

((نخستین شواهد عینی از فرایند یادگیری))

Category: علوم, مطالب این وبگاه
written by admin | مارس 4, 2011



دانشمندان در دانشگاه «ام آی تی» نخستین شواهد عینی از فرایند یادگیری را به دست آورده‌اند (سال 2006) ...

شهر کمبریج در ایالت ماساچوست و دانشگاه ام‌آی‌تی، جایی است که پژوهشگرانش در تأیید واقعیتی که بیش از 30 سال پیش بیان شده بود، شواهدی یافته‌اند.

ترجمه به فارسی از : فرزین آقازاده

ایشان پژوهشگرانی از مؤسسهٔ «پیکور»¹ وابسته به دانشگاه ام‌آی‌تی و یارانشان هستند که در زمینهٔ حافظه و یادگیری به پژوهش سرگرم‌اند و یافته‌های خود را در شمارهٔ 25 اُم آگوست «ساینس» ارائه کرده‌اند. آنان شواهدی را مشاهده کرده‌اند که نشان می‌دهد در طی فرآیند یادگیری، برخی از ارتباطات میان یاخته‌های عصبی مغز محکم‌تر می‌شوند.

استاد علوم اعصاب این مؤسسه، «مارک اف بر»²، می‌گوید: «ما توانسته‌ایم جلوهٔ عینی چیزی را که مدت‌هاست همه به آن باور دارند نشان دهیم؛ اینکه در واقع اسبک مغز جایگاه صورت پذیرفتن پدیدهٔ «تقویت دیرپا»³ در طی یادگیری است و این برای دانشمندان علوم اعصاب خیلی مهم است چراکه بیش از سی سال است ما در بارهٔ این پدیده می‌دانیم اما همیشه جای چنین شواهدی خالی بوده.»

یافته‌های مذکور، در دو مقالهٔ جداگانه که هر دو در همان شماره از نشریهٔ ساینس به چاپ رسیده، ارائه شده‌اند. یکی از آنها، مقالهٔ «مارک بر» است و دیگری که آن نیز شرحی است بر پژوهش انجام گرفته، با عنوان دور و دراز «پیشرفتی اساسی در آگاهی ما از نحوهٔ تقویت دیرپا به‌عنوان سازوکار عصبی به‌یادسپاری»⁴، مقاله‌ای است که به قلم سه تن از دانشمندان نوشته شده به نامهای «تیم بلیس»⁵ از مؤسسهٔ ملی پژوهشهای پزشکی «ام‌آرسی»⁶ در انگلستان، «گراهام کالینگریج»⁷ از دانشگاه بریستل، و «سرژ لارُش»⁸ از دانشگاه «پاریس – سود»⁹.

در واقع «فرایند تقویت دیرپا» در مغز، نوعی شکل‌پذیری در مغز انسان است و این خصوصیت جالب توجهی است که مغز ما به هنگام تجربه کردن محیط پیرامون و در پاسخ به مشاهدات حسی از خود نشان می‌دهد. در حین این فرایند، همایه‌ها (=سیناپسها) و یا پیوندگاههای میان یاخته‌های عصبی، تحکیم می‌یابند و نیروی بیشتری می‌گیرند. برعکس در پدیده‌ای با عنوان «تضعیف دیرپا»¹⁰، استحکام همایه‌های پی‌استفاده به تدریج رنگ می‌بازد.

از اواخر دههٔ 1960 میلادی که فرایند «تقویت دیرپا» شناخته شده است تا کنون، هزاران مطلب دربارهٔ آن انتشار یافته و در همهٔ آنها فرض بر این بوده که جایگاه این پدیده که سازوکاری مهم در یادگیری و به‌خاطر سپاری است، اسبک یا هیپوکامپوس یا در واقع یکی از مراکز اصلی حافظهٔ مغز می‌باشد.

سابقاً پژوهشگران دریافته بودند که تحریک الکتریکی یاخته‌های عصبی مغز، به‌نحوی که مشابه باشد با همان تکانه‌های الکتریکی که به هنگام تجربه کردن و مشاهدهٔ حسی، مغز ما را عرصهٔ تاخت‌وتاز خود قرار می‌دهند، باعث می‌شود تا برخی ارتباطات سیناپسی استحکام بیابند. آنها چنین می‌انگاشتند که در پی یادگیری، فرایند «تقویت دیرپا» در هیپوکامپوس مغز انجام می‌پذیرد؛ اما هیچگاه شواهد روشن و قانع‌کننده‌ای از ارتباط مستقیم «یادگیری» و «تقویت دیرپا» مشاهده نکرده بودند.

تا کنون سه چیز باعث می‌شد که ما از چنین شواهدی محروم بمانیم:

اول اینکه عموماً لازمهٔ عمل یادگیری تکرار است و باید برای به نتیجه رسیدن فرایند یادگیری رویداد مورد آزمایش بیش از یک بار تکرار شود؛ اما مقتضیات آزمایش روی جانوران همواره باعث می‌شده است که در اثر ناکافی بودن دفعات تکرار، آنچه در مغز جانور ایجاد می‌شده و نشانی از فرایند «تقویت دیرپا» در خود داشته است رنگ باز و قابلیت ردیابی و شناسایی آن از میان برود.

دیگر اینکه همایه‌هایی که در طی یادگیری، در اسبک مغز محکم‌تر می‌شوند و قوام می‌یابند، معمولاً کم‌شمارند و از هم دور، بنابراین ردیابی آنها دشوار است.

سوم اینکه در کمال شگفتی، و آنچنان‌که اکنون بر ما آشکار است، یادگیری ممکن است همان‌گونه که با فرایند «تقویت دیرپا» انجام می‌پذیرد، برعکس با فرایند «تضعیف دیرپا» نیز صورت گیرد.

و اما با بهره‌گیری از فنون و روشهایی که پیش‌تاز استفاده از آنها، «سوسومو تُنگاوا»¹¹، از دانشگاه ام‌آی‌تی و رئیس مؤسسهٔ پیکور می‌باشد، دانشمندان علوم اعصاب این توانایی را دارند که به طور دقیق ژنها و پروتئینهایی را که در کار یادگیری به‌نحوی دخیل‌اند، شناسایی کنند. «مارک بر» که او نیز در بخش «علوم شناختی و مغز» دانشگاه ام‌آی‌تی سمتی دارد، می‌گوید: «این توانایی در شناسایی ارتباطات متقابل ارزش فراوانی داشته است، اما هیچگاه برای اثبات اینکه یکی از این عوامل یا پدیده‌های مرتبط با هم، دیگری را موجب می‌شود کمکی نکرده بود ... کار ما این بود که ابتدا به‌قدر کافی دربارهٔ فرایند تقویت دیرپا و اینکه در مغز چه می‌گذرد یاد گرفته بودیم و می‌توانستیم تغییرات بوجود آمده در پروتئینها را ردیابی کنیم. بعد به این پرداختیم که آیا فرایند یادگیری همین تغییرات را در پروتئینها موجب می‌شود یا نه؟»

پژوهشگران در این آزمایش، موشهایی را آموزش دادند که اگر به بخش تاریک یک محفظهٔ دواتاقه بروند یک تکانهٔ آزاردهنده به پای ایشان وارد خواهد شد. حیوانها خیلی زود یاد گرفتند که طرف اتاق تاریک نروند و در قسمت پرنور بمانند. دست آخر با استفاده از کاوشگرهای زیست‌شیمیایی تلاش کردند که

همایه‌هایی را که دستخوش تغییر شده بودند شناسایی کنند و در این مهم از فنون خاص دیگری نیز بهره بردند که ایشان را قادر می‌ساخت انتقالات درون همایه‌ها را در مغز موش با دقت زیرنظر بگیرند و ایشان در نهایت موفق شدند آنچه را در پی‌اش بودند بیابند.

آنها مشاهده کردند که یادگیری موجب می‌شود پدیده «تقویت دیرپا» در همایه‌های اسبک صورت گیرد.

(حامیان این کار گروهی، مؤسسه پژوهشهای پزشکی «هوارد هیوز» و مؤسسه ملی بهداشت روانی ایالات متحده بوده‌اند.)

پی‌نوشتها :

1 - Picower Institute:

2 - Mark F. Bear:

3 - «تقویت دیرپا» یا «Long-Term Potentiation» که آن را «LTP» نیز می‌خوانند، استحکام یافتن و افزایش کارایی یک همایه یا سیناپس را گویند که از چند دقیقه تا چندین روز و بیشتر می‌تواند دوام داشته باشد(م.).

4 - “Substantially advance the case for LTP as a neural mechanism for memory”:

5 - Tim Bliss:

6 - MRC National Institute for Medical Research:

7 - Graham Colingridge:

8 - Serge Laroche:

9 - Universite Paris Sud:

10 - «تضعیف دیرپا» و یا «Long-Term Depression» که آن را «LTD» نیز می‌خوانند، سست شدن و کاهش کارایی یک همایه یا سیناپس را گویند که از چند دقیقه تا چندین روز و بیشتر می‌تواند دوام داشته باشد (م.).

11 - Susumu Tonegawa:

منبع: منزلگاه الکترونیکی ((ساینس دیلی)) به تاریخ 25 آگوست 2006

پیوندهای مرتبط:

این مطلب در شماره پیاپی 518 به تاریخ آذرماه 1385 ماهنامه دانشمند نیز به چاپ رسیده است .