

# گر نروم، نیستم

سرمقاله

فی الجملة اعتماد مکن بر ثبات دهر  
کاین کارخانه‌ای است که تغییر می‌کند  
حافظ

نیستی دانسته‌اند؛ مثلاً:

ساحل افتاده گفت گرچه بسی زیستم  
هیچ نه معلوم شد آه که من چیستم  
موج ز خود رفته‌ای تیز خرامید و گفت  
هستم اگر می‌روم گر نروم نیستم (اقبال لاهوری)؛  
و نیز  
ما زنده از آنیم که آرام نگیریم

موجیم که آسودگی ما عدم ماست» (کلیم کاشانی).  
مقاله زیست‌شناسی نوین و مسائل نوین جهانی را در صفحه‌های  
۴ تا ۱۵ همین شماره بخوانید. در این مقاله نوشته‌ایم که علم  
زیست‌شناسی نیز، هم چون موضوع خود، یعنی جهان زنده همواره در  
تغییر، دگرگونی و پیشرفت است و شتاب این پیشرفت به اندازه‌ای است  
که قرن بیست و یکم را «قرن زیست‌شناسی» نامیده‌اند.

باری، یکی از عوامل این تغییر شتاب و جهش، آشتی زیست‌شناسی  
با علوم و موضوع‌های دیگر علوم و فنون از جمله علوم رایانه، فیزیک،  
شیمی و ریاضی است و یکی از محل‌های تلاقی زیست‌شناسی با علوم  
مختلف «علوم محاسباتی اعصاب» است که شاخه‌های علمی متنوعی  
همچون علوم اعصاب، علوم رایانه، فیزیک و ریاضیات کاربردی را نیز به  
همدیگر پیوند می‌زند و مغز مصنوعی یکی از محصولات آن در آینده  
است.

سخن که به مغز مصنوعی  
می‌رسد، نمی‌شود از طرح موسوم به  
«پروژه بلوبرین» یاد نکرد. بلوبرین  
کوششی است برای ساختن مغز  
مصنوعی با مهندسی معکوس که از  
مغز پستانداران شروع می‌شود و تا  
سطح نورون‌ها ادامه می‌یابد. هدف

این طرح که از سال ۲۰۰۵ در انستیتو مغز و ذهن واقع در دانشکده  
فدرال پلی‌تکنیک لوزان سویس آغاز شده، بررسی اصول معماری و  
عملکردی مغز است. پژوهشگرانی که بلوبرین را به پیش می‌برند،  
سعی می‌کنند با استفاده از ابررایانه «بلوجین (بلوژن)»<sup>۱</sup> و نرم‌افزار  
«نورون» با تولید شبکه‌های نورونی مصنوعی مدلی واقعی از نورون‌ها  
و حتی خودآگاهی بسازند. این طرح خود شامل چند طرح کوچک‌تر  
است، از جمله «بلوبرین کاخال»<sup>۲</sup> که در «مرکز ابرایانش و مرئی‌سازی  
مادرید»<sup>۳</sup> انجام می‌شود. ماه دسامبر ۲۰۰۶ نخستین هدف این طرح

نوشته‌اند نخستین کسی که «تغییر» را مرکز خلقت دانسته،  
هراکلیت (۵۳۵-۴۷۵ ق.م) فیلسوف یونان باستان بوده است. از او  
جمله‌های مشهوری نقل می‌کنند، از جمله «ما هرگز نمی‌توانیم از  
یک رودخانه دو بار عبور کنیم، چون هنگامی که بار دوم از آن عبور  
می‌کنیم، دیگر نه آن رودخانه رودخانه قبلی است و نه ما آن آدم  
قبلی»<sup>۱</sup>. هم او بوده که گفته است «تنها چیزی که ثابت می‌ماند، تغییر  
است»<sup>۲</sup>.

در میان فیلسوفان مسلمان نیز ملاصدرا و فلسفه حکمت متعالیه  
و نظریه «حرکت جوهری» او درباره حرکت و تغییر در جهان ماده  
مشهورند. ملاصدرا اعتقاد داشت که در جهان ماده کون و فساد وجود  
ندارد، بلکه حرکت تکاملی وجود دارد... جهان ماده یکپارچه حرکت  
است و در آن ثبات وجود ندارد. هیچ شیئی ثابت نیست؛ بلکه جریانی  
پویا و متکامل است...<sup>۳</sup>.

صدرا تغییر در جهان ماده را افزایشده [نه کاهشده] می‌داند، یعنی  
می‌گوید که هر تحولی تغییر است، اما هر تغییری تحول نیست. از نظر  
صدرا تحول در جوهر اشیا رخ می‌دهد و جوهر مادی به تدریج تعالی  
می‌یابد و به درجات عالی وجودی می‌رسد.

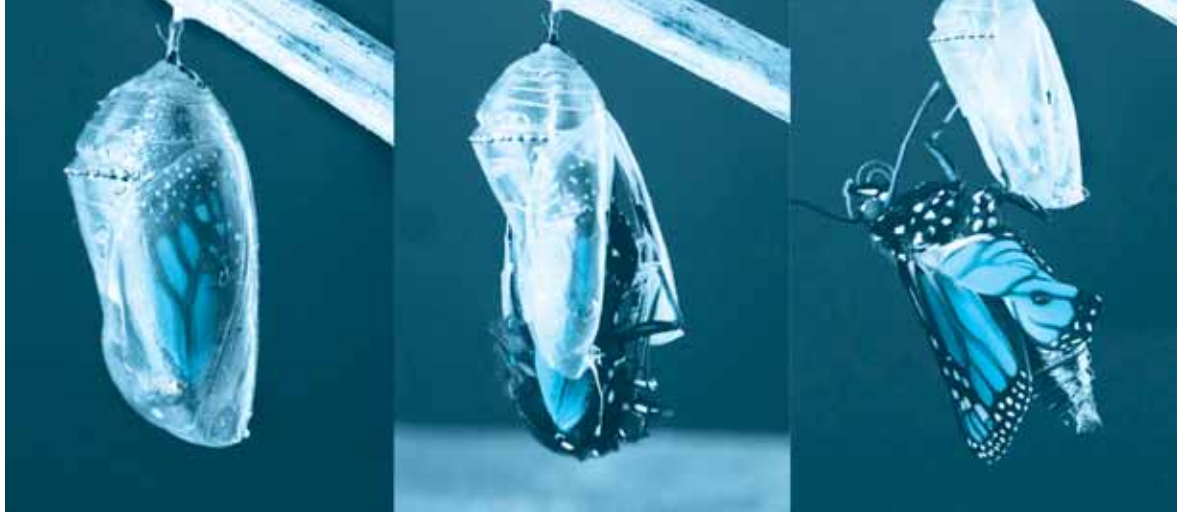
بگذریم، چون صحبت درباره آموزش زیست‌شناسی است و  
بنابراین، قصد نداریم وارد مقولات فلسفی شویم؛ اما می‌دانیم که  
یکی از استانداردهای آموزش علوم آشنا کردن دانش‌آموزان با مفهوم

«تغییر» است. یعنی دانش‌آموزان  
برای داشتن تفکر علمی و کسب  
توانایی علم‌ورزی باید با مفهوم تغییر  
آشنا باشند، آن را بشناسند و حتی  
اندازه بگیرند.<sup>۴</sup>

منظور از «تغییر» در آموزش  
علوم متفاوت شدن اشیا و پدیده‌ها

در مسیر زمان است. البته نشان دادن تغییر به دانش‌آموزان بسیار آسان  
است؛ چون بسیاری از اشیا و پدیده‌های دوروبر ما همواره در حال  
تغییرند. مثلاً همه موجودات زنده تغییر می‌کنند؛ متولد می‌شوند، رشد  
می‌کنند و می‌میرند. کافی است از دانش‌آموزان بخواهیم در خانه آلبوم  
عکس‌های خانوادگی خود را ورق بزنند، تغییر ظاهری خود و دیگران را  
در طول سال‌ها مشاهده کنند و ببینند جهان زنده همواره در تغییری  
برگشت‌ناپذیر است و مانند رودخانه به پیش می‌رود. ثبات و سکون  
در عالم زنده ظاهراً بی‌معنی است، چنان‌که سکون را به معنی مرگ و

**منظور از «تغییر» در آموزش علوم متفاوت شدن اشیا و پدیده‌ها در مسیر زمان است. البته نشان دادن تغییر به دانش‌آموزان بسیار آسان است؛ چون بسیاری از اشیا و پدیده‌های دوروبر ما همواره در حال تغییرند**



خواهد شد. «فرانسیس کالینز»<sup>۱۶</sup> مدیر موسسه ملی بهداشت در مراسم رونمایی این طرح آن را مهیج‌ترین طرحی در زمینه زیست‌شناسی دانست که پس از مدت‌ها رونمایی می‌شود. گروهی از دانشمندان عصب‌شناس تخمین زده‌اند که این طرح در حدود ۳۰۰ اگزابایت<sup>۱۷</sup> داده در هر سال تولید می‌کند و بنابراین باید به نخست به فکر توسعه فناوری‌های مربوط برای ذخیره و پردازش این داده‌ها بود.

این قصه سر دراز و گویی بی‌پایان دارد. دست‌کم در هر هفته خبری از این دست می‌رسد و خواهد رسید. بهار تعلیم و تربیت بر شما مبارک باد.

سردبیر

#### پی‌نوشت‌ها

۱. برگمن، گریگوری (ترجمه کیوان قیادیان)؛ کتاب کوچک فلسفه؛ چاپ نهم؛ تهران؛ کتاب آماه؛ ۱۳۸۹؛ ص ۱۳ و ۱۸.
۲. نقل از کتاب زندگی فیلسوفان، نوشته دیوژن لائرتی فیلسوف قرن سوم میلادی (Lives of the Philosophers by Diogenes Laertius). این عبارت به گونه‌های مختلف به انگلیسی ترجمه شده است. از جمله: Nothing endures but change, There is nothing permanent except change, Nothing is permanent except change, The only constant is change, Change is the only constant & Change alone is unchanging.
۳. نقل از مدخل «حرکت جوهری» در «ویکی‌پدیای فارسی» که خود این منبع را برای آن ذکر کرده است: محمدرضا فشاھی، ارسطوی بغداد؛ از عقل یونانی به وحی قرآنی؛ انتشارات کاروان؛ ۱۳۸۰؛ ص ۵۲.
۴. لافال در آموزش علوم فرض بر این نیست که جهان در ثبات است، بلکه می‌گویند که باید به دانش‌آموزان بگویم که بعضی چیزها ثابت‌اند و مشمول تغییر نمی‌شوند، مانند سرعت نور یا نقطه جوش آب در ساحل دریاهای آزاد.
5. Computational neuroscience
6. Blue Brain Project
۷. بلوجین (Blue Gene) پروژه‌ای از شرکت آی‌بی‌ام که با هدف طراحی ابررایانه‌های پرسرعت و کم‌مصرف به پیش می‌رود.
۸. NEURON software این نرم افزار برای شبیه‌سازی نوروها و شبکه‌های عصبی ساخته شده است
9. Cajal Blue Brain
10. Supercomputing and Visualization Center of Madrid
۱۱. نئوکورتکس یا نئوپوسته خارجی‌ترین بخش قشر مخ پستانداران است که از ۶ لایه تشکیل شده و عملکردهایی مانند درک حس‌ها، تولید فرمان‌های حرکتی، توانایی دید فضایی و تفکر ارادی را انجام می‌دهد.
12. Henry Markram
13. Human Brain Project (HBP)
14. Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies یا Brain Activity Map Project
15. Human Genome Project
16. Dr. Francis Collins
۱۷. هر اگزابایت (exabyte) برابر ۱۰۱۸ بایت است.

که شبیه‌سازی «ستون نئوکورتکس»<sup>۱۱</sup> رت یعنی کوچک‌ترین واحد عملکردی نئوکورتکس مغز که شامل ۱۰۰۰۰ نورون و ۱۰<sup>۸</sup> سیناپس است، محقق شد. هدف دوم و بلندمدت این طرح شبیه‌سازی دقیق عملکرد فرایندهای فیزیولوژیک مغز انسان است که به سال‌ها وقت نیاز دارد. اگر این طرح به سرانجام برسد مغزی مصنوعی در اختیار خواهیم داشت که مانند مغز ما کار می‌کند و حتی سخن می‌گوید. بد نیست که گفت‌وگو با هنری مارکرام<sup>۱۲</sup> راهبر این طرح را که در صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ همین شماره درج شده است بخوانید.

موفقیت‌های بلوبرین سبب شدند که کمیسیون اروپا در بیست و هشتم ژانویه سال جاری میلادی (۲۰۱۳) پروژه‌ای یک میلیارد یورویی تحت عنوان «پروژه مغز انسان»<sup>۱۳</sup> را تصویب کند. این پروژه حدود ۱۰ سال به درازا خواهد کشید. هدف طرح «پروژه مغز انسان» که در آن ۸۶ سازمان مختلف اروپایی با حمایت چند مؤسسه از آمریکا و ژاپن و مدیریت دانشکده فدرال پلی تکنیک لوزان سوئیس با هم همکاری می‌کنند، جمع‌آوری همه دانش‌ها درباره مغز انسان، بازسازی قطعه به قطعه مغز انسان و شبیه‌سازی مدل مغز انسان برای شناسایی مغز و بیماری‌های مغزی است. توسعه فناوری‌های کاملاً جدید رایانه‌ای و رباتیک از اهداف دیگر این طرح است.

رقابت علمی معمولاً نیروی پیش‌برنده علم به‌شمار می‌رود. تصویب پروژه مغز انسان در اروپا سبب شد که آمریکایی‌ها چند ماه بعد، یعنی دوم آوریل ۲۰۱۳ طرح بزرگی را در زمینه مغز مصنوعی آغاز کنند.

**رقابت علمی معمولاً نیروی پیش‌برنده علم به‌شمار می‌رود. تصویب پروژه مغز انسان در اروپا سبب شد که آمریکایی‌ها چند ماه بعد، یعنی دوم آوریل ۲۰۱۳ طرح بزرگی را در زمینه مغز مصنوعی آغاز کنند**

این طرح<sup>۱۴</sup> با سرمایه‌های ۱۰۰ میلیون دلاری برای شناخت بهتر نحوه کارکرد مغز انسان، فرآیند تفکر و یادآوری و تهیه نقشه مغز انسان برای ریشه‌یابی بیماری‌های مغزی مانند آلزایمر، اوتیسم، صرع، آسیب‌های مغز و اسکیزوفرنی رونمایی شد و قرار است نقشه‌ای از فعالیت یکایک نورون‌های مغز انسان که شمار آنها را در حدود ۱۰۰ میلیارد تخمین می‌زنند، تهیه کند.

این طرح که آن را با طرح «ژنوم انسانی»<sup>۱۵</sup> مقایسه می‌کنند و می‌گویند باعث ایجاد انقلابی در علم خواهد شد، در سال ۲۰۱۴ شروع