

نگاه نو

گامی بزرگ برای شناخت کیهان

معرفی و بررسی کوتاه فیلم «تماس»



عبدالرضا ناصر مقدسی
متخصص مغز و اعصاب

● در ادامه معرفی فیلم‌هایی که مفهوم «انسان کیهانی» را به نمایش می‌گذارند این هفته به فیلم «تماس» با کارگردانی رابرت زمکیس و با بازی درخشان جودی فاستر در نقش الینور آرووی می‌پردازیم. فیلمی که از جهات مختلف یکی از بهترین فیلم‌های علمی-تخیلی محسوب شده و در عین حال به‌خوبی امتداد کیهان را در انسان به نمایش می‌گذارد.
اولا این فیلم برخلاف بسیاری از فیلم‌های علمی-تخیلی دیگر بر پایه‌های دقیق علمی استوار شده است. فیلم‌نامه این فیلم بر اساس رمانی کوتاه به همین نام از کارل ساگان نوشته شده است. کارل ساگان استاد نجوم و یکی از مهم‌ترین مروجان علم در قرن بیستم به‌شمار می‌آمد. مجموعه کاسموس با اجرای کارل ساگان به عنوان یکی از بهترین مجموعه‌های علمی شناخته شده است. کارل ساگان در عین حال یکی از مهم‌ترین پایه‌گذاران پروژه سستی یا همان جست‌وجو برای تمدن‌های فرازمینی بود. کتاب «تماس» نیز به نوعی آرزوی او بود. اینکه روزی بتواند با موجودات فرازمینی تماس برقرار کند. گرچه او به این آرزو نرسید ولی اگر یک روز انسان موفق به برقراری چنین تماسی شود بی‌شک کارل ساگان در وقوع آن نقش بسزایی داشته است. مشخص است که فیلمی با این مجموعه و این پیشینه، فیلمی قابل توجه خواهد بود. در این فیلم نیز با نوعی سلوک روبه‌رو هستیم. قهرمان فیلم باید موانع و دشواری‌های زیادی را پشت سر بگذارد تا بتواند به مقصود نائل شود. داستان، داستان اخترشناس جوانی به نام دکتر الینور آرووی است. کسی که با وجود امتیازات و جایگاه‌های ویژه همه را راهی می‌کند تا در صحنه‌خان آرسپو دست به تحقیق و جست‌وجوی تمدن‌های فرازمینی یا آنچه خود «آدم کوچولوها» می‌نامد، بزند. اما سرعیا با تغییر سیاست‌های بنیاد ملی علوم آمریکا و تصمیم برای پشتیبانی از علوم کاربردی، بودجه پروژه وی نیز قطع می‌شود. او دست به تلاش بسیاری می‌زند تا بتواند برای ادامه کار خود تأمین بودجه کند. اما تمام تلاش‌های وی به در بسته می‌خورد تا اینکه درست زمانی که تنها امید وی داشت به ناامیدی می‌انجامد مورد توجه یک شخصیت رموز به نام اس. آر. هدن قرار می‌گیرد و شرکت وی بودجه کار دکتر آرووی را تأمین می‌کند. او با کوشش بسیار می‌زند تا دوباره این کار را دنبال می‌کند. اما باز با مخالفت روبه‌رو می‌شود و سیاستمداران تصمیم می‌گیرند به او دیگر اجازه استفاده از رادیتلسکوپ‌ها را ندهند. اما درست در همین لحظه وقتی او عصبانی و ناامید از دفتر خود خارج شده و در بیان روبه‌روی یک مفاک عظیم به آسمان کوش می‌دهد، موفق به کشف یک تماس می‌شود. اینجاست که داستان درونی دکتر آرووی سیری دیگر به خود می‌گیرد و سؤالات بسیاری مکم سراخ او می‌آیند. سؤالاتی که تلاش برای پاسخ به آنها در نهایت از وی یک انسان کیهانی می‌سازد. او وارد چالش‌های متعددی می‌شود. از اینکه مدعیان و سودجویان می‌خواهند کشف بزرگ او را دزدیده و به خود انتساب دهند تا بعضی از پاسخ‌ها به حمایت هستی که حتی او را تا فرط نابودی حرفه‌ای پیش می‌راند. اما هیچ یک از اینها مانع کار او نمی‌شود. او در آنچه به آن اعتقاد دارد ثابت‌قدم است و هدف بزرگ وی همان جست‌وجوی حقیقت است. داستان با رمزگشایی از این پیام فرازمینی ادامه می‌یابد. الینور با کمک اس. آر. هدن می‌تواند در نهایت به نقشه‌ای دست یابد که در واقع یک جور سقینه یا وسیله نقلیه فضایی را به نمایش می‌گذارد و دولت‌ها تصمیم می‌گیرند با وجود هزینه بسیار، آن را بسازند. با اینکه الینور به این کشف بزرگ دست یازیده است، اما اینکه باید با این سفینه برود، باید در شورایی تعیین شود. شورایی که مرکب از دانشمندان و اصحاب کلیسا و سیاستمداران و فیلسوفان است و می‌خواهد مطمئن شود آن که این سفر می‌رود، نماینده زمین است. همین‌جاست که مهم‌ترین اعتقادات الینور زیر سؤال می‌رود. اما او با اینکه می‌داند بیان اینکه ایمانی ندارد سبب می‌شود که نتواند به عنوان نماینده زمین به این سفر برود. در یک اقدام بسیار جسورانه عنوان می‌کند که «از آنچه به آن معتقدم خشنودم». الینور از لیست حذف شده و دکتر دیوید دراملین که در واقع یک سودجوست، کاندیدای این سفر می‌شود. سفری که البته اتفاق نمی‌افتد زیرا در یک اقدام خرابکارانه سقینه و کاندیدای پرواز آن از بین می‌روند. اینجاست که باز هدن به مدد الینور آمده و این بار دکتر آرووی است که در کسری از ثانیه به سفری طولانی از طریق یک کره‌چاله در اعماق کیهان می‌رود و به عمق کیهان پی می‌برد و بازی می‌گردد. حالا دیگر او از اِی‌مانی سرشار شده که منشأ آن عظمت کیهانی است که در این سفر به درک رزفای آن نائل شده است. گرچه باز در بیابانی در کنار مفاتی بی‌انتها به ندانسته‌ها خیره می‌شود اما خود می‌داند که گامی بزرگ برای شناخت کیهان برداشته است.

حیات روی کره زمین یک معمای شوق‌انگیز است؛ جورچینی است که با پیداشدن هر قطعه آن، تصویر شگفت‌انگیزش بیش از پیش نمایان می‌شود. تاریخ پیدایش بنیان‌های حیات مانند هر پدیده دیگری هم‌زمان با پیدایش اولین اتم‌ها در جهان هستی بوده است. به نظر می‌رسد اولین‌باری که فرایندهای حیاتی برای گونه ما حائز اهمیت شده است، در آغاز دوران یکجانشینی گونه هوموساپینس بوده باشد. اجداد ما در آن دوران فهمیده بودند می‌توانند برخی از فرایندهای مرتبط با حیات را کنترل کنند. آنها آموخته بودند که می‌توان برخی از گیاهان یا جانوران را اهلی کرده و با کنترل آنها، برخی از مشکلات خود را که تا پیش از آن در دوران قبل از یکجانشینی با آنها روبه‌رو بودند، حل کنند. در دوران مدرن امروز، حیات و تمامی مفاهیم وابسته به آن، شکل جدیدی برای گونه ما پیدا کرده است. حیات امروز انگیزه‌ای قدرتمند است برای کشف و هرچه علم در حوزه‌های مختلف پیشرفت می‌کند، درک ما نیز از چگونگی آغاز و پیشرفت آن عمیق‌تر می‌شود. چه زیست غواصی در این اقیانوس ژرف.

روزی که چارلز داروین بزرگ با دستاوردهای زیست‌شناسی و حیات را درگروگن کرد، هیچ‌کس از وجود DNA خبر نداشت تا زمانی که جیمز واتسون و فرانسیس کریک نشان دادند چگونه وقوع تفکرات داروین در مکانیسم‌های حیاتی امکان‌پذیر است. از آن زمان‌ها بسیار گذشته است و امروز دانش ما درباره آغاز حیات، از پیدایش اولین سلول‌های زنده تا تمام حیاتی که امروز روی کره زمین می‌شناسیم، بسیار جامع و مستند است. درباره چگونگی آغاز حیات و چگونگی مکانیسم‌هایی که به‌عنوان نیروی پیشرانه حیات در مسیری که در آن قرار گرفته و موفق شده است، هنوز پرسش‌هایی وجود دارد. در میان این پرسش‌ها، بی‌جان‌زایش یا آبیوژنسیس که دانش بررسی چگونگی آغاز یک ماشین حیاتی از مواد اولیه شیمیایی است، رازهای فراوانی همراه خود دارد. درباره داستان پیدایش حیات که پیش از دو صفحه علم روزنامه «شرق» به آن پرداخته‌ایم، دو جنبه از حیات شامل چگونگی پیدایش گونه‌ها از اولین موجودات تک‌سلولی و چگونگی پیدایش اولین سلول‌های زیستی از مواد اولیه شیمیایی بی‌جان را به شکل کلی بررسی کردم. در بخش فرگشت داستان حیات، به واسطه دستاوردهای شگرف داروین، واتسون- کریک و تمام دانشمندان حوزه‌های مختلف علم تا به امروز، مسیر روشن و مستندی داریم؛ اما در بخش اول یا بی‌جان‌زایش نیازمند حل پرسش‌های مختلفی هستیم. پروفسور استوارت کافمن، پزشک آمریکایی، زیست‌شناس نظری و محقق سیستم‌های پیچیده است که درباره منشأ حیات روی کره زمین تحقیق می‌کند. کافمن برنده جوایز مختلف و دارای سوابق تدریس و تحقیقات در دانشگاه‌های گوناگون است. او از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۹ شش کتاب مهم در حوزه حیات و مفاهیم وابسته به آن و ده‌ها مقاله علمی در ژورنال‌های مختلف تخصصی نوشته و منتشر کرده است. جدیدترین کتاب پروفسور کافمن (A World Beyond Physics: The Emergence & Evolution of Life) که کمتر از دو ماه پیش چاپ و منتشر شد، دربرگیرنده مطالب بسیار مهمی درباره فرایندهای بی‌جان‌زایش است. کافمن عنوان جهان هستی در پس فیزیک، پیدایش و فرگشت حیات را برای کتاب خود در نظر گرفته است که به نظر می‌رسد برای این کتاب عنوانی بسیار درخرو و شایسته است. او در این کتاب مسئله بسیار مهم نقش قوانین فیزیک در فرایندهای بی‌جان‌زایش را به‌عنوان محور اصلی در نظر گرفته و توضیح می‌دهد چگونه قوانین فیزیک می‌تواند برای پیدایش فرایندهای تکثیر مولکولی، متابولیسم تا رسیدن به پروتوسول یا یک محیط شیمیایی پیچیده توضیح ارائه کند. کافمن در این کتاب بیش از این هم پیش می‌رود تا جایی که می‌پرسد آیا قوانین فیزیک می‌توانند برای فرگشت حیات از سلول‌های اولیه تا آنچه امروز ما به‌عنوان زندگی روی کره زمین می‌شناسیم، توضیح ارائه کنند.

به بهانه معرفی این کتاب مهم و به واسطه آغاز جذاب کتاب، قصد دارم در میان معرفی این اثر شکوهمند به مسئله سؤال‌برانگیز در پیدایش حیات که محل مناقشه ناباوران به علم قرار دارد و از آن به‌عنوان یکی از ابزارهای مخالفت با تئوری علمی فرگشت استفاده می‌کنند، پاسخ بدهم. البته بهتر است بگویم پروفسور کافمن به زیبایی برای این گروه از افراد پاسخی ارائه کرده و من تنها موضوع را به زبان ساده‌تر مطرح خواهم کرد؛ درعین‌حالی که به نوشته کتاب از سوی ایشان وفادار خواهم ماند. پروفسور کافمن کتاب خود را با موضوع بسیار مهم و چالش‌برانگیز در حوزه حیات و فرگشت شروع می‌کند؛ مناقشه ساخته‌شدن پروتئین‌ها که از سوی مخالفان تئوری علمی فرگشت به‌عنوان نقضی در مکانیسم تکامل حیات مطرح می‌شود. البته هدف کافمن از طرح این موضوع، ارائه پاسخ به ادعای این افراد نبود؛ بلکه برای تشریح مباحث آتی خود نیاز به توضیح یک مفهوم در علم آمار داشته است.

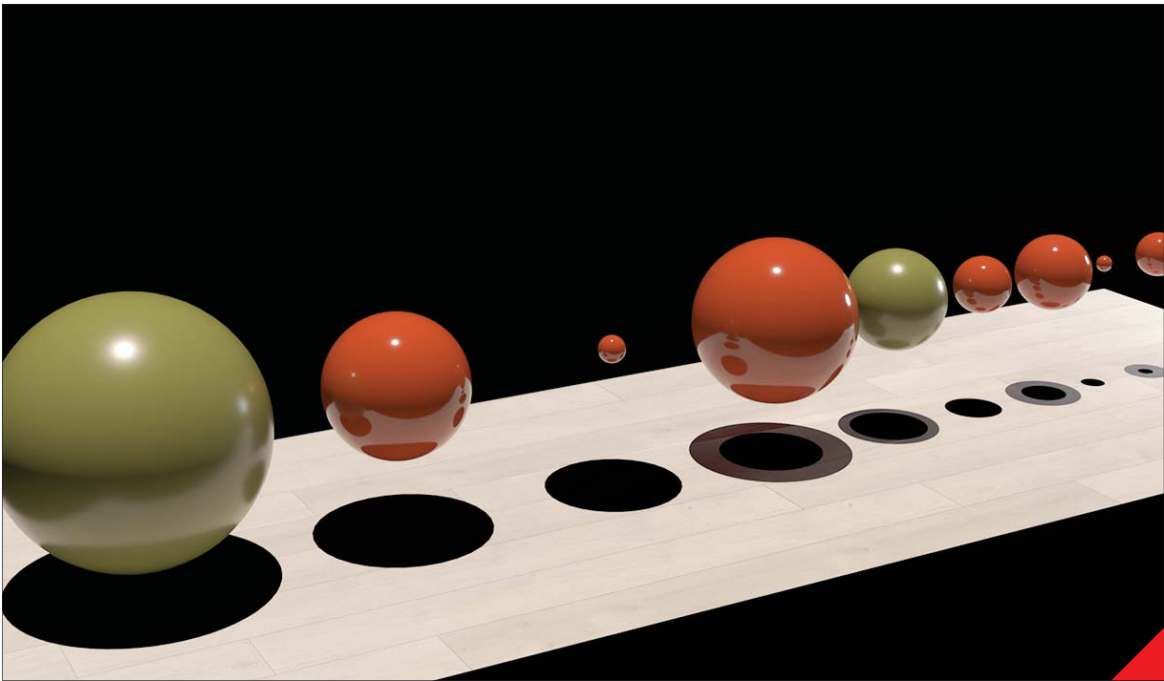
پروفسور کافمن برای طرح این مسئله ابتدا سؤال می‌کند: آیا فرایندهای بنیادی و ابتدایی جهان هستی

تمام انواع اتم‌ها را ساخته است؟ و در پاسخ می‌نویسد: بله همین‌طور هست. بوزون‌ها و فرمیون‌ها به تمامی حالات ممکن به یکدیگر متصل شده‌اند تا بیشتر از صد عنصر که بلوک‌های سازنده همه مواد هستند را توضیح بیشتر موضوع این‌گونه ادامه می‌دهد: یک بنیادی و اولیه هستی همه ساختارهای پیچیده را به وجود آورده است؟ و در پاسخ می‌گوید: خیر، نه همه ساختارهای پیچیده را. اغلب ساختارهای پیچیده در ابتدای پیدایش جهان هستی و فرایندهای بنیادی آن، اصلا وجود نداشته‌اند. پروفسور کافمن برای توضیح بیشتر موضوع این‌گونه ادامه می‌دهد: یک مثال ساده برای علت پاسخ نه به سؤال قبل می‌تواند پروتئین باشد. پروتئین‌ها توالی خطی از ۲۰ نوع آمینواسید هستند (آلانین، فنیل‌آلانین، تریئوفان، لیزین و...)، برای به‌وجودآمدن هر پروتئین مشخص تنها یک چیدمان خاص از توالی انواع آمینواسیدها در امتداد هم (به شکل یک زنجیره اصلی از آمینواسید) ممکن خواهد بود که توسط پیوندهای پپتیدی به یکدیگر متصل می‌شوند. علاوه بر این توالی خاص برای ساخت هر پروتئین ساختار هندسی پیچ‌وتاب‌خوردگی این زنجیره آمینواسیدی، خود یک روش پیچیده برای تأمین کارکرد پروتئین در سلول است. یک پروتئین معمولی در انسان یک توالی خطی از حدود ۳۰۰ آمینواسید است و البته برخی دیگری از پروتئین‌ها هم هستند که طولی بیش از هزاران آمینواسید دارند. اکنون تصور کنید یک توالی به طول ۲۰۰ آمینواسید داریم؛ در این حالت چند پروتئین می‌تواند وجود داشته باشد؟ از آنجایی که برای هر محل از این توالی می‌تواند ۲۰ آمینواسید وجود داشته باشد و طول این توالی را ۲۰۰ آمینواسید در نظر گرفتیم، پس تعداد ۲۰ به توان ۲۰۰ پروتئین می‌تواند در یک توالی ۲۰۰تایی به وجود بیاید. چیزی حدود ۱۰ به توان ۲۶۰ نوع پروتئین (۲۶۰ صفر را در مقابل یک عدد تصور کنید!). درواقع نتیجه برای یک توالی ۲۰۰تایی عددی فرانجومی خواهد بود. حالا اگر از بعد مدت‌زمان ساخت برای هر پروتئین به این عدد نگاه کنیم، متوجه می‌شویم که جهان هستی، به‌صورت مستقیم مثل فرایند تولید اتم‌ها، در بهترین حالت نمی‌توانسته است چیزی بیشتر از کسر کوچکی از این تعداد را به وجود آورده باشد. در بهترین تخمین ما عمر جهان هستی چیزی حدود ۱۳.۷ میلیارد سال یا ۱۰ به توان ۱۷ ثانیه است. در حدود ۱۰ به توان ۸۰ ذره در این جهان هستی که می‌شناسیم، وجود دارد و به لطف مکانیک کوانتومی می‌دانیم که کوتاه‌ترین زمانی که یک پدیده در جهان هستی می‌تواند رخ دهد، زمان پلانک است یعنی تقریبا ۱۰ به توان ۴۳- ثانیه.

این محاسبات نشان می‌دهد اگر تمام ذرات موجود در جهان هستی از ابتدای یک‌بنگ تاکنون هیچ کار دیگری جز تولید پروتئین انجام نداده باشند، تنها کسر کوچکی از تعداد پروتئین‌های ممکن برای یک توالی ۲۰۰تایی از آمینواسیدها می‌تواند ساخته شده باشد. در اینجا مخالفان فرگشت به اشتباه از این محاسبات سوءاستفاده کرده و می‌گویند که احتمال به‌وجودآمدن موجودات زنده بر اساس تصادف ممکن نیست. پس فرگشت به‌عنوان یک فرایند وابسته به تصادف نمی‌تواند منجر به پیدایش گونه‌های زیستی

پیدایش و فرگشت حیات به روایت «استوارت کافمن»

جهان هستی در پسِ فیزیک



یک نمونه از فرایندهای تاریخچه‌دار: اگر در محل دسته‌بندی گوی‌ها گودال‌هایی به اندازه همه گوی‌ها به ترتیب وجود داشته باشد با هر چیدمان تصادفی ممکن است یک یا چند گوی در گودال هم‌اندازه خود قرار گرفته و از مراحل تکرار چیدمان تصادفی خارج شوند/طرح: سروش سارابی

شود. در اینجا مخالفان فرگشت دو اشتباه بزرگ بنیادی می‌کنند. اول اینکه فرگشت موجودات زنده هیچ ارتباطی به فرایند تصادفی ندارد. فرگشت یک چارچوب برای تعریف چگونگی پیدایش گونه‌های زیستی است. درواقع فرگشت در چارچوب کلی خود اصلا تابع تصادف نیست بلکه مزیت زیستی صفات گونه‌ها، بدون دخالت هیچ حالت تصادفی، رکن اصلی فرگشت موجودات زنده است. تنها بخش تصادفی فرایندهای زیستی می‌تواند بروز برخی از جهش‌های ژنتیکی به‌عنوان یکی از علل بروز صفات جدید باشد؛ اما اشتباه دوم آنها برگرفته از همین محاسباتی است که پروفسور کافمن در این بخش آورده است. در اینجا پروفسور کافمن قصد دارد دقیقا به همین نکته اشاره کند که جهان هستی قادر به تولید ساختارهای پیچیده نبوده و تنها اتم‌ها ناشی از فرایندهای بنیادی جهان هستی هستند. پس با توجه به اینکه جهان هستی نمی‌توانسته است سازنده ساختارهای پیچیده باشد، چگونه پیدایش این ساختارها را می‌توان توضیح داد؟ در اینجا پروفسور کافمن مفهوم «فرایندهای تاریخچه‌دار» (Historical Process) را مطرح می‌کند. منظور از فرایندهای تاریخچه‌دار فرایندهایی هستند که تاریخچه وضعیت‌های پیشین خود را حفظ می‌کنند و در ادامه جهت رسیدن به پایداری خود چیده شوند مورد نیاز را اعمال می‌کنند. اجازه دهید مثال ساده‌ای برای توضیح این مفهوم بزنم. فرض کنید هزار گوی وجود دارد که هیچ‌کدام اندازه‌های یکسانی ندارند و قرار است که این گوی‌ها بدون دخالت مستقیم بر اساس اندازه از بزرگ به کوچک مرتب شوند. اگر قرار باشد هر بار به‌صورت تصادفی این گوی‌ها چیده شوند تعداد دفعات ممکن تا زمانی که یک حالت صحیح از چیدمان موردنظر رخ دهد بسیار زیاد خواهد شد و در زمان منطقی، نشدنی است، اما اگر در محل قرارگرفتن این گوی‌ها گودال‌هایی به‌اندازه همه گوی‌ها به ترتیب وجود داشته باشد با هر چیدمان تصادفی ممکن است یک یا چند گوی در گودال هم‌اندازه خود قرار گرفته و از مراحل تکرار چیدمان تصادفی خارج شوند.

در واقع این فرایند وابسته به تاریخچه پیشین خود است و گوی‌هایی را که در مکان مناسب قرار دارند، در ادامه حالات تصادفی چیدمان قرار نمی‌دهد و بدیهی است که در نهایت در زمان بسیار کوتاه‌تر و تعداد دفعات بسیار کمتری، امکان مرتب‌سازی این گوی‌ها بر اساس چیدمان تصادفی وجود خواهد داشت. در فیزیک به این نوع حفظ تاریخچه، غیرارگودیک (Nonergodic) گفته می‌شود. در واقع فرایندهای ارگودیک، فرایندهایی هستند که تا قبل از رسیدن به پایداری همه وضعیت‌های ممکن خود را در یک زمان منطقی تجربه می‌کنند؛ مانند حالت اول در مثال مرتب‌سازی گوی‌ها که هنوز گودال‌ها وجود نداشت. در مقابل فرایندهای غیرارگودیک همه حالت ممکن خود را تجربه نمی‌کنند؛ مانند بخش دوم مثال گوی‌ها یا ساخته‌شدن یک پروتئین از آمینواسیدها. در واقع اشتباه دوم بنیادی مخالفان فرگشت که متکی بر مشکل زمان در پیدایش پروتئین‌هاست، بر اساس تصور اشتباه آنها بین سر ارگودیک‌بودن فرایند است؛ درحالی‌که فرایند پیدایش پروتئین‌ها، فرایندی



غیرارگودیک است. در واقع می‌توان گفت جهان هستی درباره پیدایش اتم‌ها ارگودیک بوده، ولی در مقابل پیدایش مولکول‌های پیچیده غیرارگودیک است. در ادامه پروفسور کافمن به بررسی نقش قوانین فیزیک در فرایندهای زیستی می‌پردازد و به مفاهیمی مانند ارگانیسم از زوایای دیگری نگاه می‌کند. در فصل دوم کتاب، پروفسور کافمن درباره چگونگی امکان بروز یک عملکرد از یک فرایند صحبت می‌کند. در واقع اینکه چگونه یک کارایی می‌تواند به وجود بیاید. در فصل سوم کتاب به مجموعه مباحثی پرداخته می‌شود که می‌تواند چرایی و چگونگی امکان تکثیر یک ارگانیسم را بر مبنای قوانین فیزیک توضیح دهد. در فصل چهارم، بنیادهای پیدایش حیات مانند جهان RNA و جهان لیپیدها در کنار سایر مفاهیمی مانند نیرو پیشرانه حیات بررسی می‌شوند. در این بخش‌ها نقش قوانین فیزیک در امکان پیدایش بنیان‌های اولیه حیات به‌عنوان نیروی محرکه بررسی می‌شود. پروفسور کافمن در فصل پنجم این کتاب به مسئله متابولیسم می‌پردازد و اینکه فرایند متابولیسم چگونه می‌تواند به وجود بیاید. فصل ششم درباره ساختارهای پیش از پیدایش سلول با عنوان پروتوسول است. پروتوسول‌ها قبل از پیدایش سلول‌های اولیه زیستی پدید آمده‌اند و به‌عنوان سازوکار اولیه به‌وجودآمدن سلول‌ها مورد تحقیق قرار می‌گیرند. در این فصل، پروفسور کافمن نشان می‌دهد قوانین فیزیک چگونه می‌تواند به ساخته‌شدن پروتوسل کمک کند. در فصل هفتم به صورت مختصر مکانیسم فیزیکی تفاوت‌هایی که قابلیت اِرت‌برده‌شدن دارند، واکاوی می‌شود. فصل هشتم به واکاوی بازخوردهای یک سیستم از محیط در زمان تعامل با محیط اختصاص دارد. امروزه مشخص شده است دریافت بازخورد از محیط، از عوامل بسیار مهم در تکامل سیستم‌های پیچیده است و بر همین اساس پروفسور کافمن چند مفهوم کلیدی را در این بخش از کتاب تشریح می‌کند. در سه فصل پایانی کتاب، پروفسور کافمن نقش اصلی قوانین فیزیک را در فرایندهایی که پیش از این در فصول قبل توضیح داده، به شکل منسجم بررسی کرده است و نتایج درخرو توجهی از نقش قوانین فیزیک در پیدایش حیات و فرگشت آن تا رسیدن به آن چیزی که امروز می‌شناسیم، مطرح می‌کند.

در نگاه‌های کلی باید گفت این کتاب حاوی نکات تخصصی فراوانی است که هرکدام می‌تواند

انتخاب طبیعی

شباهت‌های دروغین

چرا گروهی به نام بی‌مهرگان وجود ندارد؟



عرفان خسروی
دیرینه‌شناس

● تا میانه‌های دهه ۱۹۸۰/۱۳۶۰ زیست‌شناسان به این نتیجه رسیده بودند رده‌بندی سنتی جانداران به دو گروه گیاهان و جانوران دقیق نیست. در سال ۱۹۸۲ لین مارگولیس و کارلین شورت‌آرت کتابی به نام پنج فرمانرو منتشر کردند که به‌سرعت به شهرت و چاپ‌های مکرر رسید. این کتاب سیاهه‌ای از گروه‌های اصلی جانداران را به همراه جزئیاتی درباره رده‌بندی و تکامل آنها دربار داشت و همان‌طور که از نامش پیداست، مدافع این اندیشه بود که جانداران نه به دو فرمانرو گیاهان و جانوران، بلکه به پنج فرمانرو تک‌زبان (میکروب‌های تک‌یاخته با یاخته‌های بدون هسته)، آغازیان (میکروب‌های تک‌یاخته یا یاخته‌های هسته‌دار)، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران تقسیم می‌شوند. کتابی جذاب که خوش درخشید، ولی دولت مستعجل بود. در حقیقت از چند سال پیش‌تر، یعنی سال ۱۹۷۷/۱۳۵۵ میکروب‌شناسی به نام کارل ووژر مشغول تحقیق روی گروهی از میکروب‌های بدون هسته بود که به «باکتری‌های متان‌زا» شهرت داشتند. ووژر و همکارانش متوجه شدند این میکروب‌ها گرچه مثل باکتری‌های معمولی یاخته‌هایی بدون هسته دارند، اما تفاوت‌های بارزی هم با سایر باکتری‌ها دارند. مثلا خلاف باکتری‌های دیگر در دیواره یاخته‌ای آنها اثری از مولکول‌های پئیتیدوگلیکان نیست. این موضوع باعث شد ووژر و همکارانش به این نتیجه برسند که «باکتری‌های متان‌زا» در حقیقت باکتری نیستند و قراردادن آنها با باکتری‌ها در یک گروه طبیعی نیست. آیا ووژر قصد داشت گروه ششمی به پنج فرمانرو اضافه کند؟ در سال ۱۹۹۰/۱۳۶۹ ووژر پیشنهاد تازه‌ای برای طبیعی‌ترکردن رده‌بندی جانداران ارائه کرد؛ پیشنهادی که از آن زمان اکنون مقبول همه زیست‌شناسان واقع شده است. طبق نظر ووژر و همکارانش، موجودات زنده نه پنج یا شش گروه، بلکه فقط سه گروه هستند: آرکی‌ها (همان متان‌زاهای سابق و خوشایوندان‌شان که یاخته‌هایی بدون هسته دارند اما باکتری نیستند)، باکتری‌ها که یاخته‌هایی بدون هسته با دیواره‌های یاخته‌ای حاوی پئیتیدوگلیکان دارند) و یوکاریوت‌ها (بقیه جانداران که یاخته‌هایی هسته‌دار دارند). طبق این رده‌بندی جدید آغازیان و گیاهان و قارچ‌ها و جانوران با وجود تفاوت‌های زیادی که دارند، همگی شباهتی جدی به یکدیگر دارند. یاخته‌های همه آنها، خلافاً باکتری‌ها و آرکی‌ها، هسته و اندامک‌های دیگر دارد. به این ترتیب، جانوران اکنون زیرگروهی از دامنه یوکاریوت‌ها هستند. این نافی انسجام فرمانرو جانوران نیست، بلکه به این معنی است که جانوران خوشایوندی بسیار نزدیک‌تری با قارچ‌ها و گیاهان دارند تا با باکتری‌ها. همان‌طور که پیش‌تر به دیده بودیم، مبنای رده‌بندی شباهت است و اهمیتی به باکتری‌های میان این جانداران نمی‌دهیم. اما یک سوال! چرا باکتری‌ها و آرکی‌ها دیگر در کنار همدیگر قرار نمی‌گیرند؟ مگر نه اینکه هر دو گروه یاخته‌هایی بدون هسته دارند؟ چطور تفاوت میان باکتری‌ها و آرکی‌ها این‌قدر مهم است که موجب جدایی رده‌بندی آنها شده است؟ پاسخ این پرسش کلید فهم همه تغییرات رده‌بندی در دنیای زیست‌شناسی است. پیش‌تر دیدیم که شباهت میان دو جاندار ممکن است در هر کدام جداگانه پیدا شده و باشد یا میراث به‌جامانده از نیاي مشترک آنها باشد (یعنی جهشی واحد رخ داده است). از آنجا که دو جهش مشابه و مجزا نامحتمل‌تر از یک جهش واحد هستند، منطقا به این نتیجه می‌رسیم دو جاندار مشابه احتمالا خوشایوندند. اما آیا «نداشتن هسته» محصول جهشی در گذشته باکتری‌ها و آرکی‌هاست؟ نکته مهم همین‌جاست! نخستین جاندارانی که در زمین زیسته‌اند، از آغاز هسته نداشتند. پیدایش هسته اتفاق بود که اختلالی نایب مشترک یوکاریوت‌ها (جانوران، قارچ‌ها، گیاهان و...) افتاده است، اما گروه‌های دیگر جانداران از آغاز یاخته‌هایی بدون هسته و اندامک داشتند و همچنان مثل سابق مانده‌اند. گرچه نداشتن هسته نوعی شباهت است، اما چون حاصل تغییرات تکاملی است، این کتاب می‌تواند در کنار سایر خاصه‌های این کتاب برای پاسخ به سؤالات بنیادی جست‌وجوگران حقیقت پیدایش حیات روی زمین استفاده شود. این کتاب می‌تواند در کنار سایر شایسته‌ای مانند کتاب سرگذشت شگفت‌انگیز حیات روی زمین اثر ریچارد داوکینز، انسان خردمند از یووال نوح هرازی و دو کتاب فوق‌العاده پروفسور نیل شوبین با نام‌های ماهی درون شما و عالم درون، دنیای جدیدی را روی مشتاقان علم و دانش باز کند و مخالفان تئوری‌های علمی مربوط به حیات را وادار به تغییر نگرش خود کند.