



اشاره

یکی از نقدهایی که در سال‌های اخیر متوجه نظام تربیتی سنتی شده است، تأکید آن بر محفوظات و به‌خاطر سپاری اطلاعات است. منتقدان باور دارند، این روش امکان کافی برای تفکر عمیق ایجاد نمی‌کند و دانش‌آموختگان چنین نظامی توانایی ارزیابی نقادانه اطلاعات، طرح راه‌حل‌های نوآورانه و به‌طور کلی تولید ایده‌ها و دانش جدید را نخواهند داشت.

هر چند به خاطر آوردن اطلاعات به تنهایی نمی‌تواند به تفکر عمیق منجر شود، با این همه، نقد وارد شده بر نظام‌های تربیتی که صرفاً بر محفوظات متکی هستند، نباید ما را از نقش حافظه در فرایند یادگیری عمیق غافل کند. چرا که یادگیری یک موضوع نیازمند تفکر ماهرانه است و تفکر درباره هر موضوعی نیازمند کنار هم قراردادن اطلاعات گوناگون، ارزیابی، استنتاج و بررسی آن‌هاست. بنابراین، برای تفکر عمیق، لازم است اطلاعات و بعضی از رویه‌های لازم برای تفکر نظام‌مند را به یاد داشته باشیم. به‌طور خلاصه، عملکرد مناسب حافظه برای یادگیری عمیق کافی نیست، اما یکی از

ملزومات فرایند یادگیری عمیق است. با این رویکرد، مطالعه فرایندهای حافظه می‌تواند به ما کمک کند با درک بهتر فرایند یادگیری، از روش‌های آموزشی کاراتری استفاده کنیم. در این مقاله، برخی از مهم‌ترین یافته‌های علوم شناختی در زمینه حافظه و کاربردهای آن را در محیط‌های یادگیری بررسی می‌کنیم.

## ردپای حافظه

### کیمیا هاشمی

دانشجوی علوم شناختی، گرایش ذهن، مغز و تربیت  
مؤسسه آموزش عالی علوم شناختی

### محدثه کشاورز اصلانی

معاون آموزشی مدرسه متوسطه یک مفید دخترانه  
منطقه ۳ تهران

کار کردن با پدال‌های ماشین، «حافظه اجرایی» نامیده می‌شود که در به‌یاد آوردن دانش مرتبط با اجرای مهارت‌های حرکتی به ما کمک می‌کند.

شواهد عصب‌شناسی متعددی نشان داده‌اند، عملکرد حافظه اجرایی با مخچه مرتبط است، در حالی که حافظه‌های معنایی و رویدادی نواحی دیگری از مغز را درگیر می‌کنند و معمولاً به‌طور موازی و در تعامل با یکدیگر کار می‌کنند. در نهایت، عملکرد این دو نوع حافظه با حافظه اجرایی تفاوت‌هایی دارد. در ادامه، با توجه به اهمیت حافظه‌های معنایی و رویدادی در یادگیری، بر این دو سیستم حافظه متمرکز می‌شویم.

### مغز چگونه به یاد می‌سپارد؟

حافظه معنایی چیست؟ آیا تعریفی را که در این مقاله از حافظه معنایی ارائه شد، به یاد می‌آورید؟ آنچه را به یاد می‌آورید، روی یک کاغذ بنویسید و با تعریف ارائه‌شده مقایسه کنید. کدام بخش از تعریف را به درستی به یاد داشتید؟ چه بخش‌هایی را فراموش کرده بودید؟

تمرینی که در اینجا انجام دادید، باعث شد یک بار دیگر خاطره‌ای را که از «حافظه معنایی» داشتید فعال کنید. این کار

### وقتی از حافظه حرف می‌زنیم از چه حرف می‌زنیم؟

همه ما برای درک و تعامل روزمره با محیط اطرافمان، بارها و بارها از حافظه کمک می‌گیریم. وقتی در اخبار درباره زاهدان می‌شنویم و به یاد می‌آوریم «زاهدان در استان سیستان و بلوچستان است»، وقتی با احساسی خوشایند خاطرات جشن تولد سال گذشته‌مان را مرور می‌کنیم و یا هنگام رانندگی، با توجه به شرایط، به یاد می‌آوریم چگونه ماهرانه پایمان را روی پدال‌های ماشین جابه‌جا کنیم، همه این موقعیت‌ها، با همه تفاوت‌هایی که با هم دارند، نیازمند شیوه‌ای از «بازیابی» اطلاعات در ذهن ما هستند. آنچه امکان حفظ و نگهداری این اطلاعات در بلندمدت را می‌دهد، «حافظه بلندمدت» نامیده می‌شود.

حافظه بلندمدت انواع متفاوتی دارد. برای مثال، به یاد آوردن اطلاعات درباره شهر زاهدان به سیستم حافظه‌ای با عنوان حافظه «معنایی» مربوط است که به ما کمک می‌کند مفاهیمی را که درباره موضوعات می‌دانیم، به یاد بیاوریم. یادآوری خاطرات جشن تولدمان هم به «حافظه رویدادی» مربوط است که مسئول به‌یاد آوردن اطلاعات مرتبط با صحنه‌ها و رویدادهایی است که تجربه کرده‌ایم. در نهایت، حافظه مرتبط با یادآوری نحوه

در واقع با فعال‌سازی مدارهای عصبی مرتبط با این خاطره انجام شد. تکرار این کار در آینده سبب می‌شود فرایند انتقال پیام عصبی در این مدارها «تسهیل» شود و به این ترتیب، یادآوری این خاطره در دفعات بعدی راحت‌تر انجام شود. مسیرهای عصبی تسهیل شده «ردپای حافظه» نامیده می‌شوند و از این نظر اهمیت دارند که با فعال‌سازی آن‌ها امکان یادآوری خاطره مورد نظر فراهم می‌شود.

نکته دیگری که درباره عملکرد مغز اهمیت دارد، این است که مغز در استفاده از منابع خود بسیار بهینه عمل می‌کند. به همین دلیل، توانایی چشم‌گیری در چشم‌پوشی از اطلاعات غیرمرتبط دارد. این کار به کمک سیستم لیمبیک، که نقش مهمی در عملکردهای هیجانی دارد، انجام می‌شود. در واقع، این سیستم تصمیم می‌گیرد کدام اطلاعات بی‌اهمیت و کدام یک از آن‌ها مهم هستند. این تصمیم‌گیری ناخودآگاه مشخص می‌کند ردپای کدام یک از افکار تقویت یا سرکوب شود. عملکرد سیستم لیمبیک اهمیت زیادی در تشکیل حافظه جدید دارد. برای مثال، بیمارانی که در ناحیه هیپوکامپ، که یکی از بخش‌های دستگاه لیمبیک است، دچار آسیب شده‌اند، با وجود توانایی یادآوری اطلاعات آموخته‌شده قبلی، نمی‌توانند حتی برای چند دقیقه اطلاعات جدید را به یاد بسپارند.

نقش پررنگ سیستم هیجان مغز در تشکیل حافظه، تصورات سنتی ما از یادگیری را به چالش می‌کشد. اگر در گذشته هیجان، و از نگاه کلی‌تر عواطف یادگیرنده، حاشیه‌ای بر محیط یادگیری بودند که باید در حین درس‌نویسی نادیده گرفته می‌شدند، امروزه یکی از پرسش‌های اصلی تعلیم و تربیت این است که چطور محیط یادگیری به گونه‌ای طراحی شود تا شرایط عاطفی مناسبی برای یادگیری فراهم کند. درک عملکرد مغز در هنگام یادگیری می‌تواند چشم‌انداز دقیق‌تری از راهبردهای مناسب برای این کار ارائه دهد.

## ■ چگونه در فرایند یادگیری به بهبود عملکرد حافظه کمک کنیم؟

در ادامه، با توجه به شواهد پژوهش‌های علوم‌شناختی، راهکارهای بهبود عملکرد حافظه را بررسی می‌کنیم:

### ■ ۱. فعال کردن دانش پیشین

سال‌هاست بر نقش دانش پیشین در یادگیری موضوعات جدید تأکید شده است. مطالعات عصب‌شناسی نیز نشان داده‌اند، دانش قبلی می‌تواند روند تشکیل حافظه برای اطلاعات جدید را تسهیل کند، چرا که زیرساختی برای ترکیب اطلاعات جدید با اطلاعات قدیمی فراهم می‌کند. دانش پیشین از طریق پنج فرایند «گزینش، پیرایش، تفسیر، ترکیب و بازسازی»، به شکل‌گیری حافظه جدید کمک می‌کند. در فرایند «گزینش»، مرتبط‌ترین بخش‌های دانش پیشین با موضوع یادگیری جدید انتخاب می‌شود. «پیرایش» به عملیاتی اشاره دارد که در آن از بخش‌های غیرمرتبط دانش پیشین چشم‌پوشی می‌شود و منظور از فرایند «تفسیر» سازوکاری است که در آن بخش‌های

ناشناخته موقعیت یادگیری جدید، با توجه به دانش پیشین تفسیر می‌شود. پس از این پردازش، دانش جدید با دانش پیشین یادگیرنده ترکیب می‌شود. در نهایت، دانش یادگیرنده متناسب با یادگیری جدید «بازسازی» می‌شود تا بخش‌های گوناگون آن با هم سازگار باشند.

با وجود اهمیت دانش پیشین، باید این نکته را به یاد داشته باشیم که چنانچه این دانش به طور ناکارآمد فعال شود، نه تنها به شکل‌گیری حافظه جدید کمک نمی‌کند، بلکه سبب بدفهمی نیز می‌شود. بنابراین، فرایند فعال‌سازی دانش پیشین باید به دقت طراحی شود. یکی از نکاتی که می‌تواند به این موضوع کمک کند، انتخاب زمینه مناسب برای طرح موضوع جدید است؛ زمینه‌ای که در آن موضوعات جدید طرح می‌شوند، باید به شیوه‌ای یادآور دانش پیشین یادگیرنده باشد.

نکته دیگری که باید در فعال‌سازی دانش پیشین در نظر داشت، تفاوت‌های فردی است. بعضی از دانش‌آموزان ممکن است برای به‌یادآوردن اطلاعات مرتبط، نیاز بیشتری به راهنمایی معلم داشته باشند. در عین حال، این قابلیت یکی از مهارت‌های مهم یادگیری است و زمانی که دانش‌آموز مهارت کافی را برای فعال‌سازی دانش پیشین خود به دست آورد، ضروری است معلم از حمایت خود بکاهد. در نهایت، بسیاری از عملکردهای مغز در فعال‌سازی دانش پیشین مرتبط با قشر پیش‌پیشانی است که ممکن است در کودکان مدرسه‌ای هنوز توسعه کافی نیافته باشد. به همین دلیل، در این سنین بهتر است قبل از شروع درس جدید، معلم به طور فعالانه دانش قبلی را در ذهن یادگیرندگان فعال کند و بین اطلاعات گذشته و جدید ارتباط برقرار کند.

### ■ ۲. یادگیری فعال

فراهم کردن فرصت مشارکت فعالانه یادگیرندگان برای تصمیم‌گیری درباره اینکه چه چیز را چگونه یاد بگیرند، می‌تواند حافظه رویدادی آن‌ها را بهبود بخشد و یادگیری مفاهیم جدید را تسهیل کند. مطالعات متعدد نشان داده‌اند، اگر یادگیرندگان درباره گام بعدی یادگیری خود تصمیم‌گیرنده باشند، فرایند یادگیری خود را بهتر به یاد می‌سپارند. شکل دیگر حضور فعالانه در یادگیری، مشارکت در اجرای فعالیت‌های کلاسی است. مثلاً مشارکت در انجام یک آزمایش علوم در مقایسه با مشاهده منفعلانه آن، امکان بیشتری برای به‌یادسپاری آزمایش ایجاد می‌کند، چرا که در هنگام انجام آزمایش، دانش‌آموز با جزئیات بیشتری (مانند کاربرد یک ابزار و چگونگی کار با آن) فرایند آزمایش را تجربه می‌کند و این جزئیات امکان بازبازی مجدد خاطره آن آزمایش را تسهیل می‌کند؛ در حالی که مشاهده کردن صرفاً تجربه‌ای دیداری از آن ایجاد می‌کند.

### ■ ۳. تمرین توزیع‌شده

مرور و تمرین مطالب آموخته‌شده در جلسه‌های گوناگون و با فاصله‌های زمانی مشخص، «تمرین

## جمع‌بندی

در این مقاله سیستم حافظه و نقش آن را در یادگیری، زیرساخت‌های عصبی مرتبط با عملکرد حافظه و در نهایت راهکارهایی برای بهبود عملکرد حافظه در فرایند یادگیری بررسی کردیم. این موارد فرصت خوبی برای بازنگری باورهایمان دربارهٔ سازوکارهای حافظه در یادگیری فراهم می‌کند. برای مثال، مورد زیر، از باورهای رایج دربارهٔ حافظه است که امروزه در دستهٔ افسانه‌های عصبی طبقه‌بندی می‌شود:

«واقعیت به شکلی انتزاعی و قابل درک برای همه وجود دارد و همهٔ افراد به طور مشابهی آن را ثبت می‌کنند.»

این گزاره توضیح درستی از عملکرد حافظه نیست، زیرا همان طور که اشاره شد، مغز ما به‌طور پیوسته، حتی در هنگام خواب، اطلاعات را پردازش می‌کند. ما ثبت‌کنندهٔ منفعل پدیده‌های اطرافمان نیستیم، بلکه با توجه به دانش پیشین خود، اطلاعات در یافتی از محیط پیرامونمان را فعالانه تفسیر می‌کنیم. بنابراین، ما تفسیرهای منحصره‌فردی از وقایع و رویدادهای محیط داریم. این نکته در فرایند یاددهی-یادگیری اهمیت ویژه‌ای دارد، چرا که نشان می‌دهد، تفاوت‌های دانش‌آموزان در یادگیری یک موضوع می‌تواند تا حدی تحت تأثیر تجربه‌های پیشین متفاوت آن‌ها باشد. در واقع، هر کدام از آن‌ها به شیوه‌ای منحصره‌فرد، اطلاعاتی را که در اختیارش قرار می‌گیرد، پردازش می‌کند. بنابراین، به نحوی متفاوت به موضوع نزدیک می‌شود، آن را درک می‌کند و یاد می‌گیرد. در عین حال، عملکرد حافظهٔ افراد به تغذیه، وضعیت جسمانی و تجربه‌های عاطفی، به‌ویژه در سنین ابتدایی کودک، نیز وابسته است. در نظر گرفتن همهٔ این عوامل در کنار هم می‌تواند به در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان کمک کند.

در نهایت، حافظه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عملکردهای سامانهٔ شناختی، که یادگیری را ممکن می‌کند، برای هر فعالیت پیچیده‌ای، مانند حل مسئله، تفکر نقادانه و خلاق، ضروری است و شناخت و بهبود آن به عملکرد مناسب کل این سامانه کمک می‌کند.

## پی‌نوشت‌ها

1. memory trace
2. Rapid-eye-movement (REM)

## منابع

1. Fandakova, Y., & Bunge, S. (2016). What Connections Can We Draw Between Research on Long-Term Memory and Student Learning? *Mind, Brain and Education*, 135-141.
2. Hall, J., & Hall, M. (2021). *GUYTON AND HALL TEXTBOOK OF MEDICAL PHYSIOLOGY*. Philadelphia: Elsevier.
3. Shing, Y. L., & Brod, G. (2016). Effects of Prior Knowledge on Memory: Implications for Education. *Mind, Brain, and Education*.
4. استرنبرگ، ر.، خزازی، س.، حجازی، ا. (۲۰۰۶). روانشناسی شناختی. سمت.
5. تاکاهوما-اسپینوزا، تریسی؛ تلخایی، محمود؛ صفایی، لاله؛ بزرگی، آزاده. (۱۳۹۷). ذهن، یادگیری و آموزش: کاربرد اصول علم ذهن، مغز و تربیت. تهران: انکاره.

توزیع‌شده» نام دارد و یکی از اقداماتی است که به بهبود عملکرد حافظه کمک شایانی می‌کند. این روش به یادگیرندگان کمک می‌کند مطالب را در موقعیت‌های متفاوتی مرور کنند و از این طریق امکان‌های بیشتری برای بازیابی اطلاعات به دست آورند. برای اینکه یادگیرندگان از روش تمرین توزیع‌شده استفاده کنند، لازم است برنامهٔ تدریس، تکالیف و ارزیابی به گونه‌ای باشد که مطالب گذشته به‌طور متناوب و در فرصت‌های متعدد مرور شود. برای مثال، تلفیق موضوع درس فعلی با درس‌های گذشته و انجام تمرین‌های مروری می‌تواند امکان‌هایی برای این کار ایجاد کند.

## ۴. ورزش و تغذیه مناسب

تأثیر سبک زندگی بر حافظه و عملکرد تحصیلی در مطالعات اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. به‌طور خاص، ورزش‌های هوازی و رژیم غذایی بر حجم هیپوکامپ و در نتیجه عملکرد حافظه تأثیر دارد. این نکته در سنین کودکی که هنوز ساختار هیپوکامپ به‌طور کامل توسعه نیافته است، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. بنابراین، کاهش غذاهای چرب و قندی در رژیم غذایی کودکان و انجام ورزش‌های هوازی در خانه و مدرسه، نه تنها می‌تواند سلامت جسمانی آن‌ها را بهبود بخشد، بلکه بر یادگیری و حافظه‌شان نیز تأثیر مثبت دارد.

## ۵. کاهش اضطراب

تجربه‌های روزمرهٔ کودکان بر توسعهٔ سیستم هیپوکامپ تأثیرگذار است. تجربه‌های منفی، مانند مواجهه با استرس متناوب یا شدید، ممکن است آسیب‌هایی جدی، به‌ویژه در سال‌های ابتدایی کودکی، ایجاد کند. به همین دلیل، فراهم کردن محیطی آرام و پاسخگو به نیازهای کودک برای پشتیبانی از یادگیری او اهمیت ویژه‌ای دارد. پژوهشگران توصیه می‌کنند که در طراحی برنامه‌های آموزشی نیز، برای مدیریت سطح اضطراب، سطح چالش همواره متناسب با سطح توانمندی یادگیرندگان تنظیم شود.

## ۶. خواب کافی و باکیفیت

خواب در فرایند تشکیل و تقویت خاطرهٔ جدید نقش اساسی دارد. در واقع، مقدار خواب REM<sup>۲</sup>، یعنی مرحله‌ای از خواب که خصوصیت آن حرکات سریع چشم، رویا و امواج سریع مغزی است، در حافظه نقش مؤثری دارد. این مرحله از خواب به‌صورت دوره‌ای، در طول خواب، تقریباً هر نود دقیقه یک‌بار، تکرار می‌شود و در افراد جوان تقریباً یک چهارم از زمان خواب را به خود اختصاص می‌دهد. پژوهشگران معتقدند، در طول این دوره از خواب، هیپوکامپ دوباره فعال می‌شود و عملکرد آن مسیرهای عصبی مرتبط با خاطرهٔ جدید را تقویت می‌کند. بنابراین، اطمینان حاصل کردن از اینکه یادگیرندگان خواب کافی و باکیفیت دارند، می‌تواند به بهبود عملکرد حافظه و در نتیجه یادگیری کمک کند.