عبدالرضا ناصرمقدسی
متخصص مغز و اعصاب

تحلیل اسطوره با علوم تجربی

آیا می‌توان از یک اسطوره ام‌آرآی به عمل آورد؟

آیا می‌توان از یک اسطوره ام‌آرآی به عمل آورد؟ در نگاه اول پاسخ این سؤال منفی است، زیرا برای انجام ام‌آرآی از یک ابژه، آن ابژه باید ماهیت مادی داشته باشد و نمی‌توان از چیزی به نام اسطوره که از جنس آگاهی و تجربه بوده و فرم مادی ندارد ام‌آرآی به عمل آورد. ما می‌توانیم از اشیای مختلف مادی مثل بدن انسان ام‌آرآی انجام داده و تصاویر آن را تفسیر کنیم، اما صحبت از انجام ام‌آرآی از اسطوره آفرینش در آیین مانی در نگاه اول اگر تمسخرآمیز نباشد، حداقل ناآگاهانه است. البته وقتی نتوانیم از یک اسطوره ام‌آرآی به‌عمل آوریم به تبع آن بسیاری از یافته‌های ممکن از دست می‌رود، زیرا ام‌آرآی صرفا یک روش تصویربرداری نیست، بلکه با قرارگرفتن یک ابژه زیر دستگاه ام‌آرآی می‌توانیم به خصوصیات درونی آن دست یافته و اطلاعات ذی‌قیمتی را به دست آوریم. اکنون نیز از وسیله‌های مختلف تصویربرداری همچون سی‌تی‌اسکن در باستان‌شناسی و بررسی اشیای مختلف باستانی استفاده می‌شود. به این وسیله بدون آنکه صدمه‌ای به بافت مربوطه وارد شود، می‌توانیم از خصوصیات و محتوای درونی آن اطلاع کسب کنیم؛ کاری که ما پزشکان در برخورد با بیماری‌های مختلف انجام می‌دهیم. به‌عنوان مثال ام‌آرآی وسیله‌ای بسیار مهم برای متخصص مغز و اعصاب جهت دستیابی به ویژگی‌های مغز یک بیمار است. به این وسیله بدون آنکه جمجمه را بشکافیم می‌توانیم به درون مغز بیمار سرک کشیده و محتوای آن را دیده و به تشخیص مورد نظر برسیم. بفهمیم علائم بیمار ناشی از چیست؟ آیا سکته کرده است؟ آیا مبتلا به ام‌اس شده است؟ و هزار یافته مهم دیگر که درنهایت به ما کمک بسیاری در درمان بیمار می‌کند. اسطوره اما از جنس ابژه نیست؛ بنابراین این امکان از ما دریغ می‌شود که بتوانیم با استفاده از این وسایل بفهمیم که در لایه‌های زیرین آن چه می‌گذرد. البته باید توجه داشت که اسطوره شباهت‌های زیادی با ابژه‌ای مانند بدن دارد. بدن نیز لایه‌های بسیاری دارد و بسیار فراتر از آن چیزی است که ما به‌ظاهر می‌بینیم و درک می‌کنیم. می‌توانیم بدن را به‌صورت آناتومیک و فیزیولوژیک تعریف کنیم؛ مثلا بگوییم بدن از چه اعضایی تشکیل شده است، چه ارگان‌هایی دارد و این ارگان‌ها کجا قرار گرفته‌اند. می‌توانیم از عملکرد این ارگان‌ها حرف بزنیم. ببینیم قلب چگونه عمل کرده و خون را به مناطق مختلف بدن ارسال می‌کند یا شیوه عملکرد مغز چیست؟ چگونه مغز فرایندی عجیب به نام آگاهی را به وجود می‌آورد؟ برای همه این سؤال‌های بیولوژیک، باید از بدن لایه‌برداری کنیم. پاسخ به سؤال‌های آناتومیک و فیزیولوژیک بدون پیشرفت علم تشریح امکان‌پذیر نیست و علم تشریح با لایه‌برداری از بدن و نشان‌دادن حقایق مستتر در آن به رشد کلی تمام علوم بسیار یاری رسانده است؛ اما می‌توان در درک لایه‌های تشکیل‌دهنده مفهوم بدن بسیار فراتر رفت. بدن فارغ از رمز و رموز آناتومیک و فیزیولوژیک، لایه‌های دیگری نیز دارد و آن مفهومی از بدن است که ما با آن زندگی می‌کنیم؛ مفهومی که به بدن زیسته شهرت دارد. بدن زیسته دیگر همان بدن آناتومیک و فیزیولوژیک نیست، بلکه از آن بسیار فراتر رفته و ویژگی‌های فرهنگی، سیاسی، اجتماعی و... در ایجاد و شکل‌دهی به آن بسیار نقش دارند. اینجاست که اسطوره نیز پیوندی ناگسستنی با بدن برقرار می‌کند و بخش مهمی از بدن زیسته در تاریخ انسانی اسطوره‌ای می‌شود. پس به‌نظر می‌رسد صحبت از انجام ام‌آرآی از یک اسطوره هم چندان حرف عجیبی نباشد.

اسطوره‌شناسی عصبی-تکاملی به‌خوبی به ما نشان داده است که یک اسطوره درست مانند بدن انسان، صرفا آن چیزی نیست که در ظاهر می‌بینیم، بلکه از لایه‌های مختلفی تشکیل شده است که این لایه‌ها در کنش با یکدیگر و حذف و اضافاتی که به واسطه برخورد آنها با هم صورت می‌گیرد، به وجود آمده و در نهایت به شکل فعلی به دست ما رسیده‌اند؛ ازاین‌رو اسطوره به دلیل لایه‌لایه‌بودن خود شباهت جالب و مهمی به بدن انسان دارد، پس اگر بتوانیم از این مجموعه پیچیده لایه‌برداری کرده و آنها را به شکلی عینی‌تر مشاهده کنیم، می‌تواند ما را در امر شناخت اسطوره‌ها بسیار یاری برساند؛ بنابراین کمی کنجکاوی برای استفاده از ابزارهای علمی جهت تجزیه‌وتحلیل یک اسطوره می‌تواند بسیار مفید واقع شود. در اینجا هم اسطوره‌شناسی عصبی-تکاملی به کمک ما می‌آید. از نظر اسطوره‌شناسی عصبی-تکاملی، اسطوره در ساحت یک موجود زنده به‌ویژه انسان تعریف می‌شود. انسان است که اسطوره را تجربه می‌کند؛ بنابراین فرایند زیستن در ساحت اسطوره، در ذهن و مغز انسان اتفاق می‌افتد؛ ازاین‌رو بخشی از ساختار اسطوره ملهم از ساختار پردازشی مغز انسان است، پس می‌توان برای لایه‌برداری از یک اسطوره سراغ مغز رفت. این کار به‌مثابه ورود آزمایشگاه به حیطه اسطوره‌شناسی تلقی می‌شود. این‌گونه اسطوره را می‌توان در آزمایشگاه آزمود و جنبه‌های مختلف آن را مانند یک موجود زنده مورد بررسی قرار داد. برای این منظور باید به اسطوره جان بخشید. درواقع باید اسطوره را در فضای یگانه با انسانی که آن را تجربه می‌کند تحلیل و بررسی کرد؛ ازاین‌رو بررسی اسطوره‌های زنده یعنی اسطوره‌هایی که هنوز در اقوام و ملیت‌های مختلف تجربه می‌شوند، از اهمیت بسیاری برخوردار است، زیرا می‌توان به جای خود اسطوره از افرادی که آن اسطوره را تجربه می‌کنند تصویربرداری مغزی به عمل آورد یا توسط تست‌های شناختی بررسی کرد. خوشبختانه روش‌های تصویربرداری می‌توانند امکانات خوبی را در اختیار ما قرار دهند. یک‌سری از روش‌ها اصطلاحا ساختارهای مغزی را به ما نشان می‌دهد. ام‌آرآی یا سی‌تی‌اسکن که به شکلی مرسوم در تشخیص بیماری‌ها به کار می‌روند از این موارد به‌شمار می‌آیند. ما به‌واسطه آن می‌توانیم اجزای مختلف مغزی را مشاهده کنیم و اگر از روش‌های دقیق‌تری مانند ترکتوگرافی استفاده کنیم می‌توانیم جزئیات بیشتری از مغز را نیز ببینیم و ارزیابی کنیم؛ اما روش‌هایی مانند ام‌آرآی کارکردی فعالیت مغز را در حین انجام کاری خاص به ما نشان می‌دهند؛ مثلا وقتی متنی را می‌خوانیم این روش به ما نشان می‌دهد که کدام قسمت از مغز فعالیت دارد. از همین روش می‌توانیم برای بررسی اسطوره‌های زنده استفاده کنیم و ببینیم که در حین تجربه یک اسطوره خاص کدام‌یک از مراکز مغز فعال می‌شوند. ایجاد یک اطلس فیزیولوژیک از چگونگی تجربه اسطوره‌ای در مغز می‌تواند به ما در درک لایه‌های آن کمک کند. اینکه بفهمیم کدام‌یک از مناطق مغزی و نیز ساختارهای پردازشی در شکل‌گیری این تجربه اسطوره‌ای دخیل هستند، می‌تواند به ما در درک معنای نهفته در آن یاری رساند. اینکه یک تجربه اسطوره‌ای چگونه در مغز شکل می‌گیرد و اتفاق می‌افتد با توجه به دانش ما از ساختار مغز، معنای نهفته‌ای از آن اسطوره را نشان خواهد داد.

به گمان من ورود شیوه‌های جدید علوم تجربی در بررسی اسطوره‌ها، بحث و باب تازه‌ای را در این زمینه می‌گشاید. دیگر نمی‌توان به خوانش متون و بحث‌های زبان‌شناختی و سایر روش‌های مرسوم در بررسی اسطوره‌ها دل خوش کرد. به گمانم هر آنچه این روش‌ها در مورد اسطوره می‌توانستند بیان کنند، گفته‌اند و حالا باید از روش‌هایی کاملا جدید برای بررسی اسطوره‌ها سود جست. اسطوره‌شناسی عصبی-تکاملی بر اساس همین نیاز است که به وجود آمده و در عین حال نه‌تنها موضوعات جدیدی در مورد ماهیت اسطوره‌ها به ما می‌گوید، بلکه جنبه‌های شگفت‌انگیزی از ماهیت انسانی را نیز بر ما مکشوف می‌کند.

مرزهای تاریک حیات

«کارل زیمر» از بحران حل‌نشده زیست‌شناسی پرده برمی‌دارد

ترجمه: محمدکرام‌الدینی

تنوع گسترده حیات، تعریف آن را دشوار کرده است، اما زیست‌شناسان همواره در تلاش بوده‌اند تا تعریفی جامع و مانع از حیات ارائه دهند. از سوی دیگر، معمولا مردم حس می‌کنند که می‌توانند بدون نیاز به تعریف حیات، زنده یا غیرزنده بودن موجودات را تشخیص دهند، اما طبیعت پر از موجوداتی است که در مرزهای حیات‌اند و بنابراین نمی‌توان آنها را زنده یا غیرزنده شمرد. آیا ممکن است تعریف واحدی از حیات به دست نیاید؟ این چالش ممکن است با بازشدن راه سیارات و قمرهای دیگر تشدید شود. «کارل زیمر»، زیست‌شناس و نویسنده علم، در این نوشته درباره تلاش‌های نومیدانه زیست‌شناسان برای ارائه یک تعریف جهان‌پسند از حیات بحث می‌کند.

علم زیست‌شناسی پیروزمندانه به قرن بیست‌ویکم وارد شده است. زیست‌شناسان هنوز به حیات فرازمینی دست نیافته‌اند، اما در تلاش‌اند حیات زمینی را هرچه دقیق‌تر بشناسند. آنها می‌دانند که ژن‌ها در دی‌ان‌ای رمزگذاری می‌شوند و می‌توانند این رمزها را سریع و ارزان بخوانند؛ می‌توانند ژنوم انسان‌های نئاندرتال را که صدهزار سال پیش منقرض شده‌اند، بازسازی کنند؛ فهرست ژن‌های فعال یک سلول را که از یک قطره خون جدا کنند؛ مغز را بشناسند، پیوندهای عنکبوتی بین نورون را در شبکه‌ای سه‌بعدی مغزی شبیه‌سازی و با کمک رادیواکتیویته حیات را در اعماق زمین ردیابی کنند. با وجود این همه داده جدید، آنان هنوز به تعریفی از حیات که مورد توافق همه باشد دست نیافته‌اند. موجوداتی مانند ویروس‌ها و میتوکندری‌ها مانع دستیابی به تعریف‌اند. تعریف ناسا از حیات نیز اگرچه خاطره‌انگیز است، اما به دانشمندان خود ناسا نیز کمک نکرده است؛ چون آنها هنوز در تلاش‌اند بدانند که آیا درون شهاب‌سنگ آلن‌هیلز ۸۴۰۰۱ آثار حیاتی وجود دارد یا نه. برخی منتقدان تعریف ناسا را نه‌تنها غیرعملی، بلکه گمراه‌کننده می‌دانند. مثلا این تعریف می‌گوید حیات می‌تواند مراحل تکامل داروینی را طی کند، یعنی تغییر بسیار خاص در طول زمان و وقتی اتفاق می‌افتد که ژن‌ها دقیقا، اما نه کاملا، از نسلی به نسل دیگر کپی شوند. انتخاب طبیعی ژن‌هایی را که به موجود کمک می‌کنند تا نسبت به دیگران بهتر تولیدمثل کنند، گسترش می‌دهد. با گذشت زمان، انتخاب طبیعی جهش‌ها را انتخاب و متراکم می‌کند. اما آیا می‌توان این قدر مطمئن بود که تکامل در جاهای دیگر به راه‌های دیگر رخ نمی‌دهد؟ مثلا هیچ احتمالی وجود ندارد که وراثت صفات اکتسابی از طریق تکامل لامارکی انجام شود؟ اگر وراثت نه‌تنها بین نسل‌ها، بلکه بین افراد یک نسل انجام شود، چطور؟ این نارضایتی‌ها منجر به انفجار تعریف‌ها و پیدایش صدها تعریف جدید شده است:

- حیات از ویژگی‌های قابل پیش‌بینی و گروهی پلیمرهای کاتالیزوری است.
- حیات شبکه‌ای متابولیک درون یک مرز است.
- حیات کیفیت جدیدی است که بر اساس یک ماده شیمیایی آلی به وجود می‌آید.
- حیات کیفیت جدیدی است که تغییر دیالکتیک حاصل از افزایش کمیت پیچیدگی در سامانه‌های شیمیایی آلی به وجود می‌آورد. ویژگی این کیفیت جدید توانایی خودنگه‌داری و خودزادآوری دارد.
- حیات فرایند وجود سامانه‌های کامل غیرتعادلی باز است که از پلیمرهای کربنی تشکیل شده‌اند و می‌توانند بر اساس سنتز قالب اجزای پلیمری خودزادآوری کنند و تکامل یابند.
- حیات سامانه‌ای شیمیایی خودنگه‌دارنده غیرتعادلی است که می‌تواند اطلاعاتی را که از محیط می‌گیرد، پردازش و انباشته کند و تغییر دهد.
- وجود ناحیه‌ای منظم و دینامیک از آب که باعث تراکم بوزون فوتون‌های ناپایدار در داخل و خارج سلول و ایجاد حیات می‌شود.
- حیات یک کلاد تک‌تبار است که از آخرین نیای مشترک جهانی پدید آمده و شامل همه زادهای آن است.
- و جالب‌تر از همه، حیات چیزی است که نهادهای علمی (احتمالا پس از برخی اختلافات سالم) آن را به عنوان حیات می‌پذیرند.

دشواری تعریف

«فرانسیس وستال» و «آندره براک» در سال ۲۰۱۸ چنین نوشتند: «گفته می‌شود تعداد تعریف‌هایی که از حیات وجود دارد، به اندازه تعداد افرادی است که سعی می‌کنند حیات را تعریف کنند». نگارنده، به عنوان زیست‌شناس و ناظر علم این رفتار را عجیب می‌دانم. مانند آن است که ستاره‌شناسان هر یک تعریفی برای ستارگان ارائه دهند. یک بار از «رادو پوپا»، میکروب‌شناس که در اوایل دهه ۲۰۰۰ تلاش کرده بود تعاریف حیات را جمع‌آوری کند، پرسیدم نظرش درباره تعدد تعاریف حیات چیست؟ او پاسخ داد: «چنین چیزی برای هیچ‌یک از موضوعات دیگر علوم قابل تحمل نیست. شما می‌توانید علمی را پیدا کنید که در آن دو یا سه تعریف برای یک چیز وجود داشته باشد، اما آیا رشته‌ای علمی وجود دارد که مهم‌ترین موضوع آن تعریف نداشته باشد؟ این کاملا غیرقابل قبول است. مگر می‌شود دو نفر با هم درباره حیات بحث کنند، درحالی‌که یکی از آنها معتقد است تعریف حیات بر اساس دی‌ان‌ای است، ولی دیگری فکر می‌کند حیات یعنی نظام پویا؟ ما نمی‌توانیم حیات مصنوعی بسازیم، نمی‌توانیم حیات را در مریخ پیدا کنیم؛ چون نمی‌توانیم درباره ماهیت حیات به توافق برسیم».

زیست‌شناسان و فیلسوفان

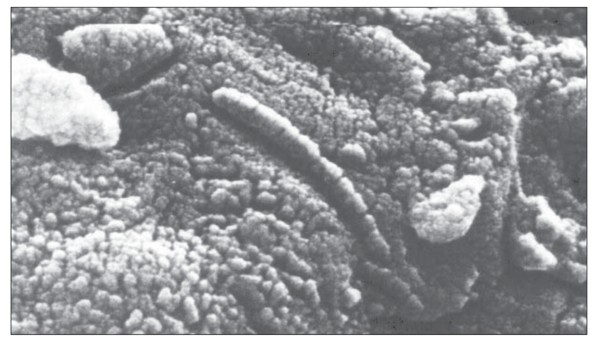
درحالی‌که زیست‌شناسان در اقیانوسی از تعاریف دست و پا می‌زنند، فیلسوفان نیز بی‌کار ننشسته‌اند و چند تعریف برای آن ارائه داده‌اند. برخی از آنها سعی می‌کنند آتش بحث را فروبنشانند و به زیست‌شناسان اطمینان دهند که می‌توانند با این فراوانی تعاریف، بسازند. آنها استدلال می‌کنند که نیازی به یک تعریف واحد و واقعی برای حیات نیست؛ چون تعاریف کاربردی می‌توانند مشکل را حل کنند. ناسا می‌تواند به کمک بیاید و بهترین ماشین را برای جست‌وجوی حیات در سیاره‌ها و قمرهای آنها بسازد. پزشکان می‌توانند تعریف دیگری برای روشن‌کردن مرزهای تاریکی که حیات را از مرگ متمایز می‌کند، ارائه دهند. دو فیلسوف، «لئوناردو بیچ» و «سارا گرین» معتقدند: «ارزش تعریف به اجماع بستگی ندارد، بلکه به تأثیر آنها بر پژوهش‌ها بستگی دارد».

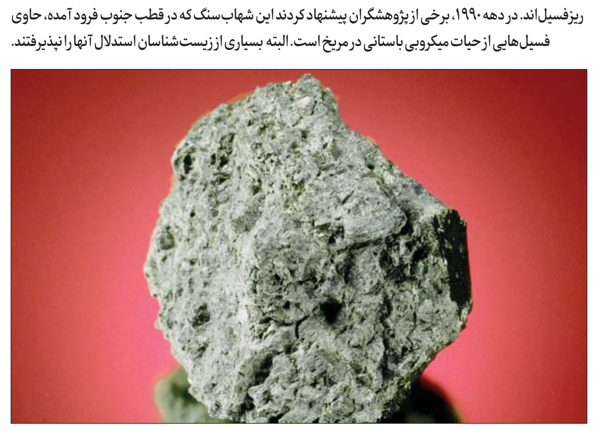
برخی دیگر از فیلسوفان این طرز تفکر، یعنی عمل‌گرایی را شانه خالی کردن می‌دانند. تعریف حیات دشوار است، اما این نباید بهانه‌ای برای دست‌کشیدن از تلاش باشد. «کلی اسمیت» فیلسوف می‌گوید: «تعاریف عمل‌گرا گاه ممکن است مفید و اجتناب ناپذیر باشند، اما نمی‌توان آنها را جانشین تعریفی مناسب از حیات کرد». «اسمیت» و دیگر مخالفان تعاریف عمل‌گرا شکایت دارند که اساس چنان تعاریفی توافق گروهی افراد است، اما مهم‌ترین دشواری وجود موجوداتی در مرزهای آن است و به سختی می‌توان درباره آنها به توافق رسید. او می‌گوید: «هر آزمایشی بدون اندیشه روشن درباره موضوع مورد آزمایش، عقیم است و دستاوردی ندارد». «اسمیت» استدلال می‌کند بهترین کار آن است که به جست‌وجوی تعریفی از حیات بپردازیم که همه بتوانند با آن کار کنند؛ تعریفی که شکست‌های دیگران را جبران کند. اما برای «ادوارد تریفونوف»، متخصص ژنتیک متولد روسیه نیز این پرسش پیش آمد که آیا در حال حاضر تعریف مناسبی برای حیات وجود دارد؟ «تریفونوف» در سال ۲۰۱۱، تعداد ۱۲۳ تعریف از حیات را مرور کرد و هر یک از آنها را با دیگری متفاوت یافت، اما واژه‌های یکسانی را بارها در بسیاری از آنها پیدا کرد. او ساختار زبانی تعاریف را تجزیه و تحلیل و تعاریف را دسته‌بندی کرد؛ در این تعاریف یک هسته اساسی پیدا کرد و به این نتیجه رسید که همه تعاریف در یک مورد توافق دارند: حیات «خودزادآوری با تنوع» است؛ یعنی آنچه زیست‌شناسان ناسا در ۱۱ واژه گنجانده‌اند: «حیات نظام شیمیایی خودپایدارکننده‌ای است که می‌تواند تحت تکامل داروینی قرارگیرد». «تریفونوف» در سه واژه خلاصه کرده است، اما تلاش‌های او گرهی از کار نگشود. همه ما، ازجمله زیست‌شناسان، فهرستی شخصی از چیزهایی که به نظر ما زنده یا غیرزنده‌اند، داریم. اگر کسی تعریفی از حیات ارائه دهد، آن را با فهرست خود مطابقت می‌دهیم تا ببینیم که آیا تعریف او در محدوده فهرست ما قرار دارد یا نه. برخی از زیست‌شناسان به تعریف خلاصه‌شده «تریفونوف» نگاه می‌کنند و محدودیت آن را دوست ندارند. «اووه مایرهنریک» زیست‌شیمیدان چنین می‌گوید: «ویروس رایانه‌ای خودزادآوری می‌کند، ولی زنده نیست».

فیلسوفان در صدد نجات زیست‌شناسان از اقیانوس تعاریف

برخی از فیلسوفان پیشنهاد کرده‌اند ما باید درباره خود حیات بیشتر دقت کنیم.

تلاش زیست‌شناسان برای ارائه تعریفی مناسب از حیات با وجود مواردی گیج‌کننده مانند دانه برف (سمت چپ) که برخی از ویژگی‌های حیات را دارد، سلول‌های قرمز خون (مرکز) که فاقد برخی از ویژگی‌های حیاتی هستند و جانداری مانند خرس آبی (راست) که می‌تواند مدت‌های مدید بی‌جان به نظر برسد، هنوز به نتیجه نرسیده است.





عکسی از شهاب‌سنگ مریخی آلن‌هیلز ۸۴۰۰۱ و میکروگرافی از ساختارهایی که برای برخی از زیست‌شناسان شبیه ریزفسیل‌اند. در دهه ۱۹۹۰، برخی از پژوهشگران پیشنهاد کردند این شهاب‌سنگ که در قطب جنوب فرود آمده، حاوی فسیل‌هایی از حیات میکروبی باستانی در مریخ است. البته بسیاری از زیست‌شناسان استدلال آنها را نپذیرفتند.

ابتدا باید به جای تعریف حیات، به چیزی فکر کنیم که سعی در تعریف آن داریم؛ شاید آن چیز خود به سخن آید. این فیلسوفان از «لودویگ ویتگنشتاین» پیروی می‌کنند که در دهه ۱۹۴۰ استدلال کرد مکالمات روزمره ما پر از مفاهیمی است که تعریف آنها بسیار دشوار است. یکی از آنها مفهوم «بازی» است. اگر سعی کنیم با فهرستی از الزامات بازی را تعریف کنیم، نخواهیم توانست. برخی از بازی‌ها برنده و بازنده دارند، اما پایان برخی دیگر باز است. در برخی بازی‌ها از نشانه استفاده می‌کنند، اما در برخی دیگر از کارت و در تعدادی دیگر از توپ. در بعضی از بازی‌ها، بازیکنان برای بازی دستمزد دریافت می‌کنند، اما در بعضی دیگر، بازیکنان برای بازی هزینه می‌پردازند. با وجود این همه سردرگمی در تعریف، ما هرگز از صحبت در مورد بازی دست نمی‌کشیم. فروشگاه‌های اسباب‌بازی برقرار و پر از اسباب‌بازی‌اند و ما هرگز نمی‌بینیم که بچه‌ای در برابر اسباب‌بازی‌ها گیج و منگ ایستاده باشد و نتواند آنها را بازشناسد. «ویتگنشتاین» استدلال کرده است که بازی راز سر به مُهر نیست؛ چون همه بازی‌ها به نوعی با هم شباهت گروهی دارند: «اگر به آنها نگاه کنیم، چیز مشترکی بین آنها مشاهده نخواهیم کرد، اما همه در مواردی با هم شباهت دارند». گروهی از فیلسوفان و زیست‌شناسان دانشگاه لوند واقع در سوئد به این فکر افتادند که بهتر است تلاش کنیم سؤال «حیات چیست» را به شیوه‌ای پاسخ دهیم که «ویتگنشتاین» درباره «بازی چیست؟» ارائه داده است؛ یعنی سعی کنیم به جای ارائه فهرستی دقیق از ویژگی‌ها، شباهت‌های گروهی موجودات زنده را پیدا کنیم. آنها در سال ۲۰۱۹ با انجام نظرسنجی از زیست‌شناسان و دانشمندان به دنبال یافتن شباهت‌های گروهی موجودات زنده بودند و برای این کار، فهرستی از موجودات شامل انسان، مرغ، ماهی مولی آمازون، باکتری، ویروس، دانه برف و مانند آنها را تهیه کردند و در کنار هر مدخل، مجموعه‌ای از اصطلاحات مانند نظم، دی‌ان‌ای و متابولیسم را که معمولا برای صحبت درباره موجودات زنده استفاده می‌شوند، قرار دادند. شرکت‌کنندگان در این پژوهش اصطلاحاتی را که فکر می‌کردند در مورد هر یک از این موجودات صدق می‌کنند، مشخص کردند؛ مثلا دانه‌های برف نظم دارند، اما متابولیسم ندارند و سلول‌های قرمز خون متابولیسم دارند، اما دی‌ان‌ای ندارند. این پژوهشگران برای بررسی نتایج و گروه‌بندی مدخل‌ها بر اساس شباهت‌های گروهی، از یکی از فنون آماری به نام آنالیز خوشه‌بندی استفاده کردند. در این خوشه‌بندی انسان با مرغ، موش و قورباغه، یعنی جانورانی که مغز دارند، در یک گروه قرار گرفتند. ماهی مولی آمازون هم مغز دارد، اما آنالیز خوشه‌بندی باعث شد که در گروه جداگانه‌ای نزدیک به گروه انسان قرار گیرد؛ چون از طریق ماده‌زایی زادآوری می‌کند. این پژوهشگران در فاصله‌ای دورتر خوشه‌ای پیدا کردند که از موجودات بدون مغز مانند گیاهان و باکتری‌های آزادزی تشکیل شده‌اند و در گروه سوم، خوشه‌ای از سلول‌های قرمز خون و دیگر سلول‌هایی که نمی‌توانند به تنهایی زندگی کنند، قرار داشت. دورترین موجودات نسبت به انسان موجوداتی هستند که معمولا زنده تلقی نمی‌شوند مانند ویروس‌ها و پریون‌ها که پروتئین‌های تغییرشکل‌یافته‌ای هستند و می‌توانند شکل پروتئین‌های دیگر را تغییر دهند. گروه دیگر شامل دانه‌های برف، کریستال‌های خاک رس و موارد دیگری است که مانند جانداران تولیدمثل نمی‌کنند. پژوهشگران لوند دریافتند که می‌توانند موجودات را به دو گروه زنده و غیرزنده طبقه‌بندی کنند، بدون اینکه درباره حیات به توافق برسند. آنها پیشنهاد کردند که می‌توانیم موجودی را زنده بنامیم که تعدادی از ویژگی‌های زنده‌بودن را داشته باشد و لازم نیست همه این ویژگی‌ها را با هم داشته باشد. شباهت‌های گروهی کافی است. «کارول کللند» از فیلسوفانی است که این موضع‌گیری بسیار بنیادگرایانه‌تری دارد. او استدلال می‌کند که جست‌وجوی تعریف برای حیات بی‌فایده است؛ چون تعریف مانع از درک عمیق حیات می‌شود و این برای علم خوب نیست. «کللند» به اندازه‌ای به بی‌فایده‌انگاری تعریف اصرار داشت که برخی فیلسوفان او را مورد انتقاد قرار دادند. حتی «کلی اسمیت» اندیشه‌های «کللند» را «خطرناک» خواند. «کللند» این موضوع را مورد توجه قرار داد که چگونه برخی از دانشمندان، مانند فیزیک‌دانان، می‌توانند آزمایش‌های خود را بارها انجام دهند، اما برخی دیگر، مانند زمین‌شناسان، نمی‌توانند به میلیون‌ها سال پیش برگردند و آزمایش را تکرار کنند. او درحالی‌که درباره این تفاوت‌ها فکر می‌کرد، از وجود شهاب‌سنگی مریخی که در قطب جنوب فرود آمده بود و معمایی فلسفی ایجاد کرده بود، آگاه شد. این سنگ مریخی در واقع شهاب‌سنگی بود با نام آلن‌هیلز ۸۴۰۰۱ که در سال ۱۹۹۶ از سوی تیمی در ناسا به سرپرستی «دیوید مک‌کی» مورد بررسی قرار گرفته بود. این تیم گزارش داد که شواهدی از حیات باستانی ازجمله فسیل‌های میکروبی را در آن مشاهده کرده است، اما اکثر زیست‌شناسان این شواهد را بسیار مبهم و غیرقابل اعتماد دانستند. بسیاری از اختلاف‌نظرها بر سر سنگ آلن‌هیلز ۸۴۰۰۱ کمتر به خود سنگ مربوط می‌شد، بلکه بیشتر به روش علمی مرتبط بود. اگرچه برخی پژوهشگران تصور می‌کردند که تیم ناسا کار تحسین‌برانگیزی در بررسی این سنگ انجام داده است، برخی دیگر نتیجه گرفتند که ادعای وجود فسیل در این شهاب‌سنگ مضحک است. «بروس جاکوسکی» اخترشناسی که یکی از همکاران «کللند» در دانشگاه کلرادو بود، تصمیم گرفت بحثی عمومی ترتیب دهد که در آن دو طرف بتوانند نظرهای خود را بیان کنند، اما متوجه شد که قضاوت درباره آلن‌هیلز ۸۴۰۰۱ به چیزی بیش از انجام برخی آزمایش‌ها برای اندازه‌گیری مواد معدنی مغناطیسی آن نیاز دارد و مستلزم تفکر در مورد چگونگی کاربرد روش علمی است. او از «کللند» خواست به این رویداد بپیوندد و به عنوان یک فیلسوف درباره آلن‌هیلز ۸۴۰۰۱ صحبت کند.

سخنرانی «کللند» به جهشی در فلسفه حیات فرازمینی تبدیل شد. او نتیجه گرفت که اختلاف‌نظر بر سر آلن‌هیلز ۸۴۰۰۱ نتیجه شکاف بین روش‌های علوم تجربی و تاریخ است. منتقدان اشتباها بررسی شهاب‌سنگ را به دانشمندان علوم تجربی سپرده بودند، اما نمی‌توانستند انتظار داشته باشند که تیم «مک‌کی» تاریخ را تکرار کند. آنها نخواهند توانست به چهار میلیارد سال پیش بازگردند، میکروب‌ها را روی مریخ ببینند و آنها را با آثار آلن‌هیلز ۸۴۰۰۱ مطابقت دهند. آنها نخواهند توانست هزار سیارک را از هزار مریخ بفرستند تا ببینند چه روی می‌دهد. «کللند» به این نتیجه رسید که تیم ناسا با مقایسه بهترین توضیحات، تاریخ‌شناسی خوبی انجام داده است. او در سال ۱۹۹۷ در گزارش خود که در پلانتاری ریپورت منتشر شد، نوشت: «فرضیه حیات در مریخ توضیح خوبی درباره ویژگی‌های ساختاری و شیمیایی شهاب‌سنگ مریخی است». کار «کللند» روی این شهاب‌سنگ «جاکوسکی» را به اندازه‌ای تحت تأثیر قرار داد که در سال ۱۹۹۸ او را دعوت کرد تا به یکی از تیم‌های مؤسسه زیست‌اخترشناسی ناسا بپیوندد. در سال‌های پس از آن، «کللند» استدلالی فلسفی برای چگونگی علم زیست‌اخترشناسی ارائه کرد. او افکار خود را با دانشمندانی که در حال انجام انواع مختلف تحقیقات زیست‌اخترشناسی بودند، در میان گذاشت. با یک دیرینه‌شناس به دنبال سرنخ‌هایی درباره چگونگی انقراض پستانداران غول‌پیکر در ۴۰۰۰۰ سال پیش، به نقاط دوردست استرالیا سفر کرد؛ به اسپانیا رفت تا ببیند ژنتیک‌دانان توالی دی‌ان‌ای را چگونه تعیین می‌کنند و وقت زیادی را در جلسات علمی گذراند. او یک بار به من گفت: «من احساس می‌کردم کودکی در شیرینی‌فروشی هستم». «کللند» به عنوان یک فیلسوف تشخیص داد که دانشمندان در اشتباه‌اند. خطای آنها مربوط به تعیین ویژگی‌ها نیست، بلکه اشتباهی اساسی است که مانع پیشرفت خود علم می‌شود. «کللند» ماهیت این اشتباه را در مقاله‌ای بیان کرد و در سال ۲۰۰۱ به واشنگتن رفت تا این اشتباه را در جلسه انجمن پیشرفت علم آمریکا گزارش دهد. او در برابر تماشاچیانی که بیشتر آنها دانشمند بودند، ایستاد و به آنها گفت تلاش برای یافتن تعریفی از حیات بی‌معنی است. «کللند» می‌گوید: «در آن لحظه انفجاری رخ داد. همه سرم داد می‌زدند. واقعا شگفت‌انگیز بود. هریک از آنها تعریف خاص خود را داشت و می‌خواست آن را اشاعه دهد. به آنها گفتم که کل پروژه تعریف حیات بی‌ارزش است». خوشبختانه، برخی از افرادی که صحبت‌های «کللند» را می‌شنیدند، گفته‌های او را درک کردند. او برای کشف پیامدهای افکار خود همکاری با زیست‌اخترشناسان را آغاز و طی دو دهه، مجموعه‌ای از مقالات خود را منتشر کرد که آخرین آنها کتابی است تحت عنوان «تلاش برای نظریه جهانی حیات» (The Quest for a Universal Theory of Life). مشکل دانشمندان در تعریف حیات ربطی به ویژگی‌های بارز حیات مانند هموستازی یا تکامل ندارد. این موضوع به ماهیت خود تعریف مربوط می‌شود؛ چیزی که دانشمندان به‌ندرت به آن توجه کرده‌اند. «کللند» نوشته است: «تعاریف ابزارهای مناسبی برای پاسخ‌دادن به این پرسش علمی که حیات چیست، نیستند». تعاریف به سازماندهی مفاهیم کمک می‌کنند. مثلا تعریف واژه انگلیسی bachelor بسیار ساده است: مردی که ازدواج نکرده است؛ یعنی، طبق تعریف اگر کسی مرد است و ازدواج نکرده، bachelor است. مرد بودن یا مجرد بودن هیچ‌یک به‌تنهایی برای bachelor بودن کافی نیستند. معنای مرد بودن، ممکن است پیچیده باشد و ازدواج هم پیچیدگی‌های خاص خود را دارد، اما می‌توانیم «bachelor» را بدون درگیرشدن در این پیچیدگی‌ها تعریف کنیم. واژه bachelor به‌سادگی مفاهیم را به‌طور دقیق به هم پیوند می‌دهد و از آنجا که تعاریف نقش بسیار محدودی دارند، نمی‌توانیم از طریق تحقیقات علمی روی آنها تجدیدنظر کنیم. راه ساده‌ای وجود ندارد که بفهمیم در تعریف bachelor به عنوان مردی که ازدواج نکرده است، اشتباه کرده‌ایم. حیات متفاوت است؛ چیزی نیست که بتوان آن را به سادگی با پیونددادن مفاهیم به هم تعریف کرد. در نتیجه، جست‌وجوی فهرست بلندبالایی از ویژگی‌هایی که برای تعریف حیات احتیاج داریم، بیهوده است. «کللند» گفته است: «ما نمی‌خواهیم بدانیم واژه حیات برای ما چه معنایی دارد، بلکه می‌خواهیم بدانیم حیات چیست؟» «کللند» استدلال می‌کند که اگر می‌خواهیم خواسته خود را برآورده کنیم، باید جست‌وجوی خود را برای تعریف حیات متوقف کنیم.

Life's Edge: The Search for What It Means to Be Alive by Carl Zimmer, Penguin Publishing Group, Penguin Random House LLC.

یادداشت

حیات چیست؟

تعریف چندوجهی از زیست انسان و دیگر جانداران ریز و درشت

مهدی محمدی
دانشجوی دکترای فلسفه علم

بررسی مسئله حیات از جهات متنوعی مهم است. سؤالاتی مانند چیستی منشأ حیات، معنی حیات و وجود حیات در سیارات دیگر کیهان، ذهن دانشمندان را به خود مشغول کرده است. در این میان شاید پاسخ به این سؤال که حیات چیست؟ بسیار مهم است. جواب این سؤال از منظر فلسفی، فیزیک و زیست‌شناسی و علوم دینی حائز اهمیت است. البته با توجه به گسترش علم شاخه‌هایی مانند ژنتیک و نوروساینس نیز به این موضوع می‌پردازند. در این نوشتار سعی می‌شود جواب کوتاهی برای این سؤال از چندین منظر ارائه شود. کاوش فلسفی در پرسش از چیستی زندگی اهمیت دارد. اما از دیدگاه علمی یکی از دلایل آن این است که علم را به عنوان فرایندی مبتنی بر مشاهده بیان می‌کند. کاوش در شناسایی ماهیت زندگی، از بسیاری از حقایق علوم زیستی ازجمله زمینه‌های جدیدی مانند حیات در سیارات دیگر و زیست مصنوعی و منشأ حیات استفاده می‌کند. پاسخ به سؤال زندگی چیست، بسیار مهم است زیرا می‌تواند پیامدهای عملی برای تحقیقات زیست‌شناختی داشته باشد. بررسی خود حیات که شامل منشأ و گسترش آن در جهان و احتمال ایجاد حیات در شرایط دیگر است، به درک صحیح معنی زندگی بستگی دارد. اما دانشمندان و فیلسوفان تعاریف متفاوتی از زندگی ارائه کرده‌اند. فیلسوفان بیشتر به مفاهیم ایدئال علاقه‌مند هستند و با تحلیل مفاهیم، تعاریف ایدئال را ارائه می‌دهند. اما دانشمندان به دانشی که مبتنی بر تجربه باشد تکیه می‌کنند، مانند آنچه با کاوش در طبیعت به دست می‌آید.

مفاهیم حیات از فلسفه تا علم

در طول تاریخ، حیات را به اشکال گوناگون تعریف کرده‌اند. افلاطون زندگی را شامل سه بخش گیاهی، حیوانی و عقلانی می‌دانست. «ارسطو» حیات را شکلی از خودحرکتی، تداوم یا تغییر می‌دانست. در دیدگاه او توانایی مقاومت در برابر آشفتگی‌های درونی و بیرونی، تمایز اساسی بین موجودات زنده و اشیا بود. «دکارت» تمایز دقیقی بین حیات انسانی و حیوانی قائل بود. از نظر «دکارت» حیوانات مانند ساعت‌های پیچیده‌ای هستند که فاقد حیات درونی و معنوی هستند. اما این مسائل در تجربه انسانی امری محوری است. او مسئله دوگانگی روح و بدن را ارائه می‌کند، اما در کنار این تفکر دیدگاه مکانیکی در مورد زندگی را گسترش می‌دهد که تا حدودی با تفکر علمی امروزی همخوانی دارد. بااین‌حال، دیدگاه جدایی حیات حیوانی و زندگی عقلانی، امروزه چندان مورد پذیرش نیست.

بحث اصالت حیات تا سه قرن بعد از «دکارت» ادامه داشت که مواضع مختلف فلسفی را ایجاد کرد و در این میان بحث دیدگاه مکانیکی از حیات مورد تردید و سؤالات فلسفی واقع شد. در این میان عده‌ای تحت عنوان حیات‌گرایان پاسخ‌های متعددی به «دکارت» دادند. آنها به علل غیرمادی و نحوه تنظیم عالم در به‌وجودآمدن حیات معتقد بودند و حیات را سیالی ویژه می‌دانستند و هدف زندگی برای آنها مهم بود و به نیروهای ذهنی نیز معتقد بودند. در تاریخ زیست‌شناسی یک اتفاق باعث رد حیات‌گرایی شد. «فدریش وهلر» آزمایش سنتز اوره را انجام داد و پیشنهاد کرد اگر بتوان مواد شیمیایی زیست‌شناختی را از علم شیمی تولید کرد، پس زیست‌شناسی بخشی از شیمی است. این مسئله به نحوی حیات‌گرایی را رد می‌کرد. در قرن بیستم شکاف میان دو گروه مکانیک‌گرایی و حیات‌گرایی از بین رفت. در تعارف جدید سیستم زنده به شکل دیگری بیان می‌شود. سیستم زنده، شامل محیط‌های کوچک محدود در تعادل ترمودینامیکی با محیط اطراف است که علاوه بر این قادر به تبدیل انرژی برای حفظ حالت‌های آنتروپی کمتر است. یعنی به سمت نظم بیشتر در حرکت است و قادر به تکرارکردن ساختارهای خود، از یک کد نامحدود است که در طول زمان با وجود ازبین‌رفتن فردی که ناقل آن است، این سیستم تداوم دارد. اما هنوز اختلاف‌نظر در مورد حیات وجود دارد. برخی از دانشمندان ویروس‌ها و موجوداتی مانند آنها را که در منشأ حیات وجود داشته‌اند، در تعریف حیات لحاظ می‌کنند ولی عده‌ای آنها را جزء منشأ حیات نمی‌دانند.

علاوه بر این مشکل بزرگ در تعریف حیات آن است که عده‌ای موجودات دیجیتالی را نیز دارای حیات می‌دانند و گروهی این موضوع را رد می‌کنند. این ابهامی که در مسئله حیات وجود دارد، مشکلات بزرگی را در تحقیقات ایجاد می‌کند و با توجه به تنوعی که بیان شد یک کثرت‌گرایی ایجاد می‌شود. اما همه می‌دانیم که بین مرگ و زندگی تفاوت وجود دارد. تقریبا همه قبول داریم که زندگی یک امر طبیعی است و کمتر آن را به عنوان یک مفهوم ذهنی می‌شماریم. اما برخی دیگر از دانشمندان به دنبال یک مبنای مادی برای زندگی هستند و بستر حیات را به ساختار بیوشیمی زمین محدود می‌کنند، درحالی‌که عده‌ای دیگر از دانشمندان به کاربردهای آن بیشتر اهمیت می‌دهند. عده‌ای نیز بیوشیمی انسان را به صورت فراگیر بیان می‌کنند. برخی نیز معتقد هستند که مفاهیم عامیانه نیاز به تطبیق با مفاهیم علمی ندارند لذا بیان می‌کنند که هیچ تعریفی عمل علمی را تغییر نمی‌دهد و در نهایت تمایز بین زندگی و مرگ را انکار می‌کنند. بدون شک زندگی وجود دارد و اگر هریک از این تعاریف را بپذیریم، اشاره به زندگی متابولیکی و تکاملی راه درستی است.

اما مسئله این است که جورچین منشأ حیات هنوز حل نشده و این یکی از سؤالات حل‌نشده علم است.

چیستان حیات

بررسی یک نمونه تلاش علمی برای به‌دست‌دادن تعریفی از حیات و ارزیابی آن

محمودمژده‌خشکنودهانی*

هر کوششی برای پاسخ‌دهی به پرسش از چیستی و ماهیت حیات مستلزم به‌دست‌دادن تحلیلی از مجموعه پرسش‌های زیر در قلمرو پرسش اصلی است:

۱- آیا قصد داریم تعریفی از این مفهوم ارائه دهیم؟ یا ویژگی‌هایی برشمریم تا به معنا و مفهوم حیات نزدیک‌تر شویم؟

۲- اساسا پرسش «حیات چیست؟» از چه رویکردی نیازمند پاسخ است؟ جنس این پرسش معرفت‌شناختی، هستی‌شناختی، روش‌شناختی یا ارزش‌شناختی است؟

۳- مسئله تأمل‌برانگیز دیگر آنکه فایده و سودمندی پاسخ به این پرسش چیست؟ چنین سؤالی آیا پرسشی فلسفی، علمی، روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، حقوقی یا دینی است؟ در کدام حیطه از شاخه‌های معرفت پاسخ به چنین سؤالی به ما کمک می‌کند؟

۴- آیا در تلاش هستیم این مفهوم را در قلمروی از سطح بالا پاسخ دهیم (مثلا حیات را به‌مثابه کنشی از وجود موجود زنده و ویژگی‌ای از ویژگی‌های آن در نظر بگیریم) یا آن را مفهومی درباره سایر مفاهیم تحلیل کنیم (مثلا حیات مفهوما در ارتباط با عناصر مفهومی دیگر مانند «مرگ» تعریف شود؟ به‌عنوان مثال آیا می‌توان گفت حیات ضد مرگ است؟) یا حیات با تجزیه به اجزای سازنده آن (اگر اصلا چنین چیزی امکان‌پذیر باشد) تبیین شود (مثلا نگاه‌های تقلیل‌گرایانه به حیات را در نظر بگیریم).

پاسخ‌دادن به هرکدام از پرسش‌های مطرح‌شده درک ما را از مسئله حیات عمیق‌تر و دقیق‌تر می‌کند. به‌راستی آیا پاسخ به چنین پرسشی تا این حد به مطالعه و پژوهش نیاز دارد؟ برای پرسش نخست بعید به نظر می‌رسد که پاسخ جامع و مانعی در تعریف حیات بتوان یافت. اجازه بدهید حتی در سطحی مقدماتی‌تر به این پرسش بپردازیم: بیان ویژگی‌های حیات مثلا دسته‌ای از ویژگی‌ها را برای موجود زنده در نظر بگیریم و قرارداد کنیم که هر موجودی شامل آن ویژگی‌ها باشد، حیاتمند است؛ ویژگی‌هایی نظیر رشدکردن، تکثیرشدن، فعال یا متحرک‌بودن و مواردی از این قبیل. با مراجعه به دنیای شگفت‌برانگیز زیست‌شناسی متوجه می‌شویم هرکدام از ویژگی‌ها با مشکلاتی روبه‌رو است. برخی کنه‌های گاوی وجود دارند که تا ۱۸ سال بدون رشد باقی می‌مانند؛ به گونه‌ای که اگر پستانداری از کنار آنها رد شود، بر اثر بوی اسید بوتریک حیوان می‌میرند. برخی قورباغه‌ها در آفریقا شناسایی شده‌اند که بدون تکثیریافتن به وجود می‌آیند و حتی فعال‌بودن یک موجود زنده برای ویروس‌هایی که یک دی‌ان‌ای دارند، صدق نمی‌کند؛ چراکه می‌توانند هزاران سال بدون فعال‌بودن زنده بمانند. بنابراین به همین سیاق می‌توان به هر تعریف یا بیان هر ویژگی نقدهایی با مثال نقض‌هایی وارد دانست. حدود ۷۵ سال پیش فیزیک‌دانی بسیار مهم به نام «اروین شرودینگر» کتابی تحت عنوان «حیات چیست؟» نوشت و سعی کرد که پاسخی ارائه دهد. سوای اینکه پاسخ او چه بوده، نکته تأمل‌برانگیز اینجاست که اگر پژوهش در مورد چیستی حیات، تأملی فلسفی یا زیست‌شناختی است، پس چرا یک فیزیک‌دان به آن پرداخته است؟ جالب اینکه در سال ۲۰۱۲ دوباره یکی از دانشمندان طراز اول فیزیک و شیمی آلی به نام «ادی پراس» کتابی تحت عنوان «حیات چیست؟ چگونه زیست‌شناسی می‌شود شیمی؟» نوشت و در آن سعی کرد با نگاهی تقلیل‌گرایانه به این پرسش پاسخ دهد. بررسی تلاش او به‌عنوان یک مطالعه موردی حاوی نکات آموزنده‌ای است. حیات (به غیر از معنای استعاری آن) در قلمرو زیست‌شناختی معنا و مفهوم پیدا می‌کند. «پراس» با ابداع لفظی به نام «فیزیکوشیمیایی» سعی در تداخل حیطه‌های علمی دارد که بتواند در بستر چنین پیوند خجسته‌ای از نوعی پایداری در طبیعت سخن گوید که آن را «پایداری دینامیکی سینتیکی» (Dynamical Kinetic Stability یا به اختصار DKS) می‌نامد. به بیان خود «پراس»: «او از کشف این پایداری کمک می‌گیرد تا بین شیمی و زیست‌شناسی پل بزند و دره بین دو علم مذکور را پر کند». «پراس» علاوه‌براین یک پژوهشگر ارشد در زمینه مبحث «شیمی سیستم‌ها» است که «گونتر کیدروکسی» آن را بنا نهاده است؛ بنابراین طرح «ادی پراس» در تبیین چیستی حیات مبتنی بر مراحل تبیینی زیر است:

۱- شیمی سیستم‌ها می‌تواند کمک کند تا توصیفی فیزیکوشیمیایی از نیروهای طبیعی ارائه شود.

۲- ماحصل این بینش فیزیکوشیمیایی به طبیعت کشف نوعی پایداری در طبیعت است که «پراس» آن را پایداری دینامیکی سینتیکی می‌نامد.

۳- این نوع از پایداری عامل اصلی تولید حیات در عالم است.

در اینجا «پراس» هنوز حیات را تعریف نکرده و فقط علت موجده آن را بیان کرده است. او مفهوم حیات را چنان مفهوم مبسوط و پیچیده‌ای می‌داند که در قلمرو یک علم به‌تنهایی قابل تبیین نیست، بلکه قوانین سه علم فیزیک و زیست‌شناسی و شیمی را با هم به یاری می‌طلبد. به باور «پراس» که رویکردی تقلیل‌گرایانه دارد، زیست‌شناسی چیزی به جز «نوع به‌ویژه پیچیده‌ای» از شیمی تکرارگری نیست و حالت زنده را نیز می‌توان به‌عنوان حالت تازه‌ای از ماده در نظر گرفت: حالت تکرارگری ماده که ویژگی‌هایش از نوع خاصی پایداری مشتق می‌شود که موجودیت‌های تکرارشونده را تکرار می‌کنند؛ بنابراین حیات از دیدگاه «پراس» عبارت است از: شبکه برایندی از واکنش‌های شیمیایی که از چرخه پی‌درپی تکرارشدن، جهش، پیچیدگی‌یافتن و انتخاب (گزینش) پدید می‌آیند و البته این واکنش‌های شیمیایی روی مولکول‌های زنجیرمانند (نوکلئیک اسیدها) عمل می‌کنند. این تعریفی است از یک دانشمند برجسته شیمی‌دان که ضمنا عالِم به فیزیک و زیست‌شناسی و تکامل نیز هست. به دنبال چنین تعریف پیچیده‌ای، او ویژگی‌هایی برای حیات مانند پیچیدگی، ناپایداری، پویایی، گونه‌گونی و... ذکر می‌کند و سعی می‌کند با آن تعریف این ویژگی‌ها را نیز توضیح دهد؛ اما دستاورد علمی «پراس» مثل هر نظریه در علم با مشکلاتی روبه‌روست. ازجمله:

۱- تعریف «پراس» بسیار فنی، پیچیده و خیلی علمی است. درک مفاهیمی مانند پایداری دینامیکی سینتیکی، تکرارگری ماده، موجودیت‌های تکرارشونده بسیار سنگین است و خود این مفاهیم اگر پیچیده‌تر از مفهوم حیات نباشند، آسان‌تر از آن هم نیستند. رعایت‌نکردن سادگی و سهولت در فهم این اصطلاحات یکی از انتقاداتی است که به «پراس» می‌توان وارد دانست. توضیح آنکه اگر اصل کتاب نیز مورد مطالعه قرار گیرد، بعید به نظر می‌رسد یک خواننده ناآشنا با سطوح عالی فیزیک، شیمی، تکامل و زیست‌شناسی بتواند از این مفاهیم چیزی سر دربیاورد. به نظر می‌رسد این تعریف از حیات تا جاافتادن آن در فهم و درک مردم مسیر زیادی برای پیمودن دارد.

۲- تعریف او از حیات مستلزم پذیرش این پیش‌فرض است که می‌توان زیست‌شناسی را به علوم مقدماتی‌تر یا متقدم‌تری مانند شیمی و فیزیک تقلیل داد. همین ادعا مورد انتقاد بسیاری از دانشمندان طراز اول زیست‌شناسی مانند «ارنست مایر» و «جان دوپره» قرار گرفته است. «مایر» که او را «داروین قرن بیستم» می‌نامند، در کتابی به نام «چه چیزی زیست‌شناسی را یکتا می‌سازد؟» شدیدا علیه تز تقلیل‌گرایی استدلال می‌کند.

۳- «پراس» در تلاش است ریشه‌های شیمیایی نظریه تکاملی «داروین» را بیان کند. این تلاش گرچه در نوع خود بدیع و مبتکرانه است، اما مشکلاتی دارد. او مفاهیم تکاملی ازجمله شایستگی یا انتخاب طبیعی را که برای موجودات زنده به کار می‌رود، برای شیمی سیستم‌ها به کار گرفته و معادل‌های زیر را ارائه می‌دهد: شایستگی= پایداری دینامیکی سینتیکی یا انتخاب طبیعی= انتخاب سینتیکی. چنین معادل‌سازی‌هایی به لحاظ منطقی و تحلیل فلسفی می‌توانند محل شک و سؤال قرار گیرند. مثلا اینکه آیا از هم‌ارزی دوم می‌توان طبیعی‌بودن را مساوی یا مساوق با سینتیکی‌بودن در نظر گفت؟

۴- «پراس» از یک معادله دو فازی سخن می‌گوید: در فاز نخست او چگونگی تبدیل بی‌حیات را به حیات ساده توضیح می‌دهد و این فاز را فاز شیمیایی معرفی می‌کند و در فاز دوم او تبدیل حیات ساده به حیات پیچیده را توضیح می‌دهد که آن را فاز زیست‌شناختی معرفی می‌کند. «پراس» برای فاز زیست‌شناختی نظریه تکاملی داروین را به‌مثابه نظریه توجیه‌کننده چگونگی تبدیل حیات ساده به پیچیده در نظر گرفته است، حال آنکه برای فاز شیمیایی نظریه توجیهی تبدیلی او «شیمی سیستم‌ها» است. حال اینکه معنی دقیق این تعبیر چیست بماند؛ اما نکته مهم آن است که با به‌کارگیری مفاهیم تکاملی در این نمودار او دچار یک دور منطقی شده است. «پراس» در تلاش بود که مفهوم حیات را تعریف کند و برای این کار از یک استدلال تمثیلی سود جسته است. او نسبت بین بی‌حیات به حیات ساده را مانند نسبت بین حیات ساده به حیات پیچیده در نظر گرفته است و با معادل‌سازی انتخاب طبیعی با انتخاب سینتیکی و نیز مفهوم بسیار مهم شایستگی با مفهوم پایداری دینامیکی سینتیکی سعی کرده از یک تمثیل سود بجوید. اما آنچه نگاشت (Mapping) را در این استدلال تمثیلی شکل می‌دهد، چیست؟ درواقع وجه شباهت بین عالم زیست‌شناسی با عالم شیمی یا موجود بی‌جان با جاندار در چیست که به «پراس» اجازه برقراری چنین تمثیلی را بدهد؟ به نظر می‌رسد «پراس» با به‌کاربردن مفاهیم تکاملی نوعی حیات‌انگاری برای اشیای بی‌جان شیمی به کار برده است که قرار بود مفاهیم حیات و جان را برای آنها تعریف کند. به هر حال اگرچه انتقاداتی از این دست به نظریه او وارد است، به نظر می‌رسد برای آنکه این خوانش از حیات را رد کرده و این انتقادات را مبطل نظریه او بدانیم، هنوز زود است که تصمیم‌گیری کنیم. این پژوهش فقط می‌تواند به ما نشان دهد مفهوم حیات در هر حوزه فلسفه، روان‌شناسی، زیست‌شناسی، فیزیک یا هر قلمرو معرفتی دیگر مورد مداقه و بررسی قرار گیرد، با پیچیدگی‌های بسیاری روبه‌رو است و بیهوده نیست که خود «پراس» در کتابش اعتراف می‌کند که چیستان سه‌هزارساله «حیات چیست؟» همان است که بود؛ چیستان.

* دانش‌آموخته دکترای فلسفه علم
پژوهشگر در فلسفه علم، معرفت‌شناسی تکاملی و معرفت‌شناسی بدنمند