

شبح در ماشین

چگونه شبکه‌های پنهانی اطلاعات راز
زندگی را آشکار می‌کنند.

پل دیویس

ترجمه‌ی تورج حدادی

زمن‌ات‌ماریار

سرشناسه : دیویس، پی. سی. دبلیو، ۱۹۴۶ - م. Davies, P. C. W.

عنوان و نام پدیدآور : شیخ در ماشین : چگونه شبکه‌های پنهانی اطلاعات راز زندگی را آشکار می‌کنند/پل دیویس؛ ترجمه‌ی تورج حوری.

مشخصات نشر : تهران: مازیار، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری : ۲۴۸ص؛ ۲۱/۵×۱۴/۵ س.م.

فروست : قلمرو علم

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۰۳۴۸-۵

وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا

بازداشت : عنوان اصلی:

The demon in the machine : how hidden webs of information are solving the mystery of life, 2019.

Life (Biology) -- Origin -- Popular works : موضوع

حیات -- منشا -- به زبان ساده : موضوع

زندگی -- منشا : موضوع

Life -- Origin : موضوع

نظریه اطلاعات در زیست‌شناسی : موضوع

Information theory in biology : موضوع

شناسه افزوده : حوری، تورج، ۱۳۴۱ - مترجم

رده‌بندی کنگره : Q1. .01

رده‌بندی دیویس : ۵۷۶/۸۳

شماره کتابشناسی ملی : ۶۰۱۷۴۹۳

www.mazyar.ir
mazyar.tb@yahoo.com

زنگنه

مقابل دانشگاه تهران، ساختمان ۱۲۹۶ (ظروفچی) طبقه ۱، راجا ۴، تلفن ۶۶۴۶۲۴۲۱

ثبت علامت تجاری: ۳۵۳۴۲۴

شیخ در ماشین

چگونه شبکه‌های پنهانی اطلاعات راز زندگی را آشکار می‌کنند

پل دیویس

ترجمه‌ی تورج حوری

صفحه‌آرایی مرواک.

چاپ اول ۱۳۹۹

شمارگان ۱۲۰۰

چاپ و صحافی طیف‌نگار

شابک ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۰۳۴-۸-۵

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۱۱	فصل ۱: حیات چیست؟
۳۵	فصل ۲: شبیح وارد می شود
۷۷	فصل ۳: منطق حیات
۱۲۳	فصل ۱: دایرینیسم ۲/۰
۱۶۱	فصل ۵: حیات شبیح وار و اشباح کوانتومی
۱۸۶	فصل ۶: تقریباً یک مـ جز
۲۰۷	فصل ۷: شبیح در ماشین
۲۳۵	گفتار پایانی
۲۴۵	یادداشت ها و منابع بیشتر

پیشگفتار

درباره‌ی آنچه که حیات انجام می‌دهد کتاب‌های زیادی وجود دارند. این، کتابی درباره‌ی چستی حیات است. من شیفته‌ی چیزی هستم که ارگانیسم‌ها را متمایز می‌کند، چیزی که ماده‌ی زنده را قادر به انجام کارهایی می‌کند که دور از دسترس ماده‌ی غیرزنده است. تفاوت از کجا می‌آید؟ حتی یک باکتری پست، بنارهایی آن‌چنان شگفت و خیره‌کننده دارد که هیچ مهندس انسانی را یارای مقابله با آن نیست. حیات به معجزه می‌ماند و رازهای آن زیر لفافه‌ای از پیچیدگی بر قابل‌مؤذپوشانده شده است. پیشرفت‌های عظیم زیست‌شناسی در دهه‌های اخیر فقط به عمق اسرار آن افزوده است. چه چیزی به موجودات زنده این شور و حرارت را می‌بخشد که آن‌ها را به گونه‌ای چشمگیر و خاص از دیگر سیستم‌های فیزیکی جدا سازد؟ و خاستگاه تمام این ویژگی‌ها کجاست؟ این‌ها پرسش‌های زیادی هستند و همین‌طور پرسش‌هایی بزرگ. من بیشتر زندگی حرفه‌ای خود را مشغول این پرسش‌ها بوده‌ام. من زیست‌شناس نیستم، بلکه فیزیکدان و کیهان‌شناسم، بنابراین، رهیافت من در مواجهه با پرسش‌های بزرگ، احتراز از بیشتر پیچیدگی‌های فنی و دنبال کردن اصول اساسی است. و این چیزی است که در کتاب حاضر انجام می‌دهم. سعی کرده‌ام روی معماها و مفاهیمی تمرکز کنم که در تلاش برای پاسخ دادن به این پرسش سوزان اهمیت دارند: حیات چیست؟ به هیچ‌وجه من نخستین فیزیکدان نیستم که آن را می‌پرسد؛ من نقطه‌ی آغاز خود را مابین مجموعه‌ای از بحث‌های مشرر تحت عنوان حیات چیست؟ اروین شرودینگر، فیزیکدان کوانتومی بزرگ، در سی‌دهم که سه نسل پیش به پرسشی پرداخت که داروین از آن طفره رفته بود. اما تصور می‌کنم که ما اکنون در آستانه‌ی پاسخ دادن به پرسش شرودینگر هستیم و پاسخ در دوره‌ی تماماً جدیدی از علم به دست می‌آید.

شکاف بزرگی که فیزیک و زیست‌شناسی را از هم جدا می‌کند - قلمرو

اتم‌ها و مولکول‌ها را از ارگانیسم‌های زنده - بدون مفاهیم بنیادین جدید، قابل پل زدن نیست. ارگانیسم‌های زنده هدف و مقصود دارند - محصول میلیارد‌ها سال تکامل - در حالی که اتم‌ها و مولکول‌ها، کورکورانه از قوانین فیزیک تبعیت می‌کنند. اما حیات باید نتیجه‌ی نوعی نظم باشد. هرچند نیاز به مفهوم‌سازی مجدد از حیات به منزله‌ی پدیده‌ای فیزیکی مورد توجه گسترده‌ی جامعه‌ی علمی قرار گرفته، اما دانشمندان گاهی این واقعیت را که درک کامل مادیات و منشأ حیات چقدر می‌تواند چالش برانگیز باشد، دست کم می‌گیرند. جستجو برای «حلقه‌ی مفقوده‌ای» که بتواند زنده و غیرزنده را در چارچوبی واحد به هم پیوند دهد به زمینه‌ی علمی کاملاً نوینی در حد واسط زیست‌شناسی، فیزیک، محاسبات و ریاضیات، منجر شده است. این زمینه‌ی علمی نه تنها در ایجاد امید برای توضیح کامل حیات موفق بوده بلکه در گشودن راهی برای کاربردهایی که به هر راه منبسط کردن فناوری نانو، به پیشرفت‌های تعیین‌کننده در پزشکی منتهی خواهد شد، به بلوغ رسیده است. مفهوم وحدت بخشی که در پشت این تغییر قرار دارد اطلاعات است، البته نه به مفهوم معمولی و روزمره‌ی آن بلکه به عنوان کمیتی انتزاعی که دانشمندان انرژی می‌توانند به ماده جان دهد. الگوهای جریان اطلاعات می‌توانند با فراریز شدن از طریق از سلول‌ها، چرخش در مغزها، شبکه‌بندی مابین اکوسیستم‌ها و جهان و به نمایش گذاشتن پویایی سیستماتیک خود، حیات خاص خود را داشته باشند. از چنین آشوب و هیجان غنی و پیچیده‌ای از اطلاعات است که مفهوم نیروی حیات (agency) به همراه روابطی که با خودآگاهی، اراده‌ی آزاد و دیگر معماهای زیست‌شناسی دارد، پدیدار می‌شود. در مسیری که موجودات زنده، اطلاعات را در الگوهای سازمان یافته مرتب می‌کنند، همین جا هست که نظم متمایز حیات از آشوب اتم و مولکولی سربرمی‌آورد.

دانشمندان برای پی بردن به قدرت اطلاعات به منزله‌ی علتی که واقعاً می‌تواند در جهان تفاوت ایجاد کند، در آغاز راه هستند. طی چند سال اخیر، قوانینی که اطلاعات، انرژی، گرما و کار را به هم پیوند می‌دهند، در مورد ارگانیسم‌های زنده، از سطح DNA و از طریق سازوکارهای سلولی تا علوم اعصاب و سازمان اجتماعی که حتی تا مقیاس سیاره‌ای گسترش می‌یابد، به کار

گرفته شده‌اند. با نگاه از ذره‌بین نظریه‌ی اطلاعات، تصویری که از حیات نمایان می‌شود، بسیار فراتر از دلالت زیست‌شناسی سنتی است که عمدتاً روی آناتومی و فیزیولوژی تأکید دارد.

در گردآوری محتوای این کتاب افراد زیادی به من کمک کرده‌اند. تعداد زیادی از ایده‌هایی که معرفی می‌کنم با مشارکت همکارم سارا واکر معاونت مرکز مفاهیم بنیادین علوم بوده که در پنج سال گذشته تأثیر بزرگی بر طرز فکر من داشته است. سارا در اشتیاق من برای جستجوی نظریه‌ی وحدت یافته‌ی بزرگ فیزیک و زیست‌شناسی که با محوریت مفهوم اطلاعات سازماندهی شده است، سهم عمده‌ای دارد. به گفته‌ی او حیات، حد و مرز بزرگ بعدی در دانش فیزیک است. من همچنین از بحث‌هایی که با دانشجویان و محققان پسادکتری در دانشگاه اسی آر، آرنا (ASU) داشته‌ام، بهره‌های فراوانی برده‌ام. باید اشاره‌ی ویژه‌ای به لیسا آدامز، هیونجو کیم و کول متیس داشته باشم. مابین همکاران مبرز من در ASU، سارا آکاپیس، آریل آنبار، مانفرد لوبشلر، استوارت لیندسی، مایکل لینچ، کارلو مانی، تیم ری نیومن، و تد پاولیک کمک‌های خاص کرده‌اند. باید از نشر پنگوئن و به ویژه ام پن، کلو کارنز و سارا دی برای ویرایش تحسین‌انگیز کتاب تشکر کنم.

تشکر آخر من از پائولین دیویس است که با دقت، سه پیش‌نویس کامل را مطالعه و با حاشیه نویسی سنگین، برای تجدید نظر پس فرستاد. ما جنبه‌های فنی کتاب را در طول سال گذشته به طور مداوم مورد بحث قرار دادیم و محتوای کتاب به کمک او به وفور اصلاح شد. من سرسختی، حمایت، زبان بازی‌های بی‌امان و تیزهوشی او، این کار هرگز به طرز رضایت‌بخش به پایان نمی‌رسید.

پل دیویس

۲۰۱۷