



## یادگیری در رویکرد شناختی

دکتر کمال خرازی

### مقدمه

تفاوتی را به خوبی نشان می‌دهد. مطالعات زیادی درباره کارکردهای مغز انسان با استفاده از ابزارهای تصویربرداری انجام گرفته است.<sup>۱</sup>

در اینجا ذکر این نکته لازم است که مغز انسان حدود ۱۰۰ بلیون سلول عصبی دارد و هر سلول عصبی می‌تواند هزاران پیوندگاه عصبی با سایر سلول‌های عصبی داشته باشد. تعداد پیوندگاه‌های عصبی یا سیناپس‌ها بستگی به میزان یادگیری فرد در یک حوزه خاص دارد که به صورت شبکه‌ای از پیوندگاه‌های عصبی پیچیده در ناحیه تخصصی مغز او پدیدار می‌گردد.

در بدو تولد، نوزاد از پیوندگاه‌های عصبی فراوانی برخوردار است به طوری که در فاصله دو ماهگی تا ۱۰ ماهگی شبکه عصبی پیچیده‌تری از یک فرد بزرگسال پیدا می‌کند<sup>۲</sup>، ولی این شبکه‌های عصبی اولیه به قوت خود باقی نمی‌مانند، مگر آنکه به کار گرفته شوند؛ در غیر این صورت هرس و تنظیم می‌شوند و اغلب آنها از

علوم شناختی به عنوان دانشی چند رشته‌ای مرکب از علم اعصاب، روان‌شناسی، زبان‌شناسی، هوش مصنوعی و فلسفه ذهن یکی از دانش‌های نو است که در چند دهه اخیر توانسته است رازهای نهفته بیشتری را درباره مغز و ذهن آدمی بگشاید. این دانش نو بر همه ابعاد حیات انسانی، هر آنچه با مغز و ذهن انسان سروکار دارد، تأثیرگذار است و طبعاً یکی از مهم‌ترین زمینه‌هایی که بیشترین تأثیر را از یافته‌های آن خواهد پذیرفت آموزش و پرورش می‌باشد.

روان‌شناسی شناختی به عنوان یکی از شاخه‌های فرعی علوم شناختی تلاش دارد کارکردهای مغز را بر اساس یافته‌های علوم شناختی تبیین کند و آموزش و پرورش شناختی بر آن است که رویکرد شناختی را در صحنه آموزش و پرورش تجربه نماید.<sup>۱</sup> در این مقاله یکی از موضوعات مهم روان‌شناسی یعنی یادگیری بر اساس رویکرد شناختی تبیین می‌گردد.

### یادگیری چیست و چگونه اتفاق می‌افتد؟

هرچند هنوز نمی‌توان با قاطعیت به این سؤال پاسخ گفت و دانش بشر درباره آن ناکافی است، ولی بر اساس یافته‌های جاری علم اعصاب یادگیری در اثر تشکیل پیوندگاه‌های عصبی<sup>۲</sup> جدید یا تقویت و یا تضعیف پیوندگاه‌های عصبی موجود در مغز اتفاق می‌افتد. کسانی که در زمینه خاصی کارآزموده و ماهر تلقی می‌شوند از شبکه‌ای از پیوندگاه‌های عصبی پیچیده‌تر در مقایسه با افراد نوآموز برخوردارند. مطالعات نوروفیزیولوژیک وجود چنین

۱- برای اطلاعات بیشتر به کتاب مقدمه‌ای بر آموزش و پرورش شناختی تألیف اشمن و کاتوی ترجمه سید کمال خرازی از انتشارات پژوهشکده علوم شناختی، سال ۱۳۸۴، مراجعه نمایید.

2- neural synapses

۳- برای تصویر برداری از کارکردهای مغزی از فناوری‌ها و ابزارهای مختلفی استفاده می‌شود که از جمله (Functional Magnetic Resonance Imaging) (fMRI)، (Positron Emission Tomography) (PET)، (Magnetoencephalography) (MEG)، (Electroencephalogram) (EEG)، (Near Infrared Spectroscopy) (NIRS) و (Optical Topography) (OT) (event-related potentials) (Infra-red Spectroscopy) می‌باشد. هر کدام از این ابزارها دارای مزیت‌های خاص خود برای تصویربرداری از کارکردهای مغزی هستند. از دو ابزار اول و دوم برای جایابی کارکردهای مغزی استفاده می‌شود، ولی توانایی ردیابی تعامل موجود بین بخش‌های مختلف مغز را ندارند. از ابزارهای سوم و چهارم برای ثبت فرکانس‌های ناشی از فعالیت‌های مغزی استفاده می‌شود. از ابزارهای پنجم و ششم برای کسب اطلاعات درباره معماری سیستم پردازش عصبی مغز از طریق ثبت عملکرد ماهانه آن بهره گرفته می‌شود.

4- Understanding the Brain: Toward a New Learning Science, OECD, 2000 (p. 73).

فرآیند فراهم می‌سازند و بدین ترتیب، اکتساب در محیط عادی را تسهیل می‌نمایند. اما محیط غیرعادی یا کاستی‌های فیزیکی نیز منجر به فعالیت‌های عصبی متفاوتی می‌شود و سازمان جایگزینی را متناسب با شرایط غیرعادی برای فعالیت مغزی پدید می‌آورد.

مشاهده فعالیت‌های مغزی در کودکان ناشنوا و نابینا این نظریه را تأیید کرده است (نویل<sup>۵</sup>، ۱۹۹۵؛ نویل و باولیه<sup>۶</sup>، ۲۰۰۲). کودکانی که کاملاً ناشنوا و یا نابینا هستند در ابتدای تولد همانند سایر نوزادان از پیوندگاه‌های عصبی انبوه برای رشد فعالیت‌های مختلف مغزی خود برخوردارند، ولی در همان ماه‌های حساس اولیه بخش‌هایی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند تبدیل به بخشی می‌شوند که نوزاد از ابزار لازم برای تغذیه آن برخوردار است. در نوزادان ناشنوا ولی بینا، بخش شنوایی نیز در اختیار بینایی قرار می‌گیرد و بالعکس، در نوزادان نابینا ولی شنوا بخش بینایی در اختیار شنوایی و حواس دیگر آنها قرار می‌گیرد.

در انتهای دیگر پیوستار رشد یادگیری فرآیندهای وابسته به تجربه قرار گرفته‌اند. این فرآیندها مبانی عصبی چیزی است که ما آن‌را یادگیری می‌نامیم. در فرآیندهای وابسته به تجربه، شکل‌گیری پیوندگاه‌های عصبی در میان افراد مختلف متفاوت است و بستگی به این دارد که چنین تجربه‌ای برای آنها پیش آید یا نیاید و اینکه چه زمانی اتفاق افتد. بنابراین، با پردازش اطلاعات در پاسخ به فعالیت عصبی خاص، پیوندگاه‌های عصبی خاصی شکل می‌گیرند. این پیوندگاه‌ها می‌تواند با سرعتی برابر با ۱۰ تا ۱۵ دقیقه پس از هر تجربه جدید شکل بگیرند (چنج<sup>۷</sup> و گریناف<sup>۸</sup>، ۱۹۸۴). اگر تجربه مزبور تکرار گردد پیوندگاه‌های مزبور تقویت شده، باقی می‌مانند.

این تحلیل وجوه تشابه و تفارق بین فرآیندهای در انتظار تجربه و وابسته به تجربه را نشان می‌دهد. هر دو سازوکار تغییر، شامل چرخه‌ای از تولید انبوه پیوندگاه‌های عصبی و هرس آنهاست. همچنین در هر دو، فعالیت عصبی تعیین می‌کند که کدامیک از پیوندگاه‌ها باقی بمانند و کدامیک از بین بروند. نوع رویدادی که تولید پیوندگاه‌های عصبی و جایابی آنها را در مغز آغاز می‌کند این

بین می‌روند. توانایی کودکان در یادگیری هر نوع زبان و صداهای مختص آن، برخاسته از وجود چنین شبکه‌ای از پیوندگاه‌های عصبی پیچیده در مغز کودک است. البته در سنین بالاتر نیز یادگیری باعث پیدایش پیوندگاه‌های عصبی می‌شود، ولی به تلاش بیشتری نیاز دارد.

به این ترتیب، باید بین دانشی که در اثر رشد و دانشی که در اثر یادگیری حاصل می‌شود، تمایز قائل شد. موقعی اکتساب دانش جدید "رشد" شناخته می‌شود که در میان همه فرهنگ‌ها و در میان اعضای هر فرهنگ همواره در سن خاصی اتفاق افتد. اکتساب دانش موقعی "یادگیری" نامیده می‌شود که در سنین مختلف، نه در همه فرهنگ‌ها و نه در میان همه اعضای یک فرهنگ رخ دهد.

این تمایز زبان‌شناختی جای این سؤال اساسی را باقی می‌گذارد که آنچه "رشد" یا "یادگیری" خوانده می‌شود محصول فرآیندهای مشابه یا متفاوت، کدامیک است؟ دانشمندان علم اعصاب رشد (بروتر<sup>۹</sup> و گریناف<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۱) بین دو نوع فرآیند که منجر به تغییراتی در مغز می‌شوند تمیز داده‌اند: یادگیری در انتظار تجربه<sup>۳</sup> و یادگیری وابسته به تجربه<sup>۴</sup>. این تفکیک برای آشنایی با زیربنای عصبی رشد و یادگیری و تفاوت‌های آنها مفید به نظر می‌رسد.

در پیوستار رشد یادگیری، فرآیندهای در انتظار تجربه مربوط به انتهای پیوستار یعنی "رشد" است. این فرآیندها متکی بر تولید انبوه پیوندگاه‌های عصبی در آغاز حیات در مغز و سپس هرس بخش‌های وسیعی از آن است. تنظیم این پیوندگاه‌های انبوه نیز بستگی به تجربه دارد. تجربه هنجار در زمان هنجار منجر به فعالیت‌های عصبی می‌شود که پیوندگاه‌های عادی را حفظ می‌کنند. فقدان چنین تجربه‌ای در زمان عادی منجر به پیوندگاه‌های غیر عادی می‌گردد. بنابراین دوره حساسی وجود دارد که در آن دوره باید تجربه مناسب اتفاق افتد تا تأثیر عادی خود را بر رشد مغز برجای بگذارد.

گریناف، بلک<sup>۵</sup> و والاس<sup>۶</sup> (۱۹۸۷) معتقدند که مزیت فرآیندهای در انتظار تجربه این است که بر اساس آن شانس اکتساب کارآمد در محیط عادی و تطبیق با محیط غیرعادی هر دو وجود دارد. در واقع ژنها مسیری ابتدایی و خام را برای شکل‌نهایی

1- Black  
3- experience-expectant  
5- Bruer  
7- Neville  
9- Change  
2- Wallace  
4- experience-dependent  
6- Greenough  
8- Bavellier

یادگیری طبیعی در دوره حساس نیست. یادگیری کودک پس از دوره حساس از نوع وابسته به تجربه است. نکته‌ای که باید توجه داشت آن‌که عرضه محرکات آموزشی به کودکان در دوره‌های مختلف باید متوازن و متناسب باشد و این یکی از ابعاد هنر با فن آموزش است.

اطلاعات ما درباره دوره‌های حساس یادگیری هنوز ضعیف است، ولی قطعاً زبان خارجی را بهتر می‌توان در سال‌های اولیه کودکی به او آموخت. بدین ترتیب سال‌های پیش‌دبستانی را می‌توان دوره حساس یادگیری زبان خارجی دانست. علاوه بر این، آموزش کار گروهی و مهارت در یادگیری را نیز در این سنین بهتر می‌توان به کودکان آموخت.

کودکان از نظریه برخوردارند و دنیا را بر اساس نظریه‌های خود تحلیل و توجیه می‌کنند. آنها روزانه فیزیک، زیست‌شناسی، روان‌شناسی و علوم دیگر را می‌آموزند و نظریه‌های ذهنی خود را به آزمایش می‌گذارند (گوبنیک<sup>۱</sup>، ملتزولف<sup>۲</sup> و کان<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹). بنابراین، با دانش آموز باید همچون یک دانشمند برخورد کرد و امکانات لازم را در اختیار او قرار داد تا خود تجربه کند. نقش مدرسه و معلم تسهیل تجربه کودک و راهنمایی اوست تا به نظریه‌های درستی دست یابد.

### لوازم یادگیری چیست؟

به این ترتیب یافته‌های علوم شناختی، به‌ویژه روان‌شناسی شناختی به ما کمک می‌کند تا سازوکار یادگیری توسط مغز و بهترین زمان انجام آنرا بهتر درک کنیم. برنامه‌ریزی برای آموزش کودکان را بر اساس دوره‌های حساس یادگیری انجام دهیم و وسایل تجربه و یادگیری کودکان را متناسب با آن دوره سنی ایشان فراهم سازیم. در این راستا فناوری اطلاعات و ارتباطات قادر است به یادگیری کودک کمک‌های چشمگیری نماید. ایجاد محیط مجازی یادگیری علاوه بر محیط واقعی می‌تواند دنیایی از تجربه و یادگیری را برای کودکان فراهم سازد. البته لازمه یادگیری کیفی، سرمایه‌گذاری بیشتر بر روی خود دانش‌آموز به جای

دو نوع فرآیند را از یکدیگر تفکیک می‌نماید. چالش موجود توصیف دقیق سازوکارهای تغییر در سطح شناختی است که بتوان تشابه و تفاوت بین یادگیری و رشد را از نظر شناختی بهتر درک کرد.

### شرایط یادگیری کیفی و مؤثر کدام است؟

بر اساس رویکرد شناختی کیفیت یادگیری زمانی بالاست که سه شرط زیر وجود داشته باشد:

۱- دانش آموز از اعتماد به نفس و عزت نفس بالایی برخوردار باشد.

۲- برای یادگیری انگیزه کافی داشته باشد.

۳- محیط برای او پرچالش، ولی کمتر تهدید کننده باشد.

به بیان دیگر در آموزش و پرورش شناختی ما به جای تربیت یادگیرندگان از طریق اتکای بر دیگران در صدد تربیت یادگیرندگانی هستیم که مهارت در یادگیری را کسب کنند<sup>۱</sup> و یاد بگیرند که چگونه باید یاد بگیرند. به این ترتیب دانش آموز از طریق تجربه شخصی خود رشد می‌کند به جای آنکه در رشد خود متکی بر دیگران باشد<sup>۲</sup>. وظیفه مدرسه نیز صرفاً فراهم کردن شرایط و تسهیل یادگیری دانش‌آموز است.

### بهترین زمان یادگیری چیست؟

بر اساس یافته‌های علوم شناختی برای هر یادگیری دوره حساسی همچون پنجره‌های فرصت وجود دارد که باید از آنها حداکثر استفاده را برای آموزش کودکان انجام داد. مثلاً زبان خارجی را در دوره‌ای باید به کودک آموزش داد که شبکه‌های پیوندگاه‌های عصبی مغز او آماده دریافت هر نوع زبانی است. کودکان در این سنین ساختار و صداها را خاص هر نوع زبانی را به آسانی فرامی‌گیرند. در این دوره یادگیری کودک از نوع در انتظار تجربه است.

اگر کودک در این دوره یادگیری را تجربه نکند شبکه‌های مزبور از بین می‌روند. البته یادگیری زبان پس از آن دوره نیز امکان‌پذیر است و مجدداً منجر به تشکیل پیوندگاه‌های عصبی لازم می‌شود، ولی به تلاش بیشتری نیاز دارد و وقت‌گیر است و همانند

1- Mastery learners vs. dependency learners

2- experience vs. dependent development

3- Gupnik

4- Meltzoff

5- Kuhn

حوزه یادگیری انسان نوید می‌دهد. علاوه بر علم اعصاب، روان‌شناسی و زبان‌شناسی شناختی، هوش مصنوعی نیز در رفع کاستی‌های ذهن انسان و جبران آسیب‌های مغزی او نقش شایان توجهی را بازی خواهد کرد. البته، تذکر این نکته ضروری است که باید از تفسیر و تعبیرهای غیر علمی و اغراق‌آمیز درباره آنچه تا به حال از مغز و کارکردهای آن می‌دانیم شدیداً احتراز و در کاربرد یافته‌های علوم شناختی احتیاط کامل را رعایت کنیم.

در عین حال باید بر اساس یافته‌های این دانش نو و رازهایی که تا به حال از مغز و ذهن انسان گشوده است در صدد توسعه و اصلاح روش‌های جاری آموزش و پرورش کودکان و نوجوانان و نیز بزرگسالان باشیم، به نحوی که بتوان با صرف حداقل انرژی حداکثر بهره‌برداری را از این ارزانی خداوند بکنیم و تولیدات ارزشمندتر و مهم‌تری را از مغز خود انتظار داشته باشیم.

حجم مغز انسان ناچیز است، ولی دنیای بزرگی در آن نهفته است.<sup>۵</sup> دنیایی از امکانات، خلاقیت، نوآوری، فکر، ایمان و اراده. باید راه استفاده مناسب از ذهن خود را بیاموزیم و به استفاده ساده از آن و یا سوء استفاده دیگران از آن رضایت ندهیم.

1- knowledge, skills, attitudes      2- attitudes, skills, knowledge  
3- emotional competency          4- emotional valence

۵- حضرت علی علیه السلام می‌فرماید: از چه انگ جرم صغیر و نیک انظوری العالم الاکبر. آیا تصور می‌کنی جرمی کوچک هستی؟ در حالی که دایه بزرگی در تو نهفته است.

سرمایه‌گذاری بر روی تدریس به اوست. دانش‌آموز باید در یادگیری خودکار باشد. وظیفه ما آموختن نحوه یادگیری به اوست.

### اولویت‌ها در یادگیری کدامند؟

در گذشته تصور می‌شد اولویت یادگیری به ترتیب عبارت از دانش، مهارت و نگرش<sup>۱</sup> (KSA) است. امروزه بر اساس رویکرد شناختی اعتقاد بر این است که اولویت یادگیری باید به ترتیب نگرش، مهارت و دانش<sup>۲</sup> (ASK) باشد. نگرش و بینش انسان در اولویت اول است. اگر نگرش نباشد انسان نمی‌داند در پی چه دانشی باید باشد و نمی‌تواند از مهارت‌ها و دانش خود به نحو صحیح استفاده نماید.

تربیت هیجانی کودک نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. هیجانات نقش بسیار مهمی در شناخت کودک دارند. یکی از اهداف مهم آموزش و پرورش باید کفایت هیجانی<sup>۳</sup> دانش‌آموز باشد. کفایت هیجانی کودک بر نگرش او نسبت به دیگران و نیز دانش و مهارت‌های او تأثیر خواهد گذاشت. ارزش اطلاعات دریافتی را درک خواهد نمود و زیبایی دانش و مهارت را حس خواهد کرد. به این توانایی ظرفیت هیجانی<sup>۴</sup> می‌گویند.

### نتیجه

دست‌آوردهای علوم شناختی بی‌تردید آینده متفاوتی را در

### منابع

Bruer, J. T. & Greenough, W. T. (2001). The subtle science of how experience affects the brain. In D.B. Baily & J.T. Bruer (Ed.s), *Critical thinking about critical periods*. Baltimore: Paul H. Brooks.

Change, F. L., & Greenough, W. T. (1984). Transient and enduring morphological correlates of synaptic activity and efficacy change in the rat hippocampal slice. *Brain Research*, 309, 35-46.

Greenough, W. T., Black, J. F., & Wallace, C/S. (1987). Experience and brain development. *Child Development*, 58, 539-559.

Gupnik, A., Meltzoff, A., & Kuhn, P. (1999). *The Scientist in the Crib*. William Morrow and Co., New York.

Neville, H.J. (1995). *Brain plasticity and acquisition of skill*. Paper presented at the Cognitive Neuroscience and Education Conference, Eugene, OR. Quoted from Siegler, R. & Alibali, M., *Children's Thinking* (2005), Prentice Hall Inc. New Jersey.

Neville, H.J. & Bavellier, D. (2002). Specificity and plasticity in neurocognitive development in humans. In M.H. Johnson, Y. Munakata & R.O. Gilmore (Eds.), *Brain development and cognition: A reader* (2<sup>nd</sup> ed.). Malden, MA: Blackwell.