

# شگفتی‌های یادگیری

نوشته: کنت چستن  
ترجمه و تلخیص: حبیب یوسفزاده  
تصویرگر: مجید کاظمی

اطراف به‌وسیله مغز، براساس اصول و ضوابطی صورت‌می‌گیرد که خودش ابداع می‌کند. جالب‌ترین جنبه کارکرد ذهن این است که می‌تواند دنیای اطراف خود را تجربه کند، سپس اطلاعات مربوط را در حافظه ذخیره سازد و از آن‌ها برای تغییر در اطراف خویش بهره ببرد. به عبارت دیگر، مغز یک پردازشگر هدفمند و هوشمند اطلاعات است.

همه‌اعمال ما از مغز نشئت می‌گیرد. حتی ساده‌ترین کارها از قبیل برداشتن یک گام یا بلند کردن مداد، نیازمند عملیات پیچیده مدارهای مغزی و هماهنگی بین اندام بینایی و عضلانی فرد است که باید چند میلیونیم ثانیه قبل از انجام آن عمل به وسیله مغز ایجاد شود.

## زبان‌آموزی

مغز یادگیری و کاربرد زبان را ممکن می‌سازد و تنها مغز انسان قادر است براساس اطلاعات محدودی که دریافت می‌کند، بسته به نوع ارتباط آن‌ها، بی‌نهایت ترکیب از کلمه‌ها و اصطلاحات بسازد. بنابراین، تولیدات زبانی کودکان بسیار متنوع‌تر از آن است که از محیط دریافت می‌کنند. محققان عقیده دارند مغز نوزاد انسان در هنگام تولد برای فراگیری زبان، برنامه‌آز پیش تعیین‌شده‌ای دارد. برنامه‌ای که «چامسکی»<sup>۵</sup> آن را ابزار زبان‌آموزی (LAD)<sup>۶</sup> نامیده است.

مغز علاوه بر آن که فراگیری زبان را ممکن می‌سازد، امکان استفاده نمادین از آن را نیز

است. در جنس مذکر نیم‌کره راست و در جنس مؤنث نیم‌کره چپ بزرگ‌تر است و طبق تحقیقات جدید، حتی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن‌ها نیز با هم تفاوت دارد.

## توانایی‌ها

هر انسانی در نوع خود منحصره‌فرد است، زیرا مغزی منحصره‌فرد دارد. تجربه‌ها و آموخته‌های ما در مغز، موجب تغییرات فیزیکی و شیمیایی آن می‌شود. پس به دلیل ناهمبندی تجربه‌های اشخاص، ساختار مغز آن‌ها نیز با تمام مردم دنیا تفاوت دارد. عملیات اجرایی مغز به سطوح سه‌گانه تقسیم می‌شود:

۱. سطح اعمال ابتدایی
۲. سطح حسی
۳. سطح منطقی

سطح ابتدایی ما را قادر می‌سازد بخشی از کارها را به‌طور ناخودآگاه انجام دهیم و ذهن خود را متوجه اعمالی کنیم که مستلزم هوشیاری است. سطح حسی به ما امکان می‌دهد که درعین تفکر، احساس هم بکنیم. سطح منطقی منشأ پیدایش عقاید و زبان است. با اینکه سطح‌های حسی و منطقی به‌صورت تلفیقی عمل می‌کنند، سطح منطقی کنترل سطح حسی را نیز عهده‌دار است.

مغز علاوه بر شناسایی وجود خود، دنیای اطراف را نیز می‌شناسد و ارتباط ما را با دنیای خارج برقرار می‌سازد. تحلیل دنیای

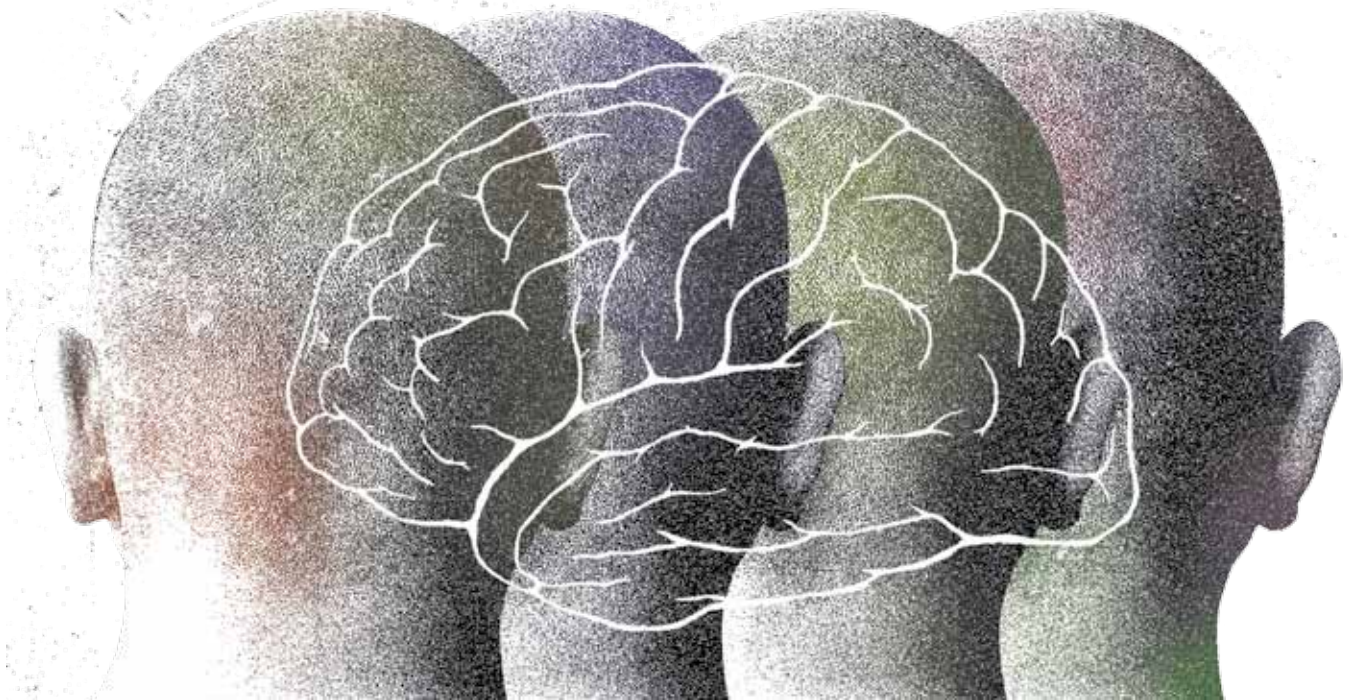
رشد قابل توجه مغز انسان در طول قرن‌های متمادی، درمقایسه با جانورانی که در مدت مشابه هیچ تغییری در اندازه مغزشان به‌وجود نیامده، بسیار جالب و قابل تأمل است.

مغز انسان معمولی حدود ده میلیارد نرون<sup>۱</sup> (سلول عصبی) در ناحیه کرتکس<sup>۲</sup> و نود میلیارد نرون در بخش میانی دارد. هریک از سلول‌های عصبی نیز به نوبه خود یک تا ده هزار تار عصبی موسوم به «سیناپس»<sup>۳</sup> دارند.

مغز را می‌توان یک اندام و درعین حال یک فرایند در نظر گرفت. فرایند از این جهت که از هنگام تولد تا مرگ، به‌طور بی‌وقفه، در حال ایجاد جریان‌های الکتریکی و تکامل است. مغز ما در هرثانیه حدود یک میلیارد اطلاعات دریافت می‌کند و می‌تواند در هرثانیه چهار میلیارد اطلاعات را بین دو نیم‌کره چپ و راست مبادله کند.

بسیاری از متخصصان عقیده دارند که مغز انسان ذاتاً طوری برنامه‌ریزی شده است که بتواند از اطلاعات با روش‌های خاصی استفاده کند. دانشمندان با بررسی ترتیب اجزای جمله در زبان‌های گوناگون دنیا، دریافته‌اند که الگوی جمله‌سازی در ۷۹ درصد از زبان‌های دنیا به یکی از دو صورت «فاعل، مفعول، فعل» یا «فاعل، فعل، مفعول» است و نتیجه گرفته‌اند که زبان در واقع انعکاسی از نحوه تفکر ماست.

به نظر می‌رسد، وظایف خاص دو نیم‌کره مغز در همان آغاز تولد تعیین می‌شود و این برنامه‌ریزی برای جنس مؤنث و مذکر متفاوت



الکترواینسفالوگراف (EEG)<sup>۸</sup> است که تصویری عینی از تغییرات الکتریکی مغز ارائه می‌دهد. محققان امواج مغزی را به چهار دامنه فرکانس تقسیم کرده‌اند.

همان‌طور که در تصویر دیده می‌شود، امواج مغزی انسان در هنگام بیداری کامل و



هنگام دیدن رویا تقریباً یکسان است.

### یادگیری انسان

مهم‌ترین مسئله در یادگیری این است که درست یادگرفتن را یاد بگیریم. برای دستیابی به حداکثر کارایی و موفقیت، یادگیرندگان باید روش‌هایی را برای یادگیری اتخاذ کنند که با زمینه‌ها، توانایی‌ها و مطالب مورد نظرشان سنخیت بیشتری داشته باشد. بدیهی است که افراد تا توجه خود را به چیزی متمرکز نکنند، نمی‌توانند آن را یاد بگیرند. نظریه‌پردازان یادگیری برای «توجه کردن» سه مرحله قائل‌اند:

در مرحله اول، افراد باید توجه خود را به موضوع مورد نظر معطوف کنند.

در مرحله دوم، باید به قصد واکنش نشان‌دادن، ذهن خود را در مورد آن موضوع فعال کنند.

در مرحله سوم، باید بکشند ذهن خود را

باشد، اما در هنگام انجام یک حرکت خاص، تنها به حرکاتی می‌اندیشد که در آن مرحله خاص از بازی به آن‌ها نیاز دارد.

### حل مسئله

قابلیت دیگر مغز انسان استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده برای حل مسئله است. پرندگان، حشرات و سایر جانوران برای تنازع بقا از غریزه پیروی می‌کنند. مثلاً عنکبوتی که تار را در نهایت ظرافت می‌تند، نمی‌تواند از هوش خود برای تنیدن تار متفاوتی استفاده کند. اما ذهن کودکی که هنگام بازی، با قطعات مکعب شکل خانه می‌سازد، نمونه‌ای از فرایند حل مسئله است؛ چیزی که عنکبوت هرگز قادر به انجام آن نخواهد بود.

### انواع فعالیت‌های ذهنی

مغز انسان آن‌قدر پیچیده و بگرنج است که تشریح فعالیت‌های آن حتی برای بزرگ‌ترین دانشمندان، مثل توصیف «فیل در تاریکی»<sup>۹</sup> است. هرکدام سعی می‌کنند مغز را از یک بعد تجزیه و تحلیل کنند. همه این تحلیل‌ها نیز غالباً درست هستند، اما نمی‌توانند تصویری کلی از این پدیده شگفت خلقت ارائه دهند.

### امواج مغزی

یکی از راه‌های مطالعه فعالیت‌های مغزی، استفاده از وسیله‌ای به نام

به انسان می‌دهد. این کارکرد نمادین زبان، انسان را قادر می‌سازد با فکر کردن به چیزهایی که وجود خارجی ندارند، پا را از قلمرو زمان و مکان فراتر بگذارد و رویاها و آرزوهایش را تحقق بخشد. همچنین مغز ما اطلاعات را برای استفاده در آینده ذخیره می‌کند. اگر موضوعی که باید به‌خاطر بسپاریم، شکل کلامی داشته باشد، با اینکه عین کلمات بعد از مدتی فراموش می‌شود، مضمون کلی آن در ذهن می‌ماند. تحقیق در مورد افراد دو زبانه نشان داده است آن‌ها یک مطلب خاص را به یاد می‌آورند، اما غالباً نمی‌دانند با کدام یک از دو زبان آن را حفظ کرده بودند! یعنی حافظه ما کاری به شکل ظاهری پیام‌ها ندارد.

### ذخیره و فراخوانی

ظرفیت انسان شگفت‌آور است. تخمین زده می‌شود که هر انسان در طول عمرش به‌طور متوسط یک تریلیون اطلاعات در مغز خود ذخیره می‌کند. شگفت‌انگیزتر از ظرفیت مغز، قدرت فراخوانی آن است. با اینکه رایانه‌ها سرعت بسیار زیادی برای جست‌وجوی اطلاعات دارند، برای دستیابی به اطلاعات خاص ناگزیرند تمام حافظه خود را مرور کنند. درحالی‌که مغز انسان می‌تواند عملیات جست‌وجو را به‌صورت گزینشی انجام دهد و یگراست به سراغ اطلاعات مورد نظر برود. برای مثال، یک شطرنج‌باز ماهر ممکن است پنجاه هزار حرکت گوناگون به حافظه خود سپرده

تا پایان یادگیری درحالت انگیزشی نگهدارند. از طرفی افراد تا چیزی را نفهمند، آن را یاد نمی‌گیرند.

یکی از مشکلات طراحی برنامه‌های آموزشی این است که آنچه برای یک فرد قابل فهم است، ممکن است برای فرد دیگر مبهم یا اساساً غیرقابل فهم باشد. یعنی فهمیدن یک مطلب بیش از آنکه به موضوع ارتباط داشته باشد، به افراد بستگی دارد.

یادگیرندگان برای افزودن یک مطلب جدید به دانش خود، باید اطلاعات پیش‌نیاز آن مطلب را در ذهن داشته باشند، وگرنه زمینه فهم و به خاطر سپردن آن را نخواهند داشت. به عبارت دیگر، باید فعلاً در فرایند یادگیری شرکت کنند.

کارشناسان مسائل آموزشی، روش‌های یادگیری را به دو روش استقرایی و استنتاجی تقسیم می‌کنند. در روش استقرایی (جزء به کل) از کلیات به مصداق‌ها می‌رسیم و در روش استنتاجی (کل به جزء) از مصداق به یک مجموعه امور کلی دست می‌یابیم. یادگیری (کل به جزء) مستلزم آن است که یادگیرندگان موضوع کلی را بفهمند و بتوانند آن را در شرایط گوناگون به کار ببرند. به عبارت دیگر، در یادگیری (کل به جزء) از مسائل انتزاعی به مسائل عینی می‌رسیم و در یادگیری (جزء به کل) از مسائل عینی، مسائل انتزاعی را استنباط می‌کنیم.

در یادگیری، پردازش اطلاعات در چند مرحله صورت می‌گیرد:

۱. مغز اطلاعات جدید را دریافت می‌کند.
۲. اطلاعات قابل فهم را برمی‌گزیند.
۳. اطلاعات را از محل دریافت به محل ضبط آن‌ها انتقال می‌دهد.
۴. اطلاعات برگزیده و انتقال یافته را برای استفاده در آینده ذخیره می‌کند.

مغز اطلاعات مورد نیاز خود را از دو منبع دریافت می‌کند:

۱. از خارج و به واسطه حواس پنج‌گانه؛
  ۲. از داخل و با استفاده از منابعی همچون حافظه، احساسات و تفکر.
- میزان فهم، پردازش و حفظ اطلاعات یا زایل شدن آن‌ها به سه عامل بستگی دارد:
۱. میزان وجود اطلاعات پیش زمینه برای فهم آن‌ها؛
  ۲. قابلیت فهم ساختار اطلاعات دریافتی؛
  ۳. میزان رغبت نسبت به پردازش و ذخیره

اطلاعات مورد نظر.

## حافظه

اساساً ارزش یادگیری با میزان اطلاعات ذخیره شده در مغز و امکان فرخوانی آن‌ها ارتباط مستقیم دارد. درواقع، اگر کسی نتواند اطلاعاتی را ذخیره، نگهداری و هنگام نیاز فراخوانی کند، نمی‌توان گفت آن‌ها را به درستی یاد گرفته است. حتی احتمال دارد



عوامل متعددی در حفظ و فراخوانی اطلاعات مؤثرند. از مهم‌ترین این عوامل، یکی میزان هماهنگی بین ساختار اطلاعات مورد نظر و شبکه ذهنی افراد و دیگری کیفیت رمزگشایی اطلاعات و میزان پردازش آن‌ها قبل از ذخیره شدن در حافظه بلندمدت است. برای حداکثر میزان حفظ و بالاترین حد فراخوانی، لازم است دانش جدید خود را به دانسته‌های قبلی پیوند زنیم یا آن‌ها را به شبکه ذهنی خویش الحاق کنیم. برای این کار، همان‌طور که گفته شد، ذهن اطلاعات را نگه می‌دارد، اما شکل ظاهری پیام‌ها را دور می‌ریزد. ناگفته نماند که اطلاعات بامعنی نسبت به اطلاعاتی که بدون فهمیدن حفظ می‌کنیم، مدت بیشتری در ذهن باقی می‌ماند و آسان‌تر فراخوانی می‌شوند. به علاوه، مطالبی که با نوعی آمیختگی حسی و عاطفی همراه باشند، واضح‌تر و بیشتر در ذهن می‌مانند. همچنین، انگیزه و هدف یادگیرنده از دریافت دانش جدید، اهمیت خاصی در کیفیت حفظ و فراخوانی آن دارد. سایر عوامل مؤثر در این باره عبارت‌اند از: محتوای مطلب، توان افراد و مقدار و میزان دشواری مطلب.

مدت حفظ مطالب در حافظه بلندمدت با روش‌های گوناگون قابل افزایش است. از مهم‌ترین این روش‌ها تکرار دفعات تمرین و ممارست، یادگیری توأم با فهم مطالب و اتخاذ روش‌های خاص است. گاهی یادگیرندگان برای حفظ مطالب در حافظه بلندمدت، از روش مناسبی استفاده نمی‌کنند. تحقیقات نشان داده است اگر سؤال‌هایی که برای سنجش میزان یادگیری پرسیده می‌شود، با تأخیر همراه باشد، به یادگیری کمک بیشتری می‌کند. همچنین، پاسخ‌های غیرمستقیم و به عبارتی در لفافه پاسخ دادن به سؤالات یادگیرندگان، نسبت به پاسخ‌های حاضر و آماده، تأثیر بهتری دارد. زیرا ممکن است پاسخ‌های مستقیم به دلیل کاستن از میزان تلاش ذهنی افراد، روند یادگیری را کند کند.

## تقویت حافظه

کارشناسان مسائل یادگیری برای تقویت حافظه و یادگیری بیش از هرچیز بر «یادگیری توأم با فهم» تأکید می‌ورزند. وظیفه اصلی معلم این نیست که مطالبی را مرتب تکرار کند، بلکه باید به دانش آموز کمک کند روش‌هایی برای سازمان‌دهی معنی دار دانش خویش ابداع کند. زیرا اطلاعات معنی دار دیرتر فراموش می‌شوند و زودتر به یاد می‌آیند. پس کار اصلی معلم، معنی و مفهوم دادن به مواد

به آن‌ها توجه کرده و آن‌ها را فهمیده باشد، اما یاد نگرفته باشد. این موضوع به‌ویژه در آموزش مهارت‌های زبانی اهمیت بسیار دارد. کارشناسان حافظه را به دو بخش فرضی تقسیم می‌کنند: یکی حافظه کوتاه‌مدت یا همان حافظه خودآگاه و محدود که کار آن دریافت و فراخوانی اطلاعات و مطالب تازه آموخته شده است. دیگری حافظه بلندمدت که اطلاعات را مدتی طولانی حفظ می‌کند.



درسی است و یکی از راه‌های آن اطمینان حاصل کردن از آمادگی قبلی دانش‌آموزان برای فراگیری مطلب است. مثلاً درمورد آموزش زبان خارجی به دو روش عمل می‌شود:

۱. برای یادگیری لغات، آن‌ها را در متن جمله‌ها یاد می‌گیرند، حدود ۹۰ درصد آن‌ها را به‌خاطر می‌سپارند، اما دانش‌آموزانی که کلمه‌ها را به‌طور مجزا حفظ می‌کنند، فقط ۲۰ درصد آن‌ها را حفظ می‌کنند.

۲. دانش‌آموزانی که در حین مطالعه یک متن داستانی، پارگراف به پارگراف آن‌ها را به‌صورت جمله‌های ساده چکیده‌نویسی می‌کنند، بسیار بیشتر از سایرین می‌توانند موضوع را درک کنند و ماجراها را به‌خاطر بسپارند.

### خصوصیات دانش‌آموز موفق

دانش‌آموزان موفق آن‌هایی هستند که با توان بالقوه خود به تفاهم و هماهنگی رسیده باشند. این افراد می‌توانند بین احساسات و توان فکری خود و عوامل آموزش همچون معلم، مطالب درسی و... توازن معقولی ایجاد کنند.

موفقیت را نمی‌توان تنها با نمره امتحانی سنجید. توان بعضی دانش‌آموزان گاهی خیلی بیشتر از نمره بیست است. درحالی‌که برای بعضی‌ها نمره ده نتیجه حد اکثر تلاش آن‌هاست.

همچنین، موفق نشدن در تحصیل همیشه به دلیل پایین بودن توان ذهنی اشخاص نیست. مثلاً در بعضی‌ها ممکن است از نبود عدم تطابق بین روش ارائه مطلب و روش خاص فرد برای یادگیری باشد یا از ناسازگاری با ساختار اجتماعی کلاس ناشی شود. برخی معتقدند، دانش‌آموزان فقط چیزهایی را یاد می‌گیرند که انجام می‌دهند. این عبارت، در بین سخنان گوناگونی که در خصوص یادگیری و تدریس ابراز شده است، از همه نامتعارف‌تر به‌نظر می‌رسد.

برای روشن شدن مطلب مثالی می‌آوریم: دانش‌آموزانی که یک سخنرانی را به‌طور صحیح و با موفقیت گوش می‌کنند، یاد می‌گیرند که به سخنرانی گوش و مطالب مهم آن‌را استخراج کنند. اما دانش‌آموزانی که نتوانند یک سخنرانی را به‌طور صحیح گوش کنند، ممکن است اصلاً احساس نیاز به گوش دادن نکنند یا زمینه لازم

برای درک، دسته‌بندی و ذخیره اطلاعات ارائه شده در سخنرانی را نداشته باشند. در چنین مواردی، آن‌ها انجام دادن چیزی را یاد گرفته‌اند که به راستی انجام داده‌اند. یعنی برخلاف تصور سخنران (معلم) چیزی یاد نگرفته‌اند. چون مشغول انجام آن کاری نبوده‌اند که معلم انتظار داشته است. در بعضی کلاس‌ها، دانش‌آموز با وجود حل کردن تمرین‌های درسی چیزی نمی‌فهمد و انجام تکالیف برایش حکم معماهای بی‌معنایی را دارد که ناچار باید حل کند، یعنی دانش‌آموز چیزی را یاد می‌گیرد که انجام می‌دهد. اما این یادگیری (طوطی‌وار) آن چیزی نیست که انتظار داشته‌ایم.

### بازخورد

باورهای شخصی نقش مهمی در حالات و رفتار دانش‌آموزان دارند. اگر آن‌ها مواد درسی و فعالیت‌های کلاسی را ثمربخش و سودمند بدانند، به خواسته‌های معلم گردن می‌نهند. یعنی اگر احساس کنند انجام دادن تکالیف و شرکت در فعالیت‌های کلاسی آن‌ها را در رسیدن به اهدافشان یاری می‌کند، رغبت بیشتری برای شرکت در فعالیت‌های کلاسی از خود نشان می‌دهند. البته عکس این قضیه هم صادق است. امکان دارد نارضایتی از کلاس به آفت تحصیلی و حتی ترک تحصیل منجر شود.

واکنش مثبت یا منفی دانش‌آموز در مورد فعالیت‌های کلاسی، بیش از هر چیز به بازخورد<sup>۷</sup> دریافتی از معلم و هم‌کلاسی‌ها بستگی دارد. دانش‌آموز هم مثل هر انسان دیگری تمایل دارد کارهایی انجام دهد که در او احساس خوبی پدید می‌آورد. بنابراین، معلم باید عامل بازخورد را طوری تدارک ببیند که موجب دلگرمی و در نتیجه مشارکت هرچه بیشتر دانش‌آموزان در یادگیری شود.

معلمان باید همواره نسبت به نوع بازخوردی که در دانش‌آموزان به‌وجود می‌آورند حساس باشند و توجه کنند که بازخورد آن‌ها جوابگوی نیازهای عاطفی و فکری دانش‌آموزان باشد. یعنی پیش خود حساب کنند بازخوردی که دانش‌آموزان دریافت می‌کنند، آن‌ها را به انجام هر چه دقیق‌تر تکالیف و مشارکت فعالانه ترغیب می‌کند یا برعکس آن‌ها را در مورد

ناتوانی خود متقاعدتر می‌سازد؟! آیا باز خوردی که دریافت می‌کنند، موجب تمیز دادن عملکرد خوب و بد خودشان می‌شود تا بتوانند ارزشیابی صحیحی از خود داشته باشند یا این که در آن‌ها احساس سردرگمی و سوءتفاهم به‌وجود می‌آورد.

معلمان چه نوع بازخوردی برای دانش‌آموزان تدارک ببینند تا تأثیر مثبتی بر آنان داشته باشند؟

معلمان بیش از هر چیز باید واکنش‌های عاطفی دانش‌آموز را مدنظر داشته باشند و به آن‌ها بفهمانند که احساسشان را درک می‌کنند. آنان باید به دانش‌آموزان بفهمانند که انتظار دارند در تمام فعالیت‌های کلاسی شرکت کنند و موفق باشند. همچنین بر این نکته تأکید کنند که اشتباه کردن در فرایند یادگیری امری طبیعی و آموزنده است.

آن‌ها باید در کلاس حالت تکلیف محوری ایجادکنند، زمان‌بندی و توالی درس‌ها باید به گونه‌ای تنظیم شود که دانش‌آموزان برای انجام تکلیف بعدی فرصت کافی داشته باشند و سرانجام باید بکوشند هر گونه شرایط نامطلوب از قبیل حس سردرگمی و بی‌پهلوگی را از بین ببرند.

هر نوع ارزشیابی در واقع نوعی بازخورد است. پس معلمان باید از همه اوراق امتحانی، پرسش‌های شفاهی و... به منزله وسیله‌ای برای کمک به دانش‌آموزان استفاده کنند و تا حد ممکن، خود باوری و اعتمادبه‌نفس آن‌ها را تقویت کنند. بعد از هر امتحان، معلمان باید تحلیل روشنی از ضعف‌ها و مشکلات دانش‌آموز ارائه دهند و ضمن نوعی جمع‌بندی امیدوار کننده، پاره‌ای توصیه‌های علمی برای جبران ضعف‌های هر یک از دانش‌آموزان پیشنهاد کنند.

پی نوشت:

1. Neuron
2. Cortex
3. Synaps
4. Anderson
5. Chomsky
6. Language acquisition device
- ۷ اشاره به حکایتی که در مثنوی مولانا آمده است.
8. Electroencephalograph
9. Feed back

منبع

Chastain, Kenneth, Developing Second Language skills, HBJ, United States, 2008