

# سنت شکنی در تکامل

● بسیاری از دانشمندان بر این باورند که نظریه تکامل جای هیچ‌چون و چرایی ندارد. چرا شما مخالف‌اید؟

- همه دانشمندان معتقدند که تکامل رخ داده است، همه حیات ما برآمده از نیای مشترکی است، انقراض‌هایی صورت گرفته است، و تاکسون‌های زیستی تازه‌ای سربرآورده‌اند. اما پرسش این است که آیا انتخاب طبیعی برای توضیح تکامل کافی است؟ آیا این انتخاب طبیعی است که تکامل را به جریان می‌اندازد؟

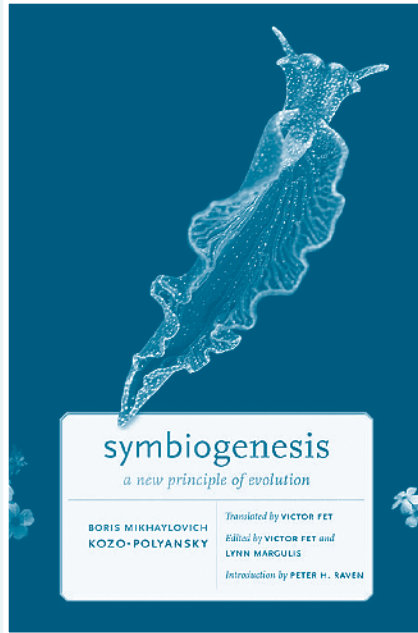
● و شما قبول ندارید که انتخاب طبیعی پاسخ باشد؟

- این بحثی است که من با نئوداروینیست‌ها دارم: آن‌ها می‌گویند هر چیز تازه‌ای ناشی از مجموعه‌ای از جهش‌های تصادفی در DNA، در مسیری است که توسط انتخاب طبیعی تعیین می‌شود. مثلاً اگر شما تخم مرغ‌های بزرگی می‌خواهید، مدام مرغ‌هایی را انتخاب می‌کنید که تخم‌مرغ‌های بزرگ‌تری می‌گذارند و بدین ترتیب شما به تخم مرغ‌های بزرگ‌تر و بزرگ‌تری می‌رسید. اما شما به مرغ‌هایی با بال و پر معیوب و پاهای لرزان نیز می‌رسید. انتخاب طبیعی صفات را حذف و شاید حفظ کند، اما خلق نمی‌کند.

● این ایرادی نسبتاً اساسی به نظر می‌رسد. پس چگونه است که نئوداروینیست‌ها این چنین در پشت مواضع خود سنگر گرفته‌اند؟

- در نیمه نخست قرن بیستم، نئوداروینیسیسم نامی برای کسانی شد که تکامل تدریجی توصیف شده توسط چارلز داروین را با قواعد توارث گرگور مندل که طبق آن ویژگی‌های معینی از یک نسل به نسل دیگر منتقل می‌شود، آشتی دادند. مسئله این بود که قوانین ژنتیک حاکی از عدم تغییر بود. اگر شما گل‌های قرمز خالص و گل‌های سفید خالص، مثل میخک‌های صد پسر را آمیزش دهید به گل‌هایی صورتی می‌رسید. می‌توانید آن‌ها را تبار آمیزی<sup>۱</sup> کنید

## گفت‌وگو با لین مارگولیس



### درباره لین مارگولیس

لین مارگولیس<sup>۱</sup> (متولد ۵ مارس ۱۹۳۸) زیست‌شناس تکاملی و تا زمان مرگ، استاد دانشگاه امهرست<sup>۲</sup> در ماساچوست بود. او در ۱۴ سالگی وارد دانشگاه شیکاگو شد و سپس کارشناسی ارشد خود را در سال ۱۹۶۰ از دانشگاه ویسکانسین در مدیسون و دکتری خود را در ۱۹۶۳ از دانشگاه برکلی کالیفرنیا گرفت. در سال ۱۹۶۶، هنگامی که یکی از اعضای هیئت علمی جوان دانشکده زیست‌شناسی دانشگاه بوستون بود، مقاله‌ای تحت عنوان «خاستگاه میتوز در سلول‌های یوکاریوتی» نوشت که ۱۵ مجله علمی آن را پی در پی رد کردند، ولی سرانجام آن را در ژورنال زیست‌شناسی نظری به چاپ رساند. این مقاله هم اکنون یکی از مشهورترین مقالات علمی جهان در زمینه زیست‌شناسی محسوب می‌شود و در آن نظریه مشهور همزیستی گری خود را که در واقع ادامه کار دانشمندان روسی است، تشریح می‌کند. او پس از آن کتابی در تشریح بیشتر این نظریه با همان عنوان نام مقاله‌اش در سال ۱۹۷۰ به چاپ رساند و مقالات متعددی نیز در همین راستا از او به چاپ رسیده است. همچنان که در این مصاحبه به تفصیل اشاره شده است، این نظریه در تضاد با نظریات نئوداروینیستی‌هایی همچون شان کارول است و از آنجا که نظریه غالب در زیست‌شناسی تکاملی، نظریه‌های رایج نئوداروینیست‌هاست، از او به عنوان یک ستیزه‌جو در محافل علمی یاد می‌شود. مارگولیس که همسر کارل ساگان مشهور - نویسنده کتاب‌های علمی - تخیلی - بوده است در ۲۲ نوامبر ۲۰۱۱ به طور کاملاً ناگهانی در گذشت.

و به سه چهارم گل قرمز و یک چهارم گل سفید برسید. مندل نشان داد که گل‌های والد و گل‌های اخلاف آن‌ها مشابه یکدیگرند و هیچ تغییری در طول زمان وجود ندارد.

شکی نیست که مندل راست می‌گفت. ولی داروین هم می‌گوید در طول زمان تغییر رخ داده است، زیرا همه حیات از نیای مشترکی نشأت می‌گیرد. این فکر ظاهراً هنگامی به تأیید رسید که در اوایل قرن بیستم دانشمندان دریافتند که پرتوهای X و برخی

مواد شیمیایی می‌توانند موجب جهش‌های ژنتیک شوند. اما آیا نئوداروینیست‌ها هیچ وقت از سنگرهای خود بیرون آمدند؟ آیا آن‌ها یا پیروان مدرن آن‌ها - متخصصان ژنتیک جمعیت - هیچ وقت به آن طریقی که داروین به طبیعت می‌نگریست، نگاه کرده‌اند؟ داروین یک طبیعت‌گرای درجه یک بود. اگر شما واقعاً بخواهید تکامل را بررسی کنید، باید گاه‌گذاری بیرون بروید، زیرا آن موقع است که همزیستی‌ها را در همه جا خواهید یافت!

**• پس آیا مندل چیزی را از قلم انداخته بود؟ آیا داروین به خطا رفته بود؟**

- حرف من این است که افکار هر دو ناقص بود. آن صفاتی که از قوانین مندل تبعیت می‌کنند، چندتایی بیشتر نیستند. آیا شما روی پیشانی‌تان خط موی نوک‌دار<sup>۲</sup> دارید یا یک خط موی مستقیم؟ آیا شما لاله‌های گوش آزاد دارید یا لاله‌های گوش چسبیده؟ آیا شما زن هستید یا مرد؟ مندل هفت صفت اختصاصی را یافت که دقیقاً از قوانین او پیروی می‌کردند.

اما نئوداروینیست‌ها می‌گویند گونه‌های جدید بر اثر جهش‌های ژنتیک و تصحیح موجودات زنده ظاهر می‌شوند. سال‌ها در کله من فرو کرده بودند که این تجمع جهش‌های تصادفی است که به تغییری حاصل از تکامل

و گونه‌های جدید می‌انجامد. من به آن ایمان داشتم، تا اینکه به جست‌وجوی شواهدی گشتم

**نئوداروینیست‌ها می‌گویند گونه‌های جدید بر اثر جهش‌های ژنتیک و تصحیح موجودات زنده ظاهر می‌شوند. سال‌ها در کله من فرو کرده بودند که این تجمع جهش‌های تصادفی است که به تغییری حاصل از تکامل و گونه‌های جدید می‌انجامد. من به آن ایمان داشتم، تا اینکه به جست‌وجوی شواهدی گشتم**

**• چه نوع شواهدی شما را مخالف نئوداروینیست‌ها کرد؟**

- آنچه شما می‌خواهید، یافتن شواهد مناسبی برای تغییر تدریجی از یک گونه به گونه دیگر در محیط اطراف، در آزمایشگاه یا در نهشته‌های فسیلی - و ترجیحاً در هر سه - است. معمای بزرگ برای داروین این بود که چرا تا پیش از یک نقطه زمانی مشخص [تا ۵۴۲ میلیون سال پیش] هیچ نهشته‌ای وجود ندارد و سپس ناگهان در نهشته‌های فسیلی به تقریباً همه انواع اصلی جانوران رسیدیم. دو دیرین‌شناس به نام‌های نیلز الدر<sup>۵</sup> و استفان جی گولد<sup>۶</sup> دریاچه‌هایی را در شرق آفریقا و در جزایر کاریب در جست‌وجوی

**پرنده‌گان با منقار بزرگ رو به انقراض گذاشتند، و پرنده‌گان با منقار کوچک در سطح جزیره گسترش یافتند که این گسترش به دلیل نوع دانه‌هایی بود که آن‌ها می‌خوردند. آن‌ها با گذشت زمان متوجه تغییرات زیادی در میان یک گونه شدند. ولی آن‌ها هرگز گونه جدیدی را نیافتند**

تغییرات تدریجی داروینی از یک گونه تریلوبیت یا گونه‌ای از حلزون به گونه‌هایی دیگر بررسی کردند. آنچه آن‌ها در یافتند، تعداد زیادی تغییر به عقب و جلو در جمعیت‌ها و سپس - ناگهان - گونه‌هایی کاملاً جدید بود. هیچ تدریجی در نهشته‌ها یافت نشد.

**• گولد از عبارت «تبادل منقطع»<sup>۷</sup> برای توصیف آنچه او از آن به عنوان جهش‌های واقعی در تغییر تکاملی یاد می‌کند، استفاده کرد. بیشتر زیست‌شناسان، با پیشنهاد اینکه باید همچنان شواهد فسیلی بیشتری بیابیم، با نظر گولد مخالفت کردند. شما در کجای این منازعه ایستاده‌اید؟** - «تبادل منقطع» برای توصیف ناپیوستگی در ظهور گونه‌های جدید ابداع شد و همزیستی‌گری<sup>۸</sup> در تأیید این

اندیشه است که این ناپیوستگی‌ها واقعی هستند. یک مثال: بیشتر کلام‌ها<sup>۹</sup> در آب‌های عمیق و نسبتاً تاریک زندگی می‌کنند. در میان گروهی از این حلزون‌ها گونه‌ای وجود دارد که نیای آن‌ها جلبک‌ها را می‌بلعید، ولی نمی‌توانست هضم کند، بلکه آن‌ها را در زیر صدف‌های خود نگه می‌داشت. این صدف‌ها با گذشت زمان شفاف شدند، طوری که نور خورشید توانست به درون آن‌ها نفوذ کند. حلزون‌ها به جلبک‌ها تغذیه رسانی کردند و بدین ترتیب محل سکونت آن‌ها به آب‌های مشرف به نور خورشید کشیده شد. بنابراین یک ناپیوستگی میان نیای جمع‌کننده غذا که ساکن فضایی تاریک بودند و اخلاف آن‌ها که از طریق فتوسنتز تغذیه می‌کنند، وجود دارد.

**• نظرتان راجع به مطالعات موسوم به «منقار سهره‌ها» که در دهه ۷۰ درباره نظریه تکامل داروین صورت گرفت، چیست؟ آیا آن مطالعات نظریه داروین را تأیید نکردند؟**

- پیتر و رزماری گران<sup>۱۰</sup> که یک زوج زیست‌شناس تکاملی بودند گفتند: «گوربای این نظریه؛ ما می‌خواهیم برویم آنجا و گونه‌های موجود را بررسی کنیم.» آن‌ها تخم‌ها، منقارها، و سایر چیزهای دیگر سهره‌ها را در جزیره دافنه<sup>۱۱</sup>، یک جزیره کوچک تپه‌ای واقع در گالاپاگوس اکوادور،

سال به سال اندازه‌گیری کردند و دریافتند که در زمان سیل یا در زمان‌های دیگری که دانه‌های بزرگ یافت نمی‌شوند، پرندگان با منقارهای بزرگ نمی‌توانند غذا بخورند، در نتیجه بر اثر گرسنگی می‌میرند و نسل‌شان در جزیره رو به انقراض می‌گذارد.

### ● آیا آن‌ها شواهدی از ظهور گونه‌های جدید ارائه دادند؟

- آن‌ها متوجه یک تغییر بزرگ شدند: پرندگان با منقار بزرگ رو به انقراض گذاشتند، و پرندگان با منقار کوچک در سطح جزیره گسترش یافتند که این گسترش به دلیل نوع دانه‌هایی بود که آن‌ها می‌خورند. آن‌ها با گذشت زمان متوجه تغییرات زیادی در میان یک گونه شدند. ولی هرگز گونه جدیدی را نیافتند. آن‌ها گفتند که اگر به حد کافی وقت می‌گذاشتند، گونه‌های جدیدی را می‌یافتند.

### ● به نظر می‌رسد برخی از نقدهای شما بر انتخاب طبیعی خیلی شبیه نقدهای مایکل بیپی<sup>۱۲</sup>، یکی از مشهورترین طرفداران نظریه «طراحی هوشمند<sup>۱۳</sup>» باشد، با این حال شما با هم منازعاتی نیز داشته‌اید. چه تفاوتی میان دیدگاه‌های شما وجود دارد؟

- منتقدان، از جمله منتقدان باورمند به خلق اختصاصی، انتقادات به جایی دارند. موضوع این است که آن‌ها به جز طراحی هوشمند پیشنهاد دیگری ندارند. آن‌ها اندیشه جانشینی ندارند که علمی باشد.

### ● شما ادعا می‌کنید که سازوکار اصلی تکامل جهش‌های ژنتیک نیستند، بلکه همزیستی‌گری است که در آن گونه‌های جدید از طریق رابطه همزیستی بین دو یا چند نوع موجود زنده به وجود می‌آیند. نحوه آن چگونه است؟

- بی‌هیچ استثنایی، همه موجودات زنده قابل مشاهده حاصل همزیستی‌گری هستند و باکتری‌ها، کوچک‌ترین جزء آن‌اند. به نظر

من، کل جهان هستی مثل یک نقاشی پوئن تیلیستی<sup>۱۴</sup> (نقطه-نقطه‌ای) است. وقتی از آن فاصله بگیرید، هم‌چون نقاشی مشهور ژرژسازت<sup>۱۵</sup> از مردم داخل پارک، خود را جلوه می‌دهد. از فاصله‌ای نزدیک، نقطه‌ها دیده

### ● وقتی که نه جانوری بود، نه گیاهی و نه قارچی. همه جهان باکتریایی بود- باکتری‌هایی که با یافتن جایی راحت و مناسب، خیلی قابل شده بودند. همزیستی‌گری نشان می‌دهد که هر موجود زنده قابل مشاهده ترکیب یا اجتماعی از باکتری‌هاست

می‌شوند که اجسام زنده‌ای - توزیع‌های مختلفی از باکتری‌ها- هستند. جهان زنده خیلی پیش از موجودات هسته‌دار [یاخته‌های یوکاریوتی] وجود داشته است. وقتی که نه جانوری بود، نه گیاهی و نه قارچی. همه جهان باکتریایی بود- باکتری‌هایی که با یافتن جایی راحت و مناسب، خیلی قابل شده بودند. همزیستی‌گری نشان می‌دهد که هر موجود زنده قابل مشاهده، ترکیب یا اجتماعی از باکتری‌هاست.

### ● چگونه اجتماع باکتری‌ها توانست سطح‌های زندگی کاملاً جدید و پیچیده‌تری را شکل دهد؟

- همزیستی‌گری نشان می‌دهد که میتوکندری‌ها در جانوران، گیاهان، و

### ● همزیستی‌گری یک پدیده اکولوژیک است که در آن نوعی موجود زنده در تماس با موجودی دیگر زندگی می‌کند. همزیستی‌گری طولانی به ساختارهای بین سلولی جدید، اندام‌ها و دستگاه‌های جدید، و گونه‌ای جدید از الحاق گونه‌های دیگری می‌انجامد که پیش از آن در چیز دیگری مناسب بودند

یاخته‌های قارچی حاصل باکتری‌هایی است که اکسیژن مصرف می‌کنند و کلروپلاست گیاهان و جلبک‌ها- که موجب فتوسنتز می‌شود- حاصل سیانوباکتری‌هاست. این‌ها که قبلاً جلبک‌های سبز آبی خوانده می‌شدند،

اکسیژن را برای تنفس همه جانوران مهیا کردند.

### ● آیامی خواهید بگوئید باکتری‌های آزاد، بخشی از باخته‌های موجودات دیگر شدند؟ چگونه ممکن است چنین اتفاقی رخ داده باشد؟

- در مرحله‌ای خاص، یک آمیب یک باکتری را بلعید ولی نتوانست آن را هضم کند. این باکتری به تولید اکسیژن پرداخت یا ویتامین‌ها را ساخت و بدین ترتیب موجب بقای هردو، یعنی هم خود باکتری و هم آمیب شد. سرانجام باکتری‌های داخل آمیب

تبدیل به میتوکندری شدند. نقطه‌های سبزی که شما در یاخته‌های گیاهان می‌بینید در ابتدا به صورت سیانوباکتری بودند. این بدون هیچ شک و شبهه‌ای اثبات شده است.

### ● و این نوع مشارکت موجب تغییر تکاملی اصلی شد؟

- نکته این است که تکامل با جهش‌های بزرگ رخ می‌دهد. این اندیشه، جهش کلان<sup>۱۶</sup> خوانده می‌شود، و بیان آن در سال ۱۹۶۷ در هاروارد لگه ننگی برای من شد. کیت پورتر<sup>۱۷</sup> که استاد عالی مقامی در هاروارد بود با استهزا از من پرسید: «شما واقعاً به جهش کلان معتقدید؟ شما به صفات اکتسابی اعتقاد دارید؟!»، نه، من به ژنوم‌های اکتسابی اعتقاد دارم.

### ● آیا می‌شود مثالی از همزیستی‌گری در عمل بدهید؟

- به این جلد مجله فیزیکولوژی گیاهی‌نگاه کنید. این عکس یک لیسه نابالغ است. لیسه هیچ تبار فتوسنتزی‌ای ندارد. بنابراین از جلبک‌ها تغذیه می‌کند و کلروپلاست‌های آن‌ها را می‌گیرد.

این عکسی است که دو هفته بعد، از همان جانور گرفته شده است. حالا کاملاً سبز است. جانور کلروپلاست‌های جلبک را گرفته و کاملاً فتوسنتزی شده است و اکنون در زیر نور خورشید دراز کشیده است. در پایان سپتامبر، این لیسه‌ها قرمز و زرد و

شبهه برگ‌های خزان زده می‌شوند. وقتی تخم می‌گذارند، تخم آن‌ها حاوی زنی برای فتوسنتز در داخل آن است. یا به گاو نگاه کنید. گاو یک مخزن تخمیر ۴۰ گالونی چهار پا است. نمی‌تواند علف‌ها را هضم کند و به موجودات همزیستی گری در سیرابی بسیار بزرگش نیاز دارد تا بتواند علف‌ها را هضم کند. بخشی از تفاوت میان گاوها و گونه‌های مشابه آن‌ها نظیر بیرون‌ها یا گاوهای عنبر<sup>۱۸</sup> را باید در همزیستی‌گرهای متفاوتی که دارند، جست‌وجو کرد.

### ● اما اگر این مشارکت‌های همزیستی‌گر این قدر پایداری،

### چگونه می‌توانند موجب تغییر تکاملی شوند؟

- همزیستی‌گری یک پدیدهٔ اکولوژیک است که در آن نوعی موجود زنده در تماس با موجودی دیگر زندگی می‌کند. همزیستی‌گری طولانی به ساختارهای بین سلولی جدید، اندام‌ها و دستگاه‌های جدید، و گونه‌های جدید از الحاق گونه‌های دیگری می‌انجامد که پیش از آن در چیز دیگری مناسب بودند.

این اسلوب اصلی بدعت تکاملی از چشم کسانی که اصطلاحاً زیست‌شناسان تکاملی خوانده می‌شوند، مغفول مانده است. آن‌ها فکر می‌کنند متخصص تکامل هستند، در حالی که صرفاً جانورشناسان انسان‌مداری هستند.

آن‌ها فقط دارند با یک کارت از پنج کارت بازی می‌کنند. از پنج کارت باکتری‌ها، آغازیان، قارچ‌ها، جانوران، و گیاهان، آن‌ها فقط با جانوران، یعنی پنجمین ورق، بازی می‌کنند. زیست‌شناسان تکاملی معتقدند که طرح تکاملی، به درخت می‌ماند. ولی این درست نیست. طرح تکاملی همچون تار است - تارها در هم تنیده‌اند، مثل هنگامی که جلبک‌ها و لیسه‌ها به هم نزدیک می‌شوند و در کنار هم می‌مانند.

### ● در عوض، دیدگاه همزیستی‌گری تکامل عقبه‌ای طولانی در روسیه دارد. درست است؟

- از زمان‌های خیلی دور، روس‌ها می‌گفتند انتخاب طبیعی، یک فرایند حذفی است و نمی‌تواند همهٔ گونه‌گونی‌هایی را که می‌بینیم ایجاد کرده باشد. آن‌ها درک کرده بودند که منبع اصلی گونه‌های جدید،

### ● سیفلیس معضل بزرگی است، زیرا اسپیروکت‌ها به صورت اجسام مدور نهفته می‌مانند و بخشی از شیمی بدن می‌شوند، که از آن برای تکثیر خود استفاده می‌کنند. در واقع، مجموعهٔ علائم بیماری، یا نشانگان سیفلیس کاملاً با نشانگان دیگری همپوشانی دارد: نشانگان ایدز

همزیستی‌گری است و نظریهٔ داروین را رد کردند. اگر جهان انگلیسی‌زبان، انتخاب طبیعی را دارد، روس‌ها همزیستی‌گری را دارند. در سال ۱۹۴۲، شخصی به نام بوریس میخایلوویچ کوزو-پلانسکی<sup>۱۹</sup> کتابی تحت عنوان همزیستی‌گری: اصل تازهٔ تکامل<sup>۲۰</sup> نوشت و در آن انتخاب طبیعی داروین را به عنوان حذف‌کننده با همزیستی‌گری به عنوان خلق‌کننده، آشتی داد. او به مژک‌ها - موهای پرچین و شکنی که برخی میکروب‌ها برای حرکت از آن‌ها استفاده می‌کنند - توجه کرد و گفت هیچ بعید نیست که مژک‌های یاخته‌های اسپرم، برآمده از «یاخته‌های بی‌هستهٔ تاژکدار» باشد، که به وضوح منظور او باکتری‌های شناگر بود.

### ● کری مولیس ابرندهٔ جایزهٔ نوبل ۱۹۹۳ برای توالی DNA و کسی که برای دیدگاه‌های علمی نامتعارف خود مشهور است در گفت‌وگویی بیان داشته است که او در پی مرجعی دال بر این موضوع که HIV عامل بیماری ایدز است، گشته و «هیچ مدرکی» را نیافته است

### ● آیا این فکر هرگز به اثبات رسیده است؟

- اندام‌های حسی مهره‌داران، مژک‌های تغییر شکل یافته‌ای دارند: یاخته‌های میله‌ای و مخروطی چشم مژک دارند و اندام حس توازن در گوش داخلی نیز با مژک‌های حسی،

تراز می‌شود. شما سرتان را به یک سمت کج می‌کنید و ذرات کلسیم کربنات کوچک واقع در گوش میانی به مژک‌ها برخورد می‌کنند. این موضوع از کمی پس از اختراع میکروسکوپ‌های الکترونی در سال ۱۹۶۳ به اثبات رسیده است. مژک‌های

حسی ناشی از جهش‌های تصادفی نیستند. آن‌ها ناشی از اکتساب ژنوم کامل یک باکتری همزیست هستند که قبلاً می‌توانست نور یا حرکت را درک کند. به‌ویژه، فکر می‌کنم آن یک اسپیروکت است که به مژک تبدیل شده است.

### ● آیا اسپیروکت‌ها همان عامل بیماری سیفلیس نیستند؟

- بله، و نیز بیماری لایم<sup>۲۱</sup>. انواع زیادی اسپیروکت وجود دارد، و اگر حرف من درست باشد، برخی از آن‌ها نیای مژک‌ها در یاخته‌های ما هستند. باکتری‌های اسپیروکت قبلاً برای حساسیت به حرکت، نور و مواد شیمیایی بهینه شده‌اند. یاخته‌های یورکاریوتی یک سیستم انتقال درونی دارند. اگر حرف من درست باشد، کل این سیستم - موسوم به اسکلت سلولی - ناشی از اتصال اسپیروکت‌های نیایی است. میتوز نوعی از سیستم جنبشی داخلی است که ناشی از این باکتری‌های شناگر آزاد همزیست است. در اینجا اوبدئوبی را نشان می‌دهد ما مژک‌های اسپرم‌های شناگر منزوی را با اسپیروکت‌های شناگر مقایسه کرده‌ایم. آیا به حد کافی واضح نیست؟

### ● و با وجود این، این نظرها عموماً مورد قبول قرار نگرفته‌اند، چرا؟

- آیا شما حاضرید باور کنید که مژک‌های اسپرم ناشی از اسپیروکت‌ها هستند؟ اغلب زیست‌شناسان تکاملی حاضر نیستند که بپذیرند. آن‌ها وقتی منظور حرف‌های مرا می‌فهمند، به آن علاقه‌ای نشان نمی‌دهند.

### ● ما معمولاً فکر می‌کنیم باکتری‌ها مضر هستند. شما مخالف‌اید؟

- ما بدون باکتری‌ها نمی‌توانیم زندگی کنیم. آن‌ها موجب حفظ فرایندهای حیاتی

در سطح زمین می‌شوند. ویتامین‌هایی در باکتری‌ها وجود دارد که بدون آن‌ها نمی‌توانیم زندگی کنیم. حرکت گاز معده و مدفوع هرگز بدون وجود باکتری‌ها رخ نمی‌داد. بدون باکتری‌ها، بدن نمی‌تواند صدها کار را انجام دهد. در لابه‌لای انگشتان و در زیر بازوان، جنگلی از باکتری‌ها وجود دارد. در دهان باکتری وجود دارد و تعداد زیادی اسپiroکت و سایر باکتری‌ها در روده یافت می‌شود. وجود آن‌ها برای ما عادی شده است. باکتری‌ها، نیا‌های ما هستند.

سال‌ها پیش یکی از دانشجویانم دستش را به طور عمیقی با شیشه برید و اتفاقاً با حدود ۱۰ میلیون اسپiroکت آغشته شد. ما همه نگران بودیم، ولی هیچ اتفاقی نیفتاد. او حتی یک واکنش آلرژیک نیز نشان نداد. این حاکی از آن است که به جز میکروب‌هایی که در حین تکامل همراه ما بوده‌اند، بقیه مضر نیستند.

### ● آیا منظور تان این است که باکتری‌های مضر فقط آن‌هایی هستند که در یک دوره تکاملی با ما سهیم بوده‌اند؟

- دقیقاً. اسپiroکت‌های خطرناکی نظیر ترپونما<sup>۲۲</sup> بیماری سیفلیس، یا برلیای<sup>۲۳</sup> بیماری لایم رابطه‌های همزیستی‌گری دیرپایی با ما دارند. ترپونما، چهار پنجم ژن‌هایش را از دست داده است، چرا که ما داریم، چهار پنجم کارها را برای آن انجام می‌دهیم و با این حال مردم نمی‌خواهند قبول کنند که عفونت اسپiroکتی مزمن مثالی از همزیستی‌گری است.

### ● شما با پیشنهاد اینکه اسپiroکت‌های مارییچ به «اجسام مدور» غیر فعالی تبدیل می‌شوند، بسیاری از محققان پزشکی را برآشفته کرده‌اید. دعوا سر چیست؟

- اسپiroکت‌ها تحت هر شرایط نامساعدی که بقا داشته باشند، ولی نتوانند رشد کنند به اجسامی مدور تبدیل می‌شوند. مثل یک هاگ قارچ، جسم مدور مرحله نهمته‌ای است که همه ژن‌ها را دارد و می‌تواند دوباره شروع به رشد کند. اگر شما

اسپiroکت‌های بیماری لایم را در آب مقطر قرار دهید به اجسامی مدور تبدیل می‌شوند. سپس به محض اینکه آن‌ها را همراه با آب داخل آن در محیط غذایی مناسبی قرار دهید، دوباره ظاهر می‌شوند و شروع به رشد می‌کنند. افسانه رایج این است که پنی‌سیلین

### ● هیچ بعید نیست که دم‌های یاخته‌های اسپروم، برآمده از «یاخته‌های بی‌هسته تاژکدار» باشد

اسپiroکت‌ها را می‌کشد و بنابراین سیفلیس مسئله مهمی نیست. ولی سیفلیس معضل بزرگی است، زیرا اسپiroکت‌ها به صورت اجسام مدور، نهفته می‌مانند و بخشی از شیمی بدن می‌شوند، که از آن برای تکثیر خود استفاده می‌کنند. در واقع، مجموعه علائم بیماری، یا نشانگان سیفلیس کاملاً با نشانگان دیگری همپوشانی دارد: نشانگان ایدز.

### ● صبر کنید، شما دارید می‌گویید که ایدز در واقع همان سیفلیس است؟

- از سال‌های ۱۵۰۰ میلادی تا پس از جنگ دوم جهانی که می‌پنداشتند سیفلیس را می‌توان با پنی‌سیلین علاج کرد، نوشتارهای فراوانی درباره سیفلیس به چاپ رسیده است. اکنون همان علائم بیماری، دقیقاً ایدز را نیز توصیف می‌کند. این در مقاله ما با عنوان «تجدید حیات مقلد بزرگ<sup>۲۴</sup>» نشان داده شده است. ادعای ما این است که هیچ گواهی بر

### وقتی زیست‌شناسان تکاملی از مدل سازی رایانه‌ای استفاده می‌کنند تا دریابند چند جهش لازم است تا از گونه‌ای به گونه دیگر رسید، این دیگر ریاضیات نیست، این رمزگشایی اعداد است

این مدعا وجود ندارد که HIV یک ویروس عفونی، یا حتی اصلاً یک موجودیت واقعی باشد. هیچ مقاله علمی‌ای وجود ندارد که ثابت کند ویروس HIV باعث ایدز می‌شود. کری مولیس<sup>۲۵</sup> ابرنده جایزه نوبل ۱۹۹۳ برای توالی

DNA و کسی که برای دیدگاه‌های علمی نامتعارف خود مشهور است<sup>۲۶</sup> در گفت‌وگویی بیان داشته است که او در پی مرجعی دال بر این موضوع که HIV عامل بیماری ایدز است، گشته و «هیچ مدرکی» را نیافته است.

### ● آیا هیچ رابطه‌ای بین سیفلیس و بیماری لایم وجود دارد که عامل آن نیز

### یک اسپiroکت است و درمان آن نیز اگر دیر تشخیص داده شود، مشکل خواهد بود؟

- هم اسپiroکت ترپونما که باعث سیفلیس می‌شود و

هم اسپiroکت برلیا که عامل بیماری لایم است فقط دارای یک پنجم ژن‌هایی هستند که برای بقای خود به آن نیاز دارند. در حالی که اسپiroکت‌های دیگر برای بقای خود در بیرون به ۵۰۰ ژن نیاز دارند، اسپiroکت‌های این دو بیماری فقط ۱۰۰۰ ژن در داخل خود دارند. فراورده‌های این ۴۰۰۰ ژن مفقود که برای رشد باکتری‌ها لازم است توسط بافت‌های مرطوب و گرم انسان تأمین می‌شود. این نشان می‌دهد که چرا هم اسپiroکت برلیای بیماری لایم و هم اسپiroکت ترپونمای بیماری سیفلیس همزیست هستند - آن‌ها به جسم دیگری برای بقا نیاز دارند. اسپiroکت‌های برلیا و ترپونما قدمتی طولانی در داخل بدن انسان دارند. سیفلیس در ناهنجاری‌های جمجمه‌ای که به مصریان باستان می‌رسد، مشاهده شده است. اما من به اسپiroکت‌ها فقط به خاطر نیای خودم علاقه دارم، نه به خاطر بیماری‌ها.

### ● وقتی شما از هوش تکاملی باکتری‌ها صحبت می‌کنید، تقریباً این‌طور به نظر می‌رسد که دوست دارید آن‌ها را به صورت موجوداتی هوشیار تصور کنید.

- به نظر من، هشیاری ویژگی همه یاخته‌های زنده است. همه یاخته‌ها توسط غشایی خود ساخته محصور شده‌اند. برای حس مواد شیمیایی - غذا یا سم - به یک یاخته نیاز است. برای حس یک بو به یک یاخته نیاز است. برای حس نور، یک یاخته لازم است. شما باید دارای یک

