

۱۵۸۶۰ ۳۳

جهان بشر

درک جهان و — پرما از انسانے میمون نما به انسانے فضا نورد

نویسندگان

پروفسور برایان کاکس

اندرو کوهن

مترجم

محمد جابر بهاری

سبزان

Cox, Brian	: کاکس، برایان، ۱۹۶۸ - م.	سرشناسه
	: جهان بشر / نویسندگان: برایان کاکس و اندرو کوهن؛ مترجم: محمدجابر بهاری.	عنوان و نام پدیدآور
	: تهران: سبزان، ۱۳۹۶.	مشخصات نشر
	: ۳۳۶ ص.	مشخصات ظاهری
	: 978-600-117-362-2	شابک
	: فیپا	وضعیت فهرست‌نویسی
Human universe	: عنوان اصلی:	یادداشت
	: انسان — تکامل — به زبان ساده	موضوع
Human evolution -- Popular works	: انسان — منشأ — به زبان ساده	موضوع
Human beings -- Origin -- Popular works	: کیهان‌شناسی — به زبان ساده	موضوع
Cosmology -- Popular works	: کوهن، اندرو	شناسه افزوده
Cohen, Andrew	: بهاری، محمدجابر، ۱۳۶۰ -، مترجم	شناسه افزوده
	: ۱۳۹۶ ج ۲ / GN۲۸۱	رده‌بندی کنگره
	: ۵۹۹/۹۳۸	رده‌بندی دیویی
	: ۴۹۹۹۰۰۸	شماره کتابشناسی ملی



انتشارات سبزان

میدان فردوسی - خیابان موسوی (فرست) - ساختمان ۵۴، تلفن: ۸۸۳۱۹۵۵۸-۸۸۸۴۷۰۴۴

جهان بشر

درک جهان و سیر ما از انسانی میمون‌نما به انسانی فزانورد

• نویسندگان: برایان کاکس • اندرو کوهن

• مترجم: محمدجابر بهاری

• ناشر: سبزان

• حروف چینی، صفحه‌آرایی، طراحی و لیثوگرافی: واحد فنی انتشارات سبزان

۸۸۳۴۸۹۹۱ - ۸۸۳۰۳۵۷۲

• نوبت چاپ: دوم - ۱۴۰۱

• تیراژ: ۱۵۰ نسخه

• قیمت: ۱۲۲,۰۰۰ تومان

• چاپ و صحافی: کامیاب

فروش اینترنتی از طریق سایت آی‌آی‌کتاب www.iiketab.com

ISBN 978-600-117-362-2

شابک ۲-۳۶۲-۱۱۷-۶۰۰-۹۷۸

فهرست

۹	مقدمه مترجم
۱۷	مقدمه
۱۹	فصل اول: ما کجا هستیم؟
۲۱	خیابان اوکبانک، شهر منچستر، انگلستان، اروپا، زمین، کهکشان راه شیری، جهان مرئی و...؟
۲۷	خارج شدن از مرکز جهان
۴۱	تغییر منظر
۴۵	به سوی کهکشان راه شیری
۵۱	کاوش برای یافتن الگو در میان نور ستارگان
۵۵	فراتر از کهکشان راه شیری
۵۷	مجادله بزرگ
۶۳	عواقب سیاسی واقعیت یا «جگوله از حبس شدن بیرهیزیم»
۶۹	شادترین تفکرات زندگی من
۸۳	روزی بدون دیروز
۹۱	فصل دوم: آیا ما تنها هستیم؟
۹۳	حقیقت علمی یا خیال؟
۹۷	اولین موجودات فرازمینی
۱۰۱	خوب گوش کنید
۱۱۷	سفر طلایی
۱۲۳	دنیاهای بیگانه
۱۳۵	دستورالعمل حیات
۱۴۷	سرمنشأ
۱۵۱	تاریخچه ظهور حیات روی زمین
۱۵۵	فتوستنز اکسیژنی
۱۵۹	درون هم‌زیستی سلولی
۱۶۵	کوتاه‌ترین لحظه در زمان
۱۶۹	خب، آیا ما تنها هستیم؟
۱۷۳	فصل سوم: ما که هستیم؟
۱۷۵	انسان فضانورد
۱۸۱	انسان میمون‌نما
۱۸۵	لوسی، در آسمان

۱۸۹	از ستاره شمال تا ستاره‌ها
۱۹۹	تغییرات آب‌وهوایی در شیار بزرگ آفریقا و فرگشت انسان
۲۰۷	دوئل بی‌سابقه با طبیعت
۲۱۵	کشاورزی: شالوده تمدن
۲۲۱	سفر به قزاقستان
۲۲۳	کمی زنگ تفریح: فراتر از حافظه
۲۲۹	فصل چهارم: چرا اینجا هستیم؟
۲۳۱	یک استدلال شسته‌رفته
۲۳۷	طلوع زندگی
۲۳۹	قوانین بازی
۲۴۹	اثر انگشت طبیعت
۲۵۳	تاریخچه‌ای از دانه‌های برف
۲۵۹	خال‌های بلنگ از کجا آمده است؟
۲۶۳	جهانی که برای ما ساخته شده است
۲۶۷	جهان‌های بی‌شمار
۲۷۷	فصل پنجم: چه آینده‌ای در انتظار ماست؟
۲۷۹	روشن کردن تاریکی
۲۸۳	برخورد ناگهانی
۲۹۵	پیش‌بینی آینده
۲۹۹	علم در برابر جادو
۳۰۳	رؤیایپردازان: بخش اول
۳۱۱	رؤیایپردازان: بخش دوم
۳۱۵	پی‌نوشت مترجم
۳۱۷	پیوست
۳۱۹	شرح اول: کروی بودن زمین، محاسبه شعاع و محیط زمین در عهد باستان
۳۲۳	شرح دوم: قوانین کیپلر
۳۲۷	شرح سوم: محاسبه فاصله یک ستاره از خورشید به روش اختلاف‌منظر
۳۲۸	شرح چهارم: محاسبه جرم یک سیاره
۳۲۹	شرح پنجم: محاسبه سرعت ایستگاه فضایی بین‌المللی در مدار دور زمین
۳۳۱	شرح ششم: مدل استاندارد لاگرانژی نظریه میدان کوانتوم
۳۳۳	نمایه

مقدمه مترجم

گونه ما انسان‌ها یعنی هوموساپین‌ها (یا انسان خردمند)، حدود ۳۵۰ هزار سال پیش، از گونه دیگری با نام هومو ارکتوس (یا انسان راست قامت) جدا شد. دانشمندان می‌گویند اگر یک انسان که ۲۰۰ هزار سال پیش می‌زیسته هم‌اکنون به وجود می‌آمد و مانند سایرین آموزش می‌دید می‌توانست به هر آنچه سایر انسان‌های امروزی می‌توانند دست یابند دست یازد. می‌توانست یک ستاره‌شناس، فضاپروا یا فیلسوف شود. اینجا سؤالی به ذهن انسان خطور می‌کند: اگر وجود سخت‌افزاری ما انسان‌ها تغییری نکرده چرا ما انسان‌ها در طول ۳۵۰ هزار سال عملاً هیچ درکی نسبت به جهان و دنیای اطرافمان نداشتیم و تنها در طول هزاره اخیر به چنان تحول و درکی از جهان دست یافته‌ایم که توانسته‌ایم به سرنخ‌های پیدایش و تحول جهان، کهکشان‌ها و ستاره‌ها و سیارات درون آن دست یابیم، قوانین طبیعت را کشف کنیم و پا بر روی سیاره‌ای دیگر بگذاریم و سایر سیارات منظومه خورشیدی خود را بکاویم؟ چه چیزی در ما تغییر کرده که به این دستاوردها رسیدیم؟

«طرح یک سؤال نیازمند ذهن است و این ذهن است که مفاهیم را برای ما می‌سازد». ذهن انسان پیچیده‌ترین چیزی است که در این جهان خلق شده و وجود آن نیازمند وجود حیات است. حیات زمانی در حدود $\frac{3}{8}$ میلیارد سال پیش بر روی زمین شکل گرفت، تکامل یافت و گونه‌های متنوع آن به وجود آمدند. اما تنها یکی از گونه‌ها با ذهن پرسشگر خود به چنان مرتبه‌ای از آگاهی رسیده است که جسمش را به ماه در ماورای زمین و باغ عدن برده و در جستجوی منشأ و سرنوشت خویش به گذشته و آینده سفر می‌کند و به دنبال پاسخ سؤالات خود است. کتاب جهان بشر که خود برخاسته از

ذهن برایان کاکس، فیزیکدان و برنده مدال کلین و جایزه مایکل فارادی، است به دنبال جستجوی مسیر تعالی فکری ما انسان‌ها و نیز پاسخ به برخی سؤالات برآمده از ذهن کنجکاو ما انسان‌هاست. سؤالاتی چون: حیات اولیه بر روی زمین چگونه پدید آمد؟ چطور شد که انواع حیات هوشمند مانند حیوانات، حشرات، گیاهان و به‌طور خاص انسان‌ها از این حیات اولیه ساده و تک‌سلولی به وجود آمدند؟ چگونه توانستیم از انسانی وحشی و غارنشین به موجوداتی دارای تمدن ترقی یابیم و به اسرار کائنات پی ببریم؟ چطور این جهان سر برآورد؟ جایگاه ما در این جهان بی‌کران کجاست؟ ما از رموزها و قوانین حاکم بر این جهان چه می‌دانیم و چگونه به آنها دست یافتیم؟ آیا ما تنها موجودات هوشمند در این کائنات هستیم که به دنبال کشف اسرار و حقایق جهانیم و توانسته‌ایم پا بر روی دنیاهایی دیگر بگذاریم؟ آیا ما در این جهان تنها هستیم؟

آیا واقعاً ما در این جهان تنها هستیم؟ بیایید در خیال خود سفری به سیارات منظومه خورشیدی داشته باشیم تا با شرایط روی این سیارات و وجود احتمالی حیات در آن آشنا شویم. از خورشید که دور می‌شویم ابتدا به سیارهٔ کوچک تیر می‌رسیم. دنیایی سوزان در روز (حدود ۴۲۰ درجه سانتی‌گراد) و بسیار سرد در شب (حدود ۱۸۰- درجه سانتی‌گراد). نزدیکی به خورشید و دمای زیاد سطح آن خوفناک است. خورشید بر روی این سیاره بیش از سه برابر روی زمین دیده می‌شود. در این جهنم بعد است هیچ نوع حیاتی بتواند زنده بماند. از این جهنم فرار می‌کنیم و به سمت سیاره ناهید، سیاره دوقلوی زمین، حرکت می‌کنیم. سیاره‌ای که گفته می‌شود زمانی در گذشته دور، حیات می‌توانسته بر روی آن شکل گرفته باشد. اگر بتوانید با سفینه‌ای از جو ضخیم این سیاره عبور کنید و بر سطح این سیاره فرود آید، به محض بیرون آمدن از سفینه در کمتر از ۱۰ ثانیه کشته خواهید شد. ابتدا با تنفس هوای آن مسموم می‌شوید و سپس کباب خواهید شد. با آنکه سیاره ناهید نسبت به تیر دورتر از خورشید است، سطح سیاره به دلیل جو ضخیم و اثر گلخانه‌ای به کوره‌ای داغ تبدیل شده است که این سیارهٔ خشن را حتی داغ‌تر از تیر کرده است، به‌طوری‌که سرب در آن ذوب می‌شود. البته این داستان یک روی سکه سیاره ناهید است که همیشه رو به خورشید است و روی دیگر آن که همواره در تاریکی فرو رفته بسیار سرد است. سریع‌تر از این جهنم و زمهریر نیز فرار می‌کنیم.

از زمین می‌گذریم، چراکه در انتهای سفر خود به آن بازخواهیم گشت. به سیاره بعدی، سیاره سرخ، یعنی مریخ می‌رسیم. هم‌اکنون این سیاره سرد است و متوسط دمای آن منفی ۶۰ درجه سانتی‌گراد است. دانشمندان در حال بررسی شرایطی هستند که شاید بتوانند به طریقی در آینده این سیاره را برای زندگی انسان‌ها مهیا کنند؛ آرزویی خوش‌بینانه برای گسترش قلمرو انسان. البته هیچ تضمینی برای بقای دائمی انسان روی زمین نیست. فیلم‌های علمی‌تخیلی بسیاری دیده‌ایم که سیاره موجودات بیگانه هوشمند در شرف نابودی است و این موجودات در جستجوی منزل جدیدی برای خود هستند. تلاش‌ها برای مسکونی کردن مریخ به این امید نیز انجام می‌شود که اگر روزی نژاد بشر روی زمین به دلایل مختلفی - همچون آلودگی‌های جنگ هسته‌ای، گرمایش جهانی زمین و یا احتمال برخورد سیارکی بزرگ با زمین - در معرض نابودی قرار داشته باشد، انسان پناهگاه دیگری در منظومه خورشیدی برای خود دست‌وپا کرده باشد.

تا چند دهه پیش، دانشمندان درباره وجود حیات و حتی اشکال آن روی سیاره مریخ گمانه‌زنی می‌کردند. اما پس از کاوش بر روی آن مشخص شد این سیاره خالی از سکنه است و شاید صدای باد تنها صدایی است که در این سیاره شنیده می‌شود، و تنها چیزی که روی آن دیده می‌شود خاک سرخ، سنگ‌ها، صخره‌ها و دره‌هایش است. هر چند در لایه‌های زیرزمینی مریخ، مخازن بزرگ یخ کشف شده‌اند، ولی روی سطح این سیاره هیچ اثری از آب دیده نمی‌شود. شواهد باقی‌مانده از دریاچه‌های باستانی و مسیرهای آب نشان می‌دهد در روزگاران قدیم - در چند میلیارد سال گذشته - آب روی این سیاره جاری بوده است. یافتن رگه‌ای از ترکیبات ارگانیک در سطح مریخ، احتمال وجود حیات اولیه در ۳/۵ میلیارد سال پیش را تقویت کرده است، ولی مریخ به مرور زمان بخش اعظم جو خود را از دست داد. از بین رفتن جو مریخ باعث شد آب‌های روی این سیاره نیز از بین بروند و همچنین باعث بروز یخبندان برگشت‌ناپذیر روی سیاره سرخ شد. البته نازک شدن جو مریخ هر گونه حیاتی روی این سیاره را - به دلیل قرار گرفتن در معرض تابش‌های مضر خورشیدی و کیهانی - نابود خواهد کرد. به هر حال، هم‌اکنون مریخ جایی نیست که بتوانیم روی آن زندگی کنیم. شیفگی انسان برای دیدن سایر سیارات و

با گذاشتن در دنیایی بیگانه به حدی است که هزاران نفر در طرح سفر بدون بازگشت مریخ-۱ ثبت نام کردند. این سیاره فعلاً خالی از سکنه است و هیچ نوع حیاتی بر روی آن مشاهده نمی‌شود. مریخ از بدترین جای زمین نیز برای زندگی ما بدتر است (البته یادآور می‌شوم برای تنفس روی این سیاره نیاز به کپسول اکسیژن دارید).

از مریخ که بگذریم، به سیارات غیرخاکی مشتری، زحل، اورانوس و نپتون می‌رسیم که متشکل از گازها هستند و عموماً دارای هسته‌هایی جامدند. سیاراتِ دورتر، یعنی اورانوس و نپتون، دنیاهایی سرد و پر از متان و آمونیاک مایع هستند. این سیارات هم جایی نیستند که بتوان روی آن زندگی کرد و یا دنبال حیات روی آنها گشت. البته برخی از ماه‌های این سیارات مانند اینسِلادوس و تایتان (ماه‌های زحل) یا کالیستو و گانیمید (ماه‌های مشتری) به‌عنوان سیاراتی که شاید حیات در زیر دریاهای یخ‌زده آنها شکل گرفته باشد مطرح می‌شوند. کاوش‌ها برای کشف این دنیاها همچنان ادامه دارد. حال در سفر خود به زمین برمی‌گردیم.

زمین سیاره‌ای آبی‌رنگ و پر از زیبایی است. تنها سیاره شناخته‌شده‌ای که آب بر روی آن جاری است و پر است از گونه‌های متنوع حیات. این دو ویژگی زمین را در میان تمامی سیاراتی که تاکنون کشف شده‌اند ارزشمند و منحصر به فرد کرده است. هر چند آب به‌صورت یخ در برخی سیارات منظومه خورشیدی و به‌صورت مایع در لایه‌های زیرین برخی دیگر از سیارات یافت شده است، ولی وجود آب مایع بر روی سطح سیاره تاکنون نه‌تنها در سیارات منظومه خورشیدی بلکه در هیچ‌یک از سیارات فراخورشیدی^۱ نیز یافت نگردیده است. البته ممکن است به‌زودی این اتفاق بیفتد و سیاره‌ای را کشف کنیم که آب بر سطح آن جاری باشد، چراکه از کشف اولین سیاره فراخورشیدی در سال ۱۹۹۲ زمان زیادی سپری نشده و ما تازه در ابتدای راه هستیم. اما یافتن حیات، به‌ویژه حیات هوشمند، بر روی سایر سیارات چیزی است که شاید هرگز به آن دست نیابیم. حیات همان چیزی است که ما خیلی ساده هر روز با گونه‌های متنوع آن در این سیاره روبه‌رو هستیم. حیات روی زمین واژه‌ای است بس شگرف و استثنایی.

۱. Exoplanet: سیارات خارج از منظومه خورشیدی خودمان؛ تاکنون حدود چهار هزار سیاره فراخورشیدی کشف شده است.