی ازدیاد جمعیت را به بحث کشیده بود، یا این حقیقت را که هر حیوان مادری در عمر خود بچه‌های بسیار بیش‌تر از آن تعداد که می‌توانند زنده بمانند به دنیا می‌آورد. مالتوس نوشت که اگر همه این بچه‌ها زنده می‌ماندند، سرتاسر کره زمین به زودی از حیوانات پر می‌شد. به این ترتیب، در جهان خشن طبیعت، بیش‌تر حیوانات جوان به شکل‌های مختلف پیش از آن‌که به سن بلوغ برسند می‌میرند. داروین دریافت که آن‌هایی که زنده می‌مانند، برای بقا به طور متوسط باید به نحوی مستعدتر از دیگر حیوانات باشند. چیتایی که به گله آهوان حمله می‌برد کندترین آن‌ها را خواهد گرفت. آهوان باقی‌مانده فرار خواهند کرد و آن قدر زنده می‌مانند که بچه‌هایی به دنیا آورند — بچه‌آهوانی که پاهای تیزرو را از والدین خود به ارث خواهند برد. این‌گونه است که آهوان برای سریع دویدن تکامل یافته‌اند، زیرا آهوان کند به ندرت آن قدر زیسته‌اند که بچه‌هایی کند به دنیا آورند.



اما وج‌وود داروین.

زندگی در میان آقایان متأهل لندن، داروین را واداشت تا با موضوعی روبرو شود که قبلاً هرگز واقعاً به آن فکر نکرده بود: نباید ازدواج کند؟ به علاوه، او ۲۹ ساله شده بود و جز فانی کس دیگری برای ازدواج به ذهنش نمی‌رسید. داروین به شیوه خاص خود نشست و فهرستی از دلایل له و علیه ازدواج کردن خود تهیه کرد. همسر داشتن نوعی «اتلاف وقت وحشتناک» بود که او را مبدل به یک «ابله عاطل و باطل تنبل» می‌ساخت، اما همسر «به هر حال بهتر از سنگ» بود. با سبک و سنگین کردن فهرست، و بدون در نظر گرفتن احساسات، داروین متقاعد شد که وقت آن رسیده است که ازدواج کند.

اما با چه کسی؟ چنین سؤال آزاردهنده‌ای به ذهن او خطور نکرده بود. اتفاقاً آن تابستان دختردایی اش اما وج‌وود برای دیدار

این کلیدی بود که داروین در جستجوی آن بود. او از پیش متقاعد شده بود که «تبدل انواع» روی داده است، و اکنون با کمک مالتوس برای نخستین بار، می‌توانست ببیند که چگونه روی داده است. با گذشت زمان کافی، این تغییرات اندک گسترش بیش‌تر و بیش‌تری می‌یافتند تا این‌که یک نوع جدید از نوع قدیمی‌تر پدیدار می‌شد.

داروین مدت‌ها مجذوب پرورش‌دهندگان حرفه‌ای حیوانات شده بود. این افراد چاق‌ترین خوک‌ها، قوی‌ترین اسب‌ها، رام‌ترین گربه‌ها یا تندپا‌ترین سگ‌ها را از طریق انتخاب حیوانات دارای ویژگی‌های مطلوب آنان و جفت‌کردنشان با همدیگر پرورش می‌دادند. نسل بعدی آن‌ها به طور متوسط حتی چاق‌تر، قوی‌تر، رام‌تر و تیزروتر از نسل پیشین می‌شد. پرورش‌دهندگان این روند را ادامه می‌دادند تا آن‌که کل انواع جدید خوک‌ها، اسب‌ها، سگ‌ها و گربه‌ها در طول زمان تکامل یابند (تمام نژادهای مختلف سگ‌های امروزی — از شی‌واوا^۱ گرفته تا سنت برنارد^۲ و تازی — از این راه به وجود آمده‌اند!). چرخه ایجاد نژادهای جدید به دست انسان انتخاب غیرطبیعی^۳ نامیده می‌شود. داروین می‌توانست ببیند ساز و کاری که او برای تبدیل انواع طراحی می‌کرد دقیقاً همین‌طور بود الا این‌که انسان در آن دخالتی نداشت. طبیعت خود انتخاب می‌کرد. پس او مفهوم جدیدش را انتخاب طبیعی^۴ نامید.

مرد خانواده بیمار می‌شود

داروین به کار نگارش کتاب‌های تخصصی خود در زمینه

جانورشناسی و زمین‌شناسی ادامه داد و در ۲۹ ژانویه ۱۸۳۹ با اما ازدواج کرد. اتاق‌های او برای هر دوی آن‌ها بسیار کوچک بودند؛ پس آنان به خانه‌ای جدیدتر و بزرگ‌تر در لندن نقل مکان کردند. چاپ اول سفر دریایی بیگل سرانجام انتشار یافت. اما باردار شد. داروین به مقام معتبری در انجمن زمین‌شناسی برگزیده شد. همه چیز تا حد ممکن نویدبخش بود.

ولی به دلایلی که هیچ‌کس هرگز درنیافت، درست زمانی که همه چیز در زندگی داروین به خوبی پیش می‌رفت، سلامت او ناگهان به خطر افتاد. او پیش و پس از سال ۱۸۳۱ دچار ناخوشی‌هایی شده بود، اما نه چیزی مانند این. هر روز ممکن بود دچار تپش قلب، بی‌خوابی، استفراغ، کهیر، دندان‌درد و حتی غش و ضعف شود. برخی اوقات این دردها فروکش می‌کردند، اما غالب اوقات، همزمان به همه این ناخوشی‌های مختلف دچار بود.

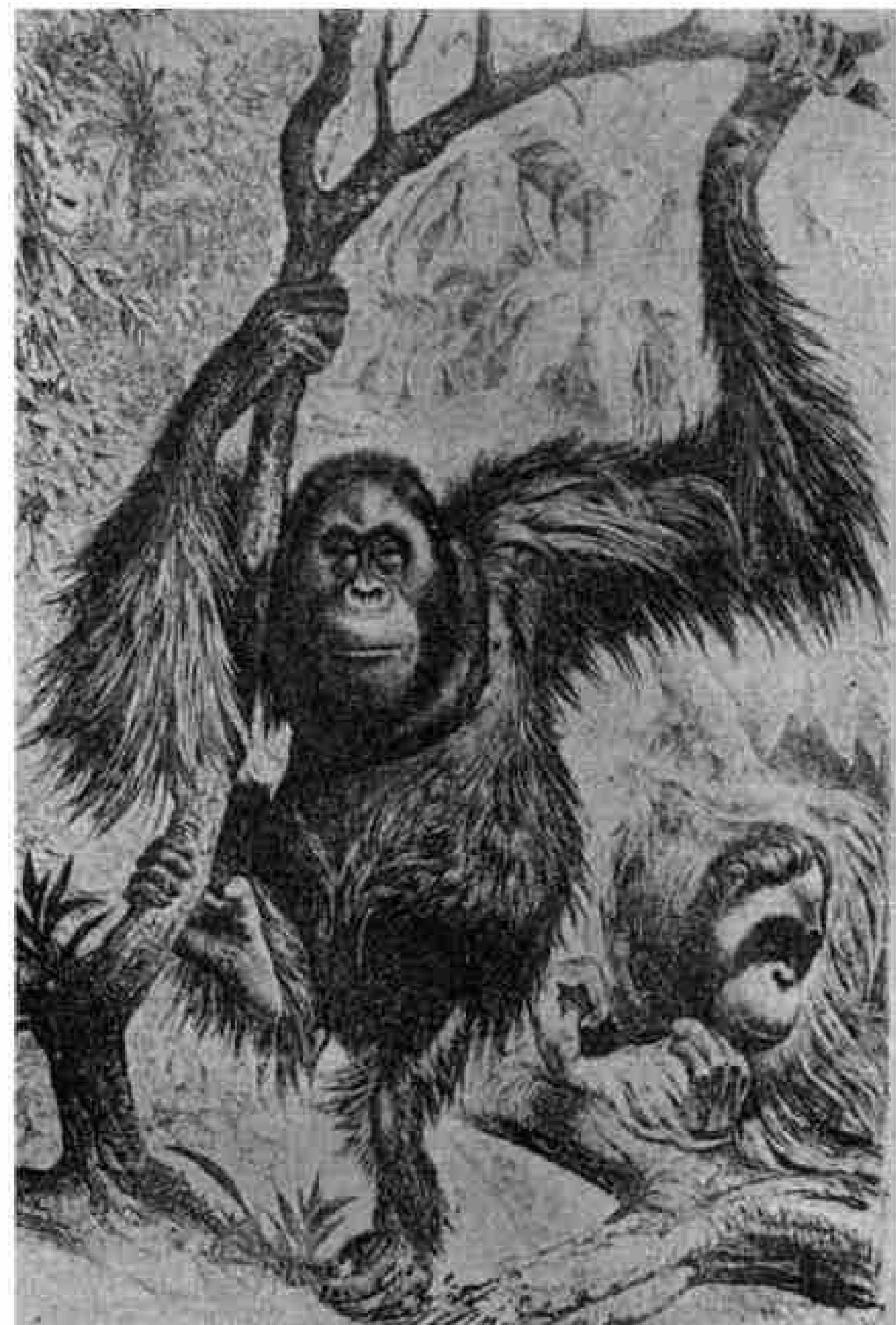
برخی تصور می‌کنند که در آمریکای جنوبی پشه‌ای او را گزیده و به بیماری نادری به نام چاگاس^۵ مبتلا کرده بود که می‌تواند برخی از عوارضی را که داروین به آن‌ها دچار شده بود به وجود آورد. دیگران برآنند که او ضعف سلامت را از مادرش به ارث برده بود. اما بسیاری به این نتیجه رسیده‌اند که دست‌کم بخشی از ناخوشی‌های داروین روان‌تنی بود — یعنی خود او ناآگاهانه عوارضی را با قوه ذهنش خلق می‌کرد. مردم غالباً در دوره‌های آشوب و فشار و تنش دچار عوارض روان‌تنی می‌شوند. زندگی داروین یقیناً در سال ۱۸۳۹ پر از ناآرامی بود، اما در آن روزها دانش پزشکی بسیار ابتدایی بود، و در سراسر زندگی داروین، هیچ پزشکی هرگز قادر به تشخیص مشکل او نبود. به همین

1. Chihuahua
2. Saint Bernard
3. artificial selection
4. natural selection

5. Chagas

جار و جنگال‌ها بر سر چیست. داروین دائماً با بچه‌ها بازی می‌کرد و نزد همه کس لاف می‌زد که ویلیام کوچولو چقدر باهوش است. اما به زودی دانشمند درون داروین سر برآورد. او آغاز کرد به یادداشت‌برداری در باره آنچه ویلیام را به گریه می‌انداخت، آنچه او را به خنده وامی‌داشت، این که کدام احساسات را از قرار معلوم به طور مادرزادی داشت و کدام‌ها را در حال رشد کسب می‌کرد. داروین انبوهی یادداشت برداشت، آن‌ها را سال‌ها حفظ کرد، و مدت‌ها بعد کتابی بر پایه مشاهداتش هم از ویلیام و هم از یک اورانگوتان در باغ وحش لندن به رشته تحریر درآورد. داروین نخستین بار این اورانگوتان را در مارس ۱۸۳۸ دیده بود و از میزان شباهت این میمون و حرکاتش به انسان شگفت‌زده شده بود. او متوجه شد که این میمون ظاهراً بسیاری از همان عواطفی را که انسان‌ها دارند دارد. داروین متقاعد شد که او بسیار به بچه انسان در حالتی که ارتباطش به طریقی قطع شده باشد شباهت دارد. اما این فکری بود که به کلی ممنوع بود.

همچنان‌که اما ویلیام را بزرگ می‌کرد، چارلز به نوشتن ادامه می‌داد. اندکی بعد کتاب او در زمین‌شناسی هم بسیار مفصل شد و، بنابراین، یک‌بار دیگر تصمیم گرفت آن را به چند کتاب کوچک‌تر تقسیم کند. کتاب اول قرار بود در باره صخره‌های مرجانی باشد. او نظریه‌اش را برای لایل شرح داد و نگران بود که این زمین‌شناس از مخالفت او با نظریه خودش در باره مرجان‌ها عصبانی شود. به جای آن، لایل از نواندیشه داروین سخت به هیجان آمد، به طوری که دور اتاق رقصید. او داروین را ترغیب کرد که به سرعت هرچه تمام‌تر نظریه‌اش را بنویسد. به این ترتیب، داروین در سال‌های ۱۸۴۰ و ۱۸۴۱، بیش‌تر روزها، به استثنای ایام بیماری، بر پایه اندیشه‌هایی که در



یک اورانگوتان.

دلیل، احتمالاً هرگز دانسته نخواهد شد که داروین بی‌چاره به چه مرضی دچار بود.

در دسامبر ۱۸۳۹، اما نخستین فرزندشان ویلیام را به دنیا آورد. داروین داشت از شدت غرور متعجب می‌شد. او هیچ‌وقت زیاد به پدر شدن فکر نکرده بود، ولی ناگهان دریافت که همه

طول مسافرت پروازنده بود در باره صخره‌های مرجانی مطلب نوشت. او می‌خواست به عنوان متخصص مرجان‌شناسی، در جهان آوازه پیدا کند. داروین به نوشتن یادداشت‌هایش در دفتر مخفی ثبت تغییرات و تبدلات ادامه داد، اما اکنون «مسئله انواع» دغدغه اصلی او نبود. در این میان، اما فرزند دیگری آورد، دختری که آن^۱ نامیده شد.

سال ۱۸۴۲ نقطه عطفی برای داروین‌ها بود. او کتاب ساختار و پراکندگی صخره‌های مرجانی را به پایان رساند و منتشر

1. Anne



خانه داروین.

ساخت، نخستین کتابی که تماماً از آن خود او بود. داروین اکنون واقعاً نویسنده بود. سپس توجه خود را به دفتر مخفی‌اش معطوف کرد و خلاصه‌ای ۳۵ صفحه‌ای از اندیشه‌هایش در باره تکامل نوشت. امروز بسیاری از مردم تصور می‌کنند که این رساله نخستین دستنویس آن چیزی است که بعدها کتاب اصل انواع شد. گذشته از همه این‌ها، اما هم داشت بچه دیگری به دنیا می‌آورد. آشکار بود که چندی بعد خانه لندن آن‌ها دیگر گنجایش این خانواده را نداشت.

نقل مکان به خانه‌ای در داون

این تغییر مکان به نظر توفیقی اجباری می‌آمد، زیرا هم چارلز و هم اما از زندگی در لندن خسته شده بودند. این شهر کثیف، پُرسر و صدا و پرازدحام همراه با تظاهرات سیاسی که هر روز جلوی خانه آن‌ها موجب مزاحمت بود، محل مناسبی برای زندگی دانشمندی پرکار، همسری حساس و بچه‌های کوچکشان نبود. اما لازم بود که آن‌ها نزدیک لندن باشند تا هر وقت چارلز نیاز

داشت، بتواند به آن‌جا برود. آن‌ها تصمیم گرفتند در روستاهای پیرامون به دنبال خانه بگردند و پس از جستجوی زیاد، خانه رؤیایی خود را در روستای داون، در حدود ۲۶ کیلومتری جنوب لندن پیدا کردند. این خانه بزرگ و جادار، که به آن خانه داون خواهیم گفت، بسیار گرانبه‌تر بود، اما دکتر رابرت به آن‌ها پول کافی برای خرید آن قرض داد. آن‌ها خانه را خریدند و در هفدهم سپتامبر ۱۸۴۲ به آن‌جا نقل مکان کردند.

این آخرین تغییر مکان داروین برای همیشه بود. در حقیقت عملاً این آخرین باری بود که او دست به سفر زد، غیر از دیدارهای گاه‌به‌گاه داروین از لندن و شروزبری، و اندک سفرهایی که برای بازیابی سلامت و تعطیلات در اطراف و اکناف انگلستان کرد، در بقیه عمرش خانه داون را ترک نکرد. جهانگرد ما اکنون دیگر به خانه بازگشته بود.

داروین به سرعت خانواده را در این خانه درندشت مستقر ساخت و آن‌جا را با خانواده در حال بزرگ‌شدن تطبیق داد. سومین فرزندشان اندکی پس از تولد مرد و آن‌ها را غمگین ساخت —



بر شانه غول‌ها

فیزیکدان مشهور اسحاق نیوتن^۱ زمانی چنین گفت که او از آن رو می‌تواند از لحاظ علمی دوردست‌ها را ببیند که «بر شانه غول‌ها» ایستاده است. منظور او این بود که دستاوردهای دانشمندان پیش از خودش، او را به اکتشافات علمی‌اش قادر ساخته بودند. دانش تلاشی است که به همکاری نیاز دارد؛ همه دانشمندان اندیشه‌های تازه خود را بر پیشرفت‌های کسانی که قبلاً بوده‌اند استوار می‌سازند. حتی داروین هم بر شانه غول‌ها ایستاد. این‌ها برخی از کسانی هستند که دستاوردهای علمی داروین را ممکن ساختند.

امپدوکلس آگریگنتویی^۲ (۴۹۰ - ۴۳۰ ق.م.)، دانشمندی از یونان باستان، نخستین کسی بود که اندیشه بنیادی انتخاب طبیعی را مطرح کرد. نظریه او این بود که همه گونه جانوران عجیب و غریب به وجود آمده‌اند، اما عجیب‌ترین جانوران در نوع خود واحد بودند. و، بنابراین، نمی‌توانستند جفتی برای تولیدمثل بیابند. در نتیجه همه آنان منقرض شدند. تنها آن گونه از جانوران که به طور اتفاقی با شرایط منطبق شدند و توانستند جفت بیابند و بچه‌دار شوند تا دوران ما باقی مانده‌اند. این مفهوم انتقال خصوصیات سودمند به نسل‌های بعدی، بنیان نظریه جدید تکامل است.

ارسطو (۳۸۴ - ۳۲۲ ق.م.)، فیلسوف بسیار تأثیرگذار دوران باستان، می‌اندیشید که همه اشکال حیات روی کره زمین را می‌توان در قالب طبقه‌بندی‌ای جای داد: ساده‌ترین مخلوقات (همچون کرم‌ها و حشرات) در پایین‌ترین سطح قرار می‌گیرند و در مراحل بالاتر جانوران پیچیده‌تر (مانند پستانداران و انسان‌ها) به ترتیب جای دارند. این یکی از نخستین کوشش‌هایی بود که برای طبقه‌بندی حیات انجام گرفت.

گرگوری نیسایی^۳ (۳۳۱ - ۳۹۶ م.) و **قدیس آگوستین**^۴ (۳۵۳ - ۴۳۰ م.)، فیلسوفان مسیحی، چنین می‌گفتند که خداوند در آغاز خلقت صرفاً قوانین طبیعت و جرقه حیات را آفرید و جهان و هر چیزی که در آن است آرام آرام بر طبق اصول بنیادی خدا تکامل یافتند.

ابن سینا (۹۸۰ - ۱۰۳۷ م.)، اندیشمند مسلمان، چنین نوشت: «کوه‌ها ممکن است حاصل... بالا آمدن پوسته زمین باشند» — همان نظریه‌ای که هشتصد سال بعد لایل و داروین آن را اثبات کردند.

گالیله^۵ (۱۵۶۴ - ۱۶۴۲ م.)، فیزیکدان مشهور، نشان داد که نظریه‌های علمی باید بر مشاهدات عملی از جهان طبیعت استوار باشند؛ در غیر این صورت، قابلیت اثبات ندارند. اندیشه‌های همه دانشمندان پیشین چیزی جز نظرورزی — حدس‌های تصادفی — نبوده‌اند.

1. Isaac Newton
2. Empedocles of Agrigento
3. Gregory of Nyssa
4. Saint Augustine
5. Galileo Galilei



کارلوس لینایوس

کارلوس لینایوس (کارل فون لینه) (۱۷۰۷ - ۱۷۷۸ م.) در اثر خویش به نام نظام طبیعت^۱ نظام طبقه‌بندی جدید را ابداع کرد که هنوز هم از آن استفاده می‌کنیم. او تمام عالم حیات را به دو قلمرو تقسیم کرد — قلمرو گیاهان و قلمرو حیوانات — و سپس هر قلمرو را به مقولات کوچک‌تر تقسیم کرد: رده، راسته، جنس و نوع^۲ (تقسیمات بعدی، «تیره»^۳ و «خانواده»، که امروزه زیست‌شناسان به کار می‌برند بعداً اضافه شدند). هر یک از انواع با یک واژه اختصاصی لاتین نامگذاری شدند. او انسان‌ها را نیز در نظام خود جای داد و آن‌ها را مثل هر حیوان دیگری طبقه‌بندی کرد.



اراسموس داروین

اراسموس داروین (۱۷۳۱ - ۱۸۰۲ م.)، پدر بزرگ چارلز، نوشت که حیات با مخلوقات اولیه ذره‌بینی در اقیانوس آغاز شده و اندک‌اندک و به آهستگی به دیگر شکل‌های امروزی‌اش بر روی کره زمین تکامل یافته است. این دقیقاً همان چیزی است که تکامل‌گرایان جدید به آن باور دارند. او همچنین نوشت که نوع انسان‌ها و میمون‌ها نسبت زیست‌شناسانه بسیار نزدیکی دارند. آنچه اراسموس داروین نمی‌دانست این بود که چرا چیزها رو به تکامل می‌روند؟



ژان بابتیست لامارک

ژان بابتیست لامارک (۱۷۴۴ - ۱۸۲۹ م.) به درستی متقاعد شده بود که انواع، در درجه اول به سبب تغییرات محیط زیست، آهسته‌آهسته به انواعی دیگر تبدیل شده‌اند. اما اشتباه او این بود که همچون اراسموس داروین می‌پنداشت که حیوانات از روی اراده صفاتی را در خود ایجاد کرده و سپس این «صفات اکتسابی» را به نسل‌های بعدیشان انتقال داده‌اند.



چارلز لایل

توماس مالتوس (۱۷۶۶ - ۱۸۳۴ م.) در اثر خود به نام رساله در باره اصل جمعیت نشان داد که جدالی دائمی برای بقا در جامعه انسانی و زیست‌بوم‌های جانوری وجود دارد و تنها موفق‌ترین افراد می‌توانند آن قدر زنده بمانند که فرزند به دنیا بیاورند. این مفهوم همان قطعه گمشده‌ای بود که جورجین (پازل) تکاملی داروین را کامل کرد.

جیمز هاتون^۴ (۱۷۲۶ - ۱۷۹۷ م.) و **چارلز لایل** (۱۷۹۷ - ۱۸۷۵ م.) نشان دادند که عمر زمین بی‌نهایت طولانی است — بسیار طولانی‌تر از آنچه کسی پیش از آن تصور کرده بود — و تغییرات تدریجی آن را شکل داده‌اند. زمینی بس دیرینه‌سال، بخشی ضروری از دیدگاه تکاملی داروین را تشکیل می‌داد، چرا که تبدیل انواع به یکدیگر به زمان‌هایی بس طولانی نیاز داشت.

1. *System of Nature*
2. class, order, genus and finally species
3. phylum
4. James Hutton



جوزف هوکر.

سفر بیگل^۱ را با کمک جمعی از دانشمندان، که هر یک متخصص یک نوع حیوان بودند، به پایان رساند. او سپس رو به نوشتن بخش بعدی مجموعه زمین‌شناسی‌اش، در باره تمام آتشفشان‌هایی که دیده بود، آورد و آن را در سال ۱۸۴۴ منتشر ساخت. در همین ایام بود که با گیاه‌شناس جوانی به نام جوزف هوکر^۲ پیوند دوستی برقرار کرد. هوکر نیز، مانند داروین، بلافاصله پس از فارغ‌التحصیلی از کالج، دست به سفر اکتشافی طولانی‌ای در باب تاریخ طبیعی زده بود. پدر او مدیر کیوگاردنز^۳، معتبرترین باغ گیاه‌شناسی کشور بود. هوکر در ۲۶ سالگی یکی از متخصصان پیشگام گیاه‌شناسی در تمام انگلستان به شمار می‌آمد. وقتی

حادثه‌ای که در آن روزها رایج بود و داروین نیز به خوبی آن را از مالتوس آموخته بود. ولی اما به زودی دوباره باردار شد. چارلز، که از لندن فرار کرده بود، بسیار آسوده‌خاطر شده بود. او آرامش و سکوت روستا را دوست داشت. داروین بعدها درباره زندگی‌اش پس از نقل مکان به خانه داون در زندگینامه خود نوشتش چنین آورد:

اندکی از مردم ممکن است آسوده‌تر از ما زیسته باشند. بجز دیدارهای کوتاه از بستگانمان و رفتن گاه‌به‌گاه به کنار دریا یا جاهای دیگر، هیچ‌جا نرفته‌ایم... بنابراین، چیزی برای نوشتن در بقیه عمرم ندارم بجز آنچه به انتشار کتاب‌هایم مربوط می‌شود.

این مطلب حقیقت داشت. از سال ۱۸۴۲ به بعد زندگی بیرونی داروین بدون هیچ‌گونه رویدادی گذشت. نیمی از عمرش را بیمار بود و در خانه به استراحت می‌پرداخت. وقتی حالش خوب می‌شد، از جا بر می‌خاست و صبحگاه پیاده‌روی کوتاهی انجام می‌داد، دقیقاً ساعت ۷ و ۴۵ دقیقه صبحانه می‌خورد، به کتابخانه‌اش می‌رفت و می‌نوشت، بین ساعت ۹ و ۳۰ دقیقه تا ۱۰ و ۳۰ دقیقه به نامه‌های دوستانش پاسخ می‌داد، تا ظهر به نوشتن و مطالعه می‌پرداخت، بعد از ظهر کمی استراحت می‌کرد و پس از پیاده‌روی مجدد، اندکی دیگر می‌نوشت و سپس شب آرامی را می‌گذراند. در طول همین سال‌ها اما هفت بچه دیگر به دنیا آورد و جمعاً صاحب ده بچه شدند.

با این حال، ذهن داروین بیش از همیشه فعال بود. او خروارها واقعیت را در تأیید نظریه‌های خویش گرد می‌آورد و در ادامه زندگی‌اش هیچ‌گاه نوشتن را کنار نگذاشت یا از طرح اندیشه‌های جدید دست نکشید.

دانشمند پشت میز نشین

در سال ۱۸۴۳، داروین نگارش کتاب پنج جلدی جانورشناسی

1. The Zoology of the Voyage of H.M.S. Beagle
2. Joseph Hooker
3. Kew Gardens

داروین از او خواست که به مطالعه نمونه‌های گیاهی گالاپاگوس بپردازد، آن دو دریافتند که علائق مشترک بسیاری دارند. او به زودی نزدیک‌ترین دوست داروین شد.

اما انتشار کتاب دیگری در سال ۱۸۴۴، داروین را به نهایت ناراحت کرد. این کتاب به نام آثار تاریخ طبیعی خلقت^۱ به قلم ناشناسی انتشار یافت. چرا؟ زیرا کتابی بود که یکسره در بارهٔ تبدل و تغییر شکل انواع بود! نویسنده اطمینان داشت که کتاب جنجالی به پا خواهد کرد. این اثر پرفروش‌ترین کتاب سال شد. ناگهان همه مشغول گفتگو در بارهٔ تکامل و انواع و منشأ انسان شدند. همگان در حیرت فرو رفته بودند که آیا ممکن است حقیقت داشته باشد که نوع انسان از نسل حیوانات پدید آمده است؟ نویسنده هیچ چیز در بارهٔ اصل انتخاب طبیعی نمی‌دانست و قادر به آوردن هیچ دلیل قابل قبول دیگری بر این که چرا تکامل اتفاق افتاده است نبود. با این حال، او دفاعی نسبتاً قانع‌کننده از این که این اتفاق افتاده است کرده بود خواه مردم آن را می‌پسندیدند خواه نمی‌پسندیدند.

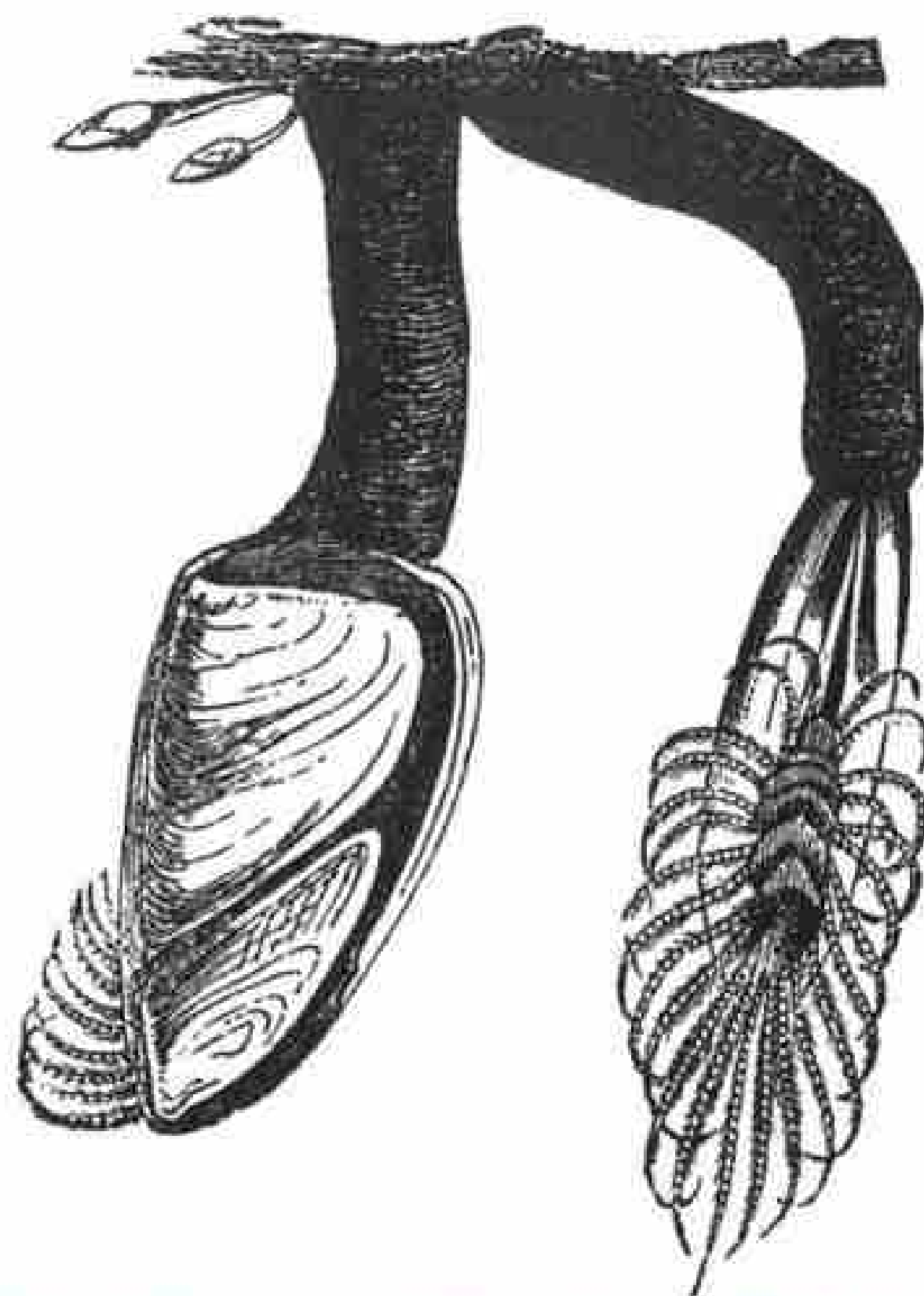
مردم، در سرتاسر لندن، در مهمانی‌ها مشغول شایعه‌پراکنی بودند: «نویسنده چه کسی است؟» حدس‌های بسیاری زده می‌شد. نامی که مرتب به ذهن‌ها خطور می‌کرد چارلز داروین بود. «او خیلی باهوش است، شما این‌طور فکر نمی‌کنید؟ شاید نویسنده ناشناس او باشد.»

هر کس دیگر بود شادمان می‌شد، اما داروین سخت عصبانی بود. عموم مردم از آثار خوششان آمده بود، اما بیش‌تر دانشمندان واقعی آن را مورد استهزا قرار می‌دادند. سرتاسر کتاب پر از غلط و اطلاعات نادرست بود. داروین نامه‌ای به هوکر نوشت و نظر او را در بارهٔ این کتاب پرسید. هوکر پاسخ داد: «من از کتاب

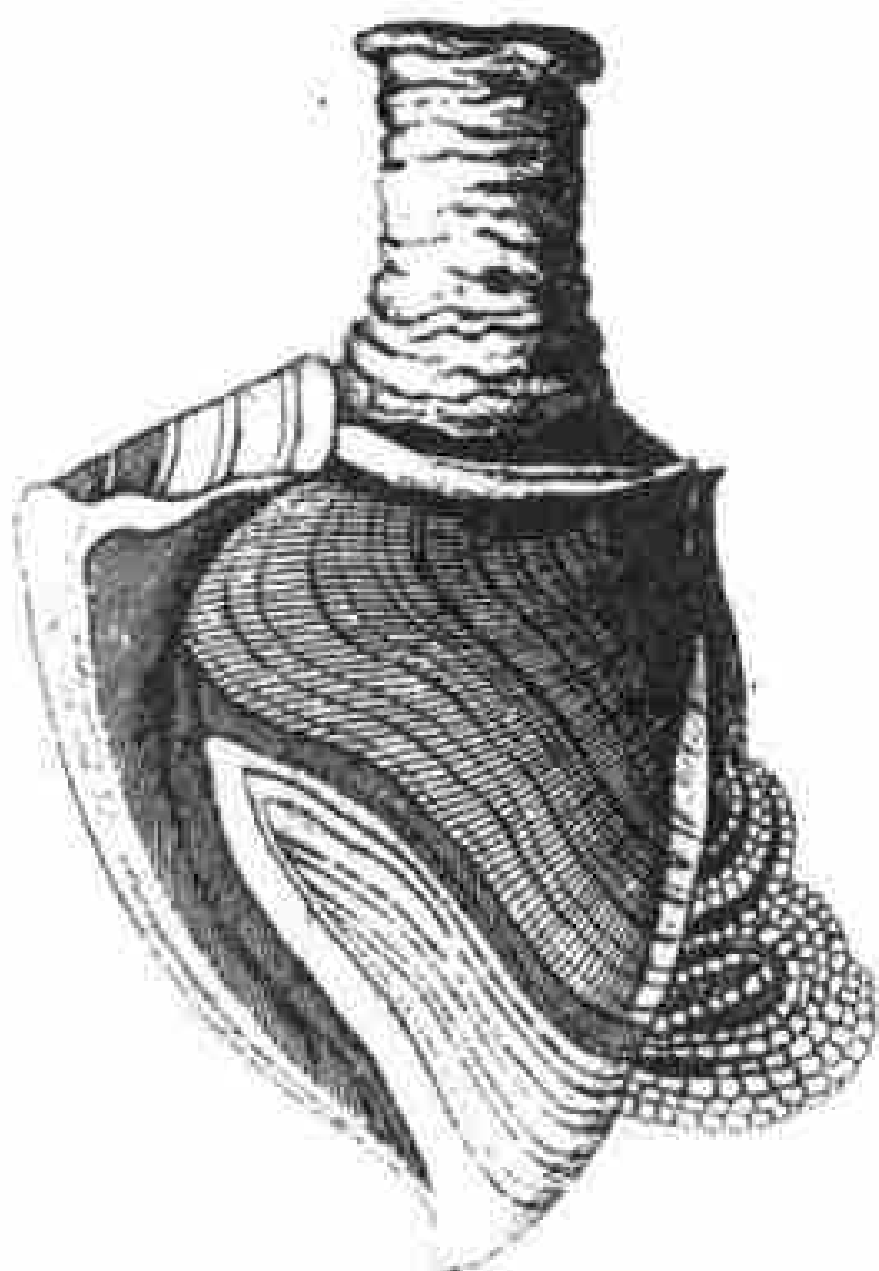
آثار لذت بردم، از حقایق بسیار و متنوعی که به هم آمیخته است (هرچند) غلط‌های بسیاری هم دارد.» داروین با کمال عصبانیت پاسخ داد: «من هم آثار را خوانده‌ام، اما کم‌تر از لذتی که ظاهراً تو از آن برده‌ای لذت برده‌ام؛ طرز نگارش و تنظیم آن قابل ستایش است، اما امان از دانش زمین‌شناسی نویسنده‌اش و بدتر از آن حیوان‌شناسی‌اش.»

استاد قدیم زمین‌شناسی داروین، آدام سجویک، بررسی انتقادی قاطعی در بارهٔ آثار نوشت و نویسندهٔ آن را مورد حمله قرار داد که کم‌ترین دانشی در بارهٔ آنچه نوشته است ندارد. تا آن موقع بیش‌تر مردم فهمیده بودند که نویسندهٔ واقعی کتاب مردی به نام رابرت چیمبرز^۲ است، اما حملهٔ سجویک (و نامه‌ای از هوکر که دانشمند دیگری را آماج این انتقاد قرار داده بود که حتی تعریف واقعی نوع را نمی‌داند) داروین را بیش از هر زمان دیگر متقاعد ساخت که تا وقتی که به طور دقیق و جزئی در بارهٔ انواع دست به تجربهٔ عملی نرده است نباید نظریه تازهٔ خویش را در بارهٔ تکامل منتشر سازد.

اما داروین از این موضوع هم نگران بود که کسی به طور اتفاقی بر اندیشهٔ انتخاب طبیعی دست پیدا کند و پیش از او آن را منتشر سازد. او در بن‌بستی گیر کرده بود. بنابراین در سال ۱۸۴۴ نسخهٔ کامل‌تری از نظریه‌اش را در قالب رساله‌ای ۲۳۰ صفحه‌ای نوشت و آن را در جایی که هیچ‌کس نتواند پیدایش کند مخفی کرد. سپس به اما گفت که اگر زمانی به طور ناگهانی مرد (او دائماً از مرگ خویش نگران بود) چگونه آن رساله را بیابد و به صورت کتابی منتشر سازد. تا آن موقع این پیش‌نویس دوم کتاب بزرگی بود که او سرانجام تصمیم گرفت در بارهٔ این موضوع به نگارش درآورد.



دو بارناکل، سمت چپی بسته است و سمت راستی باز شده تا غذا بخورد.



صدها نوع مختلف بارناکل وجود دارد.

بارناکل‌های نفرت‌انگیز

تا سال ۱۸۴۶، داروین در این فکر بود که توجه خود را بر «مسئله انواع» متمرکز سازد. سفر دریایی بیگل به صورت کتاب جداگانه‌ای منتشر شده بود و فروش خوبی داشت. او نوشتن در باره موضوعات مربوط به زمین‌شناسی و جانورشناسی در سفرهایش را به پایان برده بود و پس از ده سال سرانجام از کار بررسی همه نمونه‌های بیگل خلاص شد. داروین در نامه‌ای به هنسلو نوشت: «نمی‌توانی بدانی که احساس به پایان رساندن

از آن مخلوقات کوچک سخت پوست دریایی که به صخره‌ها یا اسکله‌ها یا بدنه زیر کشتی‌ها می‌چسبند. آن را در ساحلی در شیلی پیدا کرده بود.

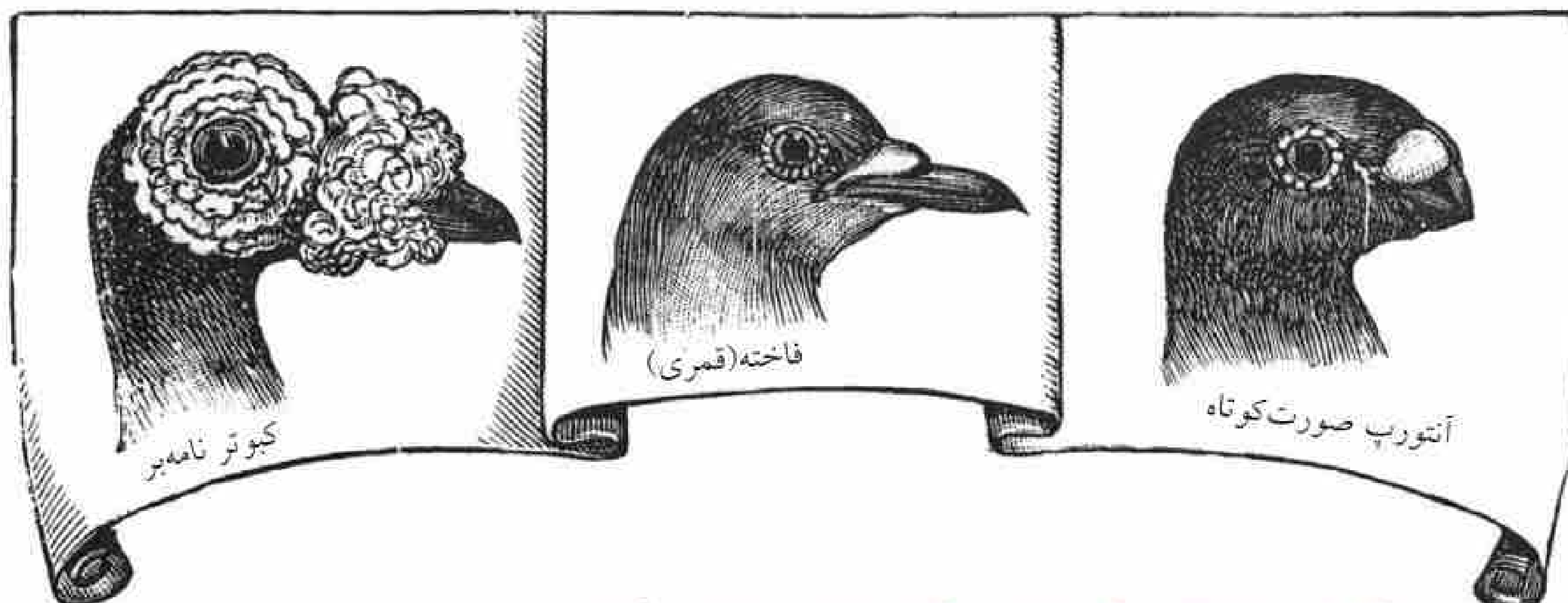
داروین از روی کنجکاوی با دقت بیش‌تری به بارناکل نگاه کرد. اندازه آن به قدر سر یک سوزن بود — حتی برای میکروسکوپ داروین هم ریز بود. او از هوکر ذره‌بین جدیدی خواست و هوکر آن را برایش فرستاد. بارناکل کوچک عجیب و غریب دیده شد. چه موجود عجیبی! نه تنها کوچک‌ترین بارناکلی بود که تا کنون دیده شده بود، بلکه مانند انگل درون جانوری دیگر می‌زیست. داروین اندیشید که تمرین خوبی است که این نوع جدید را توصیف کند؛ به این ترتیب او می‌توانست چون وقت نوشتن کتابش در باره تغییر شکل و تبدل انواع فرا می‌رسید، خود را متخصص بخواند. او اندیشید که دو ماه برای بررسی این موجود و نوشتن مقاله‌ای در باره آن کافی خواهد بود.

داروین نمی‌دانست که همین بارناکل بسیار کوچک، هشت سال بعدی زندگی او را صرف خود خواهد کرد. او که تا آخر عمر فردی کمال‌گرا بود شروع به مطالعه بارناکل‌های دیگری کرد تا آن‌ها را با هم مقایسه کند. پیش از آن‌که بداند، در حال نوشتن بررسی جامعی در باره همه انواع بارناکل در کل جهان بود، چه در حال حیات چه منقرض شده. در سال ۱۸۵۴ بود که سرانجام آخرین بخش از کتاب چهار جلدی تحقیقاتی خود را در باره بارناکل به پایان رساند. حتی همکاران داروین هم شگفت‌زده شده بودند که او توانسته بود هشت سال از عمر خود را صرف مطالعه بارناکل‌ها کند. داروین خود در زندگینامه خود نوشتش اقرار کرد که «با وجود این، تردید داشتم که این کار ارزش صرف کردن این همه وقت را داشته باشد». هنگامی که در



این عکس زمانی از داروین گرفته شده است که تحقیق در باره خزّه‌ها را در حوالی سال ۱۸۵۴ به پایان رسانده بود. در آن روزها مردم به ندرت جلوی دوربین لبخند می‌زدند، چرا که باید مدت درازی کاملاً بی‌حرکت می‌نشتند تا عکس واضحی انداخته شود.

چقدر دلچسب است! اما آیا کارش به پایان رسیده بود؟ از میان هزاران نمونه‌ای که با خود آورده بود، جعبه‌ها، بشکه‌ها، شیشه‌ها و بطری‌های حشرات و پستانداران و گیاهان و مواد کانی و پرندگان و ماهی‌ها و سنگواره‌ها و بسیاری چیزهای دیگر، یک — تنها یک — بطری در کتابخانه‌اش باقی مانده بود. داروین آن را برداشت و به درونش نگریست. یک بارناکل در آن بود، یکی



پرورش دهندگان کبوتر با انتخاب پرندگانی دارای ویژگی‌های خاص و جفت کردن آن‌ها در طی چند نسل، انواع گوناگونی از پرندگان غیر معمولی را به وجود می‌آوردند که هرگز به طور طبیعی وجود نداشتند.

بیماری مرموز چارلز هر روز بدتر و بدتر می‌شد. اما چیزی که او را بیش از هر چیز دیگری غمگین کرد مرگ دردناک دختر بزرگش، آن، بود که او دوست داشت آنی صدایش کند. بیماری او نیز مانند بیماری پدرش مرموز بود. در سال ۱۸۵۱ چارلز دخترش را به آسایشگاهی در مالورن اسپا برد، اما فایده‌ای نداشت. او در ده سالگی مرد و چارلز هرگز نتوانست واقعاً بر رنج از دست دادن دخترش غلبه یابد. هرگاه عکس او را می‌دید، اشک‌هایش سرازیر می‌شد. چارلز خودش را سرزنش می‌کرد و فکر می‌کرد که دخترش بیماری را از او به ارث برده است، اما تا امروز هم کسی نمی‌داند که علت بیماری آنی چه بود.

نیمه راه تحقیق خود بود و هنوز پایانی برای آن نمی‌دید، دیگر نمی‌توانست خود را از چنگ ناامیدی ناشی از آهنگ کند کار خلاص کند. در آن وقت چنین نوشت: «تا به حال هیچ‌کس به اندازه من از بارناکل متنفر نبوده است.»

در طول این هشت سال، از ۱۸۴۶ تا ۱۸۵۴، خانواده داروین، فراز و نشیب‌هایی را طی می‌کرد. دکتر رابرت پدر چارلز مرد، چارلز و اما چهار بچه دیگر به دنیا آوردند و خانه داون پر شده بود از صدای خنده و بازی بچه‌ها. چارلز روزها پشت میکروسکوپش قوز می‌کرد. بچه‌هایش، که در حال بزرگ شدن بودند، خیال می‌کردند همه پدرها وقتشان را صرف مطالعه بارناکل‌ها می‌کنند. وقتی به دیدار دوستانشان می‌رفتند، از آن‌ها می‌پرسیدند: «بابایتان بارناکل‌هایش را کجا مطالعه می‌کند؟»

به سوی سرچشمه

داروین صبح روز نهم سپتامبر ۱۸۵۴ از خواب بیدار شد، در حالی که سرانجام مسئله بارناکل‌های نفرت‌انگیز را از پیش پای خود برداشته بود و ذهنی آرام داشت، و دیگر مانعی که موجب انحراف او از آن چیزی شود که به عنوان آینده خود تعریف کرده بود پیش رویش وجود نداشت. او در خاطرات آن روز خود با خطی شتابزده نوشت: «آغاز مرتب کردن یادداشت‌های نظریه انواع.» این بار دیگر عقبگردی در کار نبود.

داروین هنوز مسائل زیادی پیش رو داشت که باید به آن‌ها می‌پرداخت. به ویژه یکی از آن‌ها سال‌ها بود که موجب آزار وی بود. او می‌توانست ببیند که چگونه موجودات زنده می‌توانند همراه با تغییرات محیط‌زیست تکامل پیدا کنند. به عنوان مثال، اگر یک نوع گوسفند در یکی از دوران‌های یخبندان زمین زندگی می‌کرد، تنها آن گوسفندانی که پشم ضخیم‌تری داشتند از سرمای زمستان‌ها جان به در می‌بردند. آن گروه که پشم نازک‌تری داشتند از سرما یخ می‌زدند و می‌مردند. هر چه محیط‌زیست سردتر می‌شد، پشم گوسفندان ضخیم‌تر می‌شد. اما سنگواره‌ها نشان می‌دادند که گاهی جانوران به شکل‌های دیگری تکامل پیدا می‌کردند، حتی وقتی که شرایط تقریباً به هیچ وجه تغییر نمی‌یافت. این چگونه ممکن بود؟ در پایان سال ۱۸۵۴ پاسخ برای او روشن شد. داروین نوشت: «می‌توانم درست آن نقطه‌ای از جاده را که در حالی که در کالسکه بودم و داشتم لذت می‌بردم، راه‌حل به ذهنم خطور کرد، به خاطر آورم.»

او تشخیص داد که در هر زیست‌بوم، بیش از یک «جایگاه بوم‌شناختی» وجود دارد، مطلبی که امروزه معلوم شده است.

1. Ecological Niche

تصور کنید که یک نوع از میمون به جنگلی مهاجرت کند. در این جنگل دو نوع میوه می‌روید: میوه‌های نرم و لذیذی که فقط در نوک نرم‌ترین شاخه‌های بلندترین درختان می‌رویند، و میوه‌های سخت‌پوست و سفتی که بر زمین می‌افتند اما شکستن و جویدن آن‌ها سخت است. اکثر میمون‌ها آن‌قدر بزرگ و سنگین هستند که نمی‌توانند به میوه‌های بالای درختان دسترسی پیدا کنند و دندان‌هایشان آن‌قدر قوی نیست که بتوانند میوه‌های روی زمین را بشکنند. اما به علت تنوع و گوناگونی، شمار اندکی از میمون‌ها نسبت به اکثر آن‌ها کوچک‌تر و چابک‌ترند، و این‌ها می‌توانند به میوه‌های نوک درختان دست پیدا کنند. اندکی از میمون‌ها با آرواره‌های قوی‌تر و دندان‌های بزرگ‌تر از حد متوسط متولد شده‌اند؛ این‌ها نیز می‌توانند دست‌کم تا حدی میوه‌های سفت را بجوند.

داروین دریافت که پس از مدتی میمون‌های میانه‌حال سرانجام از گرسنگی می‌میرند زیرا نه می‌توانند میوه‌های نرم نوک درختان را بخورند و نه میوه‌های سفت روی زمین را. اما میمون‌های کوچک‌تر میوه‌های بالای درختان را می‌خورند و زنده می‌مانند و بچه‌هایی پیدا می‌کنند که مانند والدینشان کوچک هستند. در نهایت، این میمون‌ها تکامل پیدا می‌کنند و به صورت نوعی کوچک‌تر و چابک‌تر در می‌آیند. میمون‌های قوی‌آرواره و تیزدندان روی زمین هم میوه‌های سفت را می‌خورند و زنده می‌مانند، و بچه‌هایی با آرواره قوی و دندان تیز به دنیا می‌آورند. و آن‌ها در طول زمان تکامل می‌یابند و نوع متفاوتی می‌شوند. هم متفاوت با نوع میمون‌های میانه‌حال اولیه و هم متفاوت با نوع کوچک‌تر. میمون‌های میانه‌حال — آن نوعی که در ابتدا به جنگل مهاجرت کرده بودند — منقرض می‌شوند. داروین می‌اندیشید که تکامل ممکن است در دو یا چند

جهت پیش رود. حتی اگر زیست‌بوم (در این مورد، جنگل) هیچ تغییری نکند. این مفهوم، که داروین آن را بنیان گذاشت، اصل انشعاب^۱ خوانده می‌شود.

اکنون داروین اطمینان پیدا کرد که نظریه او وقتی کامل شود، در برابر پرسش‌های همکارانش خواهد ایستاد. و اعتبار داروین نیز اکنون آن‌قدر زیاد شده بود که کسی نمی‌توانست او را متهم به غیرحرفه‌ای بودن کند.

داروین در سرتاسر سال ۱۸۵۵، همچنان‌که خود را برای نوشتن شکل نهایی نظریه خویش آماده می‌ساخت، درگیر آزمایش‌های هرچه بیش‌تری در تأیید اندیشه‌های خویش شد. نخستین آن‌ها این بود که ببیند آیا ممکن است بذرها از طریق آب یا به طور تصادفی به وسیله پرندگان به جزایر دورافتاده برده شوند. او نتایج را به هم درآمیخته بود، اما نشان داد که این امکان وجود دارد که جزایر میان اقیانوس‌ها از این راه پوشش گیاهی پیدا کنند.

داروین همچنین دست به پرورش کبوتر زد تا نشان دهد که انتخاب غیرطبیعی ممکن است به ایجاد گونه‌های جدیدی از پرندگان بینجامد که کاملاً متفاوت با اجداد خود به نظر برسند (پرورش کبوتر تفننی رایج در انگلستان آن دوره بود).

او نظریه خویش را فقط برای نزدیک‌ترین دوستانش، از جمله هوکر و هنسلو، آشکار کرد. آن‌ها این نظریه را شگفت‌انگیز یافتند، اما برای این‌که قانع شوند لازم بود همه شواهد را ببینند. داروین در سال ۱۸۵۶، سرانجام جزئیات نظریه‌اش را با لایل که هیچ‌گاه واقعاً اندیشه تبدیل انواع را نپسندیده بود در میان گذاشت. اما لایل اکنون آن‌قدر به این نظریه علاقه‌مند شده که به داروین التماس کرد هرچه زودتر مقاله‌ای در باره این موضوع بنویسد تا مبادا کس دیگری تواندیشه درخشان او را سرقت کند.

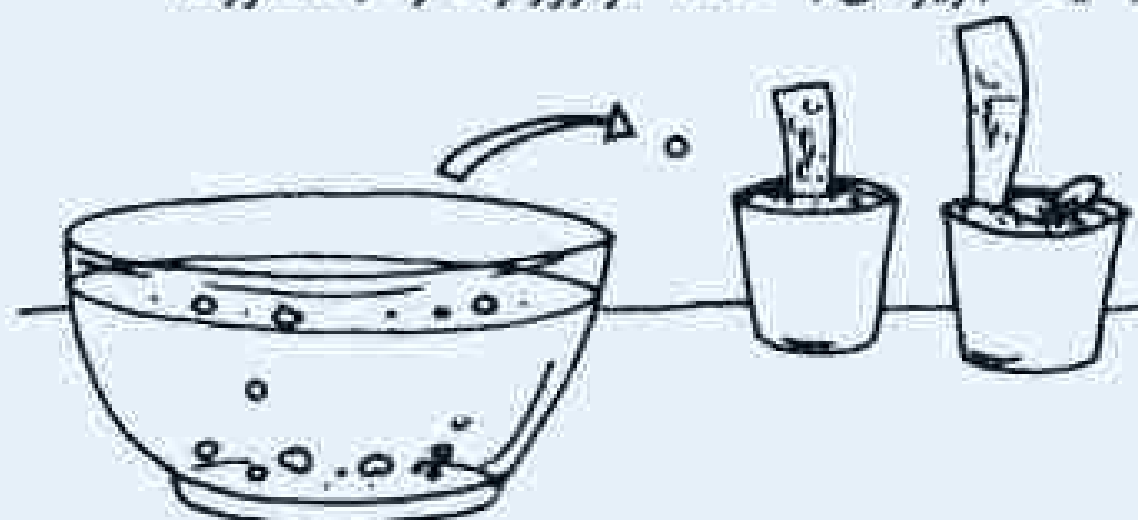
داروین اکنون هیچ عذر و بهانه‌ای نداشت. در باقی سال ۱۸۵۶ و همین‌طور سال ۱۸۵۷ شب و روز روی «کتابی بزرگ» کار کرد که می‌خواست آن را انتخاب طبیعی بنامد. طبق معمول، سر رشته این طرح هم به زودی و به سرعت از دست داروین بیرون شد. هرچه بیش‌تر می‌نوشت، طرح هم بزرگ‌تر می‌شد. داروین ماه‌ها وقت صرف نوشتن یک فصل کرد و بلافاصله بعد از آن فهمید که به دو فصل دیگر برای توضیح فصل اول نیاز دارد. بار دیگر قضیه داشت کاملاً شبیه ماجرای تحقیق در باره خزه‌ها می‌شد — کاری بی‌پایان. چند سال طول می‌کشید؟ چهار سال؟ هشت سال؟ بیش‌تر؟

در هجدهم ژوئن ۱۸۵۸، زندگی داروین از این رو به آن رو شد.

۱. the principle of divergence

گیاهان مسافر

برای هر فنجان (۲۴۰ میلی لیتری) دو یا سه عدد از هر نوع بذر را در آب بیندازید. برخی از آن‌ها ممکن است شناور بمانند و برخی زیر آب بروند. بگذارید بذرها به مدت دو روز در آب نمک خیس بخورند، گویی آن‌ها در راه رسیدن به یک جزیره‌ای به فاصله دو روز راه در آب شناورند.



هر دانه را پس از خیس خوردن در گلدان جداگانه‌ای بکارید.

گلدان‌ها (یا ظرف‌های ماست) را تا نزدیک لبه از خاک پر کنید و آن را فشار دهید. پس از این که دانه‌ها دو روز در آب ماندند، در هر گلدان یکی از آن‌ها را بکارید، و حتماً روی برجسب‌هایی بنویسید که در کدام گلدان چه دانه‌ای کاشته‌اید. هر دانه را حدود شش میلیمتر زیر خاک فرو کنید و روی خاک را صاف کنید. گلدان‌ها را در جایی آفتابگیر و ترجیحاً در بشقاب یا سینی قرار دهید. دانه‌ها را در اول کار خوب آب دهید و هر روز کمی آب روی آن‌ها بپاشید تا خاک مرطوب بماند (اما نه خیس). صبر کنید تا دانه‌ها جوانه بزنند. این روند در هر جا ممکن است از دو روز تا دو هفته، بسته به نوع دانه، طول بکشد؛ به دانه‌های کاشته شده دقت کنید. چند تا از آن‌ها جوانه زده‌اند؟ همه؟ هیچ یک؟ برخی؟ آیا نمک آن‌ها را مسموم کرده؟ فقط یک دانه شناور بر روی آب که به جزیره‌ای می‌رسد و با موفقیت می‌روید، کافی است تا نوع جدیدی از گیاه در آن جزیره پدید آورد، زیرا آن گیاه پس از آن رشد خواهد کرد و دانه‌های خود را خواهد افشاند.

داروین هم، همانند بسیاری از طبیعی‌دانان، از این که گیاهان چگونه به جزایر دور افتاده می‌روند در شگفت بود. ممکن بود معلوم شود که گیاهی بومی متعلق به یک کشور در جزیره‌ای که صدها و حتی هزاران کیلومتر دورتر است به طور طبیعی و خودرو می‌روید، در حالی که انسان آن گیاه را به آن جا نبرده است. داروین حدس می‌زد که برخی از دانه‌ها به طور شناور در اقیانوس‌ها از یک نقطه به نقطه دیگر می‌روند، خواه به طور مجزا خواه چسبیده به تکه چوب‌های سرگردان. او نخستین کسی بود که دست به آزمایش زد تا ببیند آیا دانه‌ها می‌توانند مدتی طولانی در آب دریا بمانند و همچنان قادر به سبز شدن باشند؟ داروین ثابت کرد که هر چند بیش‌تر گیاهان نمی‌توانند مدت زیادی در محیط شور سالم بمانند، برخی از دانه‌ها می‌توانند در آب اقیانوس شناور شوند و همچنان قادر به رویدن باشند. این یک نمونه کوچک‌تر از آزمایش داروین است.

آنچه نیاز دارید

یک فنجان یا کاسه

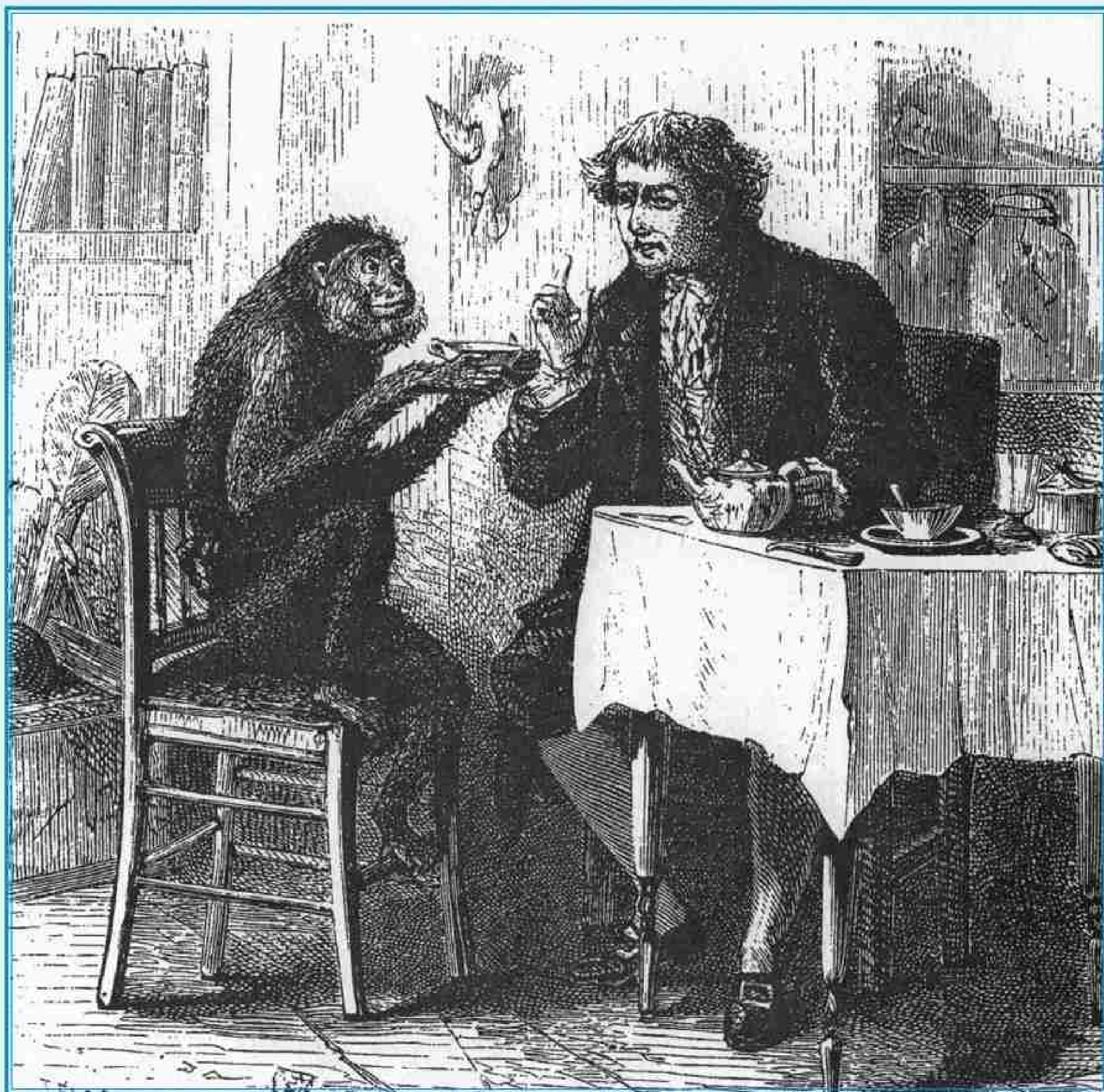
نمک

انواع گوناگونی از بذرها (بهترین بذرها عبارتند از بذر نخود، تخم خیار، بذر تربچه، لوبیا یا مارچوبه)

چندین گلدان کوچک یا ظرف خالی ماست با سوراخ‌هایی در ته آن‌ها

خاک

کاسه یا فنجان را پر از آب کنید و مقدار کافی نمک در آن بریزید تا مزه آب به طور محسوسی شور شود — در حدود یک قاشق چایخوری (پنج گرم)



کاریکاتور است‌ها این فکر را که میمون‌ها مثل انسان رفتار می‌کنند
به باد تمسخر می‌گرفتند.

فصل پنجم

نقطه عطفی در فهم بشر

بسته شگفت آور

از چند سال پیش، داروین با طبیعی دان جوان برجسته‌ای به نام آلفرد راسل والاس^۱ ارتباط برقرار کرده بود. والاس به جزایر استوایی هند شرقی هلند^۲ (که امروزه بخشی از اندونزی است) مسافرت می‌کرد و نمونه‌های نادر حیوانات را که جمع‌آوری می‌کرد، در انگلستان به دانشمندان از جمله داروین می‌فروخت. این دو مرد رابطه‌ای صمیمی داشتند و گهگاه در میان مکاتباتشان نظریه‌ها را به بحث می‌گذاشتند، البته نه چندان جدی، بلکه در حد یک گفتگوی دوستانه علمی.

در هجدهم ژوئن، داروین آخرین بسته‌ای را که والاس فرستاده بود دریافت کرد. او آن را بدون هیچ تصویری از محتویاتش گشود. در داخل بسته مقاله‌ای نوشته والاس وجود داشت. یادداشتی که در آن از داروین خواسته بود نظرش را در باره آن مقاله بگوید. نام مقاله «در باب گرایش گونه‌ها به جدایی نامحدود از نوع اصلی»^۳ بود. به محض این که داروین آن را خواند، چشمانش گرد شدند. ضربان قلبش فروکش کرد و دچار ضعف شد. والاس دقیقاً همان نظریه داروین را مطرح کرده بود! تبدل، انتخاب طبیعی، انشعاب — دقیقاً همان بود — نقطه به نقطه! گذشته از این، طرز نگارش والاس، بسیار روشن‌تر از طرز

نگارش داروین بود. داروین احساس کرد که تمام جهان‌ش در یک لحظه متلاشی شده است. پس از بیست سال دست‌دست کردن، جوان تازه‌کاری از راه دور، روی دست او بلند شده بود. سال‌ها بعد والاس به یاد می‌آورد که چگونه فکر این مقاله، وقتی که در مناطق استوایی در بستر بیماری افتاده بود به ذهنش رسید: «روزی از روزها چیزی 'اصول جمعیت' مالتوس را، که تقریباً دوازده سال پیش تر خوانده بودم، به خاطر می‌آوردم. من در باره توصیف روشن او از 'عوامل بازدارنده مثبت افزایش جمعیت'، اندیشیدم — بیماری، حوادث، جنگ، قحطی و... آن‌گاه این فکر به ذهنم خطور کرد که این علت‌ها یا نظایر آن‌ها همواره در باره حیوانات نیز صادقند... این سؤال برایم پیش آمد که چرا برخی می‌میرند و برخی زنده می‌مانند؟... ناگهان این فکر در ذهنم جرقه زد که این جریان خودکار ضرورتاً موجب اصلاح نسل می‌شود، زیرا در هر نسل ضعیفان به طور اجتناب‌ناپذیر از بین می‌روند و قوی‌ترها باقی می‌مانند — یعنی مناسب‌ترین‌ها به حیات خود ادامه می‌دهند.» هیچ شکي وجود نداشت: والاس دقیقاً به همان نتیجه‌ای دست یافته بود که داروین به آن رسیده بود. حتی هر دوی آن‌ها از مالتوس الهام گرفته بودند. این نیز تصادفی نبود که والاس هم اصول زمین‌شناسی لایل و هم سفر دریایی بیگل داروین را خوانده بود.

آن طور که پیداست، داروین اصلاً شگفت‌زده نشده است.

1. Alfred Russel Wallace

2. Dutch East Indies

3. «On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type».



آلفرد راسل والاس در سنگاپور.

والاس در نامه‌های قبلی‌اش اشاره کرده بود که به نواندیشه‌ای بزرگ دست یافته است. و او سه سال پیش‌تر مقاله‌ای با عنوان «در باب قانونی که ظهور انواع جدید را سامان داده است»^۱ منتشر کرده بود. موضوع این مقاله، تأملاتی در باره تبدیل انواع بود که مشابه نظریه داروین به نظر می‌رسید. لایل آن را خوانده بود و بی‌درنگ به داروین توصیه کرده بود که او هم آن را بخواند. لایل گفت که نظریه تبدیل انواع بی‌صاحب است، و داروین باید با حداکثر سرعت ممکن کتاب خویش را در باره آن منتشر کند. اما داروین اخطار لایل را نادیده گرفت و به نظر نمی‌آمد نگران آن باشد که کس دیگری ممکن است فکر او را پیش از او منتشر سازد.

مصلحه

حالا داروین به انبوه صفحات دستنویس ناتمام خود نگاهی انداخت. چه باید می‌کرد؟ آیا تمام این کارها بیهوده بود؟ دانشمندان همواره تلاش می‌کنند در انتشار فکر یا نظریه‌ای جدید نفر اول باشند. «مقدم بودن» به این معنی است که شما می‌توانید ثابت کنید که این نظریه را خودتان ابداع کرده‌اید. پس از خواندن مقاله والاس، داروین دیگر نمی‌توانست مدعی شود که او اول به آن نظریه اندیشیده است. اگر اکنون دست به انتشار کتاب خود می‌زد، ممکن بود مردم فکر کنند که او از اندیشه والاس تقلید کرده است. داروین عادت داشت که خود را بالاتر از این چیزها بینگارد؛ او بر این نظر بود که دانشمند اصیل و متشخص خود را با امور پیش پا افتاده‌ای همچون طلب اعتبار و شهرت به خاطر افکار جدید مشغول نمی‌کند. اما او دریافت که اکنون موضوع برایش اهمیت دارد و این موجب شد که نزد خود احساس شرمساری کند. داروین نوشت: «رقت‌انگیز است که این قدر به تقدم اهمیت می‌دهم.»

1. «On the Law Which Has Regulated the Introduction of New Species»



آلفرد راسل والاس در دوران سالخوردگی.

زمان برای داروین بسیار ناگوار بود. کوچک‌ترین فرزند چارلز و اما به نام چارلز پسر درست همان موقع از بیماری مخملک مرده بود و چارلز غمگین‌تر از آن بود که بتواند مطلب تازه‌ای بنویسد. پس او به فرستادن نسخه‌ای از نامه‌ای که یک‌سال پیش آن را نوشته و در آن نظریه‌اش را برای گیاه‌شناس مشهور آسا گری^۲ در آمریکا شرح داده بود، و نیز نسخه‌ای از مقاله‌ای که در سال ۱۸۴۴ نوشته بود، اکتفا کرد. از این طریق دست کم همه می‌توانستند ببینند که داروین زودتر به این فکر دست پیدا کرده است.

لایل و هوکر در اول ژوئیه ۱۸۵۸، هر دو مقاله را در انجمن لینایوس خواندند. نه داروین و نه والاس، هیچ‌یک حضور نداشتند. والاس هنوز در جزایر هند شرقی هلند بود و داروین بیمارتر و غمگین‌تر از آن بود که خانه را ترک کند. این نشست بدون آن‌ها برگزار شد. پس از آن که مقالات خوانده شد، «همه» از تبدیل انواع از طریق انتخاب طبیعی، آگاهی یافتند. آیا این‌طور بود؟

چنین پیداست که در آن نشست فقط سی نفر شرکت داشتند. در آن روز سخنرانی‌های زیاد دیگری برگزار شد، نشست بسیار به طول انجامید و در پایان حوصله همه سر رفته بود و می‌خواستند به خانه بروند. هر دو مقاله چندان تأثیری بر جای ننهاده‌اند. در واقع، رئیس انجمن بعداً اظهار داشت که «در حقیقت، در سالی که گذشت، در گروه‌های علمی هیچ نشانی از آن اکتشافات شگفت‌آوری که زمانی به اصطلاح انقلاب به پا کرده بودند وجود نداشت.» او چقدر در اشتباه بود!

والاس هنوز چیزی در باره آنچه روی داده بود نمی‌دانست. داروین نگران آن بود که والاس از این که مقاله‌اش را بدون اجازه او به چاپ رسانده‌اند ناراحت شود و خیال کند که داروین خواسته است از فکر او به سود خود بهره‌برداری کند. اما والاس وقتی که ماجرا را فهمید، عملاً بسیار خوشحال شد. در ژانویه

2. Asa Gray

در همان روز، داروین نامه‌ای به لایل نوشت و مقاله والاس را برایش فرستاد و با ناامیدی صلاح‌دید او را جست. لایل با هوکر مشورت کرد. آن‌ها تصمیم به مصالحه‌ای «جوانمردانه» گرفتند: آن‌ها مقاله‌های والاس و داروین را به انجمن لینایوس،^۱ یکی از معتبرترین سازمان‌های علمی انگلستان، می‌دادند و هر دو مقاله با هم در مجله علمی انجمن به چاپ می‌رسید. به این ترتیب، حیثیت هر دو طبیعی‌دان، همزمان حفظ می‌شد. هوکر و لایل از داروین خواستند که مطالبی در باره تبدیل انواع برای آن‌ها بفرستد.

1. Linnean Society

آلفرد راسل والاس

نام آلفرد راسل والاس برای همیشه در کنار نام چارلز داروین خواهد آمد. این به آن دلیل است که هر دو طبیعی‌دان به استقلال از هم، نظریه تکامل از طریق انتخاب طبیعی را طرح کردند. اما این دو تن از سوی کاملاً مخالف اجتماع برخاسته بودند. در حالی که داروین ثروتمند بود، والاس در فقر بزرگ شد و در همه عمر هم فقیر ماند. او در سال ۱۸۲۳ در اسک^۱، جایی در ولز (تنها حدود ۱۳۰ کیلومتر دورتر از شروزبری، محل تولد داروین) در میان پیشه‌وران و کارگران متولد شد. والاس در چهارده سالگی برای تأمین معاش خود به کار مساحی پرداخت، او یکسره پیش خود به مطالعه و یادگیری پرداخت و هرگز به مدرسه یا کالج نرفت.

با وجود این تفاوت‌ها در زندگی والاس و داروین، تشابهات حیرت‌انگیزی در سرگذشت آن دو به چشم می‌خورد. والاس نیز مثل داروین، زمانی که برای کار مساحی‌اش به این سو و آن سوی ولز می‌رفت، به تاریخ طبیعی علاقه‌مند شد. همانند داروین، او هم سوسک جمع‌آوری می‌کرد. هر دوی آن‌ها آثار لایل، هومبولت و مالتوس را خوانده بودند و به شدت نسبت به دین دیدگاه شکاکانه داشتند.

والاس هم، همانند داروین، با کشتی به سوی آمریکای جنوبی رفت تا نمونه‌های طبیعی جمع‌آوری کند. اما در راه بازگشت به وطن از برزیل در سال ۱۸۵۲، کشتی حامل او و نمونه‌های علمی حاصل چهار سال کار ارزشمندش در میان اقیانوس اطلس غرق شد. والاس ده روز در یک قایق پارویی با مرگ دست و پنجه نرم کرد تا سرانجام نجات یافت. او همه چیز را در این حادثه مصیبت‌بار از دست داد و باید همه چیز را دوباره از نو شروع می‌کرد.

در مرحله بعد، والاس به مجمع‌الجزایر بکر و دست‌نخورده مالایا^۲، که اکنون جزو اندونزی و مالزی به شمار می‌آید، سفر کرد. او هشت سال در آن‌جا از طریق جمع‌آوری حیوانات نادر و فروش آن‌ها به طبیعی‌دانان انگلستان (مانند داروین)، زندگی کرد. والاس هم سال‌ها در باره اصل انواع حیوانات تأمل کرده بود و زمانی که در جنگل به سر می‌برد، چندین مقاله در این موضوع نوشت. او از اهمیت اندیشه‌های آن مقاله‌ای که برای داروین فرستاده بود آگاه بود؛ فقط نمی‌دانست چقدر اهمیت داشتند.

زمانی که والاس سفر خود را به سوی آب‌های جنوب در سال ۱۸۵۴ آغاز کرد، گمنام و تنگدست بود. اما وقتی که در سال ۱۸۶۲ به انگلستان بازگشت، به لطف مباحثه‌ای که بر سر نظریه تکامل جریان داشت، یکی از چهره‌های سرشناس کشور محسوب شد. اما هنوز آس و پاس بود. با این همه، به این که داروین بیش‌تر اعتبار نظریه آن‌ها را به دست آورده بود اهمیتی نداد. والاس حقیقتاً احساس می‌کرد که به هر حال داروین استحقاق بیش‌تری برای آن دارد، چرا که برای ارائه شواهدی در تأیید درستی نظریه تکامل، زحمت بسیار بیش‌تری کشیده بود. به هر حال، والاس افکار دیگری هم داشت. او درگیر روح‌گرایی^۳ شد. یعنی اعتقاد به این که زندگان می‌توانند با روح بستگان درگذشته خود ارتباط برقرار کنند. والاس همچنین اعتقاد داشت که در کره مریخ حیات وجود دارد، و انگلستان باید جامعه اشتراکی بزرگی شود که در آن همگان در همه چیز شریکند. والاس هرگز از طرح افکار جالب توجه و غیرمعمول باز نایستاد، اما همواره فقط به خاطر یکی از آن‌ها در یادها خواهد ماند، و همچنان تا امروز چونان یکی از بنیان نظریه تکامل تجلیل می‌شود.

1. Usk

2. Malay Archipelago

3. spiritualism

یا اکنون یا هیچ وقت

هوکر در نامه‌ای به داروین نوشت اکنون که نظریه او برای عموم شناخته شده است، باید پیش از آن که کس دیگری دست به این کار بزند، به سرعت مقاله‌ای قاطعانه در باره آن بنویسد. او گفت مطالبی که داروین برای طرح در نشست انجمن لینایوس به او داده، بسیار نامرتب است.

داروین با اکراه موافقت کرد که خلاصه کوتاهی از «کتاب بزرگش» در باره انتخاب طبیعی، که هنوز نیمه تمام بود، بنویسد. به پایان رساندن این کتاب عظیم زمان زیادی می برد. فعلاً، دست کم، «چکیده»ای از نظریه اش، یعنی طرح کلی فشرده‌ای از آن، می نوشت. داروین امیدوار بود که این متن بیش تر از سی صفحه نشود.

وقتی داروین دستنوشته‌ها و حاصل یک عمر یادداشت برداری خود را مرتب می کرد، به زودی دریافت که سی صفحه برای گفتن حرف‌هایی که باید بگوید حتی نزدیک به کافی هم نیست؛ حتی چکیده هم باید مفصل تر از این می شد. همچنان که داروین ماه‌ها و ماه‌ها کار می کرد، هوکر به او اطلاع داد که تا آن زمان، واکنش‌ها نسبت به مقاله‌هایی که انجمن لینایوس منتشر کرده است مثبت بوده اند. خیال داروین راحت شد. شاید او هیچ دلیلی برای نگرانی نداشت. شاید اصلاً همه نظریه او را دوست می داشتند.

داروین می خواست مطمئن شود که کتابش پر از واقعیت‌هایی است که اندیشه او را تأیید می کنند. کتاب آثار خلقت، که داروین را بسیار ناراحت کرده بود، به دلیل آن که حاوی واقعیت‌های بسیار کمی بود به شدت مورد انتقاد واقع شده بود. کتاب او می بایست باورکردنی تر باشد. مقاله والاس نیز واقعاً در حد حدس و گمان بود. والاس هم به همان نظریه داروین رسیده بود، اما مقاله اش آن قدر کوتاه بود که به هیچ وجه نمی توانست پشتوانه‌ای از شواهد یا حقایق



آسا گری.

۱۸۵۹، او در نامه‌ای برای داروین نوشت که اصلاً ناراحت نشده و از این که مقاله اش به چاپ رسیده بسیار خوشحال هم شده است. او جزو دانشمندان نخبه لندن به شمار نمی رفت و بدون کمک داروین و لایل ممکن بود مقاله اش اصلاً هیچ گاه به چاپ نرسد. والاس بسیار هم خوشحال بود که همتراز مردی چون داروین به شمار آمده بود. اگر دو دانشمند دیگر بودند، ممکن بود به هم حسادت کنند یا با هم به ستیز برخیزند، اما والاس و داروین در بقیه عمر خود به دوستی با هم ادامه دادند و به هم احترام می گذاشتند و هرگز یک کلمه ناپسند نسبت به یکدیگر بر زبان نیاوردند.



اما داروین همیشه به شوهرش در تصحیح و ویرایش دستنوشته‌ها کمک می‌کرد. در این عکس او با پسرشان لئونارد دیده می‌شود.

از تشنج ایجاد می‌کند که تمام جهان را در کام خود فرومی‌برد و برای همیشه دیدگاه انسان را نسبت به جهان تغییر می‌دهد.

طوفان آغاز می‌شود

کتاب داروین به نام اصل انواع از طریق انتخاب طبیعی، یا بقای انواع اصلح در جدال برای حیات،^۴ در ۲۴ نوامبر ۱۸۵۹ منتشر شد. همه

علمی را در خود جای دهد. داروین می‌خواست مطمئن شود که کتاب او از آنچه والاس نوشته بود بسیار فزاینده‌تر می‌رود. پس با حداکثر سرعتی که می‌توانست یکسره به نوشتن پرداخت و در نوشته‌اش به همه جنبه‌های انتخاب طبیعی اشاره کرد و به اندازه‌ای که می‌توانست به کوتاه‌ترین روش ممکن بسیاری از حقایق را فهرست کرد.

داروین در مه ۱۸۵۹ کارش را به پایان رساند. اما سی صفحه او به پانصد صفحه رسیده بود! این نوشته دیگر مناسب انتشار در نشریه نبود؛ باید به صورت کتاب به چاپ می‌رسید.

جان ماری،^۱ ناشری که کتاب سفر دریایی بیگل داروین را منتشر کرده بود، با انتشار کتاب تازه او نیز موافقت کرد. داروین نگران آن بود که کتاب، فروش چندان خوبی نداشته باشد و ناشر سرمایه‌اش را از دست بدهد. اما ماری او را مطمئن ساخت که کتاب‌های جدل‌برانگیز معمولاً فروش خوبی دارند، حتی اگر موضوع عامه‌پسندی هم نداشته باشند.

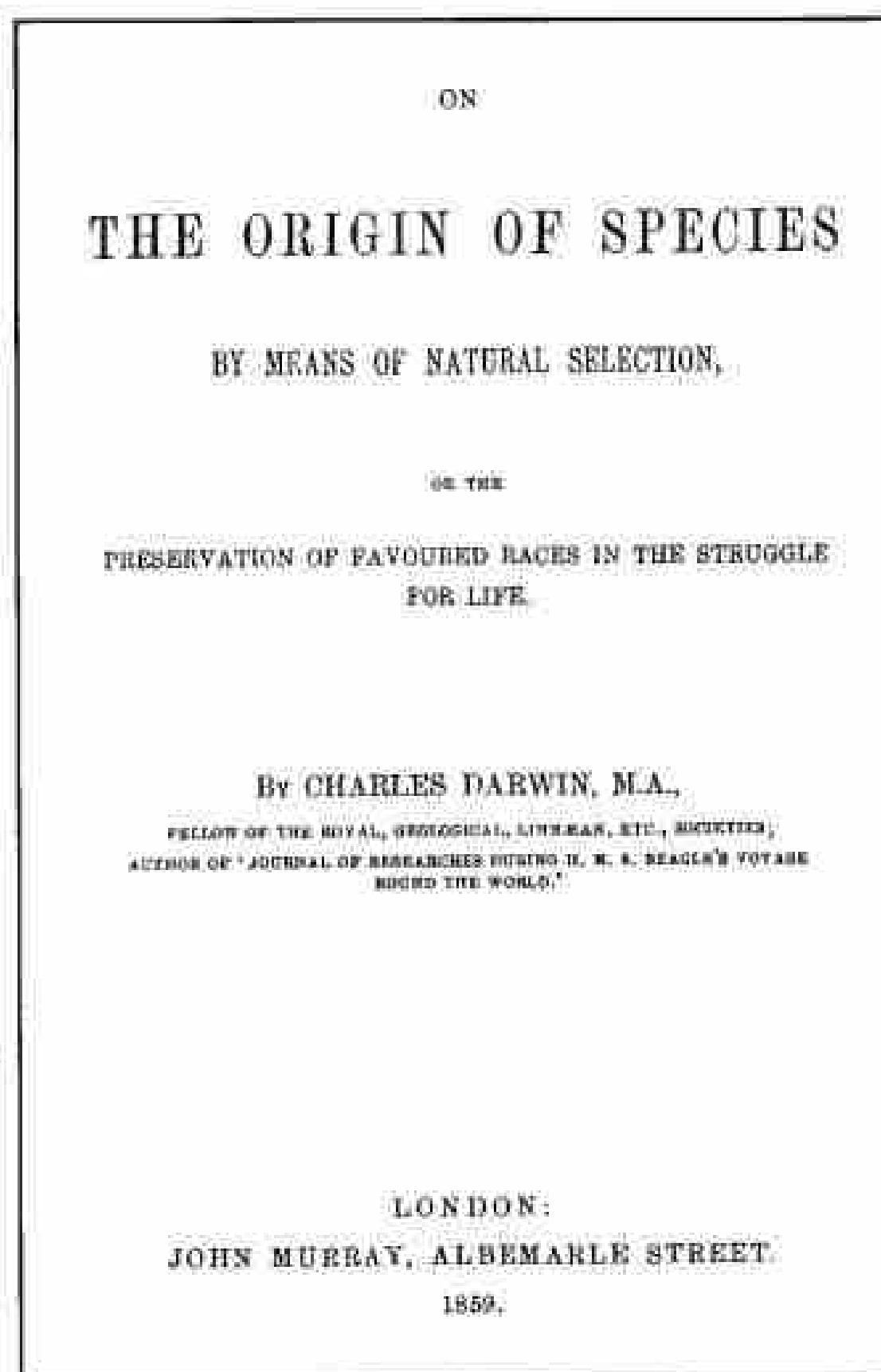
داروین با کمک‌های بسیار از جانب اما و دوستان دیگرش، چند ماه را صرف تصحیح دستنوشته و نمونه‌های چاپی کرد. آنان در اکتبر کارشان را تمام کردند و کتاب را برای چاپ فرستادند. دیگر راه بازگشتی وجود نداشت. یک سال نوشتن داروین را فرسوده کرده بود، و او هنوز نگران بود که مردم به نظریه‌اش بخندند. تصمیم گرفت به تعطیلات کوتاهی برود. به آسایشگاه ایلکلی^۲ در یورکشایر^۳ رفت و در آنجا تا زمانی که کتابش از چاپ در آمد به استراحت پرداخت. داروین خود را برای جدالی احتمالی آماده می‌کرد. هنوز بیم داشت که منتقدان در باره کتاب نقدهای منفی بنویسند یا کتابش موجب ناراحتی شماری از مردم شود. داروین هیچ نمی‌دانست که همین یک کتاب طوفان آتشی

1. John Murray

2. Ilkley

3. Yorkshire

4. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*



توماس هاگسلی.

صفحه اول چاپ نخست کتاب اصل انواع.

داروین تمام تلاشش را به کار برده بود تا استدلال خود را نکته به نکته در چهارده فصل کوتاه جا بیندازد. دو فصل نخست نشان می دادند که هم انواع اهلی و هم انواع وحشی، تنوع بسیاری را در خود آشکار می سازند. سپس داروین اصل انتخاب طبیعی را طرح می کرد. پس از آن، می کوشید ضعف های نظریه، همچون فقدان شکل های واسطه انتقال، را شرح دهد. فصل هفت به بیان این امکان می پرداخت که نه فقط ویژگی های جسمانی، بلکه غرایز و رفتارها نیز تکامل یابند. او سپس، پیش از اختصاص دادن چندین فصل به زمین شناسی و عمر زمین، تمام تلاش خود را برای آشکار ساختن اسرار توارث

۱۲۵۰ نسخه آن را خریداران مشتاق بلافاصله خریدند. جان ماری، ناشر آن، بی درنگ مراحل چاپ سه هزار نسخه دیگر را آماده ساخت. این مقدار ممکن است امروز فروش خوبی به شمار نیاید، اما در سال ۱۸۵۹ هر کتابی که با همین شمارگان در چنین مدت کوتاهی به فروش می رسید، کتابی پرفروش به حساب می آمد. سرانجام کتاب به چاپ ششم رسید. داروین که پیش بینی می کرد فروش کتاب با شکست روبرو شود، در جلسه فرو رفته بود.

اما نگرانی داروین بزرگ تر از آنکه داشتن حساب فروش کتاب بود. او می خواست بداند مردم در باره نظریه اش چه می اندیشند.

به کار برد. داروین کتاب را با بیان این مطلب به پایان رسانید که مشابهت‌های میان انواع همواره نشان‌دهنده ارتباط میان آن‌هاست. او خواننده را گام به گام پیش می‌برد و تلاش می‌کرد صادقانه در باره هر نکته بحث کند تا هیچ‌کس در باره آنچه او می‌کوشید بگوید دچار بدفهمی نشود: انتخاب طبیعی بر مبنای گوناگونی‌ها پیش می‌رود تا در طی دوران‌های طولانی، تغییر انواع را ایجاد کند. داروین صفحات کتابش را با شواهد و حقایق علمی پر کرده بود.

آیا این حرف‌ها برای دیگران معنی داشت؟ بیهوده‌گویی مضحک بود؟ یکی از نخستین کسانی که داروین از او نظر خواست توماس هاکسلی^۱ بود. آن‌ها چند سال پیش یکدیگر را ملاقات کرده و به سرعت به هم نزدیک شده بودند. هاکسلی استاد علوم در لندن و طبیعی‌دانی باتجربه بود. او در باب تکامل دید بسیار بازی داشت. این دو دوست در عمل شخصیت‌های متضادی داشتند. در حالی که داروین شخصیتی متفعل، خجالتی و مردد داشت، هاکسلی آدمی متهور، پرسر و صدا و نترس بود. به محض آن‌که کتاب بیرون آمد، او به داروین چنین نوشت: «تا کنون هیچ کتابی در علم تاریخ طبیعی ندیده‌ام که چنین تأثیر عظیمی بر من نهاده باشد... تصور می‌کنم که تو علت حقیقی به وجود آمدن انواع را بیان کرده‌ای.» هاکسلی به این هم اکتفا نکرد و اظهار داشت که در دفاع از کتاب «برای خطر کردن حاضرم». به سخن دیگر، او برای دفع منتقدان حاضر به پذیرفتن هر خطری بود. هاکسلی ادامه داد: «اطمینان دارم که به خودت اجازه نخواهی داد که به هیچ وجه تهمت‌ها و تحریف‌های بزرگ تو را منزجر سازد و برنجاند — تهمت‌ها و تحریف‌هایی که در راه است، مگر این‌که سخت در اشتباه باشم... تو باید به یاد داشته باشی که برخی از دوستان از موهبت مبارزه‌طلبی به هر قیمتی به سود تو برخوردارند. من در حال تیزکردن چنگ و دندان و آماده ساختن

1. Thomas Huxley

خود هستم.» این بیش‌تر از آن چیزی بود که داروین — داروین هراسان از بحث و مجادله — انتظار داشت. یک نفر می‌خواست از نظریه او در برابر عموم دفاع کند!

دوستان و همکاران داروین یک‌یک برایش نامه نوشتند. هوکر، که سال‌ها بود از نظریه خبر داشت، البته کتابش را دوست داشت؛ لایل سرشار از ستایش بود، هر چند هنوز باید در باره انتخاب طبیعی کمی فکر می‌کرد. اراسموس به داروین نوشت: «واقعاً تصور می‌کنم که این جالب‌ترین کتابی است که تا کنون خوانده‌ام.»

صفوف نبرد

اما همگان از این قضیه خرسند نبودند، آدام سجویک، اولین کسی که به داروین زمین‌شناسی آموخته بود، از خشمش کبود شده بود. او می‌اندیشید که اعتقاد به تکامل موجب لعن و عذاب الهی است! می‌گفت که بخش‌هایی از کتاب را «با اندوه محض» خوانده، زیرا یکسره غلط بوده‌اند. دیری نگذشت که حملات بیش‌تر آغاز شد. فرمانده فیتزروی، که همچنان یک مسیحی سنتی و محافظه‌کار بود، از کتاب متنفر شد و اظهار تأسف کرد که داروین در کشتی بیگل با او همراه بوده است. داروین به اندازه کافی از خواندن نامه‌های آن‌ها رنج می‌برد، اما هم سجویک و هم فیتزروی در روزنامه‌ها نیز مقالاتی در حمله به کتاب نوشتند.

تقریباً بلافاصله صفوف نبرد مشخص شد. بیش‌تر روشنفکران آزاداندیش انگلستان اصل انواع را به عنوان دستاوردی علمی ارج می‌نهادند. اما استادان محافظه‌کار، رهبران کلیسا و اشراف طبقه بالا آن را محکوم می‌کردند. هر زمان که مقاله انتقادآمیزی در مجله‌ای دیده می‌شد، یکی از طرفداران داروین مقاله‌ای روشنگرانه در مقابله با آن می‌نوشت. ریچارد اُون، مردی که سنگواره‌های آمریکای جنوبی داروین

را بررسی کرده بود و یکی از محترم‌ترین دانشمندان انگلستان بود، در آوریل ۱۸۶۰ مقاله‌ای ویرانگر نوشت. داروین بسیار افسرده بود. او خیال کرده بود که اوَن هنوز دوست اوست، ولی دیگر چنین نبود. اصل انواع به شکل غریبی هر کسی را وا می‌داشت که نسبت به آن موضعی بگیرد. افکاری که از درون صفحات آن فوران می‌کردند، آن‌قدر مهم بودند که نمی‌شد آن‌ها را نادیده گرفت. مردم یا آن را دوست داشتند یا از آن متنفر بودند.

با این حال، در شش ماه نخست یا چیزی در همین حدود، بحث و جدل بر سر اصل انواع محدود به طبقات فرهیخته بود. اما در سی ژوئن ۱۸۶۰ این بحث به نقطه انفجار رسید. در آن روز، در آکسفورد، نشست انجمن پیشرفت انگلستان^۱، مهم‌ترین همایش علمی سال، برگزار می‌شد. شایع شد که جدل بزرگی در حال شکل‌گیری است، و قرار است در همین نشست انجام گیرد. هزار نفر — از جمله بسیاری از خبرنگاران و سیاست‌پیشگان — آمده بودند تا آتش‌بازی را تماشا کنند.

داروین، همچنان‌که انتظار می‌رفت، «بیمارتر» از آن بود که در این همایش شرکت کند. موضوع ساده بود: او تحمل تنش را نداشت. هاکسلی با چنگ و دندان تیزکرده بر جای داروین قرار گرفت.

اسقف سم ویلبرفورس^۲، کشیشی سرشناس که ترسناک‌ترین مناظره‌کننده انگلستان به حساب می‌آمد، به پا خاست تا در باره اصل انواع فتوا بدهد. سخنرانی او جماعت را برانگیخت. ویلبرفورس ادعا کرد که کتاب پوچ و کفرآمیز است! توهینی است هم به علم و هم به دین! حاضران در تأیید حرف‌های او فریاد سر دادند. هیچ‌کس در سخنرانی به پای ویلبرفورس نمی‌رسید. او پیش از آن‌که بنشیند، رو به سوی هاکسلی کرد و از وی پرسید:

«آیا تو با توجه به پدربزرگ یا مادربزرگت ادعا می‌کنی که از نسل میمون هستی؟» تالار از شنیدن این طعنه هوشمندانه، از خنده منفجر شد.

اما ویلبرفورس رقیب خود را دست‌کم گرفته بود. هاکسلی پس از بی‌اعتنایی بی‌درنگ به همه انتقادهای ویلبرفورس، رو به اسقف کرد و گفت: «اگر از من بپرسند، قاطعانه و بدون تردید ترجیح می‌دهم که میمون مفلوکی پدربزرگم باشد تا مردی که طبیعت به او موهبت‌های والایی اعطا کرده و دارای امکانات و نفوذ عظیمی است، اما این‌ها را صرفاً در راه استهزا و طعنه در مقام یک بحث مهم و جدی علمی به کار می‌برد!» او اوضاع را به نفع خود و به ضرر ویلبرفورس بی‌چاره تغییر داد. حاضران غریب شادی سر دادند.

آیا انسان از نسل میمون است؟

در این نشست جرقه آتشی عظیم زده شد. به زودی همه روزنامه‌ها و نشریه‌های کشور به اظهار نظر در باره این مجادله پرداخته و له یا علیه تکامل نظر دادند. داروین تمام کوشش خود را به کار بسته بود تا کتاب هیچ اشاره‌ای به انسان و میمون نداشته باشد، اما حالا دیگر خیلی دیر شده بود. هاکسلی و ویلبرفورس پای میمون‌ها را به ماجرا کشانده بودند. آیا انسان‌ها به واقع چیزی جز میمون‌هایی با جلوه زیباتر نیستند؟ یک بانوی اشرافی، احساسات نخبگان جامعه انگلستان را در این اظهار نظر خود خلاصه کرد: «آیا انسان از نسل میمون است؟ عزیز من، امیدوار باشیم که این سخن حقیقت نداشته باشد — اما اگر حقیقت داشته باشد، امیدوار باشیم که همگان آن را ندانند.»

تصادفاً، چند ماه بعد، مکشفی به نام پل دو شایو^۳ در لندن

1. British Association for the Advancement

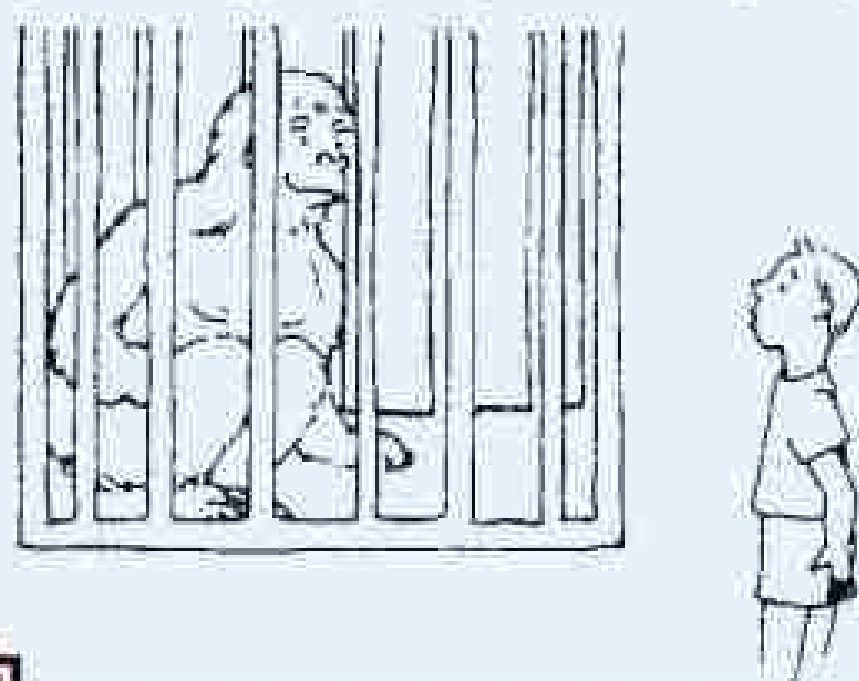
2. Sam Wilberforce

3. Paul du Chaillu

میمون شدن

و فهرست کنید. مثلاً، هم در میمون‌ها و هم در انسان‌ها مادران بچه‌های خود را در بازویشان می‌فشارند. نه فقط امور جسمانی بلکه رفتارهای آن‌ها را هم توصیف کنید. حالا فهرست دیگری از وجوه اختلاف میان انسان و میمون تهیه کنید. مثلاً، میمون‌ها پوشیده از مو هستند، آن‌ها نمی‌توانند در قالب جملات حرف بزنند و مواردی از این قبیل.

وقتی کارتان تمام شد، به فهرست‌های خود نگاه کنید. کدام بلندتر است؟ آیا میمون‌ها خیلی شبیه انسان‌ها هستند یا خیلی با انسان‌ها متفاوتند؟ آیا تصور می‌کنید که بین ما و میمون‌ها ارتباطی هست؟



لندنی‌های دوره ویکتوریا در آغاز از طرح این مطلب که انسان با میمون پیوند دارد جا خوردند. اما بازدیدکنندگان باغ‌وحش تازه تأسیس لندن مجبور شدند قبول کنند که چقدر رفتارهای این حیوان شبیه رفتارهای انسان است.



آنچه نیاز دارید

قلم

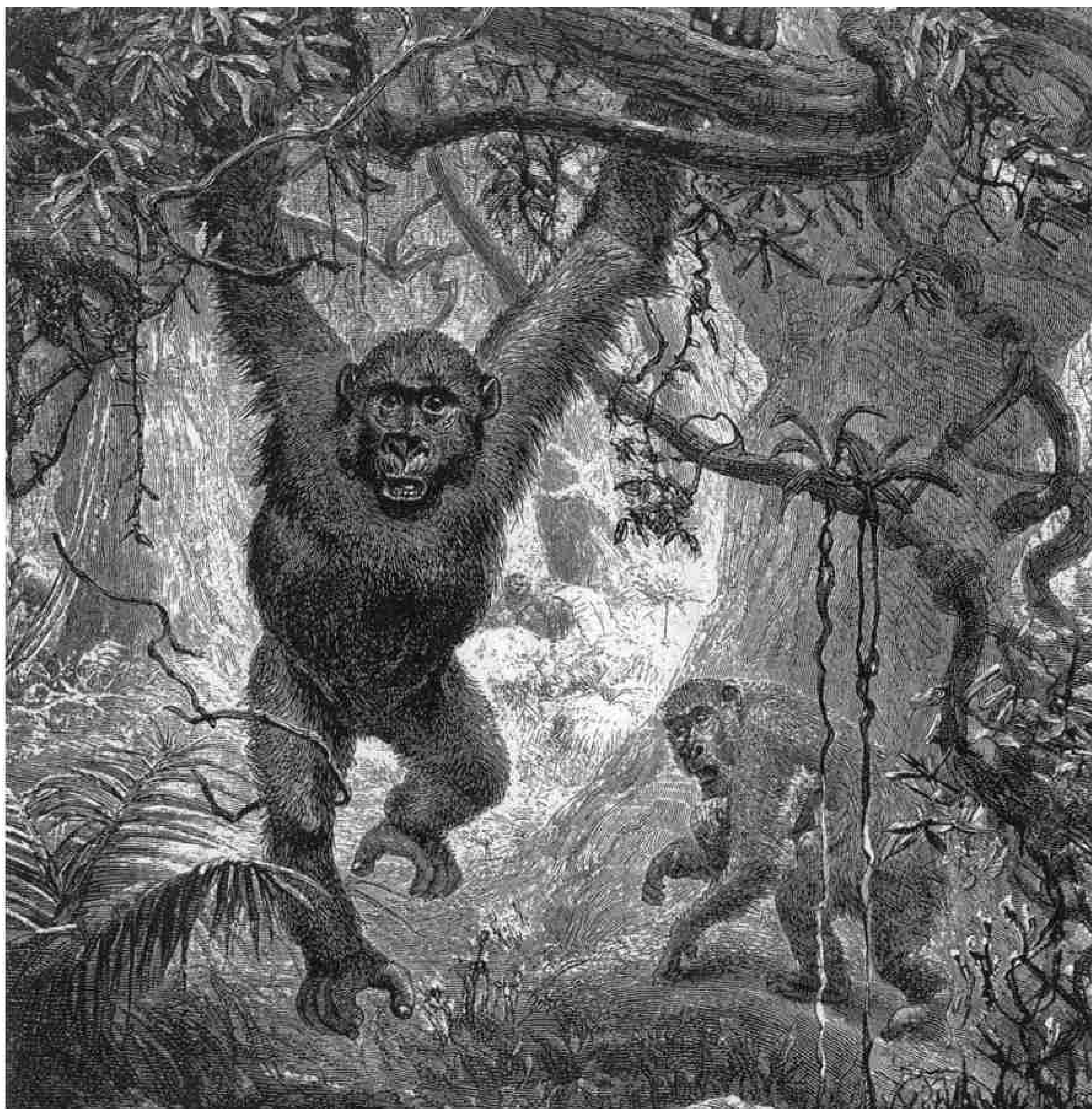
کاغذ

به باغ‌وحش نزدیک محل زندگیتان بروید (اگر در منطقه شما باغ‌وحشی نیست، یک نوار ویدئویی یا لوح فشرده مستند در باره میمون‌ها بخرید یا اجاره کنید). محلی را انتخاب کنید که دید خوبی به شامپانزه‌ها، گوریل‌ها یا اورانگوتان‌ها داشته باشد. آن‌ها را چند دقیقه (یا چند ساعت) تماشا کنید و بکشید به همه وجوه شباهت اعمال آن‌ها به اعمال انسان‌ها توجه کنید. همه این شباهت‌ها را یادداشت

یا میمونی که سر داروین روی بدن آن بود می‌کشیدند — هر چیزی که احساسات را برمی‌انگیخت و موجب فروش نسخه‌های بیش‌تری می‌شد.

داروین، که در خانه داوین پنهان شده بود، هر هفته ده — دوازده نامه می‌نوشت و می‌کوشید برای کسانی که به او گوش می‌دادند توضیح دهد. اما نتوانست در ملاً عام ظاهر شود. او این کار را به نزدیک‌ترین همکارانش هاکسلی، لایل، هوکر و آساگری محول کرده

پیدا شد و از حیوان جدیدی که در آفریقا کشف کرده بود خبر داد — گوریل! پیش از آن هیچ‌کس در انگلستان گوریل ندیده بود. او داستان‌های بلندی از حمله گوریل‌های وحشی به انسان‌ها تعریف کرد و پوست واقعی گوریل را که با خود آورده بود به نمایش گذاشت. همه با شگفتی می‌پرسیدند: «آیا این‌ها همان میمون‌هایی هستند که ما از نسل آن‌هاییم؟» نظریه میمون داروین شهر را پر کرده بود، نشریه‌ها کاریکاتورهایی از میمون‌هایی در لباس رسمی



قبلاً هیچ کس در انگلستان گوریل ندیده بود.



هاکسلی، «سگ نگهبان داروین»

داروین هنوز بسیار حساس بود، او نگران بود که دعوا بر سر اصل انواع در جامعه شکاف ایجاد کند. داروین بیش از حد به منتقدان خود توجه می‌کرد. در همان ویراست دوم، او دست به تغییراتی در کتاب اصل انواع زد. داروین آرام آرام دعوی‌هایش را کمرنگ‌تر کرد تا دیگر مردم نسبت به او جبهه نگیرند. زمانی که ویراست ششم کتاب در آمد، استدلال‌های او چندان قوتی نداشتند. داروین آن قدر واژه‌ها را تغییر داد که با خودش هم مخالف شد. او باید اعتماد به نفس بیش‌تری می‌داشت. صاحب‌نظران امروز در این باره توافق نظر دارند که بهترین ویراست کتاب، ویراست اول بود.

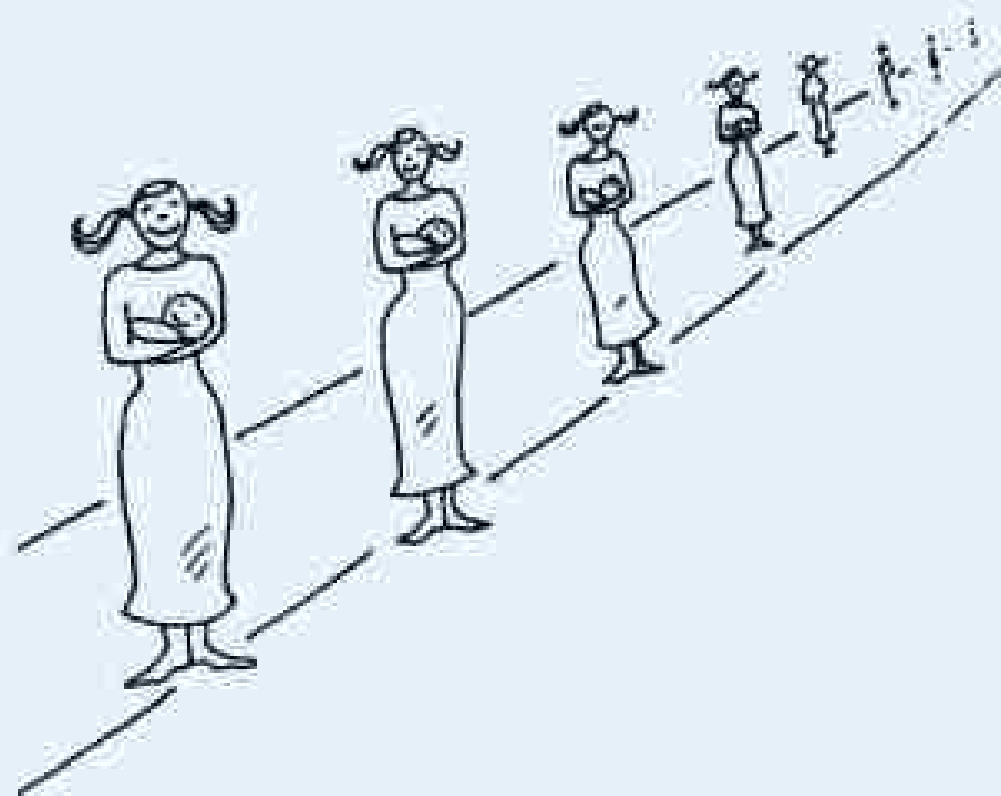


کاریکانوریست‌ها با کشیدن حیواناتی که رفتارشان مثل انسان بود به تفنن می‌پرداختند.

بود. آن‌ها به طور خستگی‌ناپذیر با همدیگر برای انتشار «داروینیسم» یا «نظریه داروین» در انگلستان و سراسر کره زمین تلاش می‌کردند. هاکسلی به سبب دفاعیه‌های شدیدالحن خود در جدل‌های مربوط به تکامل به «سگ نگهبان داروین» شهرت یافته بود. هاکسلی و لایل به‌رغم وفاداری و کوشش‌های خود، هرگز به طور درستی با همه مطالب اصل انواع موافق نبودند. آن‌ها هنوز افکار خود را داشتند و کورکورانه پیرو داروین نبودند. لازم بود که جزئیات با هم سازگار و نکاتی روشن شود. کتاب داروین صرفاً نقطه آغاز بود؛ هاکسلی بهتر از هرکسی می‌دانست که تکامل بسیار بزرگ‌تر و فراتر از صرف یک انسان و یک کتاب است. تکامل شاخه جدید کاملی از علم بود.

نسل‌ها را بشمار

آن معنی است که نسل‌ها با هم فاصله‌ای شانزده‌ساله داشتند.



کاغذ را بردارید و آن را در پایین این صفحه طوری بگذارید که آن را بپوشاند (این طوری فعلاً جواب را نمی‌بینید!)

نخست سال‌های میان ۴۰۰۴ پیش از میلاد و امسال را حساب کنید. حاصل را روی کاغذ بنویسید. این عدد را چگونه به دست آوردید؟ حالا آماده پاسخ دادنید: اگر فاصله دو نسل شانزده سال باشد، از سال ۴۰۰۴ پیش از میلاد تا به حال چند نسل به وجود آمده‌اند؟ راه حل مسئله را بنویسید. چگونه این عدد را به دست آوردید؟ کتاب را سر و ته کنید تا جواب درست را بخوانید.

تا زمان داروین تصور می‌شد که تقویم اشر درست و معتبر است. محاسبه او حتی در برخی چاپ‌های کتاب مقدس هم درج می‌شد!

جیمز اشر

۵۸۱ که چهره در بخت خرافه پیشی معشوقه کبریا که از ۵۸۱ سال پیش از میلاد تا سال ۱۹۰۰ میلادی به دست می‌آید. این مسئله را به هم می‌زنند و حساب می‌کنند که سال ۱۹۰۰ میلادی به دست می‌آید.

در سال ۱۶۵۴، اسقفی ایرلندی به نام جیمز اشر با جمع‌زدن همه نسل‌های ثبت‌شده در کتاب مقدس، به احتساب عمر زمین پرداخت. محاسبه اشر بسیار دشوار بود، زیرا گفته می‌شد که بسیاری از پدران و مہترانی که نامشان در «عهد عتیق» آمده — مانند نوح و متوشلح — صدها سال عمر کرده‌اند و اغلب هنگامی که بسیار سالخورده بودند، پدر می‌شدند. اشر نتیجه گرفت که جهان در ۲۳ اکتبر ۴۰۰۴ پیش از میلاد آفریده شده است.

امروز می‌دانیم که او اشتباه می‌کرد، آن قدر که حتی در خواب هم نمی‌توانست ببیند. عمر زمین شش هزار سال نیست، زمین بیش از چهار میلیارد سال دارد. و عمر جهان در کل بسیار بیش‌تر از این است. اما اگر او درست می‌گفت چه؟

آنچه نیاز دارید

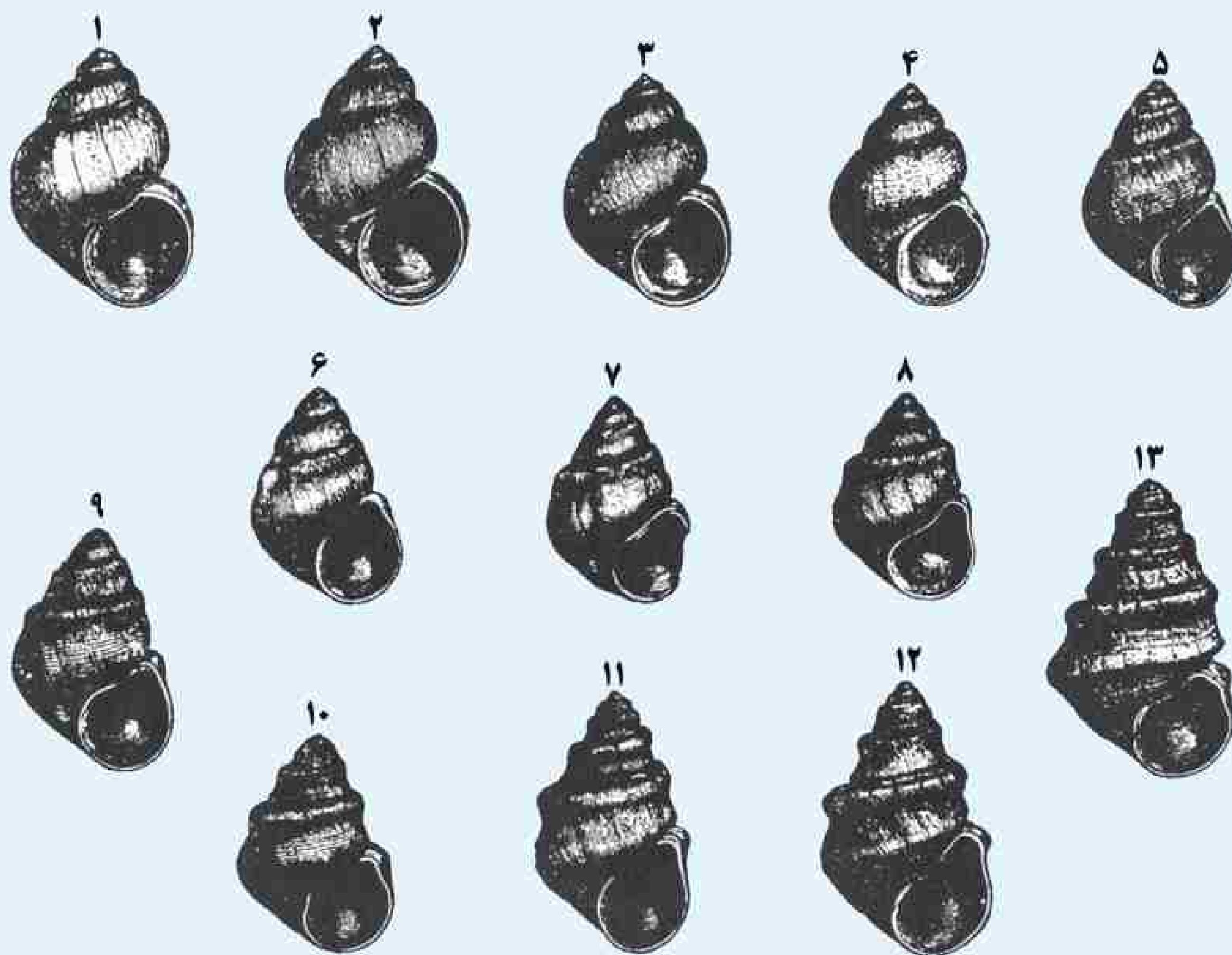
قلم

کاغذ

بیا بید لحظه‌ای وانمود کنیم که اسقف اشر درست می‌گفت: جهان در سال ۴۰۰۴ پیش از میلاد آفریده شده است. اگر این‌طور بوده باشد، چند نسل از انسان‌ها از آن زمان تا کنون به وجود آمده‌اند؟

در طول تاریخ تا نزدیکی‌های روزگار ما، دخترها معمولاً وقتی که هنوز نوجوان بودند ازدواج می‌کردند. مورخان می‌گویند که دخترها به طور متوسط در پانزده‌سالگی ازدواج می‌کردند و در شانزده‌سالگی اولین فرزند خود را به دنیا می‌آوردند. این به

1. James Ussher
2. Methuselah



همه موجودات زنده گوناگونی‌هایی از خود به نمایش می‌گذارند،
این صدف‌های سنگواره‌شده همه از یک نوعند اما هر یک
منحصربه‌فرد است.

فصل ششم

اندیشه‌ای که جهان را تغییر داد

نظریه تکامل داروین

با این‌که واژه‌های «داروین» و «تکامل» تقریباً برای همه آشنا هستند، شمار بسیار کمی از مردم می‌دانند که نظریه تکامل داروین در عمل چه می‌کند. این فصل، با بیانی که همه بتوانند بفهمند، این نظریه را توضیح خواهد داد. اما پیش از آن‌که بتوانید آن را کاملاً درک کنید، لازم است با مفاهیم کلیدی زیر آشنا شوید.

گوناگونی

هیچ دو مخلوقی دقیقاً یکسان نیستند. اگر خواهر و برادرهایی دارید، به آن‌ها نگاه کنید و آنان را با خودتان مقایسه کنید. آیا همه بچه‌ها در خانواده شما هم‌قدند؟ آیا شماره پای همه آن‌ها یکی است؟ دماغشان به یک شکل است؟ آیا برخی باهوش‌تر از دیگرانند؟ آیا برخی می‌توانند سریع‌تر بدوند؟ آیا بعضی از آن‌ها شجاع‌تر، خجالتی‌تر یا بهتر از دیگران نیستند؟ هر چه بیش‌تر نگاه کنید، متوجه تفاوت‌های بیش‌تری می‌شوید. اما شما و خواهر و برادرهایتان والدین مشترکی دارید. آیا این به آن معنی نیست که همه شما باید دقیقاً مانند هم باشید؟ پاسخ منفی است. هر فرد انسان یا حیوان، ترکیب بی‌مانندی از ژن‌هایی است که از والدین خود به ارث برده است. مانند دانه‌های برف که هیچ یک از آن‌ها دقیقاً مانند دیگری نیست. حتی حیوانات که شبیه یکدیگرند —

مثل موش یا ماهی حوض — وقتی از نزدیک بررسی شوند معلوم می‌شود که به نحوی با هم متفاوتند. این تفاوت‌های میان جانوران مشابه گوناگونی خوانده می‌شود.

علت‌های زیستی گوناگونی، مدت‌ها پس از روزگار داروین، در سده بیستم کشف شد. اما، همچون داروین، لازم نیست متخصص ژنتیک باشیم تا بدانیم که گوناگونی در هر زمانی وجود دارد. کافی است با چشمان خودمان گوناگونی‌ها را مشاهده کنیم.

نوارث

آیا هرگز توجه کرده‌اید که بچه‌ها شبیه والدینشان می‌شوند؟ هیچ‌کس تا کنون نسخه‌بدل دقیق پدر یا مادر خود نشده است. اما والدین و بچه‌هایشان همیشه به نحوی با هم شباهت دارند. آیا مادر شما دو دست، دو پا، دو چشم، یک سر، ده انگشت دست یک دهان و یک مغز ندارد؟ پس شما هم دارید. اگر والدیتان دماغ بزرگ داشته باشند، احتمال دارد که شما هم دماغتان بزرگ باشد. اگر پوست بدن والدین شما قهوه‌ای باشد، شما هم پوست قهوه‌ای خواهید داشت. اگر والدین شما کوتاه‌قامت باشند، شما هم احتمالاً قد کوتاهی خواهید داشت. این در مورد همه خانواده‌ها صدق می‌کند.

این مطلب فقط در مورد خانواده‌های انسانی صدق نمی‌کند.

گره سیاهی همیشه بچه گره سیاه می‌زاید — او هرگز توله‌سگ، تمساح یا حتی گره‌ای از نژادی دیگر به دنیا نمی‌آورد. ممکن است این به نظر روشن بیاید، اما یک جنبه مهم تکامل است. حتی کوچک‌ترین صفات ممکن است از طریق والدین به نسل‌های بعد منتقل شوند. واژه‌ای که این معنی را می‌رساند، توارث است. همان‌طور که در باره گوناگونی نیز دیدیم، علت‌های دقیق زیستی توارث بعد از مرگ داروین کشف شدند. با این حال، کشاورزان، پرورش‌دهندگان حیوانات و والدین در تمام دنیا می‌دانند که توارث یکی از ویژگی‌های بنیادی همه انواع است.

افزایش جمعیت

در عالم طبیعت، همه حیوانات و گیاهان، فرزندان بسیار بیش‌تر از آن تعداد که می‌توانند باقی بمانند به دنیا می‌آورند. به عنوان مثال، به یک جفت خرگوش بالغ بیندیشید. یک ماده خرگوش معمولی در سال پنج بار و در هر شکم چهار بچه خرگوش به دنیا می‌آورد (بسیاری از گونه‌های خرگوش‌ها می‌توانند سالانه بیش از این بچه به دنیا آورند؛ این فقط حد متوسط است). پس از یک سال، آن یک جفت خرگوش، بیست بچه خواهند داشت (پنج بار در سال ضربدر چهار بچه). نیمی از این‌ها (ده خرگوش) ماده خواهند بود. هر یک از این ده ماده خرگوش کوچک، بزرگ خواهند شد؛ پس از شش ماه آن‌ها می‌توانند خودشان بچه به دنیا آورند. پس از یک سال دیگر، هر کدام از این ده خرگوش ماده، بیست بچه خرگوش به دنیا خواهند آورد — ده ماده و ده نر. حالا شما دست‌کم دویست خرگوش خواهید داشت (بیست بچه ضربدر ده مادر). سال بعد آن صد خرگوش ماده هزار خرگوش ماده دیگر به دنیا خواهند آورد. سپس ده هزار و بعد صد هزار و همین‌طور الی آخر. پس از دوازده سال یک میلیارد خرگوش

خواهید داشت! دیری نمی‌گذرد که تمام جهان پر از خرگوش خواهد شد.

حالا این را تصور کنید: همین گرایش به ازدیاد جمعیت تقریباً در باره همه انواع صدق می‌کند: قورباغه، بز، مگس، ماهی، کبوتر، و یک میلیون نوع حیوان دیگر. نام این گرایش موجودات زنده به زادن بچه‌هایی بیش‌تر از آن تعداد که نیاز دارند بیش‌باروری^۱ است. اگر تمام بچه‌های حیوانات زنده می‌ماندند، آن‌قدر حیوان روی زمین پدید می‌آمد که جایی روی زمین باقی نمی‌ماند و به‌علاوه، هر روز به‌طور بی‌پایان میلیون‌ها حیوان دیگر بر آن‌ها افزوده می‌شد.

اما روشن است که این‌طور نیست. پس آن‌ها همگی به کجا می‌روند؟

عمر کره زمین

در روزگار داروین، هیچ‌کس واقعاً نمی‌دانست که عمر زمین چقدر است. برخی از مردم تصور می‌کردند که زمین فقط شش هزار سال دارد. بقیه این‌طور می‌اندیشیدند که شاید عمر آن سی هزار یا صد هزار سال است. اما اکتشافات زمین‌شناختی و دیرین‌شناختی سراسر سده نوزدهم نشان دادند که کره زمین بسیار پیرتر از آن است — دست‌کم میلیون‌ها سال. داروین می‌دانست که تکامل در طی زمان بسیار طولانی اتفاق می‌افتد؛ پس همواره بر آن بود که ثابت کند عمر زمین نیز به همین نسبت طولانی است.

لازم نبود که نگران باشد. در سده بیستم بود که دانشمندان برای نخستین بار توانستند با به کار بردن روش‌های پیچیده و پیشرفته علمی عمر زمین را به دقت اندازه بگیرند. امروز می‌دانیم که زمین در حدود ۴/۵ میلیارد سال عمر دارد! این رقم صدها بار بزرگ‌تر از آنی است که کسی در روزگار داروین حتی می‌توانست تصور کند. و این مدت برای تکامل نه تنها کافی است بلکه زیاد هم هست.

1. superfecundity

برای خود لایه‌هایی درست کنید



هر یک از مواد را در یک لیوان جداگانه بریزید و لیوان‌ها را به دو بخش روشن و تیره تقسیم کنید (مثلاً، آرد، خاک روشن، ذرت و ماسه را در یک طرف و همه مواد تیره را در طرف دیگر قرار دهید). مطمئن شوید که ظرف شیشه‌ای

خشک است و برچسب آن کنده شده (و چسب آن هم به خوبی پاک شده) است. هرچه ظرف بلندتر باشد، لایه‌های بیش‌تری دیده خواهد شد.

به آرامی و یک به یک به اندازه یک‌چهارم لیوان از هر ماده را به صورت یک در میان روشن و تیره، داخل ظرف بریزید. موقع ریختن مواد در ظرف، آن‌ها را به هم نزنید یا تکان ندهید. ضخامت هر لایه تقریباً بین دوازده میلیمتر و ۲۵ میلیمتر باشد. اگر سطح لایه بعد از این که آن را در ظرف ریختید صاف نیست، به آرامی ظرف را کج کنید یا با نوک انگشت یا نوک قاشق آن را صاف کنید. لازم نیست لایه‌ها کاملاً با هم برابر باشند. سعی کنید پیش از این که از مواد لایه‌های دومی بسازید، از هر ماده دست‌کم یک‌بار استفاده کنید. یادتان نرود: یک در میان روشن، تیره، روشن، تیره.

وقتی کارتان تقریباً تمام شد، ظرف را تا سر آن با آخرین لایه کاملاً پر کنید، به طوری که هیچ فضای خالی‌ای باقی نماند. در ظرف را محکم ببندید. اکنون ظرف لایه‌های مخصوص خودتان را دارید. لایه‌های مختلف را بررسی کنید و در خیال مجسم کنید که آن‌ها پر از سنگواره، کریستال و اسراری از گذشته زمین هستند.

اگر سنگواره‌هایی در لایه‌های شما وجود می‌داشت، دیرینه‌ترین آن‌ها در کجا یافت می‌شد؟ چرا؟ اگر دیرین‌شناسی سنگواره‌های یافت‌شده در دو لایه مختلف را با هم مقایسه می‌کرد، در باره سنگواره پیداشده در لایه پایین‌تر چه می‌توانست بگوید؟

زمین‌شناسان اولیه با بررسی لایه‌های قابل مشاهده زمین در صخره‌هایی که در معرض دید بودند ثابت کردند که زمین دست‌کم میلیون‌ها سال عمر دارد. این اثبات سالخوردگی زمین عامل مهمی در پذیرش نظریه تکامل بود، زیرا حیوانات برای تکامل یافتن نیاز به زمان درازی دارند. این کار آسانی نیست که در مکانی نزدیک به خانه‌تان لایه‌های واقعی قابل مشاهده را بیابید، اما می‌توانید با موادی که در باغچه و آشپزخانه‌تان یافت می‌شود برای خود لایه‌هایی بسازید.



آنچه نیاز دارید

یک ظرف شیشه‌ای بلند دردار که ترجیحاً برچسب رویش کنده شده باشد

چند لیوان پلاستیکی یا کاغذی	گچ زنده
پنج تا هشت ماده را از میان	نمک
مواد زیر انتخاب کنید:	آرد
خاک تیره	ماکارونی ریز یا رشته‌های ریز
خاک روشن	قهوه فوری
ماسه	شکر
برگ‌های خشک خردشده	لوبیا یا عدس خشک
سنگریزه‌های تیره	پودر شکلات
سنگریزه‌های روشن	ذرت خام
شن‌های ریز	حبوبات خردشده
پودر خشک یا خردشده سیمان	

تغییر محیط زیست



حیوانات خاصی همچون این میمون ماداگاسکار (لمور)، به خوبی برای بالا رفتن از درخت انطباق یافته‌اند. با این حال، به نظر می‌آید که میمون‌های ماداگاسکار خیلی به انسان نزدیکند، زیرا حالت بدن آن‌ها بسیار شبیه حالت بدن ماست.

بیشتر از آن تعداد که می‌توانند زنده بمانند به دنیا می‌آورد. بیش‌تر بچه‌های حیوانات پیش از بزرگ شدن می‌میرند. در غیر این صورت، جهان را مدت‌ها پیش حیوانات پر می‌کردند. آن‌ها چگونه می‌میرند؟ برخی خوراک حیوانات شکارچی می‌شوند. برخی دیگر از گرسنگی می‌میرند. برخی دیگر از بیماری تلف می‌شوند. برخی به سن بلوغ می‌رسند، اما نمی‌توانند جفتی بیابند و هرگز نسلی از خود باقی نمی‌گذارند. فقط شمار کمی عملاً موفق می‌شوند به سن بلوغ برسند و تولیدمثل کنند.

در بیش‌تر شهرها و کشورها، هوای امسال معمولاً شبیه هوای سال بعد است. در فنیکس^۱، هوا تابستان‌ها بسیار گرم است. در مینه‌سوتا^۲، هر زمستان برف می‌بارد. الگوهای آب و هوا تقریباً همواره ثابت است. دست‌کم در دوران زندگی یک نفر این‌طور به نظر می‌آید.

اما در گذر دوران‌های طولانی، آب و هوای زمین و محیط زیست تغییرات بسیار زیادی به خود دیده‌اند. در زمان‌های خیلی پیش بیابان صحراً پوشیده از گیاهان بود. هواوی هنوز جزیره نبود — زیر آب قرار داشت. در دوران‌های یخبندان، بخش‌های بسیاری از اروپا و شمال آمریکا زیر یخ مدفون بودند. در طول تاریخ زمین، آب و هوای این سیاره بارها و بارها به شکل‌های مختلف بسیار دگرگون شده است. حتی اکنون نیز این اتفاق می‌افتد؛ تمام کره زمین هر سال در حال گرم‌تر شدن است. هواشناسان پیش‌بینی می‌کنند که در صد سال آینده آب و هوای ایالات متحده (و جاهای دیگر) کاملاً با آب و هوای امروز آن متفاوت خواهد بود.

داروین می‌دانست که تغییرات محیط زیست، عنصر مهمی در نظریه اوست. هر زمان که محیط زیستی تغییر می‌کند، جانداران آن برای بقا باید با آن شرایط سازگار شوند.

تبیین نظریه داروین: تکامل از طریق انتخاب طبیعی

داروین سال‌ها در باره گوناگونی، توارث، افزایش جمعیت، عمر زمین و تغییر محیط زیست به تفکر پرداخت. او می‌کوشید منشأ انواع حیوانات را بفهمد. یک روز آخرین قطعه این پازل در جای خود قرار گرفت.

پیش درختان او این بود: هر نوعی از حیوان بچه‌هایی بسیار

1. Phoenix
2. Minnesota
3. Sahara Desert

اما چرا برخی می میرند و برخی می مانند؟ چه چیز خاصی در این نجات یافتگان وجود دارد؟ آیا آن‌ها فقط خوش شانس هستند؟ جوابی که داروین پیدا کرد گوناگونی افراد انواع بود. در هیچ نوعی هیچ حیوانی دقیقاً شبیه دیگری نیست. حیواناتی که دارای ویژگی‌هایی هستند که به آن‌ها کمک می‌کند که غذای جانوران شکارچی نشوند یا در یافتن جفت موفق‌تر باشند، از آن دسته از خواهران و برادران خود که فاقد آن ویژگی‌ها هستند بیش‌تر عمر می‌کنند. تنها جانورانی که به بهترین شکل با محیط‌زیست خود سازگار شده باشند آن‌قدر زنده می‌مانند که بزرگ شوند. جانوران ضعیف یا کند یا احمق، نخستین جانورانی هستند که می‌میرند. داروین این پدیده را انتخاب طبیعی خواند، اما مردم اغلب مایلند آن را بقای اصلح^۱ بنامند.

اندک جانوران باقی مانده به بلوغ می‌رسند و تولیدمثل می‌کنند. به سبب توارث، نسل بیچه‌های آن‌ها به والدینشان که به خوبی با محیط‌زیست سازگار شده‌اند شباهت پیدا می‌کند. والدین آن‌ها چون عموماً دارای سودمندترین ویژگی‌ها بوده‌اند، این ویژگی‌ها را به نسل بعدی خود منتقل می‌کنند. به این طریق همه گوناگونی‌های زیان‌آور از بین می‌رود اما گوناگونی‌های سودمند منتقل می‌شود و انتشار می‌یابد. داروین این پدیده را نسل بهبود یافته^۲ می‌نامید.

اما اگر محیط‌زیست حیوانات تغییر کند، چه پیش می‌آید؟ شرایط بقا ضرورتاً یکسان نمی‌ماند. با گذشت نسل‌ها، جانوران باقی‌مانده دچار تغییرات و گوناگونی‌های متفاوت و جدیدی می‌شوند و این خصوصیات را به فرزندان خود منتقل می‌کنند. هر چه محیط‌زیست بیش‌تر تغییر کند، انواع برای بقای خود در آن محیط باید بیش‌تر تغییر یابند.

داروین دریافت که اگر زمان کافی باشد، نوع حیوانی می‌تواند به حدی تغییراتی در خود انباشته کند که دیگر شباهتی به آن نوع

اصلی که از آن جدا شده است نداشته باشد. او این جریان را تبدل از طریق انتخاب طبیعی نامید. زمان، همه آن چیزی است که برای تبدل نوعی به نوع دیگر مورد نیاز است — نسل‌های بی‌شماری از حیوانات، اندک‌اندک در حالی که با محیط‌زیست متغیر خود سازگار می‌شوند تغییر می‌یابند. و تحقیقات شخصی داروین به او نشان داده بود که در واقع عمر زمین برای روی دادن تکامل به آن اندازه طولانی بوده است که چگونگی به وجود آمدن هر موجود زنده‌ای در آن قابل تبیین و توضیح باشد. داروین احساس می‌کرد که همه انسان‌ها، همه حیوانات و حتی همه گیاهان با یکدیگر نسبت دارند. در لحظه‌ای در گذشته بسیار دور، موجود ذره‌بینی زنده‌ای نخستین بار پدیدار شد و تمام اشکال حیات بر روی زمین از آن یک موجود بسیار کوچک به وجود آمد.

پس خلاصه نظریه تکامل داروین چنین است:

۱. هر گروه یا جمعیتی از موجودات زنده گوناگونی‌هایی دارند؛ هیچ عضوی از گروه شبیه دیگری نیست.
۲. گوناگونی‌ها از طریق توارث از والدین به نسل‌های بعد انتقال می‌یابند.



آلودگی هوا در انگلستان سده نوزدهم بسیار بدتر از امروز بود.

1. survival of the fittest
2. descent with modification

تکامل در عمل: بید فلفلی^۱

پیش‌ترها تصور می‌کردند که تبدل انواع در مدتی چنان طولانی انجام گرفته که هرگز به طور مستقیم قابل مشاهده نیست. اما گاهی می‌توانیم در عمل ببینیم که انتخاب طبیعی فقط در مدت چند سال در طبیعت رخ می‌دهد. داروین در زمان خود این را نمی‌دانست، اما نمونه‌ای از تکامل سریع، در دوران زندگی او در انگلستان در حال روی دادن بود. اگر او می‌توانست آن را مشاهده کند، بسیار خوشحال می‌شد.

در شمال انگلستان نوعی حشره به نام بید فلفلی زندگی می‌کند که بال‌هایش دارای خال‌های سفید و سیاه است. این بیدها ترجیح می‌دهند که روی درخت‌هایی که پوست آن‌ها به رنگ روشن است و گل‌سنگ‌های مایل به سفیدی بر آن‌ها می‌روید بنشینند. پرندگان محلی مزه این بیدها را بسیار دوست دارند و آن‌ها را در هر جا که بتوانند بیابند می‌خورند. اما بال بیدها آن‌ها را استتار می‌کند؛ خال‌های سفید و سیاه از طریق درآمیختن با پوست درخت و گل‌سنگ‌های روی آن، دیدن این حشرات را بسیار مشکل می‌کند.

در آغاز سده نوزدهم، بال‌های بیش‌تر این بیدها روشن‌تر و خال‌های سفید آن‌ها بیش‌تر از خال‌های سیاهشان بود. درصد کمی از این حشرات دوست داشتند روی درختان تیره‌تر بنشینند و بال‌های تیره‌تری هم داشتند. اما با پیشرفت انقلاب صنعتی، کارخانه‌های شمال انگلستان، دود زغال‌سنگ زیادی در هوا پخش کردند، چنان‌که نه تنها آلودگی گل‌سنگ‌ها را نابود کرد بلکه علاوه بر این دوده درختان را پوشاند. شرایط محیط‌زیست بیدها تغییر کرد. حالا وقتی بیدهای روشن‌تر روی درختان سیاه‌شده می‌نشستند، پرندگان به آسانی می‌توانستند آن‌ها را بخورند. تنها بیدهایی که بال‌های تیره‌تر داشتند در حالت استتار باقی می‌ماندند. آن‌ها طعمه پرندگان نشدند و باقی ماندند تا نسل‌هایی به دنیا بیاورند که تیرگی بال‌هایشان را به ارث ببرند. اندک‌اندک شمار بیدهایی که بال‌های تیره‌تر داشتند رو به افزایش گذاشت. طبیعی‌دانان به دقت بیدهای فلفلی را بررسی کردند و در سال ۱۹۰۰ حساب کردند که ۹۸ درصد بیدها دارای بال‌های تیره‌اند! بیش‌تر بیدهای روشن‌بال طعمه پرندگان شده بودند و تولیدمثل نکرده بودند. تبدل انواع درست چند کیلومتر آن طرف‌تر از محل تولد داروین مستقیماً در طبیعت قابل مشاهده بود.

داستان بیدها تمام نشده است. در اوایل دهه ۱۹۵۰، انگلستان قوانین جدید محکمی در باب آلودگی هوا وضع کرد که محدودیت‌هایی برای خروج آلاینده‌ها از کارخانه‌ها به وجود می‌آورد. تا دهه ۱۹۹۰، بیش‌تر آلاینده‌ها از بین رفته بودند. در نتیجه، گل‌سنگ‌ها دوباره روی درختان رویدند و پوست روشن درختان دوباره دیده شد. حالا شرایط عوض شده بود. بیدهای تیره به سادگی بر زمینه روشن درختان در معرض دید بودند و پرندگان آن‌ها را می‌خوردند، اما همان شمار کم باقی‌مانده از بیدهای روشن، در آمیخته با زمینه مناسب، باقی ماندند. در نتیجه، بیدها دوباره به همان صورتی که قبلاً بودند تکامل پیدا کرده‌اند — اکنون بیش‌تر آن‌ها بار دیگر بیدهای روشن‌بال هستند!

1. peppered moth

آیا این تمام آن چیزی است که باید در باره تکامل بدانم؟

حرف و مطلب در باره تکامل، بیش از آنی است که تا کنون گفته شده است؛ زیست‌شناسان با خوشحالی همه عمر خود را به مطالعه در باره آن می‌گذرانند. غالباً افراد هر چه بیش‌تر در باره تکامل می‌آموزند، سؤالات بیش‌تری برایشان پیش می‌آید. برای شروع، پاسخ برخی از رایج‌ترین سؤالات در باره نظریه تکامل را در این جا می‌بینید.

آیا تکامل واقعاً شکل حیوانات را تغییر می‌دهد؟ آیا می‌توانم روی دادن آن را ببینم؟

اگر می‌شد، هیجان‌انگیز بود، اما متأسفانه پاسخ منفی است. تکامل مانند فیلمی علمی - تخیلی با جلوه‌های ویژه نیست که مثلاً در آن جانوری عجیب و غریب سر تازه‌ای پیدا کند. تکامل می‌تواند در زمان کافی یک نوع از حیوان را، نه یکی از جانوران را به تنهایی، تغییر شکل دهد. هر گیاه، حیوان و انسانی در تمام زندگی خود همان‌گونه که بوده، باقی می‌ماند. انواع تکامل می‌یابند، نه افراد. شما هرگز نمی‌توانید ماهی‌ای را ببینید که پا درآورده و شروع به راه رفتن می‌کند؛ تکامل به این شکل عمل نمی‌کند. کاری که تکامل می‌کند تنظیم این است که چه نسبتی از افراد یک نوع خصوصیت یا ویژگی خاصی داشته باشند.

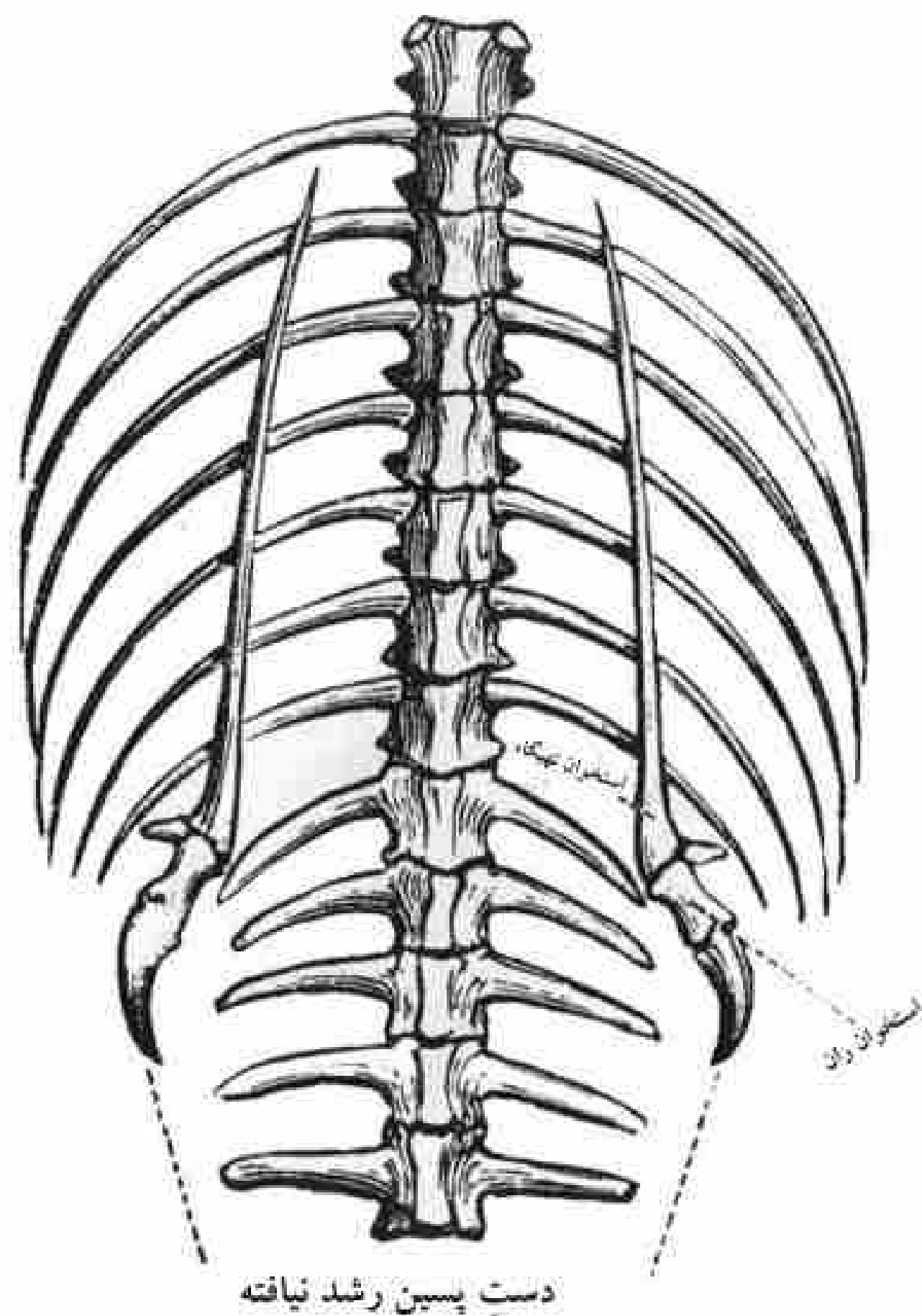
آیا تکامل همیشه برای هر نوعی روی می‌دهد؟ یا برخی از حیوانات هرگز تغییر نمی‌کنند؟

ممکن است از توصیف تکامل به این نتیجه برسید که انتخاب طبیعی همواره در حال تغییر دادن انواع است. اما واقعیت این است که بیش‌تر وقت‌ها انتخاب طبیعی از روی دادن تکامل جلوگیری می‌کند. بیش‌تر



خرچنگ نعل اسبی

۳. فراوانی بیش از حد طبیعی فرزندان به تنازع یا جدالی دائمی برای بقا در هر جمعیتی منتهی می‌شود.
۴. زندگی طولانی‌تر و تولیدمثل بیش‌تر، در موجودات زنده دارای گوناگونی‌هایی که به بقا و تولیدمثل آن‌ها کمک می‌کنند بیش‌تر از موجودات زنده‌ای است که ویژگی‌های سودمند را کم‌تر دارند.
۵. فرزندان موجودات زنده باقی‌مانده، گوناگونی‌های سودمند را به ارث می‌برند و همین جریان در هر نسل جدیدی روی می‌دهد تا گوناگونی‌ها به صورت خصلت‌های مشترک درآیند.
۶. همچنان‌که محیط‌زیست تغییر می‌کند، موجودات زنده‌ای که در این محیط به سر می‌برند با شرایط جدید حیات سازگار می‌شوند و متناسب با آن تغییر می‌کنند.
۷. در طی دوران‌های طولانی، هر نوع یا موجود زنده‌ای می‌تواند به قدری در خود تغییراتی انباشته کند که نوع جدیدی مشابه نوع اصلی اما مشخصاً متمایز از آن شود.
۸. همه انواع روی زمین به همین نحو به وجود آمده‌اند و از این طریق همه با هم پیوند دارند.



این اسکلت مار پیتون، استخوان‌های باقی‌مانده و اضافی پای مار را نشان می‌دهد که هیچ عملکردی ندارند.

پیشرفت به سوی اشکال بزرگ‌تر و پیچیده‌تر نیست. بسیاری از انواع حیوانات در صد هزار سال پیش، بزرگ‌تر از اندازه امروزشان بوده‌اند؛ تغییرات آب و هوایی موجب شد که آنان رو به عقب تکامل پیدا کنند و کوچک‌تر شوند. انواعی دیگر، مانند بید فلفلی تکامل جانبی (به وسیله تغییر رنگ) پیدا می‌کنند، اما پیشرفته‌تر یا پسررفته‌تر نمی‌شوند. انواع صرفاً با محیط‌زیست موجود خود تطبیق می‌یابند، اما این به آن معنی نیست که آن‌ها «بهتر» می‌شوند.

گوناگونی‌ها و ویژگی‌های جدیدی که ممکن است در موجود زنده‌ای پدید آیند به هیچ وجه تأثیرگذار نیستند؛ زیرا تکامل از زمان‌های بسیار بسیار پیش جریان داشته است. هر نوعی از پیش به بهترین وجهی که می‌توانسته، با محیط‌زیست خود سازگاری یا انطباق پیدا کرده است. تقریباً هر گونه تغییری برای یک نوع منجر به آسیب رسیدن به آن می‌شود. انتخاب طبیعی دائماً در حال «پاکسازی» آن گوناگونی‌هایی است که موجب می‌شوند موجود زنده کم‌تر با محیط‌زیست خود سازگار شود. انتخاب طبیعی همیشه وقتی به تغییرات تکاملی منجر می‌شود که شرایط زندگی و محیط‌زیست یک نوع در حال دگرگون شدن باشند. در بسیاری از موارد، حیوانات و گیاهانی که محیط‌زیست ثابتی دارند، اصلاً تکامل نمی‌یابند. خرچنگ‌های نعل اسبی نمونه مشهوری از این دست به حساب می‌آیند. آن‌ها امروز به فراوانی در سواحل یافت می‌شوند. اما دیرین‌شناسان سنگواره‌هایی از خرچنگ‌های نعل اسبی یافته‌اند که دقیقاً مانند خرچنگ‌های نعل اسبی امروزی هستند — جز این که سنگواره‌ها به دوست میلیون سال پیش تعلق دارند. خرچنگ‌های نعل اسبی در تمام این مدت یک ذره هم تکامل پیدا نکرده‌اند، زیرا محیط‌زیست آنان — سواحل و کرانه‌ها — هم چندان تغییری به خود نداده‌اند.

آیا تکامل همان «پیشرفت» است؟

نه لزوماً. در دوره انقلاب صنعتی و عصر ویکتوریا، مردم تصور می‌کردند که تاریخ همواره در حال پیش رفتن است و زندگی هر روز بهتر و پیشرفته‌تر می‌شود. بنابراین، به طور طبیعی، مسلم می‌گرفتند که تکامل نیز در همین مسیر است. به نظر می‌رسید که زندگی بر روی زمین از یک موجود زنده ریزی آغاز شده و از طریق تغییرات تکاملی پیش رفته تا به موجود زنده پیچیده و برتری به نام انسان رسیده است، اما داروین نشان داد که تکامل همیشه به معنای

آیا طرح و نقشه حیوانات و گیاهان

به راستی «کامل» است؟

استدلال ساعت‌ساز الهی ویلیام پیللی بر این پایه استوار بود که همه جانوران «کامل» هستند و آگاهانه مانند ساعتی که در آن همه اجزا درست در جای مناسب خودشان قرار دارند، طراحی شده‌اند. اما داروین و دیگر طبیعی‌دانان اعتقاد داشتند که این نظریه بسیار دور از واقعیت است. حیوانات غالباً دارای ضعف‌ها و نقص‌هایی هستند که اگر کسی آن‌ها را از پیش طراحی کرده بود، می‌شد به سادگی اصلاح یا حذف شوند. بسیاری از حیوانات اندام‌های اضافی^۱ دارند، یعنی اعضای که کاری انجام نمی‌دهند و حیوان از آن هیچ استفاده نمی‌کند. به عنوان مثال، گونه‌های مختلفی از مارها استخوان پا دارند. چرا خدا به آن‌ها استخوان پا داده است، در حالی که پا ندارند؟ تکامل‌گرایان پاسخ خواهند داد که مارها در نتیجه تکامل از خزندگان ابتدایی‌تر پدید آمده‌اند که پا داشته‌اند — پایی که به آهستگی همگام با دگرگونی انواع ناپدید شده است. به عبارت دیگر، پاهای بیرونی ناپدید شده‌اند و استخوان‌های بی‌مصرف پا در داخل بدن مار باقی مانده‌اند. و اگر همه انواع «کامل» بوده‌اند، پس چرا حیوانات بهترین شرایط ممکن را ندارند: قوه شنوایی و بینایی بدون نقص، پاهای تیزرو و قوی، مغزهای بزرگ، دندان‌های تیز و نظایر آن. بیش‌تر آنان کامل نیستند، زیرا هر نوعی ملغمه‌ای از سازگاری‌ها یا انطباق‌هاست. حیوانات به هیچ نحو خاصی «طراحی نشده‌اند»، آن‌ها فقط انباشتی از تغییرات تکاملی هستند که برخی از آن‌ها دیگر به هیچ کاری نمی‌آیند.

هیولای نویدبخش^۲ چیست؟

داروین دقت داشت که خاطر نشان سازد تکامل در جهش‌های ناگهانی از نسلی به نسل دیگر روی نمی‌دهد، بلکه در مراحل

1. vestigial organs
2. hopeful monster

آهسته‌تری اتفاق می‌افتد. این بی‌نهایت بعید است که، مثلاً، خیلی خیلی پیش، اسبی به طور اتفاقی با نوارهای سیاه و سفید ظاهر شده باشد و همه گورخرهای جدید از نسل همین یک اسب راه‌راه عجیب و غریب باشند. این جانوران عجیب و غریب در طبیعت بعدها هیولاهای نویدبخش نامیده شدند. (جانوران عجیب و غریب بدقواره همچنان به وجود می‌آیند و خواهند آمد، اما بدقواره بودن آن‌ها تقریباً همواره بیش از آن که به بخت آنان برای بقا کمک کند، زیان می‌رساند.) بسیاری از مردم عصر داروین اشتباهاً تصور می‌کردند که تکامل برای عملکرد خود نیازمند این هیولاهای نویدبخش است، نظریه‌ای که محتوای آن همان‌طور که غیرممکن بود، مضحک هم بود. در نتیجه، داروین سخت می‌کوشید نشان دهد که تغییرات تکاملی به آرامی روی می‌دهند و نظریه او بر پایه وجود جانوران عجیب و غریب قرار ندارد.



حشره چوبی

حشره چوبی، نمونه‌ای است از همسان‌سازی و استتار هر دو. این حشره به قدری شبیه یک تکه چوب واقعی است که دشمنانش نمی‌توانند آن را تشخیص دهند.

نگاهی دقیق تر به انتخاب طبیعی

انتخاب طبیعی به شکل های گوناگون روی می دهد. حیوانات در سیری تکاملی روش های بی شماری برای یافتن غذا، جلوگیری از این که طعمه جانوران شکاری شوند، جذب کردن جفت و زنده ماندن در همه جور موقعیت خطرناک، پدید آورده اند. هر خصیصه ای که به جانور اجازه می دهد زنده بماند و تولیدمثل کند، با انتخاب طبیعی «انتخاب» می شود، زیرا حیوانات دارای این خصیصه آن را به نسل های بعدی خود منتقل می کنند. در این جا برخی از انطباق های حیرت انگیزی را که جانوران گوناگون از طریق انتخاب طبیعی پدید آورده اند می بینیم.

استتار

استتار — پنهان شدن به کمک نقش ها و خطوطی که کمک می کنند جانور با زمینه درآمیزد — یکی از رایج ترین انطباق ها در عالم طبیعت است. این آسان ترین راه است برای جلوگیری از این که جانوران شکاری طعمه خود را ببینند (بید فلفلی را به یاد دارید؟). قورباغه های سبز درختی وقتی روی برگ های سبز نشسته باشند، به دشواری دیده می شوند. برخی دیگر از جانوران با تغییرات فصلی محیط سکونتشان، تغییر می کنند. خرگوش های آمریکایی در تابستان قهوه ای هستند که مانع دیده شدن آنها در میان برگ ها و خاک قهوه ای رنگ می شود؛ در زمستان موی این جانوران یکدست سفید می شود که آنها را در برف استتار می کند. آفتاب پرست ها نیاز ندارند به انتظار تغییر فصل بمانند. این مارمولک ها می توانند در چند ثانیه خود را همرنگ محیط اطرافشان کنند.

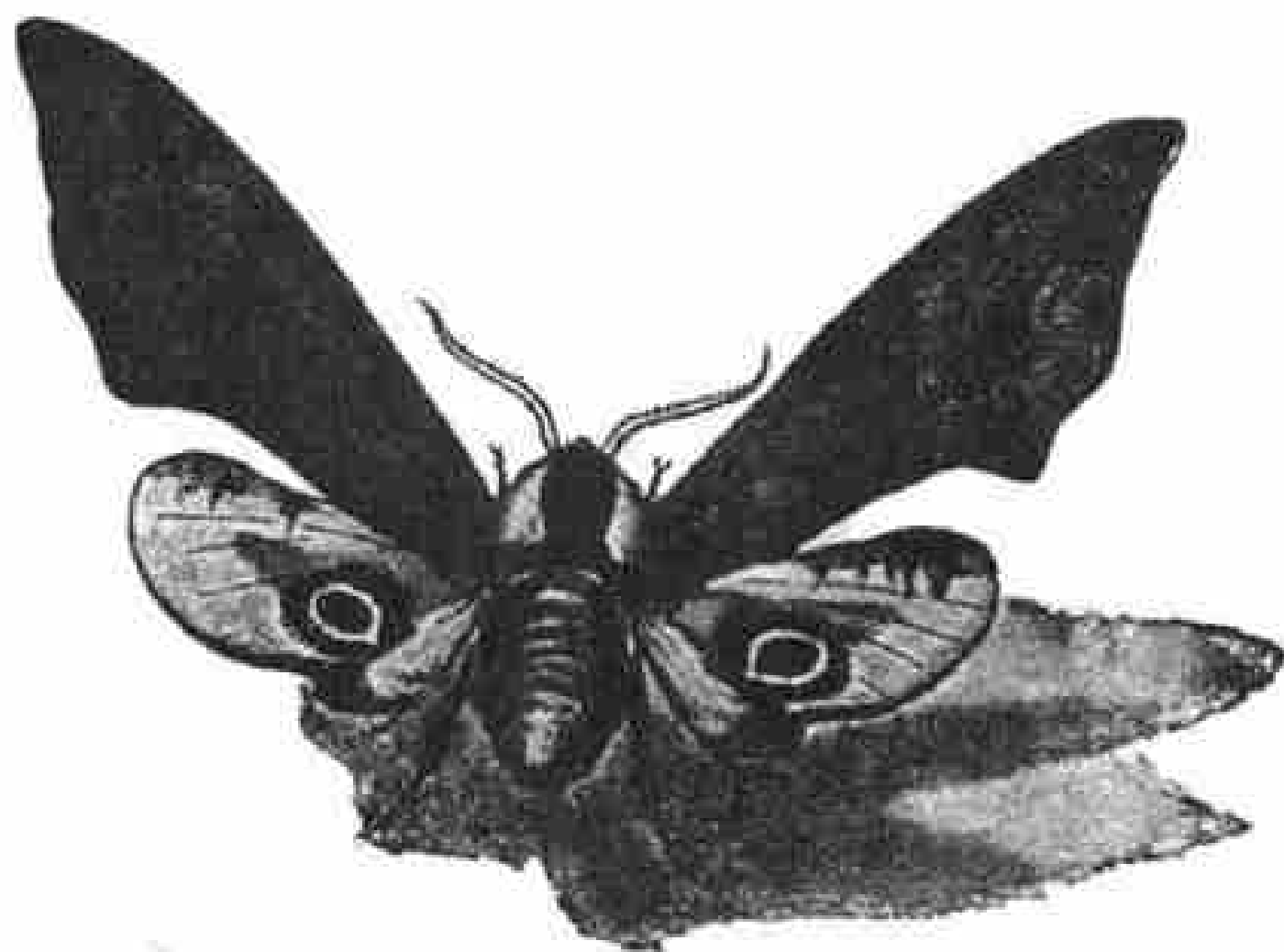
جانوران شکاری هم از استتار استفاده می کنند تا موقع شکار خود را مخفی نگه دارند. رنگ طلایی سوخته موی تن شیرها همرنگ علف های خشک محیطی است که در آن پنهانی به شکار

نزدیک می شوند. شیری که به رنگ صورتی روشن باشد موقع پنهانی خزیدن به سوی قربانی اش حسایی به دردمر می افتد!

همسان سازی^۱

برخی از جانوران از همسان سازی — تقلید یا وانمود کردن این که چیزی دیگر هستند — استفاده می کنند تا زنده بمانند. پروانه ها یا بیدهای خاصی، خال هایی روی بال هایشان دارند که شبیه چشم هستند؛ آنها از فاصله دور شبیه چشم های جانور شکاری بزرگی به نظر می آیند، و به این ترتیب پرندگان می ترسند این پروانه ها یا بیدها را بخورند. حشره راست بال آمریکایی (یا حشره چوبک مانند)^۲ بسیار شبیه یک تکه شاخه خشک است به طوری که حتی از نزدیک هم به زحمت می توان آن را تشخیص داد.

1. mimicry
2. walking stick



بال های پروانه بید، شبیه چشم های جانوری بسیار بزرگ تر است. این پروانه از آنها برای ترساندن شکارچیان استفاده می کند.

سرعت

این یکی آشکار است: هر چه یک حیوان بتواند تندتر بدود، بهتر می‌تواند از دست آن چیزی که او را تعقیب می‌کند بگریزد. بیش‌تر حیوانات با توجه به اندازه، شکل بدن و محیط‌زیستان، به شکلی تکامل یافته‌اند که با حداکثر سرعت ممکن می‌توانند بدوند. جانوران شکارچی نیز باید به سرعت بدوند، و گونه هرگز شکار خود را نخواهند گرفت. چیتایی که دارد غزالی را شکار می‌کند صحنه‌ای تماشایی است!

فریبکاری

جانورانی که کند هستند و گرفتیشان آسان است گاه راه‌هایی ابداع می‌کنند که دشمنانشان فریب بخورند و بروند. ساریق‌ها و برخی از انواع مارها گاهی وانمود می‌کنند که مرده‌اند به این امید که هر چیزی که با آن‌ها می‌جنگد علاقه‌اش را از دست بدهد و آن‌ها را به حال خود بگذارد.

بازدارندگی

یک راه برای جلوگیری از طعمه‌شدن این است که بدن یا شکل جانور طوری باشد که خوردن آن سخت باشد. بدن آرمادیلوها با صفحه‌های استخوانی سفت و سخت پوشیده شده است، وقتی آن‌ها مثل توپ گرد در خود می‌پیچند شکارچی‌ای مانند گرگ راهی به درون آن‌ها ندارد. خارپشت‌ها و جوجه تیغی‌ها به وسیله صدها خار نوک‌تیز خطرناک از خود محافظت می‌کنند.

سمی بودن

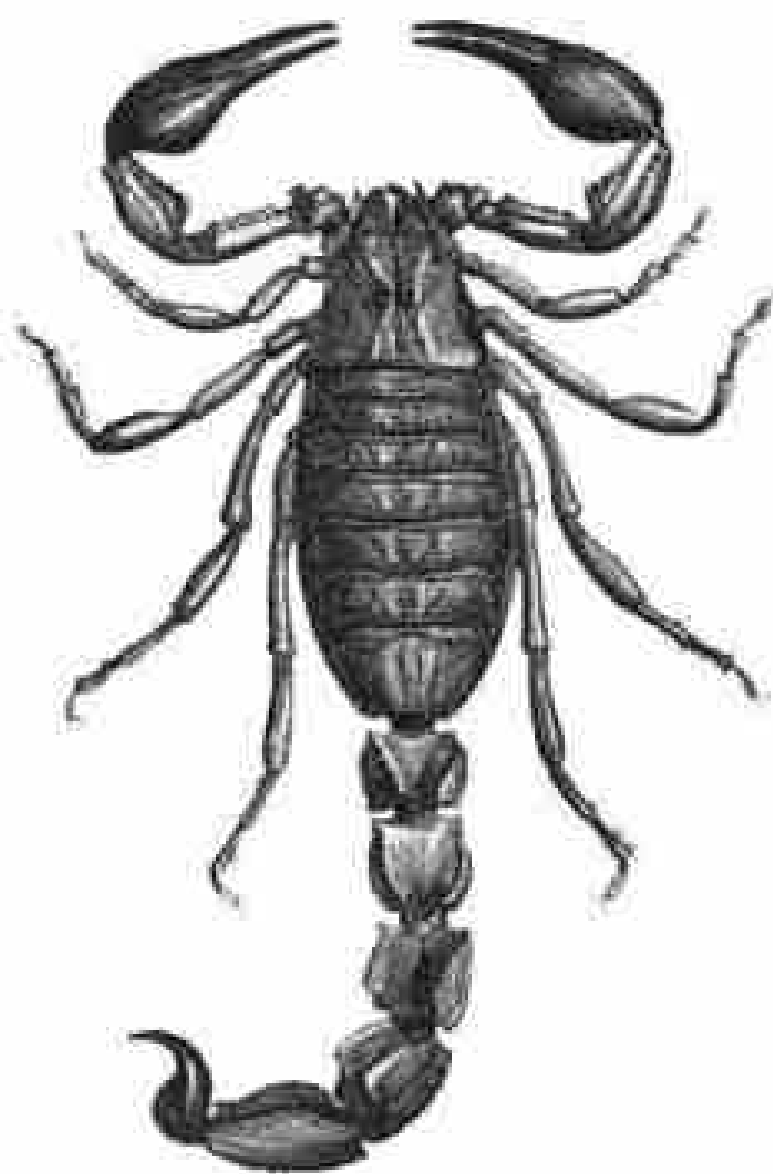
اگر چیزی سمی باشد یا مژه بدی بدهد، جانوران شکارچی به

۱. Opossums: نوعی جانور کیسه‌دار. — م

سرعت درمی‌یابند که آن چیز طعمه خوبی نیست. این شگرد دفاعی در میان گیاهان و حشرات و ماهی‌ها بیش از هر شگرد دیگری رواج دارد.

درک سریع

این نیز یکی از رایج‌ترین شکل‌های انطباق در طبیعت است. هرچه حیوانی بتواند بهتر بشنود، ببیند یا بو کند، بهتر می‌تواند صیدی را شکار کند یا شکارچی را قبل از آن‌که خیلی نزدیک شود، شناسایی کند. برخی از حیوانات انواع فراوانی از شیوه‌های ادراکی حیرت‌آور را در خود پرورش داده‌اند که ما انسان‌ها فاقد آن‌ها هستیم. دلفین‌ها و خفاش‌ها از ردیاب صوتی امواج مافوق صوتی که از طعمه باز می‌گردد برای شکار استفاده می‌کنند. عقرب‌ها و فیل‌ها می‌توانند لرزش‌ها را در



عقرب‌ها می‌توانند لرزش‌های درون زمین را با حسگرهای خاصی روی پاهایشان «بشنوند».

شکار تخم‌مرغ‌های استتار شده

در جای راحتی بنشینید. به محیط پیرامونتان نگاه کنید و مازیکی را که هم‌رنگ گیاهان و دیگر اشیای اطراف باشد انتخاب کنید. شما و دوستان باید هر کدام سه تخم‌مرغ بردارید و یک به یک طرح‌های استتاری روی آن‌ها بکشید. برای سایه‌ها و خطوط راه راه و نقش‌های دیگری که می‌بینید از رنگ‌های جداگانه استفاده کنید. هنگامی که تصمیم می‌گیرید که چگونه تخم‌مرغ‌ها را استتار کنید، فکر کنید که کجا باید آن‌ها را قرار دهید. اگر می‌خواهید آن‌ها را روی برگ‌های خشک شده بگذارید از رنگ‌های خاکستری و قهوه‌ای استفاده کنید. یادتان باشد که شش تخم‌مرغ رنگ نشده و کاملاً استتار نشده باقی بگذارید.

وقتی کار رنگ کردن تمام شد، از دوستان بخواهید که وقتی شما دوازده تخم‌مرغ را در گوشه و کنار باغچه یا پارک پنهان می‌کنید، چشم‌هایش را ببندد. برای این که این آزمایش به خوبی نتیجه دهد تخم‌مرغ‌های سفید و رنگ نشده نباید در محل‌های مشابه قرار داده شوند — نباید همه تخم‌مرغ‌های استتار شده را در سخت‌ترین جاها بگذارید، در حالی که تخم‌مرغ‌های سفید را در محل‌های باز قرار می‌دهید. در برابر هر تخم‌مرغ سفیدی که در میان علف‌ها قرار می‌دهید، یک تخم‌مرغ استتار شده نیز در آن جا بگذارید. پس از آن که تخم‌مرغ‌ها پنهان شدند، از دوستان بخواهید به جستجو بپردازد و شش تخم‌مرغ اولی را که می‌تواند بیابد بردارد و پس از یافتن این شش تا جستجو را متوقف کند و آن‌ها را به شما بدهد.



در عالم طبیعت، جانوران شکاری همیشه به دنبال چیزی برای خوردن هستند. ساده‌ترین راه برای فرار از دست آن‌ها، هم‌رنگ شدن با زمینه است. به این ترتیب توجه آن‌ها به شما جلب نمی‌شود. حیواناتی که استتار می‌شوند همان رنگ و نقش محیط پیرامونشان را دارند. جانور شکاری به طور کلی فقط به ساده‌ترین شکارها توجه می‌کند و آن‌ها را می‌گیرد و می‌خورد. پس از آن که شکمش پر شد، دیگر نیازی به شکار ندارد. این کار و سرگرمی نشان خواهد داد که چگونه استتار می‌تواند به بقای جانوران کمک کند.

آنچه نیاز دارید

دوازده عدد تخم‌مرغ
مجموعه‌ای از مازیک‌ها یا مدادهای رنگی
یک دوست (یا آشنا)
قلم و کاغذ

از یک بزرگ‌تر بخواهید تخم‌مرغ‌ها را برای شما بجوشاند تا سفت شوند. پس از این که تخم‌مرغ‌ها هفت - هشت دقیقه جوشیدند، با ریختن آب سرد بر رویشان در ظرفشویی آن‌ها را سرد کنید یا تخم‌مرغ‌ها را در یخچال بگذارید.

هر دوازده تخم‌مرغ را در جعبه بگذارید و همراه با دوستی آن‌ها را به محیطی طبیعی ببرید که علف، گرد و خاک، بوته و گیاهان دیگر داشته باشد. باغچه جلو یا پشت خانه شما بهترین محل برای این کار و سرگرمی است، اما پارک هم خوب است. مجموعه مازیک‌ها — مطمئن شوید که مجموعه‌ای از رنگ‌های سبز و قهوه‌ای دارید — یا مدارنگی‌ها را (مازیک‌ها بهتر روی تخم‌مرغ کار می‌کنند) به همراه قلم و کاغذ با خودتان ببرید.

بالای یک نیمه از کاغذ خود بنویسید «استتار شده» بالای نیمه دیگر بنویسید «استتار نشده». در برابر هر تخم مرغی که می‌یابید یک علامت زیر ستون مربوط به آن بگذارید.

اگر رنگ پوست تخم مرغ هیچ فرقی برای دوست شما، یعنی «شکارچی»، نداشته باشد، او باید درست به اندازه تخم مرغ‌های استتار شده، تخم مرغ‌های سفید پیدا کند: سه تا از هر کدام. اما دوست شما واقعاً از هر کدام چقدر پیدا کرده است؟

شش تخم مرغ باقی مانده را هم بیابید، و سپس آزمایش را تکرار کنید؛ اما این بار از دوستان بخواهید در حالی که شما چشم‌هایتان را بسته‌اید، تخم مرغ‌ها را پنهان کند و بعد شما به دنبال آن‌ها بگردید. اطلاعات این آزمایش جدید را بنویسید. این آزمایش را چند بار دیگر هم تکرار کنید تا بتوانید الگوی ثابتی را در نتایج ببینید.

آیا رنگ کردن تخم مرغ‌ها بخت آن‌ها را برای پنهان شدن از دید شکارچی بیشتر کرد یا کم‌تر؟

زمین ردیابی کنند. جغدها و گربه‌های وحشی آمریکایی^۱ دید شبانه بسیار قوی دارند و می‌توانند تقریباً در تاریکی محض ببینند. حتی سگ‌ها هم می‌توانند صداهایی را بشنوند که انسان نمی‌تواند آن‌ها را بشنود.

تنوع غذایی

حیوانات همه انواع انطباق‌هایی را که به آن‌ها اجازه می‌دهد غذاهای بسیار متنوعی بخورند به دست آورده‌اند. بی‌شک زرافه‌ها دارای گردن‌های بلندی شده‌اند تا به برگ‌های بالای درختان بلند دسترسی پیدا کنند. گاوها صاحب چهار معده شده‌اند که به آن‌ها اجازه می‌دهد علف‌هایی بخورند که بیش‌تر حیوانات نمی‌توانند بخورند. برخی از حیوانات به سم مصنوعی پیدا کرده‌اند که به آن‌ها اجازه می‌دهد حیوانات دیگری را بخورند که خود به صورت حیوانات سمی تکامل یافته‌اند!

حتی گیاهان نیز برای پیدا کردن غذا به روش‌های منحصر به فردی دست یافته‌اند. گیاه حشره‌خوار و ونوس^۲، حشرات

را در میان برگ‌های خود می‌گیرد و آن‌ها را با مایع هضم‌کننده مخصوصی حل می‌کند. گیاه حشره‌خواری به نام شب‌نم خورشید^۳ حشرات را با پرزهای چسبناک خود به دام می‌اندازد؛ سپس صید خود را فرو می‌دهد و آن را هضم می‌کند. داروین از این گیاهان گوشتخوار بسیار حیرت کرده بود، به طوری که سال‌ها صرف مطالعه آن‌ها کرد.

جفت‌یابی

اگر استتار برای بقا این‌قدر اهمیت دارد، پس چرا برخی از حیوانات رنگ‌های درخشان دارند؟ چگونه می‌توان با انتخاب طبیعی چیزی پرزرق و برق، زیبا و ظاهراً بی‌مصرف همچون دم طاووس را توضیح داد؟ طاووس‌ها اگر دم کوچک‌تر و کم‌رنگ‌تر می‌داشتند کم‌تر در دید شکارچیان قرار می‌گرفتند، و در این صورت به نظر می‌رسد که بقای آن‌ها محتمل‌تر می‌بود و این دم پرزرق و برق هرگز نباید به وجود می‌آمد. اما آن‌ها این دم را دارند، چرا؟

پاسخ، شکلی از انتخاب طبیعی به نام انتخاب جنسی^۴ است.

3. sundew
4. sexual selection

1. ocelots
2. Venus

حلقه‌های مفقوده کجا هستند؟

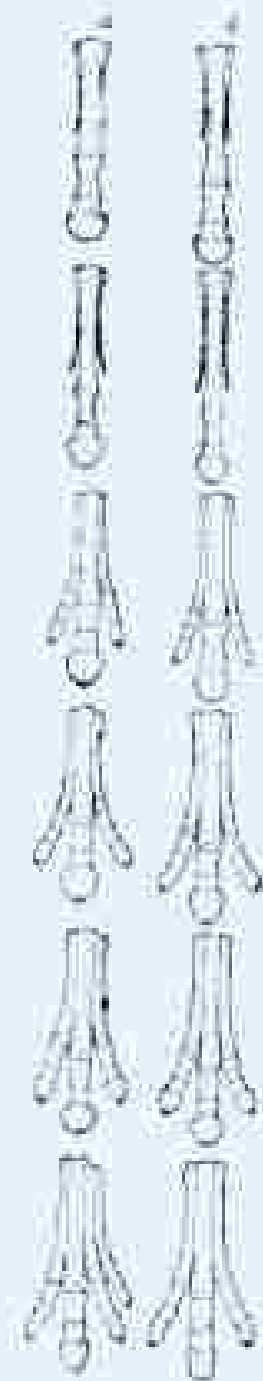
از روزگار داروین تا به حال منتقدان تکامل به یافت نشدن چیزهایی اشاره کرده‌اند که به «حلقه‌های مفقوده» شهرت دارند (دانشمندان ترجیح می‌دهند آن‌ها را «اشکال انتقالی»^۱ بخوانند). اگر همان‌طور که حیوان‌شناسان ادعا می‌کنند، خفاش‌ها از خزندگان موش‌مانند تکامل یافته‌اند، پس سنگواره جانورانی که نیمه‌موش و نیمه‌خفاش بودند کجاست؟ تا به حال هیچ یک از آن‌ها کشف نشده است. اگر هیچ شهادتی از اشکال انتقالی میان دو نوع وجود نداشته باشد، پس چگونه می‌توانیم این قدر مطمئن باشیم که تکامل واقعاً روی داده است؟

در این جا پنج جواب خوب به این سؤال آمده است:

۱. حلقه‌های گمشده واقعاً وجود دارند. گرچه ممکن است تصورش دشوار باشد، همه پرندگان جدید بازماندگان دایناسورهای پیش از تاریخ هستند. دانشمندان سنگواره‌های گوناگونی از حلقه مفقوده میان دایناسورها و پرندگان کشف کرده‌اند — یک شکل انتقالی به نام آرکنوپتریکس^۲ که شبیه مارمولکی پردار و پرنده است. آن‌ها همچنین استخوان‌ها و سنگواره‌های بسیاری از اشکال انتقالی میان نخستی‌های^۳ قدیم و میمون‌ها و انسان‌های جدید یافته‌اند که هر دوی آن‌ها از یک منشأ به وجود آمده‌اند. اشکال انتقالی بسیار دیگری در تکامل اسب‌ها و خزندگان نیز کشف شده‌اند.

۲. دست کم ۹۹/۹۹ درصد همه سنگواره‌های روی زمین هنوز کشف نشده‌اند. یافتن آن‌ها آسان نیست، اما دیرین‌شناسان همه روزه، در همه جای جهان به جستجوی این سنگواره‌ها هستند. پس ما هنوز همه حلقه‌های مفقوده را پیدا نکرده‌ایم.

۳. فقط در نادرترین شرایط، بازمانده‌های حیوانات سنگواره‌هایی می‌شوند که بتوان تحقیق را با آن‌ها شروع کرد. درست است، دانشمندان سنگواره بیش‌تر اشکال انتقالی را کشف



اشکال گوناگون انتقالی در رشد و تکامل اسب. اولین سنگواره‌ها، در پایین، نشان می‌دهند که اسب‌ها زمانی انگشت داشته‌اند. در زمان‌های جدید، سمت بالا، انگشت‌های میانی اسب‌ها به صورت سم تکامل یافته‌اند در حالی که دیگر انگشت‌ها به تدریج ناپدید شده‌اند.



آرکنوپتریکس جانوری میان دایناسور و پرنده بود. این تصویر که بر اساس سنگواره‌های واقعی ترسیم شده، شکل احتمالی آن را نشان می‌دهد.

1. transitional forms
2. Archaeopteryx
3. primates

نکرده‌اند، اما آن‌ها سنگواره بیش‌تر «اشکال ثابت» را نیز نیافته‌اند. قبل از هر چیز، ممکن است سنگواره‌هایی هرگز تشکیل نشده باشند. جز در شرایطی که برای به وجود آمدن سنگواره مناسب است، باقی‌مانده‌های حیوانات و استخوان‌ها به سرعت متلاشی و ناپدید می‌شوند. از آن‌جا که اشکال انتقالی احتمالاً در شرایط محیطی متغیر به وجود آمده‌اند، بعید است که استخوان‌بندی آن‌ها به مدت میلیون‌ها سال سالم مانده باشد.

۴. تکامل همواره با روندی ثابت اتفاق نمی‌افتد. بیش‌تر گیاهان و جانوران در محیط‌زیستی که طی دوره‌های بی‌نهایت



بیش‌تر دایناسورها، مانند آن‌که در این سنگواره حفظ شده، در طول میلیون‌ها سال تنها به آهستگی تکامل پیدا کردند، زیرا محیط‌زیست آنان ثابت بود. وقتی محیط‌زیست به ناگهان تغییر کرد، بسیاری از آنان منقرض شدند و بقیه به سرعت به اشکال دیگر تکامل یافتند.

طولانی — در بعضی موارد میلیون‌ها سال — یکسان است می‌مانند، مادام که محیط‌زیست گیاهان و جانوران یکسان باقی بماند، آن‌ها چندان تکاملی نخواهند داشت، اگر اصلاً تکاملی داشته باشند. اما چون موجودات به اجبار در محیطی جدید قرار گیرند، باید به سرعت برای بقا انطباق پیدا کنند. ممکن است نوعی در دوره‌ای نسبتاً کوتاه از زمان (شاید به کوتاهی صد هزار یا حتی ده هزار سال، که در زمین‌شناسی مانند یک چشم برهم زدن است) با گذشتن از اشکال انتقالی متعدد، به طور اساسی تکامل پیدا کند. وقتی که آن نوع به بهترین شکل انطباق خود با محیط برسد، ثابت خواهد شد و اصولاً در دوره طولانی دیگری از زمان تکامل آن متوقف می‌شود. این جنبه توقف — و — شروع در تکامل تعادل گسسته نامیده می‌شود. زیرا، زیست‌بوم‌های ثابت و کاملاً متعادل (تعادل) به ندرت از طریق تغییر سریع مختل (گسسته) می‌شوند. در نتیجه، تقریباً همه سنگواره‌ها در طول زمان‌هایی که انواع در حال تغییر نیستند به وجود می‌آیند، که این پاسخی است برای این سؤال که چرا اشکال انتقالی به ندرت یافت می‌شوند.

۵. بسیاری از دانشمندان طراز اول به این سؤال پاسخی کاملاً متفاوت می‌دهند: هر سنگواره‌ای که تا کنون یافت شده

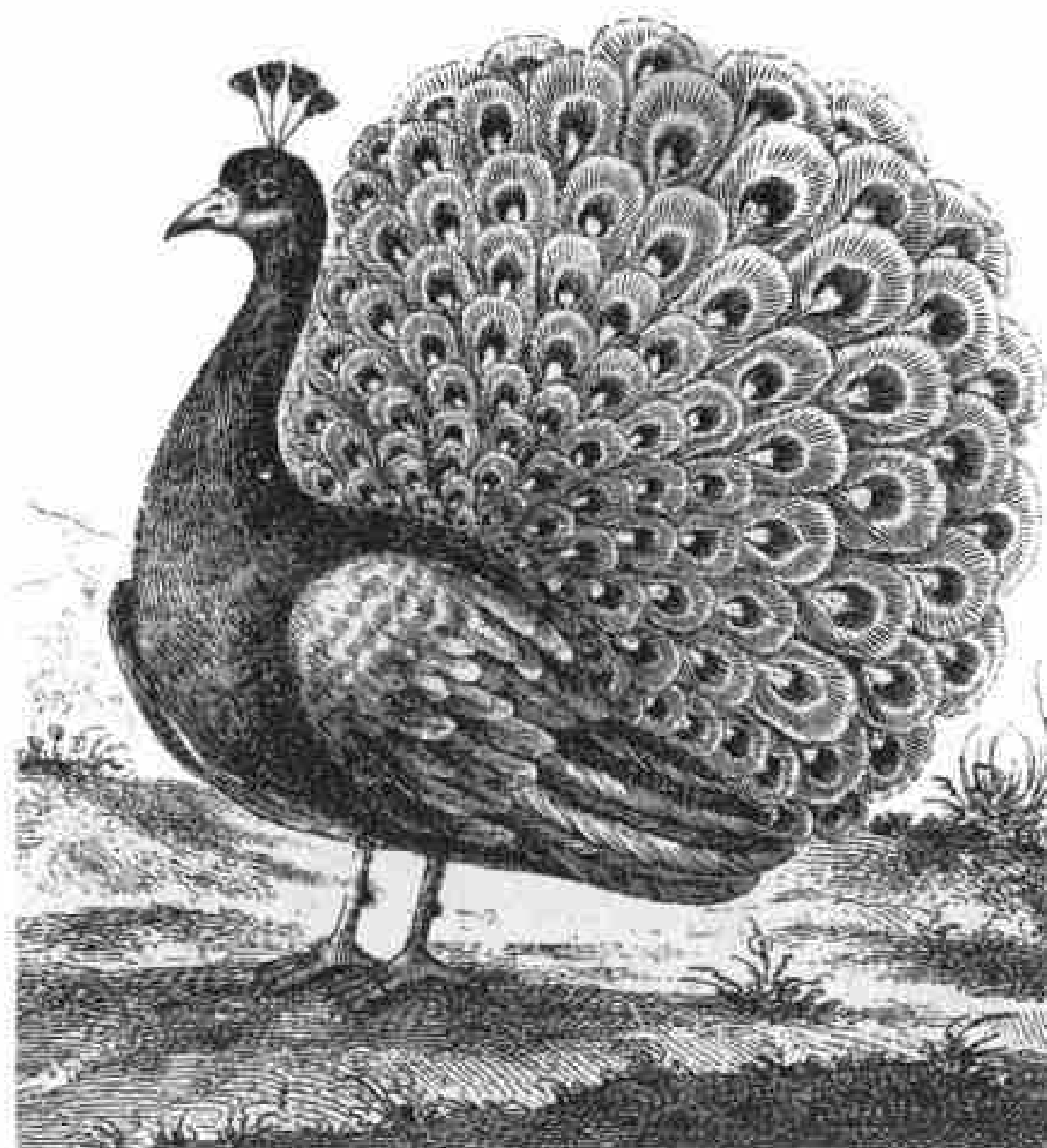
یک شکل انتقالی است! همه جانداران، زنده یا مرده، اشکال انتقالی از یک نوع به نوع دیگر هستند، این فقط بسته به آن است که چگونه به آن‌ها نگاه کنید. جانوران امروز را می‌توان اشکال انتقالی میان اسلاف باستانی آن‌ها و جانوران ناشناخته‌ای که اخلافشان در آینده دور به آن‌ها تکامل خواهند یافت تلقی کرد.

I. punctuated equilibrium

اما چه چیزی تعیین‌کننده «جذاب بودن» است؟ این رازی است که تا کنون کسی آن را نگشوده است. علت هر چه باشد، می‌دانیم که بسیاری از حیوانات خصلت‌های خاصی را به‌ویژه مورد توجه قرار می‌دهند. طاووس‌های ماده طاووس‌های نری را که درخشان‌ترین دم‌ها را دارند خیلی خوش‌تیپ به حساب می‌آورند. در نتیجه، این طاووس‌های نر در یافتن جفت موفق‌ترند و بیش‌ترین بچه‌ها را خواهند داشت و ژن‌های دم درخشان را به نسل بعدی انتقال می‌دهند. بنابراین، در طول سال‌ها نوع طاووس نر چنان تکامل یافت که دارای پرهای پرنقش و نگار باشد. طاووس‌های نری که دم‌های کمرنگ‌تر دارند ممکن است در جلوگیری از این‌که طعمه صیادان شوند موفق‌تر باشند، اما بچه‌های کم‌تری از خود باقی می‌گذارند.

همین اصل در مورد بسیاری از حیوانات و جانداران دیگر نیز صادق است. ماده‌های برخی از انواع پرندگان، پرنده نری را ترجیح می‌دهند که رقص جفت‌یابی انجام می‌دهد. جنس نر مرغابی دریا‌های گرمسیری و مرغ مگس می‌توانند به شیوه نمایشی حیرت‌آوری ساعت‌ها پرپر بزنند و پرواز کنند و آواز بخوانند. انتخاب جنسی، این رفتارهای ظاهراً عجیب و غریب را حفظ کرده است.

رفتارهای دیگر مربوط به انتخاب طبیعی، ربطی به تأثیر گذاشتن بر ماده‌ها ندارند: هدف آن‌ها ترساندن رقیب است. نره فیل‌ها در فصل جفت‌یابی، بی‌نهایت ستیزه‌جو و خشن می‌شوند. قدرتمندترین نرها، جفت‌های بیش‌تری می‌یابند، نه از آن جهت که ماده‌ها آن‌ها را بیش‌تر دوست دارند بلکه به این علت که نرهای دیگر را ترسانده و دور کرده‌اند.



طاووسی از دم خود برای جذب جفت استفاده می‌کند.

گرچه این جنبه به اندازه جنبه‌های دیگر انتخاب طبیعی مهم نیست، خصلت‌های بسیاری را توجیه می‌کند که در غیر این صورت به نظر می‌رسد هیچ‌گونه تبیین و توجیه تکاملی ندارند. نظریه داروین در باره انتخاب جنسی شرح می‌دهد که هر حیوانی برای انتقال خصلت‌هایش به نسل‌های بعد باید کاری بیش از زنده ماندن انجام دهد — او باید زاد و ولد نیز بکند. و تنها راه برای داشتن بچه، داشتن جفت است. بنابراین، تکامل، آن حیواناتی را ترجیح می‌دهد که در جذب جفت موفق‌ترین باشند. جانوران بی‌جاذبه، فرزندان کم‌تری خواهند داشت و خصلت‌های آن‌ها از میان خواهد رفت.

اندکی بیش از یک فکر ساده

تصور این مطلب دشوار نیست که چرا نوشتن اصل انواع، کتاب داروین در باره تکامل، بیست سال وقت او را گرفت. اندیشه بنیادی برای داروین روشن بود، اما جزئیات بسیاری وجود داشت که باید به آنها می پرداخت و سؤالات بسیاری بود که باید به آنها پاسخ می داد. در حقیقت، او هرگز احساس نمی کرد که نظریه اش را به طور کامل شرح داده است. از نظر داروین، اصل انواع فقط خلاصه ای مختصر از استدلال هایی در تأیید تکامل بود. پیش از آن که حوادث داروین را مجبور کنند که نظریه اش را به سرعت شرح دهد، طرح او این بود که کتابی در باره تکامل بنویسد که حجم آن ده برابر کتاب فعلی باشد!

داروین همچنین می خواست که خواندیشه اش در برابر هرگونه انتقاد احتمالی ایستادگی کند. او سال ها به جمع آوری شواهد و حقایق علمی در تأیید نظریه خود پرداخت. داروین اغلب خود به تحقیق و تأیید حقایق علمی دست می زد. این بسیار مهم بود که نظریه او از دیدگاه علمی دقیق باشد یا به وسیله مشاهدات علمی تأیید شود. این روش جدیدی در تحقیقات تاریخ طبیعی بود. متفکران تکامل گرای پیشین فقط فکر می کردند. نظریه های آنها صرفاً از جنس حدس و گمان بود. هیچ کس واقعاً نمی دانست که حدس های آنها صحیح است یا نه. در مقابل، داروین می خواست اطمینان پیدا کند که [نظریه] تکامل یگانه توضیح و تبیین ممکن همه آن شواهد واقعی است که او آنها را در زمینه های زمین شناسی، اندام شناسی، دیرین شناسی و زیست شناسی جمع آوری کرده بود.

این ها یگانه دلایل اکراه داروین از طرح نظریه اش نزد عموم نیستند؛ او از آغاز می دانست که افکارش چقدر جدل برانگیز

خواهند بود. شمار اندکی از مردم پیش از آن جرئت کرده بودند که بگویند انسان با میمون نسبت دارد. اما داروین از جدل متنفر بود. او هرگز با کسی مباحثه نکرد و فکر سخنرانی جلوی جمعیت او را نگران می ساخت. مانند نجیب زادگان تمام عیار عهد ویکتوریا، مایل بود که به هر قیمتی از جنجال پرهیز کند.

او داروین دانشمند بود؛ و وظیفه داشت که حقیقت را آن گونه که خود می دانست، آشکار سازد. او در تنگنای وحشتناکی افتاده بود. در پایان احساس کرد که هیچ راه دیگری ندارد؛ داروین نظریه اش را منتشر کرد — هرچه باذا باد. این کار شجاعانه ای بود.

مسلم است که واکنش هایی که نسبت به اصل انواع شکل گرفت فوری و جنجال برانگیز بود. سخنرانان به او توهین کردند. کشیشان در مراسم خود نسبت به او ابراز انزجار کردند. همه جامعه از داروین بدشان آمده بود. آنان می پرسیدند: «این مرد چگونه جرئت می کند نژاد برتر و منحصر به فرد انسان را زیر سؤال ببرد؟» می گفتند: «آیا او ادعا می کند که ما از نسل میمون هستیم؟ چگونه جرئت می کند بگوید که ما شبیه به خداوند آفریده نشده ایم؟ این کتاب توهینی به کتاب مقدس است.»

داروین، که از این گونه حملات بیمناک بود، عمداً در اصل انواع هیچ ذکری از این که انسان ها در جریان تکامل به وجود آمده اند به میان نیاورده بود. اما این مهم نبود. هر کسی به این نتیجه می رسید. فیلسوفان شروع به طرح پرسش هایی کردند که داروین نمی توانست به آنها پاسخ دهد. اگر، چنان که همه موافقت می کردند، هر انسانی روحی دارد، پس ما به عنوان یک نوع کی روح خود را به دست آورده ایم؟ تا آن جا که همه می دانند، حیوانات روح ندارند؛ اما اگر تکامل صحیح باشد، پس مدت ها

مزایای زیبایی

ماده‌های دام - دام جذب اندام قرمز رنگ می‌شوند. اما این رنگ توجه روباه‌ها را نیز برمی‌انگیزد - شکارچیان که هرگاه بتوانند، دوست دارند دام - دام‌ها را بخورند.

قوانین بازی

در آغاز، هشتاد درصد از پرندگان ساده هستند (دو ریالی‌ها) و بیست درصد اندام سرخ دارند (یک ریالی‌ها). در هر نسل فقط یک چهارم پرندگان ساده طعمه روباه‌ها می‌شوند. اما از پرندگان قرمز، نیمی طعمه می‌شوند. از سوی دیگر، هر پرنده ساده با یافتن جفتی که او را برای همیشه بپذیرد خوش‌شانس خواهد بود، به این ترتیب او در سراسر زندگی‌اش فقط یک بچه نر از خود به جای خواهد گذاشت. اما پرندگان قرمز نزد ماده‌ها بسیار محبوبیت دارند، به طوری که هر یک در طول زندگی خود به طور متوسط چهار فرزند نر باقی خواهد گذاشت. در هر دو مورد، فرزندان همان رنگ پدران خود را به ارث خواهند برد.

چگونگی بازی

ده سکه (یا اشیای دیگر) را در یک ردیف بگذارید: هشت تا دو ریالی و دو تا یک ریالی. این نسل نخست شما را تشکیل می‌دهد. هشتاد درصد ساده و بیست درصد قرمز. حالا قواعدی را که در بالا شرح داده شد بر این نسل (و نسل‌های دیگر) اعمال کنید. یک چهارم از پرندگان ساده طعمه روباه‌ها می‌شوند؛ پس یک چهارم از دو ریالی‌ها را بردارید: دو تا دو ریالی. نیمی از مرغان قرمز طعمه می‌شوند؛ پس نیمی از یک ریالی‌ها را بردارید: یک عدد یک ریالی. شش پرنده ساده و یک پرنده قرمز برای شما باقی می‌ماند.

اکنون وقت آن است که نسل بعدی را بسازید. هر پرنده ساده فقط

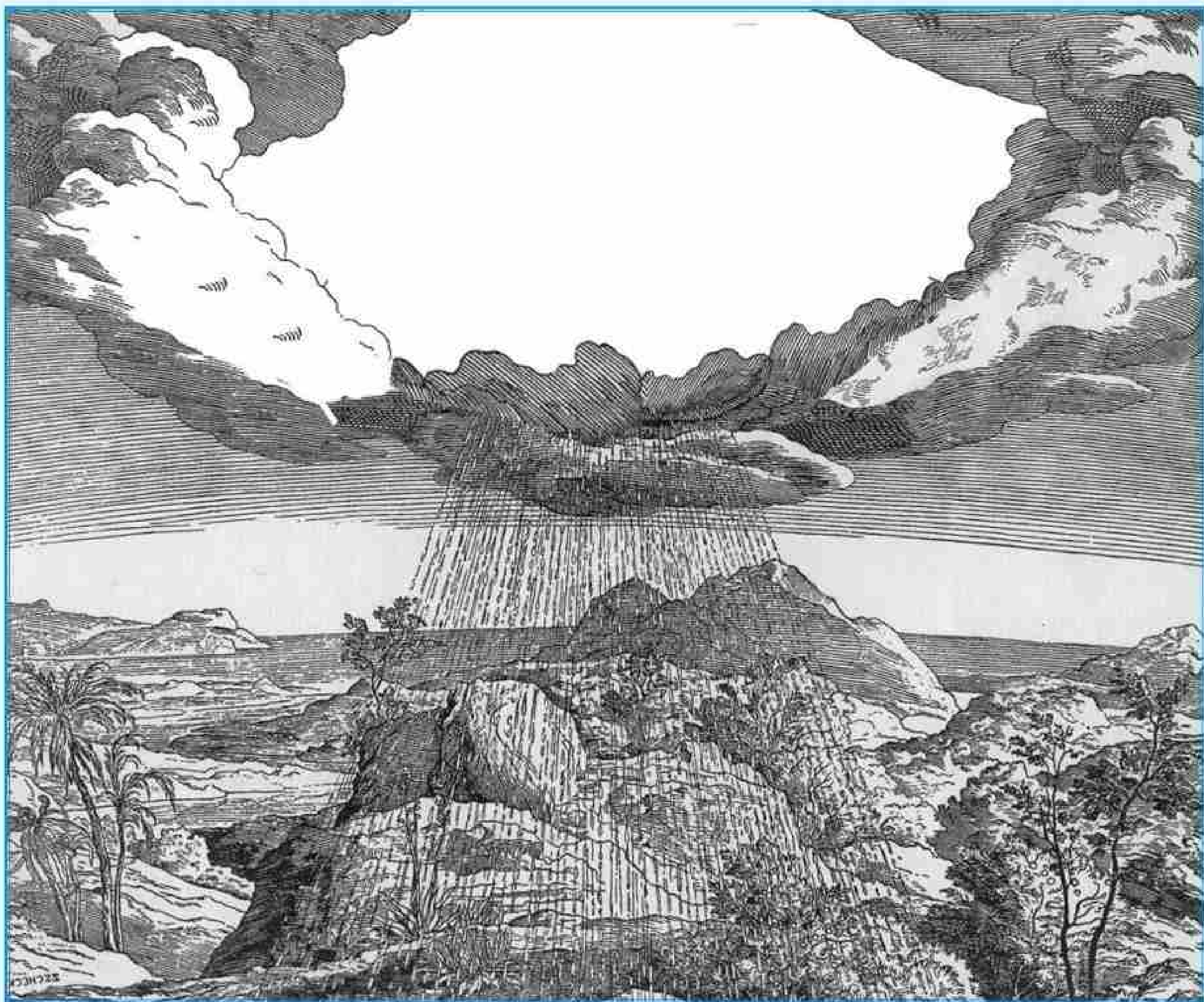
طبق نظریه انتخاب جنسی، جذاب بودن گاهی مهم‌تر از قوی بودن یا باهوش بودن است. پرندگانی که دم درخشان بزرگ دارند ماده‌های بیش‌تری را جلب می‌کنند - اما آن‌ها می‌توانند شکارچیان بیش‌تری را نیز جلب کنند. آیا داشتن اندامی زیبا به این که احتمال طعمه شدن جانور بیش‌تر شود می‌ارزد؟ این کار و سرگرمی نشان می‌دهد که چگونه خصلت‌های توجیه‌برانگیز در معرض دید، ممکن است در نوعی رواج یابند، حتی اگر موجب شوند که به فرصت زنده ماندن آسیبی برسد.

آنچه نیاز دارید

هشت سکه به اندازه سکه‌های دو ریالی قدیم (یا هر شیء کوچک صافی مانند دکمه، مداد پاک‌کن، رشته‌های ماکارونی یا مهره‌های تخته نرد)
چهل سکه یک ریالی قدیم (یا هر شیء کوچک زیبایی مانند تپله، آب‌نبات، عروسک پلاستیکی یا گل‌سر)

این کار و سرگرمی شکل ساده‌ای از بازی شبیه‌سازی زندگی است که دانشمندان برای نشان دادن چگونگی تکامل از آن استفاده می‌کنند. این بازی نشان خواهد داد که چگونه چیزهای خاصی ممکن است در میان یک جمعیت در طول نسل‌های مختلف منتشر شوند.

در این بازی، همه اشیای نماد عضوهای نر یک نوع هستند - پرنده‌ای معمولی که ما آن را پرنده دام - دام می‌خوانیم. دو ریالی‌ها نشانگر شکل اصلی و ثابت این نوع هستند - نوعی که نازیبی و معمولی شکل گرفته تا پرنده از طریق درآمیختن با زمینه، صید شکارچیان نشود. اما تغییر تازه‌ای در میان جمعیت پرندگان دام - دام پدید آمده - شمار اندکی از نرها اکنون دارای اندامی به رنگ قرمز روشن شده‌اند. این تغییر تازه را سکه‌های یک ریالی نشان می‌دهند.



آیا خداوند صرفاً جرقه حیات را زد و قوانین طبیعت را آفرید و
گذاشت که تکامل کار خود را انجام دهد؟ یا خداوند هر نوعی را
جداگانه آفرید؟

فصل هفتم

سرشناسی بی رغبت

در گلدانی کاشت و شروع به آزمایش کرد. او خرده‌های گوشت را روی پرزهای چسبناک گیاه قرار داد. داروین دید که پرزها به آهستگی رو به داخل جمع می‌شوند و گوشت را با شیرۀ خاصی ظرف چند روز هضم می‌کنند.

دوباره ضربه‌ای به داروین وارد آمد. پس از این که خود را با نوشتن در بارۀ تغییر انواع بی‌اندازه از پا انداخته بود، احساس می‌کرد که دیگر هرگز به چیزی علاقه‌مند نخواهد شد. اما سرتاسر زندگی او سرشار از هیجان‌های بی‌امان نسبت به موضوعات مختلف بود. روان‌شناسان جدید امروزه تصور می‌کنند که داروین شخصیتی داشت که شخصیت و سواسی^۲ خوانده می‌شود — خوی مهارناپذیری که شخص با داشتن آن مجذوب چیزی می‌شود و هر چیز دیگری را نادیده می‌گیرد.

دلمشغولی داروین به گیاهان گوشتخوار چند سالی پایید، اما او به زودی دلمشغولی دیگری به آن افزود. ارکیده‌ها، این گل‌های زیبا به طور خودرو در اطراف خانه داون می‌رویدند و داروین در حین پیاده‌روی‌هایش مجذوب رابطۀ غیرعادی آن‌ها با حشرات شد. مانند شبیم‌خورشید، او قدری از این گل‌ها را هم به خانه آورد و مطالعات مفصل در بارۀ آن‌ها را آغاز کرد. داروین دریافت که ارکیده‌ها برای گرده‌افشانی از حشرات خاصی کمک می‌گیرند. زنبور یا مگس یا

شبیم‌خورشید و ارکیده‌ها

در تابستان سال ۱۸۶۰، در حالی که بحث بر سر تکامل بالا گرفته بود، داروین خانواده خود را به تعطیلات برد. دخترش هنریتا^۱ بیمار بود و همه خانواده بستگانشان را در شهری نه چندان دور از خانه داون ملاقات کردند. در ایامی که هنریتا در حال بهبودی بود، داروین برای آرامش خاطر به پیاده‌روی در بیرون شهر می‌پرداخت. روزی به طور اتفاقی توجهش به گیاه کوچک عجیبی جلب شد که حشره‌ای را در میان برگ‌های پوشیده از پرز خود به دام انداخته بود. همان‌طور که او برای تماشا خم می‌شد، گیاه به آهستگی دور حشرۀ نگون‌بخت پیچید. داروین قبلاً در مورد این نوع گیاهان خوانده بود و می‌دانست که شبیم‌خورشید نامیده می‌شوند، اما هرگز به طور جدی در بارۀ آن‌ها نیندیشیده بود. شبیم‌خورشید گوشتخوار بود، یعنی بقای آن‌ها بسته به خوردن گوشت بود. این در میان گیاهان، بی‌اندازه غیرمعمول بود؛ بیش‌تر گیاهان صرفاً از نور آفتاب، آب و مواد کانی موجود در خاک تغذیه می‌کردند. داروین ناگهان مجذوب آن‌ها شد. چگونه این گیاهان غیرعادی گوشتخوار شده بودند؟ چه تفاوت‌های دیگری با گیاهان عادی داشتند؟ و آیا ممکن بود این‌ها اصلاً گیاه نباشند بلکه نوع عجیبی از حیوانات — حیواناتی دارای ریشه و گل — باشند؟ داروین شبیم‌خورشید را کند و با خود به خانه آورد. آن را

2: obsessive personality

1: Henrietta

گیاهان گوشتخوار

به آن غذا بدهید. مجذوب‌کننده است که تماشا کنید چگونه برگ‌ها دور قربانی جمع می‌شوند، البته اگر نسبت به حشره چندان همدردی نشان ندهید. اگر سعی کنید آزمایش خود را با دادن غذایی که دیگر زنده نیست به گیاه حشره‌خوار انجام دهید، گیاه غذا را با باز کردن برگ‌های خود پیش از آن‌که آن‌ها را کاملاً ببندد، به بیرون «تف می‌کند». باز شدن دوباره برگ‌ها ممکن است تا دوازده ساعت طول بکشد. زیاد بر «پرزه‌های تیغه‌ای» گیاه دست نکشید. پس از چندین بار دادن نشانه‌های غلط، برگ‌ها دیگر قابلیت بسته شدن خود را از دست می‌دهند. داروین با دادن انواع غذاهای غیرخوراکی به گیاهان گوشتخوار خود، متحمل رنج زیادی شد. اما نیازی نیست که شما تجربه‌های او را با گیاه خانگی خود تکرار کنید.

برای کامل کردن تحقیق خود، فیلم فروشگاه کوچک وحشت^۱ را ببینید — فیلم خیالی بامزه‌ای است درباره گیاه گوشتخواری که انسان‌ها را می‌بلعد. نگران نباشید، این فیلم برای خنده و تفریح است. گیاه حشره‌خوار ونوس حتی نمی‌تواند به انگشتان آسبی برساند چه رسد به این‌که شما را زنده زنده بخورد.



۱. Little Shop of Horrors

شما هم می‌توانید گیاهان گوشتخوار برای خود پرورش دهید. گیاه حشره‌خوار ونوس، گیاه بومی ایالات متحده است و، بنابراین، در این کشور به سادگی می‌توانید آن را بخرید. با گل‌فروشی یا گلخانه محل خود تماس بگیرید و ببینید کدام یک این گیاه را دارند. اگر این گیاه در نزدیکی شما یافت نمی‌شود، همیشه می‌توانید از طریق اینترنت آن را تهیه کنید. می‌توانید فهرست محل‌هایی را که گیاه گوشتخوار می‌فروشند در پایگاه اینترنتی زیر پیدا کنید: <http://www.sarracenia.com/faq/faq6280.html>.

آنچه نیاز دارید

یک یا چند گیاه حشره‌خوار ونوس

از راهنمایی که همراه گیاه ونوس برای شما فرستاده شده پیروی کنید تا بدانید که چگونه از این گیاه مراقبت کنید و آن را شاداب نگه دارید. این گیاه ظریف است و به توجه مخصوص نیاز دارد. در بسیاری از مناطق ایالات متحده، شرایط اقلیمی خشک‌تر از آن است که گیاه حشره‌خوار ونوس، چه در خارج و چه حتی در گلدان، بتواند رشد کند. اگر در منطقه خشکی زندگی می‌کنید، باید آن را در محفظه‌ای بسته مانند گلخانه شیشه‌ای پرورش دهید. و به یاد داشته باشید که همیشه خاک را مرطوب نگه دارید! گیاهان حشره‌خوار، بومی مناطق باتلاقی هستند که همیشه مرطوبند.

اگر به طور طبیعی حشره‌ای روی این گیاه ننشست، شما باید خودتان

می‌کند و گرده‌افشانی‌اش نیز فقط به یک روش خاص انجام می‌گیرد. داروین مشاهده کرد که این یک نمونه عالی انطباق مشترک^۱ است که در آن دو یا چند نوع متفاوت همراه یکدیگر به طور گروهی تکامل می‌یابند. هم ارکیده‌ها و هم حشرات برای بقا به هم نیاز دارند.

۱. co - adaptation

شب‌پره‌ای به سوی گلی که شکل خاصی دارد جذب می‌شود، سرش را برای خوردن شهد به درون گل فرو می‌کند، و به طور اتفاقی قدری گرده با خود برمی‌دارد و روی گل بعدی می‌افشاند. به این روش ارکیده‌ها همگی یکدیگر را بارور می‌سازند و برای نسل بعدی دانه می‌افشاند. هر گونه‌ای از ارکیده منحصر به فرد است و تنها حشره خاصی را جذب



جوزف هوکر با فرستادن گیاهان عجیب و غریب از سراسر کره زمین برای داروین به تحقیقات او کمک کرد.

دیدگاه خاص داروین در باره انتخاب طبیعی وضع کرد. تا امروز نیز عده‌ای هنوز خود را داروین‌گرا می‌خوانند. نام او جزئی از زبان شده است.

هاکسلی در سخنرانی‌ها و مقالاتی با جسارت اعلام کرد که انسان‌ها از نسل نیاکانی هستند که میمون بوده‌اند. او به تحریک و تهییج احساسات پرداخت و به این طریق خود را به زحمت و دردسر انداخت. نیمی از لندن‌نشینان این نواندیشه را شرم‌آور دانستند؛ نیمی دیگر آن را بسیار سرگرم‌کننده به حساب آوردند. در سال ۱۸۰۲ و ۱۸۰۳، سه کتاب مهم تازه انتشار یافتند:



یک گیاه حشره‌خوار. برگ سمت راست حشره‌ای را در پرزهای خود گرفتار کرده و رو به داخل جمع شده تا آن را هضم کند.

اندکی بعد داروین از هوکر درخواست کرد که از کیده‌های نادر و گیاهان گوشتخوار را از کیوگاردنز برای او بفرستد — باغ گیاه‌شناسی اصلی انگلستان که هوکر مدیریت آن را به عهده داشت. داروین نامه‌هایی برای دیگر گیاه‌شناسان سراسر جهان نوشت و مجموعه عظیمی از ارکیده‌های عجیب و غریب و گیاهان گوشتخوار فراهم کرد. او بار دیگر درگیر موضوع هیجان‌آور جدیدی شده بود؛ یا فقط می‌کوشید جدلی را که کتابش برانگیخته از خود دور کند؟

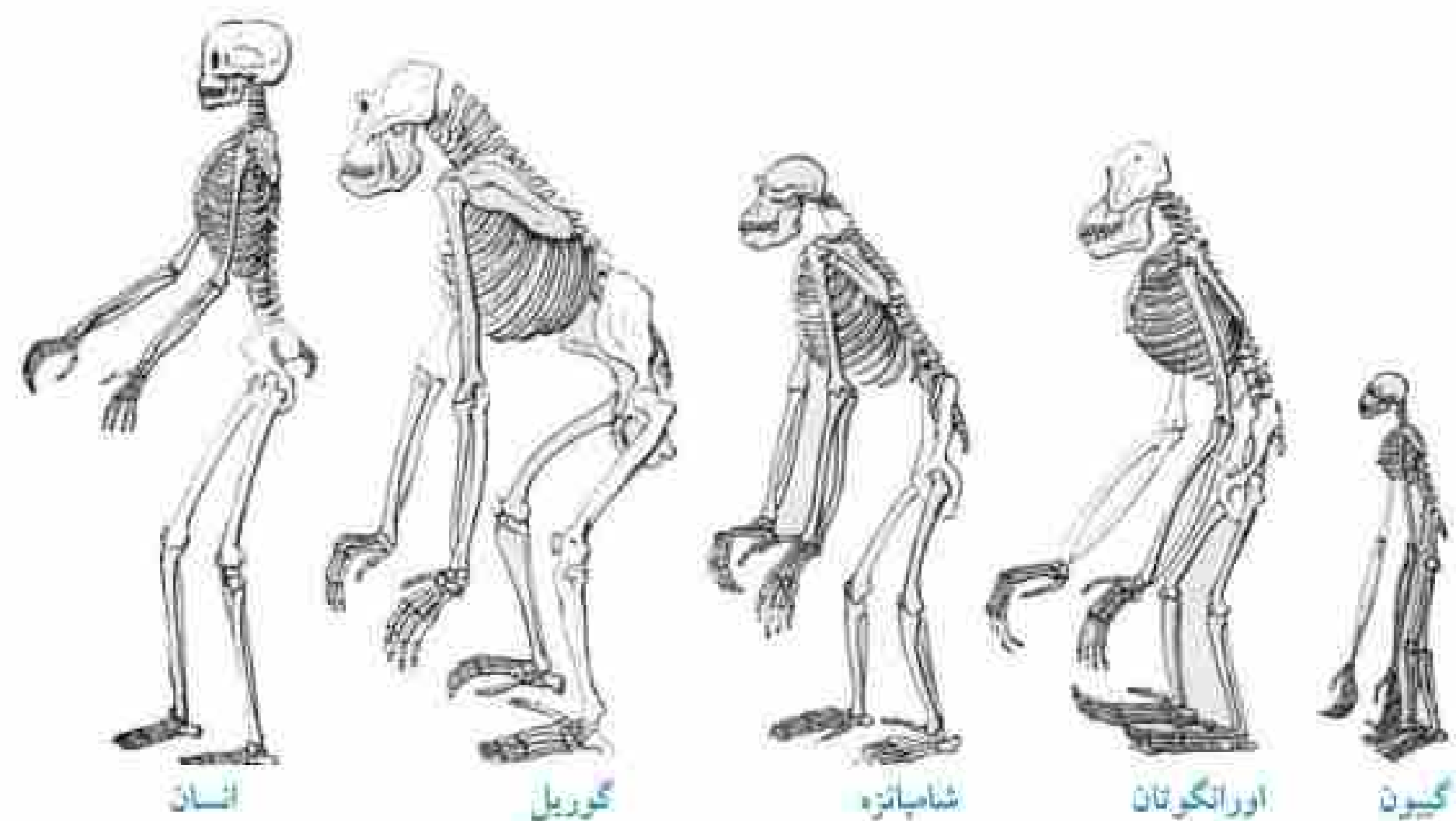
نواندیشه‌ای که قرار نبود بمیرد

در این زمان وظیفه هاکسلی بود که مسئولیت دفاع از تکامل را در لندن بر عهده گیرد. او واژه جدید داروین‌گرایی^۱ را برای توضیح

۱. Darwinism

در باره شیوه‌های گوناگونی که ارکیده‌های انگلیسی و خارجی، از طریق آن‌ها به وسیله حشرات بارور می‌شوند^۱ اثر داروین؛ جایگاه انسان در طبیعت^۲ نوشته هاکسلی؛ و قدمت انسان^۳ اثر لایل. هر سه کتاب مفهوم تغییر انواع از طریق انتخاب طبیعی را تأیید کرده بودند. کتاب داروین در باره ارکیده‌ها نشان داد که این گل‌ها باید تکامل خاصی برای جذب حشرات یافته باشند. هاکسلی به ارائه شواهدی پرداخته بود که نشان می‌داد نوع انسان نیز محصول تکامل است. و لایل یافته‌های دیرین‌شناسانه جدیدی را در باره انسان‌هایی باستانی توصیف می‌کرد که ده‌ها هزار سال پیش می‌زیستند، بسیار کهن‌تر از تاریخی که در کتاب مقدس برای آفرینش فرض شده بود. اندک‌اندک ادعای تکامل قوت بیش‌تری

1. On the Various Contrivances by Which British and Foreign Orchids Are Fertilized by Insects.
2. Man's Place in Nature
3. Antiquity of Man



مشابهت‌های اسکلت میمون‌های پیشرفته‌تر از جمله انسان، بسیاری را متقاعد ساخت که این انواع با یکدیگر ارتباط دارند.

پیدا می‌کرد. اما داروین هنوز بیمناک‌تر و معذب‌تر از آن بود که شخصاً مردم را قانع سازد. مثل همیشه او به کار در پشت صحنه ادامه می‌داد و روز به روز و سال به سال به گردآوری شواهد می‌پرداخت.

سال ۱۸۶۳ به دلیل دیگری هم مهم بود. یک سنگواره شگفت‌آور دیگر در آلمان کشف و به لندن آورده شد. ریچارد اُون متخصص اندام‌شناسی و سنگواره، نمونه را بررسی کرد و آن را آرکتوپتریکس نام نهاد: آرکتو^۴ یعنی باستانی و پتریکس^۵ یعنی بال. این سنگواره بی‌نهایت قدیمی بود و به نظر می‌آمد نیمی مارمولک و نیمی پرنده باشد. این نمونه دارای دندان و استخوان‌های دم مارمولک و پر و بال پرنده بود. اندام‌شناسان پیش از آن نیز حدس زده بودند که پرندگان در جریان تکامل در اصل از خزندگان شکل گرفته‌اند، زیرا مشابهت‌هایی در ساختار بدنی این دو دسته مختلف حیوانی می‌دیدند. آیا آرکتوپتریکس می‌توانست حلقه گمشده میان خزندگان و پرندگان باشد و یک‌بار برای همیشه اثبات کند که تکامل واقعاً اتفاق افتاده است؟ دانشمندان بسیاری چنین می‌اندیشیدند و حتی امروز نیز آرکتوپتریکس یکی از روشن‌ترین نمونه‌های اشکال انتقالی به شمار می‌آید. بی‌چاره اُون که به شدت در مقابل تکامل جبهه گرفته بود، کارش به جایی رسید که بهترین شاهد تکامل را ارائه کرد!

مرد سرشناس در بستر بیماری

در سپتامبر ۱۸۶۳، وقتی داروین کتاب قدمت انسان را مطالعه می‌کرد، ناگهان سلامتی‌اش

4. archaeo
5. pteryx



داروین در دهه ۱۸۶۰ ریش گذاشت. او اکنون با این تصویر در یادها مانده است، در حالی که پیش‌تر عمرش ریش نداشت.

انسان‌شناسان و متخصصان بسیاری از رشته‌های دیگر رفته‌رفته به بررسی چگونگی به کار بستن نظریه تکامل در حوزه پژوهش خود می‌پرداختند. داروین به عنوان قهرمان این طرز تفکر جدید گرامی داشته می‌شد.

نظریه‌ای که بر همه اثر گذاشت

در سال ۱۸۶۴، هاکسلی باشگاه ایکس^۱، گروهی مرکب از نه دانشمند طراز اول، را تشکیل داد. این باشگاه شبیه انجمن ماه بود که پدر بزرگ چارلز، آراسموس، یک سده قبل تشکیل داده بود. هدف این باشگاه بحث بر سر تکامل و موضوعات مربوط به آن و طرح‌ریزی شیوه‌هایی برای ترویج اندیشه‌های داروین در میان



این سنگواره آرکتوپتریکس، حلقه مفقوده تکامل پرندگان از آب درآمد.

را از دست داد. علائم معمولی بیماری‌اش — گر گرفتن، استفراغ، کھیر و خستگی مفرط — این بار با شدت بسیار بیش‌تری نمودار شد. او به یک مرکز توان‌بخشی رفت که متخصصانش به او توصیه کردند هر روز حمام یخ بگیرد. این درمان فقط موجب شد حال او بدتر شود. و هنگامی که به خانه بازگشت، از هر وقت دیگری در تمام عمرش بیمارتر بود. پزشکان داروین هیچ راهی برای معالجه او به نظرشان نمی‌رسید.

داروین همه ملاقات‌ها، قرارها و مسئولیت‌هایش را کنار گذاشت. چهار ماه بعد را در خانه ماند و تقریباً هیچ‌کس را ندید. او بیش‌تر وقتش را در رختخواب یا روی صندلی استراحت می‌کرد و فقط دو یا سه ساعت در روز کار می‌کرد، نامه می‌نوشت، یا به گیاهانش رسیدگی می‌کرد. داروین دیگر صورتش را نتراشید و ریش بلندی گذاشت که به سفیدی می‌گرایید، او ضعیف و کم‌بینه شد. به سرعت به پیرمردی تبدیل شد. بعدها وقتی بالاخره بیرون رفت و با مردم ملاقات کرد، حتی نزدیک‌ترین دوستانش نیز او را به جان نمی‌آوردند.

داروین در تمام مدتی که خود را در اتاقش محبوس کرده بود داشت به یکی از مشهورترین آدم‌ها در جهان تبدیل می‌شد. کتاب‌هایش به زبان‌های فرانسه، آلمانی، روسی و بسیاری زبان‌های دیگر ترجمه می‌شدند. گستره اندیشه‌های او در باره تکامل قلمروی بسیار فراتر از دنیای محدود دانشمندان طبیعی‌دان انگلیسی یافت. زبان‌شناسان، اقتصاددانان، روان‌شناسان، فیلسوفان،

روش‌های دانه‌ها

شمار اندکی از کتاب‌های داروین، مانند اصل انواع، حاوی اندیشه‌هایی بس فراگیر در باره موضوع‌های اساسی هستند، اما بیش‌تر کتاب‌هایش، مانند آن‌هایی که در باره بارناکل‌ها و ارکیده‌ها نوشته، موضوع‌های بسیار خاصی دارند. هر کتابی که از یک موضوع معین به دقت تعریف شده، با تفصیل سخن می‌گوید، تک‌نگاری^۱ یا مونوگرافی خوانده می‌شود. (این کلمه از ریشه یونانی مونو به معنای یک و گراف به معنای نوشتن است؛ به این ترتیب تک‌نگاری یعنی «نوشتن فقط در باره یک چیز».) در این کار و سرگرمی، شما یک تک‌نگاری در باره موضوعی بسیار مورد علاقه گیاه‌شناسان: انتشار یا پراکندگی دانه‌ها، خواهید نوشت.

آنچه نیاز دارید

دفترچه یادداشت

یک کتابچه سفید یا صفحات خط‌کشی شده زیادی از نوع برگه امتحانی که به هم منگنه شده باشند.

در تک‌نگاری هدف آن است که موضوع تا آن‌جا که ممکن است جزئی و محدود بماند: به جای نوشتن کلیاتی در باره دانه‌ها، شما فقط در این باره می‌نویسید که آن‌ها چگونه به تنهایی از گیاه مادر جدا می‌شوند و به جایی که سرانجام جوانه می‌زنند می‌رسند.

پیش از نوشتن تک‌نگاری خود، با تحقیق در باره دانه‌ها در محیط‌زیست خود اطلاعاتی گرد آورید. از مهارت‌هایی که در کار و سرگرمی «طبیعی‌دان باغچه حیاط باشید» (نگاه کنید به صفحه ۳۴) یاد گرفته‌اید، استفاده کنید. تا آن‌جا که می‌توانید دانه‌ها و تخمدان‌هایی از انواع گوناگون جمع‌آوری کنید، مثل دانه‌های قاصدک، خارخسک، دم‌روباهی، توت، افرا، بلوط و کاج.

نخست در باره مزیت تکاملی آن گیاهانی بنویسید که می‌توانند دانه‌های خود را تا دوردست‌ها پخش کنند، در برابر آن گیاهانی که دانه‌هایشان را

مستقیماً به زمین می‌اندازند. بعد هر نوع از دانه‌ها را بررسی کنید و روش‌های شگفت‌آوری را که آن نوع دانه برای هر چه دورتر رفتن از گیاه مادر به کار می‌گیرد، به تفصیل شرح دهید. در این‌جا برخی از روش‌های دانه‌ها را که می‌توانید مورد بررسی قرار دهید می‌بینید:

دانه‌های گل قاصدک، که شبیه چترهای کوچکی هستند، می‌توانند در هوا شناور شوند.

خارخسک‌ها پوشیده از خارها و قلاب‌هایی هستند که به موی تن جانوران می‌چسبند.

توت‌ها شیرین و مورد علاقه پرندگان هستند که آن‌ها را می‌بلعند و از طریق فضله‌هایشان دانه آن‌ها را انتقال می‌دهند.

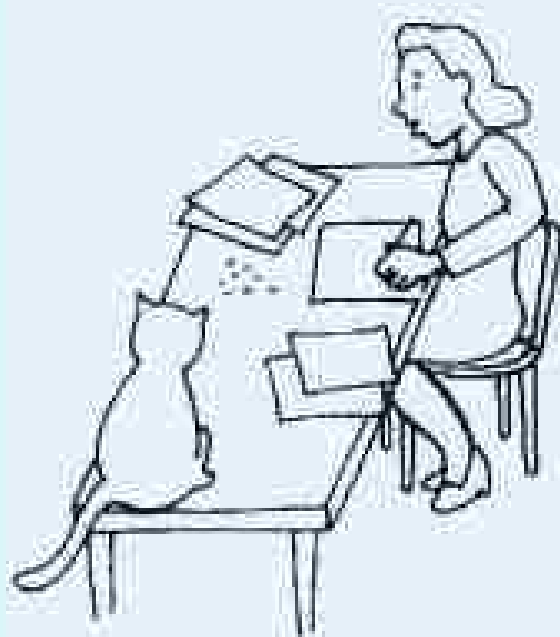
میوه‌های بلوط، گرد و سنگین هستند و می‌توانند در سرازیری‌ها قل بخورند.

دانه‌های افرا دور خودشان می‌چرخند و مانند بالگردی کوچک، با باد در هوا پرواز می‌کنند.

هر روش دیگری را که فکر می‌کنید دانه‌ها از آن استفاده می‌کنند توصیف کنید. اگر به کمک فکری نیاز دارید، انتشار دانه‌ها را در کتابخانه یا اینترنت مطالعه کنید. به نوشتن ادامه دهید تا جایی که احساس کنید به همه جنبه‌های انتشار دانه‌ها پرداخته‌اید و هر چه را باید گفت گفته‌اید.

اگر می‌خواهید تک‌نگاری شما واقعاً علمی باشد، عنوان همه کتاب‌ها و وب‌سایت‌هایی را که برای تحقیق خود مورد استفاده قرار داده‌اید در قسمت کتابنامه^۲ در پایان دفترچه یادداشتان بنویسید.

نوشتن تک‌نگاری راه خوبی برای متخصص شدن در هر موضوعی است.



2. bibliography

1. monograph

مردم بود. از آن جا که همه اعضای آن، سمت‌های مهمی در دولت، دانشگاه‌ها و نشریات داشتند، باشگاه ایکس بسیار تأثیرگذار شد. هاکسلی برای این که نظریه تکامل به عنوان دیدگاه رسمی جامعه علمی پذیرفته شود از هیچ کاری فروگذار نمی کرد.

در آوریل ۱۸۶۵، وقتی که داروین در بستر بیماری بود، خبر غم‌انگیزی شنید. رابرت فیتزروی، فرمانده سابق کشتی بیگل، خود را کشته بود. داروین به یاد آورد که فیتزروی چگونه اغلب در کشتی، احساس بدبختی و ناامیدی می کرد. همچنان که فیتزروی پا به سن می گذاشت، احوالش بدتر می شد. با این که به مقام دریاداری ارتقا یافته و به خاطر ایجاد ایستگاه‌های پیش‌بینی وضع هوا در سراسر مملکت شهرت پیدا کرده بود، هنوز کوچک‌ترین بدبختی یا بی‌احترامی او را ناراحت می کرد. فیتزروی همچنین، به عنوان یک مسیحی محافظه‌کار، از این که ناخواسته به داروین در جمع‌آوری اطلاعات برای نظریه تکاملش کمک کرده بود، نظریه‌ای که به عقیده او به تضعیف کتاب مقدس می انجامید، احساس گناه می کرد. او هرگز خود را نبخشید. بالاخره دیگر نتوانست تحمل کند. داروین به‌رغم اختلاف‌هایش، برای دوست قدیمی‌اش عزاداری کرد.

در همین ایام، جامعه‌شناس با نفوذی به نام هربرت اسپنسر،^۱ عبارت جدیدی وضع کرد: بقای اصلح. اسپنسر از حامیان سرسخت داروین بود، اما کل مفهوم تکامل را فراتر برد. او عنوان کرد که همه چیز نتیجه تکامل است، نه فقط حیوانات و گیاهان. اسپنسر نوشت که ساختارهای اجتماعی، نظام‌های اقتصادی و تقریباً هر چیز دیگری در جریان تکامل شکل گرفته‌اند. او احساس می کرد که اصطلاح «بقای اصلح» عام‌تر از «انتخاب طبیعی» است؛ بنابراین، از عبارت خودش در نوشته‌هایش استفاده کرد.

اندیشه‌های اسپنسر چنان محبوبیت یافتند، و او چنان حامی سرسختی برای داروین بود، که رفته‌رفته مردم حتی وقتی در باره نظریه داروین صحبت می کردند، اصطلاح «بقای اصلح» را به کار می بردند. افراد بسیاری به داروین گفتند که عبارت اسپنسر روشن‌تر و به یاد ماندنی‌تر از «انتخاب طبیعی» است که تصور و فهم آن دشوارتر است. بنابراین، داروین با اندکی بی‌میلی، ویرایش‌های بعدی اصل انواع را با افزودن مفهوم بقای اصلح، اصلاح کرد. نتیجه آن که بسیاری از مردم امروز تصور می کنند که این در درجه اول فکر خود داروین بوده است (در باره تأثیر هربرت اسپنسر در فصل ۸ بیش‌تر خواهیم خواند).

پیش‌تر از زمانه خود

با این که داروین اغلب ناخوش‌تر از آن بود که کار کند، ذره‌ذره نیروی خود را در راه تحقیق و نوشتن کتاب در تأیید نظریه‌اش صرف می کرد. او پس از سال‌ها کوشش، در سال ۱۸۶۸، سرانجام کتابی به نام گوناگونی حیوانات و گیاهان پرورشی^۲ منتشر کرد. تمام سال‌هایی که صرف پرورش کبوتر و پرورش گیاهان در گلخانه خویش کرده بود به نتیجه رسید. موضوع این اثر، چنان که از عنوان آن برمی‌آید، این بود که چگونه گیاهان و جانوران پرورش‌یافته، تفاوت‌های فردی دارند و چگونه این خصیلت‌ها از نسلی به نسل بعد انتقال می‌یابند. پرورش‌دهندگان حیوانات از این گوناگونی‌ها عامدانه برای ایجاد نژادهای جدید استفاده می کردند. مثلاً، آن‌ها از میان گروهی از کبوتران، تعدادی را که بزرگ‌ترین دم‌ها را داشتند انتخاب و آن‌ها را با هم جفت می کردند و این شیوه را در نسل‌های بعد ادامه می دادند تا نژاد جدیدی از کبوتر که دمی بسیار بزرگ داشته باشد به دست آید. هدف داروین آن

2. *The Variation of Animals and Plants Under Domestication*

1. Herbert Spencer

برای علم است (در باره مندل در فصل ۸ پیش‌تر می‌خوانیم).

تبار انسان

در سال ۱۸۶۸، به لطف مطبوعات عامه‌پسند، ترجمهٔ اصل انواع به زبان‌های مختلف، و کوشش‌های پایان‌ناپذیر هاکسلی و باشگاه ایکس، تکامل دیگر موضوعی ممنوع نبود. هر کتابی در بارهٔ پدید آمدن انسان‌ها از نیاکان میمون‌مانند در جریان تکامل، بی‌شک جزء پرفروش‌ها بود. ده‌ها نویسندهٔ فرصت‌طلب، کتاب‌هایی از خود در بارهٔ تکامل نوشتند. شگفت آن‌که بسیاری از این کتاب‌ها موجب شدند که داروین احساس بدتری پیدا کند. به نظر می‌رسید که



داروین این گلخانه را در خانه ایجاد کرد. او در آن‌جا گیاهان استوایی پرورش و بسیاری از آزمایش‌های گیاه‌شناختی را انجام می‌داد.

بود که نشان دهد عین همین جریان در طبیعت اتفاق می‌افتد، اما بدون دخالت انسان؛ طبیعت خودش «انتخاب» می‌کرد.

داروین در اثبات این نکته موفقیت بسیار به دست آورد. اما او سعی کرد قدمی هم فراتر بگذارد. می‌کوشید دریابد که این گوناگونی‌ها از کجا ناشی می‌شوند و چرا روی می‌دهند. متأسفانه داروین بسیار جلوتر از زمانهٔ خودش بود. او سعی می‌کرد کتابی در بارهٔ علم ژنتیک بنویسد. پیش از آن‌که حتی کسی بداند ژنتیک یعنی چه. کروموزوم‌ها، دی.ان.ای. و ژن‌ها — هنوز هیچ کدام کشف نشده بودند. هیچ‌کس در بارهٔ این‌که چگونه خصلت‌ها از والدین به فرزندان انتقال می‌یابند کم‌ترین اطلاعی نداشت. داروین تمام تلاش خود را به کار برد تا این موضوع را بر اساس نظریه‌های خود شرح دهد، اما آن‌ها چندان متقاعدکننده نبودند. او شرح داد که چگونه «یاخته‌ها»^۱ی ذره‌بینی در هر سلول بدن حامل اطلاعاتی در بارهٔ چگونگی تکثیر خودشان هستند. «یاخته‌ها»ی خیالی او در حقیقت چیزی شبیه مولکول‌های دی.ان.ای. بودند که تقریباً یک سده بعد کشف شدند. اما داروین بدون میکروسکوپ‌های قوی و آزمایش‌های پیچیدهٔ تخصصی نمی‌توانست به طبیعت حقیقی این یاخته‌ها پی ببرد. این موضوع بنا بود که به دست دانشمندان بعدی کشف شود.

با این‌که افراد کمی در آن زمان خبر داشتند، در شهر کوچکی از اروپای مرکزی راهبی اتریشی به نام گرگور مندل،^۲ قبلاً اسرار ژنتیک را حتی پیش از آن‌که داروین کتاب خود را در بارهٔ گوناگونی‌ها بنویسد، آشکار ساخته بود. آزمایش‌های دقیق مندل بر روی گیاه نخودفرنگی، که قوانین وراثت را آشکار می‌ساخت، در مجله‌ای آلمانی زبان منتشر شد، اما تقریباً هیچ‌کس آن را نخواند. داروین هرگز از آزمایش‌های مندل اطلاع پیدا نکرد، که این مصیبتی

1. gemmules
2. Gregor Mendel

الهیات در برابر علم: جا برای هر دو؟

آیا واقعاً تضادی میان مفهوم تکامل و مفهوم خلقت الهی وجود دارد؟ بسیاری از مردم هر دو را کاملاً راحت می‌پذیرند. نخستین کسی که این کار را کرد پدر روحانی چارلز کینگزلی،^۱ نویسنده مذهبی مشهوری بود که به داروین گفت: «اعتقاد به این که خداوند شکل‌های اولیه اندکی خلق کرد که قادر بودند به صورت شکل‌های دیگر لازم درآیند همان قدر تلقی اصیلی از خداوند است که اعتقاد داشته باشیم به این که او فعل تازه‌ای از آفرینش را برای پرکردن خلأهایی که عمل قوانین او آن‌ها را ایجاد می‌کرد مقرر فرمود.» به سخن دیگر، «آیا این معجزه نیست که خداوند این بینش و قدرت را داشت که یک شکل اولیه حیات بیافریند که بتواند به میلیون‌ها شکل دیگر تکامل یابد؟» از دید کینگزلی (و بسیاری از مسیحیان امروزی) این حتی شگفت‌انگیزترین و معجزه‌آمیزتر از آن فکر به نظر می‌رسد که خداوند به آفرینش انواع یکی پس از دیگری ملزم باشد. داروین آن قدر از دیدگاه کینگزلی شادمان شد که نقل قولی از این کشیش را در ویراست دوم اصل انواع گنجاند.

کسانی که اصرار می‌ورزند هر واژه کتاب مقدس به طور تحت‌اللفظی حقیقت دارد، از اندیشه‌های داروین ناراحت می‌شوند. با این همه، نظریه تکامل داروین تنها با یک قطعه کوتاه از کتاب مقدس تضاد دارد. اما در باره هزاران بخش دیگر از کتاب مقدس که یا غیرمنطقی‌اند و با علم تضاد دارند یا با تاریخ تطابق ندارند چه باید گفت؟ (یک مثال مشهور، اگر آدم و حوا نخستین انسان‌ها بودند و قائن^۲ و هابیل، نخستین فرزندان آنان، پس قائن چگونه، چنان که در «کتاب پیدایش» آمده، همسری یافت؟ از این قبیل، صدها مورد در کتاب مقدس وجود دارد.) برای کسی که می‌کوشد ثابت کند هر کلمه کتاب مقدس به طور تحت‌اللفظی حقیقت دارد، تکامل فقط یکی از دشواری‌های متعدد به شمار می‌آید.

داروین هرگز مایل نبود موجب شکاف میان علم و دین شود. او صرفاً می‌کوشید طبیعت را آن گونه که می‌دید توصیف کند. بسیاری از مردم امروز می‌اندیشند که امکان این وجود دارد که انسان دیندار باشد و در عین حال حقایق علمی را هم بپذیرد. آن‌ها بر این باورند که خداوند حیات نخستین را خلق کرد، همه قوانین شگفت‌انگیز طبیعت (از جمله تکامل) را آفرید، و هر آنچه روی زمین است از این دو آفرینش به وجود آمد. پذیرفتن تکامل به این معنی نیست که انسان باید از احساسات دینی خود دست بردارد.

1. Charles Kingsley

۲. در سنت ما به جای قائن، قابیل آمده است. — م.

اندکی از این نویسندگان نظریه او را واقعاً فهمیده‌اند، و تعدادی از آن‌ها سخت کوشیده بودند که ثابت کنند او اشتباه کرده است. داروین آرزو داشت کسی در باره منشأ انسان کتاب بنویسد که سرشار از بدفهمی و اشتباه نباشد. اما چه کسی؟ او دریافت که اگر می‌خواهد کتابی در این زمینه بخواند خودش باید آن را بنویسد. وقتی که داروین برای نخستین بار اصل انواع را می‌نوشت از ذکر تکامل نوع انسان بسیار نگران بود، زیرا بیم داشت که جار و جنجال به بار آورد. اما در اواخر دهه ۱۸۶۰، این فکر آن قدر رواج یافته بود که او دیگر مجبور نبود نگران آن باشد.

داروین بیش از دو سال به زیرورو کردن یادداشت‌های خود پرداخت. آرای متخصصان را جمع کرد و تقریباً هر روز به نوشتن پرداخت. در سال ۱۸۷۱، جسات‌آمیزترین کتاب او به نام تبار انسان و انتخاب جنسی^۱ انتشار یافت. قصد اساسی داروین این بود که بهترین شواهد علمی تکامل انسان‌ها — همچون همه انواع دیگر — را از اشکال پیشین منقوض شده در یک جا جمع کند. طبق معمول، داروین صرفاً به بیان تعدادی از حقایق یا نمونه‌ها از این جا و آن جا دست نزد، بلکه کوهی از شواهد، از هر حوزه قابل تصور، ساخت که همه آن‌ها نشان می‌دادند که نوع انسان از نیاکانی ابتدایی تکامل یافته است. در این جا فقط برخی از نکاتی را که داروین در تأیید نظریه خویش از آن‌ها استفاده کرد می‌آوریم.

اندام‌شناسی مقایسه‌ای

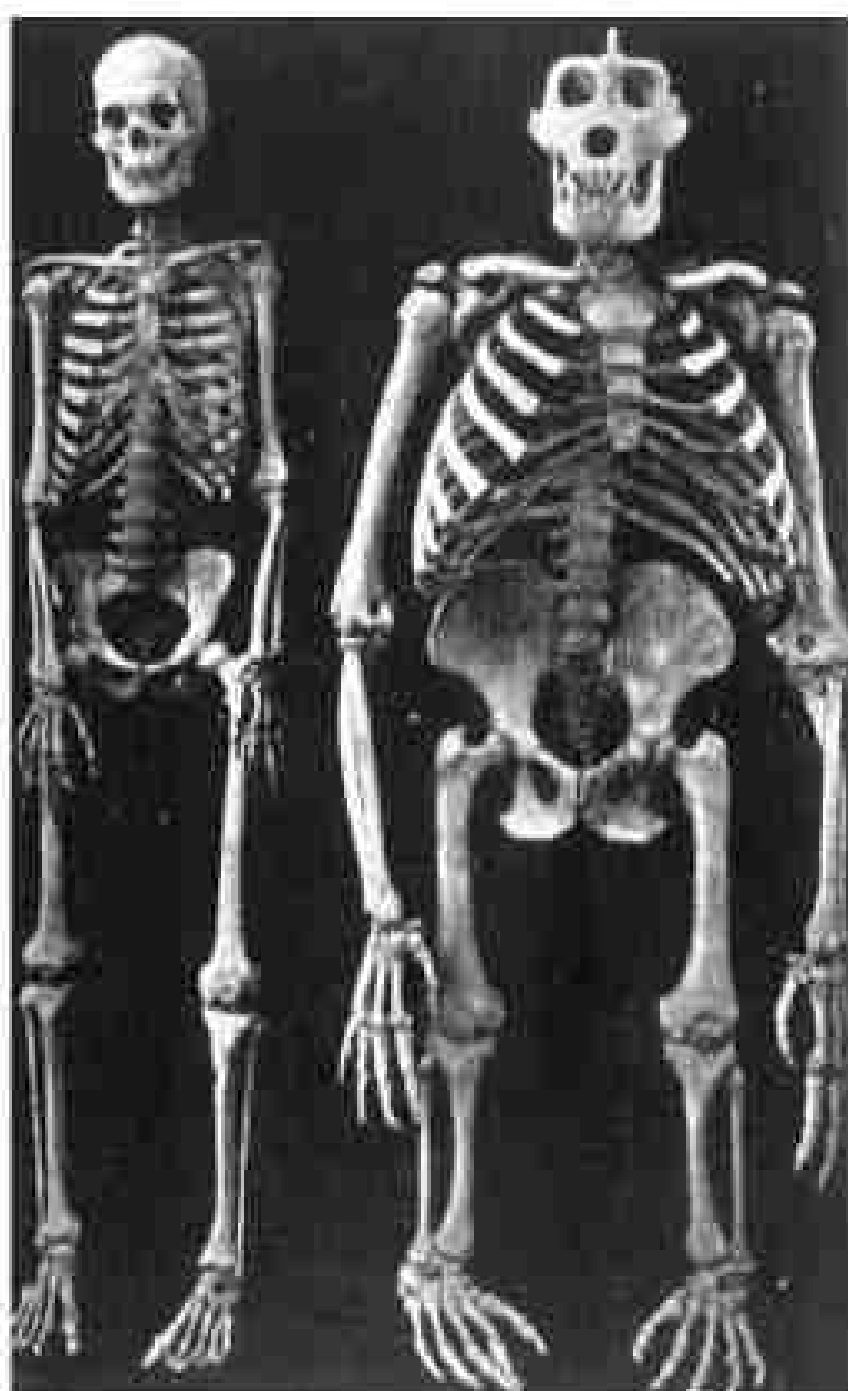
انسان‌ها، میمون‌ها و دیگر حیوانات در بسیاری از ویژگی‌ها با هم اشتراک دارند. بعضی از این ویژگی‌های مشترک، آشکارند. مثلاً، میان استخوان‌بندی اصلی انسان و میمون تفاوت بسیار کمی وجود دارد، و حتی مغز آن‌ها نیز خیلی به هم شباهت دارد. به علاوه،

۱. *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*

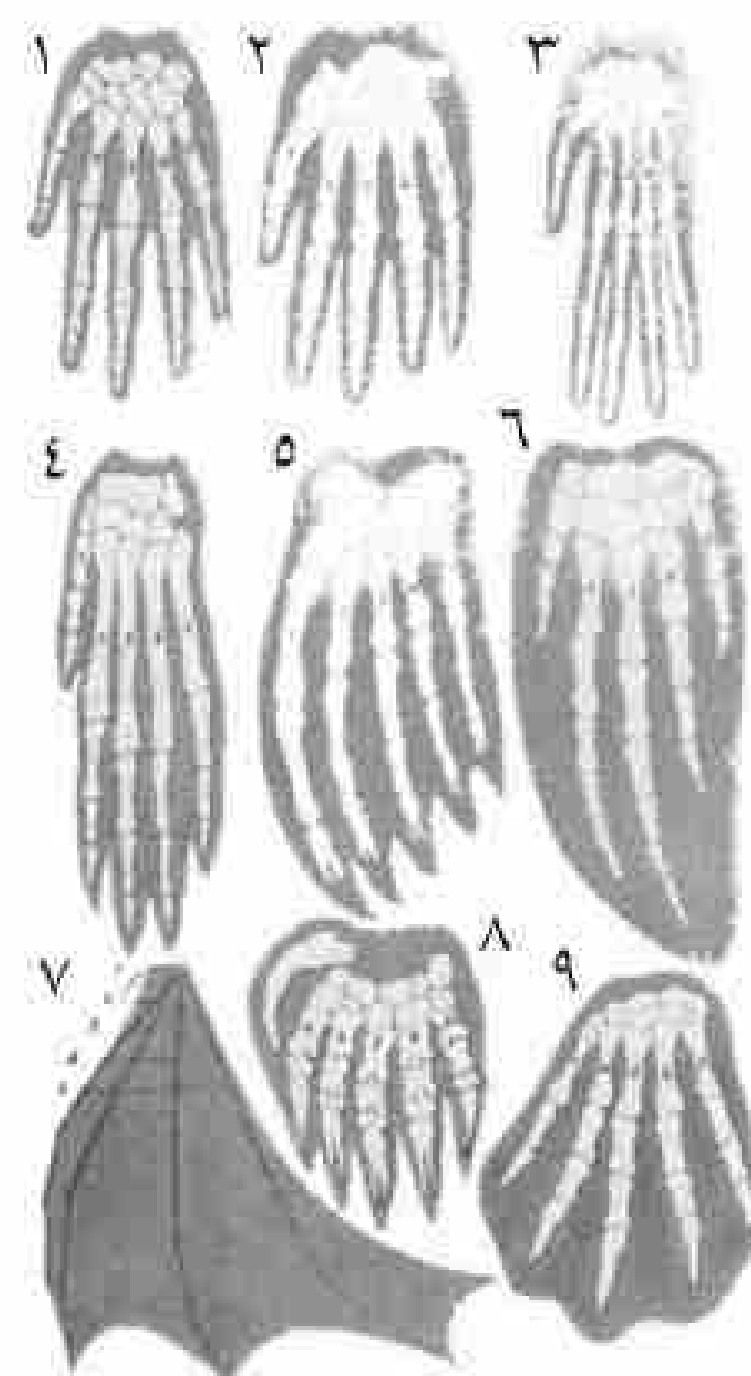
بسیاری از ویژگی‌های اندامی که به ظاهر متفاوت هستند در واقع با هم نسبت نزدیکی دارند. دست انسان، پنجه سگ، باله خوک دریایی، و حتی بال‌های خفاش همگی دارای استخوان‌هایی مشابهند که دقیقاً چینش یکسان دارند. آن‌ها فقط بنا بر این که به چه کاری می‌آیند — چنگ زدن، راه رفتن، شنا یا پرواز — به شکل بلندتر یا کوتاه‌تر تکامل یافته‌اند. داروین نتیجه گرفت که تنها توضیح در باره این همه شباهت آن است که تمام این انواع با هم ارتباط دارند.

آثار تکاملی

اگر انسان‌ها از انواع پیشین تکامل نیافته‌اند، پس چرا بدن انسان ساختارها و ویژگی‌هایی باقی‌مانده از تکامل دارد که ظاهراً هیچ



اسکلت انسان و گوریل. آن‌ها چقدر به هم شبیه‌اند؟

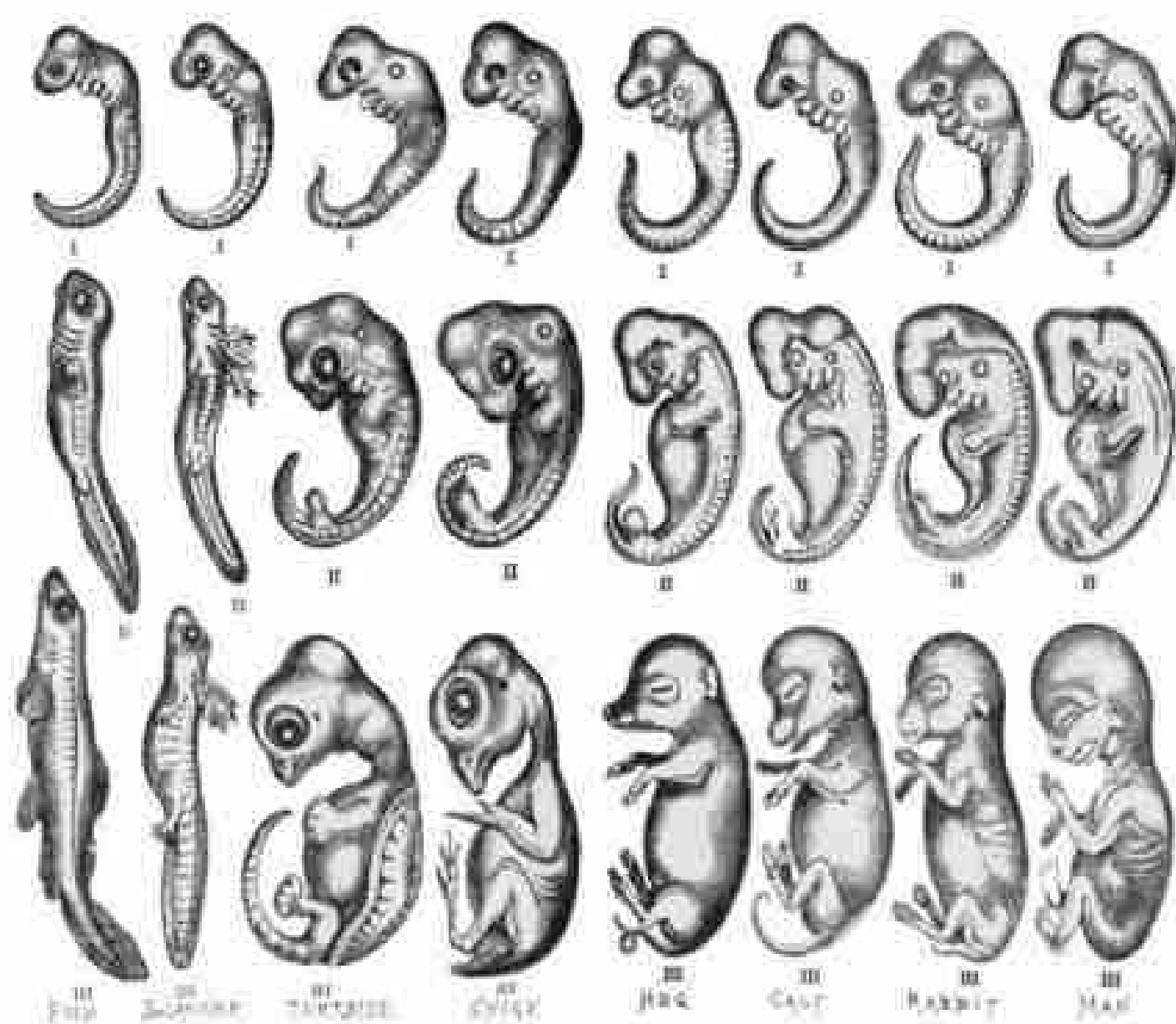


این تصویر نشان می‌دهد که چطور همه پستانداران استخوان‌بندی مشابه دارند، اما در اندازه‌های متفاوت.

این را روشن‌ترین دلیل گرفت بر این‌که همهٔ حیوانات دارای سرچشمه‌های بنیادی مشابهی در حیات خود هستند و همه با هم نسبت دارند.

توانایی‌های ذهنی

مردم در عهد داروین تصور می‌کردند که اختلاف عمدهٔ میان انسان و حیوان در این است که انسان‌ها ذهنی دارند که آن‌ها را به داشتن عواطف، زبان و انواع دیگر تفکر پیشرفته، قادر می‌سازد. مردم بر این باور بودند که حیوانات فاقد چنین قابلیت‌های ذهنی‌ای هستند. داروین شواهدی ارائه کرد مبنی بر این‌که حیوانات



ردیف بالا جنین حیوانات مختلف را در مراحل اولیهٔ رشد نشان می‌دهد. تقریباً همهٔ آن‌ها یک‌جورند. ردیف وسط آن‌ها را در حالی نشان می‌دهد که به آرامی بزرگ‌تر می‌شوند و شروع به تغییر شکل می‌کنند. در ردیف پایین آن‌ها بسیار رشد یافته‌ترند و برای نخستین بار می‌توان دید که چه حیوانی خواهند شد.

کاربردی ندارند؟ در ابتدای ستون فقرات انسان، استخوانی وجود دارد که بیش‌تر مردم آن را دنبالیچه می‌خوانند. چرا ما استخوان دم داریم در حالی که دم نداریم؟ هیچ معنی نمی‌دهد که خالق به ما استخوانی داده باشد که هیچ عملکردی نداشته باشد. اما داروین استدلال می‌کرد که این کاملاً با معنی است که نیاکان ما زمانی دارای دم بوده‌اند که در روندی تکاملی به آهستگی، کوتاه و کوتاه‌تر شده تا آن‌که فقط استخوانی از آن باقی مانده است. به طرزی مشابه، اغلب حیوانات هم ماهیچه‌هایی دارند که با آن‌ها می‌توانند گوش‌هایشان را برای بهتر شنیدن به عقب و جلو حرکت دهند. انسان‌ها به طور عادی دیگر نمی‌توانند گوش‌هایشان را حرکت دهند، اما هر کسی هنوز ماهیچه‌های آن را دارد، حتی اگر شما نتوانید آن‌ها را ببینید یا حس کنید. تنها شمار اندکی از افراد که خوش‌شانس هستند قادرند از این ماهیچه‌ها استفاده کنند. ما همچنین اندام‌هایی داریم که زائده خوانده می‌شوند، اما به نظر می‌آید که آن‌ها نیز اندام‌هایی باقی‌مانده باشند که در روند تکامل در دوره‌ای از پیشرفت نوع ما کنار گذاشته شده‌اند، چرا که دیگر به کاربرد آن‌ها نیاز نداشته‌ایم. جز از راه تکامل از چه طریق دیگری می‌توان این اندام‌ها را توضیح داد؟

جنین‌شناسی

جنین، حیوانی متولد نشده است که مراحل اولیهٔ ایجاد و رشد خود را می‌گذراند، در حالی که هنوز چیزی بیش از توده‌ای از سلول‌های کوچک در رحم مادر خود نیست. در روزگار داروین، اندام‌شناسان به تازگی کشف کرده بودند که جنین‌های انسان و دیگر حیوانات، در نخستین هفته‌های رشد، تقریباً به طور دقیق به هم شباهت دارند. تنها پس از آن‌که جنین بزرگ‌تر شود و بیش‌تر رشد کند می‌توان گفت که چه نوع حیوانی خواهد شد. داروین

احساسات دارند و از طریق «زبان‌های» ابتدایی با همدیگر ارتباط برقرار می‌کنند (پرندگان با خواندن، گاوها با مُو کشیدن، و نظایر این‌ها) و حتی گاهی از افزار استفاده می‌کنند. او نشان داد که تفاوت ذهنی انسان و حیوان آن‌قدر که فرض می‌شد زیاد نیست. وجود مغز انسان دلیل جدایی ما از انواع دیگر نیست.

نیمه دوم کتاب داروین در باره انتخاب جنسی بود که شبیه انتخاب طبیعی است اما بر این استوار است که حیوانات چگونه جفت خود را انتخاب می‌کنند. چنان‌که در فصل ۶ شرح داده شد، همه انواع حیوانی — حشرات، خزندگان، پرندگان و پستانداران — در روند تکامل رفتارها و صفاتی را پدید آورده‌اند که یگانه هدف از آن‌ها جذب جفت است. چون بیش‌تر جانوران «جذاب»، بیش‌تر می‌توانستند جفت بیابند و تولیدمثل کنند، صفات آن‌ها بیش‌تر منتقل شد و به طور گسترده انتشار یافت. به باور داروین، انتخاب جنسی توضیح می‌دهد که چرا در انواع مختلف، ظاهر نرها و ماده‌ها با همدیگر فرق دارد. اندام‌های جذاب یا تزیینی مانند دم برخی از پرندگان نر تکامل یافته‌اند تا جانوران جنس مخالف را تحت تأثیر قرار دهند. داروین نوشت که همین مطلب معلوم می‌کند که چرا مردم بخش‌های مختلف جهان، ظاهری متفاوت با یکدیگر دارند. رنگ پوست، بافت مو، شکل صورت — همه این‌ها صرفاً نتیجه این بوده که مردان و زنان در بخش‌های مختلف جهان، شکلی از زیبایی را بر شکل دیگر ترجیح داده‌اند. یک‌بار دیگر داروین از زمان خود پیش افتاده بود. او می‌کوشید برای تکامل انسانی مبانی علمی به دست دهد. اما هنوز هیچ کدام از سنگواره‌های «حلقه مفقوده» مشهور آفریقایی کشف نشده بود. داروین به محکم‌ترین مدرک برای اثبات نظریه خود دسترسی نداشت. صدسال طول کشید تا دیرین‌شناسان سنگواره‌های فعلی را کشف کردند که یک‌بار برای همه آشکار ساخت که انسان‌ها، میلیون‌ها

سال پیش، در روند تکامل از نیاکان شبه‌میمون خود پدید آمده‌اند. اگر تبار انسان مانند اصل انواع در سال ۱۸۵۹ منتشر شده بود اعتراض شدیدی برمی‌انگیخت. اما در سال ۱۸۷۱ افراد کمی از اندیشه نیاکان شبه‌میمون یکه خوردند. پس تبار انسان هرچند فروش خوبی داشت، موجب واکنش چندانی نشد. داروین سرانجام، با صراحت اظهار داشت که انسان و میمون با هم نسبت دارند، اما این در واقع افکار مردم را چندان تغییر نداد. در سال ۱۸۷۱، شما یا تکامل را می‌پذیرفتید یا آن را رد می‌کردید. شواهد بیش‌تر بر کسی اثر نداشت. کتاب بیش‌تر توجه کاریکاتوریست‌ها را جلب کرده بود که صفحات مجلات را با تصویرهایی از داروین در شکل و شمایل میمون پر می‌کردند. در هر حال، داروین خوشحال بود که سرانجام کتاب را به پایان رسانده است.

نیم‌بال

کام داروین که با کتاب تازه‌اش شیرین شده بود، با حمله جدیدی که به نظریه تکامل او وارد آمد تلخ شد. کتابی که در آن این حمله صورت گرفته بود درست همزمان با تبار انسان انتشار یافت. داروین این حمله را که از طرف زیست‌شناسی به نام سنت جورج میوارت^۱ صورت گرفته بود، جدی‌ترین انتقادی به شمار آورد که تا آن زمان نسبت به نظریات او طرح شده بود.

میوارت به نکته جالبی اشاره کرده بود. اگر انتخاب طبیعی به رشد و تکامل اندام‌های جدید منتهی می‌شود، اندام‌های نیمه‌شکل گرفته برای حیواناتی که صاحب آن‌ها هستند چه فایده‌ای دارد؟ میوارت استدلال کرده بود که اگر خیلی پیش‌تر جوونده‌ای نیای خفاشان جدید بوده، پس در مرحله‌ای می‌بایست جانور واسطه‌ای وجود داشته باشد: جوونده‌ای با بال‌های ناقص

1. St. George Mivart

که هنوز برای قادر ساختن او به پرواز قوت کافی نداشتند. اما اگر او هنوز قادر به پرواز نبود، پس بال‌ها فقط دست و پا گیر بودند و اصلاً فایده نداشتند. در نتیجه، به واسطه انتخاب طبیعی، آن جانوران به این علت که به شکل مناسبی برای بقا انطباق نیافته بودند، از میان می‌رفتند. به این ترتیب به نظر می‌رسد که انتخاب طبیعی از شکل‌گیری هر ویژگی تازه‌ای در بدن جانور جلوگیری می‌کند. خلاصه آن‌که میواری می‌پرسید: «بال نصفه چه فایده‌ای دارد؟» به ادعای میواری، نظریه داروین نمی‌بایست درست باشد.

داروین ناراحت بود، زیرا سؤال، سؤال دشواری بود و میواری نویسنده‌ای پرمایه بود. آیا امکان داشت که نظر میواری درست باشد؟ آیا نظریه انتخاب طبیعی داروین زمین می‌خورد و به زودی چون موجی گذرا به دست فراموشی سپرده می‌شد؟ داروین تقلاً کرد تا پاسخی برای ایراد میواری بیابد. او کوشید نظریه‌اش را در ششمین و واپسین ویراست اصل انواع اصلاح کند، اما در بعضی از بخش‌ها فقط اوضاع را آشفته‌تر ساخت و ایراد میواری را به طور کامل رد نکرد.

دانشمندان تا به حال دو پاسخ متقاعدکننده جداگانه به مسئله «نیم‌بال» داده‌اند. نخست آن‌که حیوانات بسیاری چه در گذشته چه در حال وجود داشته‌اند که اساساً بال نصفه دارند. سنجاب‌های پرنده گونه‌ای چونده هستند با پرده‌ای بال‌گونه که میان پاهای جلویی و عقبی آن‌ها کشیده شده است. آن‌ها با این نیم‌بال‌ها عملاً قادر به پرواز نیستند، اما می‌توانند مانند هواپیمای کاغذی از این شاخه به آن شاخه در هوا شناور باشند. گونه‌های خاصی از مارهای درختی می‌توانند بدنشان را پهن کنند و در میان درختان در هوا شناور باشند گویی که بال دارند. ماهی‌ها، مارمولک‌ها و قورباغه‌های پرنده، همه



اگر این نیم‌بال‌ها هیچ کاربردی ندارند، چگونه در روند تکامل به آرامی پدید آمده‌اند؟

می‌توانند با «نیم‌بال‌ها»ی ساخته شده از پر، پوست یا پا در هوا شناور شوند. به این ترتیب به قدر کافی روشن است که میواریت اشتباه می‌کرد — برای شمار زیادی از حیوانات، نیم‌بال فایده دارد. شاید آن‌ها هنوز نتوانند با آن به طور کامل پرواز کنند، اما سر خوردن در هوا یا توان فرود آمدن آرام به زمین نیز مهارتی مفید است که از طریق انتخاب طبیعی انتقال یافته است. همین اصل در باره اندام‌های دیگر مانند چشم‌ها نیز صدق می‌کند. داشتن قوه بینایی ضعیف بهتر از نداشتن این قوه به طور کامل است. هر پیشرفتی مفید است. به این ترتیب چشم نیز ممکن بوده است که مرحله به مرحله تکامل یافته باشد.

پاسخ دوم ظریف‌تر است. بسیاری از اندام‌های پیچیده ممکن است در اصل برای هدفی کاملاً متفاوت با آن چیزی که ما ممکن است تصور کنیم، در جریان تکامل پدید آمده باشند. شش‌های ابتدایی در ماهی‌های قدیم برای نفس کشیدن نبوده‌اند؛ مورد استفاده آن‌ها کمک به شناور ماندن، روی آب آمدن و زیر آب رفتن ماهی بوده است. پس از زمانی طولانی، شش‌های ابتدایی در جریان تکامل، قابلیت جذب اکسیژن پیدا کردند و در نهایت ماهی را قادر ساختند که بالای آب تنفس کند و به صورت موجودی دوزیست تکامل یابد. پرو بال‌ها احتمالاً در آغاز نه برای پرواز بلکه برای تنظیم حرارت بدن پدید آمده‌اند تا به پرندگان نخستین دایناسور مانند چنان که نیاز داشتند، برای خنک شدن (با به هم زدن بال‌ها) یا گرم شدن (با جمع کردن آن‌ها) کمک کنند. تنها بعدها این جانوران از بال و پر برای پرواز استفاده کردند. دم‌های پیچان (قلاب‌وار، گیرنده) احتمالاً در آغاز بچه‌های پستانداران را قادر می‌ساختند که به پشم مادرانشان آویزان شوند؛ بعداً این دم‌ها رفته‌رفته

برای آویزان شدن از درخت‌ها به کار رفتند. به این ترتیب در پاسخ به میواریت باید گفت که در واقع هیچ جانوری هرگز شش نصفه، بال نصفه یا دم نصفه بی‌فایده پیدا نکرده است. این اندام‌های نوظهور همواره برای هدفی، مفید بوده‌اند، حتی اگر اکنون برای هدف‌های متفاوتی به کار روند.

عواطف

اما داروین برای کلنجار رفتن با همه این مسائل فرصت چندانی نداشت. او سخت مشغول کارهای پایانی کتاب بعدی‌اش بیان عواطف در انسان و حیوان بود که در سال ۱۸۷۲ منتشر شد. از سال ۱۸۴۰ به بعد، همواره زمانی که اورانگوتان را در باغ وحش



داروین نشان داد که حیوانات درست مانند انسان‌ها عواطف دارند. این تصویر از کتاب او گریه‌ای را نشان می‌دهد که ترسیده است.

عواطف راست و چپ

کنید. مقوا یا کاغذ سفید را بردارید و طوری روی عکس قرار دهید که لبه آن وسط صورت واقع در عکس قرار گیرد. اول سمت راست عکس را بپوشانید (به دقت بسیار جزئیات را به خاطر بسپارید. چون شخصی که در عکس است در مقابل شماست، سمت چپ صورت او در سمت راست عکس قرار می‌گیرد). به نیمه پیدای صورت نگاه کنید و برآورد کنید که چقدر عواطف را نشان می‌دهد. بعد به دقت مقوا را حرکت دهید و سمت

چپ عکس را بپوشانید. به این ترتیب حالا نیمه دیگر صورت را می‌بینید. مجدداً عاطفه بیان شده را بررسی کنید. آیا خوشحال‌تر یا کم‌تر خوشحال است یا مثل قبل به نظر می‌آید؟ کم و بیش غمگین، بی‌حوصله، یا هیجان‌زده؟

در کاغذی جداگانه، سه ستون ترسیم کنید. نخستین ستون را «سمت چپ تصویر (سمت راست صورت) شدیدتر» بنامید. نام ستون دوم را «تقریباً یکسان» بگذارید و ستون آخر را «سمت راست تصویر (سمت چپ صورت) شدیدتر» بنامید. پس از آن که تعیین کردید که واکنش کدام نیمه صورت در نخستین عکس شدیدتر است، در ستون مربوط به آن علامت بزنید. این

عکس را کنار بگذارید و یکی دیگر بردارید. مشاهده و بررسی خود را با هر عکس تکرار کنید و هر بار در ستون مناسب، نتیجه را یادداشت کنید. پس از آن که کارتان تمام شد، ستون‌ها را جمع بزنید. کدام سمت برنده است؟ آیا این حقیقت دارد که انسان‌ها عواطف خود را در سمت چپ صورتشان شدیدتر نشان می‌دهند؟



داروین مجذوب واکنش‌های صورت بود و یکی از نخستین کسانی بود که در باره آن‌ها به طریق علمی مطالعه و آزمایش کرد. محققان دیگری تحقیقات داروین را از جایی که او رهايش کرده بود ادامه دادند. پژوهشی اخیر به این نتیجه رسیده است که مردم عواطف خود را در سمت چپ صورت شدیدتر از سمت راست آن نشان می‌دهند. این آزمایش درستی یا نادرستی واقعی این حرف را به شما نشان خواهد داد.

آنچه نیاز دارید

ده یا بیست قطعه عکس از بستگان یا دوستان
یک قطعه مقوا یا کاغذ سفید
کاغذ

قلم

از والدین خود بخواهید که کمک کنند



داروین از عکس‌های زیادی، از جمله عکس این دختر بچه، استفاده کرد تا نشان دهد که انسان‌ها چگونه عواطفشان را ابراز می‌کنند. کدام طرف صورت او خوشحال‌تر است؟

عکس‌هایی را بیابید که صورت‌ها را بزرگ نشان دهند. عکس‌های فوری^۱ بهترین هستند. سعی کنید عکس‌هایی جستجو کنید که تنوع عواطف در آن‌ها قابل مشاهده باشد: شادی (لبخند، خنده)، غم (گریه، اخم)، عصبانیت (ابرو در هم کشیدن)، خستگی و از همین قبیل.

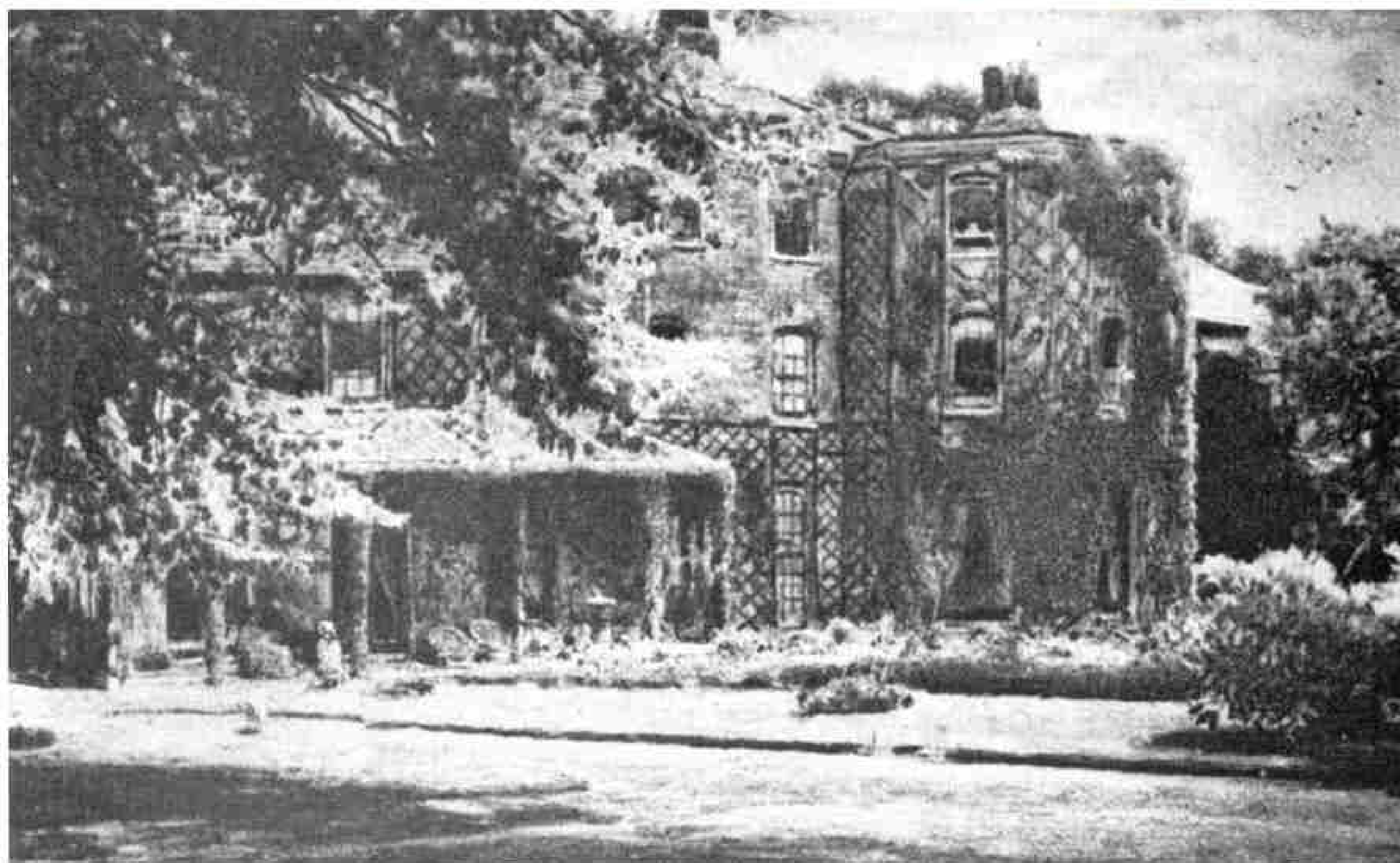
عکس‌ها را جلوی خود پخش کنید. یکی را برای شروع انتخاب

۱. candid snapshots: کیوسک‌هایی در مراکز خرید برخی از کشورها هست که شخص با انداختن سکه‌ای در آن می‌نشیند و دستگاه چهار عکس فوری در چهار حالت مختلف از او می‌اندازد. — م.

تماشا می‌کرد و نیز در باره عواملی که پسرش ویلیام را به خنده یا گریه می‌انداخت یادداشت برمی‌داشت. داروین مجذوب عواطف بچه‌ها و حیوانات شده بود. او در کتاب تبار انسان به این موضوع اشاره‌ای کرده بود، اما در این کتاب جدید با تفصیل بیشتری به مطلب می‌پرداخت. داروین حس می‌کرد که اگر بتواند نشان دهد که حیوانات و انسان‌ها عواطف یکسانی دارند و برای بیان آن‌ها از ماهیچه‌های مشابهی در صورت استفاده می‌کنند، پس قادر است نشان دهد که نوع انسان با حیوانات نسبت دارد و



کتابخانه داروین، جایی که همه آثارش را نوشت.



خانه داون متعلق به داروین به همان شکلی که او سال‌ها در آن زندگی کرد.

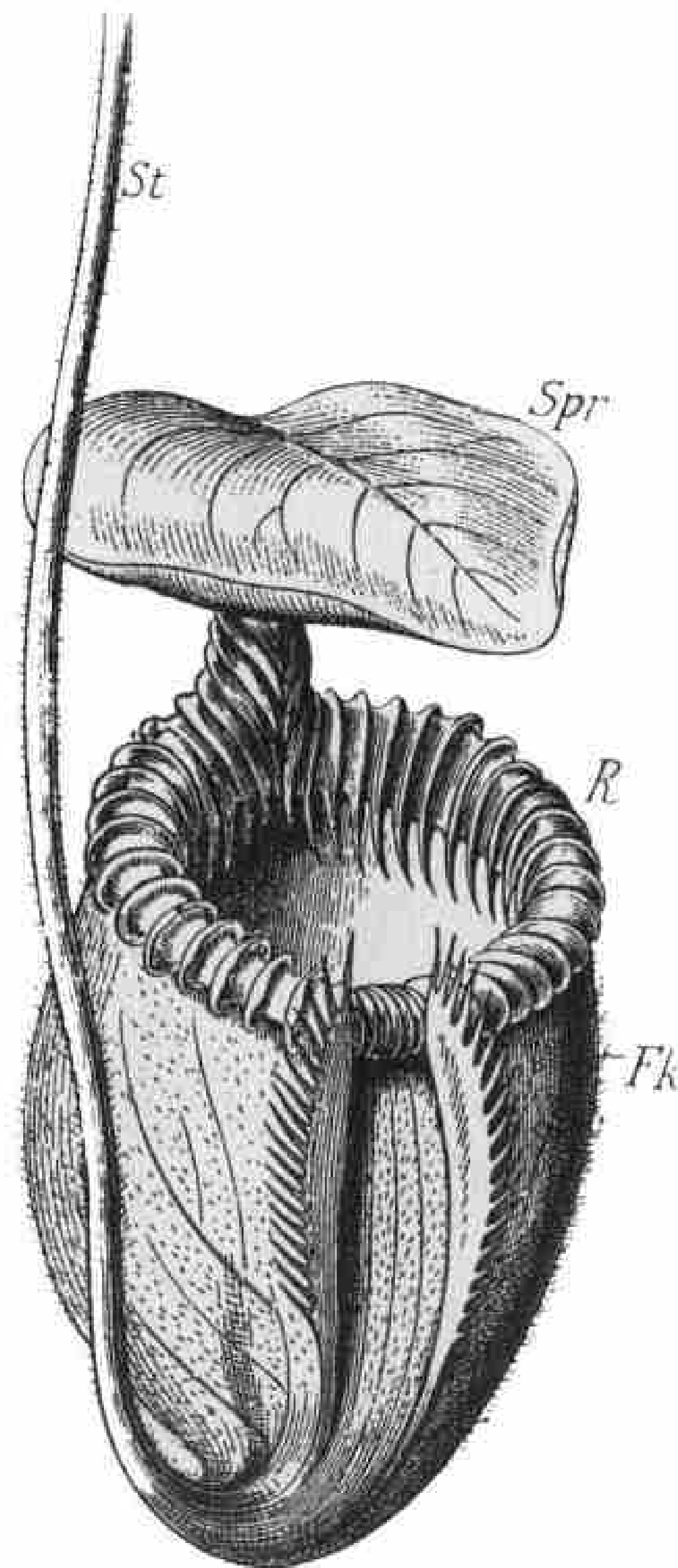
به این ترتیب می‌تواند از آن در تأیید نظریه تکامل بهره ببرد. عموم مردم هنوز بر این باور بودند که قابلیت منحصر به فرد نوع انسان برای احساس و بیان غم، لذت، غرور و افتخار، و حسادت همان چیزی است که ما را از «جانوران پست‌تر» متمایز می‌سازد. داروین می‌خواست ثابت کند که همه اشتباه می‌کردند.

بیان عواطف در انسان و حیوان از همه کتاب‌های دیگر داروین محبوب‌تر شد، نه الزاماً به این سبب که مردم با نظریات او موافق بودند، بلکه از آن جهت که کتاب مصور بود! در آن زمان کم‌تر کتابی این‌گونه بود، و داروین کاری کرد که تعداد فراوانی عکس منحصر به فرد و سرگرم‌کننده برای مصور کردن نظرهایش داشته باشد. مردم نسخه‌های کتاب را غارت کردند و داروین از این کتاب بیش‌تر از هر کتاب دیگرش پول درآورد.

واپسین سال‌ها

داروین با وجود شهرتش به عنوان یکی از بزرگ‌ترین دانشمندان اروپا، واپسین سال‌های زندگی خود را با آرامش، کنار خانواده‌اش در خانه گذراند. او هرگز به شهرتش اعتنایی نکرد. همه آن چیزی که برایش اهمیت داشت این بود که به مطالعه و تحقیق علمی بپردازد و از آن‌ها نتایج جدیدی بگیرد. داروین در واپسین سال‌های زندگی‌اش بدون مزاحمت به کار خود ادامه داد و مجموعه تحسین‌برانگیزی از کتاب‌های علمی تخصصی، بیش‌تر در باره گیاهان، منتشر کرد. با این‌که هیچ یک از این کتاب‌ها همچون اصل انواع یا تبار انسان اساسی و دوران‌ساز نبودند، به علت شهرت بسیار داروین به خوبی فروش رفتند.

او و همسر باوفایش اما، در حالی که بچه‌هایشان بزرگ می‌شدند، ازدواج می‌کردند و از آن‌ها جدا می‌شدند، همچنان



داروین در مورد همه انواع گیاهان گوشتخوار مطلب نوشت، از جمله این گیاه سبوماند (و به نام نیپس نیز مشهور است) که حشرات را در کاسه خود به دام می‌اندازد.

دلبسته خانه داوَن بودند. در این زمان داروین پیرمردی باوقار بود. اگرچه هنگام انتشار تبار انسان فقط ۶۲ سال داشت. بیماری‌اش او را بسیار پیرتر نشان می‌داد. او زندگی روزانه یکنواختی داشت: از خواب برمی‌خاست، قدمی می‌زد، کمی می‌نوشت، اندکی در باغچه و گلخانه‌اش پرسه می‌زد و به مشاهده گیاهان استوایی می‌پرداخت، نامه‌هایش را می‌خواند و جواب می‌داد، از روزنامه‌هایی که ذکری از کتاب‌های او کرده بودند نسخه برمی‌داشت، کمی دیگر می‌نوشت، و استراحت می‌کرد. این درست همان چیزی بود که داروین نیاز داشت — گذرانی آرام، بدون مزاحمت زیاد. وضع سلامتی‌اش به سبب فضای آرام‌بخش سال‌های واپسین، عملاً بهتر از ده‌ها سال گذشته شده بود.

داروین هرگز خود را نابغه یا فردی بسیار مهم نمی‌انگاشت. او وقتی مردم بدون دعوت، فقط برای این که یک نظر، مرد بزرگ را دیده باشند به خانه‌اش می‌آمدند، مک‌ذر می‌شد. یک‌بار کسی پرسشنامه‌ای برایش فرستاد که از او می‌پرسید چه «استعداد خاصی» دارد؟ و داروین پاسخ داد: «هیچ». دانشگاه‌ها و باشگاه‌ها شروع به دادن مدارج افتخاری به او کردند؛ داروین آن‌ها را با خُلق خوش می‌پذیرفت.

پس از سال‌ها مشاهده دقیق سرانجام کتاب گیاهان حشره‌خوار^۱ خود را در تابستان ۱۸۷۵ به پایان رساند. چیزی که با اشتیاق نسبت به گیاه شب‌نم خورشید شروع شده بود آن‌قدر گسترش یافت که تمام گیاهانی را که حشره می‌خورند در بر گرفت. داروین نخستین کسی بود که کتابی در باره این موجودات زنده نوشت که از عجایب جهان به شمار می‌روند. او سعی داشت بفهمد که چگونه گیاهان — که حتی ساختار عصبی ندارند، تا چه رسد به

مغز — می‌توانند قربانی خود را شناسایی کنند و بدانند که چه باید بخورند. داروین هرگز نتوانست این گره را بگشاید، اما کتاب به هر حال نگاه کلی جذابی به این موضوع بود. کمی بعد، او موضوع را با کتاب کوچک دیگری که مضمونی مرتبط با کتاب قبلی داشت دنبال کرد: گیاهانی که خود را با پیچیدن به دور نرده‌ها و دیوارها بالا می‌کشند.

در سال ۱۸۷۶، داروین راضی شد زندگینامه خودنوشتی بنویسد، چرا که بسیاری از طرفدارانش در باره زندگی و کار او کنجکاوی می‌کردند. داروین از نوشتن در باره خودش خوشش نمی‌آمد، پس به سرعت زیاد چیزی نوشت که نهایتاً به صورت مجموعه درهم برهمی از خاطرات درآمد. او از سفر اکتشافی سرنوشت‌سازش به سادگی با گفتن این که قبلاً آن را در سفر دریایی بیگل شرح داده است یاد کرد. و اما در باب فصل‌های دیگر زندگی‌اش، فقط گوشه‌هایی از این‌جا و ماجراهایی از آن‌جا سر هم کرد و هرگز حرف تند و زننده‌ای در باره کسی نزد داروین تقریباً هیچ‌گاه احساسات درونی خود را بروز نداد.

او نمی‌توانست زمان زیادی از تحقیقاتش دور بماند. طی چند سال بعد، سه کتاب دیگر منتشر کرد که همگی به تحقیقات او در باره ارکیده و شب‌نم خورشید مربوط می‌شدند. نخستین آن‌ها در این باره بود که گیاهان چگونه خود را بارور می‌سازند، دومی در باره گل‌هایی بود که در شرایط متفاوت شکل‌های متفاوت پیدا می‌کنند، و آخرین آن‌ها نیروی حرکت در گیاهان^۲ نام داشت. همه این کتاب‌ها تخصصی‌تر از آن بودند که توجه عمومی زیادی برانگیزند. اما داروین اهمیتی نمی‌داد؛ او اثر خود را به جا گذاشته بود و حالا خوشحال می‌شد که کتاب‌های کوچکی در باب هر چیزی که به آن علاقه پیدا می‌کرد بنویسد.

تشکیل گیاهخاک از طریق فعالیت کرم‌ها منتشر کرد. او مخصوصاً به لندن سفر کرد تا ناشر خود را متقاعد به انتشار آن سازد، چرا که داروین اطمینان داشت کم‌تر آدمی کتابی را با موضوعی چنین ناشناخته خواهد خرید. ناشر با اکراه موافقت کرد.



کاریکاتور است‌ها به شوخی چنین تصویر می‌کردند که داروین می‌گوید همه ما نوادگان کرم‌هاییم.

1. The Formation of Vegetable Mould, Through the Action of Worms

در نوامبر ۱۸۷۷، دانشگاه قدیمی‌اش، کمبریج، به او دکترای افتخاری داد. داروین معمولاً به این‌گونه جوایز اعتنایی نمی‌کرد، اما این یکی برایش اهمیت خاصی داشت. با این‌که داروین هرگز دانشجویی درست و حسابی نبود، دانشگاه کمبریج باز هم مایل بود از این راه از او قدردانی کند. این دلیلی بود بر این‌که ثمرهٔ عمرش بسیار تأثیرگذار بود و خود مورد احترام بالاترین مراتب جامعه قرار داشت.

پایان یک عصر

داروین آخرین سال‌های زندگی خود را — از بین همه چیز — صرف مطالعهٔ کرم‌های خاکی کرد. او یکی از نخستین کسانی بود که دریافت کرم‌ها برای حیات روی زمین ضرورت دارند. داروین کشف کرد که تقریباً تمام لایهٔ رویی خاک در جهان، از فضله‌ها و پسماندهای کرم‌های خاکی که گیاهان مرده را می‌جوئند ترکیب شده است. در هر مترمربع از خاک، هر جا که او نگاه می‌کرد، کرم‌ها در حال وول خوردن، جویدن و هضم کردن هر چیزی که در برابرشان قرار می‌گرفت بودند. میلیاردها کرم در سراسر جهان، میلیون‌ها سال همهٔ گیاهان مرده را جویده و هضم کرده بودند و آن‌ها را به صورت لایه‌ای حاصلخیز در آورده بودند که گیاهان بیش‌تری می‌توانستند روی آن برویند. داروین این فعالیت را بخشی از تغییرات آهستهٔ زمین می‌دانست که خاک را مطابق با نظریهٔ لایل و خودش شکل می‌داد. او می‌خواست که کرم‌های خاکی هم به سهم خودشان ارزش نهاده شوند. داروین آن‌ها را داخل ظرف‌هایی در کتابخانه‌اش نگهداری می‌کرد و همه‌گونه آزمایش برای مشاهده و مطالعهٔ چگونگی رفتارشان ترتیب می‌داد. او حتی نیمه‌شب زیر باران می‌ایستاد تا شاهد جنب و جوش این کرم‌ها در زیر و روی خاک باشد.

داروین نتایج تحقیقات خود را در سال ۱۸۸۱ در کتابی به نام

در میان حیرت شدید همگان، کرم‌ها محبوب‌ترین کتابی شد که تا آن زمان داروین نوشته بود. ناشر به سختی می‌توانست کتاب را با سرعت لازم و به مقدار کافی به بازار برساند. باغبانی یکی از محبوب‌ترین تفنن‌ها در انگلستان بود — و هنوز هم هست — و هزاران تن از باغبانان کنجکاو بودند که نظر چارلز داروین کبیر را در باره خاک و کرم‌ها بدانند. چه کسی توانسته بود حدس بزند که کرم‌ها آنقدر اهمیت دارند؟ کاریکاتوریست‌ها مجدداً دست به کار شدند و این بار طرح‌هایی طنزآمیز از داروین با مضمونی مربوط به کرم کشیدند.

اندکی پس از به پایان رسیدن طرح کتاب کرم‌ها، قلب داروین برای او مشکل‌ساز شد. او می‌دانست که دیگر چندان نخواهد زیست. داروین وصیت‌نامه‌اش را نوشت و به اما گفت که از مردن نمی‌ترسد.

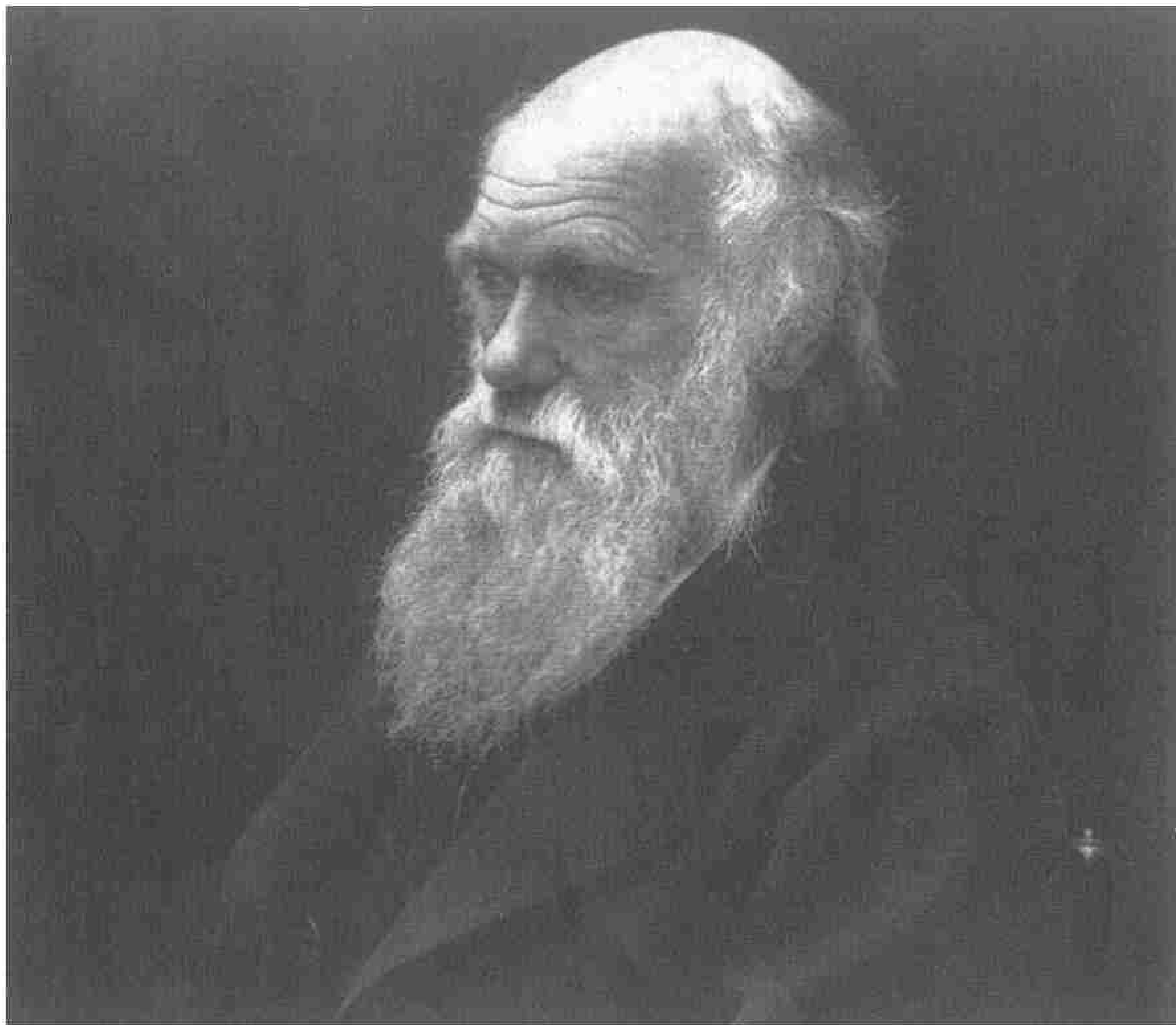
سرانجام در نوزدهم آوریل ۱۸۸۲، قلب داروین از کار افتاد و او در خانه داوون، در حالی که خانواده‌اش دور او را گرفته بودند، درگذشت. این پایان یک عصر بود.

اما مقدمات خاکسپاری داروین در قبرستان دهکده را فراهم کرد. ولی دوستان دانشمند او، نقشه‌های بزرگ‌تری داشتند. آن‌ها احساس می‌کردند که مراسم خاکسپاری داروین باید به افتخارآمیزترین صورت برگزار شود. بسیاری از بزرگ‌ترین انسان‌های تاریخ انگلستان در دیر مشهور وست‌مینستر آرمیده بودند و مقبره هر یک در جایگاه میراث ملی همچون زیارتگاهی به شمار می‌آمد. هاکسلی، هوکر و همه دوستان بانفوذ داروین توافق کردند که داروین هم در آنجا به خاک سپرده شود. اما و بقیه اعضای خانواده می‌خواستند که مزار او در همان نزدیکی باشد، ولی سرانجام موافقت کردند که داروین را به ملت اهدا

کنند تا آرامگاه ابدی‌اش در جایی باشد که همه بتوانند به او ادای احترام کنند.

و به این ترتیب در ۲۶ آوریل ۱۸۸۲، داروین در آرامگاه خود در دیر وست‌مینستر قرار یافت، درست در چند قدمی مزار دیگر دانشمند افسانه‌ای انگلستان اسحاق نیوتن. سفر چارلز داروین سرانجام به پایان رسید.

و یا تازه داشت آغاز می‌شد؟





کلارنس درو سخنرانی برجسته بود (در این جا ایستاده در مقابل
حاضران دیده می شود).

فصل هشتم

پس از داروین

دیگری وجود نداشت) و به این ترتیب بچه‌گوزن‌های آن‌ها پدری تیزپا و مادری معمولی می‌داشتند. به این ترتیب، این نظر معقول بود که بچه‌گوزن‌ها به تیزپایی پدرشان نمی‌رسیدند. و هنگامی که همان بچه‌ها بزرگ می‌شدند، آن‌ها نیز جفت‌های معمولی پیدا می‌کردند و به این ترتیب بچه‌هایشان حتی معمولی‌تر می‌شدند. پس از چند نسل، تغییر یا دگرگونی سودمند داشتن پاهای قوی، مغلوب ویژگی‌های معمولی بقیه‌گوزن‌ها می‌شد. منتقدان ادعا می‌کردند که بنابراین امکان ندارد که انتخاب طبیعی هیچ خلقت جدیدی به وجود آورد، تا چه رسد به ایجاد نوع جدیدی.

داروین هرگز نتوانست پاسخ مناسبی برای این سؤال پیدا کند. در آن زمان هیچ‌کس دیگری هم نتوانست؛ از آن هنگام تا سده بیستم، این مسئله «توارث مختلط»^۱ همه دانشمندان طراز اول را گیج کرد. اما پاسخ، درست پیش چشم آن‌ها بود.

گرگور مندل

در شهر برون^۲ واقع در منطقه‌ای که در آن زمان کشور اتریش - مجارستان، خوانده می‌شد (آن شهر اکنون برنو^۳ خوانده می‌شود و در جمهوری چک قرار دارد)، راهبی نیک‌سرشت به نام

امروزه نام چارلز داروین در تمام دنیا شناخته شده است و نظریه او را همه دانشمندان به عنوان بنیاد زیست‌شناسی، علم حیات، پذیرفته‌اند. اما همیشه این طور نبوده است. گرچه نظریه تکامل او در زمان زندگی‌اش تحسین شد، طی دوره‌ای طولانی پس از آن، تقریباً همه به رد این نظریه پرداختند. اگر کوشش‌های راهبی فروتن و کم‌تر شناخته شده به نام گرگور مندل نبود، شاید چارلز داروین تا کنون به کلی فراموش می‌شد.

اشکال

از همان دهه ۱۸۶۰، چند نفر از منتقدان داروین، مطلبی عنوان کردند که به نظر می‌آمد اشکال مهمی در نظریه او مبنی بر تکامل از طریق انتخاب طبیعی باشد. آنان می‌گفتند که حتی اگر تغییر یا دگرگونی مفیدی در یک نوع پدید آید، طی چندین نسل «رنگ می‌بازد» به طوری که، پس از چندی به کلی ناپدید می‌شود. مثلاً، فرض کنید گوزنی با پاهایی فوق‌العاده قوی متولد می‌شد که او را قادر می‌ساخت بسیار موفق‌تر از همزادانش از چنگ شکارچیان فرار کند. مطابق نظر داروین، این گوزن زنده می‌ماند و بزرگ می‌شد و بچه‌گوزن‌هایی به دنیا می‌آورد که پاهای قوی را از او به ارث می‌بردند. اما منتقدان می‌گفتند که گوزن تیزپا برای بچه داشتن باید با گوزنی معمولی جفت می‌شد (چرا که هنوز گوزن تیزپای

1. blended inheritance

2. Brunn

3. Brno



گرگور مندل



این عکس نخودفرنگی های مندل را نشان می دهد که در باغ صومعه می رویدند.

گرگور مندل تصمیم به انجام دادن آزمایش های جالبی در اوقات فراغت خود گرفت. مندل داروین را نمی شناخت و از تب تکامل که انگلستان را درمی نوردید پاک بی خبر بود. اما به طور اتفاقی به حل بزرگ ترین مشکل نظریه داروین توفیق یافت.

بین سال های ۱۸۵۷ و ۱۸۶۵ مندل گونه های خاصی از گیاه نخودفرنگی را در باغ صومعه پرورش داد. او می کوشید که چند و چون توارث را روشن سازد. چرا و چگونه بچه ها به والدینشان شباهت پیدا می کنند؟ مندل گیاه نخودفرنگی را برگزید. چرا که دارای گونه های گوناگونی است با ویژگی هایی که به سادگی می توان آن ها را مقایسه کرد. برخی از آن ها دانه های سبز به بار آوردند، برخی زرد؛ برخی گیاهان بلندقدی شدند، برخی کوتاه؛ همین طور الی آخر. مندل گیاهان زرد نخودفرنگی را با گروه هایی از نخودفرنگی سبز بارور ساخت. پس از آن که دانه ها رشد کردند، پوسته آن ها را شکافت و دید که همگی زردند. آن ها زرد مایل به سبز نبودند بلکه زرد زرد بودند؛ خصلت آمیخته والدین در بچه ها به وجود نیامده بود. این عجیب بود، اما اندکی نگذشت که قضیه عجیب تر هم شد. مندل این نسل دوم نخودفرنگی های زرد را هم بارور کرد، و وقتی که کمی بعد پوسته نخودفرنگی های نسل سوم را باز کرد، دریافت که سه چهارم نخودفرنگی ها زرد شده اند اما یک چهارم آن ها سبزند! خصلت سبز بودن به نحوی در نخودفرنگی های زرد پنهان مانده و در نسل بعدی آشکار شده بود.

او هشت سال به انواع و اقسام آزمایش ها مانند این دست زد و در تمام مدت به دقت یافته هایش را یادداشت می کرد. در پایان، به چند نتیجه مهم دست یافت.

* هر موجود زنده ای پاره ای خصوصیات را از والدینش به ارث می برد.

کشف دوباره

سال‌ها بعد در ۱۹۰۰، دانشمند دیگری به نسخه‌ای از مقاله مندل دست یافت. او شگفت‌زده شد! این راهب گمنام به کشف مهمی در باره وراثت دست یافته بود که هیچ‌کس به آن توجه نکرده بود.

اخبار تحقیقات مندل در سراسر انگلستان پخش شد و مردم دست به آزمایش‌های مشابهی با گیاهان و حیوانات دیگر زدند تا درستی یا نادرستی نتایج او را معلوم کنند. آن‌ها دریافتند که همان الگوهای وراثتی نه فقط در باره گیاه نخودفرنگی، بلکه در مورد همه موجودات زنده صدق می‌کند. به علاوه، کشف کردند که خصوصیات خاصی اختلاط پیدا می‌کنند، اما با وجود این اصول مندل در باره ژن‌های غالب و نهفته همچنان صادق هستند. در تصویر (سمت راست صفحه ۱۶۴) چنان‌که مشاهده می‌شود، یک مرغ سیاه و یک خروس سفید، جوجه‌ای خاکستری به دنیا می‌آورند، اما جوجه خاکستری بچه‌هایی پیدا خواهد کرد که هم خاکستری، هم سیاه و هم سفید خواهند بود. نکته بسیار مهمی که باید به یاد داشت این است که ژن‌های پره‌ای سفید یا سیاه ناپدید نمی‌شوند یا به طور دائم با هم نمی‌آمیزند.

مدت‌های زیادی هیچ‌کس هیچ‌گونه ارتباطی بین این آزمایش‌های ژنتیکی و نظریه تکامل داروین پیدا نمی‌کرد. انتخاب طبیعی همچنان دور از توجه بود. زیرا هنوز کسی پاسخی برای منتقدانی که می‌گفتند خصوصیات سودمند به حد متوسط می‌رسند و به این ترتیب در طول زمان از بین می‌روند، نیافته بود.

علم ژنتیک و ترکیب جدید^۱

اما از دهه ۱۹۲۰ دانشمندان اندک‌اندک دریافتند که چگونه

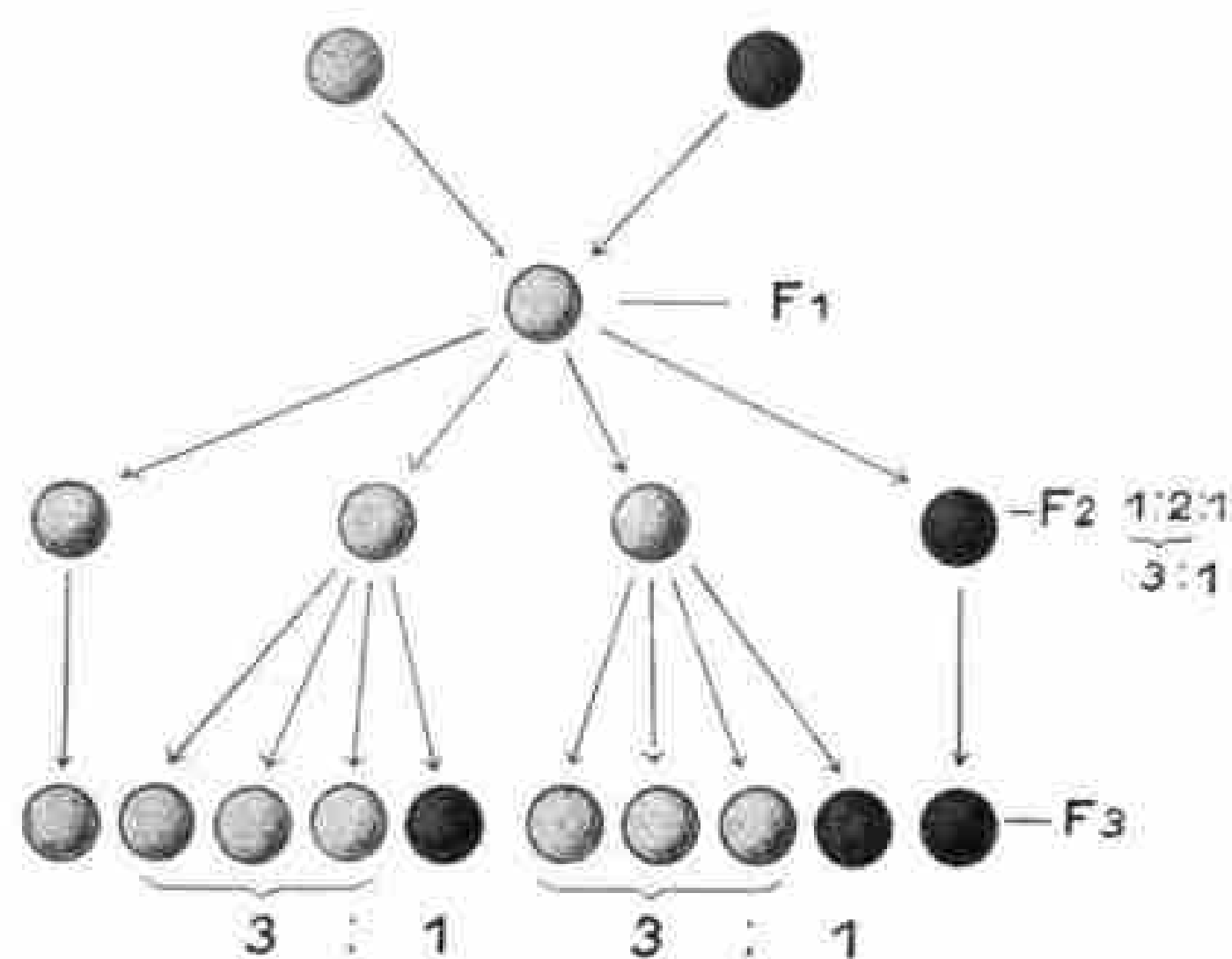
* هر یک از والدین دقیقاً نیمی از این «عوامل توارث» را می‌دهد (که امروزه ژن خوانده می‌شوند).

* اگر والدین خصوصیات مختلفی داشته باشند، معمولاً این خصوصیات در بچه «مخلوط» نمی‌شوند؛ یک خصوصیت خود را نشان خواهد داد (غالب) و دیگری پنهان باقی خواهد ماند (نهفته).

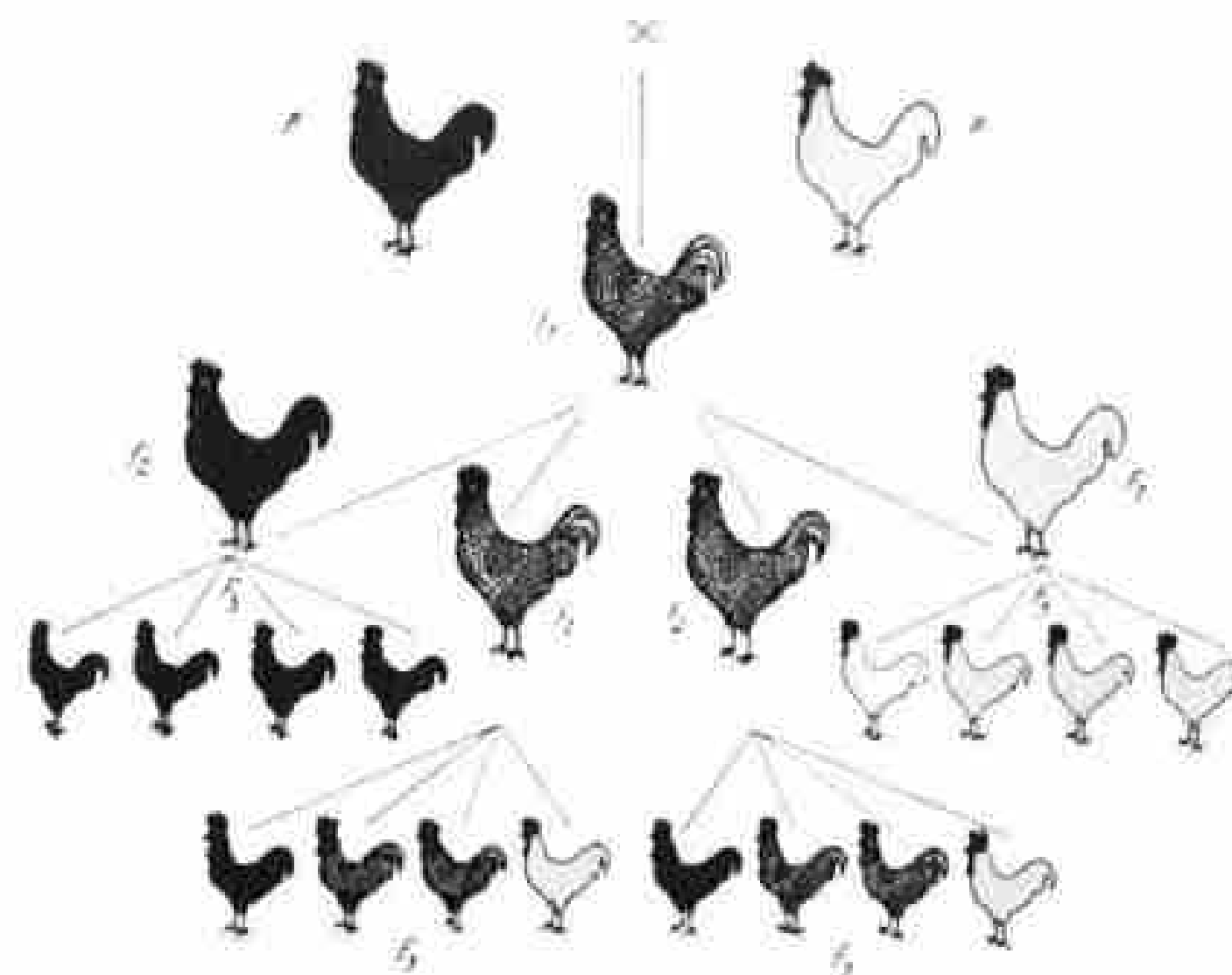
* ژن «نهفته» ناپدید نخواهد شد؛ اگر والدینی با همان ژن بچه‌دار شوند، خصوصیت نهفته ممکن است دوباره نمایان شود. به عنوان مثال، فرض کنید که پدر پدر شما خیلی قدبلند بود اما همسرش (مادر بزرگ شما) خیلی کوتاه‌قد بوده است. وقتی آن‌ها پدر شما را به دنیا آوردند، او مانند مادرش کوتاه‌قد شد. نظیر همین جریان در طرف دیگر خانواده شما روی داد: یک مرد قدبلند و یک زن کوتاه‌قد، صاحب دختری کوتاه‌قد شدند (مادر شما). سپس، والدین شما با هم ازدواج کردند و صاحب شما و خواهر و برادرانتان شدند. از آن‌جا که والدین شما هر دو کوتاه‌قدند، آیا شما هم کوتاه‌قد خواهید شد؟ نه لزوماً! هم پدر و هم مادر شما دارای ژن‌های نهفته قدبلندی‌اند که از پدر بزرگ‌هایتان به ارث برده‌اند. در این مثال خاص، مندل ثابت کرد که شما بخت یک در چهار دارید که قدبلند باشید، حتی اگر والدینتان هر دو کوتاه‌قد باشند.

مندل از ریاضیات دقیق استفاده کرد تا نشان دهد که بسیاری از خصوصیات گیاهان نخودفرنگی تابع همین شیوه قابل پیش‌بینی بوده‌اند. او نتایج خود را در نشریه‌ای آلمانی زبان منتشر ساخت که خواننده چندان‌ی نداشت. عده کمی آن را خواندند و به سرعت به دست فراموشی سپرده شد. مندل دلسرد شد، اما اندکی پس از آن، مسئولیت اداره کل صومعه بر عهده‌اش قرار گرفت و او در بقیه عمرش دیگر هیچ وقت فراغت آن را نیافت که دانشمند باشد.

1. modern synthesis



یک نخودفرنگی زرد و یک نخودفرنگی سبز ترکیب می‌شوند تا نسل اول (F1) محصول را که زرد است تولید کنند. اما این نخودفرنگی جدید زرد در برابر هر سه نوع نخود زرد یک نخود سبز (F2) تولید خواهد کرد. نسل‌های بعدی تابع الگوهای نوارثی دقیق خواهند بود.



الگوهای نوارثی مرغ‌ها و انواع دیگر دقیقاً همانند الگوهای نوارثی نخودفرنگی است. مرغ‌های خاکستری هنوز ژن‌های سیاه خالص و ژن‌های سفید خالص دارند که در بچه‌هایشان ظاهر خواهد شد.

را نوداروین‌گرایی (نیوداروینیسم) می‌خوانند. ترکیب جدید، آن نظریه تکامل است که امروزه همه دانشمندان آن را قبول دارند. این نظریه تمام نواندیشه‌های کهن و جدید تکامل را در یک نظریه فراگیر گرد آورده که همه شواهد کشف شده از زمان داروین به بعد را توضیح می‌دهد.

ترکیب جدید یک نظریه ساده نیست که بتوان در چند کلمه آن را بیان کرد. اما در این جا شماری از اندیشه‌های بنیادی آن را می‌آوریم:

- * تکامل در سرتاسر تاریخ اتفاق افتاده و همچنان ادامه دارد.
- * علل تکامل هم شامل انتخاب طبیعی است و هم شامل بی‌هدفی ژنتیکی^۱ (این مفهوم در ادامه توضیح داده خواهد شد).

ژنتیک «مندلی» دشواری‌های نظریه تکامل داروین را حل می‌کند. آزمایش‌های مندلی نشان داد که منتقدان انتخاب طبیعی اشتباه کرده‌اند. گوناگونی‌ها و تغییرات سودمند از میان نمی‌روند و ناپدید نمی‌شوند. اگر خصوصیت جدیدی متعلق به ژنی غالب باشد، یکی از والدین آن را بدون تغییر به بچه‌ها منتقل می‌کند. این به آن معنا بود که خصوصیات سودمند جدید که به بقا و تولیدمثل کمک می‌کنند، می‌توانند در سرتاسر یک نوع انتشار یابند. حتی ژن نهفته، اگرچه آهسته‌تر، انتشار می‌یابد. بالاخره انتخاب طبیعی می‌توانست برقرار بماند! اعتبار داروین حفظ شده بود.

ترکیب تکامل داروینی و ژنتیک مندلی نامی جدید یافت: ترکیب جدید. ترکیب به این معناست که دو یا چند نظریه با هم درآمیزند و نظریه جدیدی تشکیل دهند. همچنین، گاهی آن

1. Neo - Darwinism
2. genetic drift

* اطلاعات توصیف‌کننده هر خصوصیت موجودی زنده، در ذرات بسیار کوچکی به نام ژن نهاده شده‌اند که از طریق تولیدمثل از والدین به بچه‌ها منتقل می‌شوند.

* گوناگونی‌ها و تغییرات موجودات زنده، معلول ترکیب‌های منحصر به فرد ژن‌های والدین و نیز جهش‌های ژنتیکی کوچکی هستند که می‌توانند به موجود زنده‌ای که آن‌ها را به ارث می‌برد شکل فیزیکی تقریباً متفاوت و جدیدی ببخشند.

* فقط ژن‌های خاصی ظاهر فرد را تعیین می‌کنند؛ ژن‌های دیگر «آشکار شده» نیستند و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند تا این‌که طبق قوانین مندل، خود را در شرایط خاصی آشکار سازند.

* تکامل، چنان‌که داروین تأکید می‌کرد، در مراحل کوچک و اندک‌اندک روی می‌دهد.

بی‌هدفی ژنتیکی به این معنی است که ممکن است به طور تصادفی برخی از خصوصیات ظاهر شوند که برای بقای موجود نه مفیدند و نه مضر. نیز ممکن است ژن‌های جدیدی پدیدار شوند که هیچ اثری در شکل موجود زنده نداشته باشند. این ژن‌ها و خصوصیات وقتی که پدیدار شوند، ممکن است در سراسر جمعیت انتشار یابند، هر چند که به هیچ کاری نمی‌آیند. واژه «بی‌هدفی» به هر نوع تغییر تکاملی اتفاقی یا تصادفی اشاره دارد که معلول انتخاب طبیعی یا متأثر از آن نیست.

کشف دی.ان.ای.

هنوز یک مسئله در باره علم ژنتیک و ترکیب جدید وجود داشت: کسی هرگز ژن را ندیده بود! مندل ثابت کرد که ژن‌ها وجود دارند، اما هیچ‌کس نمی‌دانست آن‌ها چه شکلی هستند یا عملکردشان در مقیاسی بسیار خرد چگونه است؟ دهه‌های ۱۹۲۰

تا ۱۹۴۰، دانشمندان به شکلی بسیار عمیق و دقیق و با ابزارهای بسیار قوی‌تر، سلول‌ها را مشاهده کردند. آن‌ها کروموزوم‌ها را کشف کردند که شبیه رشته‌های نازکی داخل سلول‌های بدن قرار دارند. آزمایش‌ها نشان داد که کروموزوم‌ها حامل ژن هستند، اما ژن‌ها هنوز بسیار کوچک‌تر از آن بودند که به دید آیند.

تا سال ۱۹۵۳ این راز به طور کامل گشوده نشد. در نتیجه کار بسیاری از دانشمندان معلوم شد که مولکولی در داخل کروموزوم‌ها عملاً حامل اطلاعات ژنتیک است. این مولکول دی.ان.ای، خوانده شد که جایگزین اختصاری نام علمی دیوکسی ریبونوکلیک اسید^۱ است. مولکول دی.ان.ای، بسیار دراز است و به دو رشته موازی به هم بافته شباهت دارد، شکلی که مارپیچ دوگانه^۲ نام گرفت. معلوم شد که ژن‌ها اجزایی در امتداد این مولکول‌های دراز هستند. هر جزئی تنظیم‌کننده جنبه متفاوتی از رمز ژنتیکی است. در سال ۲۰۰۱ بود که سرانجام دانشمندان سر درآوردند که کدام اجزا حامل چه ژن‌هایی برای انسان‌ها هستند. حدود ۱۵۰ سال گذشت تا تحقیق مندل کامل شد.

تکامل تکامل

در یک سده و نیمی که از زمان داروین گذشته است تقریباً در همه حوزه‌ها متخصصان نظریه تکامل او را پذیرفته‌اند. ستاره‌شناسان، تکامل را در تشکیل ستارگان و کهکشان‌ها و در تاریخ کیهان مؤثر می‌یابند. روان‌شناسان اکنون می‌اندیشند که بسیاری از عواطف انسانی و روش‌های اندیشیدن، نتیجه انتخاب طبیعی است. اقتصاددانان، فیلسوفان، انسان‌شناسان و دیگران اکنون برآنند که اهمیت تکامل از طریق انتخاب طبیعی بسیار فراتر از قلمرو حیوانات و گیاهان است. مثال خوبی از این دست را می‌توان در

1. deoxyribonucleic acid
2. double helix



هربرت اسپنسر

حقیقت، او هیچ سر و کاری با آن نداشت. این فلسفه صرفاً پس از او از زبان نویسنده‌ای انگلیسی به نام هربرت اسپنسر به این نام خوانده شد.

اسپنسر فیلسوفی بود که در دوران داروین می‌زیست، او نیز به تکامل علاقه‌مند بود، اما نه تکامل حیوانات و گیاهان. اسپنسر بیش‌تر علاقه داشت بداند که جوامع و تمدن‌ها چگونه تکامل پیدا می‌کنند. او جامعه انسانی را با محیط‌زیست طبیعی مقایسه کرد. اسپنسر نوشت که درست همان‌گونه که انواع و زیست‌بوم‌ها در طبیعت تکامل پیدا می‌کنند، تمدن‌ها و کشورها نیز تکامل می‌یابند. او احساس کرد که دخالت در پیشرفت تکامل طبیعی، اشتباه است و باید بگذاریم که طبیعت در زمینه امور انسانی، همانند عالم وحش، مسیر خود را طی کند.

قلمرو زبان‌شناسی یافت که مطالعه در باره زبان‌ها و واژه‌هاست. امروزه زبان‌شناسان نظریه تکامل را به کار می‌گیرند تا به نشانه‌های چگونگی تغییر زبان‌ها در طول زمان پی ببرند. در نظر آن‌ها، همان اصل انتخاب طبیعی که داروین در باره جانوران به کار می‌برد در مورد واژه‌ها نیز صدق می‌کند. اگر در زبانی واژه‌ای دیگر مفید نباشد، مردم از به کار بردن آن خودداری می‌کنند و آن واژه به آرامی ناپدید می‌شود. مثلاً، واژه *couter* قبلاً به معنای بخشی از زره که برای محافظت آرنج از آن استفاده می‌شد به کار می‌رفت. اما امروز که دیگر کسی زره نمی‌پوشد، دلیلی هم برای کاربرد این واژه وجود ندارد. این واژه دیگر فایده‌ای در زبان ندارد و چون دیگر به کار نرفت، انتخاب طبیعی آن را حذف کرده است.

از سوی دیگر، واژگان جدیدی برای توصیف جنبه‌های جدید جامعه پدیدار می‌شوند. سی سال پیش هیچ‌کس پیام الکترونیک از طریق رایانه خود به دیگری نمی‌فرستاد. بنابراین، هیچ واژه‌ای که چنین فعلیتی را توصیف کند در زبان ما وجود نداشت. اما از زمانی که امکان فرستادن پیام از این راه به وجود آمد، زبان نیازمند واژه جدیدی برای انتقال این مفهوم شد: ایمیل یا پست الکترونیک. هرچه فرستادن ایمیل رایج‌تر شد، مردم دلیل بیش‌تری برای صحبت کردن در باره آن پیدا کردند. پس از مدتی ایمیل یکی از رایج‌ترین واژه‌های زبان شد.

واژه‌های کهن منقرض می‌شوند و واژه‌های جدید سر بر می‌آورند. آنچه در این ماجرا رخ می‌دهد تکامل زبانی است، چرا که زبان با محیط‌زیست انسانی متغیر انطباق می‌یابد.

داروین‌گرایی اجتماعی

داروین‌گرایی اجتماعی نظریه‌ای علمی نیست، بلکه فلسفه‌ای در باره جامعه انسانی است. داروین خود به آن نیندیشیده بود. در

اسپنسر همچنین اظهار داشت که همه افراد دارای حقوق انسانی هستند و نباید هیچ فرد و دولتی اجازه داشته باشد که این حقوق را نقض کند. اصل راهنمای امور انسانی باید آزادی باشد. اسپنسر توصیه کرد که دولت مردم را به حال خود بگذارد و اجازه دهد که هر شخصی به هر کاری که او را خوشحال‌تر می‌سازد دست بزند.

اسپنسر همیشه مفهوم تکامل را اشاعه داده بود (در واقع، او یکی از نخستین کسانی بود که واژه تکامل را به آن معنی که ما امروزه مراد می‌کنیم به کار برد) و وقتی که کتاب اصل انواع داروین را خواند، از این که سرانجام یک نفر اثبات کرده است که چیزها واقعاً تکامل می‌یابند سخت به هیجان آمد. اسپنسر برخی از مفاهیم داروین در باره انتخاب طبیعی را گرفت و آن‌ها را در باره انسان‌ها نیز به کار برد. او سپس عبارت جدیدی برای توصیف چگونگی کاربرد نظریه داروین در مورد جامعه انسانی طرح کرد: «بقای اصلح». چنان‌که قبلاً گفته شد، این شعار آن قدر دلنشین بود که هر کسی حتی خود داروین آن را به کار برد. اسپنسر برای داروین احترام بسیار زیادی قائل بود، چنان‌که بعدها فلسفه خود را «داروینیسم اجتماعی» نامید. داروین چندان راضی نبود که افراد از نامش برای توصیف اندیشه‌هایی که از آن او نبودند و لزوماً حتی از آن‌ها خوشش نمی‌آمد استفاده کنند. اسپنسر تنها کسی نبود که از نام داروین استفاده کرد، سیاستمداران و فیلسوفانی از هر دست اصرار داشتند که تکامل، برحق بودن آن‌ها را اثبات کرده است.

در نظر اسپنسر، «بقای اصلح» در مورد جامعه انسانی به این معنا بود که برخی در زندگی موفق خواهند شد و به خوشبختی و ثروت دست خواهند یافت در حالی که دیگران شکست می‌خورند و بدبخت و فقیر می‌شوند. آنان که «اصلح» — قوی‌تر،

باهوش‌تر، سختکوش‌تر و از این قبیل — هستند به طور طبیعی به سطوح بالای جامعه می‌رسند. بقیه از طریق گرسنگی و بیماری حذف می‌شوند. او نوشت که از این طریق، جامعه انسانی به طور دائم پیشرفت می‌کند، زیرا «بهترین» مردم به قیمت حذف آنان که «کم‌تر شایسته» اند، باقی می‌مانند.

امروزه مردم تصور می‌کنند که داروینیسم اجتماعی سخت ظالمانه است. آن‌ها می‌گویند افراد انسان مانند حیوانات نیستند و جامعه انسانی، جنگل نیست، این که برخی فقیر هستند به این معنی نیست که آن‌ها سزاوار فقر بودند. به‌ویژه در انگلستان عصر ویکتوریا بچه‌ای که در خانواده‌ای فقیر متولد می‌شد، تقریباً هیچ بختی نداشت که زندگی بهتری برای خویش فراهم آورد. نویسندگان دیگری به این نکته اشاره کرده‌اند که بسیاری از انواع حیوانات، به گونه‌ای تکامل یافته‌اند که با همدیگر همکاری کنند و به هم کمک کنند؛ غالباً این بهترین راه برای بقای نوع است. شاید اسپنسر اشتباه کرده باشد؛ همکاری به اندازه رقابت، بخشی از تکامل است.

نزاع امروز بر سر تکامل

اگر امروزه همه دانشمندان نظریه تکامل را قبول دارند، پس چرا هنوز این نظریه بحث‌برانگیز است؟ بحث و اختلاف بر سر چیست؟

بحث و جدال بر سر تکامل، امروز با زمان داروین فرق می‌کند. داروین باید در یک زمان در دو جبهه می‌جنگید: نخست باید اثبات می‌کرد که تکامل واقعاً روی دادنی است؛ و دوم باید ثابت می‌کرد که انتخاب طبیعی، علت اصلی تکامل است. و او نه تنها باید این را برای همقطاران دانشمندش بلکه برای کل جهان نیز به اثبات می‌رساند.

این روزها میدان نبرد تغییر کرده است. دیگر تردیدی در جامعه علمی وجود ندارد که تکامل روی داده است و رخداد آن تداوم دارد. این نکته بارها و بارها به اثبات رسیده و یکی از اصول بنیادی طبیعت شناخته می‌شود.

همچنین، بر سر این که انتخاب طبیعی علت تکامل است توافق جهانی وجود دارد. تنها مسئله باقی مانده در میان دانشمندان این است که انتخاب طبیعی چقدر در تکامل نقش دارد. آیا چنان که داروین می‌گفت، یگانه علت است؟ یا تأثیرات مربوط به وراثت نیز در آن نقشی دارند؟ بحث‌هایی از این قبیل در میان دانشمندان همه حوزه‌ها رواج دارد. در حقیقت، سیر علم این گونه است؛ افراد بر سر مواضع مختلف بحث و جدل می‌کنند تا این که سرانجام همگی بپذیرند که یک طرف بر حق است یا اشتباه می‌کند.

اما هنوز شمار اندکی از افراد غیردانشمند کم‌اطلاع هستند که اصرار دارند تکامل اصلاً وجود ندارد. تقریباً همه آن‌ها می‌پندارند که کتاب مقدس همواره صحیح است و تکامل با کتاب مقدس تناقض دارد. به این ترتیب آنان می‌گویند که تکامل باطل است. این همان ادعایی بود که مردم در زمان داروین علیه تکامل طرح می‌کردند. از آن جا که این عده اعتقاد دارند که خداوند همه مخلوقات را مستقیماً در جریان آفرینش خلق کرده است — همان گونه که در «سفر پیدایش» شرح آن آمده است — اکنون آنان را خلقت‌گرایان^۱ می‌خوانند.

خلقت‌گرایان در اثبات نظر خود اغلب می‌گویند: «ببینید، خود دانشمندان هنوز بر سر تکامل دعوا دارند! اگر آن‌ها نمی‌توانند به توافق دست یابند، پس چگونه از ما توقع می‌رود که معتقد شویم تکامل وجود دارد؟ موضوع هنوز به اثبات نرسیده، پس بهتر است دست از سر آن برداریم و فرض را بر این نگذاریم که تکامل واقعیت دارد.» در نگاه اول به نظر می‌آید که آن‌ها حق دارند. البته این درست

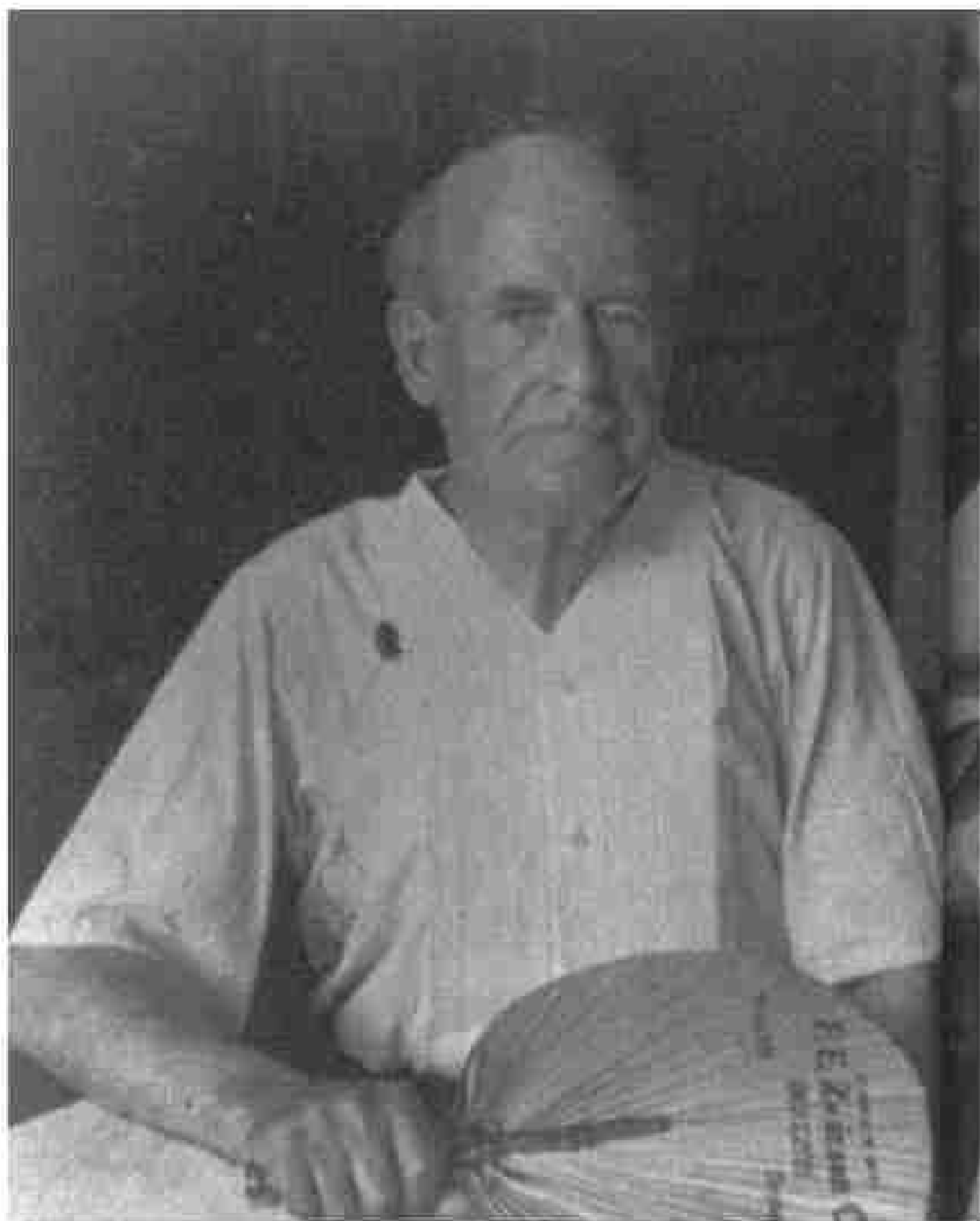
است که دانشمندان هنوز بر سر تکامل بحث می‌کنند، اما بحث آن‌ها بر سر وجود یا عدم آن نیست. چنان که در بالا آمد، دانشمندان بر سر واقعیت تکامل توافق دارند؛ بحث آن‌ها صرفاً بر سر جزئیات چگونگی آن است. اما بیش‌تر مردم جنبه‌های تخصصی مجادله‌های دانشمندان را پیگیری نمی‌کنند. آن‌ها فقط می‌دانند که دانشمندان بر سر چیزی بحث می‌کنند. به این ترتیب، ادعای خلقت‌گرایان دایر بر این که تکامل، حقیقت علمی پذیرفته شده‌ای نیست، هنوز باور بسیاری از مردم را در سراسر جهان تشکیل می‌دهد.

آموزش تکامل در مدارس؟

جدال جاری میان خلقت‌گرایان و دانشمندان بیش‌تر بر سر این است که آیا تکامل باید در مدارس تدریس شود؟ ادعای خلقت‌گرایان این است که تکامل هرگز به اثبات نرسیده؛ پس نباید به کلاس‌های درس راه یابد. ادعای دانشمندان بالطبع در سوی مخالف است: تکامل هم به اندازه هر نظریه علمی دیگر حقیقت دارد و باید بخشی از آموزش هر کودک را تشکیل دهد. در بیش‌تر ایالت‌های آمریکا با تکامل همچون هر جنبه دیگر علم برخورد می‌شود. آموزگاران آزادند که در صورت تمایل از تکامل سخن بگویند. اما در همه ایالت‌ها این طور نیست. در شمار کمی از ایالت‌ها از جمله کانزاس،^۲ آلاباما^۳ و آرکانزاس^۴ اخیراً قوانین یا دستورالعمل‌هایی وضع کرده‌اند که از تدریس تکامل جلوگیری می‌کنند و اجازه می‌دهند که در برخی از کلاس‌های علوم، خلقت‌گرایی تدریس شود. با این قوانین مقابله می‌شود، اما این مقابله همیشه چندان موفقیت‌آمیز نیست. هر سال جدال بین علم و خلقت‌گرایی در سراسر کشور ادامه می‌یابد و بیش از نیمی از ایالت‌ها زمانی بر سر این که تکامل تدریس شود یا نه بحث کرده‌اند.

2. Kansas
3. Alabama
4. Arkansas

1. creationists



ویلیام جینگز برای خود را در تالار گرم دادگاه یاد می‌زند.

اسکوپس، وکیلان مدافع طراز اول در زمینه آزادی بیان، از جمله کلارنس درو،^۵ وکیل مدافع مشهور و جنجالی، را از سراسر کشور وارد میدان کردند. درو به خاطر به عهده گرفتن جنجالی‌ترین و تکان‌دهنده‌ترین پرونده‌ها شهرت داشت. او تأثیرگذارترین وکیل کشور محسوب می‌شد.

درست همانند دوره داروین، روزنامه‌ها و مجلات این محاکمه را فرصتی برای برانگیختن عواطف و به شوخی گرفتن نسبت انسان و میمون دیدند و آن را غنیمت شمردند. هفته‌ها این

5. Clarence Darrow

محاکمه اسکوپس

بحث بر سر تدریس تکامل در مدارس آمریکا، در سال ۱۹۲۵ در یکی از مشهورترین محاکمات تاریخ آغاز شد. ویلیام جینگز برای این،^۱ نامزد پیشین ریاست جمهوری و کشیش مسیحی بنیادگرا، سال‌ها بود که درخواست می‌کرد تکامل از برنامه درسی مدارس آمریکا حذف شود. برای آن‌قدر محبوب و بانفوذ بود که ایالات چندی به پیروی از نظر او پرداختند. تنسی،^۲ نخستین ایالتی بود که، در سال ۱۹۲۵، سخن گفتن هر معلمی در باره تکامل در سر کلاس درس را جرم محسوب کرد.

این قانون در تنسی مورد اقبال قرار گرفت، اما بسیاری در بقیه نقاط کشور اظهار مخالفت کردند. هواداران آزادی بیان مایل به لغو این قانون بودند، اما برای این کار باید کسی را می‌یافتند که بخواهد متهم به تدریس تکامل شود. در این صورت، می‌شد علیه این قانون در دادگاه جنگید. آنان داوطلب خود را پیدا کردند، یک مربی جوان فوتبال در دبیرستان به نام جان اسکوپس^۳ که گاهی نیز به جای معلم علوم در دبیرستانی در دیتون،^۴ ایالت تنسی تدریس می‌کرد. این فکر اسکوپس نبود که به تدریس تکامل بپردازد — تکامل هنوز بخشی از کتاب درسی علوم سراسر ایالت بود که هر معلمی ملزم به استفاده از آن کتاب بود. او به تدریس تکامل «اعتراف کرد» و متهم به قانون‌شکنی شد.

نیروهای هر دو طرف این فرصت را برای اثبات نظر خویش غنیمت شمردند. دادستانی که مایل به مجرم شناخته شدن اسکوپس و غیرقانونی کردن تکامل بود، بهترین وکیلانی که وجود داشتند از جمله خود ویلیام جینگز برای این را به صحنه آورد. گروه مدافع

1. William Jennings Bryan
2. Tennessee
3. John Scopes
4. Dayton

کدام طرف پیروز می‌شد؟

شهر کوچک دیتون به صحنه جشنواره تبدیل شد. خبرنگاران، کشیشان و تماشاگران کنجکاو در آنجا پرسه می‌زدند تا شاهد تاریخی باشند که داشت شکل می‌گرفت. حتی کسی شامپانزه‌ای را آورد تا در دادگاه شهادت بدهد: این میمون به زودی محبوب‌ترین جاذبه شهر شد.



این شامپانزه اگرچه هرگز اجازه نیافت که در محکمه شهادت بدهد، در دیتون هر روز کنجکاوان را سرگرم می‌کرد.



جان اسکوپس.

محاکمه، صفحه اول اخبار را در همه کشور به خود اختصاص داده بود. این اولین بار بود که خبر رویدادی به طور زنده از رادیو پخش می‌شد. تمام آمریکا مجذوب این پرونده شده بودند که به «دادگاه میمون» شهرت یافته بود.

در حقیقت هیچ‌کس واقعاً به مجرم بودن یا نبودن اسکوپس یا نقض قانون اساسی ایالات متحده اهمیتی نمی‌داد. این محاکمه، نبرد میان ارزش‌های سنتی و کهن مسیحی و آزادی فکری مدرن تلقی می‌شد. درو حتی گفت: «اسکوپس محاکمه نمی‌شود. تمدن محاکمه می‌شود.»

هر روز بیش از هزار تماشاگر در ایام تابستان ۱۹۲۵ در تالار دادگاه حاضر می‌شدند. وکیل مدافع نخست کوشید تا پرونده مختومه اعلام شود، چرا که آن قانون را خلاف قانون اساسی می‌دانست. قاضی، که از طرفداران براین بود، این تقاضا را رد کرد. پس از آن که چند تن شهادت دادند که اسکوپس به واقع تکامل را در کلاس خویش تدریس کرده است، وکیل مدافع سعی کرد دانشمندان متخصص را برای شهادت احضار کند. اما بعد از این که اولین متخصص، که جانورشناس بود، از ارتباط میان انسان با انواع دیگر سخن گفت، قاضی دیگر هر گونه شهادت علمی را ممنوع ساخت. او چنین استدلال کرد که پرونده در باره درست بودن تکامل نیست، بلکه در باره این است که آقای اسکوپس قانون را نقض کرده است.

جمعیت در تالار دادگاه آن قدر زیاد بود که نزدیک کف دادگاه فرو بریزد و هوا هم بسیار گرم بود. قاضی، دادگاه را به بیرون از ساختمان دادگستری، روی محوطه چمن منتقل کرد. حالا پنج هزار نفر برای تماشای آن جمع شده بودند. درو از آن جا که اجازه نداشت در دادگاه در باره تکامل سخنی بگوید، تصمیم گرفت به جای آن، شاهدانی را برای بحث در باره کتاب مقدس احضار کند. با کمال شگفتی، نخستین شاهد او خود ویلیام جنینگز براین بود! او گرچه در گروه مقابل قرار داشت، متخصص کتاب مقدس بود. براین که این را فرصت بزرگی برای نمایش دانش و تخصص خود به حساب آورد، موافقت کرد. اما درو او را به سمت تله‌ای هدایت کرده بود. درو می‌دانست که کتاب مقدس در بخش‌هایی تناقض‌هایی دارد و غیرممکن است که در محضر دادگاه اثبات شود که کتاب مقدس همواره به طور تحت‌اللفظی صحت دارد. چندان طول نکشید که سؤالات درو، منطق براین را به دور باطل کشانید.

حاضران برای نخستین بار به براین خندیدند. قاضی به ناگهان جریان پرسش را قطع کرد.

اما این‌ها همه برای نمایش بود. هیچ یک از این کارها به اثبات بی‌گناهی اسکوپس در مقابل اتهام قانون‌شکنی ربطی نداشت. هیش منصفه به سرعت اسکوپس را گناهکار تشخیص داد و قاضی او را صد دلار جریمه کرد. از دیدگاه قانونی، درو بازنده پرونده بود، اما خبرنگاران (که بیش تر طرفدار تکامل بودند) اعلام کردند که براین سرافکننده شده است و این پرونده واقعاً پیروزی بزرگی برای آرمان تکامل بوده است.

کمی بعد از پایان محاکمه، براین در خواب درگذشت. درو بازنشسته شد، و جان اسکوپس مجرمانه به خبرنگاری اعتراف کرد که اصلاً تکامل را تدریس نکرده است — او به طور تصادفی آن فصل از کتاب درسی را از قلم انداخته بود!

تکامل: گام بعدی

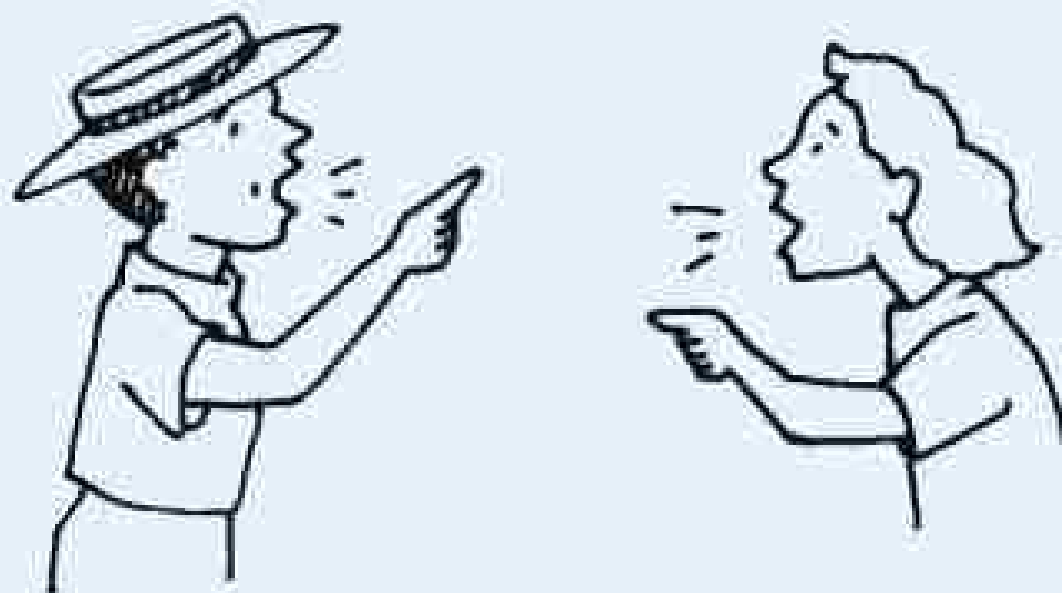
ماجرای تکامل از این جا به کجا می‌رود؟ دانشمندان حوزه‌های گوناگون هر روز به مطالعات خود در باره تکامل و آثار آن ادامه می‌دهند.

در عهد داروین، تقریباً هیچ سنگواره‌ای که به تکامل نژاد انسان مربوط باشد کشف نشده بود. او می‌بایست بر اساس شواهد غیرمستقیم از طریق حدس علمی به رابطه انسان و میمون برسد. اما اکنون دانشمندان به آن شواهد مستقیمی که داروین نداشت دست پیدا کرده‌اند. در طول پنجاه سال گذشته انسان‌شناسان صدها سنگواره «حلقه مفقوده» را یافته‌اند. آن‌ها نشان می‌دهند که انسان هوشمند^۱ زمانی بین دویست هزار تا یک میلیون سال پیش، در شرق آفریقا پدید آمده است. سنگواره‌هایی که به زمانی حتی قدیم‌تر از این هم می‌رسند، نشان می‌دهند که انسان‌ها در

1. Homo sapiens

جدل بزرگ «دادگاه میمون»

می‌توانیم به حقانیت آن قائل شویم اگر
حتی متخصصان بر سر آن توافق ندارند؟
* مردم تنسی حق دارند هر چه
می‌خواهند به فرزندانشان بیاموزند.
* تکامل تنها یک نظریه است نه یک
واقعیت.



محاكمة جان اسكوپس معلم در سال ۱۹۲۵
در تنسی، كه به محكومیت او به «جرم»
سخن گفتن از داروین با دانش‌آموزان
منجر شد، نخستین جدلی بود كه در
دادگاهی بر سر تكامل صورت می‌گرفت.
اسكوپس مجرم اعلام شد، اما بسیاری از
مردم احساس می‌كنند كه این دادگاه در

* داروین همه پاسخ‌ها را نمی‌دانست.
او در باره توارث و دیگر موضوعات مهم تصورات اشتباهی داشت. اگر
اندیشه‌های دیگر او نادرست بوده باشند، چگونه می‌توانیم مطمئن باشیم
كه یگانه اندیشه مشهور او — تكامل — درست است؟

هر حال پیروزی‌ای برای تكامل بود، چرا كه كلارنس درو وکیل مدافع،
استدلال‌های قوی‌ای آورد. در این كار و سرگرمی شما دادگاه را بازسازی
خواهید كرد. این بار کدام طرف برنده می‌شود؟

* خود جان اسكوپس قبول دارد كه مجرم است و باید جریمه شود.
موردی برای بحث وجود ندارد.
* اگر بپذیریم كه از اخلاف میمون هستیم، مردم تصور می‌كنند كه
می‌توانند مانند حیوانات رفتار كنند، و تمدن رو به ویرانی خواهد رفت.

آنچه نیاز دارید

دست‌كم دو نفر دوست یا آشنا (هر چه بیش‌تر بهتر)

نكات كلارنس درو

* دویست سال مشاهدات و آزمایش‌های ارزشمند علمی ثابت کرده
است كه تكامل بی‌هیچ تردیدی وجود دارد.
* این قانون خلاف قانون اساسی است، زیرا مردم را مجبور می‌سازد
يك دیدگاه دینی را بپذیرند. قانون اساسی می‌گوید كه دولت نمی‌تواند
هیچ دینی را ترویج كند.
* غیرقانونی اعلام شدن تكامل در تنسی، حقانیت آن را از میان
نمی‌برد. بقیه جهان هنوز به تكامل باور دارند، و به دانش‌آموزان تنسی
خواهند خندید كه آن‌ها چیزهایی را كه هر كس دیگر می‌داند نمی‌دانند.
* ما نمی‌توانیم نظام قانونی خود را بر پایه كتاب مقدس بر پا كنیم،

يك نفر را به جای ویلیام جینگز براین (كه علیه تكامل حرف بزند) و يك
نفر را به جای كلارنس درو (كه به نفع تكامل سخن بگوید) انتخاب كنید. اگر
نمی‌توانید انتخاب كنید، برای تصمیم‌گیری شیر یا خط بیندازید. نفر سوم در
نقش قاضی ظاهر خواهد شد. دیگران را به جای هیئت منصفه بگذارید.
قبل از شروع دادگاه ساختگی، کسانی كه در نقش براین و درو بازی
می‌كنند، باید استدلال‌هایی را كه می‌خواهند به كار ببرند بنویسند (از همه
اطلاعاتی كه در این كتاب آموخته‌اید استفاده كنید). در این‌جا چند نمونه
خوب از این اطلاعات برای شروع درج می‌شود:

نكات ویلیام جینگز براین

* دانشمندان هنوز بر سر تكامل بحث می‌كنند؛ پس ما چگونه

چرا که کتاب مقدس پر از همه‌گونه افکار عجیب و غریب و تناقض‌هایی است که در جهان جدید هیچ معنایی ندارند.

اصلاً مهم نیست که داروین خود برحق بود یا اشتباه می‌کرد یا همه پاسخ‌ها را می‌دانست. دانشمندان بسیاری از زمان داروین تا کنون نشان داده‌اند که تکامل به همان اندازه واقعیت دارد که من و شما واقعیت داریم. # من این‌جا نیستم تا بگویم جان اسکوپس قانون شکنی نکرده است. من این‌جا هستم که بگویم خود این قانون جرمی است نسبت به همه آن چیزهایی که آمریکا مظهر آن‌هاست.

اگر استدلال‌های بهتری دارید آن‌ها را نیز بنویسید. وقتی همه چیز آماده شد، قاضی باید رسمیت یافتن دادگاه را اعلام کند. هر طرف باید به نوبت در هر بار یک استدلال را بیان کند. مدعی یا دادستان (براین) باید اول شروع کند و سخنرانی‌ای که دو یا سه دقیقه بیش‌تر طول نکشد ایراد

کند. سپس نوبت به وکیل مدافع برای رد سخنرانی دادستان می‌رسد و او نیز باید سخنرانی کند. سخنرانی‌ها همین‌طور باید به نوبت ادامه یابد. هیچ طرفی حق ندارد حرف طرف مقابل را قطع کند. قاضی باید نظم دادگاه را حفظ کند، وقت هر سخنرانی را به سه دقیقه محدود سازد و جانب هیچ یک را نگیرد.

پس از آن‌که دو طرف همه دلایل خود را گفتند، قاضی (یا هیئت منصفه، اگر دارید) حکم خواهد داد که کدام طرف برنده است. پس از پایان دادگاه فیلم میراث‌باز^۱ را تهیه یا اجاره کنید. این فیلم را با والدین خود تماشا کنید. اگرچه بسیاری از نام‌ها و جزئیات تاریخی تغییر یافته‌اند، فیلم بر پایه محاکمه اسکوپس ساخته شده و به خوبی به شما نشان خواهد داد که درو و براین واقعی چگونه مناظره کردند.

1. Inherit the Wind

کنیم — ما شرایط را با خودمان منطبق می‌کنیم. ما محیط‌زیست اجتماعی‌ای خلق کرده‌ایم که دیگر مفهوم «بقای اصلح» در مورد آن صدق نمی‌کند. امروزه کیفیت هوش و قدرت شما بر این‌که چندان رشد کنید که ژن‌های خود را به فرزندانتان انتقال دهید هیچ تأثیری ندارد یا تأثیر اندکی دارد. انتخاب طبیعی فقط در طبیعت اتفاق می‌افتد، و ما دیگر در طبیعت زندگی نمی‌کنیم.

این موضوع برخی از مردم را به سوی پیش‌بینی متفاوتی در باره سرنوشت نژاد انسان رهنمون شده است: انحطاط^۱ (از de به معنی عکس یا خلاف + evolution به معنی تکامل). نظریه انحطاط می‌گوید که ما به مرتبه نوعی کم‌تر مناسب یا شایسته^۲ در آینده تنزل خواهیم یافت. چرا؟

در زمان‌های خیلی دور، اگر کسی بیماری ارثی‌ای داشت یا با نوعی ناتوانی جدی متولد می‌شد، احتمال این‌که زیاد زنده بماند

واقع روزگاری دارای نیاکان میمون‌وار بوده‌اند. تحلیل پیشرفته جدید دی.ان.ای. نشان داده است که نوع انسان رابطه نزدیکی با شامپانزه‌ها و گوریل‌ها دارد، درست همان‌گونه که داروین و هاکسلی حدس زده بودند و همان‌طور که عصر ویکتوریا بیم آن داشت.

تکامل آینده نژاد انسان

اما در باره انسان‌ها چه می‌توان گفت؟ آینده برای ما چه در آستین دارد؟ آیا به تکامل ادامه خواهیم داد یا تکامل را به کلی متوقف ساخته‌ایم؟

بسیاری از دانشمندان جدید معتقدند که نوع انسان قوانین تکامل خود را برای همیشه تغییر داده است. برخلاف انواع دیگر، ما قادر به تغییر محیط‌زیست خویش مطابق با خواست خودمان هستیم. ما دیگر مجبور نیستیم با شرایط متغیر انطباق پیدا

1. devolution

2. less fit (در برابر بقای اصلح)

تکامل آینده

چشم‌هایی در پشت سر
بال
ماه‌یچه‌های عظیم

انسان‌ها در آینده چگونه تکامل پیدا می‌کنند؟ هزاران سده بعد از امروز، چه صفتی برای ما سودمند خواهد بود؟ آیا می‌توانید پیشگویی کنید که انسان‌ها پس از یک میلیون سال تکامل چه شکلی خواهند شد؟

آنچه نیاز دارید

دفتر نقاشی یا کاغذهای سفید

مداد رنگی یا مداد

آیا می‌توانید به خصوصیات دیگری بیندیشید که ممکن است به بقای ما در یک میلیون سال کمک کنند؟ محیط‌زیست آینده ما کجا خواهد بود؟ فضای خارج از جو؟ زیر آب؟ شهرهای فشرده؟ زمین ویران‌شده؟ کرات دیگر؟ چگونه این خصوصیات جدید، در این محیط‌زیست‌های تازه به ما یاری می‌رسانند؟ آیا بدن ما کوچک خواهد شد؟ آیا بدن و ذهن ما همین‌طور باقی می‌ماند، در حالی که صرفاً روش زندگی‌مان را تغییر می‌دهیم؟ یا اصلاً بدنی نخواهیم داشت؟ آیا ممکن است انسان‌ها صرفاً مبدل به اطلاعات دیجیتال در رایانه شوند؟

تصویری از انسان به شکلی که احتمال می‌دهید شبیه آن شود بکشید و در این کار تغییرات زیست‌محیطی را در نظر بگیرید (به عنوان مثال، بال‌ها و اندام‌های اضافی با توجه به کالبد فعلی ما بی‌اندازه بعید است). بعد تصویری از انسان آن‌طور که دوست دارید در آینده باشد ترسیم کنید.

آیا انسان‌ها تکامل می‌یابند تا یکی از این خصوصیات را کسب کنند؟
پشم (برای زنده ماندن در دوران یخبندان بعدی)



آبشش (برای تنفس در زیر آب وقتی زمین را آب فراگیرد)
جمجمه بزرگ (برای حفاظت از مغزهای نیرومندان)

دست اضافی (برای انجام دادن کار پیش‌تر)

می‌روند وجود ندارد. این اندیشه هنوز فقط حدس است. بیش‌تر دانشمندان و متفکران این قدر بدبین نیستند. آنان آینده‌ای درخشان پیش روی انسان‌ها می‌بینند، ما به عنوان یک نوع آن قدر هوشمند شده‌ایم که بتوانیم جهان خود را به صورت مکانی بهتر درآوریم. و روزی قادر خواهیم بود که خودمان را به شکلی بهتر از این که هستیم درآوریم. نظریه تکامل هنوز سرپاست. هر روز ما چیز تازه‌ای در باره آن یاد می‌گیریم. خود تکامل هم در حال تکامل است! کاش داروین این‌جا بود تا این واقعیت را می‌دید.

کم بود و اگر زنده می‌ماند احتمالاً بچه‌دار نمی‌شد. اما پیشرفت‌های شگفت‌انگیز پزشکی امروز کمک می‌کند که انسان‌ها با هر گونه ناتوانی رشد کنند و به زندگانی عادی ادامه دهند. به این ترتیب زن‌های آن‌ها به فرزندانشان منتقل می‌شوند که ممکن است همین خصوصیات را از آن‌ها به ارث ببرند. دیگر درست نیست که بگوییم فقط «اصلاح» باقی می‌ماند؛ امروز هر کسی ممکن است زنده بماند. آیا اختلال‌های ارثی و ناتوانایی‌های جدی هرچه رایج‌تر نخواهند شد؟ خوشبختانه هیچ شاهد واقعی بر این که انسان‌ها رو به انحطاط

واژه‌نامه

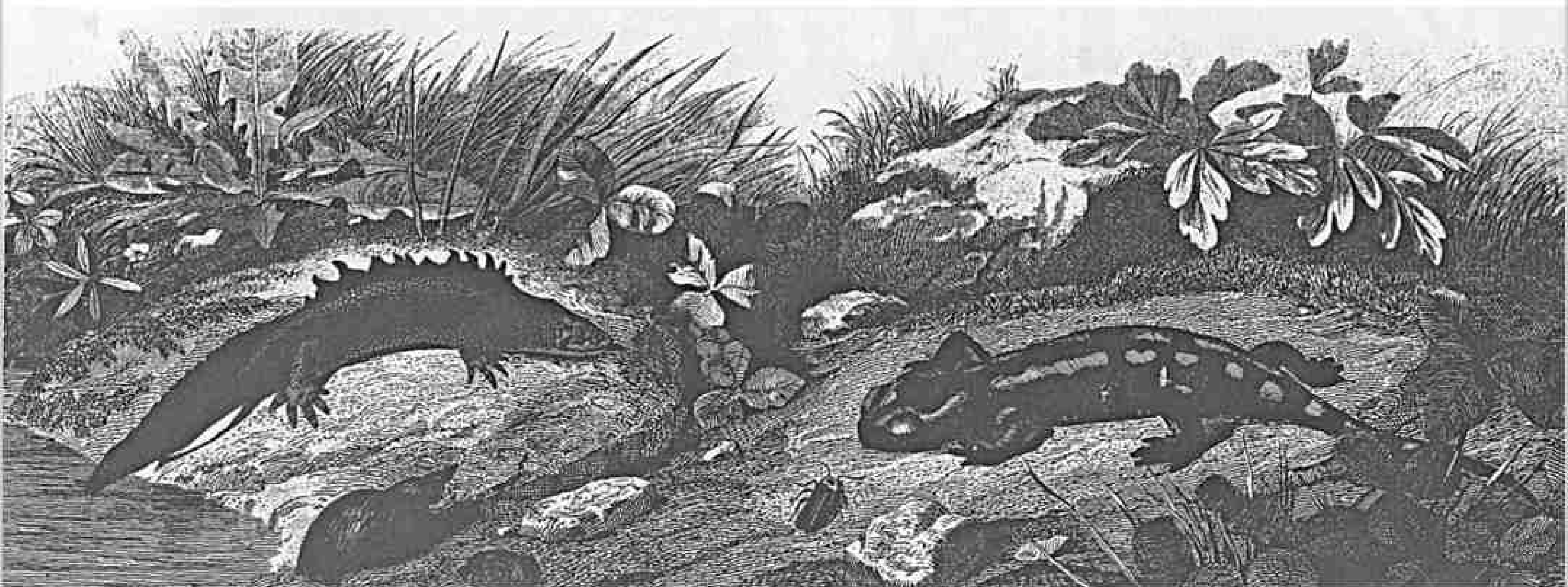
انتخاب طبیعی: بخشی از نظریه تکامل داروین که می‌گوید آن موجودات زنده‌ای که به بهترین نحو با محیط‌زیست خود انطباق می‌یابند باقی می‌مانند و بچه‌های بیش‌تری نسبت به موجودات زنده‌ای که کم‌تر انطباق یافته‌اند پیدا می‌کنند. در نتیجه، به نظر می‌آید که طبیعت آن صفاتی را که برای بقا سودمندند «انتخاب» می‌کند، زیرا فرزندان، آن‌ها را از والدین موفق خود به ارث می‌برند.

انطباق / سازگاری: فرایند تغییر صفات هر نوع در طول زمان برای سازگار شدن با محیط‌زیست خود.

بارناکل: نوعی جانور سخت‌پوست که در اقیانوس‌ها زندگی

اشکال انتقالی: سنگواره‌هایی که به نظر می‌رسد باقی‌مانده جانورانی هستند که «در میانه» انواع موجودی که امروز یافت می‌شوند و انواع قدیمی‌تر مقدم بر آن‌ها قرار دارند. وجود اشکال انتقالی ثابت می‌کند که حیوانات ممکن است از نوعی به نوع دیگر تکامل یافته باشند.

انتخاب جنسی: وجهی از انتخاب طبیعی که معلوم می‌دارد چرا برخی از جانوران خصوصياتی کسب می‌کنند که هیچ فایده‌ای جز جذب جفت ندارند. مثلاً، طاووس‌های تر دم پر دار زیبایی پیدا کرده‌اند، چرا که خیلی خیلی پیش‌تر طاووس‌های ماده ترجیح دادند با طاووس‌های نری که پرهای زیباتری داشتند جفت شوند.



می‌کند و خود را به صخره‌ها و کشتی‌ها و اشیای بزرگ می‌چسباند. داروین سال‌ها وقت صرف مطالعه آن‌ها کرد.

تاریخ طبیعی: مطالعه هر چیزی که به طبیعت، موجودات زنده، یا زمین مربوط باشد. جانورشناسی (مطالعه حیوانات)، آتشفشان‌شناسی (مطالعه آتشفشان‌ها) و هواشناسی (مطالعه شرایط آب و هوا)، برخی از جنبه‌های متعدد تاریخ طبیعی هستند.

تبدل: تغییر از شکلی به شکل دیگر. داروین از اصطلاح تبدیل برای شرح فرایند آرام تکامل استفاده کرد.

تکامل: گرایش همه انواع به تغییر آرام در گذر نسل‌ها از طریق انطباق یافتن با محیط زیست پیرامونی؛ تکامل همچنین به معنی هر نوع پیشرفت یا تغییر تدریجی است.

خلقت‌گرایی: اعتقاد به این که داستان‌های کتاب مقدس به عنوان حقایق تاریخی و علمی صحت دارند؛ به ویژه اعتقاد به این که خداوند شش هزار سال پیش جهان، زمین و همه حیات (از جمله انسان‌ها) را در شش روز، همان‌گونه که در «سفر پیدایش» آمده است، آفرید.

داروین‌گرایی اجتماعی: فلسفه جدل‌برانگیزی که می‌گوید «بقای اصلح» (نه فقط در مورد حیوانات بلکه) در مورد انسان‌ها نیز صدق می‌کند، و این که انسان‌های نیرومند، ثروتمند و موفق به لطف توانایی‌های طبیعی خود بر جامعه تسلط می‌یابند. داروین خود داروین‌گرایی اجتماعی را ابداع نکرد. این تنها نامی است که پس از او دیگران بر آن نهادند.

دی.ان.ای.: نوعی مولکول در سلول‌های هر موجود زنده که حامل همه اطلاعات ژنتیکی است که برای تنظیم توارث مورد

نیازند؛ دی.ان.ای. شکل اختصاری دیوکسی ریبونوکلیتیک اسید است.

دیرین‌شناسی: مطالعه گیاهان و جانوران منقرض شده — مانند دایناسورها — از طریق مشاهده سنگواره‌های آن‌ها و دیگر بقایای کهن.

زمین‌شناسی: مطالعه زمین و تاریخ طبیعی آن چنان که در صخره‌ها، خاک و دیگر عناصر زمین قابل مشاهده است.

ژنتیک: مطالعه عوامل به ارث بردن خصوصیتی که از طریق ذراتی بسیار ریز به نام ژن از والدین به فرزندان انتقال می‌یابد.

سنگواره: باقی مانده‌های حیوانات یا گیاهان که پس از مدفون شدن در خاک به سنگ تبدیل شده باشد و هزاران یا میلیون‌ها سال عمر کرده باشد.

صفات اکتسابی: صفات یا خصوصیتی که جانوران و انسان‌ها در طول حیاتشان کسب می‌کنند. این صفات در برابر صفاتی قرار می‌گیرد که جانوران و انسان‌ها با آن‌ها به دنیا می‌آیند (صفات مادرزادی). آثار نامطلوب زخم‌ها، ماهیچه‌های قوی، شناخت، یا استخوان‌های شکسته را می‌توان به عنوان مثال‌هایی از صفات اکتسابی ذکر کرد.

طبقه‌بندی / رده‌بندی: طبقه‌بندی جانوران و گیاهان در قالب مقولات مختلف — مانند جنس، رسته یا نوع — مطابق با صفات طبیعی و جسمانی آن‌ها.

علم: مجموعه شناخت نوع انسان که بر پایه واقعیت‌های قابل

مشاهده و نظریه‌هایی که به بهترین نحو آن واقعیت‌ها را توضیح می‌دهند به توصیف چگونگی جهان طبیعت می‌پردازد.

گالاپاگوس: مجمع‌الجزایر کوچک صخره‌ای نزدیک کرانه‌های اکوادور که داروین در سال ۱۸۳۵ از آن دیدن کرد.

گوناگونی / تغییر: طیفی از تفاوت‌های حداقلی میان افراد یک نوع، از آن‌جا که هیچ دو حیوانی دقیقاً شبیه هم نیستند، جنبه‌هایی از هر حیوان که با حیوانات مشابه فرق دارد گوناگونی‌ها خوانده می‌شود.

گیاه‌شناسی: مطالعه علمی گیاهان.

لایه‌ها(ی زمین‌شناسی): لایه‌های خاک یا سنگ در پوسته زمین که تغییرات زمین را در طول زمان نشان می‌دهند. (مفرد strata واژه stratum است).

محیط‌زیست: مجموعه شرایطی که حیوانات و گیاهان در آن زندگی می‌کنند. آب و هوا، نوع خاک، حیوانات و گیاهان مجاور، اقلیم و عواملی دیگر هر نوع محیط‌زیست را می‌سازند.

منقرض: بدون هیچ نمونه زنده موجود. وقتی آخرین فرد نوعی جانور یا گیاه بمیرد، آن نوع منقرض می‌شود.

موجود زنده: هر چیزی از هر نوع که زنده باشد. همه جانوران، گیاهان یا باکتری‌ها موجود زنده‌اند.

نظریه: اصل علمی عامی که برای تبیین و توضیح واقعیت‌های اثبات شده و مشاهدات، بیان می‌شود. نظریه‌ها غالباً با کشف واقعیت‌های علمی بیش‌تر، تغییر می‌کنند.

نوع: هر دسته خاصی از جانوران که به شکلی کاملاً متفاوت با دیگر جانوران در آمده‌اند. هر فرد از یک نوع در اغلب صفات طبیعی و جسمی‌اش شباهت بسیار نزدیکی به افراد دیگر آن نوع دارد.

وراثت: انتقال خصوصیات جسمانی از یک نسل به نسل بعدی. فرزندان به علت وراثت شبیه والدین خود هستند.

همسان‌سازی: توانایی طبیعی گیاهان و جانوران خاصی برای شبیه‌شدن به ظاهر گیاهان یا جانوران دیگر به طور دقیق، با هدف استتار یا فریب.

کتاب‌شناسی برگزیده

- Appleman, Philip. *Darwin*. New York: Norton, 2001.
- Barrett, Paul H. *The Collected Papers of Charles Darwin: 2 Volumes*. Chicago: University of Chicago Press, 1977.
- Barrett, Paul H., and R. B. Freeman (editors). *The Works of Charles Darwin, Vol. 10: The Foundations of the Origin of Species: Two Essays Written in 1842 and 1844*. New York City: New York University Press, 1987.
- Bowlby, John. *Charles Darwin: A New Life*. New York: W. W. Norton, 1991.
- Bowler, Peter. *Charles Darwin: The Man and His Influence*. Oxford: Blackwell Publishers, 1990.
- Bowler, Peter. *Evolution: The History of an Idea*. California: University of California Press, 1989.
- Browne, Janet. *Charles Darwin: The Power of Place*. New York: Knopf, 2002.
- Browne, Janet. *Charles Darwin: Voyaging*. New York: Knopf, 1995.
- Darwin, Charles, and Nora Barlow (editor). *The Autobiography of Charles Darwin 1809 -1882*. New York: W. W. Norton & Company, 1993.
- Darwin, Charles, et al. *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. Princeton: Princeton University Press, 1981.
- Darwin, Charles, and Paul Ekman (editor). *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- Darwin, Charles. *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited During the Voyage of H.M.S. Beagle*. New York City: AMS Press, 1972.
- Darwin, Charles, and Ernst Mayr (introduction). *On the Origin of Species: A Facsimile of the First Edition*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1964.
- Darwin, Charles, and Nora Barlow (editor). *Works of Charles Darwin, Vol. 1: Diary of the Voyage of H.M.S. Beagle*. New York City: New York University Press, 1987.
- Desmond, Adrian, and James Moore. *Darwin, The Life of a Tormented Evolutionist*. New York: W. W. Norton & Company Inc., 1991.
- Hull, D. L. *Darwin and His Critics: The Reception of Darwin's Theory of Evolution by the Scientific Community*. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- Manier, Edward. *The Young Darwin and His Cultural Circle*. Boston: D. Reidel, 1978.
- Mayr, Ernst. *One Long Argument: Charles Darwin and the Genesis of Modern Evolutionary Thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1993.
- Ruse, Michael (editor). *But Is It Science: The Philosophical Question in the Creation/Evolution Controversy*. Amherst, NY: Prometheus Books, 1996.
- Ruse, Michael. *The Evolution Wars: A Guide to the Debates*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO Inc., 2000.
- Vorzimmer, Peter J. *Charles Darwin: The Years of Controversy, the Origin of Species and Its Critics 1859 -1882*. Philadelphia, PA: Temple University Press, 1970.

نمایه

- آرژانتین، ۸، ۵۰، ۶۳، ۶۵
آرکوپتریکس، ۹، ۱۳۲، ۱۴۳
آرکانزاس، ۱۶۸
آروگولا، ۵۸
آساگری، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۴
آسک، ۱۰۸
آشر، جیمز، ۱۱۷
آفریقا، ۵۳، ۵۶، ۵۹، ۸۰، ۱۱۳، ۱۷۱
آکسفورد، ۱۱۳
آلاباما، ۱۶۸
آمریکا، ۲۴، ۳۱، ۵۸، ۱۰۷، ۱۳۲، ۱۶۸، ۱۷۳
آمریکای جنوبی، ۴۳، ۴۶، ۵۳، ۵۷، ۶۳، ۷۰، ۷۲-۴
۱۱۳، ۱۰۸، ۹۰، ۸۷، ۸۵، ۷۶
آلند، ۷۹، ۷۳، ۶۹-۷۰
ابن سینا، ۹۴
اتریش، ۱۶۱
اتیوی، ۵۸
ادینبرگ، ۸، ۴۰-۵، ۴۷، ۶۱
ارسطو، ۱۷، ۲۰، ۹۴
ارمنستان، ۴۸
اروگوئه، ۶۳
اسپانیا، ۴۷-۸
اسپینوز، هوبرت، ۱۴۵، ۱۶۶
استفوردشیر، ۲۹
اسکاتلند، ۴۰، ۴۳، ۴۸
اسکوپس، جان، ۷۳-۱۶۹، ۱۷۸
اشکال انتقالي، ۳، ۱۳۲، ۱۷۵
اصل انتخاب طبیعی، ۱۶، ۹۷، ۱۱۱، ۱۶۶
اصل انتخاب، ۱۰۲
اصل انواع، ۹، ۸۵، ۹۳، ۱۰۸، ۱۱۰، ۱۱۶، ۱۳۵، ۱۴۴-۸
۱-۱۵۰، ۱۵۵، ۱۶۷، ۱۷۸
اصول زمین‌شناسی لایه، ۱۰۵
اقیانوس آرام، ۵۳، ۶۶، ۷۰، ۷۳-۹، ۷۷
اقیانوس اطلس، ۵۳، ۷۰، ۷۶، ۷۰، ۱۰۸
اقیانوس هند، ۵۳، ۷۴، ۷۹-۸۰
آکاپی، ۲۲
اکوادور، ۷۳، ۱۷۷
الیکایی‌ها، ۸۴
امیدو کلیس، آکریگتویی، ۹۴
انتخاب غیرطبیعی، ۹۰، ۱۰۲
انجمن پلینی، ۴۳-۴
انجمن پیشرفت انگلستان، ۱۱۳
- انجمن لینایوس، ۱۰۷، ۱۰۹
انجمن ماء، ۳۱، ۱۴۳
اندام‌شناسی، ۸۳، ۱۳۵، ۱۴۲، ۱۴۸
الدفوتری، ۱۰۵، ۱۰۸
انسان هوشمند، ۱۷۱
انقلاب آمریکا، ۲۴
انقلاب صنعتی، ۲۴، ۲۶-۷، ۳۰-۱، ۱۲۴، ۱۲۶
انقلاب کبیر فرانسه، ۲۴
انگلستان، ۸، ۲-۱۱، ۲۱، ۴-۲۳، ۷-۲۶، ۳۲-۲۹، ۳۵، ۳۸، ۴۴-۵، ۵۱-۲، ۵۴-۵، ۶۰-۱، ۶۳-۷، ۷۱-۳، ۷۹، ۸۱-۲، ۸۷، ۹۳، ۹۶، ۱۰۵، ۱۰۷-۸، ۱۱۲-۶، ۱۱۳-۴، ۱۲۳-۴، ۱۴۱، ۱۵۸، ۱۶۲، ۱۶۷
اودویان، جان جیمز، ۴۳
اوند، ریچارد، ۸۳، ۱۱۲، ۱۴۲
اوند، لمانی، ۴۴
ایرلند، ۴۳
ایسلا سانتا ماریا، ۷۵
ایلکلی، ۱۱۰
پائیا، ۵۷، ۶۱-۵۹
پائلو سامونل، ۳۵
پائین، جیمز، ۶۷، ۷۰
باشگاه ایکس، ۱۴۳، ۱۴۵-۶
براین، ویلیام جینگز، ۱۶۹، ۱۷۱-۲
برزیل، ۸، ۵۷، ۶۱-۵۹، ۸۰-۱
برنو، ۱۶۱
برون، ۱۶۱
بریتانیا، ۱۱، ۲۱، ۴۳
بقای اصلح، ۱۲۳، ۱۴۵، ۱۶۷، ۱۷۳، ۱۷۶
بویسن آبرس، ۶۳، ۶۵
پارین، ۲۲، ۴-۴۳، ۷۰
پامباس، ۶۵
پرستگاه طبیعت، ۲-۳۱
پرو، ۷۳
پرستلی، جوزف، ۳۱
پلوراکیس، ۵۶
پلیموت، ۵۴
پوست‌آکی، ۴۳، ۶۱
پونتا آلتا، ۶۳
پیکاک، جورج، ۵۱
پیلی، ویلیام، ۲۲، ۱۲۷
تاہیتی، ۷۷-۹
تایلند، ۵۸
- تبدیل انواع، ۸، ۸۵، ۸۷، ۹۰، ۹۹، ۱۰۲، ۷-۱۰۶، ۱۲۴
ترا دل فگو، ۶۳، ۶۶-۸، ۷۰
تعداد گسته، ۱۳۳
تکامل جانسی، ۱۳۶
تکامل گرایان، ۲۳، ۹۵، ۱۲۷
تاریف، ۵۵
تنسی، ۱۶۹، ۱۷۲
توارث صفات اکتسابی، ۲۲
توارث مخلوط، ۱۶۱
جامائیکا، ۵۸
جزایر هند شرقی هلند، ۱۰۵، ۱۰۷
جزایر استشن، ۸۰
جزایر فالکلند، ۶۳
جزایر قناری، ۷-۴۶، ۵۱، ۵۵-۶
جزایر کیپ ورد، ۷-۵۶
جزایر کیلینگا، ۸۰
جلیک‌های دریایی، ۷۵
جمهوری چک، ۱۶۱
جنین‌شناسی، ۱۴۹
جورج سوم، ۲۹
چاکاس، ۹۰
جیمبرز، رابرت، ۹۷
چین، ۵۸
خاورمیانه، ۴۸، ۵۸
خط استوا، ۵۷، ۷۴
خلقت‌گرایان، ۱۶۸
داروین، اراسموس، ۲۲، ۲۶، ۲۸-۹، ۳۲، ۴۲، ۹۵
داروین، اما وجود، ۸، ۲۶، ۴۳، ۸۹
داروینیس، ۱۱۶، ۱۶۷
داون، ۹، ۳-۹۲، ۹۶، ۱۰۰، ۱۱۴، ۱۳۹، ۱۵۴، ۱۵۶، ۱۵۸
دای جوس، ۵۱-۲
دایاسور، ۴۹، ۱۳۲
درو، کلارنس، ۱۶۰، ۱۶۹، ۱۷۲
دموکریتوس، ۲۰
دو شایو، پل، ۱۱۳
دیتون، ۱۷۰
دیکنز، چارلز، ۲۷
دیوکسی رینولت‌کلنیک امید (دی.ان.ای)، ۹۰، ۱۴۶، ۱۶۵، ۱۷۶، ۱۷۳
راس، ۳۷، ۴۰-۲
رساله درباره اصل جمعیت، ۸، ۱۱، ۸۹، ۹۵
روسیه، ۵۸