
دگرگونی‌های بزرگ

رمانگشایی چهار میلیارد سال حیات،
از فسیل‌های باستانی تا DNA

نیل سوین

ترجمه‌ی دکتر قاسم کبیری مقدم

زمن‌ات‌مازید

سرشناسه	: شوبین، نیل Shubin, Neil
عنوان و نام پدیدآور	: دگرگونی‌های بزرگ: رمزگشایی چهار میلیارد سال حیات از فسیل‌های باستانی تا DNA / نیل شوبین؛ ترجمه قاسم کیانی مقدم.
مشخصات نشر	: تهران: مازیار، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۸ص؛ ۲۱/۵ × ۱۴/۵ س.م.
فروست	: قلمرو علم
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۶۱۰۷-۹
وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا	
یادداشت	: عنوان اصلی: Some assembly required : decoding four billion years of life, from ancient fossils to DNA, 2020.
یادداشت	: نمایه
عنوان در ر	: رمزگشایی چهار میلیارد سال حیات از فسیل‌های باستانی تا DNA.
موضوع	: Life (Biology) -- Origin
موضوع	: حیات -- منشا
موضوع	: دیرینه‌شناسی
موضوع	: Paleontology
موضوع	: تکامل (زیست‌شناسی)
موضوع	: Evolution (Biology)
شناسه افزوده	: کیانی، قاسم، قاسم، ۱۳۴۹ - ، مترجم
رده‌بندی کنگره	: QH۳۲۵
رده‌بندی دیویی	: ۵۷۶/۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۳۳۲۸۸۰

www.mazyar-pub.ir
mazyar-pub@yahoo.com

نمونه‌های مازیار

مقابل دانشگاه تهران، ساختمان ۱۲۹۶ (ظروفچی) طبقه اول، ر.خ.د ۴ تلف: ۶۶۴۶۲۴۲۱
ثبت علامت تجاری: ۳۵۳۴۲۴

دگرگونی‌های بزرگ

رمزگشایی چهار میلیارد سال حیات، از فسیل‌های باستانی تا DNA

نیل شوبین

ترجمه‌ی دکتر قاسم کیانی مقدم

صفحه‌آرایی مرواک.

چاپ اول ۱۳۹۹

شمارگان ۱۲۰۰

چاپ و صحافی طیف‌نگار

شابک ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۶۱-۰۷-۹

در ستایش کتاب

«کتاب موفق دیگری از دکتر شوبین، که با مهارت و استادی کامل ما را به سفری باورنکردنی به دنیای شگفت‌انگیز DNA و فسیل‌ها می‌برد. سبک نگارش روشن و جذاب دکتر شوبین، درک عمیق‌تری از پیوندهای حیات بر روی سیاره‌ی زمین به ما می‌دهد. او با تسلط بالایی که بر نظریه‌ی تکامل دارد، الهام‌بخش ما می‌شود که به پیوستگی خود با دنیای طبیعی بیشتر بیندیشیم. اگر چارلز داروین می‌بود، توضیحات شفاف و آگاهی‌بخش دکتر شوبین را در زمینه‌ی شواهد انکارناپذیر تکامل حیات بر روی کره‌ی خاکی می‌ستود.»

— دونالد جوهانسون، مؤسسه‌ی خاستگاه انسان؛ کاشف «لوسی»

«نیل نشان می‌دهد که خلاقیتی ذاتی برای داستان‌گویی و بیان مطالب علمی دارد.»
— وال استریت ژورنال

«صمیمی و متفکرانه... هیجان‌انگیز... شرح مفصلی از تاریخ تکامل... یکی از بهترین ویژگی‌های کتاب، بخش یادداشت‌ها در پایان کتاب است که هر کدام از این یادداشت‌ها می‌تواند سرفصلی برای کتابی کامل باشد. یادداشت‌ها به تفکات هر فصل ارائه شده‌اند، و بسیاری از آن‌ها داستانی کوتاه را نقل می‌کنند که غالباً با پیشنهادهایی برای مطالعه بیشتر همراه است.»

— ساینس

«از زمانی که در دانشگاه در کلاس کالبدشناسی نیل شوبین شرکت کردم، او یکی از مروجان علمی مورد علاقه‌ی من بوده است. او در این کتاب جاه‌طلبانه و خواندنی، پژوهش‌های خود و قصه‌هایی جالب از تاریخ علم را به همراه آخرین کشفیات دیرینه‌شناسی و ژنتیک در هم می‌آمیزد و به بحث درباره‌ی یکی از بزرگ‌ترین معماهای تکامل می‌پردازد. این کتاب شرحی است افسونگر از یک داستان‌سرایی علمی که از بالاترین استعداد در این کار برخوردار است.»

— استیو پروسات، مدیر سناس دانشگاه ادینبورگ و مؤلف ظهور و سقوط دایناسورها

«شوبین یک داستان‌گوی علمی هنرمند و یک روایتگر بلیغ است که شما را به دنیای پرماجرایی ماهی‌های پادار و مگس‌های جهش‌یافته، پرندگان ماقبل تاریخ و زیست‌شناس باهوش می‌برد. کتاب دگرگونی‌های بزرگ ترکیبی است از ماجرا و معما، کتابی مسحورکننده در غالباً نماندن آن نمی‌توان مقاومت کرد!»
— ابرت ام. هیون، مؤسسه‌ی علوم کوانتومی، مؤلف سمفونی در سی

«نیل شوبین از طریق داستان‌هایی درباره‌ی موجوداتی خارق‌العاده و انفرادی حتی خارق‌العاده‌تر که آن‌ها را مطالعه می‌کنند، معمای اصلی تکامل را برملا می‌کند — اینکه ما به چه چهره‌ی اختراع می‌کنند. از باکتری‌ها گرفته تا مغز، و از شش‌های ماهی گرفته تا زبان پرتابه‌ای سمندرها، شوبین شاهد شاه شگفت‌انگیز ویژگی‌هایی را که محرک تنوع حیات بوده است، رمزگشایی می‌کند.»

— شان بی. کارول، مؤلف قوانین رنگی و نابغه‌ی دلیر

«تاریخ چهار میلیارد ساله‌ی شوبین از فسیل‌های باستانی تا DNA، تصویری واقعی را به خوانندگان عام ارائه می‌کند، و حکایت‌های جالبی را از دانشمندان گذشته و حال بازگو می‌نماید.»

— نیچر

«کتابی لذت‌بخش و گویا... این راهنمای عالی، هیجان فکری کشفیات علمی را به گونه‌ای آموزنده و سرگرم‌کننده در اختیار خوانندگان می‌گذارد.»

— پابلیشرز ویکی

«شرح نوین و بهنگامی از تکامل انسان و حیات جانوری بر روی زمین... شوبین با همان اشتیاق و وضوح همیشگی خود، مطالب را ارائه می‌کند... کتابی جذاب و هیجان‌انگیز.»

— کرکوس ریویوز

فهرست مطالب

۲	در تحسین کتاب
۷	پیشگفتار
۱۱	۱ پنج کلمه
۳۶	۲ ایده‌های رویانی
۶۶	۳ استا. در ژنرم
۹۸	۴ هیولاهای نیاید
۱۲۹	۵ کُپی کارها
۱۵۰	۶ آوردگاه درونی ما
۱۷۲	۷ تاس‌های قلبی
۱۹۷	۸ ادغام و ترکیب
۲۱۸	خاتمه
۲۲۲	خواندنی‌های بیشتر و یادداشت‌ها
۲۴۱	سیاسگراری
۲۴۴	نمایه
۲۴۸	درباره نویسنده

پیشگفتار

ده سال از عمر من که به شکستن سنگ‌ها گذشته، نگاهم به موجودات زنده را تغییر داده است. اگر بدانید چگونه نگاه کنید، پژوهش علمی تبدیل به جست‌وجویی برای گنج در سرتاسر دنیا می‌شود، تلاش برای یافتن ماهی‌های دارای استخوان‌های مارپای پا، و میمون‌های بی‌دمی که روی دو پا راه می‌روند، موجوداتی باستانی که لحظات مهم تاریخ حیات را بازگو می‌کنند. در کتاب قبلی‌ام، ماهی درون سینه سرخ دادم که چگونه من و دوستانم بر اثر برنامه‌ریزی و خوش‌اقبال، موفق به یافتن تیکتالیک روزنا (*Tiktaalik roseae*) در مناطق قطبی کانادا شدیم: نوعی ماهی که دارای گردن، آرنج، و مچ دست است. این موجود شکاف بین حیات درون آب و حیات روی خشکی را پر می‌کند، و لحظه‌ی مهمی را آشکار می‌کند که نیاکان حدی ما ماهی بودند. تقریباً دو قرن است که این‌گونه کشفیات به ما آموخته است که تکامل چگونه رخ می‌دهد، بدن موجودات چگونه ساخته می‌شود، و موجودات زنده چگونه به وجود آمده‌اند. ولی اکنون، دیرینه‌شناسی به لحظه‌ی تغییر ماهی رسیده است، لحظه‌ای که تقریباً با شروع زندگی حرفه‌ای من در چهار دهه‌ی قبل معارن بود.

من که با مجله و فیلم‌های مستند شمال‌جنوگرافیک بزرگ شده بودم، از سن نسبتاً پایینی فهمیدم که دلم می‌خواهد به سفرهای اکتشافی بروم و فسیل‌ها را کشف کنم. این علاقه مرا به تحصیلات تکمیلی در دانشگاه هاروارد کشاند، و در آنجا سرانجام در اواسط دهه‌ی ۱۹۸۰ نخستین سفرهایم را برای شکار فسیل‌ها انجام دادم. از آنجا که توانایی گردش در محل‌های غیرعادی را نداشتم، به بررسی سنگ‌ها در امتداد جاده‌های جنوب کمبریج در ایالت ماساچوست پرداختم. یک بار وقتی که از سفر برگشتم، پشته‌ای از مقالات پژوهشی را

روی میز تحریرم دیدم. با استفاده از این مقالات بود که فهمیدم که دنیای دیرینه‌شناسی در شرف دگرگونی شگرفی است.

یکی از دوستانم که مثل خودم دانشجوی تحصیلات تکمیلی بود، مقالاتی را در کتابخانه پیدا کرده بود که در آن‌ها شرح داده شده بود که برخی از آزمایشگاه‌ها DNAهایی را کشف کرده‌اند که در ساخت بدن حیوانات دخالت دارد، و ژن‌هایی را شناسایی کرده‌اند که نقش ساختن سر، بال، یا شاخک مگس را بر عهده دارد. خود این واقعیت باورنکردنی بود، ولی مطالب دیگری نیز بود: نسخه‌هایی از همان ژن‌ها در ساخت بدن ماهی‌ها، موش‌ها، و انسان‌ها دخالت داشتند. تصاویر این مقالات حکایت از ظهور علم جدیدی می‌کرد که می‌توانست توضیح دهد که جانوران در دوران رویانی چگونه ساخته می‌شوند، و در طول میلیون‌ها سال چگونه تکامل پیدا کرده‌اند.

آزمایش‌هایی که روی DNA انجام می‌شد، نویدبخش آن بود که بتواند به پرسش‌هایی پاسخ دهد که تا پیش از آن تنها در قلمرو شکارچیان فسیل بود. به علاوه، درک DNA می‌بایست سازوکار ژنتیکی تغییراتی را که من در میان صخره‌های فسیلی در پی توضیح آن بودم، مشخص کند.

من هم مانند گونه‌های سنگواره‌ای گذشته می‌بایست یا تکامل پیدا می‌کردم و یا منقرض می‌شدم. در مورد یک دانشمند، اعتراض به معنای از دست دادن اهمیت در حوزه‌ی کاری‌اش است، از این‌رو، من به شیرجه رفتن به ژرفای ژنتیک، زیست‌شناسی تکاملی، و دنیای DNA می‌تپتم. به حضور خودم در فعالیت فکری ادامه دهم. از همان زمانی که آن مقالات پژوهشی را خواندم، تا به امروز آزمایشگاه من مانند یک مغز دوپاره بوده است، به گونه‌ای که تابستان‌ها را در فعالیت‌های میدانی صرف جست‌وجوی فسیل‌ها می‌کنم، و بقیه سال بر روی رویان‌ها و DNA تحقیق می‌کنم. از هر دوی این رویکردها می‌توان برای پاسخ به یک پرسش واحد استفاده کرد: دگرگونی‌های بزرگ در تاریخ حیات چگونه پدید می‌آیند؟

در طول دو دهه‌ی گذشته، پیشرفت‌های فناوری با سرعت گیج‌کننده‌ای رخ داده است. دستگاه‌های توالی‌یابی ژنوم اکنون به قدری قدرت دارند که پروژه‌ی ژنوم انسان که بیش از یک دهه طول کشید و میلیاردها دلار هزینه دربر داشت،