



طبیعت بهترین و ایده‌آل‌ترین الگوی نوآوری‌های علمی است. کافی است پی ببریم مقاومت اصطکاکی پوست کوسه ماهی در آب کمتر از حالت عادی است تا مطالعات تکمیلی روی آن را آغاز و از نتایج آن در ساخت لباس غواصی و شنا، بدنه خودرو و حتی هواپیما استفاده کنیم. حتی به دلیل سرعت بالای این ماهی در آب، از آن در طراحی ظاهری بدنه هواپیما نیز استفاده کرده‌اند.

اگر توجه کرده باشید، بدنه بسیاری از هواپیماها بیش از آن‌که به عقاب و شاهین تیزپرواز شبیه باشد، به کوسه ماهی شبیه است. شکل کلی بدنه، دماغه، باله‌های اصلی کناری، باله‌های کوچک انتهایی و در نهایت سکان عمودی دم، همگی بیشتر به یک کوسه ماهی می‌ماند تا یک پرنده. با این مثال، به عبارتی تحت عنوان «الگوبرداری» اشاره می‌کنیم. البته ممکن است عبارت «شبیه‌سازی» نیز برای این مثال به کار برده شود که غلط هم نیست. اما من می‌خواهم برای انتقال منظور خود کمی این تعریف‌ها را تغییر دهم. بیا باید تا انتهای این صحبت، شبیه‌سازی را برای حالتی به کار ببریم که واقعاً قصد و هدف نهایی، ساختن نمونه مشابه واقعی یک موجود باشد. در نمونه یاد شده، توجه به جنس پوست و شکل ظاهری کوسه ماهی به منظور ساخت یک کوسه ماهی مصنوعی نبوده است. در ساخت یک روبات انسان‌نما، عبارت شبیه‌سازی با تعریف خودمان را به کار می‌بریم. در ساخت چنین روباتی سعی بر این خواهد بود که هر کس ظاهر، عکس‌العمل‌ها، راه رفتن و حرکات این دستگاه را مشاهده می‌کند، هرچه بیشتر آن را شبیه به انسان حس کند. در مقابل، در روبات‌های مورد استفاده در خط تولید یک خودرو با این‌که مثلاً از دست انسان و مفصل‌های آن در طراحی بهینه‌تر بازوهای مکانیکی دستگاه الگوبرداری شده است، اما به دلیل آن‌که هدف ساخت موجودی شبیه به انسان نبوده است، بیا باید ساخت این روبات را شبیه‌سازی نامیم.

مدتی پیش در خبرها خواندم که پژوهش‌گران دانشگاه استنفورد با الهام از سازوکار مغز، موفق به ساخت تراشه‌ای شانزده هسته‌ای شدند که ۱۰ هزار برابر سریع‌تر از تراشه‌های فعلی کار کرده و مصرف انرژی آن به مقدار قابل توجهی کمتر از کامپیوترهای فعلی است. با خواندن این خبر این پرسش به ذهن آمد که آیا چنین حرکتی تنها الگوبرداری برای تولید تراشه‌های سریع‌تر و کم‌مصرف‌تر در کاربردهای معمول فعلی یا هدف نزدیک شدن به ساختار درونی مغز و «شبیه‌سازی» آن بوده است؟ با مطالعه بیشتر در این راستا، دریافتم در حال حاضر محققان عصب‌شناس متعددی در اروپا و آمریکا به دنبال استفاده از سیلیکون و نرم‌افزار برای ساخت مدارهای الکترونیکی مشابه نرون‌ها و سیناپس‌ها هستند.

هسته‌های تراشه شانزده هسته‌ای دانشگاه استنفورد نیز در مجموع رفتار یک میلیون نرون و میلیاردها سیناپس را شبیه‌سازی می‌کنند. مصرف انرژی آن نیز بسیار کم و قابل مقایسه با مصرف انرژی مغز است. بنابراین، به این نتیجه رسیدم که هدف شبیه‌سازی بوده است. اما بلافاصله پرسش دیگری به ذهن آمد. اگر هدف این است که گام به گام به ساختن مغزی نزدیک شویم که بسیار شبیه به مغز انسان یا حتی در حالت ایده‌آل عیناً مغز انسان است؛ چرا

در ساخت آن از مواد اولیه سیلیکون و مدارهای الکترونیکی استفاده می‌کنند؟ شخص یا شرکتی برای نخستین بار با استفاده از مواد اولیه خاصی مثل ترکیبات نقره، ماده اولیه حساس به نور را می‌سازد که به نخستین فیلم عکاسی تبدیل می‌شود. حال اگر شرکت‌های دیگر مواد اولیه و رویکرد ساخت فیلم عکاسی را تغییر می‌دهند، با امید «بهبترسازی» این کار را انجام می‌دهند. همین می‌شود که به نتیجه‌ای تحت عنوان حس‌گر دیجیتال می‌رسند که در جنبه‌های متعدد بسیار بهتر از فیلم عکاسی عمل می‌کند. در سایر محصولات ساخت دست بشر نیز از قدیم تاکنون شاهد بهبودی بوده‌ایم و این اقدامات به‌خوبی نیز پاسخ داده است. اما در مواردی که با درجه‌ای از اطمینان می‌دانیم بهبودی ممکن نیست، شاید باید به‌جای شبیه‌سازی به «عیناًسازی» بماندیشیم. بنابراین، زمانی که قصد داریم نمونه‌ای از مغز انسان را عیناً بسازیم، چه دلیلی دارد مواد اولیه آن را تغییر دهیم؟ اگر می‌خواهیم تراشه‌ای بسازیم که تبلت‌ها، روبات‌ها و کامپیوترهای آینده با سرعت بیشتر و مصرف کم‌تر از امروز کار کنند، بهترین کار همین الگوبرداری از طبیعت و از همه بهتر الگوبرداری از مغز انسان است. در این مورد حرفی نیست. اما اگر هدف نهایی آن است که یک مغز مصنوعی عیناً مغز انسان بسازیم، شاید بهتر باشد از همان ابتدای راه، مواد اولیه را درست انتخاب کنیم.

همان‌طور که می‌دانید، مغز انسان یکی از پیچیده‌ترین ساختارهای موجود در عالم است. مسلم است اگر بتوان روزی با سیلیکون و مدارهای الکترونیکی به سرعتی برابر مغز انسان رسید یا مصرف انرژی آن را با مصرف رقابت‌ناپذیر مغز یکسان کرد، با این مواد به‌طور قطع به یک بن‌بست خواهیم رسید؛ زیرا مغز ابعاد دیگری نیز جز سرعت و مصرف انرژی دارد که مواد تشکیل‌دهنده نیز در آن‌ها نقش مستقیم دارند. تأثیر پروتئین‌ها، ویتامین‌ها، هورمون‌ها، نقش خون‌رسانی، تغذیه و موارد بسیار دیگر در کارکرد مغز در کنار مفاهیمی مانند احساس، فراست، ذهن و نوع مسائلی هستند که شاید سیلیکون و مدارهای الکترونیکی نتوانند در کنار سرعت و مصرف انرژی، آن‌ها را نیز شبیه‌سازی و در نهایت عیناًسازی کنند.

## تاریخ انتشار:

17 آبان 1394

نشانی منبع: <https://www.shabakeh-mag.com/opinion/2142>