فصلنامه مطالعات منابع انسانی
سال نهم، شماره ۳۱
بهار ۹۸
صص ۱۶۷-۱۹۶

دانشکده مدیریت دانشگاه هوایی شهید ستاری

Archive of SID

مقاله مروری

مقدمه‌ای بر عصب‌شناسی یادگیری و نقش فراشناخت در فرایندهای یاددهی ــ یادگیری

حسن محجوب عشرت‌آبادی[۱]

چکیده

زمینه و هدف: تحقیقات نشان می‌دهد که افراد به‌طور مداوم از مدل‌های ذهنی نادرست درزمینه نحوه یادگیری و حافظه استفاده می‌کنند و این امر آن‌ها را در معرض خطا، ارزیابی‌های نادرست و سوء مدیریت یادگیری خویش قرار می‌دهد. بر این اساس این مقاله به مطالعه ابعاد شناختی ـ عصبی یادگیری می‌پردازد.

روش‌شناسی: روش پژوهش، کتابخانه‌ای ـ استنادی با رویکرد فراترکیب است. بدین ترتیب ۱۰۴ منبع کلیدی و مرتبط شناسائی و پس از غربال‌گری ۴۹ منبع با بکارگیری روش فراترکیب و تفسیر کیفی مورد واکاوی قرار گرفته است.

یافته‌ها: نحوه جذب، ذخیره و بازیابی اطلاعات در مغز با آنچه درکامپیوتر اتفاق می افتد متفاوت است و فرایندی پویا، همراه با خطا، استنباطی و قابل‌بازسازی است .

نتیجه‌گیری: شناسائی ابعاد عصبی ـ شناختی یادگیری دریچه جدیدی را به سوی فهم بهتر و اثربخش تر فرایندهای یادگیری ـ یاددهی گشوده است و استفاده از ظرفیت های آن می تواند محیط های یادگیری را پویاتر سازد.

کلیدواژه‌ها: *فراشناخت، قضاوت‌های فراشناختی، عصب‌شناسی یادگیری، قضاوت درباره یادگیری*

---

۱. استادیار، دانشکده مدیریت، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۰۶/۰۳
تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۷/۱۱/۲۳
نویسنده مسئول مقاله: حسن محجوب عشرت‌آبادی
E-mail: hassanmahjub@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تحصیلات سرچشمه سلامتی، ثروت و سعادت جامعه است و برخلاف دیگر گونه‌های جانوری به بشر اجازه می‌دهد بر محدودیت‌های فیزیکی و بیولوژیکی فائق آید. از طرفی یافته‌های اخیر حاکی از آن است که نقش مغز و فرآیندهای آن در فعالیت‌های یاددهی- یادگیری به‌مراتب مهم‌تر از محیط است. با این حال همچنان درک بسیار اندکی از فرایندهای مغزی داریم.

تحولات علمی قرون گذشته، مخصوصاً از عصر رنسانس تا به امروز، عموماً در نظام آموزشی تغییر بنیادی خاصی ایجاد نکرده است. این در حالی است که این حوزه نیازمند به‌روزرسانی دائمی است. در قرون گذشته خلأ دانش در مورد ساختارهای مغزی و قابلیت‌های شناختی، تأثیری منفی بر اتخاذ شیوه‌های مناسب‌تر آموزشی داشته است. در قرن بیستم فهم بهتر از عملکرد مغز و پیشرفت‌های چشمگیر در سامانه‌های رایانه‌ای، تحولات بزرگی بر زندگی فردی و اجتماعی داشته است.

با وجود اهمیت فراشناخت[1] در دنیای امروزی متأسفانه این حوزه در آموزش‌ها و فرایندهای یاددهی – یادگیری مورد غفلت واقع شده است و در رشد و توسعه و ارزیابی قابلیت‌های دانش‌آموزان و دانشجویان به این مهارت توجهی نمی‌شود. همه ما به‌خوبی می‌دانیم که بسیاری از دانش‌هایی که در مدرسه کسب نموده‌ایم و در آزمون‌ها نیز بر آن‌ها تأکید می‌شود، در بلندمدت فراموش می‌کنیم. در مدرسه معادلات پیچیده ریاضی را محاسبه می‌کردیم؛ اسم تمامی شعرا و زمان و مکان تولد آن‌ها را حفظ بودیم ولی حالا حتی یک کلمه از آن موضوعات به خاطرمان نمی‌آید. نکته مهم‌تر اینکه بسیاری از مواد تحت پوشش کتاب‌های درسی که چند سال قبل در دانشگاه‌ها و مدارس آموزش داده می‌شدند در حال حاضر دیگر از رده خارج شده‌اند. در حقیقت دانش به آن معانی که ما درک کرده‌ایم، جایگاه خود را از دست داده است. هدف از دوره‌های آموزشی یادگیری دانش نظری و یکسری اصول و قوانین و مفاهیم مربوطه نیست هدف از آموزش، یادگیری مهارت‌های یادگیری و مهارت‌های دانش‌بنیانی است که قلب فرایندهای فراشناخت را شکل می‌دهد.

---

1. Metacognition

www.SID.ir

Archive of SID

ممکن است این سؤال پیش بیاید که چه کسی برای اولین بار سازه فراشناخت را معرفی کرد. به‌طور حتم برای اولین بار این مهم توسط فلاول[1] (۱۹۷۹) و برون[2] (۱۹۸۰) معرفی شد (دانلوسکی و متکلف[3]، ۲۰۰۹). در ابتدا که این مفهوم ارائه شد خیلی‌ها به دیده شک به آن می‌نگریستند و حتی نسبت به ماندگاری این سازه تردید داشتند ولی در حال حاضر دیگر بحث اعتبار یا عدم اعتبار این سازه مطرح نیست بلکه در دانشگاه‌ها و مؤسسات مختلف آموزشی و پژوهشی، اندیشمندان به دنبال درک هر چه بهتر، اندازه‌گیری، توسعه و استفاده کاربردی از آن هستند.

در دنیای امروزی یادگیری به‌طور فزاینده‌ای در خارج از محیط‌های آموزشی رسمی و قابل نظارت انجام می‌شود. محیط‌های پیچیده و به‌شدت در حال تغییر، نیازمند یادگیرندگانی متکی‌به‌خود و خود ـ راهبر است. این موضوع نه تنها در سال‌های تحصیل بلکه در سراسر زندگی فردی و سازمانی امری ضروری و غیر قابل اجتناب است. دانستن نحوه مدیریت فعالیت‌های یادگیری به مهارت بقا تبدیل شده است. در این مقاله تحقیقات اخیر درزمینهٔ فعالیت‌ها و فرایندهای که باعث بهبود درک، جذب و انتقال یادگیری می‌شوند را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

تحقیقات اخیر نشان‌می‌دهد که ما انسان‌ها به عنوان یادگیرنده تمایلی به دانستن بهترین روش ارزیابی و مدیریت یادگیری‌هایمان نداریم .دلایل این امر هنوز مشخص نیست ولی به هر حال تمایلات و خواسته‌های درونی به عنوان هدایت‌کننده یادگیری‌های ما قابل‌اطمینان نیستند. تمایل به کوشش و خطا، شیوه‌های سنتی آموزش، نگرش‌های خاص اجتماعی و غیره ممکن است از عوامل ممانعت از یادگیری اثربخش باشند. یکی دیگر از عوامل ممکن است عدم احساس نیاز به آموزش «مدیریت فعالیت‌های یادگیری» به خردسالان و بزرگ‌سالان باشد. در تحقیقی که توسط کورنل و به یورک[4] (۲۰۰۷) و هارتویگ و دانلوسکی[5] (۲۰۱۲) انجام شد ۶۵ تا ۸۰ درصد دانشجویان به این سؤال که «آیا روشی که برای مطالعه استفاده می‌کنید، قبلاً به شما آموزش داده شده است؟» جواب منفی داده‌اند.

---

1. Flavell
2. Brown,
3. Donlosky, Metcalf
4. Kornel & Bjork
5. Hartwig & Dunlosky

www.SID.ir

Archive of SID

نکته مهم‌تر این‌که ۲۰ تا ۳۵ درصدی که جواب مثبت داده‌اند مشخص نیست که روش‌های مطالعه‌ای که به آن‌ها آموزش داده شده است منطبق بر یافته‌های علمی هست یا نه. اکثر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی برای جذب دانشجو صرفاً به دانش قبلی دانشجویان در درس‌هایی از قبیل ریاضی، فیزیک، شیمی، انگلیسی و ... تأکید می‌کنند و اصلاً به این مهم که آیا دانشجویان مهارت‌های یادگیری که قرار است هدایت‌کننده رفتارهای یادگیری آن‌ها در سال‌های پیش رو باشند را کسب کرده‌اند یا نه، توجه نمی‌کنند.

چنین به نظر می‌رسد که عدم آموزش مهارت یادگیری ممکن است به دلیل این فرض نادرست باشد که افراد در طول سال‌های تحصیل در مدرسه، خانه و اجتماع این مهارت‌ها را می‌آموزند؛ از طرفی تأکید بیش‌ازحد بر تفاوت‌های فردی ممکن است یکی دیگر از دلایل عدم آموزش مهارت‌های یادگیری باشد. این موضوع که هر دانشجو سبک یادگیری مختص به خود را دارد ممکن است به صورت آشکار یا ضمنی این ایده را القاء کند که تدوین مهارت‌های یادگیری که قابل‌استفاده به‌وسیله همه فراگیران باشد عملاً غیرممکن است (برای اطلاعات بیشتر به پاشلر و همکاران[1] مراجعه کنید). موضوعی که در این مقاله مورد تأکید قرار می‌گیرد در نقطه مقابل این نظریه است و در واقع روش‌ها و اصول عامی وجود دارد که قابل‌استفاده توسط تمام یادگیرندگان است. به‌طورکلی در این مقاله به سؤالات زیر پاسخ داده می‌شود:

۱- ساختار عصبی یادگیری به چه صورت است؟
۲- یادگیرنده ماهر از نظر شناختی چه ویژگی‌هایی دارد؟
۳- فراگیر در مراحل مختلف فرایند یادگیری (جذب، ذخیره و بازیابی اطلاعات) چه قضاوت‌های فراشناختی انجام می‌دهد؟

برای پاسخ به سؤالات تحقیق از منابع موجود در حوزه یادگیری و حافظه به زبان انگلیسی که در فاصله سال‌های ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۸ انتشار یافته بودند، مورد استفاده قرار گرفتند. بدین ترتیب ۱۰۴ اثر شناسایی و با استفاده از نظرات اساتید آزمایشگاه کاگنیشن[2] دانشگاه استکهلم غربالگری شد و در نهایت ۴۹ اثر مورد تحلیل قرار گرفت.

---

1. Pashleret et al.
2. Cognition Lab

www.SID.ir

Archive of SID

ساختار عصبی یادگیری

نوزاد انسان در هنگام تولد در حدود هشتاد و شش میلیارد سلول مغزی یا نورون[1] دارد. این تعداد در طول زندگی تقریباً ثابت می‌ماند. این واقعیت باعث ایجاد این تفکر شده است که توانایی‌های مغز، خصوصاً پس از نوجوانی و بلوغ ثابت است. با این حال آن چه باعث ایجاد تفاوت و تمایز می‌شود و در طول زندگی تغییر می‌کند، ده‌ها هزار اتصال و ارتباطی است که میان هر یک از این صد میلیارد نورون وجود دارد. ایجاد این ارتباطات باعث تشکیل شبکه عصبی می‌شود و این بازسازی دائمی و انطباق‌پذیری نروپلاستیسیته[2] یا شکل‌پذیری مغز نامیده می‌شود و نورون‌هایی که باهم برانگیخته می‌شوند به هم وصل می‌گردند (هب[3]، ۱۹۴۹). این اثر به عنوان شکل‌پذیری وابسته به تجربه[4] شناخته شده و در طول زندگی وجود دارد (لودن و بکمن[5]، ۲۰۱۰).

نوروپلاستیسیتی به مغز این امکان را می‌دهد که همواره با محیط تعامل پیدا کند. همچنین این امکان را برای مغز فراهم می کند که نتایج یادگیری را به شکل خاطرات ذخیره کند. در این صورت مغز می‌تواند بر حسب تجربیات گذشته خود را برای وقایع آینده آماده کند. از سوی دیگر یادگیری عادت‌ها که بسیار سریع و بادوام است می‌توانند برای افراد زیان‌آور بوده و کنار آمدن با آن‌ها سخت باشد، یکی از این عادت‌ها اعتیاد است (هوگارت و چیس[6]، ۲۰۱۰؛ دی و دیکسون[7]، ۲۰۰۹). یافته‌های کلیدی بر پایه نوروپلاستیسیتی شامل موارد ذیل است:

تغییرات در ساختار و ارتباطات مغز نشان‌دهنده‌ی دوران‌های حساس توسعه مغز در گذر از کودکی به بزرگ‌سالی است (توماس و نولند[8]، ۲۰۰۹؛ کوندسن[9]، ۲۰۰۴).

شکل‌پذیری مغز با افزایش سن به سمت کاهش یافتن میل می‌کند و این مسئله مخصوصاً وقتی آشکار می‌شود که سعی به یادگیری زبان دوم داریم. تسلط بر صحبت کردن و گرامر، زمانی که یادگیری زبان دوم پیش از دوران بلوغ باشد به‌مراتب بهتر از یادگیری آن در

---

1. Brain Cells, or Neurons
2. Neuroplasticity
3. Hebb
4. Experience-Dependent Plasticity
5. Lovden M, Backman
6. Hogarth & Chase
7. De & Dickinson
8. Thomas & Knowland
9. Knudsen

www.SID.ir

Archive of SID

سنین بالاتر است (هرناندز[1]، ۲۰۰۷). طی دوره‌ی بزرگ‌سالی بعضی بخش‌های مغز نسبت به سایر بخش‌ها دچار تغییرات بیشتری می‌شود. بخش‌هایی از مغز که مهارت‌ها و توانایی‌هایی از قبیل خودآگاهی، کنترل درونی، زاویه دید و پاسخ به احساساتی مانند احساس گناه و شرمندگی را کنترل می‌کند، تحت تأثیر بیشترین تغییرات قرار دارد (به لیک مور[2]، ۲۰۰۸).

الگوی کلی رشد عصبی مغز بین جنسیت‌های مختلف به نظر یکسان است اما سرعت بلوغ مغز به نظر متفاوت بوده و در پسرها در سن کمی بالاتر کامل می‌شود (گید و رپوپورت[3]، ۲۰۱۰). در نگاه اول چنین به نظر می‌رسد که اگر دخترها و پسرها به صورت جدا از هم آموزش ببینند، می‌توانند عملکرد بهتری داشته باشند مخصوصاً در دوران بلوغ و اوایل بزرگ‌سالی یعنی زمانی که تفاوت‌های جنسیتی در مغز برجسته‌تر است. با این وجود عوامل متعددی هستند که روی رشد مغز اثر می‌گذارند و جنسیت تنها یک نمونه از تفاوت‌های فردی است که ممکن است روی یادگیری و رشد مغزی تأثیرگذار باشد.

تغییرات پویا در ارتباطات مغزی در بعد از بلوغ نیز ادامه دارد، تغییر در اتصالات مغز دائمی بوده و برای مدت طولانی ادامه دارد. به عنوان مثال ارتباطات در قسمت فرانتال (جلویی) مغز که در کنترل تکانه‌های شدید و دیگر فرامین اجرائی دخیل است، حین دوران بزرگ‌سالی و بعد از آن نیز درحال‌توسعه است. به عنوان مثال رانندگان تاکسی در شهر لندن که سال‌ها از وقت خود را برای یادگیری ساختار پیچیده‌ی شهر لندن صرف می‌کنند حجم بخش خاکستری مغز آن‌ها که به عنوان بخش ضروری برای حافظه و مسیریابی شناخته می‌شود، بزرگ‌تر است (وولت و مگویر[4]، ۲۰۰۹).

همان‌طور که ورزشکاران برای تقویت عضلات خود نیاز به تمرین دارند، مغز نیز برای حفظ تغییرات خود نیاز به تمریناتی دارد. در مثال بالا مربوط به رانندگان تاکسی تغییرات معکوس در مغز پس از دوره‌ی بازنشستگی زمانی که دیگر از مهارت‌های مسیریابی و حافظه فضائی خود استفاده نمی‌کنند، مشاهده شده است. تغییرات در مغز افراد بالغ که مهارت خاصی

1. Hernandez
2. Blakemore
3. Giedd & Rapoport
4. Maguire & Woollett

www.SID.ir

Archive of SID

مانند موسیقی، شعبده‌بازی و غیره را یاد گرفته‌اند نیز مشاهده می‌شود (گیسر و اسچلونگ[1]، ۲۰۰۳). این مسئله منظور ما را از پلاستیسیته وابسته به تجربه را نشان می‌دهد. ویژگی‌های ژنتیکی مغز ما فقط تا حدودی نشان‌دهنده‌ی این است که ما چه چیزی را می‌دانیم و چگونه رفتار می‌کنیم. انطباق‌پذیری و توسعه مغزی بیشتر وابسته به عوامل محیطی است که بیان‌گر تجربیات ماست. آموزش و تحصیلات در این میان اهمیت ویژه‌ای دارند.

نوروپلاستیسیتی نیز با محدودیت‌هایی مواجه است. به عنوان نمونه تفاوت‌های فردی نیز اهمیت دارند، به عنوان مثال نیمی از متقاضیان شغل رانندگی در لندن موفق به دریافت مجوز رانندگی نمی‌شوند. هم‌چنین تمام یادگیری‌ها مربوط به دوره‌های حساس رشد مغزی نیست و نیز از یاد بردن برخی یادگیری‌ها و عادت‌ها کار آسانی نیست (هنچ[2]، ۲۰۱۰). از طرفی بعد از صدمه به مغز برخی قسمت‌ها احیاء می‌شوند و برخی قسمت‌ها هرگز بهبود نمی‌یابند. به هر حال عوامل متعددی دخیل هستند و مراقبت‌های دارویی و رژیم‌های آموزشی هر دو می‌توانند در شکل‌پذیری مغز بزرگ‌سالان تأثیرگذار باشند (باولیر و همکاران[3]، ۲۰۱۰).

یک نورون یک سلول منفرد و دارای بدنه سلولی، یا سوما[4] هست که در داخل خود دی‌ان ای و پروتئین‌هایی را که نحوه عملکرد آن را مشخص می‌کنند، جای می‌دهد. هر نورون یک اکسون[5] دارد که پیام‌ها را ارسال می‌کند و تعداد زیادی دندریت[6] دارد که پیام‌ها را را دریافت می‌نمایند. دندریت‌ها مانند شاخه‌های درخت هستند و تعداد بیشتر شاخه‌ها نشان‌دهنده اتصالات بیشتر می‌باشند. این اتصالات نشان‌دهنده یادگیری هستند.

یک نورون به‌تنهایی توانایی خاصی ندارد. برای هر فعالیت، فکر یا حافظه‌ای که ما داریم نیاز به هزاران نورون است که به صوت هماهنگ باهم کار می‌کنند. در نتیجه لازم است که نورون‌ها با یکدیگر ارتباط داشته باشند. نورون‌ها این کار را با فرستادن سیگنال‌های الکتریکی از طریق اکسون انجام می‌دهند. پس از رسیدن به یک حد خاص، مواد شیمیایی عصبی به فضای خالی یا سیناپس موجود میان دو نورون آزاد می‌شوند. اگر دندریت‌های نورون گیرنده،

---

1. Gaser & Schlaung
2. Hensch
3. Bavelier et al.
4. Soma
5. Axon
6. Dendrites

www.SID.ir

Archive of SID

دریافت‌کننده‌های شیمیایی مناسب را داشته باشند، یک اتصال ایجاد می‌شود که باعث می‌شود نورون دریافت‌کننده بار الکتریکی مخصوص به خود را آزاد کند که خود آن توسط یک نورون دیگر دریافت می‌شود و این جریان به همین شکل ادامه می‌یابد. یکی از پیشکسوتان علم عصب‌شناسی نوین، دونالد هب[1]، نشان داد که نورون‌هایی که به این شکل یکدیگر را فعال می‌کنند، ارتباط میان خود را مانند یک راه در میان جنگل تقویت می‌کنند. «نورون‌هایی که باهم برانگیخته می‌شوند، به هم وصل می‌شوند[2]» این موضوع به «قانون هب[3]» تبدیل شد و یک اصل اساسی درباره نحوه یادگیری بشر است (کوپر، ۲۰۰۵). نکته مهم در این قسمت ثابت‌قدم بودن در یادگیری است به این معنی که از شکست نباید هراس داشته باشیم و به مسیر خود با تمام توان ادامه بدهیم تا دقیقاً همانند راهی در جنگل، مسیری در مغز شکل گیرد.

به‌این‌ترتیب، مغز ما شبکه‌هایی عصبی را ایجاد می‌کند که باعث یادگیری و حفظ اطلاعات می‌شود. شما برای فهم خود از هر مسئله، فرد، انسان یا شرایطی که با آن مواجه شده‌اید یک شبکه عصبی مشخص دارید. شبکه عصبی مربوط به درک شما از یک پرتقال شامل سلول‌هایی در بخش‌های مختلف مغز شما می‌شود که کدهایی را درباره نوع، شکل، حس، ابعاد، بو و مزه پرتقال و همچنین اطلاعاتی درباره این که آیا شما به پرتقال علاقه دارید یا خیر، آخرین بار کی پرتقال خوردید، چگونه از آن استفاده می‌کنید و اطلاعاتی کلی نظیر رنگ نارنجی آن را در اختیار قرار می‌دهند. برای این که هربار که «پرتقال» را می‌بینید، به آن می‌اندیشید و یا اسم آن را می‌شنوید این ارائه و اطلاعات درباره آن به ذهن شما بیاید، نیاز به هزاران نورون متصل‌به‌هم است. این فقط یک پرتقال است.

درک شما در طی زمان تغییر می‌کند. شما اطلاعات جدیدی به دست می‌آورید که این اطلاعات جدید ذهن شما نسبت به دنیای اطرافتان را تغییر می‌دهد. به عنوان مثال، یک همکار ممکن است در هنگام واکنش به یک مسئله شما را ناامید کند و این مسئله به شما درک جدیدی درباره انگیزه و تمایلات او می‌دهد. این اطلاعات جدید نیازمند تغییر در شبکه عصبی شما درباره این همکار است تا بتوانید این مسئله را پردازش و هضم کنید. این تغییر نشان‌دهنده خاصیت

1. Donald Hebb
2. Neurons that fire together wire together
3. Hebb's Law

www.SID.ir

Archive of SID

انعطاف‌پذیری یا سازگاری[1] اتصالات نورونی است و هربار که شما جهان را چه به صورت خودآگاه یا ناخودآگاه تجربه می‌کنید، هزاران بار این اتفاق می‌افتد.

شبکه‌های عصبی برای هر آن چه که به آن توجه می‌کنیم ساخته می‌شوند. مغز ما به علت حجم بالای اطلاعاتی که هرروزه با آن مواجهیم، به نحوی توسعه پیدا کرده است که تنها توجه ما را به چیزهایی که برای ما جالب یا معنادار هستند جلب می‌کند. توجه[2] فیلتری است که از طریق آن جهان را می‌بینیم و علت اصلی این مسئله که دو نفر که به شرایط یکسانی می‌نگرند ممکن است تصور متفاوتی از آن داشته باشند همین موضوع است. در واقع ما بر اساس درون خود، مسائل بیرونی را متفاوت می‌بینیم. توجه نیاز به تمرکز دارد و پیش‌نیازی برای فعال شدن نورون‌ها و تشکیل شبکه‌های عصبی است. ایجاد شبکه‌های عصبی کاری انرژی بر است و مغز ما به نحوی طراحی نشده است که بتواند به مدت طولانی در حالت متمرکز بماند. مغز در بازه‌های زمانی مختلف نیاز به استراحت دارد تا بتواند دوباره متمرکز شود. در طی این زمان استراحت، ارتباطات تازه تشکیل‌شده نیز تقویت می‌شوند. زمانی که ما بیش‌ازحد توان طبیعی مغز، تمرکز می‌کنیم، تمرکز ما از بین می‌رود. این راه طبیعی مغز برای مجبور کردن ما به استراحت است. در این شرایط، ناخودآگاه به فکر و خیال فرورفته‌ایم.

زمانی که به موضوعی توجه می‌کنیم، حافظه[3] تشکیل و سپس ذخیره و در یک فرایند پیچیده که شامل نواحی متعددی از مغز است احیا و یادآوری می‌شود. بدون حافظه، یادگیری وجود ندارد. مطالعه روی بیماران دارای نارسایی‌های مغزی (ناحیه‌ای از مغز که بیشترین ارتباط را با تشکیل خاطرات جدید دارد) نشان داد که این بیماران مشکلات شدیدی در عملکرد حافظه خود داشتند. به عنوان مثال یکی از بیماران پس از جراحی (که به برداشتن بخشی از مغزش برای کاهش تشنج‌های حاد و مزمن او انجام شد)، تمام حافظه خود را از دست داد. در نتیجه این فرد نمی‌تواند هیچ چیز جدیدی، نظیر افرادی که اخیراً ملاقات کرده است یا مکالمه‌هایی که داشته است را به یاد داشته باشد، زیرا اطلاعاتی که در حافظه کوتاه‌مدت او نگه داشته می‌شود هیچ‌گاه به حافظه بلندمدت منتقل نمی‌شود.

---

1. Plasticity 0r Adaptability
2. Attention
3. Memory

www.SID.ir

Archive of SID

حافظه معمولاً شامل سه فرایند رمزگذاری، ذخیره‌سازی و بازیابی است. اطلاعات ورودی به حافظه کاری یا کوتاه‌مدت در پری فرانتال مغز، درصورتی‌که با اطلاعات قبلی ادغام نگردد به‌سرعت از بین می‌رود. کدگذاری صحیح اطلاعات، ما را قادر خواهد ساخت در آینده آن‌ها را به یاد آوریم. شکست در یادگیری می‌تواند تابعی از نقص در هر یک از سه مرحله فوق باشد. هنگامی‌که اطلاعات وارد سیستم حافظه می‌شوند باید به کدهای قابل ذخیره تبدیل شوند این کدها صوتی، تصویری یا معنائی[۱] هستند به عنوان مثال فرض کنید می‌خواهید شماره تلفنی را حفظ کنید اگر شماره را در دفترچه تلفن ببینید شما از کدگذاری تصویری استفاده کرده‌اید درصورتی‌که از کسی بشنوید یا با خودتان تکرار کنید شما از کدگذاری شنوایی یا صوتی استفاده کرده‌اید درصورتی‌که این شماره نام فرد خاصی را تداعی کند شما از کدگذاری معنائی بهره برده‌اید. مرحله ذخیره به ماهیت ذخیره اطلاعات از قبیل اینکه چه اطلاعاتی، کجا، به چه میزانی و تا چه زمانی، اشاره دارد. به‌طورکلی در اکثر تحقیقات به دو نوع حافظه بلندمدت و کوتاه‌مدت اشاره شده است. درزمینهٔ ظرفیت حافظه کوتاه‌مدت میلر[۲] (۱۹۵۶) از عدد جادوئی هفت (بعلاوه یا منهای دو) استفاده می‌کند. در مقابل ظرفیت حافظه بلندمدت نامحدود انگاشته می‌شود. حافظه بلندمدت خود به حافظه اظهاری[۳] (آشکار) و غیر اظهاری[۴] (ضمنی) تقسیم می‌شود. حافظه اظهاری شامل حافظه معنائی[۵] (دانش، حقایق) و رویدادی[۶] (تجربیات، وقایع، مکان‌ها) و حافظه غیر اظهاری شامل حافظه روندی[۷] (مهارت‌ها، قابلیت‌ها و توانائی‌های حرکتی) است.

مطالعات روی تصاویر ناشی از ام آر ای عملکردی[۸] نشان‌دهنده نقش مهم دوپامین[۹] به به عنوان انتقال‌دهنده عصبی[۱۰]، در فرایند یادگیری است. دوپامین پاداش شیمیایی مغز است

1. Visual (Picture), Acoustic (Sound), Semantic (Meaning)
2. Miller
3. Declarative Memory (Explicit Memory)
4. Non-Declarative Memory (Implicit Memory)
5. Semantic Memory (Facts/Knowledge)
6. Episodic Memory (Experiences, Events, Locations)
7. Procedural Memory (Learned Motor Skills,Habits, Abilities)
8. FMRI
9. Dopamine
10. Neurotransmitter

www.SID.ir

Archive of SID

و در پاسخ به بازخورد مثبت در حین فرایند یادگیری فعال می‌شود. در نتیجه زمانی که ما در واکنش به گرسنگی غذا می‌خوریم، گرمی آفتاب را احساس می‌کنیم، یا در برابر انجام یک کار لبخند کسی را دریافت می‌کنیم یک دوز کوچک دوپامین آزاد می‌کند تا رضایت و خشنودی خود را اعلام کند و به ما یک پاداش کوچک بدهد. این مکانیزم پاداش به‌وسیله دوپامین باعث تقویت اتصالات عصبی در شبکه عصبی می‌شود و با هربار تکرار آن فکر یا رفتار مثبت، این اتصالات تقویت می‌شود (شوهمی و همکاران[1]، ۲۰۰۸). این فرایندی بیولوژیک است که به یادگیری کمک می‌کند.

مدرک و شواهد زیادی مبنی بر ایجاد سلول‌های جدید و جایگزینی سلول‌های مرده، خصوصاً در مرکز حافظه مغز، حتی در زمان سالخوردگی وجود دارد (پریکا ارتس[2]، ۲۰۰۴). این فرایند «نوروجنسیس[3]» نام دارد و برخلاف باور قبلی است که می‌گفت ما تنها سلول‌های مغز خود را از دست می‌دهیم و هیچ‌گاه سلول مغزی جدید رشد نمی‌کند. این یکی از یافته‌های مهم علم عصب‌شناسی است و تأثیرات بسیار مثبتی روی یادگیری و توسعه و پیشرفت ما در طی زمان دارد. این پدیده به این معنی است که ما نه تنها قادریم با یادگیری به‌طور پیوسته به توسعه ارتباطات میان نورون‌ها بپردازیم، بلکه حتی می‌توانیم ارتباطات جدید به وجود بیاوریم. این کار در نتیجه فعالیت‌های فیزیکی و فکری حاصل می‌شود.

اما همانند ماهیچه‌ها، قانون «استفاده از آن یا از دست دادن آن[4]» درباره سلول‌های مغز مغز نیز کاربرد دارد. تحریک پیوسته مسیرهای عصبی آن‌ها را سالم و فعال نگه می‌دارد اما در صورت عدم فعالیت، اتصالات عصبی تضعیف شده و از بین می‌روند. این تحلیل سلولی با افزایش سن ما مشاهده می‌شود و در صورت داشتن سبک زندگی بی‌تحرک و غیرفعال شتاب بیشتری می‌گیرد. در نتیجه، پدیده نروپلاستیسیته[5] به صورت عکس نیز عمل می‌کند. به همین دلیل تحریک پیوسته مغز، یا یادگیری امری ضروری است.

---

1. Shohamy et al.
2. Prickaerts
3. Neurogenesis
4. Use It or Lose It
5. Neuroplasticity

www.SID.ir

Archive of SID

یادگیری فقط به معنی تقویت مثبت نیست، بخش اعظمی از فرایند یادگیری ما از طریق آزمون‌وخطا به دست می‌آید. در نوزادی اصول اولیه زندگی را یاد می‌گیریم و در طول مسیر زندگی اشتباهات بی‌شماری را مرتکب می‌شویم. توانایی شکست و یادگیری از شکست‌ها یک مؤلفه اساسی یادگیری نظام‌مند است. تال بن شاهر[1]، روان‌شناس دانشگاه هاروارد، ترس از شکست ناشی از توقعات بیجا و ایده‌آل‌طلبانه را یکی از دلایل و مشکلات اصلی بر سر راه یادگیری می‌داند که باعث کمبود خلاقیت و به تأخیر انداختن فعالیت و یادگیری می‌شود (شاهر، ۲۰۱۰).

یادگیرنده ماهر[2]

فراتر از دستیابی به یک درک کلی از فرایندهای ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات که یادگیری و حافظه انسان را توصیف می‌کنند، یادگیرنده باید در فعالیت‌های یادگیری به صورتی درگیر شود که ذخیره و بازیابی اطلاعات برایش تسهیل گردد. بدین منظور فراگیر باید بین مفاهیم جدید و دانسته‌هایش ارتباط برقرار کند، دانش خود را سازمان‌دهی کند و بر معانی یادگیری‌های جدید خود تأکید نماید. برای کدگذاری بهتر اطلاعات و مفاهیم جدید و بازیابی آن‌ها می‌توان از قابلیت‌های تکنولوژی‌های جدید و روش‌های مشارکتی و تعاملی یادگیری استفاده نمود. یادگیرنده باید شرایط یادگیری خویش را مدیریت نماید به عنوان مثال یادگیرنده نباید حجم زیادی از اطلاعات را به صورت هم‌زمان فراگیرد بلکه باید اطلاعات در حجم‌های کوچک ارائه گردد از طرفی یک موضوع مطالعاتی خاص باید در قالب موضوعات و فعالیت‌های جداگانه ارائه گردد (سیپدا و همکاران[3]، ۲۰۰۶). یادگیرنده باید بین شرایط مختلف یادگیری خویش تمایز قائل شود (اسمیت و همکاران[4]، ۱۹۸۴).

تبدیل‌شدن به یک یادگیرنده اثربخش نیازمند: الف) درک جنبه‌های کلیدی و ساختار یادگیری و حافظه بشری است، ب) شناخت فعالیت‌ها و تکنیک‌هایی که ذخیره و بازیابی اطلاعات را تسهیل می‌کند، ج) شناخت نحوه نظارت بر فرایند یادگیری و کنترل‌های مناسب با آن و د) درک ارزیابی‌هایی که می‌تواند قضاوت‌های یادگیری را مخدوش نماید (به یورک و همکاران[5]، ۲۰۱۳).

---

1. Tal Ben Shahar,
2. Becoming Sophisticated as a Learner
3. Cepeda et al.
4. smith et al.
5. Bjork et al.

www.SID.ir

Archive of SID

برای اینکه در یادگیری به حداکثر اثربخشی دست یابیم نیازمند این هستیم که به ویژگی‌های اختصاصی فرایندهای ذخیره و بازیابی اطلاعات در مغز انسان پی ببریم (به یورک، ۱۹۹۲). در این راستا توجه به تفاوت مغز انسان با برخی از ابزارهای ساخت بشر از قبیل هارد کامپیوتر می‌تواند رهگشا باشد. به عنوان مثال درک این موضوع که بشر اطلاعات را در حافظه بلندمدت به صورت تحت‌اللفظی ذخیره نمی‌کند اهمیت حیاتی دارد. در واقع مغز اطلاعات جدید را با اطلاعات قبلی پیوند می‌زند و اطلاعات جدید با توجه به معنایی که برای ما دارند، ذخیره می‌شوند در اینجا برخلاف کامپیوتر ارتباط معانی با اطلاعات موجود اهمیت ویژه دارد و اطلاعات به همان شکل ورودی ذخیره نمی‌شوند. نکته مهم‌تر اینکه در فرایند یادگیری ما نقش فعالی داریم و اطلاعات فقط ذخیره نمی‌شوند بلکه دائماً تحلیل، تفسیر و تشریح شده و ارتباط آن‌ها با اطلاعات قبلی برقرار می‌شود. به عبارتی اطلاعات خودشان در حافظه ما ذخیره نمی‌گردند.

ما هم‌چنین باید بدانیم که ظرفیت ذخیره اطلاعات و یادگیری در انسان نامحدود است در واقع مغز انسان ظرفیت ذخیره‌سازی را ایجاد می‌کند نه اینکه ظرفیتی را مصرف نماید؛ و این ظرفیت‌های از طریق ارتباطات سیناپسی جدید ایجاد می‌شود. در ضمن باید بدانیم وقتی اطلاعات در حافظه بلندمدت ذخیره و با اطلاعات قبلی پیوند می‌خورند در آینده قابل‌دستیابی می‌باشند و مبنایی برای اطلاعات جدید خواهند شد.

دستیابی به اطلاعاتی که در حافظه بشری ذخیره شده است مثل دستیابی به اطلاعات ضبط‌شده در هارددیسک و نوارهای ویدئوئی نیست بلکه بازیابی اطلاعات از حافظه بشری فرایندی همراه با خطا، استنباطی و قابل‌بازسازی است و در واقع فرایندی پویا است، نه مکانیکی و ایستا. به نظر بارتلت[1] (۱۹۳۲) هنگامی‌که اطلاعات از حافظه بازخوانی می‌شوند این اطلاعات با مفروضات، اهداف و تجربیات قبلی ترکیب می‌شوند و ممکن است شکلی کاملاً متفاوت به خود بگیرند هنگام به خاطر آوردن گذشته ممکن است به صورت ناخودآگاه فرایند یادآوری با انتظارات، دانش قبلی و زمینه موجود هماهنگ شود. موضوع مهم‌تر اینکه یادآوری وابسته به نشانه‌ها است (بارتلت،۱۹۳۲).

1. Bartlett

www.SID.ir

Archive of SID

از طرفی رویکرد فعلی آموزش تا حد زیادی متأثر از نگرش‌های دوران ویکتوریا[1] است که در آن کودک به‌منزله هویتی برای پاداش و تنبیه در نظر گرفته می‌شد و روش مورد استفاده همان روشی بود که برای تربیت حیوانات خانگی از جمله سگ[2] به کار می‌گرفتند. تفاوت عملکرد مغز یک کودک و مغز توله‌سگ در چیست؟ در مغز هردوی آن‌ها اجزای پالئوکورتیکال[3] که به عنوان سامانه لیمبیک[4] شناخته می‌شود توسعه یافته است که اساساً تفاوتی ندارند. این سامانه، زیربنای احساسات، عواطف و عملکردهای تهاجمی است که برای میلیون‌ها سال از زمان ظهور در پستانداران از جمله انسان تغییری نکرده است (باترو و همکاران[5]، ۲۰۰۸).

تفاوت مغز انسان‌ها نسبت به سایر پستانداران در سرعت تکامل آن است. به همین خاطر است که انسان‌ها بیشتر به والدین و یا مربیان در طول دوره طولانی تولد تا بلوغ و حتی بعد از آن وابسته هستند. اگر آهستگی تکامل قابلیت‌های مغزی یک مزیت باشد توسعه چنین دستگاه پیچیده و شگفتی در مغز یک انسان و وابستگی طولانی به والدین و یا هر فردی که نقش والدین را بازی کند؛ تأثیر عمیقی بر روی ساختارهای عصبی که رفتارهای فردی را هدایت و او را به عضوی از جامعه انسانی تبدیل می‌کند، می‌گذارد (همان منبع).

بسیار مهم است بدانیم که اطلاعاتی که در سال‌های اولیه زندگی به یک کودک می‌دهیم می‌تواند به‌شدت روابطش را با جهان اطراف تحت تأثیر قرار دهد. برخی معتقدند ۸۰ درصد شخصیت افراد در زیر سن ۷ سالگی شکل می گیرد.اینکه چگونه کودک را در آغوش می گیریم، به چه صورت پستانک را در دهن او قرار می دهیم یا خودش در دهانش قرار می‌دهد و .. شبکه های عصبی متفاوتی را در مغز او شکل می دهند از طرفی در این مرحله است که بزرگ‌سالان از طریق نظام باورهای مذهبی، سیاسی یا گروه‌های اجتماعی که به آن تعلق دارند تأثیرات بنیادی روی کودک می‌گذارند. در این سن حساس، نفرت به دلیل تفاوت، به صورت آهسته القا می‌شود و فرقی نمی‌کند که چه تعریفی از آن داشته باشیم، ممکن است پیامدهای غم‌انگیزی همچون نسل‌کشی و جنگ در پی داشته باشد

1. Victorian Attitude
2. Puppy
3. Paleo-Cortical
4. Limbic System
5. Battro et al.

www.SID.ir

Archive of SID

همانند جنگ‌های خون‌بار امروزی که در کل دنیا شاهد آن هستیم. آموزش از طریق همین باورها در سال‌های اولیه زندگی تأثیر بسیار عمیقی بر روی شخصیت و رفتار بزرگ‌سالان آینده می‌گذارد. به‌طورکلی تمامی تفاوت‌ها در تکامل شناختی کودک است که منشأ آن در بخش نئوکورتیکال[1] مغز است. نئوکورتکس[2] در مقایسه با پالئوکورتکس[3] یا سامانه لیمبیک[4]، با به هم آمیختن قشر لامینار[5] به پیچیدگی بیشتری می‌رسد که به‌نوبه خود باعث افزایش و تنظیم مجدد شبکه‌های عصبی می‌شود.

اخیراً کشف شده که ظرفیت شناختی مغز کودکان امروزی بسیار بیشتر از نسل‌های قبلی است. اساس این ادعا چیست؟ یک دلیل این است که نسل جدید در سال‌های اولیه زندگی خود، به‌طور غیرمنتظره و البته طبیعی گرایش به استفاده از سامانه‌های اطلاعاتی مانند رایانه دارد که از یک رویکرد رسمی و منطقی تبعیت می‌کند.

امروزه وظیفه ضروری نظام‌های تعلیم و تربیت، تحریک کودکان و نوجوانان و دانشجویان به دریافت دانش از طریق کتاب‌های درسی سنتی نیست بلکه آگاه ساختن آن‌ها نسبت به توانایی‌هایشان و کمک به آن‌ها برای استفاده از این توانایی‌ها است تا یادگیری و بارگذاری اطلاعات در ذهن از شیوه غیرفعال به شیوه فعال از طریق تجربیات مستقیم تبدیل شود. این ویژگی یادگیری فعال، از رشد فاحش مدارهای نئوکورتیکال[6] از زمان تولد که به‌وسیله پیام‌های محیط بیرونی تحریک می‌شود نشات می‌گیرد. سیمور پاپرت[7] یکی از هواداران مشهور تئوری تعلیم و تربیت نوین، تأکید می‌کند که در امر یادگیری، کودک نیاز دارد که در نقش تولیدکننده فعال باشد و نه صرفاً یک مصرف‌کننده غیرفعال محتوای آموزشی (پاپرت[8]، ۱۹۹۲). ما باید به ایجاد مدارسی متفاوت و جدید فکر کنیم. ما نیاز داریم که نه فقط برنامه‌های درسی فعلی را جایگزین کنیم بلکه روش‌های تعلیم را نیز تغییر دهیم. در واقع هدف نهایی، ورود نسل جدید در سراسر عالم به عرصه زندگی به عنوان بازیگر اصلی و نه فقط تماشاچی صرف است.

---

1. Neocortical
2. Neocortex
3. Paleo-Cortex
4. Limbic System
5. Cortical Lamina
6. Neocortical Circuits
7. Seymour Papert
8. Papert

www.SID.ir

Archive of SID

فراشناخت

چطور ممکن است که یک فرد در عین واحد هم عامل به یک عمل باشد و هم رفتارهای خودش را نظارت کند. از نظر لغوی فراشناخت یعنی تفکر درباره تفکر و شناخت. به جای طرح این سؤال که چطور یک فرد می‌تواند رفتارهای خودش را نظاره کند می‌توان این سؤال را مطرح کنیم که چطور یک فرد می‌تواند فکر کند و در آن واحد درباره این تفکر، تفکر کند؟ اگر چه تفکر درباره تفکر رمز و رازهای زیادی دارد بااین‌حال این رفتارهای فراشناختی بسیار رایج می‌باشند. هرروزه ما درباره تفکرات خودمان می‌اندیشیم و بر اساس این فرایندهای فراشناختی تصمیم‌گیری می‌کنیم. در طول چهارده دهه گذشته تحقیقات زیادی برای تشریح و تبیین فراشناخت از منظرهای مختلف انجام شده است. روانشناسان شناختی به دنبال درک نحوه نظارت‌های شناختی و کنترل‌های ذهنی هستند (دو بعد اصلی فراشناخت)، روانشناسان رشد به دنبال فهم رشد فراشناخت در کودکان و روند نزولی آن در بزرگ‌سالان هستند؛ و روانشناسان پرورشی در صدد بهره‌برداری از مهارت‌های فراشناختی به‌منظور بهبود عملکردها و پیامدهای آموزشی می‌باشند. نکته جالب در این میان استفاده از فراشناخت درزمینه‌های قضائی مخصوصاً چهره‌نگاری است و از طرفی شواهد نشان‌می‌دهد که برخی از حیوانات از جمله شامپانزه توانائی نظارت بر تفکرات خود را دارد.

توجه به عاملیت انسان در فراشناخت موجب تمرکز بر فرد می‌شود. ظهور علوم شناختی از بدنه رفتارگرائی در دهه ۱۹۶۰ میلادی باعث شد که انسان به عنوان عامل متفکر در مرکز توجه قرار گیرد و اندیشه مکانیکی بودن رفتار انسان (پاسخ‌دهنده صرف به محرک‌ها) که از مبانی رفتارگرائی بود را زیر سؤال ببرند. فراشناخت این فرصت را به ما می‌دهد که این سیستم پیچیده یعنی انسان متفکر (عاملی که خودش درک خویش را از جهان اطرافش می‌سازد) را بهتر بشناسیم (هکر و همکاران[1]، ۲۰۰۹). یکی از دلایل اینکه فراشناخت در آموزش به‌سرعت فراگیر شده است این است که این حوزه قابلیت استفاده در فرایندهای مختلف یاددهی – یادگیری را دارد. به‌طورکلی سه بعد اصلی فراشناخت عبارت‌اند از:الف) دانش فراشناخت[2] ب) نظارت فراشناختی[3] و ج) کنترل فراشناختی[4]. تعریف این ابعاد و دیگر مفاهیم مربوطه در جدول ۱ آمده است.

1. Hacker et al.
2. metacognitive knowledge
3. metacognitive monitoring
4. metacognitive control

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. تعاریف مفاهیم مربوط به فراشناخت

مفهوم	تعریف	مثال
شناخت	فعالیت‌ها و بازنمایی‌های ذهنی	یادگیری، حل مسئله، استدلال، حافظه
فراشناخت	شناخت درباره شناخت	نحوه یادگیری یک مطلب، استفاده از مهارت‌ها و استراتژی‌های مناسب برای حل مسئله، ارزیابی پیشرفت کار، خودارزیابی و خود اصلاحی
دانش فراشناختی	دانش درباره انواع شناخت .دانش توصیفی (دانش درباره خود، دانش درباره وظیفه، دانش درباره حالات عاطفی)؛ دانش رویه‌ای (دانش درباره نحوه انجام امور)؛ دانش شرطی (مکان، زمان و نحوه استفاده از دانش توصیفی و رویه‌ای را نشان می‌دهد).	دانش درباره نحوه کارکردهای یادگیری، دانش درباره بهبود یادگیری،
نظارت فراشناختی	ارزیابی شرایط جاری فعالیت‌های شناختی	قضاوت درباره اینکه آیا به راه حل درست رسیده‌اید یا نه؟ ارزیابی اینکه تا چه اندازه مطالبی که می‌خوانید را می‌فهمید.
کنترل فراشناختی	تنظیم جنبه‌هایی از فعالیت‌های شناختی	تصمیم‌گیری درباره استفاده از یک تکنیک جدید برای حل مسئله تصمیم‌گیری به‌منظور صرف وقت بیشتر برای به خاطر آوردن جواب یک سؤال

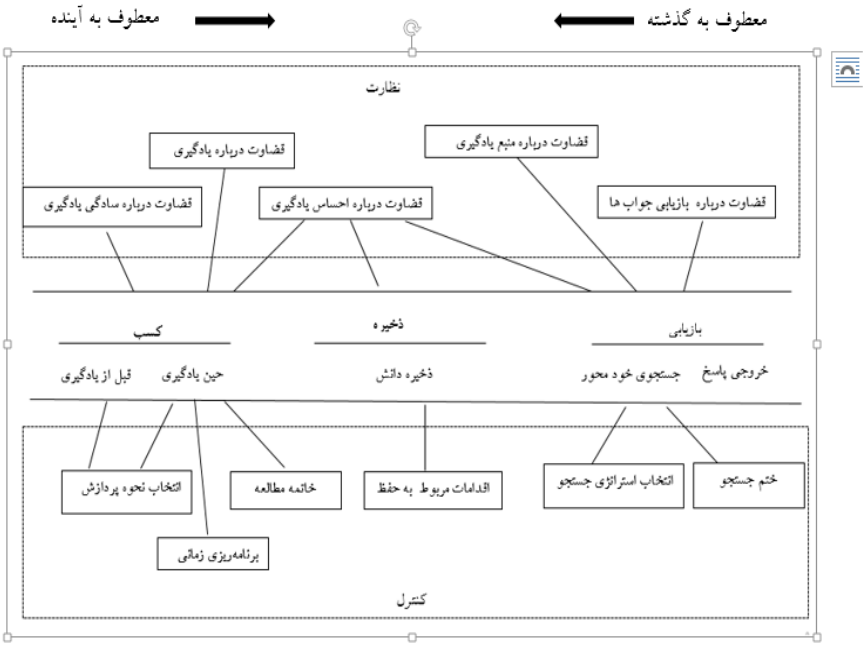
Source: Dunlosky & Metacalf(2009).

در زمینه باورها و دانش شناختی می‌توانیم به خودکارآمدی (میزان باور یک فرد در انجام یک وظیفه به صورت موفقیت‌آمیز) اشاره کرد. دانشجویان در مراحل مختلف یادگیری (کسب اطلاعات، نگهداری و بازیابی اطلاعات) نظارت‌های شناختی مختلفی بر یادگیری‌های خویش اعمال می‌کنند. در این زمینه می‌توان به ارزیابی‌های شناختی مختلف از قبیل ارزیابی

www.SID.ir

Archive of SID

و قضاوت درباره سادگی یادگیری[1]، قضاوت درباره میزان یادگیری[2]، احساس یادگیری[3]، قضاوت درباره منبع یادگیری[4] و قضاوت درباره بازیابی جواب‌ها[5] اشاره کرد. تحقیقات نشان می‌دهد که دانشجویان معمولاً نظارت‌های شناختی نادرستی نسبت به فرایندهای یادگیری خویش دارند و این موضوع رفتارهای یادگیری و کنترل‌های یادگیری و در نهایت اثربخشی یادگیری را تحت تأثیر قرار می هد از مهم‌ترین کنترل‌های شناختی در قبل، حین و بعد از یادگیری می‌توان به انتخاب نحوه پردازش، انتخاب محتوای یادگیری، خاتمه یادگیری، بازیابی اطلاعات، استراتژی‌های یادگیری و... اشاره نمود.



Adapted from Nelson & Narens's (1990) framework for metamemory. From Dunlosky et al. (2007).

شکل ۱. نظارت

1. Ease-of-Learning Judgments
2. Judgments of Learning
3. Feeling-of-Knowing Judgments
4. Source-Monitoring Judgments
5. Confidence In Retrieved Answers

www.SID.ir

Archive of SID

یادگیری اثربخش نه تنها نیازمند ارزیابی‌های دقیق توسط یادگیرنده بلکه پاسخ مؤثر به این ارزیابی‌ها نیز است. همان‌طور که نلسون و نارنز[1] (۱۹۹۰) استدلال کرده‌اند نظارت فراشناختی[2] و کنترل‌های فراشناختی[3] و تعامل آن‌ها با یکدیگر نقش بسیار مهمی در جذب، ذخیره و بازیابی اطلاعات ایفا می‌کند. چارچوب مفهومی ارائه‌شده توسط نلسون و نارنز با پاره‌ای اصلاحات در شکل (۱) ارائه شده است و هدایت‌کننده تحقیقات زیادی درزمینهٔ فراشناخت بوده و است. دانلوسکی و همکاران[4] (۲۰۰۷) «قضاوت درباره منبع یادگیری[5] » و به یورک و همکاران[6] (۲۰۱۳) «اقدامات مربوط به حفظ و بازیابی[7]» را به چارچوب نلسون و و نارنز (۱۹۹۹) اضافه کردند.

اساساً، فرآیند یادگیری شامل ارزیابی‌های مستمر و تصمیماتی، مانند اینکه چه چیزی باید مورد مطالعه قرار گیرد و چگونه باید مطالعه شود، آیا یادگیری اطلاعات، مفاهیم یا روش‌ها انجام پذیرفته است و در آینده قابل‌دستیابی می‌باشند. همان‌طور که در شکل یک نشان داده شده است، بین نظارت و کنترل به صورت مستمر رفت‌وبرگشت وجود دارد. نظارت فراشناختی برای یادگیری انسان اهمیت زیادی دارد؛ زیرا رفتارهای مطالعه را هدایت می‌کند. نظارت فراشناختی نادرست ممکن است به کنترل فراشناختی نامطلوب منجر شود. ازاین‌رو، درک فرآیندهای دخیل در نظارت فراشناختی، برای کنترل‌های فراشناختی حیاتی است (ینگ و همکاران[8]، ۲۰۱۷). تبدیل‌شدن به یادگیرنده اثربخش و مؤثر نیازمند نه تنها توانایی ارزیابی دقیق حالت یادگیری (قضاوت‌های نظارتی در قسمت بالای شکل) بلکه توانائی کنترل فرایندها و فعالیت‌های یادگیری در پاسخ به چنین نظارت‌هایی است (تصمیمات مربوط به کنترل که در قسمت پایین شکل نشان داده شده است).

---

1. Nelson & Narens
2. Metacognitive Monitoring
3. Metacognitive Control
4. Dunlosky et al.
5. Source-Monitoring Judgments
6. Bjork et al.
7. Retrieval Practice
8. Sun. Yang & Shanks

www.SID.ir

Archive of SID

نظارت و کنترل فرایندها و فعالیت‌های یادگیری همیشه با چالش‌هایی مواجه است. تحقیقات نشان می‌دهد که (الف) یادگیرندگان درزمینهٔ یادگیری ممکن است دچار «اطمینان بیش‌ازحد» شوند. (ب) اعتقادات و باورهای افراد درزمینهٔ فعالیت‌هایی مؤثر و غیر مؤثر در یادگیری‌های اغلب با واقعیت‌ها همخوانی ندارد. ارزیابی وضعیت یادگیری دشوار است چرا که شاخص‌های عینی و ذهنی (از قبیل عملکرد فعلی، حس آشنایی با اطلاعات، یا روانی کدگذاری یا بازیابی اطلاعات) که فرد بر اساس آن ارزیابی‌های خود را انجام می‌دهد، می‌تواند عوامل غیر مرتبط با یادگیری را منعکس نمایند. عملکرد فعلی و بازیابی اطلاعات به صورت ذهنی که نشان‌دهنده سرعت نمایان شدن اطلاعات و فرایندها در ذهن می‌باشند ممکن است به صورت چشمگیری تحت تأثیر عواملی از قبیل تازگی اطلاعات، قابل پیش‌بینی بودن و سرنخ‌هایی باشد که در حین یادگیری موجود هستند ولی ممکن است در آینده وجود نداشته باشند؛ و حس آشنایی ذهنی ممکن است منعکس‌کننده عواملی از قبیل اطلاعات سطحی باشد که نمی‌تواند به عنوان معیاری برای یادگیری در نظر گرفته شود (به یورک و همکاران[1]، ۲۰۱۳).

در نهایت اینکه به عنوان یادگیرنده اثربخش باید از این موضوع آگاه باشیم که همه ما با «توهم دانستن[2]» و «توهم به خاطر آوردن در آینده[3] » مواجه هستیم. توهم دانستن بدین بدین معنی است که وقتی اطلاعات برایمان قابل‌دسترسی می‌شوند، فکر می‌کنم که مطالب را آموخته‌ایم. در نتیجه دانش‌آموز یا دانشجویی که برای امتحان آماده می‌شود و می‌خواهد نسبت به برخی از بخش‌ها کتاب قبل از امتحان تصمیم بگیرد ممکن است بر اساس این قضاوت به بررسی بخش‌های کتاب بپردازد و تصمیم‌گیری کند. این در حالی است که این نوع قضاوت قابل‌اعتماد نیست چون بر اساس اطلاعات موقتی و آنی است. از طرفی «توهم به خاطر آوردن در آینده» احساس به خاطر آوردن مطالب در آینده را نشان می‌دهد. این ارزیبی ناشی از تفاوت بین شرایط مطالعه و شرایط امتحان است. در واقع فرد فکر می‌کند چون مطالب در حین مطالعه راحت به خاطر می‌آیند، در امتحان نیز چنین است این در حالی است که در شرایط امتحان چنین نیست و چه‌بسا فرد حتی در سؤالات چندگزینه‌ای به جای جواب درست جواب‌های دیگر را استنباط می‌کند.

---

1. Bjork et al.
2. Hindsight Biases
3. Foresight Biases

www.SID.ir

Archive of SID

اگر چه افراد در پیش‌بینی عملکرد حافظه (قضاوت‌های فراشناخت) بعد از مطالعه نسبتاً دقیق هستند. ولی آن‌ها مستعد ابتلا به تعصب‌های فراشناختی سیستماتیک از جمله کاهش اعتمادبه‌نفس[1] بعد از چندین دور مطالعه و قضاوت هستند. این پدیده زمانی اتفاق می‌افتد که اعتمادبه‌نفس افراد در دومین و سومین مطالعه و قضاوت نسبت به اولین مطالعه کاهش می‌یابد (کوریتو همکاران[2]، ۲۰۰۶).

در قسمت قضاوت‌های فراشناختی فرد قضاوت‌های مختلفی را در فرایند یادگیری انجام می‌دهد. «قضاوت درباره سادگی یادگیری[3]» در مراحل اولیه فرایند یادگیری صورت می‌پذیرد، قبل از اینکه یادگیری فعالانه آغاز شود. بر اساس نظر نلسون و نارنز[4] (۱۹۹۴) این قضاوت قبل از مرحله کسب تا حدود زیادی استنباطی و مربوط به مطالبی است که هنوز آموخته نشده‌اند. این نوع قضاوت پیش‌بینی درباره سادگی یا دشواری مطالب است. بر اساس نظر نلسون و دانلوسکی[5] (۱۹۹۱) «قضاوت درباره یادگیری[6]» را پیش‌بینی افراد از میزان یادگیری مطالبی که مطالعه کرده‌اند، می‌دانند. به نظر آن‌ها قضاوت با تأخیر درباره میزان یادگیری نسبت به قضاوتی که بلافاصله بعد از مطالعه صورت می‌گیرد، از دقت بسیار بیشتری برخوردار است. از زمانی که آربوکل و کادی[7] (۱۹۶۹) اولین کار درزمینهٔ «قضاوت درباره یادگیری» را ارائه دادند تا به امروز محققان زیادی در این زمینه تحقیق نموده‌اند. استنباط در مورد میزان یادگیری اطلاعات جدید، بر اساس سرنخ‌های بیرونی و درونی زیادی انجام می‌گیرد و کیفیت این استنباط‌ها تعیین‌کننده دقت «قضاوت درباره یادگیری» است. قضاوت درباره یادگیری کنترل‌کننده زمان مطالعه یعنی انتخاب موضوعات و مدت زمان مطالعه هر موضوع نیز است. اغلب افراد وقت بیشتری به مطالبی می‌دهند که احساس می‌کنند خوب یاد گرفته نشده‌اند (مثلاً سخت‌ترین موارد یا موضوعات). هنگامی‌که افراد وقت کافی ندارند استراتژی آن‌ها تغییر می‌کند و بیشتر وقتشان را صرف مطالب ساده‌تر می‌کنند. این ارتباط نشان می‌دهد که فرایند کنترل یادگیری پویا است و فراگیران اثربخشی

1. Under Confidence With Practice
2. Koriat et al.
3. Ease of Learning Judgment
4. Nelson, T. O. & Narens
5. Nelson, T. O. & Dunlosky
6. Judgment of Learning(Jol)
7. Arbucke &Cuddy

www.SID.ir

Archive of SID

استراتژی‌های مختلف را مدنظر قرار می‌دهند. تحقیقات اخیر در تلاش‌اند ماهیت اقتباسی «زمان مطالعه» را مورد واکاوی قرار دهند (سان و ستی[1]، ۲۰۰۶). به هر حال تئوریی های که در این زمینه ارائه‌شده‌اند در مرحله ابتدائی قرار دارند و نیازمند تئوری‌های قوی‌تر برای تبیین اینکه چطور افراد «زمان مطالعه» را تنظیم می‌کنند، هستیم.

«قضاوت احساس یادگیری یا دانستن[2]» قضاوت فرد درباره میزان بازیابی یا شناسایی اطلاعات در آینده است. اطلاعاتی که در حال حاضر توانائی بازیابی یا شناسایی آن را نداریم و با حالت «نوک زبان[3]» ارتباط تنگاتنگی دارد. از زمانی که هارت[4] (۱۹۶۵) برای اولین بار مطالعه درزمینهٔ «قضاوت احساس دانستن» را شروع کرد تاکنون محققان زیادی در پی بررسی ابعاد مختلف این قضاوت فراشناختی هستند. عده‌ای از محققین در پی پاسخ به چرائی این پدیده و عده‌ای نیز به دنبال نقش کارکردی این نوع قضاوت در کنترل اندیشه‌ها و رفتار انسان بوده‌اند. درزمینهٔ چرائی این پدیده هارت معتقد به دسترسی مستقیم به اطلاعات یا به عبارتی شدت حضور آن عامل در مغز است به نظر او وقتی افراد به این احساس دست می‌یابند که پاسخ را می‌دانند ولی نمی‌توان بازگو نمایند که حضور آن موضوع در ذهن پایین‌تر از آستانه بازگو[5] و بالاتر از آستانه آستانه احساس دانستن[6] باشد. اگر شدت حضور یک موضوع در ذهن پایین‌تر از آستانه احساس دانستن باشد فرد آن موضوع را به خاطر نخواهد آورد. این نظریه دیگر طرفداران چندانی ندارد، درواقع افراد به صورت مستقیم قادر نیستند به‌شدت حضور یک عامل در ذهن دسترسی داشته باشند بلکه از طریق عوامل شهودی از قبیل میزان آشنایی سرنخ‌ها[7] و دسترسی[8] قضاوت می‌کنند. می‌کنند. این عوامل شهودی در دیگر قضاوت‌های فراشناختی نیز بکار می‌روند. قضاوت احساس یادگیری نقش کاربردی در هدایت انتخاب استراتژی و بازیابی اطلاعات دارد. هنگامی‌که افراد می‌خواهند مسئله‌ای را حل نمایند قضاوت احساس یادگیری بر مبنای میزان آشنایی مسئله باعث می‌شود که فرد تصمیم بگیرد، راه حل را از حافظه بازیابی یا راه حل جدیدی تدوین نماید.

---

1. Son & Sethi
2. Feeling of Knowing
3. Tip of The Tongue
4. Hart
5. recall threshold
6. FOK threshold
7. Cue Familiarity
8. Accessibility

www.SID.ir

Archive of SID

«قضاوت درباره منبع یادگیری[1] » فرد منبع اطلاعات یاد گرفته‌شده را مورد قضاوت قرار می‌دهد بدین معنی که به عنوان مثال آیا یک مطلب خاص را از کتاب یاد گرفته یا از معلم شنیده است. «قضاوت درباره بازیابی جواب‌ها[2]» به‌درستی جواب‌های داده شده توسط فرد برمی‌شود و فرد احتمال درستی جواب‌ها را مورد قضاوت قرار می‌دهد. در چند دهه اخیر تحقیقات زیادی درزمینهٔ این نوع قضاوت انجام پذیرفته است. توجه به این نوع قضات از آنجا نشات می‌گیرد که تأثیر این نوع قضاوت در زندگی فردی و اجتماعی بسیار زیاد است. در واقع اطمینان درباره عقاید و اندیشه‌هایمان می‌تواند به تصمیمات بخردانه یا سخیف ختم شود. به‌طور حتم در بسیاری از مورد قضاوت درباره اطمینان از یک موضوع می‌تواند نادرست باشد و ما شاهد پدیده «اطمینان بیش‌ازحد[3]» در این زمینه هستیم. نظریات زیادی برای تبیین و توضیح این واسنجی ضعیف[4] وجود دارد برخی استفاده از عوامل شهودی نادرست[5] و برخی روش‌شناسی نادرست در سنجش قضاوت‌های فراشناختی را دلیل آن می‌دانند. «قضاوت اطمینان» بر تصمیم‌گیری‌های افراد در انتخاب یا رد پاسخ‌ها تأثیرگذار است. همه ما در این زمینه تجربیاتی داریم مبنی بر اینکه یک جواب را به خاطر اینکه مطمئن نبوده‌ایم که درست است، کنار گذاشته‌ایم یا برعکس یک عقیده یا جواب را به خاطر اینکه مطمئن بوده‌ایم درست است انتخاب کرده‌ایم. به هر حال قضاوت اطمینان تأثیر زیادی در تنظیم اثربخش، بازیابی اطلاعات دارد. همان‌طور که در شکل (۱) مشخص‌شده هرکدام از این قاضی‌ها در مراحل مختلف فرایند یادگیری از قبیل کسب، جذب و بازیابی صورت می‌گیرد و کاملاً به قضاوت‌هایی که فرد در طول زندگی انجام می‌دهد مرتبط است (دانلوسکی و همکاران[6]، ۲۰۰۷). به همین دلیل تحقیقات زیادی درزمینهٔ این نوع قضاوت‌ها در حال انجام است.

در قسمت کنترل فراشناختی نیز فرد کنترل‌های مختلفی را انجام می‌دهد. «انتخاب نحوه پردازش» به انتخاب استراتژی‌هایی اشاره دارد که فرد بکار می‌گیرد تا مطالب را به حافظه خود وارد کند. «انتخاب مطالب» به این امر اشاره می‌کند که فرد چه موضوعات یا مطالبی را برای مطالعه در راستای آزمون آتی انتخاب می‌کند. «برنامه‌ریزی زمانی» به اختصاص زمان به

1. Source Monitoring Judgment
2. Confidence In Retrieved Answers
3. overconfident
4. poor calibration
5. fallible heuristics
6. Dunlosky et al.

www.SID.ir

Archive of SID

فعالیت‌ها یا موضوعات مختلف یادگیری مربوط است. «خاتمه مطالعه » تصمیم‌گیری درباره پایان دادن به مطالعه موضوعات در حال مطالعه است. «انتخاب استراتژی تحقیق» انتخاب یک استراتژی خاص برای به خاطر آوردن مطالب در حین آزمون است. در واقع در این حالت فرد برای جواب دادن به سؤالات ممکن است از استراتژی‌های مختلفی استفاده کند. «خاتمه جستجو» به معنی کنار گذاشتن جستجو برای پیدا کردن جواب‌ها در ذهن است (همان منبع).

بحث و نتیجه‌گیری

آموزش‌و پرورش شناختی فرصت‌های بی‌شماری را فراروی فراگیران، اساتید، مدیران، سیاست‌گذاران، برنامه ریزان و دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی قرار می‌دهد و با استفاده از دست آوردهای این حوزه می‌توان اثربخشی و کارایی فرایندهای یاددهی ـ یادگیری را بهینه نمود. امید است اساتید، معلمان، دانشجویان، دانش‌آموزان و به‌خصوص مدیران مختلف در سطح خرد و کلان به اهمیت فراشناخت در ابعاد مختلف زندگی بشر و به خصوص اهمیت آن در حوزه‌های رهبری در سطح ملی و سازمانی پی ببرند. موضوعی که بسیار خطرناک است این است که رهبران و مدیرانی که نمی‌دانند چه چیز را نمی‌دانند، بدترین نوع رهبران هستند، کسانی که به هیچ چیز غیر از اندیشه‌های خودشان اهمیت نمی‌دهند.

دنیای پیچیده و به‌سرعت در حال تغییر به‌طور فزاینده نیاز به یادگیری خود راهبر و خودمختار دارد، نه تنها طی سال‌های مرتبط با تحصیلات رسمی، بلکه در سراسر طول عمر این نیاز احساس می‌شود. یادگیری چگونگی یادگیری ابزاری حیاتی برای بقا است، اما تحقیق در مورد یادگیری، حافظه و فرآیندهای فراشناختی نشان داده است که فراگیران مستعد، مبتلا به اعتقاداتی در مورد یادگیری هستند که می‌تواند به جای تقویت، اثربخشی آن‌ها را مختل کند. تبدیل‌شدن به یادگیرنده ماهر نیازمند نه تنها به دست آوردن یک درک اولیه از فرآیندهای رمزگذاری و بازیابی که ذخیره‌سازی و دسترسی بعدی را مشخص می‌سازند، بلکه دانستن تکنیک‌ها و روش‌هایی است که نگهداری و انتقال طولانی‌مدت یادگیری را امکان‌پذیر می‌سازند.

مدیریت اثربخش یادگیری‌های در جریان، مستلزم نظارت دقیق بر یادگیری‌های حاصل‌شده و کنترل فعالیت‌های یادگیری بر اساس این نظارت‌ها است. ارزیابی اینکه آیا یادگیری حاصل‌شده است یا نه دشوار است، زیرا شرایطی که عملکرد یادگیری را در حین یادگیری افزایش می‌دهد ممکن است از انتقال یادگیری و بازبینی آن در بلندمدت حمایت

www.SID.ir

Archive of SID

نکند. از طرفی شرایطی که به نظر باعث ایجاد مشکلاتی در حین یادگیری می‌شوند می‌توانند از فرایند انتقال و بازخوانی اطلاعات در بلندمدت حمایت کند.

قضاوت‌های فراگیران از میزان یادگیری خود ممکن است تحت تأثیر شاخص‌های ذهنی از قبیل روانی به خاطر آوردن و بازیابی اطلاعات حین یادگیری قرار گیرد؛ اما چنین قضاوت‌هایی می‌توانند با عملکرد واقعی یادگیری مرتبط نباشند. تبدیل‌شدن به یادگیرنده اثربخش نیاز به تفسیر خطاها و اشتباه‌ها به عنوان اجزای ضروری یادگیری و نه به عنوان بازتاب بی‌کفایتی‌های خود به عنوان یادگیرنده است. به عبارتی ما از شکست‌های خود می‌آموزیم ولی در یادگیری ثابت‌قدم هستیم. پشتکار نه استعداد و هوش کلید موفقیت در هر نوع یادگیری است. حداکثر اثربخشی در یادگیری نیاز به توجه و درک ظرفیت‌های باورنکردنی انسان در یادگیری است و اجتناب از ذهنیتی که توانایی یادگیری را ثابت فرض می‌کند.

تحقیقات اولیه در زمینهٔ فراشناخت (هارت، ۱۹۶۵) فرض را بر این گذاشته بود که افراد به صورت مستقیم و از طریق اندازه‌گیری‌هایی که در ذهن خود انجام می‌دهند، حافظه خود را مورد قضاوت قرار می‌دهند بر اساس این نظریه قضاوت‌های فراشناختی شبیه به یک دماسنج عمل می‌کنند که دما را به صورت مستقیم و بدون نیاز به استنباط خاصی اندازه‌گیری می‌کند. تحقیقات بعدی نشان داد که قضاوت‌های فراشناختی شبیه به‌سرعت سنج خودرو است که تعداد دورهای تایر ماشین را اندازه‌گیری می‌کند و در واقع قضاوت درباره سرعت ماشین استنباطی و بر اساس تعداد دوران تایر صورت می‌پذیرد. قضاوت‌های فراشناختی نیز استنباطی می‌باشند (شوارتز و همکاران[1]، ۱۹۹۷).

پیشنهادهای کاربردی

- یادگیری همانند رانندگی، آشپزی، فوتبال و... نیازمند کسب مهارت‌های یادگیری است و افراد با این مهارت‌ها به دنیا نمی‌آیند، از این رو باید مهارت‌های یادگیری اثربخش را به دانشجویان آموزش داد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در غالب کارگاه‌های آموزشی و سخنرانی، آموزش‌وپرورش شناختی، فراشناخت و عصب‌شناسی یادگیری را به دانشجویان آموزش داده شود. تحقیقات نشان می‌دهد که این آموزش این موضوعات تأثیر بسیار زیادی بر اثربخشی و کارایی آموزش‌ها دارد.

1. schwartz et al.

www.SID.ir

Archive of SID

- در آموزش‌وپرورش شناختی آزمون ابزار ارزیابی یادگیری نیست بلکه یک استراتژی یادگیری و یاری‌دهنده حافظه[1] است و پتانسیل‌های یادگیری[2] افراد را افزایش می‌دهد. در واقع از طریق آزمون است که چرخه یادگیری یعنی کدگذاری، جذب و بازیابی اطلاعات کامل می‌شود از این رو پیشنهاد می‌شود مرکز آزمون در دانشکده‌ها ایجاد و ضمن تهیه آزمون‌های مختلف بر فرایند اجرای صحیح آن به عنوان استراتژی یادگیری نظارت گردد (در هر جلسه بین ۱۵ تا ۳۰ دقیقه به آزمون و ارزیابی یافته‌های قبلی اختصاص داده شود تا مغز بتواند مطالب جدید را به دانسته‌های قبلی پیوند بزند).
- رابطه بین یادگیری و استرس U معکوس است؛ یعنی استرس پایین سطح عملکرد را کاهش و در استرس متوسط عملکرد حداکثر و با افزایش استرس عملکرد یادگیری کاهش می‌یابد. در استرس‌های بالاتر از متوسط مغز سیستم بدن را در حالت دفاعی قرار می‌دهد و فعالیت کورتکس مغز مخصوصاً لپ پیشانی که عملکردهای شناختی سطح بالا را کنترل می‌کند را به‌شدت کاهش می‌دهد از این رو خانواده‌ها، مدیران، اساتید و کلیه دست‌اندرکاران فرایندهای آموزشی باید از ایجاد این‌گونه استرس‌ها خودداری نمایند. برای ایجاد استرس متوسط می‌توانیم نحوه ارائه مباحث را تغییر بدهیم، نحوه چینش میزها را عوض نماییم، افراد را در فعالیت‌های شرکت دهیم، مطالب ناآشنا را به کلاس معرفی کنیم و از دانشجویان بخواهیم حداقل یک مسئله شناسایی کنند و ...
- خواب کافی، مواد غذائی مناسب و ورزش مداوم عملکرد یادگیری را به دو روش بهبود می‌بخشند. انعطاف‌پذیری عصبی مغز (توانائی تغییر مغز بر اساس محرک) و تکوین عصبی (تولید شبکه‌های عصبی جدید) را ارتقاء می‌بخشند و از طرفی سطح دوپامین (هورمون شادی‌بخش) و کورتیزول (هورمون استرس) را در وضعیت مناسب قرار می‌دهد. از این رو پیشنهاد می‌شود خواب دانشجویان را تنظیم، نسبت به وعده‌های غذائی مغذی و مقوی چاره‌اندیشی و ورزش مداوم و شادی‌بخش از جمله شنا، کوهنوردی، برگزاری مراسمات با فرهنگ‌های بومی، جابجایی دانشجو بین دانشگاه‌ها

1. Mnemonic Benefits
2. Test-Potentiated Learning

www.SID.ir

Archive of SID

و... را برای آن‌ها برنامه‌ریزی نمود.تحقیقات اخیر نشان می دهند که وقتی فرد در حال خواب عمیق است فشر خون در مغز کاهش می یابد و در عوض مایع بین نخاعی به مغز وارد و کلیه مواد زائد و سمی از جمله پروتوئین توا و بتا امیلوییدِ[1] که ارتباط بین نورون ها را تخریب و باعث آلزایمر می شوند را به خارج از مغز منتقل می‌نمایند. از این رو خواب شبانه تاثیر شگرفی در بهبود فرایندهای عصبی –شناختی یادگیری دارد.

- با توجه به اینکه انسان دچار خست شناختی است و کلاس‌های طولانی اثربخشی لازم را ندارند، پیشنهاد می‌شود هر جلسه درسی از ۹۰ دقیقه به ۷۵ دقیقه کاهش یابد و تحت هیچ شرایطی درس‌های ۳ یا ۴ واحدی پشت سر هم اجرا نشود.
- موضوعی که در نظام‌های آموزشی باید به آن توجه ویژه مبذول گردد مفهوم عاملیت است. دانشجوی موفق مسئولیت یادگیری‌های خود را می‌پذیرد. در پایین‌ترین سطح پذیرفتن مسئولیت نیازمند آگاهی از یادگیری، ارزیابی نیازمندی‌های یادگیری و تدوین و اجرای استراتژی‌های مناسب با رویکرد شناختی است. تبدیل‌شدن به یادگیرنده ماهر نیازمند نه تنها به دست آوردن یک درک اولیه از فرآیندهای رمزگذاری و بازیابی که ذخیره‌سازی و دسترسی بعدی را مشخص می‌سازند، بلکه دانستن تکنیک‌ها و روش‌هایی است که نگهداری و انتقال طولانی‌مدت یادگیری را امکان‌پذیر می‌سازند.
- اکثر دانشجویان در قضاوت‌های فراشناختی خود دچار مشکل هستند این موضوع باعث شده که دانشجویان نه تنها از استراتژی‌های نامناسب از جمله مطالعه مجدد مطالب استفاده کنند بلکه آن‌ها هم‌چنین معتقدند که این استراتژی‌های نامناسب اثربخش نیز هستند.
- اکثر دانشجویان و اساتید از اشتباه در حین یادگیری فرار می‌کنند و این موضوع به خاطر اشتباهات فراشناختی خود افراد یا دیگران به این مسئله است این درحالی است که تحقیقات نشان می‌دهد که اشتباه کردن یک مؤلفه اساسی در یادگیری اثربخش است و باعث تقویت حافظه بلندمدت و بازیابی بهتر اطلاعات می‌شود، از این رو حذف اشتباهات از فرایندهای یادگیری ممکن است به خاتمه یادگیری نیز بینجامد بنابراین به دانشجویان باید فرصت زمین خوردن و بلند شدن مجدد را داد.

---

1 .tau proteins and beta amyloid

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

Arbuckle, T. Y., & Cuddy, L. L. (1969). Discrimination of item strength at time of presentation. *Journal of Experimental Psychology, 81*(1), 126-131.

Battro,Antonio M., Fischer, Kurt W., & Pierre J. Le´na(2008). The Educated Brain:Essays in Neuroeducation. Cambridge University Press.

BjorkRA,BjorkEL.1992.*A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation.In From Learning Processes to Cognitive Processes*: Essays in Honor of William K. Estes, ed. A Healy, S Kosslyn, R Shiffrin, vol.2,pp.35–67.Hillsdale,NJ:Erlbaum.

Bjork, Robert,A Dunlosky,John, and Kornell Nate (2013). Self-RegulatedLearning: Beliefs,Techniques, andIllusions. *The Annual Review of Psychology*.64:417–44.

Carpenter SK. 2011. Semantic information activated during retrieval contributes to later retention: support for the mediator effectiveness hypothesis of the testing effect. *J. Exp. Psychol.: Learn. Mem. Cogn*. 37:1547–52.

CepedaNJ,Pashler,VulE,WixtedJT,RohrerD.2006.Distributed practice in verbal recall tasks:a review and quantitative synthesis.Psychol.Bull.132:354–80.

Cooper, S.J. (2005). Donald O. Hebb's synapse and learning rule: a history and commentary. *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*, 28, 851-874.

Cred´e M, Phillips L. 2011. A meta-analytic review of the motivated strategies for learning questionnaire.*Learn. Individ. Differ*. 21:337–46.

De Wit S & Dickinson A (2009). Associative theories of goal-directed behaviour: a case for animal-human translational models. *Psychol Res* 73(4), 463–76.

Dunlosky,J., Serra, M., & Baker,J. M.C. (2007). *Metamemory. In F.Durso Et Al. (2nd Edtion) Handbook Of Applied Cognition*. New York: Wiley.

Dunlosky,John &, Metacalf, Janet (2009).Metacognition.Sage Publication.

Hacker,Douglas J; Dunlosky,John and Graesser, Arthur, C. (2009). *Handbook of Metacognition in Education.* New York: Routledge.

Hart JT. 1965. Memory and the feeling-of-knowing experience. *J. Educ. Psychol*. 56:208–16

Hartwig MK, Dunlosky J. 2012. Study strategies of college students: Are self-testing and scheduling related toachievement.*Psychon.Bull.Rev*.19:126–34.

Hebb D (1949). *The Organization of Behavior*. Wiley, New York.

Hernandez AE & Li P (2007). Age of acquisition: Its neural and computational mechanisms. *Psychological Bulletin*. 133(4), 638–650.

Hogarth L, Chase HW, & Baess K (2010). Impaired goal-directed behavioural control in human impulsivity. *Q J Exp Psychol* 10:1–12.

Gaser C & Schlaug G (2003). Brain Structures Differ between Musicians and Non-Musicians. *Journal of Neuroscience* 23(27), 9240–9245.

Hartwig MK, Dunlosky J. 2012. Study strategies of college students: Are self-testing and scheduling related to achievement? *Psychon. Bull. Rev*. 19:126–34.

www.SID.ir

Archive of SID

Karpicke JD, Butler AC, RoedigerH. 2009. Metacognitive strategies in student learning: Do students practice retrieval when they study on their own. *Memory* 17:471–79

Kornell, N, Bjork, RA(2007).The promise and perils of self-regulated study.*Psychon.Bull.Rev*.6:219–24.

Kluwe, R. H. (1982). *Cognitive knowledge and executive control*: Metacognition. In D. R. Griffin(Ed.), Animal mind—human mind (pp. 201–224). New York: Springer-Verlag.

Koriat, A., Ma'ayan, H., & Nussinson, R. (2006). The intricate relationships between monitoring and control in metacognition: Lessons for the cause-and-effect relation between subjective experience and behavior. *Journal of Experimental Psychology: General, 135*, 36–69. doi:10.1037/0096-3445.135.1.36.

Olusola O. Adesope, Dominic A. Trevisan,Narayankripa Sundararajan(2017). Rethinking the Use of Tests: A Meta-Analysis of Practice Testing. *Review of Educational Research, 87(3),* 659– 701

McDaniel, M. A., Anderson, J. L., Derbish, M. H., & Morrisette, N. (2007). Testing the testing effect in the classroom. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19, 494–513.

McCabe JA. 2011. Metacognitive awareness of learning strategies in undergraduates. *Mem. Cogn*. 39:462–76.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63 (2): 81–97.

Nelson TO, Narens L. 1990. Metamemory: a theoretical framework and new findings. *In The Psychology of LearningandMotivation*,vol.26,ed.GHBower ,pp.125–73.NewYork:Academic.

Nelson, T. O. & Dunlosky, J. (1991). When people's judgments of learning (JOLs) are extremelyAccurate at predicting subsequent recall: *The "delayed JOL effect." Psychological Science*, 2,267–270.

Nelson, T. O. & Narens, L. (1994). *Why investigate metacognition?* In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), Metacognition: Knowing about knowing (pp. 1–27). Cambridge, MA: MIT Press.

Papert, S. (1979). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.

PashlerH,McDanielM,RohrerD,BjorkRA.2009.*Learning styles: concepts and evidence*. Psychol. Sci. Public Interest3:105–19.

Pintrich PR, Smith DAF, Garcia T, McKeachie WJ. 1993. Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educ. Psychol. Meas.* 53:801–3

Prickaerts, J., Koopmans, G., Blokland, A., & Scheepens, A. (2004). Learning and adult neurogenesis: Survival with or without proliferation. *Neurobiology of Learning and Memory*, 81, 1-11.

www.SID.ir

Archive of SID

Pyc MA, Rawson KA. 2010. *Why testing improves memory*: mediator effectiveness hypothesis. Science 330:335

Pyc MA, Rawson KA. 2012. Why is test–restudy practice beneficial for memory. An evaluation of the mediator shift hypothesis. *J. Exp. Psychol.: Learn. Mem. Cogn*. 38:737–46.

Roediger HL, Karpicke JD. 2006. The power of testing memory: basic research and implications for educational practice. *Perspect. Psychol. Sci.* 1:181–210.

Schwartz BL, Benjamin AS, Bjork RA. 1997. The inferential and experiential basis of metamemory. *Curr. Dir.Psychol. Sci*. 6:132–37.

Schwieren, J., Barenberg, J., & Dutke, S. (2017). The testing effect in the psychology classroom: A meta-analytic perspective. *Psychology Learning & Teaching*, *16*(2), 179-196.

Smith SM, Rothkopf EZ. (1984). Contextual enrichment and distribution of practice in the classroom. *Cogn. Instr.*1:341–58.

Shohamy, D., Myers, C.E., Kalanithi, J., & Gluck, M.A. (2008). Basal ganglia and dopamine contributions to probabilistic category learning. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32, 219-236.

Son Lisa K. &Sethib, Rajiv(2006). Metacognitive Control and Optimal Learning. *Cognitive Science* (30). 759–774.

Vaughn KE, Rawson KA. 2011. Diagnosing criterion-level effects on memory: What aspects of memory are enhanced by repeated retrieval? *Psychol. Sci.* 22:1127–31.

Wissman KT, Rawson KA, Pyc MA. 2012. *How and when do students use flashcards*. Memory. 6:568–79.

Yang, C., Sun, B. & Shanks, D.R. Mem Cogn (2017). The anchoring effect in metamemory monitoring. *Memory & Cognition*.1-14. doi:10.3758/s13421-017-0772-6.

Zaromb FM, Roediger H. 2010. The testing effect in free recall is associated with enhanced organizational processes. *Mem. Cogn*. 38:995–1008.

www.SID.ir