



مغز، آموزش: پیشرفت‌ها و چالش‌ها

گفت‌وگو با دکتر علی نوری

سیده فاطمه شبیری، زینب گلزاری | اعظم لاریجانی

عکاس

گفت‌وگو

اشاره

اطلاعات که در حین حفظ کردن، توجه، حافظه، یادگیری، تصمیم‌گیری و... رخ می‌دهند. نظریه‌های شناختی هم گاهی به‌عنوان نظریه یادگیری مطرح‌اند که ماهیت و چگونگی یادگیری را توصیف می‌کنند، و گاهی به‌عنوان نظریه تربیتی، مانند نظریه کارل برایتر، که پرورش مهارت‌های تفکر را کانون توجه برنامه مدارس می‌دانند، اما علوم شناختی یک دانش بین رشته‌ای است که از تلفیق روش‌ها و یافته‌های دیسپلین‌های روان‌شناسی، زبان‌شناسی، هوش مصنوعی، فلسفه ذهن و علوم تربیتی برای درک ماهیت ذهن و نحوه کارکرد آن بهره می‌گیرد. بنابراین، منظور ما از آموزش و پرورش شناختی، ممکن است پرورش فرایندهای شناختی یا نظریه‌ای که بر پرورش مهارت‌های تفکر تأکید می‌کند و یا نوعی آموزش برخاسته از بینش‌ها و یافته‌های علوم شناختی باشد.

حوزه فعالیت من علوم اعصاب تربیتی (Educational Neuroscience) است که در برخی دانشگاه‌های دنیا و از جمله پژوهشکده علوم شناختی ایران با عنوان رشته ذهن، مغز، تربیت ارائه می‌شود. این رشته از گرایش‌های علوم شناختی نیست بلکه رشته‌ای مستقل است و اتفاقاً در سطح بین‌المللی در دانشکده‌های علوم تربیتی ارائه می‌شود؛ چون رسالت اساسی آن بهبود سیاست‌ها، برنامه‌ها و اقدامات تربیتی است.

آیا تلاش برای بهره‌گیری از علوم اعصاب در آموزش، اقدامی تازه است یا به گذشته‌های دور بر می‌گردد؟

به لحاظ تاریخی، مدت چندین قرن، از دوران باستان تا پایان قرون وسطی همواره بر سر این مسئله مناقشه جدی وجود داشته که اندام کنترل‌کننده جسم و ذهن انسان و پردازش ذهنی، مغز است یا قلب. برخی معتقد بوده‌اند که پردازش ذهنی در قلب قرار

قدمت تلاش‌ها برای طراحی برنامه‌های آموزشی منطبق با نحوه یادگیری مغز به گذشته‌های دور، یعنی قبل از میلاد مسیح، برمی‌گردد و نمونه‌های آن را می‌توان در آثار فیلسوفان و متفکران این عصر مشاهده کرد. به هر حال، با ورود به دهه ۱۹۹۰ میلادی، به واسطه ظهور فناوری‌های نوین تصویربرداری و رشد خارق‌العاده فهم بشر درباره نحوه یادگیری و رشد مغز، مبانی عصب‌شناختی به‌طور آشکار مجوز ورود به برنامه‌های مدارس را کسب کردند. تلاش‌های پژوهشگران در این راستا به تأسیس یک علم جدید یادگیری منجر شد که در دهه‌های اخیر با عناوین مختلفی مانند «ذهن، مغز و تربیت»، «عصب-تربیت‌شناسی» و «علوم اعصاب تربیتی» معرفی شده است. به موازات گسترش این دانش ارزشمند، کژفهمی از یافته‌های پژوهشی مغز نیز در قالب برنامه‌های تجاری و بسته‌های آموزشی با برچسب «یادگیری مبتنی بر مغز» یا «آموزش مبتنی بر مغز» اشاعه یافته است. یکی از اهداف اساسی رشته علوم اعصاب تربیتی از یک طرف، تولید دانش معتبر و سودمند و از طرف دیگر، آشکار کردن بی‌پایگی برخی ادعاهایی است که اغلب، طرف‌داران یادگیری مبتنی بر مغز و با عنوان «استوره‌های عصبی» آن‌ها را ترویج می‌کنند.

لطفاً ابتدا علوم شناختی را برای ما تعریف کنید و نسبت میان آن با رشته علوم اعصاب تربیتی را بیان کنید.

از مفهوم «شناختی» (cognitive) برای توصیف دست کم سه مفهوم «فرایندها و کارکردهای شناختی»، «رویکردها و نظریه‌های شناختی»، و «علوم شناختی» استفاده می‌شود. بنابراین، بهتر است در به کارگیری این مفهوم دقت کنیم. منظور از فرایندهای شناختی یعنی فرایندهای پردازش

دارد و این تأیید کننده دیدگاهی است که بدان «فرضیه قلب» اطلاق می شود. در مقابل، برخی نیز معتقد بوده اند که این پردازش ذهنی در مغز صورت می گیرد و تأیید کننده دیدگاهی است که «فرضیه مغز» نامیده می شود. در حدود سیصد سال پیش از میلاد، دو تن از زیست شناسان اهل اسکندریه، هرופیلوس و اراسیستراتوس، از نخستین کسانی بودند که با استفاده از کالبدشکافی تطبیقی، انواع سیستم های عصبی را طبقه بندی و جایگاه ذهن انسان را در مغز تصور کردند. آناتومی شناسی به نام گالن نیز در سال های نخست پس از میلاد در نتیجه آزمایش های خود دریافت که جایگاه اعصاب حسی در مخ و جایگاه اعصاب حرکتی در مخچه قرار دارد. نظریه گالن در ارتباط با کارکرد سیستم عصبی تا اوایل سده نوزدهم با اندکی تغییرات، حاکمیت داشت. امروز ما فرضیه مغز را پذیرفته ایم اما نشانه های فرضیه قلب همچنان در زبان گفتاری مان باقی مانده است؛ به گونه ای که در ادبیات و همین طور گفتار روزانه، نشانه های عاطفی به قلب نسبت داده می شود. برای مثال، عشق، فرو رفتن تیری نافذ در قلب تلقی می شود یا به شخص مضطربی که به شکست عشقی دچار شده است، قلب شکسته اطلاق می شود!

در سده های هفدهم و هیجدهم با ظهور «روش علمی مدرن»، تنها یافته هایی معتبر تلقی می شدند که حاصل آزمایش های دقیق باشند و به وسیله ابزارهای دقیق مورد سنجش قرار گرفته باشند. نتایج ابداعات و آزمایش های علمی این دوره به دیدگاه در حال رشدی که ادعا می کرد کارکرد ذهنی در مغز قرار دارد، اعتبار بخشید. در اواخر قرن هیجدهم، مکتب روان شناسی قوای ذهنی توسط توماس رید ظهور کرد که بعدها با ظهور رویکرد فری نولوژی به رهبری جوزف گال (و یوهان اسپرزهایم گسترش یافت. طرفداران این رویکرد ادعا می کردند که در مغز انسان یک دسته ماهیچه ها (توانایی های ذهنی) وجود دارد که آموزش از طریق تمرین و تکرار باید زمینه رشد و پرورش آنها را فراهم سازد اما مطالعات ادوارد ثرن دایک و پیشرفت علم فیزیولوژی در سال های بعد، غیر علمی بودن این ادعا را آشکار ساخت. در سده نوزدهم شواهد کافی از این ادعا حمایت می کرد که بخش های مختلف سیستم عصبی، کارکردهای خاص دارند؛ مثل اکتشافات بروکا و ورنیکه درباره پردازش زبان. همچنین اکتشافاتی در سطح سلول عصبی نیز صورت گرفت اما تا اوایل

دهه ۱۹۳۰ و اختراع میکروسکوپ الکترونی، هنوز شواهد قابل دفاعی در دسترس نبود که نشان دهد نورون ها با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند. از اواسط سده نوزدهم، ظهور نظریه تکامل چارلز داروین که بعدها با اکتشافات مندل در حوزه ژنتیک ترکیب شد، سهم فوق العاده ای در فهم ماهیت رشد و یادگیری انسان داشت. با ورود به قرن بیستم، فهم کارکرد مغز به صورت خارق العاده ای افزایش یافت؛ به طوری که در این قرن به خاطر اکتشافات در زمینه چگونگی کارکرد و ساختار مغز بیست جایزه نوبل اعطا گردید. نخستین جایزه را ایوان پاولف روس در سال ۱۹۰۴ به خاطر پژوهش در حوزه دستگاه گوارش و سیستم عصبی دریافت کرد. خدمات جان دیویی، تربیت شناسی و فیلسوف بزرگ، را نیز نباید نادیده گرفت که در حوزه روان شناسی رشد تأثیرات زیادی بر دیدگاه صاحب نظرانی همچون ژان پیاژه داشت. مطالعات پیاژه در حوزه تحول شناختی حاوی این رهنمود مهم بود که رشد هوش نتیجه تعامل با محیط است و از طریق سازگاری و انطباق حاصل می شود. اندیشه های پیاژه الهام بخش بسیاری از متفکران و صاحب نظران رشد همچون جروم برونر (Jerome Bruner) و لو ویگوتسکی (Lev Vygotsky) در فهم بهتر ماهیت و چگونگی رشد تفکر آدمی گردید.

منظور ما از آموزش و پرورش شناختی، ممکن است پرورش فرایندهای شناختی یا نظریه ای که بر پرورش مهارت های تفکر تأکید می کند و یا نوعی آموزش بر خاسته از بینش ها و یافته های علوم شناختی باشد

در سال ۱۹۴۹ انتشار کتاب معروف سازمان رفتار اثر دونالد الدینگ هب (Donald Olding Hebb) نقش برجسته‌ای در پیوند بین علوم مغز و یادگیری و به‌طور خاص جنبه‌های انگیزشی یادگیری داشت. علاوه بر این، هب احتمالاً نخستین کسی است که تأثیر شرایط مختلف پرورش بر رشد ذهن را طرح و اجرا کرد. در آزمایش او دو دسته موش شرکت داشتند که گروه اول در قفس هب و گروه دوم در منزلش و به وسیله دختران او بزرگ شدند. موش‌های گروه اخیر فرصت بازی با کودکان هب و جنب‌وجوش در داخل منزل او را داشتند. بعد از چند هفته، نتایج مقایسه عملکرد موش‌های پرورش یافته در منزل با موش‌های پرورش یافته در قفس نشان داد که موش‌های پرورش یافته در منزل، در برخی فعالیت‌ها مانند یافتن راه فرعی در ماز، از موش‌های پرورش یافته در محیط قفس عملکرد بهتری دارند. مطالعات بعدی، دیاموند و همکارانش این یافته را تأیید کرد که بین مغز (رشد سیناپس‌ها و دندریت‌های) موش‌های پرورش یافته در محیط‌های پر بار یا پیچیده (غنی) و موش‌های پرورش یافته در محیط‌های فقیر (محروم) تفاوت وجود دارد. این یافته‌ها بر اهمیت تجربه (تعامل با محیط) در یادگیری و هوش دلالت دارد که تلویحات کاربردی آن برای برنامه‌ریزی درسی و تدریس کاملاً آشکار است. تولد دانش علوم اعصاب‌شناختی در دهه ۱۹۸۰ میلادی در تسهیل پیوند بین علوم اعصاب و تربیت رخداد مهمی بود. در پرتو رشد فناوری و ظهور روش‌های نوین مطالعه مغز در دهه ۱۹۹۰، میزان یادگیری ما درباره مغز رشد قابل توجهی داشت؛ به‌طوری که این دهه «دهه مغز» نامیده شد. در نیمه نخست دهه یاد شده، کسانی همچون اریک جنسن (Eric Jensen)، دیوید سوسا (David Sousa)، پاتریشیا ولف (Patricia Wolfe) و دیگران کتاب‌ها و مقاله‌هایی با عنوان «آموزش مبتنی بر مغز» منتشر کردند که با استقبال فراوان تربیت‌شناسان و معلمان مواجه گردید، اما، از اواخر این دهه، انتقادات به ارتباط میان علوم اعصاب و تربیت آغاز شد که پرچم‌دار آن جان برنر (Jerome Bruner)، رئیس بنیاد جیمز مک‌دانل (James Mc Donnell) بود. او نخستین بار در سال ۱۹۹۷ ضمن وارد کردن نقدی جدی به آراء طرفداران یادگیری مغزمحور، اعلام کرد که شکاف میان علوم اعصاب و تربیت به قدری زیاد است که نمی‌توانیم پیوندی مستقیم میان آن‌ها برقرار کنیم و باید از روان‌شناسی شناختی به‌عنوان پل پیونددهنده استفاده کنیم. در پاسخ به برنر، بیرنس و فاکس (Byrnes and Fox) با مطرح کردن تناسب تربیتی پژوهش در علوم شناختی زمینه آغاز مناقشه‌ای جدی درباره ضرورت و چگونگی پیوند علوم اعصاب و تربیت را ایجاد کردند.

شکاف میان علوم اعصاب و تربیت به قدری زیاد است که نمی‌توانیم پیوندی مستقیم میان آن‌ها برقرار کنیم و باید از روان‌شناسی شناختی به‌عنوان پل پیونددهنده استفاده کنیم

در دهه اول سده بیست و یکم، برخی سازمان‌ها، مؤسسات و انجمن‌های علمی شروع به فعالیت در زمینه معرفی و ارتقای دانشی جدید کردند که با عنوان «علوم اعصاب تربیتی» یا «مطالعات ذهن، مغز و تربیت» شهرت یافت؛ از جمله: گروه سایکوفیز یولوژی و تربیت وابسته به انجمن پژوهش‌های تربیتی آمریکا؛ انجمن علوم اعصاب شناختی و تربیتی آکسفورد؛ سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (او ای سی دی)، جامعه بین‌المللی ذهن، مغز و تربیت، مرکز علوم اعصاب و تربیت دانشگاه کمبریج و شبکه پژوهش عصب- تربیت دانشگاه بریستول. از همه این‌ها مهم‌تر، جامعه بین‌المللی ذهن، مغز و تربیت بود که در سال ۲۰۰۷ تأسیس شد و برای دستیابی به اهداف خود اقدام به انتشار مجله، کتاب، برگزاری کنفرانس‌ها و کارگاه‌های آموزشی نمود. این جامعه تاکنون دو کتاب ارزشمند با عنوان‌های «ذهن، مغز و آموزش در اختلالات خواندن» و «مغز تربیت یافته» منتشر کرده که کتاب اخیر به زبان فارسی هم ترجمه شده است.

اکنون، این رشته در جهان در سطوح کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاه‌ها مانند هاروارد، کمبریج، کالج دارتموس، بریستول و آمستردام با عناوین ذهن، مغز و تربیت، علوم اعصاب تربیتی یا مطالعات عصب- تربیت ارائه می‌شود. علوم اعصاب تربیتی دانشی میان‌رشته‌ای مرکب از علوم اعصاب، علوم شناختی، روان‌شناسی و علوم تربیتی است که همچون هر دانش دیگری مفاهیم، اصول، روش‌شناسی و نظریه‌های خاص خود را دارد و رسالت اساسی آن ایجاد یک بنیاد مستحکم پژوهشی برای نظریه، سیاست و عمل تربیتی است. بنابراین، یک عصب- تربیت‌شناسی نیازمند کسب دانش عملی در سه قلمرو (اما نه محدود به) علوم زیستی (به‌طور خاص مغز و ژنتیک)، روان‌شناسی (به‌طور خاص یادگیری و رشد)، و تربیت (به‌طور خاص برنامه درسی و تدریس) است.

چرا با ادعای آموزش مبتنی بر مغز مخالفید؟

در واقع، یادگیری مبتنی بر مغز تلفیقی از ادعاهای معتبر، سفسطه و شبه‌علم است. سفسطه یعنی استفاده از گزاره‌های نادرست و نتیجه‌گیری از آن‌ها یا استفاده از گزاره‌های درست اما نتیجه‌گیری نادرست. طرفداران آموزش مبتنی بر مغز گاهی دچار «خطای مقوله‌ای» می‌شوند؛ یعنی دو مقوله درست را با شیوه‌ای نادرست به هم مرتبط می‌کنند. مثلاً این گزاره درست را طرح می‌کنند که مغز یکپارچه کار می‌کند و نیمکره‌ها با هم ارتباط دارند. سپس این گزاره درست را بیان می‌کنند که نقشه‌های مفهومی در یادگیری مؤثرند. از این دو گزاره درست نتیجه می‌گیرند که استفاده از نقشه مفهومی یکی از اصول یادگیری مبتنی بر مغز است! شبه‌علم یعنی استفاده از شواهد

علمی اما تفسیر نادرست این شواهد؛ مثلاً همان طور که گفته شد، براساس آزمایش‌های دهه ۱۹۷۰ دربارهٔ پرورش موش‌ها، گروه پرورش یافته در محیط غنی (محیط بزرگ‌تر، دارای اسباب‌بازی و تحرک و تعامل زیاد) نسبت به گروه پرورش یافته در محیط فقیر (تنها و منزوی و تحرک کم) دندربت‌های رشد یافته و حجم میلینهٔ بیشتری داشتند. طرفداران آموزش مبتنی بر مغز این نتیجه را گرفتند که هر چه محیط در دوران کودکی غنی‌تر باشد، کودک قوی‌تر و باهوش‌تر می‌شود، اما چرا این شبه‌علم است؟ نکتهٔ اول اینکه این آزمایش بعدها با موش‌های بزرگ‌سال هم اجرا شد و نتایج شبیه همان نتایج موش‌های کودک بود. نکتهٔ دوم اینکه محیط طبیعی و عادی با محیط غنی مقایسه نشده بود بلکه آن شرایط یک محیط محروم شده بود. البته ادعاهای مشابه دیگری هستند که هیچ‌کدام نه اعتبار علمی دارند نه تناسب تربیتی؛ مانند تفکیک افراد بر حسب نیم‌کرهٔ راست یا چپ برتر، استفاده از ده تا بیست درصد مغز، باشگاه مغز و سبک‌های یادگیری خاص مغز.

پیشرفت فناوری چه تأثیری بر پژوهش‌های حوزهٔ یادگیری مغز داشته است؟

فناوری‌های تصویربرداری عصبی مانند EEG، FMRI، FNIRS و غیره به ما کمک کرده‌اند بفهمیم مغز چگونه می‌اندیشد و چگونه احساس می‌کند. این صنعت به شدت در حال رشد است. توپوگرافی اپتیک در سال ۱۹۹۵ تولید و در سال ۲۰۰۱ جنبهٔ تجاری پیدا کرد. با استفاده از این فن تصویربرداری می‌توان کارکردهای مغزی را در حالت طبیعی و بدون محدودیت‌هایی برای آزمودنی مورد مطالعه قرار داد؛ برای مثال، این فناوری ما را قادر می‌سازد که از مغز نوزادان

تصویربرداری کنیم، که قبل از آن چنین امکانی وجود نداشته است. حوزهٔ دیگر تأثیر فناوری، مربوط به تولید برنامه‌های آموزشی و نرم‌افزاری است؛ مثلاً برنامهٔ Fast For Word برای کودکان مبتلا به مشکلات خواندن یا برنامه‌هایی مانند Num-ber Race برای کودکانی طراحی شده است که در حوزهٔ معنای عددی مشکل دارند. نرم‌افزارهایی هم برای سنجش یا آموزش حافظهٔ کاری و کارکردهای اجرایی طراحی شده‌اند.

آیندهٔ حوزهٔ علوم اعصاب تربیتی در ایران را چگونه می‌بینید؟

پیشنهاد من در وهلهٔ نخست، گسترش سطح دانش معلمان است که به نظر اکنون شما بخشی از این کار را انجام می‌دهید. پیش‌بینی من این است که به زودی رشته‌های تربیت‌معلم و

علوم تربیتی ناچار خواهند شد مبانی علوم اعصاب یادگیری را در برنامهٔ درسی‌شان بگنجانند. اگر متخصصان تربیتی خود را به دانش مغز تجهیز نکنند، ممکن است تعلیم و تربیت به یکی از شاخه‌های علوم پزشکی مبدل شود.

برای معلمان علاقه‌مند به کاربردهای علوم اعصاب تربیتی در تدریس چه پیشنهادهایی دارید؟

شواهد زیادی نشان می‌دهند که مغز هیچ دو نفری مثل هم نیست، پس باید به این تفاوت‌های فردی توجه شود. همچنین شواهد از اهمیت گفت‌وگو و تعامل مشارکتی حمایت می‌کنند. گفت‌وگو تنها وسیله‌ای است که انسان‌ها می‌توانند همهٔ مسائل خود را با آن حل کنند. همچنین، معلمان باید تلاش کنند که یادگیری‌های جدید را با دانش و مفاهیم پیشین مرتبط سازند. معلمان باید بپذیرند که مغز انعطاف‌پذیری زیادی دارد؛ یعنی ساختار و کارکرد آن تحت تأثیر تجربه تغییر می‌کند. بنابراین، نه تنها ذهن و کارکردهای ذهنی همهٔ دانش‌آموزان بلکه حتی ساختارهای مغزی‌شان هم به واسطهٔ تجربه تغییر می‌کند.

اطلاعات بیشتری از جمله در بحث خواب و تغذیه برای استفاده در مدارس هست که البته باید با دقت مورد استفاده قرار گیرند و دربارهٔ کاربردشان تصمیم‌گیری شتاب‌زده نشود؛ مثلاً نتایج پژوهش‌ها حاکی از دیرتر ترشح شدن هورمون ملاتونین نوجوانان است که باعث دیرتر خوابیدن آن‌ها در شب‌ها می‌شود. نتیجه‌گیری سریع از این گزاره این است که باید ساعت شروع مدرسهٔ آنان را به تأخیر انداخت، اما با این تأخیر مسائل تازه‌تری رخ می‌دهد؛ مانند عدم تطابق زمان سرکار رفتن والدین با زمان مدرسه رفتن نوجوانان، بنابراین، باید به دنبال راه‌حل‌های جایگزین گشت؛ از جمله می‌توان دروس ساده‌تر و با نشاط‌تر مانند هنر و تربیت بدنی را برای ابتدای روز برنامه‌ریزی کرد. همچنین باید در حین تدریس زمان‌های استراحت بیشتری به کودکان داد؛ چون هیپوکامپ گنجایش توجه پیوسته را ندارد و نیازمند استراحت است تا اطلاعات را به قشر مخ منتقل کند.

در این میان، مهم‌ترین توصیهٔ من به پژوهشگران و معلمان این است که در استفاده از یافته‌های علوم اعصاب تربیتی منفعل نباشند و هر ایده‌ای را بلافاصله به کار نگیرند. آن‌ها نه تنها باید اطلاعات را از منابع علمی معتبر این رشته بگیرند بلکه آن اطلاعات را هم ارزشیابی کنند؛ اینکه یک کتاب به زبان لاتین نوشته شده، ضرورتاً به معنای آن نیست که هر چه ادعا کرده درست و کاربردی است.

معلمان باید بپذیرند که مغز انعطاف‌پذیری زیادی دارد؛ یعنی ساختار و کارکرد آن تحت تأثیر تجربه تغییر می‌کند. بنابراین، نه تنها ذهن و کارکردهای ذهنی همهٔ دانش‌آموزان بلکه حتی ساختارهای مغزی‌شان هم به واسطهٔ تجربه تغییر می‌کند