Archive of SID

تبیین انتقادی جایگاه علوم اعصاب، در قلمرو دانش و عمل تربیت

علی نوری*
دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی دانشگاه تربیت مدرس
دکتر محمود مهرمحمدی
استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه تربیت مدرس

رشد سریع فنون تصویربرداری عصبی در سال‌های اخیر، امکان فوق‌العاده‌ای برای پژوهشگران فراهم کرده است تا فهم بهتری از ساختار و کارکرد مغز انسان به‌دست آورند. در پرتو بهره‌گیری از این فن‌آوری‌های تصویربرداری عصبی پیشرفته، یافته‌های پژوهشگران حیطهٔ مغز، در زمینهٔ تفکر، هیجان، انگیزش، یادگیری و رشد، موجی از بینش‌های جدید به دنبال داشته که تبیین‌های موجود دربارهٔ موضوعات تربیتی را تحت تأثیر جدی قرار داده است. از این رو، بسیاری از متخصصان علوم اعصاب و تربیت ادعا می‌کنند که برقراری پیوند بین علوم اعصاب و علوم تربیتی می‌تواند نقش عمده‌ای در بهبود دانش، سیاست و عمل تربیتی ایفا کند. کاربرد و دلالت‌ها و کاربردهای تربیتی معتبر استنباط شده از یافته‌های علوم اعصاب نیز از این ادعا حمایت می‌کنند؛ اما با وجود این، به نظر برخی منتقدان، رابطهٔ میان کارکردهای عصبی و عمل تربیتی بسیار محدود و شکاف بین علوم اعصاب و علوم تربیتی به قدری زیاد است که امکان برقراری پیوند مستقیم بین آنها وجود ندارد و باید رشته‌های دیگری همچون «روان‌شناسی شناختی» و یا «علوم اعصاب‌شناختی» واسطهٔ برقراری این پیوند شوند. اما از چشم‌انداز تربیتی، ماهیت دانش تربیت به عنوان یک دانش کاربردی ایجاب می‌کند که برای دستیابی به اهداف تربیتی، از علوم اعصاب نیز همچون سایر علوم توصیفی (از قبیل روان‌شناسی و جامعه‌شناسی) استفاده شود که این امر از طریق استخراج دلالت‌ها و کاربردهای تربیتی معتبر از مبانی اعصاب شناختی تربیت محقق خواهد شد. بنابراین، ایجاد پیوند بین این دو دانش هم ضروری و هم امکان‌پذیر است، چرا که می‌توان در تعامل و تلفیق با «فلسفهٔ تربیتی»، «جامعه‌شناسی تربیتی»، و «روان‌شناسی تربیتی» از «اعصاب‌شناسی تربیتی (علوم اعصاب تربیتی)» هم برای بهبود دانش، سیاست و عمل تربیت بهره گرفت. با این وجود، مهم‌ترین اصل درخور توجه در این ارتباط، اصل هوشیاری و احتیاط در تفسیر و استفاده تربیتی از یافته‌های پژوهش مغز است که تحقق این امر هم مستلزم فراهم کردن زمینهٔ تعامل و مشارکت سازنده و واقعی بین دانشمندان و پژوهشگران علوم اعصاب و تربیت و تلفیق علوم اعصاب شناختی و علوم اعصاب تربیتی در برنامه‌های درسی علوم‌تربیتی و تربیت معلم است

کلیدواژه‌ها: *علوم اعصاب و تربیت، تربیت سازگار با مغز، مبانی عصب شناختی تربیت*

* نشانی تماس: تهران، بزرگراه جلال احمد،پل نصر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، گروه علوم تربیتی
Email: alinoori@modares.ac.ir

Critical Explanation of the Place of Neuroscience in the Field of Educational Knowledge and Practice

Abstract: Rapid development of neuroimaging techniques in recent years has provided excellent opportunity for researchers in better understanding the structure and function of the human brain. In light of these advanced technologies, findings of brain researchers have resulted a wave of new insights about thinking, emotion, motivation, learning and development, which have in turn influenced existing explanations about educational issues. Therefore, many neuroscientists and educators claim that establishing a link between neuroscience and education could play a major implementations in the improvement of knowledge, policy and practice in education. Valid educational applications and implementations from neuroscience finding also support this claim. Nevertheless, some critics believe that there is only a limited relationship between neural functions and educational practice; and the gap between neuroscience and education is so far that establishing a direct link between them is impossible, and that disciplines such as "cognitive psychology" and "cognitive neuroscience" should be used as mediators to establish this link. However, from the educational viewpoint, educational science as an applied science naturally tends to benefit from neuroscience as well as other descriptive sciences (e.g. psychology and sociology). This will be possible through the extraction of educational principles from neuroscientific foundation of education. Therefore, establishing a link between these two fields is both possible and necessary. Integrating "educational philosophy", "educational sociology" and "educational psychology" with "educational neuroscience" can help the improvement of knowledge, policy and practice of education. However, the most important principle that required serious consideration is the cautious and prudent in interpretation and applying of brain research findings in educational contexts. To this end, a basis for constructive cooperation and interaction between neuroscientists and educational researchers should be provided; and the integration of cognitive neuroscience and educational neuroscience should be incorporated into the curricula of educational science and teacher education.

Keywords*: Education and Neurosciences, Brain Compatible Education, Neuro-scientific Foundations of Education*

Ali Nouri
PhD Student in Curriculum Studies, Tarbiat Modares University
Mahmoud Mehrmohammadi
Ph.D, Tarbiat Modares University
Email: alinoori@modares.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

علوم اعصاب[1] به عنوان دانشی که ساختار مغز و کارکرد آن را مطالعه می‌کند (سیلوستر[2]، ۱۹۹۵؛ ولف[3]، ۱۹۹۸)، از دانش‌های پیچیده‌ای است که به‌تدریج و آرام آرام در حال وارد شدن به عرصه‌های مختلف زندگی انسان است (جنسن[4]، ۲۰۰۰). دولتمردان ایالات متحده، دهۀ ۱۹۹۰ را «دهۀ مغز[5]» نامگذاری کردند؛ چون رشد سریع فنون تصویربرداری عصبی امکان فوق‌العاده‌ای در اختیار پژوهشگران قرار داده تا بتوانند ساختار و کارکرد مغز را در کودکان و بزرگسالان سالم مطالعه کنند (فریث[6]، ۲۰۰۵؛ ولف، ۲۰۰۱؛ وارما[7]، مک‌کندلیس[8] و شوارتز[9]، ۲۰۰۸). از میان این فنون تصویربرداری عصبی، می‌توان به روش‌های مغزنگاری کامپیوتری[10] (CTS)، پرتونگاری انتشار پوزیترون[11] (PET)، تصویربرداری طنین مغناطیسی[12] (MRI)، تصویربرداری طنین مغناطیسی کارکردی[13] (fMRI)، نوار مغزی[14] (EEG)، تحریک مغناطیسی جمجمه[15] (TMS)، موضع‌نگاری نوری[16] (OT) اشاره کرد (مراجعه شود به استرنبرگ[17]، ۱۳۸۷؛ ترجمه خرازی؛ بلیک مور[18] و فریث، ۱۳۸۸؛ ترجمه خرازی؛ اشپرینگر[19]،۱۹۹۹؛ او.ای.سی.دی[20]، ۲۰۰۲؛ گوسوامی[21]، ۲۰۰۴؛ اشمن[22] و کانوی[23]، ۱۳۸۴؛ ترجمه خرازی).

در دو دهۀ اخیر، بهره‌گیری از فن‌آوری‌های پیشرفتۀ تصویربرداری عصبی، اطلاعات پژوهشگران را دربارۀ کارکرد مغز چند برابر کرده است (گریگوری[24] و پری[25]، ۲۰۰۶؛ سوسا[26]، ۲۰۰۱). یافته‌های پژوهشگران دربارۀ تفکر، هیجان، انگیزش، یادگیری و رشد نیز موجی از بینش‌های جدید به بار آورده (ولف، ۲۰۰۱؛ وارما و همکاران، ۲۰۰۸) که تأثیرشان بر علوم اجتماعی، تا اندازه‌ای به تجدیدنظر در تبیین‌های موجود از مسایل و موضوعات اجتماعی انجامیده است. این امر در روان شناسی بیشترین اثر را گذاشته و موجب طلوع «علوم اعصاب شناختی[27]» (گازانیگا[28]، ایوری[29] و منگون[30]، ۲۰۰۲)، «روان‌شناسی تحولی[31]» (جانسون[32]، موناکاتا[33] و گیلمور[34]، ۲۰۰۱)، و «علوم اعصاب اجتماعی[35]» (کاسیوپو[36]، ویسر[37] و پیکت[38]، ۲۰۰۵) شده است. ضمن این که، علوم اعصاب به طور فزاینده، به عرصۀ علم اقتصاد و سایر علوم اجتماعی از قبیل ارتباطات، علوم سیاسی و جامعه‌شناسی هم وارد شده است (وارما و همکاران، ۲۰۰۸).

امروزه، علوم اعصاب در حوزۀ علوم تربیتی نسبت به سایر زمینه‌ها کاربرد گسترده‌تری یافته (جنسن، ۲۰۰۰) و از این روست که آگاهی از چگونگی یادگیری مغز، می‌تواند تأثیر مهمی بر آموزش و پرورش بگذارد. مطالعات اخیر انجام شده به وسیلۀ فنون تصویربرداری مختلف، اطلاعات جدیدی در اختیار ما قرار داده که باعث شده مربیان بتوانند در پرتو آن به آگاهی فزاینده‌ای دربارۀ پیشرفت‌های علوم اعصاب شناختی دست یابند و تلاش کنند تا این یافته‌ها را در عرصۀ تربیت به‌کارگیرند (هال[39]، ۲۰۰۵)؛ به طوری‌که رشتۀ نوپایی به نام «علوم اعصاب تربیتی[40]» در حال ظهور است تا با تلفیق روش‌های اعصاب‌شناختی (مخصوصاً تصویربرداری عصبی کارکردی) با روش‌های رفتاری، مسایل یادگیری و آموزش را بررسی کند (وارما و همکاران، ۲۰۰۸؛ اسزوز[41] و گوسوامی، ۲۰۰۷؛ گیک[42]، ۲۰۰۹).

1- neurosciences
2- Sylwester
3- Wolfe
4- Jensen
5- decade of brain
6- Firth
7- Varma
8- McCandliss
9- Schwartz
10- computed tomography scan
11- positron emission tomography
12- magnetic resonance imaging
13- magnetic resonance imaging functional
14- electroencephalography
15- transcranial magnetic stimulation
16- optical tomography
17- Sternberg
18- Blackmore
19- Sprenger
20- Organization for Economic Cooperation and Development
21- Goswami
22- Ashman
23- Conway
24- Gregory
25- Parry
26- Sousa
27- cognitive neuroscience
28- Gazzaniga
29- Ivry
30- Mangun
31- developmental psychology
32- Johnson
33- Munakata
34- Gilmore
35- social neuroscience
36- Cacioppo
37- Visser
38- Pickett
39- Hall
40- educational neuroscience
41- Szucs
42- Geake

www.SID.ir

Archive of SID

اما در عین حال، برخی همچون بروئر[1] (۲۰۰۲، ۱۹۹۹الف و ب، ۱۹۹۷)، هال (۲۰۰۵)، ویلینگهام[2] (۲۰۰۶)، ضمن پذیرش ضرورت تلفیق و برقراری پیوند بین علوم اعصاب و تربیت، به امکان برقراری این پیوند به دیدهٔ تردید می‌نگرند و ادعا می‌کنند که استنباط مستقیم دلالت‌ها و کاربردهای تربیتی از یافته‌های علوم اعصاب معتبر نیست.

هر چند در طی سال‌های اخیر، در حمایت از قابلیت علوم اعصاب در بهبود نظریه، سیاست و عمل تربیتی، مقاله‌های زیادی منتشر و پژوهش‌های زیادی انجام شده (به عنوان نمونه: بیرنس[3] و فاکس[4]، ۱۹۹۸الف و ب؛ استرن[5]، ۲۰۰۵؛ کتذیر[6] و کتذیر[6] و پیر-بلاگوی[7]، ۲۰۰۶؛گوسوامی، ۲۰۰۶؛ انصاری و کوچ[8]، ۲۰۰۶؛ فیشر و همکاران[9]، ۲۰۰۷؛ ویلیس[10]، ۲۰۰۸) و به به نظر می‌رسد یک توافق نسبی میان دانشمندان علوم اعصاب و صاحب‌نظران تربیتی، مبنی بر ضرورت و امکان ایجاد پیوندی مستحکم بین علوم اعصاب و تربیت به وجود آمده باشد (مراجعه شود به جونکالوز[11]، ۲۰۰۹)، اما تبیین جایگاه کنونی علوم اعصاب در عرصهٔ تربیت، با در نظر گرفتن اظهارات منتقدان و پاسخگویی منطقی و استدلال‌گونه به آنها، می‌تواند تا اندازه‌ای بین طرفداران سرسخت تربیت مبتنی بر مغز و منتقدان آن، مصالحه و مشارکت جدی ایجاد کند. با چنین هدفی، در مطالعهٔ حاضر، با توجه به نحوهٔ رویارویی با چالش‌های مؤثر بر تخطئهٔ این رابطه، ابتدا به تبیین انتقادی جایگاه علوم اعصاب در قلمرو تربیت پرداختیم و سپس برخی از مهم‌ترین دلالت‌ها و کاربردهای تربیتی معتبر استنباط شده از یافته‌های علوم اعصاب را مطرح کردیم.

رابطهٔ علوم اعصاب و تربیت

با ظهور فن‌آوری‌های پیشرفته‌ای که ما را قادر می‌سازد تا مغز فعال را در زمان واقعی مطالعه و از شبکه‌های عصبی شبیه‌سازی‌های الکتریکی خلق کنیم، می‌توانیم مدعی شویم که علوم اعصاب می‌توانند سهم عمده‌ای در بهبود دانش و عمل تربیتی داشته باشند (دیویس[12] و سومارا[13]، ۲۰۰۶). یافته‌های پژوهشگران حاکی از آن است که دانش کنونی ما دربارهٔ مغز تأثیر شگرفی بر آموزش و پرورش آینده خواهد داشت. واتسون[14] (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای که با استفاده از تحلیل داده‌های کیفی مبتنی بر تکنیک دلفی انجام داد، میزان تأثیر پژوهش علوم اعصاب بر سیاست و عمل تربیتی در مدارس ابتدایی را تا سال ۲۰۱۶ بررسی کرد و نتیجه گرفت که علوم اعصاب تا آن سال، سیاست و عمل تربیتی مدارس ابتدایی را تحت تأثیر جدی قرار خواهد داد. فریث (۲۰۰۵) هم ادعا می‌کند که تا سال ۲۰۲۰، دانش ما از چگونگی یادگیری مغز، بر آموزش و پرورش تأثیر جدی خواهد داشت. از این رو، این پژوهشگران و بسیاری دیگر تلاش برای ایجاد دانشی بین رشته‌ای (علوم اعصاب تربیتی) را ضروری می‌دانند.

به هر حال، با وجود شواهد فراوانی که از تربیت مبتنی بر مغز (جنسن، ۲۰۰۵) و به‌کارگیری یافته‌های علم مغز در تربیت حمایت می‌کنند، کسانی همچون بروئر، مدیر بنیاد جیمز مک‌دانل[15]، (۲۰۰۲، ۱۹۹۹ الف و ب، ۱۹۹۷) عقیده دارند که دانش کنونی ما دربارهٔ مغز آن قدر نیست که بتوانیم در عرصهٔ تربیت آن را به‌کار بگیریم و از این رو هنوز نمی‌توانیم استفاده از یافته‌های علم مغز را در این حوزه تأیید کنیم. این عده بر این نظرند که پژوهش علوم اعصاب هنوز نتوانسته است به صورت معناداری بر سیاست و عمل تربیتی تأثیر بگذارد و لذا نسبت به برقراری یک پیوند مستحکم بین علوم اعصاب و تربیت تردید دارند (بلیک مور و فریث، ۲۰۰۵). به نظر بروئر، اطلاعات دربارهٔ رشد مغز انسان خیلی کم است و اساس اغلب تفسیرها پژوهش‌های حیوانی است که قابلیت تعمیم‌دهی زیادی ندارند؛

1- Bruer
2- Willingham
3- Byrnes
4- Fox
5- Stern
6- Katzir
7- Paré-Blagoev
8- Coch
9- Fischer
10- Willis
11- Gonçalves
12- Davis
13 - Sumara
14- Watson
15- James McDonnell Foundation

www.SID.ir

ضمن این که اطلاعات ناکافی دانشمندان علوم اعصاب دربارهٔ رابطهٔ کارکرد عصبی و عمل آموزشی باعث می‌شود بعضی ادعاهای طرفداران تربیت مبتنی بر مغز در زمینهٔ عمل تربیتی پذیرفتنی نباشد. در واقع او به شکاف بسیار زیاد بین علوم اعصاب و تربیت اعتقاد دارد (بروئر، ۱۹۹۹الف و ب، ۱۹۹۷)، او معتقد است که پیوند بین اعصاب‌شناسی و روان‌شناسی‌شناختی امکان‌پذیر است و به این ترتیب می‌توان بین روان‌شناسی‌شناختی و تربیت هم پیوند برقرار کرد (بروئر، ۱۹۹۷ ص۴).

هال (۲۰۰۵) نگاه دیگری به این مسأله دارد و معتقد است، علوم اعصاب و تربیت را نمی‌توان پیوند داد، اما علوم اعصاب شناختی[1] می‌تواند بین علوم اعصاب و روان‌شناسی پیوند برقرار کند و حاصل این پیوند در حوزهٔ تربیت به‌کار گرفته شود. به عقیدهٔ او دست کم سه نوع مطالعه وجود دارد که مرز بین آنها مبهم است، اما ویژگی‌های مشخص آنها را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

۱- در سطح اول، حوزه‌های مختلف بیولوژی، روان‌شناسی و شیمی قرار دارد که با ساختار درونی مغز سروکار دارند. دانشمندان علوم اعصاب در این سطح کارکرد درونی مغز را مطالعه می‌کنند.

۲- در سطح دوم، مغز یک جعبهٔ سیاه[2] تلقی شده و به صورت تجربی از بیرون مطالعه می‌شود. این سطح مربوط به روان‌شناسی است که به مطالعهٔ تأثیر انواع درون‌دادها بر رفتار انسان در موقعیت‌های خاص می‌پردازد.

۳- سطح سوم به بهبود تدریس ویادگیری؛ یعنی کاربرد عملی دانش در رفتار انسان می‌پردازد. این حوزه به تربیت مربوط است.

هال یادآور می‌شود که البته علوم اعصاب دلالت‌هایی برای روان‌شناسی دارد، همان‌طورکه روان شناسی دلالت‌هایی برای تربیت دارد. اما در این میان، علوم اعصاب شناختی همچون روان‌شناسی تربیتی یا روان‌شناسی اجتماعی، به یک اندازه به سطوح اول و دوم نزدیک است؛ ضمن این که تلاش می‌کند تا دو سطح اول و دوم را به هم پیوند دهد. با وجود این، برخی ادعا می‌کنند که هریک از این رشته‌هایی که بروئر و هال به عنوان واسطهٔ بین علوم اعصاب و تربیت معرفی می‌کنند، می‌توانند آثار جنبی مهمی بر آموزش و پرورش داشته باشند، اگرچه این عقیده را نیز دارند که اینک زمان آن رسیده که آثار جنبی علوم مغزی بر آموزش و پرورش بررسی شود (بلیک مور و فریث، ۱۳۸۸؛ ترجمه خرازی). در بخش بعد، به برخی از این آثار می‌پردازیم.

ویلینگهام (۲۰۰۹) ضمن طرح انتقادات فوق به جایگاه علوم اعصاب در تربیت، مسألهٔ دیگری را تحت عنوان « مسألهٔ اهداف[3]» اهداف[3]» مطرح می‌کند و معتقد است علوم کاربردی[4] همچون علوم تربیتی به وسیلهٔ اهداف هدایت می‌شوند. اهداف تربیتی اغلب به‌گونه‌ای هستند که علوم طبیعی نمی‌توانند همچون علوم اعصاب در آن نقش ایفا کنند. مثلاً، هدف آموزش و پرورش ابتدایی ایالات متحده، در اواسط قرن نوزدهم رشد منش بود. امروزه این هدف به پرورش حس زیبایی‌شناسی تغییر یافته است. از آنجا که اهداف آموزش و پرورش مسایلی خارج از قلمروی علوم اعصاب است، روشن است که علوم اعصاب نمی‌تواند یک راه حل تجویزی ارائه دهد.

ضمن توجه به اندیشه‌های بروئر و دیگران و اهمیت اساسی آنها در بهره‌گیری هوشیارانه از علوم اعصاب در عرصهٔ تربیت، مخصوصاً هوشیاری در استنباط و تفسیر یافته‌های پژوهش مغز، از منظر دیگری نیز می‌توان به این مسأله نگاه کرد و آن اینکه آیا ماهیت دانش تربیت به عنوان یک دانش کاربردی امکان وجود این رابطه را توجیه می‌کند یا خیر. بر این اساس می‌توان گفت برقراری پیوند مستقیم بین علوم اعصاب و دانش تربیت و یا به عبارتی سخن گفتن از علوم اعصاب تربیتی، نه تنها امکان‌پذیر، بلکه به دلیل ماهیت دانش تربیت (دانشی که با مبانی فلسفی و علمی هدایت می‌شود)، ضروری و انکارناپذیر است.

علوم تربیتی دانشی کاربردی و بین‌رشته‌ای است که در درجهٔ اول با ملاحظات اخلاقی و فلسفی مربوط به طبیعت انسان ارتباط تنگاتنگ دارد؛ این ملاحظات فلسفی در تصمیم‌گیری

1- cognitive neuroscience
2- black box
3- the goal problem
4- artificial sciences

www.SID.ir

Archive of SID

دربارهٔ مسایل تربیتی نقش عمده و تعیین کننده دارند، اگرچه از علوم مبنایی (پایه)، مثل روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، تاریخ، علوم زیستی و... هم که مجموعهٔ آنها را می‌توان تحت عنوان مبانی تربیت نام‌گذاری کرد، کمک می‌گیرد. در این زمینه بوشامپ[1] (۱۹۸۱) معتقد است رشته‌های کاربردی از قبیل پزشکی، مهندسی و علوم تربیتی، اعتبار و اطلاعات اولیهٔ خود را از رشته‌های علمی پایه می‌گیرند، ولی این دانش‌های کاربردی بخشی از آن رشته‌های علمی نیستند و نباید آنها را نظریهٔ فرعی آن رشته‌های علمی به شمار آورد (مهرمحمدی و همکاران، ۱۳۸۳)؛ بلکه دانش جدیدی شکل گرفته که دارای مفاهیم، نظریه‌ها، اصول و روش‌های پژوهشی خاص خود است.

یافته‌های دانش پایه نظریه‌هایی را شکل می‌دهد که این نظریه‌ها آنچه را هست توصیف می‌کنند و دانش‌های کاربردی (که در اینجا مراد ما بیشتر دانش تربیت است) از یافته‌های علوم پایه استفاده می‌کنند که حاصل آن استخراج مجموعه‌ای از مفاهیم، اصول و بیانات مرتبط به هم دربارهٔ روابط میان عناصر و پدیده‌های تربیتی است که بدان نظریهٔ تربیتی می‌گویند. بنابراین هرچند دانش کاربردی تربیت، یک دانش نو و متفاوت از مبانی تشکیل‌دهندهٔ آن است، اما رشد و گسترش این مبانی و تغییر و تحولات آنها، بر تغییر و تحول دانش تربیت تأثیر می‌گذارد و به تبع آن تصمیم‌گیری در زمینهٔ برنامه‌ریزی تربیت نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

حال روشن می‌شود که بر خلاف نظر منتقدان، علوم اعصاب در کنار سایر مبانی تربیتی می‌تواند در بهبود نظریه، تفکر و عمل تربیتی نقش تعیین‌کننده داشته باشد. توضیح بیشتر اینکه، هدف علوم اعصاب به عنوان یک دانش توصیفی، اکتشاف اصولی است که ساختار و کارکرد سیستم عصبی را توصیف می‌کند و هدف دانش تربیت به عنوان یک دانش کاربردی و هنجاری، تحقق مجموعه‌ای از اهداف مشخص در یک محیط و شرایط خاص است. نظریه‌پردازان تربیت می‌توانند با اتکا به اصول و کاربردهای تربیتی استخراج شده از علوم اعصاب تربیتی، برای تبیین و استحکام آنچه تربیتی قلمداد می‌کنند، استفاده کنند. مثلاً، نظریهٔ کثرت‌گرایی شناختی (آیزنر[2]، ۱۹۹۵) از این اصل که «مغز هر یادگیرنده منحصر به فرد است»، می‌تواند برای استحکام دیدگاه ارزشی خود که ادعا می‌کند برای برقراری عدالت تربیتی باید تفاوت‌های فردی لحاظ شود، استفاده کند (همان‌جا). از این‌رو، باید پذیرفت که علوم اعصاب نیز در جایگاه سایر دانش‌های توصیفی (مثلاً، روان‌شناسی و جامعه‌شناسی) قرار دارد، چرا که می‌تواند در زمینهٔ ساختار و کارکرد مغز و چگونگی یادگیری آن در اختیار دانش تربیت قرار گیرد (ویلینگهام، ۲۰۰۹). به بیان ساده‌تر، دانش تربیت به عنوان یک دانش کاربردی، به علوم اعصاب، به عنوان یک دانش توصیفی و مبنایی، وابسته است. بنابراین، در کنار «فلسفهٔ تربیتی»، «جامعه‌شناسی تربیتی»، و «روان شناسی تربیتی»، می‌توان از «اعصاب‌شناسی تربیتی» (علوم اعصاب تربیتی) نیز برای بهبود دانش، سیاست و عمل تربیت بهره گرفت.

اما نکتهٔ مهمی که باید بدان توجه کرد، این است که هرگونه پیوند بین علوم اعصاب و تربیت نباید تجویزی باشد و اهداف تربیتی را نادیده بگیرد؛ چون تصمیم‌گیری در حیطهٔ مسایل تربیتی، نه فقط مستلزم تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات علمی در مورد مؤثر بودن یک سیاست تربیتی است، بلکه نیازمند تصمیم‌گیری بر اساس جهت‌گیری ارزشی و فلسفی در بارهٔ معتبر بودن (آنچه باید باشد) آن نیز هست (ویلینگهام، ۲۰۰۹؛ فیشر و همکاران، ۲۰۰۷). علاوه بر این، ما نباید اسیر ادعاهای طرفداران تربیت مبتنی بر مغز شویم و از یافته‌های پژوهشی سایر رشته‌ها همچون روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، مردم‌شناسی و... غفلت ورزیم، بلکه باید هنرمندانه این یافته‌ها را بر میراث کهن دانش تربیت انطباق داده و آنها را باهم تلفیق و ترکیب کنیم، زیرا وقتی یافته‌های علوم اعصاب را با یافته‌های جامعه‌شناسی، شیمی، انسان‌شناسی، مطالعات محیط زیست، روان‌پزشکی، روان‌شناشی، علوم تربیتی و روان‌درمانی ترکیب می‌کنیم، به کاربردهای مطمئن‌تری دست می‌یابیم (جنسن، ۲۰۰۰).

1- Beauchamp 2- Eisner

www.SID.ir

Archive of SID

مسألهٔ اساسی دیگری نیز وجود دارد که منتقدان از آن به عنوان ابزاری برای توجیه انتقادات خود مبنی بر دشواری برقراری پیوند مستحکم بین علوم اعصاب و تربیت استفاده می‌کنند و آن هم استنباط دلالت‌ها و کاربردهای تربیتی بی‌اعتبار از یافته‌های علوم اعصاب است. این ادعاهای تأیید نشده و یا داده‌های اعصاب‌شناسی بد تفسیر شده که از آنها تحت عنوان «افسانه‌های عصبی[1]» (جنسن، ۲۰۰۰؛ ولف، ۲۰۰۶؛ بروئر، ۲۰۰۲، ۱۹۹۹ الف، ۱۹۹۷؛ گوسوامی، ۲۰۰۴؛ هال، ۲۰۰۵؛ او.ای.سی.دی، ۲۰۰۲؛ گیک، ۲۰۰۵؛ ویلینگهام، ۲۰۰۶) یاد می‌شود، بنیاد علمی محکمی ندارد و ریشه‌ها و تاریخچهٔ آنها بازمی‌گردد به یک مکتب قدیمی روان‌شناسی، به نام فری نولوژی[2] که در اواخر قرن هفدهم به وسیلهٔ گال[3] و اسپرزهایم[4] مطرح شد. این ادعاها به عقایدی ختم شده که با وجود شواهد علمی دقیق علیه آنها، متأسفانه همچنان مورد اتکا بعضی افراد است (ویلیس، ۲۰۰۸). طرفداران این مکتب با مطالعهٔ شکل ظاهری جمجمهٔ انسان‌ها مدعی شدند که بین شکل ظاهری جمجمه و ویژگی‌های ذهنی افراد همبستگی وجود دارد و بر همین اساس ادعا کردند که در مغز انسان یک دسته ماهیچه (توانایی‌های) ذهنی وجود دارد که آموزش و پرورش باید زمینهٔ رشد و پرورش آنها را فراهم سازد. اما پیشرفت علم فیزیولوژی، غیرعلمی بودن این ادعا را آشکار ساخت (کُلب[5] و ویشاو[6]، ۲۰۰۸؛ وان وای[7]، ۲۰۰۶؛ آیزنر[8] و والنس[9]، ۱۹۷۴؛ به نقل از مهرمحمدی و همکاران، ۱۳۸۳). در حال حاضر نیز ادعاهایی شبیه ادعاهای گال و اسپرزهایم وجود دارد که اگرچه مبنای علمی ندارند، اما هنوز به حیات خود ادامه داده و برخی افراد بر مبنای آنها راهکارهای تربیتی ارائه می‌دهند. در ادامه، به برخی از رایج‌ترین افسانه‌های عصبی اشاره خواهیم کرد.

نقش محیط‌های غنی[10] در یادگیری دوران کودکی

ایدهٔ فراهم کردن یک محیط غنی برای رشد اذهان کودکان، متکی بر مطالعه‌ای بود که روی موش‌ها شد. به این صورت که دسته‌ای از موش‌ها را در محیط‌های غنی و دسته‌ای دیگر را در محیط‌های فقیر[11] پرورش دادند. در این مطالعه مشخص شد که موش‌های پرورش یافته در محیط‌های غنی، نسبت به موش‌های پرورش یافته در محیط‌های فقیر، تراکم سیناپسی مغزشان رشد بیشتری داشته است. از این مطالعه، کاربرد تربیتی نادرستی نتیجه‌گیری شد، مبنی بر این که پربار کردن محیط تربیت دوران کودکی می‌تواند قبل از دورهٔ هرس عصبی[12] سیناپس‌ها، هوش و قابلیت یادگیری را افزایش دهد. اما شواهد، این ایده راکه بین تراکم سیناپسی و بهبود یادگیری در انسان رابطه وجود دارد، تأیید نمی‌کنند. به علاوه، شواهدی دال بر وجود ارتباط بین افزایش تراکم سیناپسی در دوران کودکی با افزایش قابلیت هوش و یادگیری در مراحل بعدی زندگی دیده نشده است (بروئر، ۱۹۹۷؛ او.ای.سی.دی، ۲۰۰۲؛ هال، ۲۰۰۵).

مطالعهٔ موش‌ها هم نشان می‌دهد که تأثیرات محیطی در همهٔ سنین کاربرد دارد و فقط خاص بچه موش‌ها نیست. یعنی، مغز این قابلیت را دارد که مدام با شرایط در حال تغییر تطابق پیدا کند که اصطلاحاً به این ویژگی انعطاف‌پذیری عصبی[13] می‌گویند (فریث، ۲۰۰۵). به عبارت دیگر، انعطاف‌پذیری عصبی یعنی سازمان‌دهی و بازسازمان‌دهی کارکرد مغز و ساختارهای آن که از طریق یادگیری رخ می‌دهد (اسمیلکستین[14]، ۲۰۰۳). این قابلیت مغز به آن اجازه می‌دهد که در تمام عمر آمادهٔ یادگیری و انطباق پیوسته با محیط باشد. از طرف دیگر، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که از لحاظ بیولوژیکی ضرورت ندارد که تربیت را زود شروع کنیم، بلکه باید متناسب با مغز و سطح رشد شناختی نسبت به آن اقدام شود (فریث، ۲۰۰۵).

دوره‌های اساسی رشد مغز[15]

این افسانهٔ عصبی ادعا می‌کند که رشد مغز دوره‌های اساسی دارد و دورهٔ اساسی یادگیری، سال‌های اول زندگی است، زیرا

1- neuromyths
2- Phreology
3- Gall
4- Spurzheim
5- Kolb
6- Whishaw
7- Van Wyhe
8- Eisner
9- Vallence
10- enriched environments
11- deprived environments
12- neural pruning
13- neural plasticity
14- Smilkstein
15- critical periods

www.SID.ir

Archive of SID

در طول این دوره، سیناپس‌زایی[1] رخ می‌دهد و تحریک یک کودک با چیزهایی از قبیل یادگیری زبان قبل از رخ دادن دورهٔ قطع عصبی[2] در رشد مغز، هوش کودک را افزایش می‌دهد. بر اساس این ایدهٔ نادرست، چنین تصور می‌شود که در این دوران، کودکان سریع‌تر و آسان‌تر یاد می‌گیرند (بروئر، ۲۰۰۲ و ۱۹۹۹الف). ایدهٔ دورهٔ اساسی رشد مغز، دولت‌ها، قانون‌گذاران و ارباب رسانه‌ها را به حمایت از فراهم کردن شرایط و فرصت‌هایی برای پرورش هوش کودکان در این دوره تشویق کرده است (هال، ۲۰۰۵؛ هرش- پسیک[3] و بروئر، ۲۰۰۷)، اما یافته‌های اعصاب شناختی مؤید این افسانه نیست که بین چهار تا ۱۰ سالگی یک دورهٔ اساسی وجود دارد که در این دوره کودکان سریع‌تر، ساده‌تر و معنی‌دارتر یاد می‌گیرند (بروئر، ۱۹۹۹الف). امروز ما می‌دانیم که سیناپس‌زایی و قطع عصبی، جنبه‌های طبیعی و معمول رشد مغز هستند و تکامل مغز انسان در میزان توان مغزی تغییری نمی‌دهد. اما همان‌طور که کاین[4] و کاین (۱۹۹۷) هم خاطرنشان می‌کنند، می‌توان پذیرفت که برای رشد مهارت‌ها و توانایی‌های بدنی زمان‌هایی بسیار سودمند یا بهینه وجود دارد. بنابراین بهتر است اصطلاح «دورهٔ اساسی» را به‌کار نبریم و آنها را تحت عنوان «دورهٔ حساس»[5] (هال، ۲۰۰۵؛ بلیک مور و فریث، ۱۳۸۸؛ ترجمه خرازی) یا «پنجره‌های فرصت»[6] (بروئر، ۱۹۹۹الف) نام‌گذاری کنیم.

مغز راست و چپ[7]

بر اساس این ایده دو نیمهٔ مغز کارکردهای متفاوتی دارند؛ مغز چپ به عنوان نیمهٔ منطق، مسؤول استدلال، حل مسأله و زبان است و مغز راست به عنوان نیمهٔ شهودی و خلاق مغز، به جای کلمات درگیر تصورات[8] است (اوبویل[9] و گیل[10]، ۱۹۹۸). این ایده ایده به دنبال مطالعاتی که روی بیماران صرعی‌ای که جسم پینه‌ای[11] (مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی که دو نیمکرهٔ مغز را به یکدیگر وصل می‌کند) آنها به شدت آسیب دیده بود، رواج یافت. اما پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این ویژگی‌ها در مورد مغز عادی انسان بزرگسال سالم وجود ندارد و مناطق مغزی هماهنگ با هم کار می‌کنند (شوربیس[12]، ۱۹۹۶؛ هال، ۲۰۰۵؛ میلر[13]، ۱۳۸۳؛ ترجمه مهرمحمدی). در هر صورت، بر اساس این تفسیر غلط، پذیرش ایدهٔ موضع‌یابی مغز[14] یا تسلط نیمکره‌ای، به یک دانش عام دربارهٔ تدریس و یادگیری تبدیل شد (بروئر، ۱۹۹۹الف)؛ به طوری‌که بر مبنای این افسانهٔ عصبی چنین استنباط شده که آموزش باید بر اساس نیمکرهٔ مسلط یادگیرندگان افتراقی شود. هر چند که در متفاوت بودن کارکرد دو نیمکره شک نیست، اما شواهدی دال بر تسلط نیمکره‌ای وجود ندارد و پژوهش تصویربرداری عصبی نشان می‌دهد که هر دو نیمکره با یکدیگر ارتباط دارند و هماهنگ با هم کار می‌کنند (انصاری، ۲۰۰۸).

بر اساس افسانهٔ عصبی دیگری که سست‌ترین و غیرعلمی‌ترین آنهاست، ما فقط از ۱۰ درصد مغزمان استفاده می‌کنیم، در حالی که هیچ یک از میلیون‌ها مطالعه، یک بخش استفاده نشده در مغز پیدا نکرده‌اند (جنسن،۲۰۰۰، ولف، ۲۰۰۶، گیک، ۲۰۰۵؛ بلیک‌مور و فریث، ۱۳۸۸؛ ترجمه خرازی).

افسانه‌های دیگری همچون مغز جنسیتی[15] و یادگیری ضمنی[16] نیز در حال ظهورند (هال، ۲۰۰۵). شاید ایدهٔ تأثیر تفاوت‌های جنسیتی بر کارکرد مغز تا اندازه‌ای واقعیت داشته و دارای کاربردهای تربیتی هم باشد، اما پیچیدگی مبانی زیستی و فرهنگی این تفاوت‌ها ایجاب می‌کند که قبل از کاربست آنها در عمل تربیتی، منتظر پژوهش‌های آینده باشیم (جینجر[17]، ۲۰۰۳). یادگیری نهفته که به آن نوعی یادگیری غیرارادی نیز گفته می‌شود، ممکن است در جلوگیری از مشکلات توجه[18] در حین یادگیری کاربردهایی داشته باشد، اما دربارهٔ کاربردی بودن یادگیری ضمنی با تکالیف شناختی هم می‌بایست تأمل کرد (گوسوامی، ۲۰۰۴).

1- synaptogenesis
2- pruning
3- Hirsh-Pasek
4- Caine
5- sensitive periods
6- windows of opportunity
7- right and left brains
8- images
9- O'Boyle
10- Gill
11- corpus callosum
12- Shorbis
13- Miller
14- brain laterality
15- gendered brain
16- implicit learning
17- Ginger
18- distractions

www.SID.ir

Archive of SID

در واقع برخی شیفتهٔ یافته‌های پژوهش مغز شده و با استنباط‌های نادرست و کاربردهای بی‌اعتبار، به مخدوش کردن هویت علوم اعصاب تربیتی دامن می‌زنند. به همین دلیل، احتمالاً باید این گفتهٔ بروئر (۱۹۹۹الف) را بپذیریم که می‌گوید: «...دست‌اندرکاران حرفهٔ پزشکی در به‌کارگیری یافته‌های پژوهش زیستی، در عمل حرفه‌ای‌شان بسیار محتاطانه‌تر از برخی مربیان عمل می‌کنند». اتکای برخی مربیان و سیاستگذاران تربیتی به این افسانه‌های عصبی، مهم‌ترین ابزاری است که منتقدان تربیت سازگار با مغز، در جهت ناکارآمد جلوه دادن نقش علوم اعصاب در بهبود سیاست و عمل تربیتی از آن بهره می‌گیرند، در حالی که اتفاقاً برای رویارویی با این افسانه‌های عصبی و جلوگیری از افزایش و اشاعهٔ آن، تعامل بین علوم اعصاب و تربیت و متخصصان این دو حوزه جداً ضروری است (جنسن، ۲۰۰۰).

واقعیت این است که پاک کردن صورت مسأله، یعنی کم اهمیت تلقی کردن نقش علوم اعصاب در تربیت منطقی نیست؛ بلکه برای اجتناب از چنین امری، باید معلمان و مربیان را آگاه ساخت که بدانند با وجود جذابیت و آگاهی بخشی پژوهش مغز، استنباط‌های غلط از یافته‌های آن، هم در حوزهٔ نظری و هم در حوزهٔ عملی، پی‌آمدهای نامطلوبی برای تربیت به دنبال دارد. بنابراین در چگونگی برخورد با این افسانه های عصبی، ما نیز هم‌صدا با بروئر (۲۰۰۲)، جنسن (۲۰۰۰)، ولف (۲۰۰۶) و کاین و کاین (۱۹۹۸) فقط می‌توانیم بگوییم که مربیانی که حلقهٔ اتصال «علوم مغز» را با تدریس و یادگیری مطالعه و بررسی می‌کنند، باید با احتیاط و سنجیده پژوهش‌های مغز را تفسیر و از آنها استفاده کنند؛ و از سوی دیگر، به یافته‌های مغز که در محیط‌های تربیتی واقعی آزموده یا تأیید نشده‌اند، اتکا نکنند. البته این امر در صورتی محقق می‌شود که بین دانشمندان و پژوهشگران علوم اعصاب و تربیت تعامل سازنده و واقعی برقرار شود. اما نکتهٔ مهمی که باید در نظر داشت، این است که تمام کاربردهایی که از تفسیر یافته‌های اعصاب‌شناسی در حوزهٔ تربیت استخراج و استنباط شده‌اند، نمی‌توانند در زمرهٔ افسانه‌های عصبی قرار گیرند. بسیاری از دلالت‌ها و کاربردهای علوم اعصاب در تربیت اعتبار بسیار زیادی دارند؛ به طوری که حتی برخی منتقدان تربیت مبتنی بر مغز (که در ادامهٔ این نوشتار به برخی از آنها اشاره می‌شود) هم به آن معترف‌اند (بروئر،۱۹۹۹ب).

دلالت‌ها و کاربردهای تربیتی یافته‌های علوم اعصاب

چنانچه ما به فهم بهتری از فرآیند یادگیری دست پیدا کنیم، می‌توانیم دربارهٔ چگونگی رویارویی با پدیده‌های تربیتی آگاهانه‌تر تصمیم بگیریم. مطالعات اخیر علوم اعصاب شناختی تعریف جدیدی از یادگیری و یادآوری ارائه داده‌اند که با سایر تعاریف متفاوت است. براساس این مطالعات، یادگیری عبارت است از شکل‌گیری دندریت‌های جدید یا ساختارهای مغزی جدید و یادآوری توانایی بازساخت[1] یا بازفعال‌سازی[2] روابط ساخته شدهٔ قبلی (ولف، ۲۰۰۱). پژوهش‌های علوم اعصاب نشان می‌دهند که یادگیری، ساختار فیزیکی مغز و به تبع آن سازمان‌دهی کارکردی آن را تغییر می‌دهد (شورای پژوهش ملی[3]، ۲۰۰۰). به همین دلیل، زول[4] (۲۰۰۲) تدریس را هنر تغییر مغز تعریف می‌کند. یادگیری مغز را تغییر می‌دهد، زیرا مغز می‌تواند خودش را بر هر محرک، تجربه، و رفتار جدید منطبق[5] سازد (جنسن، ۱۹۹۸). اصطلاحاً به قابلیت تطابق مداوم مغز با شرایط در حال تغییر، انعطاف‌پذیری[6] مغز می‌گویند (فریث، ۲۰۰۵). به عبارت دیگر، انعطاف‌پذیری مغز یعنی سازمان‌دهی و بازسازمادهی کارکرد مغز و ساختارهای آن که از طریق یادگیری رخ می‌دهد (اسمیلکستین، ۲۰۰۳). علاوه بر مفهوم انعطاف‌پذیری مغز، مطالعات مغز، مفاهیم دیگری همچون تکوین پیوندگاهی[7]، هرس عصبی[8]، و دوره‌های حساس [9] را تأیید کرده‌اند که استنباط استنباط کاربردهای تربیتی معتبر از آنها انکارناپذیر است.

بنابرآنچه گفته شد، اصلی‌ترین حلقهٔ اتصال علوم اعصاب و آموزش و پرورش، مطالعهٔ ماهیت و چگونگی یادگیری [و حافظه] است (گوسوامی، ۲۰۰۴). این حلقهٔ اتصال، بسیاری از

1- reconstruction
2- reactivate
3- National Research Council (NRC)
4- Zull
5- rewire
6- the brain's plasticity
7- Synaptogenesis
8- pruning
9- sensitive periods

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهشگران را بر آن داشته که با اتکا به نظریهٔ یادگیری سازگار با مغز (یا مبتنی بر آن) [1]، در امر بهبود سیاست و عمل تربیتی سهیم شوند. این رویکرد به یادگیری، مبتنی بر مبانی عصبی و یک مجموعه اصول و راهبردهایی است که ما را در تصمیم‌گیری بهتر دربارهٔ فرآیند یادگیری توانمند می‌سازد (جنسن، ۲۰۰۷). یادگیری مبتنی بر مغز، یعنی به‌کارگیری فنون مختلف و فراهم کردن شرایط، تجارب و راهبردهایی منطبق با یادگیری مغز، با این هدف که یادگیری بهینه تحقق پیدا کند (فولر[2]، ۲۰۰۱). به بیان ساده‌تر، یادگیری مبتنی بر مغز عبارت است از «فرآیند استفادهٔ بینش‌مند از مجموعه‌ای از راهبردهای مبتنی بر اصول استخراج شده از پژوهش مغز» (جنسن، ۲۰۰۷). در واقع جنبش سازگار با مغز، یک جنبش اصلاح تربیتی نیست که فنون خاصی را برای کلاس درس تجویز کند، بلکه دربارهٔ چگونگی یادگیری مغز، داده‌های تجربی فراهم کرده و بر مبنای آن رعایت معیارهایی را در تدوین برنامهٔ درسی و آموزش توصیه می‌کند (کرایج[3]، ۲۰۰۳).

طرفداران تربیت مبتنی بر مغز، آگاهی و به‌کارگیری دانش مغز در عمل تربیت را ضرورتی انکارناپذیر می‌دانند. اسمیلکستین (۲۰۰۳) از این که بعضی از دانشکده‌های تربیتی، معلمان آینده را بر اساس نحوهٔ یادگیری مغز و تدریس منطبق بر آن تربیت نمی‌کنند، ابراز نگرانی می‌کند. او همچنین اظهار می‌دارد که، جای بسی نگرانی است که بسیاری از دانشکده‌های تربیتی از یادگیری مبتنی بر مغز آگاهی ندارند، چون فقدان دانش مربیان دربارهٔ مغز، مثل این است که متخصص قلب[4] دربارهٔ سیاهرگ[5]، سیاهرگ[5]، سرخرگ[6] و شیمیایی خون[7] مطالعه می‌کند، اما هرگز هرگز یاد نمی‌گیرد که قلب چگونه کار می‌کند. از همین رو ولف (۲۰۰۱) می‌گوید، فهم بیشتر مغز باعث می‌شود آموزش را بهتر و طوری طراحی کنیم که مغز به بهترین صورت یاد بگیرد.

این نظریه قدمت فراوانی ندارد و اولین کتابی که در این زمینه نوشته شده، کتاب تأثیرگذار هارت[8] (۱۹۸۳) تحت عنوان «مغز انسان و یادگیری انسان[9]» است. هارت در این کتاب تلاش می‌کند تا شناخت انسان از مغز و نحوهٔ آموزش را پیوند دهد (جنسن، ۲۰۰۵). به دنبال تلاش‌های هارت برای جلب توجه مربیان و سیاستگذاران تربیتی به اهمیت مبانی عصبی تربیت، مربیان و پژوهشگران زیادی به استنباط و استخراج کاربردهای تربیتی از یافته‌های پژوهش مغز اهتمام ورزیدند، اما خدمات ارزندهٔ کاین و کاین[10] در بسط و تحکیم مبانی نظری یادگیری سازگار با مغز و چگونگی بهره‌گیری از آن در عرصهٔ عمل انکارناپذیر است. شاید بتوان آنها را دو تن از رهبران بزرگ نظریهٔ یادگیری مبتنی بر مغز قلمداد کرد؛ از این جهت که آنها با تدوین اصول یادگیری مبتنی بر مغز، کمک شایانی به تقویت و تحکیم مبانی نظری این نظریه کردند. کاین و کاین (۱۹۹۰) مبانی نظری یادگیری سازگار با مغز را در ۱۲ اصل، تحت عنوان اصول یادگیری سازگار با مغز خلاصه کرده و به بیان دلالت‌ها و کاربردهای تربیتی آنها اهتمام ورزیدند. این اصول عبارت‌اند از:

۱- مغز یک پردازشگر موازی است.

۲- یادگیری مستلزم درگیری تمام فیزیولوژی بدن است.

۳- جست وجوی معنا امری ذاتی است.

۴- جست وجوی معنا از طریق الگوسازی رخ می‌دهد.

۵- عواطف در الگوسازی نقش اساسی دارند.

۶- هر مغزی، اجزا و کل را به صورت همزمان درک و خلق می‌کند.

۷- یادگیری مستلزم توجه کانونی و ادراک پیرامونی است.

۸- در جریان یادگیری، همواره، هر دو فرآیند هوشیار و ناهوشیار درگیرند.

۹- ما دو نوع سیستم حافظه داریم: سیستم حافظهٔ فضایی و سیستم حافظهٔ طوطی‌وار.

۱۰- واقعیت‌ها و مهارت‌های ذخیره شده در سیستم حافظهٔ فضایی مغز، بهتر درک و یادآوری می‌شوند.

1- brain compatible (based) learning
2- Fuller
3- Craig
4- cardiologist
5- veins
6- arteries
7- blood chemistry
8- Hart
9- human brain and human learning
10- Caine

www.SID.ir

Archive of SID

۱۱- چالش، یادگیری را تقویت و تهدید و فشارمانع آن می‌شود.

۱۲- هر مغزی منحصر به فرد است.

کاین و کاین (۱۹۹۰) بر مبنای تجارب و پژوهش‌های خود به این باور رسیدند که یادگیری مؤثر و مطلوب مستلزم در نظرگرفتن سه عنصر بنیادی زیر است:

الف- هوشیاری آرمیده[1]: ایجاد فضای عاطفی بهینه برای یادگیری؛

ب- غوطه‌وری هماهنگ در تجارب پیچیده[2]: ایجاد فرصت‌های مناسب برای یادگیری؛

ج- پردازش فعال تجارب[3]: استفاده از روش‌های مؤثر در تحکیم یادگیری.

تلاش برای به‌کارگیری یافته‌های علوم اعصاب در عرصهٔ تربیت، به نوشته‌ها و پژوهش‌های کاین و کاین محدود نمی‌شود و صاحب‌نظران دیگری همچون روبرت سیلوستر[4]، جرالد ادلمن[5]، ماریان دیاموند[6]، دیوید سوسا[7]، جان بروئر[8]، ماریل اشپرینگر[9]، پت ولف[10]، روبین فوگارتی[11]، هوارد گاردنر[12]، جی مک‌تیژ[13]، اریک جنسن[14]، گایل گریگوری[15]، ترنس پری[16]، اوشا گوسوامی[17]، دانیل انصاری[18]، لورا ارلیور[19]، جان هال[20]، جودی ویلیس[21]، سارا بلیک مور[22]، یوتا فریث[23] و... نیز در جهت استنباط و استخراج دلالت‌ها و کاربردهای علوم اعصاب در تربیت و ایجاد پیوند محکم بین دو رشتهٔ علوم تربیتی و علوم اعصاب تلاش‌های زیادی کرده و آثار برجسته‌ای تولید کرده‌اند. در ادامه، به برخی از مهم‌ترین عناصر مشترک مورد تأکید این صاحب‌نظران که حتی منتقدانی چون بروئر (۲۰۰۲، ۱۹۹۹ الف و ب، ۱۹۹۷)، هال (۲۰۰۵)، ویلینگهام (۲۰۰۶) و استرنبرگ (۲۰۰۸) هم به اعتبار آنها معترف‌اند، اشاره می‌شود:

طراحی و ایجاد محیط یادگیری سازگار با مغز:

از آنجا که مغز ما تربیت‌پذیر است، یعنی تجربه به معنای عام آن (تعامل با محیط) بر رشد شبکهٔ عصبی تأثیر می‌گذارد (جنسن، ۱۹۹۸)، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر یادگیری بهتر مغز، ایجاد محیط مناسب و سازگار با آن است که این امر از طرق زیر عملی می‌شود:

- تغذیهٔ مناسب با پروتئین، ویتامین، مواد معدنی[24] و کالری کافی؛
- برانگیختن همهٔ حواس؛
- ایجاد فضای یادگیری فاقد استرس و فشار بیش از حد، اما همراه با درجه‌ای از دشواری خوشایند؛
- ارایهٔ مجموعه‌ای از چالش‌های جدید که متناسب با مرحلهٔ رشد کودک، نه خیلی ساده باشد و نه خیلی سخت؛
- فراهم کردن فرصت‌ها و فعالیت‌هایی برای تعامل اجتماعی؛
- ارتقای پرورش دامنهٔ وسیعی از مهارت‌ها و علایق ذهنی، فیزیکی، زیبایی‌شناسی؛ اجتماعی و هیجانی؛
- دادن فرصت انتخاب به کودک و تغییر حوزهٔ وسیعی از فعالیت‌ها؛
- ایجاد فضای لذت‌بخش، به منظور تسهیل اکتشاف؛
- فراهم کردن زمینهٔ مشارکت فعال برای یادگیرنده، به جای تربیت مشاهده‌گری منفعل (دیاموند[25] و هوپسون[26]، ۱۹۹۸).

تأثیر تغذیه و خواب بر یادگیری:

خواب به دلیل تنظیم کارکردهای شناختی و جسمانی بدن، عنصر اساسی یادگیری است. خواب منظم، بر انتقال اطلاعات به حافظهٔ بلندمدت تأثیر می‌گذارد و لذا برای تحکیم یادگیری لازم

1- relaxed alertness
2- orchestrated immersion in complex experience
3- active processing of experience
4- Robert Sylvester
5- Gerald Edelman
6- Marian Diamond
7- David Susa
8- John Breuer
9- Marilee Springer
10- Pat Wolf
11- Robin Fogarty
12- Howard Gardner
13- Jay McTighe
14- Eric Jensen
15- Gayle Gregory
16- Terence Parry
17- Usha Goswami
18- Daniel Ansari
19- Laura Erlauer
20- John Hall
21- Judy Willis
22- Sarah Blackmore
23- Uta Frith
24- minerals
25- Diamond
26- Hopson

www.SID.ir

Archive of SID

است (بانیکوسکی[1] و میرینگ[2]، ۱۹۹۹؛ مادارزو[3] و موتز[4]، ۲۰۰۵؛ ۲۰۰۵؛ کلس[5] و سیپنی[6]، ۲۰۰۸).

تغذیهٔ کافی و مناسب نیز بر یادگیری و یادآوری تأثیر مثبت دارد. نه فقط خوردن غذاهای متنوع ضروری است، بلکه آب هم باید به مقدار کافی نوشیده شود. مغز مصرف‌کنندهٔ انرژی است. این اندام حدود دو درصد وزن بدن انسان را به خود اختصاص داده است، اما در حدود ۲۰ درصد انرژی بدن را مصرف می‌کند. منبع اصلی این انرژی خون است. خون مواد مغذی مانند گلوگز، پروتئین، عناصر شیمیایی و اکسیژن را در اختیار مغز قرار می‌دهد. مغز تقریباً ساعتی هشت گالن و روزی ۱۹۸ گالن خون نیاز دارد (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه لیلی و رضوی).

ازدست رفتن آب بدن هم یکی از مشکلات عمده‌ای است که منجر به ضعف یادگیری می‌شود. تشنگی یعنی این که میزان آب خون افت پیدا کرده است. با افت درصد آب در خون، تراکم نمک در خون بالاتر می‌رود و در نتیجه میزان ترشح سیالات از سلول را به جریان خون افزایش می‌دهد؛ این مسأله باعث بالا رفتن فشارخون و فشار روانی می‌شود. بنابراین آب می‌تواند در مهار سطح فشار روانی فراگیران، نقش بسزایی ایفا کند (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی).

تأکید بر تفاوت‌های فردی:

رشد سریع روش‌های ام. آر. ای کارکردی (fMRI) امکان فهم تفاوت‌های کالبدشناسی و کارکردی میان مغز افراد را فراهم کرده است. دلیل این تفاوت‌ها آن است که افراد در تفکرات، احساسات یا رفتارهایشان یکسان عمل نمی‌کنند (پوسنر[7] و روتبارت[8]، ۲۰۰۵). به بیانی دیگر، از آنجا که یادگیری ساختار مغز را تغییر می‌دهد، هرچه بیشتر یاد می‌گیریم، مغزهایمان متفاوت‌تر و خاص‌تر می‌شود و در نتیجه در همهٔ ابعاد رفتاری و حتی نیم‌رخ هوشی نیز متفاوت و متمایز از یکدیگر می‌شویم؛ به طوری که حتی ساختار و کارکرد مغز دوقلوهای یک تخمکی شبیه به هم نیز می‌تواند تفاوت داشته باشد (ادلمن[9]، ۲۰۰۶؛ کاین و کاین، ۱۹۹۰).

از این رو، منطبق با نظریهٔ هوش‌های چندگانه، نوع ترکیب و تلفیق هوش‌های افراد، مثل چهره‌ها و شخصیت‌های آنان متفاوت است (بلیت[10] و گاردنر[11]، ۱۹۹۰). بر همین اساس، گاردنر با این عقیده که فقط یک راه برای تدریس، یک راه برای مطالعه، یک روش برای درک موضوعات مختلف و یک شیوه برای سنجش میزان یادگیری همهٔ دانش‌آموزان وجود دارد، مخالف است و به جای تأکید بر روش‌های سنتی که مبتنی بر هوش زبانی و منطقی- ریاضی بودند، روشی را پیشنهاد می‌کند که اشکال چندگانهٔ هوش دانش‌آموزان را در نظر می‌گیرد (آیزنر، ۱۹۹۴؛ مهرمحمدی، ۱۳۸۷). از این روست که معلمان باید برای ارتباط شفاهی (صحبت‌کردن،گوش‌دادن،خواندن)و همین طور ارتباط مکتوب (نوشتن) از رهیافت‌ها و فرصت‌های چندگانه استفاده کنند (مادارزو و موتز، ۲۰۰۵). به بیانی رساتر، برای ارائهٔ مطالب و سنجش عملکرد یادگیرندگان، می‌بایست از روش‌های چندگانه استفاده شود (آیزنر، ۱۹۹۵).

نقش هیجان در یادگیری

هیجانات ما، پاسخ‌های ما به جهان اطرافمان است. بنابراین، توجه به چگونگی برانگیختن هیجانات مثبت بخش اساسی تدریس و یادگیری محسوب می‌شود. مربیان با درک مبانی زیستی هیجان، می‌توانند محیط‌های آموزشی مهیجی که یادگیری بهینه را ممکن می‌سازد، ایجاد کنند (ولف، ۲۰۰۱). واکنش‌های هیجانی ما به وسیلهٔ دو ساختار کوچک، اما قوی، که در درون هر یک از نیمکره‌ها قرار گرفته و بادامه[12] نام دارد، تنظیم می‌شود. این واکنش‌های هیجانی، هم دارای توانایی تقویت یادگیری هستند و هم توانایی منع آن را دارند (ولف، ۲۰۰۶). دیگر این که ما می‌دانیم که جست‌وجوی معنا از طریق الگوسازی[13] رخ می‌دهد و

1- Banikowski
2- Mehring
3- Madarzo
4- Motz
5- Keles
6- Cepni
7- Posner
8- Rothbart
9- Edelman
10- Blythe
11- Gardner
12- amygdala
13- patterning

www.SID.ir

Archive of SID

هیجانات در الگوسازی نقش اساسی دارند (کاین و کاین، ۱۹۹۴). مهم‌تر این که، هیجان موجب ترغیب توجه و توجه موجب ترغیب یادگیری، حافظه و حل مسأله می‌شود (سیلوستر[1]، ۱۹۹۷؛ به نقل از برانت[2]، ۱۹۹۷؛ اسمیلکستین، ۲۰۰۳). از این رو، یکی از اهداف مهم آموزش و پرورش باید کفایت هیجانی[3] دانش‌آموز باشد. کفایت هیجانی کودک بر نگرش او به دیگران و نیز دانش و مهارت‌های او تأثیر می‌گذارد (خرازی، ۱۳۸۵). مطالعهٔ ادبیات یادگیری مبتنی بر مغز نشان می‌دهد که ارائهٔ موسیقی، نمایش، قصه‌گویی و شبیه‌سازی، یادگیری را لذت‌بخش می‌کند (کمپل[4]، ۱۹۹۷؛ هتلند[5]، ۲۰۰۰؛ جنسن، ۲۰۰۵). ایجاد فضای عاطفی مثبت، پرورش روحیهٔ مشارکت (مک‌گیهان[6]، ۲۰۰۱)، حذف تهدید، مشارکت دانش‌آموزان در تعیین اهداف و تقدیر از فعالیت‌های آنها، تحریک عواطف دانش‌آموزان و دادن بازخورد سازنده به آنان (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی) و استفاده از لطیفه و شوخی و سرگرمی می‌تواند در دانش‌آموزان انگیزهٔ یادگیری ایجاد وآنها را به لحاظ هیجانی درگیر کند.

نقش هنر در پرورش همه جانبهٔ شخصیت یادگیرنده

امروزه یافته‌های زیست‌شناسی حاکی از آن است که هنر می‌تواند به پایه‌گذاری موفقیت تحصیلی و شغلی آیندهٔ افراد کمک کند. پایهٔ هنری قوی موجب خلاقیت، تمرکز، حل مسأله، خودکفایی، هماهنگی، توجه به ارزش‌ها و خویشتن‌داری می‌شود (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی). ولف (۲۰۰۱) در مورد اهمیت تأثیر تربیتی موسیقی می‌گوید: «در واقع بسیاری از تجارب موسیقایی می‌تواند سیستم‌های شناختی، دیداری، شنیداری، عاطفی و حرکتی را فعال کند». همچنین نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که گوش دادن به موسیقی می‌تواند بر فضای یادگیری تأثیر بگذارد (کمپل، ۱۹۹۷؛ هتلند، ۲۰۰۰).

علاوه بر موسیقی، سایر هنرها نیز در پرورش همه‌جانبهٔ شخصیت یادگیرندگان نقش بسزایی دارند؛ به طوری‌که اگر در یک طبقه‌بندی کلی، مجموعهٔ اهداف و جهت‌گیری‌های نظام آموزشی را در سه قالب اهداف شناختی، عاطفی و روانی- حرکتی تقسیم کنیم و به رسمیت بشناسیم، می‌توانیم بگوییم، تربیت هنری در تحقق اهداف شناختی (درک و فهم، حل مسأله و خلاقیت)، حصول اهداف عاطفی (شکل‌گیری نگرش‌ها و ارزش‌های متعالی انسانی) و بروز وتحقق اهداف روانی- حرکتی (ایجاد و رشد مهارت‌های دستی و ساخت اشیا) نقش انکارناپذیری دارد (امینی، ۱۳۸۰). سوسا (۲۰۰۱) هم اظهار می‌کند که سایر رشته‌ها (غیر از هنر) اغلب یک مهارت یا قابلیت را پرورش می‌دهند، اما هنرها بسیاری از مهارت‌ها و قابلیت‌ها را درگیر می‌کنند». بنابراین باید برای گنجاندن هنرهای مختلف؛ یعنی هنرهای زیبا، هنرهای زبانی، هنرهای حرکتی و هنرهای دیداری در برنامهٔ درسی بیش از گذشته تلاش کرد.

مقابله با عوامل ایجادکنندهٔ استرس و تهدید در یادگیری

یکی از اصول اساسی یادگیری سازگار با مغز این است که یادگیری با ایجاد چالش تقویت می‌شود، اما تحت تهدید و فشار افت پیدا می‌کند (کاین و کاین، ۱۹۹۰). وقتی تحت فشار روانی قرار می‌گیریم، غدد آدرنال نوعی پپتید به نام کورتیزول ترشح می‌کنند. کورتیزول وقتی در بدن ترشح می‌شود که فرد با خطری فیزیکی، محیطی، تحصیلی یا عاطفی مواجه شود. این امر به پدیدآیی زنجیره‌ای از واکنش‌های فیزیکی می‌انجامد؛ از جمله دستگاه ایمنی، انقباض عضلات بزرگ، لخته شدن خون و افزایش فشار خون. در بلندمدت، سطح بالای کورتیزول موجب مرگ سلول‌های مغزی در هیپوکامپ می‌شود. این سلول‌ها در شکل‌گیری حافظهٔ آشکار، اهمیت بسزایی دارند (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی). از این رو تحت استرس شدید ما تقریباً دسترسی به بخش‌هایی از مغز را از دست می‌دهیم که احتمالاً به دلیل حساسیت بیش از اندازهٔ هیپوکامپ است. به این منظور مربیان باید فضایی چالش‌زا و در عین حال عاری از تهدید فراهم کنند (کاین و کاین، ۱۹۹۰)؛ یعنی ضمن این که شرایط به‌وجودآورندهٔ فشار و تهدید را کنترل می‌کنند، به دانش‌آموزان فنون مهار استرس را آموزش دهند (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی).

1- Sylwester
2- Brandt
3- emotional valence
4- Campbell
5- Hetland
6- McGeehan

www.SID.ir

Archive of SID

علاوه بر این، مطالعهٔ ادبیات مربوط به مغز و یادگیری نشان می‌دهد که تعامل اجتماعی مطلوب در کلاس درس و مدرسه (سیلوستر، ۱۹۹۵؛ ولف، ۲۰۰۱؛ سوسا، ۲۰۰۱)، امکان رویارویی با استرس و تهدید را در یادگیری فراهم می‌کند. ایجاد این تعامل آن قدر مهم است که اسلاوکین[1] (۲۰۰۴) می‌گوید، اگر پداگوژی مبتنی بر مغز را بتوان در یک جمله خلاصه کرد، این جمله این است : «تولید دانش باید اجتماعی باشد.»

نقش حرکت و جنب و جوش در یادگیری:

چونگ[2] و همکاران (۲۰۰۶) معتقدند که حرکت و جنبش یادگیری را افزایش می‌دهد. حرکت مقدار اکسیژن خون را افزایش می‌دهد و یافته‌های پژوهشی حاکی از آنند که بالا بودن میزان اکسیژن در خون، عملکرد شناختی انسان را بهبود می‌بخشد (به نقل از واتسون، ۲۰۰۸). سطوح بالاتر توجه، فعالیت‌های ذهنی و بهبود بیماری، نیازمند کیفیت بهتر هوا (دی‌اکسیدکربن کمتر، اکسیژن بیشتر) است. حال با توجه به این که فقط ۳۶ درصد دانش‌آموزان زیردیپلم، هر روز کلاس تربیت بدنی دارند، آیا دریافت خون حاوی اکسیژن لازم، برای عملکرد بهینه در کلاس‌های درسی روزانه ممکن است؟ پاسخ بسیاری از متخصصان به این سؤال منفی است (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی)، در حالی که تلفیق حرکت با فعالیت‌های یادگیری،گردش خون و جریان اکسیژن به مغز را افزایش داده و بدین‌وسیله موجب افزایش توجه دانش‌آموزان می‌شود. از این رو با فراهم کردن فرصت‌هایی برای حرکت و جنب‌وجوش در مدرسه یا کلاس درس (سوسا، ۲۰۰۱؛ گرینلیف[3]، ۲۰۰۳)، استفاده از کارهای دستی، تغییر دادن جای دانش‌آموزان و تغییر محل کلاس‌ها، تشویق آنها به دست زدن، رقصیدن، کش و قوس دادن بدن[4]، کمک به دانش‌آموزان برای مدیریت و کنترل حرکت خود در کلاس (ویلیس، ۲۰۰۶) و توجه بیشتر به امر تربیت بدنی و تلفیق آن با برنامه های درسی مدارس، می‌توان از قابلیت‌های آنها بهره گرفت.

نقش چالش و حل مسأله در یادگیری:

ایجاد چالش و فرصت‌های کافی برای حل مسأله یکی از اصول اساسی تربیت سازگار با مغز است (کاین و کاین، ۱۹۹۰؛ ولف، ۲۰۰۱؛ سوسا، ۲۰۰۱؛ اسمیلکستین، ۲۰۰۳؛ کوالیک[5] و السون[6]، ۱۹۹۸). بهترین روش برای رشد مغزی بهتر، حل مسایل چالش‌برانگیز است. این امر به ایجاد ارتباطات دندریتی جدید و امکان برقراری ارتباطات جدیدتر منجر می‌شود (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی).

هنگامی که دانش‌آموزان با حل مسایل زندگی واقعی درگیر می‌شوند، به یادگیری علاقه‌مند و برای یادگیری خود ارزش قائل می‌شوند. دانش‌آموزان، معلمانی را دوست دارند که آنها را به تفکر وامی‌دارند. آنها فعالیت‌هایی را ترجیح می‌دهند که نیاز به تفسیر، تحلیل، یا دستکاری اطلاعات و یا به‌کارگیری دانش و مهارت‌های کسب شده در مسایل یا موقعیت‌های جدید داشته باشد (فیشر[7]، ۲۰۰۳). این امر از طرق طرق تغییر دادن زمان، ارائهٔ مطالب نو، فراهم کردن منابع چندگانه و درگیر کردن دانش‌آموزان در فعالیت‌های پروژه‌ای فردی و گروهی (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی)، فراهم کردن فرصت‌هایی برای مشارکت فعالانه دانش‌آموزان در یادگیری و ارایهٔ اطلاعات به شیوه‌های متنوع، به منظور برانگیختن همزمان شبکه‌های عصبی و مناطق متعدد مغز حاصل می‌شود (مادارزو و موتز، ۲۰۰۵؛ ولف، ۲۰۰۱؛ سوسا، ۲۰۰۱؛ اسمیلکستین، ۲۰۰۳؛ کوالیک و السون، ۱۹۹۸).

فراهم کردن شرایط یادگیری معنی‌دار:

جست‌وجوی معنا (ساخت معنا از تجربه) فطری است و از طریق الگوسازی رخ می‌دهد. فرآیند الگوسازی از طریق مرتبط کردن آموخته‌های جدید با آموخته‌های قبلی یا ربط دادن الگوهای جدید به الگوهای قبلی در مغز حاصل می‌شود

1- Slavkin
2- Chung
3- Greenleaf
4- stretching
5- Kovalik
6- Olsen
7- Fisher

www.SID.ir

Archive of SID

(ویلیس، ۲۰۰۷). مغز در مقابل الگوهای بی‌معنی مقاومت می‌کند. بی‌معنی، یعنی موضوعات مجزا و قطعه‌قطعه که یا با هم یا با تجارب قبلی یادگیرندگان ارتباط ندارند. علاوه بر اینها، عمل مغز یکپارچه است و بخش‌های مختلف آن با یکدیگر در تعامل هستند. به این دلایل، با استفاده از برنامه‌های درسی تلفیقی و مبتنی بر مسایل واقعی زندگی و به‌کارگیری روش‌های تدریس مضمون‌محور، می‌توان به یادگیرندگان کمک کرد تا یادگیری معنی‌دار و ساخت الگوهای منسجم و هماهنگ را عملی کنند (باربارا[1]، ۲۰۰۲؛ کاین و کاین، ۱۹۹۰؛ کاین و کاین، ۱۹۹۵؛ مک‌گیهان، ۲۰۰۱).

ما در طراحی برنامه‌های درسی باید به این امر توجه داشته باشیم که آنچه دانش‌آموزان می‌خواهند محتوا نیست، بلکه معناست. یکی از اقداماتی که مدارس خوب انجام می‌دهند، درک اهمیت معناسازی و پدید آوردن محیطی است که عناصر لازم برای معناسازی را دارد (جنسن، ۱۳۸۴؛ ترجمه محمدحسین و رضوی). کاویگلیولی[2] و هریس[3] (۲۰۰۳) خاطرنشان می‌کنند، برای اینکه موضوعات درسی فقط برای گذراندن امتحان آینده نباشد، بلکه در حافظهٔ بلند مدت دانش‌آموز ثبت شود و برای زندگی شخصی او مفید باشد، باید آن موضوعات برای دانش‌آموز معنی‌دار شود. تمثیل‌ها، استعاره‌ها و تشبیه‌ها، بهترین ابزار برای کمک به مغز در برقراری پیوند بین اطلاعات جدید و قبلی است (وست واتر[4] و ولف، ۲۰۰۰).

علاوه بر کاربردهایی که اشاره شد، پژوهش علوم اعصاب، مبانی آموزش مهارت‌های پایه (همچون خواندن، نوشتن و حساب کردن) و روش فراهم کردن شرایط مناسب برای یادگیری این مهارت‌ها را مشخص کرده است. دانش مغز به تربیت کودکان خاص هم کمک زیادی کرده و توانسته است در طراحی فرصت‌ها و برنامه‌هایی برای همهٔ افراد با نیازهای مختلف و همهٔ سنین، مطابق با توانایی‌ها و قابلیت‌هایشان به ما کمک کند (فریث، ۲۰۰۵).

نتیجه‌گیری

رشته‌های روان‌شناسی، زیست‌شناسی، جامعه‌شناسی، روان‌پزشکی و علوم‌تربیتی هر یک به طریقی با فهم ماهیت و چگونگی رفتار انسانی سروکار دارند و لذا همگی نیازمند مطالعهٔ ساختار و کارکرد مغز هستند (جنسن، ۲۰۰۵). به طور خاص، در حوزهٔ تربیت، هر چه ما از چگونگی کارکرد مغز بیشتر بدانیم، فعالیت‌های تربیتی را بهتر سازماندهی می‌کنیم (همان جا). پیشرفت دانش ما دربارهٔ مغز، زمینهٔ بهبود تربیت کودکان‌مان را نوید می‌دهد. هرچه فهم و شناخت ما از چگونگی کارکرد مغز و بدن بیشتر شود، پژوهشگران و مربیان بیشتر از مبانی زیست‌شناختی تربیت در بهبود یادگیری و آموزش بهره می‌برند واین رویکرد جدید به عنوان یک راهنمای عمل در شناخت و بهره‌گیری از شیوه‌های یادگیری و رشد کودکان و بزرگسالان مؤثر واقع می‌شود (فیشر و همکاران، ۲۰۰۷). البته ناگفته نماند که، متقابلاً، تربیت هم به عنوان یک ابزار کارآمد می‌تواند در تدوین سئوال‌های اساسی متخصصان علوم اعصاب و ارائهٔ راهنمایی‌های دقیق‌تر برای اندازه‌گیری‌های رفتاری، در پژوهش‌های علوم اعصاب به کار آید (همان جا).

طرفداران تربیت مبتنی بر مغز، تلاش می‌کنند تا علوم اعصاب و تربیت را تلفیق نمایند. جان بروئرهم با وجود انتقادهای فراوانی که به طرفدارن آموزش و پرورش مبتنی بر مغز می‌کند، از بعضی وجوه تربیت مبتنی بر مغز حمایت کرده و عقیده دارد طرفداران این ایده، به دلایل زیردر بهبود عمل تربیتی سهیم‌اند:

۱- تأکید بر مدل‌های ساخت وسازگرایانه یادگیری و تدریس؛

۲- تأکید بر مشارکت و درگیری فعال یادگیرندگان در یادگیری؛

۳- تأکید بر پرورش فهم و معنی در تدریس به جای یادگیری طوطی‌وار؛

1- Barbara
2- Caviglioli
3- Harris
4- Westwater

www.SID.ir

Archive of SID

۴- تأکید بر ایجاد محیط یادگیری دارای کمترین تهدید و درعین حال پرچالش؛

۵- تأکید بر روبه روکردن دانش‌آموزان با تجارب یادگیری پیچیده؛

۶- تأکید بر روی آوردن معلمان به پژوهش و آگاهی آنان از چگونگی به‌کارگیری یافته‌های پژوهشی (بروئر، ۱۹۹۹ب).

با توجه به آنچه گفته شد، دانش تربیت نیازمند استفاده از یافته‌های علوم پایه در جهت بهبود سیاست و عمل تربیتی است و در این میان علوم اعصاب به عنوان دانشی که کارکرد مغز و عناصرتشکیل دهندهٔ آن را مطالعه می‌کند (سیلوستر، ۱۹۹۵؛ ولف، ۱۹۹۸)، می‌تواند اطلاعات ارزشمندی در اختیار مربیان بگذارد که بر مبنای آن بتوانند تصمیمات درست و منطقی بگیرند. اما همان‌طور که کاین و کاین (۱۹۹۸) هم می‌گویند، قبل از به‌کارگیری و تلفیق یافته‌های پژوهش مغز در حوزهٔ تربیت، باید آنها را به دقت بررسی کرد. به این منظور لازم است که این یافته‌ها در محیط‌های تربیتی آزموده شوند. البته، پیشرفت در ایجاد پیوند بین پژوهش پایه و نیازهای کلاس درس نمی‌تواند به سرعت روی دهد و روی هم نخواهد داد. لذا بهتر است زمینهٔ مشارکت‌های ثمربخش بین پژوهشگران مغز و پژوهشگران تربیتی فراهم شود (اسزوز و گوسوامی، ۲۰۰۷؛ پوسنر و روتبارت، ۲۰۰۵؛ استرن، ۲۰۰۵). در همین راستا، در هر حوزه دست‌کم دو فرض اساسی باید محقق گردد: اول این که مشارکت به سمت هدف پروراندن تعاملات بین‌حرفه‌ای[1] که عمل هر رشته را تقویت می‌کند، هدایت شود و دیگر این که، مبتنی بر فهم متقابل و در نظرگرفتن سهم بالقوه و واقعی رشته‌های دخیل باشد. بدون چنین مشارکتی، پژوهش علوم اعصاب ممکن است به طور گسترده با یادگیری مرتبط شود، اما احتمال این که بتواند مستقیماً مسایل تربیتی خاص را مورد توجه قرار دهد، کمتر است (کتزیر و پیر- بلاگویو، ۲۰۰۶).

بنابراین، می‌توان با فراخواندن پژوهشگران مغز به محیط‌های یادگیری واقعی، ایجاد تعامل بین اعصاب‌شناسان و مربیان و تلفیق اعصاب‌شناسی تربیتی و شناختی در برنامه‌های درسی علوم تربیتی و تربیت معلم، بین علوم اعصاب و علوم تربیت پیوند مستحکمی برقرار کرد (پیکرینگ[2] و هوارد- جونز[3]، ۲۰۰۷). اما باید بپذیریم که علوم اعصاب به تنهایی نمی‌تواند دانش مورد نیاز برای طراحی محیط‌های یادگیری مؤثر را فراهم آورد، بلکه فقط می‌تواند با ارائهٔ بینش‌های کافی در ارتباط با توانایی‌ها و محدودیت‌های یادگیری مغز، به تبیین مسایل تربیتی کمک کند (استرن، ۲۰۰۵). ضمن این که باید در نظر داشت که فرصت‌های جذابی که در پرتو بهره‌گیری از فن‌آوری‌های جدید مطالعهٔ مغز برای مربیان ایجاد شده، جانشین فرصت‌ها و روش‌های پیشین نیست، بلکه مکمل آنهاست.

هر چند پژوهش مغز نمی‌تواند پاسخگوی همهٔ مسایل تربیتی ما باشد و داروی معجزه‌آسایی نیز نیست که تمام دردهای تربیتی ما را درمان کند، اما می‌تواند در کنار سایر مبانی تربیت و در تعامل و تلفیق با آنها، در تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌تر در مورد بهبود سیاست و عمل تربیتی به ما کمک نماید.

دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۶/۱۵؛ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۳/۲۷

1- interprofessional
2- Pickering
3- Howard-Jones

منابع

استرنبرگ، ر. (۱۳۸۷). *روان‌شناسی شناختی* (ترجمه ک. خرازی). تهران: سمت.

اشمن، آ.، و کانوی، ر.(۱۳۸۴). *مقدمه‌ای بر آموزش و پرورش شناختی: نظریه و کاربرد* (ترجمه ک. خرازی). تهران: انتشارات پژوهشکده علوم شناختی.

امینی، م. (۱۳۸۰). *طراحی الگوی مطلوب برنامه درسی تربیت هنری دوره ابتدایی و مقایسه آن با وضعیت موجود*. رساله دوره دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تربیت مدرس.

بلیک مور، س.، و فریث. ی. (۱۳۸۸). *مغز یادگیرنده: درس‌هایی برای آموزش و پرورش* (ترجمه ک. خرازی). تهران: سمت.

www.SID.ir

Archive of SID

جنسن، الف.(۱۳۸۴). *مغز و آموزش* (ترجمه ل.محمدحسین و س. رضوی). تهران: انتشارات مدرسه.

خرازی، ک. (۱۳۸۵). یادگیری در رویکرد شناختی. *فصلنامه تازه‌های علوم شناختی*، ۴(۳۲)، ۸۹-۸۶

مهرمحمدی.، و همکاران. (۱۳۸۳). *برنامه درسی: نظرگاه‌ها، رویکردها و چشم‌اندازها*. مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.

مهرمحمدی، م. (۱۳۸۷). *بازاندیشی فرایند یاددهی- یادگیری*. تهران: انتشارات مدرسه.

میلر، جی. پی. (۱۳۸۳). *دیدگاه‌های برنامه درسی* (ترجمه م. مهرمحمدی). تهران: سمت.

Anasri, D. (2008). The brain goes to school: Strengthening the education-neuroscience connection. *Education Canada, 48*(4), 6-10.

Ansari, D., & Coch, D. (2006). Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences, 10(4),* 146–151.

Banikowski, A. K., & Mehring, T. A. (1999). Strategies to enhance memory based on brain-research. *Focus on Exceptional Children, 32*(2), 1-16.

Barbara, G. K. (2002). *Teaching to the brain's natural learning systems.* Alexadria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Blakemore, S. J., & Frith, U. (2005). *The learning brain: Lessons for education.* Malden, MA: Blackwell.

Brandt, R. (1997). On using knowledge: A conversation with Bob Sylwester. *Educational Leadership*, *54*(6), 16-19.

Bruer, T. J. (1997). Education and the brain: A bridge too far. *Educational Researcher, 26*(8), 4-16.

Bruer, T. J. (1999a). In search of … brain-based education. *Phi Delta Kappan*, *80*(9), 648-657.

Bruer, T. J. (1999b). The brain and education: Misconceptions and misinterpretations. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Montreal, Canada.

Bruer, T. J. (2002). Avoiding the pediatrician error: How neuroscientists can help educators (and themselves). *Nature Neuroscience Supplement, 5*, 1031-1033.

Byrnes, J. P., & Fox, N. A. (1998a). The educational relevance of research in cognitive neuroscience. *Educational Psychology Review*, *10*(3), 297-342.

Byrnes, J., & Fox, N. A. (1998b). Minds, brains, and education: Part II. Responding to the commentaries. *Educational Psychology Review*, *10*(4), 431-439.

Caine, R. N., & Caine, G. (1997). *Unleashing the power of perceptual change: The potential of brain-based teaching*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Caine, R. N., & Caine, G. (1990). Understanding a brain-based approach to learning and teaching. *Educational Leadership, 48*(2), 66-70.

Caine, R. N., & Caine, G. (1994). *Making connections: Teaching and the human brain*. Alexadria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Caine, R. N., & Caine, G. (1995). Reinventing schools through brain-based learning. *Educational Leadership, 52*(7), 43-47.

Caine, R. N., & Caine, G. (1998). Building a bridge between neurosciences and education: Cautions and possibilities. *NASSP Bulletin, 82*(598), 1-8.

Campbell, L. (1997). How teachers interpret MI theory. *Educational Leadership*, *55*(1), 14-19.

Caviglioli, O., & Harris, I. (2003). *Thinking visually: Step-by-step exercises that promote visual, auditory and kinesthetic learning.* Pembroke Publishers: Markham, Ontario, Canada

Craig, D. I. (2003). Brain-compatible learning: Principles and applications in athletic training. *Journal of Athletic Training*, *38*(4), 342-351.

Davis, B., & Sumara, D. J. (2006). *Complexity and education: Inquiries into learning, teaching, and research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associated, Publishers.

Diamond, M., & Hopkins, J. (1998). *Magic trees of the mind: How to nurture your child's intelligence, creativity and healthy emotion from birth through adolescence*. New York: Dutton-penguin.

Edelman, G. M. (2006). *Second nature: Brain science and human knowledge*. New Haven: Yale University Press.

Eisner, E. W. (1995). *The educational imagination.* New York: Macmillan College Publishing Company.

Eisner, E. W. (1994). Multiple intelligence: The theory in practice by Howard Gardner. *Teachers College Record, 95*(4), 555-560.

Fisher, R. (2003). *Teaching thinking: Philosophical enquiry in the classroom.* London: Continuum.

www.SID.ir

Archive of SID

Fischer, K. W., Daniel, D. B., Immordino-Yang, M. H., Stern E., Battro, A., & Koizumi, H. (2007). Why mind, brain, and education? Why now? *Mind, Brain, and Education, 1*(1), 1-2.

Frith, U. (2005). Teaching in 2020: The impact of neuroscience. *Journal of Education for Teaching, 31*(4), 289–291.

Fuller, J. L. (2001). An integrated hands-on inquiry based cooperative learning approach: The impact of the PALMS approach on student growth. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association at Seattle, Washington. Retrieved on June 16, 2005*.

Geake J. (2009). *The brain at school: Educational neuroscience in the classroom*. McGraw Hill: Open University Press.

Geake, J. G. (2005). The neurological basis of intelligence: A contrast with 'brain-based' education. *Conference paper, neuroscience and education: The emerging dialogue symposium, BERA 2005, Pontypridd.*

Ginger, S. (2003). Female brains vs. male brains. *International Journal of Psychotherapy, 8*(2), 139-145.

Gonçalves, T. N. (2009). Complex systems and plastic brains A trans-disciplinary approach to education and the cognitive sciences. In M. Karanika-Murray & R. Wiesemes (Eds.), *Exploring avenues to interdisciplinary research: From cross- to multi- to interdisciplinary* (pp. 9-24). UK: Nottingham University Press.

Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience, 7,* 2-7.

Goswami, U. (2004). Neuroscience and education. *British Journal of Educational Psychology, 74*, 1-14.

Greenleaf, R. K. (2003). Motion and emotion. *Principal Leadership, 3*(9), 14-19.

Gregory, G. H., & Parry, T. (2006). *Designing brain-compatible learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Hall, J. (2005). *Neuroscience and education: What can brain science contribute to teaching and learning?* Spotlight, 92. the SCRE Center, University of Glasgow.

Hetland, L. (2000). Listening to music enhances spatial-temporal reasoning: Evidence for the "Mozart effect". *Journal of Aesthetic Education, 34*(3), 105-148.

Hirsh-Pasek, K., & Bruer, J. T. (2007). The brain/education barrier. *Science, 317*, 1293.

Jensen, E. P. (2007). *Introduction to brain-compatible learning.* Thousand Oaks, CA: Corvine Press.

Jensen, E. P. (1998). *Teaching with the brain in mind.* Alexandria, VA: ASCD Publishing.

Jensen, E. P. (2005). *Teaching with the brain in mind* (2nd ed.). Alexandria, VA: ASCD Publishing.

Jensen, E. (2000). brain-based learning: A reality check. *Educational Leadership, 57*(7), 76-80.

Katzir, T., & Paré-Blagoev, J. (2006). Applying cognitive neuroscience research to education: The case of literacy. *Educational Psychologist*, *41*(1), 53–74.

Keles, E., & Cepni, S. (2008). Brain and learning. *Journal of Turkish science education, 3*(2), 31-34.

Kolb, B., & Whishaw. I Q. (2008). *Fundamentals of human neuropsychology*. New York: Worth Publishers.

Kovalik, S., & Olsen, K. D. (1998). How emotions run us, our students, and our classrooms. *NASSP Bulletin, 82*(598), 29-37.

Madarzo, G. M., & Motz, L. M. L. (2005). Brain research: Implications to diverse learners. *Science Educator, 14*(1), 56-60.

McGeehan, J. (2001). Brain-compatible learning. *Green Teacher, 64*, 7-13.

NRC (National Research Council). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, D.C: National academic press.

O'Boyle, M. W., & Gill, H. S. (1998). On the relevance of research findings in cognitive neuroscience to educational practice. *Educational Psychology Review, 10*(4), 397-409.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2002). *Understanding the brain. Towards a new learning science*. Paris: OECD.

Pickering, S. J., & Howard-Jones, P. (2007). Educator's view on the role of neuroscience in education: Finding from a study of UK and international perspectives. *Mind, Brain and Education, 1*(3), 109-113.

Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). Influencing brain networks: Implication for education. *Trends in Cognitive Sciences, 9*(3), 99-103.

Shorbis, J. G. (1996). The anatomy of intelligence. *Genetic, Social and General Psychology Monographs, 122*(2), 133-158.

Slavkin, M. L. (2004). *Authentic learning: How learning about the brain can shape the development of students*. Lanham, MD: Scarecrow Education.

www.SID.ir

Smilkstein, R. (2003). *We're born to learn: Using the brain's natural learning process to create today's curriculum.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Sousa, D. A. (2001). *How the brain learns*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.

Sprenger, M. (1999). *Learning and memory: The brain in action*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Stern, E. (2005). Pedagogy meets neuroscience. *Science, 310*(5749), 745.

Sternberg, R. J. (2008). The answer depends on the question: A reply to Eric Jensen. *Phi delta kappan, 89*(6), 418-420.

Sylwester, R. (1995). *A celebration of neurons: An educator's guide to the human brain*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Szücs, D., & Goswami, U. (2007). Educational neuroscience: Defining a new discipline for the study of mental representations**.** *Mind, Brain & Education, 1*(3), 114-127.

Blythe, T., & Gardner H. (1990). A school for all intelligence. *Educational Leadership, 47*(7), 33-36.

Varma, S., McCandliss, B. D., & Schwartz, D. L. (2008). Scientific and pragmatic challenges for bridging education and neuroscience. *Educational Researcher, 37*(3), 140-152.

Watson, M. A. (2008). *The effect of cognitive neuroscience research on education practice and policy in elementary schools by the year 20169*. Doctoral dissertation, La Verne University.

Westwater, A., & Wolfe, P. (2000). The brain-compatible curriculum. *Educational Leadership*, *58*(3), 49-52.

Willingham, D. T. (2006). *Brain-based learning: More fiction than fact*. *American Educator, 30*(3), 27-32.

Willingham, D. T. (2009). Three problems in the marriage of neuroscience and education. *Cortex*, *45*(5), 544-545.

Willis, J. (2006). *Research-based strategies to ignite student learning: Insights from a neurologist and classroom teacher*. Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum development.

Willis, J. (2007). Brain-based teaching strategies for empowering student's memory, learning and test-taking success. *Childhood Education, 83*(5), 310-315.

Willis, J. (2008). Building a bridge from neuroscience to the classroom. *Phi delta kappan, 89*(6), 424-427.

Wolfe, P. (1998). *Minds, memory, and learning (training manual)*. Napa Valley, CA: MM&L.

Wolfe, P. (2001). *Brain matters: Translating research into classroom practice*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Wolfe, P. (2006). Brain research and education: Fad or foundation*? Arlington, 63*(11), 10-17.

Zull, J. (2002). *The art of changing the brain*: *Enriching the practice of teaching by exploring the biology of learning*. Sterling, VA: Stylus.

www.SID.ir