



تبیین نقش محیط، نقش معلم و دانش آموز در یادگیری، بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

قادر فراقی^۱، محسن فرمهینی فراهانی^{۲*}، محمد حسن میرزا محمدی^۳

چکیده

هدف مقاله حاضر تبیین نقش محیط و نقش معلم و دانش آموز در یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی است. در این پژوهش با روش اسنادی و تحلیل محتوای کیفی، مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی تبیین شده‌اند و سپس با استفاده از گزاره‌های معرفت‌شناختی، نقش محیط و نقش معلم و دانش آموز مورد استنباط و تحلیل قرار گرفته است. برخی از یافته‌های حاصل برای نقش محیط در یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی شامل: نقش محیط فیزیکی بر یادگیری، نقش امنیت و فشار روانی محیط بر یادگیری، نقش محیط واقعی و طبیعی و تعامل با آن بر یادگیری، نقش محیط‌های متنوع بر یادگیری، و برخی یافته‌های به‌دست‌آمده برای نقش معلم و دانش آموز در یادگیری شامل: ساخت شبکه‌های عصبی جدید در مغز، یادگیری مبتنی بر یکپارچه بودن مغز، یادگیری اجتماعی و نیابتی، یادگیری مبتنی بر هیجان و عواطف، یادگیری مبتنی بر ارزشیابی و بازخورد، یادگیری مبتنی بر تجارب چند حسی، یادگیری مبتنی درگیری کل فیزیولوژی بدن، یادگیری مبتنی بر توجه، یادگیری مبتنی بر پردازش‌های کلی و جزئی، یادگیری مبتنی بر جستجوی معنا و الگوسازی، یادگیری مبتنی بر چالش و تهدید و ترس و اضطراب است. از نتایج به‌دست‌آمده می‌توان برای افزایش کیفیت بخشی در امر تعلیم و تربیت و به‌ویژه فرایند یاددهی و یادگیری در کلاس درس استفاده کرد.

رتال جامع علوم انسانی

کلمات کلیدی: علوم اعصاب تربیتی، معرفت‌شناختی، نقش محیط، نقش معلم و دانش آموز، یادگیری.

^۱ . دانشجوی دکتری تخصصی فلسفه تعلیم و تربیت، دانشگاه شاهد، تهران، ایران ghader.faraghi@yahoo.com

کد ارکید: ۶۰۲۳-۱۵۵۲-۰۰۰۶-۰۰۰۹

^۲ . استاد گروه علوم تربیتی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران (نویسنده مسئول) farmahinifar@gmail.com

کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۲۲۳۹-۹۳۸۸

^۳ . استاد گروه علوم تربیتی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران mir.educated@gmail.com

کد ارکید: ۱۷۶۵-۳۶۷۳-۰۰۰۳-۰۰۰۰

مقدمه

همواره یکی از مهم‌ترین عناصر در تعلیم و تربیت، فضا یا همان محیط یادگیری است. فضا و محیط آموزشی عنصری است که کلید فرایندهای یاددهی - یادگیری در درون آن انجام می‌پذیرد. فضا، فرایند تدریس و یادگیری را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد و در صورت نامطلوب بودن، برنامه درسی را به‌طور جدی دچار مشکل می‌سازد. در این خصوص می‌توان به محیط فیزیکی مناسب، تعداد ساختمان‌های آموزشی، تعداد کلاس‌های درس، آزمایشگاه، محیط کتابخانه و کارگاه‌ها اشاره نمود که وسعت و کیفیت آن‌ها تأثیر مهمی بر عملکرد نظام آموزشی می‌گذارد (فتحی و اجاره گاه ۱۳۸۸: ۱۳۱). محیط تأثیر زیادی بر شناخت و رفتار انسان دارد و عملکرد شناختی او همیشه تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد. مغز به طور مستقیم به الگوها و فشارهای محرک‌های ادراکی و حسی محیط واکنش نشان می‌دهد و این واکنش‌ها باعث رشد و توسعه عملکردهایش می‌شود (تلخابی، ۱۳۹۸). عنصر محیط در کنار عناصر اهداف، محتوا، مواد و منابع، ارزشیابی و دیگر عناصر برنامه درسی از جایگاه خاصی برخوردار است. این عناصر در تعامل و تأثیر متقابل با یکدیگر قرار دارند، بنابراین تغییر در هر عنصر، عناصر دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد و این یک ویژگی مثبت برای اصلاح و بهبود واقعی برنامه درسی و آموزشی می‌باشد (یارمحمدیان و همکاران، ۱۳۸۷: ۲۹). چگونگی رابطه محیط طبیعی مدرسه، اولیا و محصلان از جمله عوامل مهم تعیین‌کننده چگونگی یادگیری و آموزش در مدرسه به شمار می‌رود (شعاری‌نژاد، ۱۳۸۷: ۱۵۳) باید توجه داشت که آموزش و پرورش صحیح کودکان و نوجوانان مستلزم هماهنگی و کوشش و تلاش متقابل سه ضلع مقدس خانواده، دانش‌آموز و مدرسه است. خانه و مدرسه دو نهاد تربیتی مهم به شمار می‌آیند که در صدر عوامل تأثیرگذار به روند رشد و تکامل رفتار و منش افراد قرار دارند (بیابانگرد، ۱۳۷۸: ۷). پارک^۱ و همکاران (۲۰۲۰) با عنوان بررسی مغز و یادگیری به این مسأله اشاره می‌کنند که علوم مغز و علم یادگیری را می‌توان بر اساس عملکردهایشان پیش‌بینی نمود، بدین معنا که بر اساس موقعیت‌هایی که در محیط‌های یادگیری به وجود می‌آید یا عمداً به وجود آورده می‌شود، نقاطی از مغز مخصوص این موقعیت‌ها فعال می‌شوند و سعی بر این است که علوم اعصاب شناختی این مسیر را هموار نماید و آینده روشنی را در زمینه مدیریت یادگیری نوید دهد (شفایی و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۹۵) از طرفی به طور بدیهی شاخص‌ترین مؤلفه تأثیرگذار در یک محیط یاددهی - یادگیری حضور یاددهنده و یادگیرنده و رابطه یا تعامل این دو با یکدیگر در فرایندهای کلاس درس است، چرا که یاددهی مؤثر و یادگیری موفق مستلزم برقراری رابطه‌ای اثرگذار بین این دو قطب سیال تعلیم و تربیت می‌باشد. رابطه یادگیرنده و معلم به میزان بسیار زیادی به تلاش‌های هر دو طرف بستگی دارد، گرچه معلم نقش اصلی و در واقع، مسئولیت ایجاد تعامل مثبت و اثرگذار را دارا است. این رابطه در ادبیات فلسفه ذهن را باید ذیل مفاهیم «خود» و «دیگری» در یک ارتباط بین‌الذهانی مورد مذاقه قرارداد. این که اذهان مختلف - در اینجا اذهان معلم و یادگیرندگان - چگونه و با چه کیفیتی می‌توانند در ارتباط با یکدیگر قرار گیرند می‌تواند به نوعی مرتبط با یک موضوع - معرفت‌شناختی در حوزه فلسفه ذهن، یعنی مسئله اذهان دیگر باشد. این که ذهن یک فرد "تعیین می‌کند که آیا غیر از خودش... حتی یک انسان دیگر واقعاً موجودی اندیشنده، دارای حس و آگاهی است" (چرچلند، ۲۰۱۳) با توجه به اینکه یادگیری تغییر مغز و تدریس هنر تغییر مغز است، در نتیجه در مورد نقش معلمان بلیک مور و فریث (۱۳۸۸: ۵۵) این موضوع را با عنوان «باغداری مغز» آورده‌اند. آنان آموزش و پرورش را به باغداری تشبیه می‌کنند و معلمان را چون باغدار می‌دانند و می‌گویند: «وقتی صحبت از یادگیری می‌شود، معلمان مانند باغبانان بذر دانش را در ذهن

¹ . Park

².Churchland

دانش آموزان می‌نشانند. آنان می‌توانند مفاهیم و نکات خوب را در ذهن شاگردان تقویت و پایدار کنند و اشتباهات و سوءتفاهم‌ها را برطرف سازند. آن دو در تشبیهی دیگر گفته‌اند: «همان‌طور که متخصصان ارتودنسی می‌توانند دندان‌هایشان را ترمیم کنند، معلمان نیز می‌توانند مغز دانش‌آموزان را بهبود بخشند» (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۴۲)؛ بنابراین در این تحقیق با افزایش دانش در باره محیط و ایجاد فضاهای آموزشی مناسب و نقش تأثیرگذار معلم و دانش‌آموز مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی می‌توان افق‌های تازه‌ای برای فرایند یادگیری ترسیم کرد و شاهد تغییر رفتار و عملکرد بهینه در بحث تعلیم و تربیت و به‌ویژه فرایند یادگیری برای معلمان و تمامی متخصصان و برنامه‌ریزان شده و سبب بهبود و بهسازی تعلیم و تربیت و تمامی عناصر آن شد. هدف این پژوهش «بررسی نقش محیط و نقش معلم و دانش‌آموز در یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی» می‌باشد. از این رو در پژوهش حاضر دو سوال اصلی مد نظر است که به آنها پرداخته می‌شود:

- ۱- نقش محیط در یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی چیست؟
- ۲- نقش معلم و دانش‌آموز در یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی چیست؟

روش‌شناسی

رویکرد پژوهش از نوع کیفی و روش پژوهش تحلیل محتوای کیفی است. سندلوسکی (۱۹۹۵) تحلیل محتوا را یکی از روش‌های تجزیه و تحلیل مطالعات کیفی می‌داند که به وسیله آن داده‌ها خلاصه، توصیف و تفسیر می‌شوند. (مومنی راد، علی‌آبادی، فردانش، مزینی، ۱۳۹۲: ۱۹۱-۱۹۰) نمونه در این تحقیق متن می‌باشد. در این تحقیق جامعه متنی شامل متون مربوط به مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی اعم از فارسی و لاتین است و گردآوری مطالب و اطلاعات منابع دست‌اول دست‌دوم شامل، کتب، مقالات پایان‌نامه‌های مرتبط با موضوع می‌باشد که به طریق تحلیل اسنادی مورد تجزیه و تحلیل در راستای سؤالات تحقیق صورت گرفته است. در این پژوهش ابتدا گزاره‌های مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری از متون در دسترس و بصورت هدفمند در این حوزه جمع‌آوری شده و سپس با توجه به این گزاره‌های معرفت‌شناختی، به سؤالات پژوهش به‌صورت تحلیل‌های کیفی، با توجه به کلیه منابع و مراجع موجود و مرتبط با موضوع معرفت‌شناسی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری، نقش محیط و نقش معلم و دانش‌آموز، پس از کدگذاری و طبقه‌بندی مورد استنباط و تحلیل قرار گرفته است. در تحلیل محتوای کیفی نمونه‌گیری هدفمند است یعنی اینکه انتخاب نمونه‌ها باید بر اساس مسئله پژوهش، اهداف پژوهش غنی و تخصصی باشند (مومنی راد، علی‌آبادی، فردانش، مزینی، ۱۳۹۲). ابزار گردآوری نیز در این پژوهش فیش برداری است.

یافته‌ها

- ۱- نقش محیط در یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی
- برای پاسخ به این سؤال ابتدا مهم‌ترین گزاره‌های مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری با استفاده از روش تحلیلی و تکنیک اسنادی، با بررسی متون و کتب علوم اعصاب تربیتی در دسترس، استنباط می‌شود که شامل مواردی است که در جدول شماره ۱ مشخص شده است:

جدول ۱: گزاره های مبانی معرفت شناختی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری

منابع	گزاره های مبانی معرفت شناختی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری
	۱. نقش هیجانات در یادگیری و تصمیم گیری و الگوسازی حیاتی است.
	۲. جستجوی معنا برای یادگیری در مغز ذاتی است.
	۳. جستجوی معنا در مغز از طریق الگوسازی صورت می گیرد.
	۴. فرایند یادگیری شامل درگیر شدن کل فیزیولوژی بدن است.
نوری، ۱۳۹۶؛ خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶؛ حیدر تبار: ۱۳۸۲؛ تلخابی، ۱۳۸۹؛	۵. مغز همانند یک پردازشگر موازی است
تلخابی، ۱۳۹۸؛ فاتح راد، محمدخانی، مصلح، ۱۴۰۰؛ کین، کین	۶. یادگیری از طریق چالش، تقویت و از طریق تهدید متوقف می شود
۱۹۹۰؛ ۲۰۰۵؛ بلیک مور و فریث، ۱۳۹۴؛ (شورای ملی	۷. مغز انعطاف پذیر است (نوروپلاستیسیته مغز).
تحقیقات ^۱ ؛ ۲۰۰۰؛ سادات منصوری، ۱۳۹۸؛ هندل-گیلر و همکاران ^۲ ، ۲۰۱۱؛ مهدی زاده مقدم آرانی،	۸. نقش مغز هر شخصی در یادگیری منحصر به فرد است.
(۱۳۹۰؛ انجمن علوم اعصاب، ۱۳۹۹؛ تاکوهاما- اسپینوزا؛ ۱۳۹۸؛ جنسن ؛ ۱۴۰۰؛ داداش زاده و همکاران، ۱۳۹۹؛ کاردان حلویی، فتحی آذر، ادیب، مهدی زاده فانید، ۱۳۹۷؛ گواسومی ^۳ ، ۲۰۰۸؛ براتعلی ، یوسفی ، کشتی آرای ، صبوری ، ۱۳۹۵؛ وایتمن ، کلهر ^۴ ، ۱۴۰۱	۹. مغز یک ساختار اجتماعی در یادگیری است.
	۱۰. یادگیری انسان تابع قوانین رشد است.
	۱۱. یادگیری و ساختار مغز حاصل تعامل ژنتیک و تجربه است.
	۱۲. یادگیری در مغز به صورت فرایند هوشیار و ناهوشیار است.
	۱۳. شیوه پردازش اطلاعات در سیستم های چندگانه حافظه در مغز، متفاوت است.
	۱۴. پردازش درک کل و جز در مغز هم زمان صورت می گیرد.
	۱۵. تمرین و تکرار موجب تقویت پیوندها و شبکه های عصبی در مغز است.
	۱۶. یادگیری حاصل ساختن شبکه های عصبی جدید در مغز است.
	۱۷. شناخت و یادگیری تحت تأثیر بدن قرار دارد.
	۱۸. ذهن سیستمی پویاست که به صورت نامنظم و تصادفی عمل می کند.
	۱۹. رویکرد مغز به دانش، یکپارچه است.
	۲۰. نقش سیستم عصبی همانند یک سامانه پردازش اطلاعات است.
	۲۱. یادگیری انسان فرایندی سازنده گرایانه است.
	۲۲. یادگیری انسان نیازمند توجه متمرکز و ادراک پیرامونی است.
	۲۳. مغز منبع فعالیت های شناختی است.
	۲۴. یادگیری نیابتی است و از طریق تقلید و تجسم صورت می گیرد.

¹. NRC (National Research Council)

². Hendel-Giller et

³. Goswami

⁴. Whitman, Kelleher

سپس از این گزاره‌های به‌دست‌آمده نقش محیط را مبتنی بر این مبانی، استخراج می‌کنیم. دیاموند و هوپسون (۱۹۹۸)

اعتقاد دارند. یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر یادگیری مغز ایجاد محیط مناسب و سازگار بامغز بر اساس محورهای زیر است:

- تغذیه مناسب با پروتئین، مواد معدنی و کالری کافی؛
 - برانگیختگی همه حواس؛
 - ایجاد فضای یادگیری عاری از فشار روانی، اما همراه با میزانی از دشواری خوشایند؛
 - فراهم نمودن فرصت برای فعالیت و تعامل اجتماعی کودک؛
 - پرورش دامنه وسیعی از مهارت‌ها و علایق ذهنی، فیزیکی، زیبایی‌شناختی، اجتماعی و هیجانی کودک؛
 - دادن فرصت به کودکان جهت انتخاب فعالیت موردعلاقه خود از میان دامنه وسیعی از فعالیت‌ها یا تغییر آنها؛
 - ایجاد فضایی لذت‌بخش و تسهیل‌کنند اکتشاف برای کودک؛
 - فراهم کردن زمینه مشارکت فعال کودک در یادگیری به‌جای اینکه صرفاً مشاهده‌گری منفعل باشد (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶: ۱۴۹-۱۴۸)...
- بنابراین برای پاسخ به این سؤال می‌توان به برخی از عوامل محیطی تأثیر گذار در یادگیری و تدریس اشاره کرد:

۱-۱- نقش محیط فیزیکی (رنگ، روشنایی، بافت، دما، چیدمان و ...) بر یادگیری

از نظر ارلاثور (۲۰۰۳) عوامل محیطی که بر تدریس تأثیر می‌گذارند شامل: هوای تمیز (اکسیژن)، رنگ‌ها، روشنایی، نقاشی، صدا، بو و غیره هستند. اگرچه مغز که (حدود یک هفتادم) وزن بدن را تشکیل می‌دهد، به اکسیژن نیاز دارد، اما درعین‌حال، مصرف اکسیژن برای بدن ضروری است. تحقیقات نشان داده‌اند که تنفس در هوای تمیز به‌خوبی بر فعالیت‌های ذهنی و یادسپاری تأثیر می‌گذارد. واقعیت این است که جامعه پزشکی توصیه می‌کند برای افزایش توجه و عملکرد حافظه، باید میزان اکسیژنی که به مغز وارد می‌شود، افزایش یابد. اکسیژن منبع انرژی بدن است. هوای نامرغوب و کم اکسیژن نمی‌تواند انرژی لازم را تأمین کند. باز کردن پنجره‌های کلاس برای افزایش میزان اکسیژن موجود در مغز دانش‌آموزان و توصیه به آن‌ها برای انجام نفس‌های عمیق، روشی مناسب برای حفظ انرژی آن‌هاست (مهدی‌زاده مقدم آرائی، ۱۳۹۰) همچنین امن بودن مکان، دانش‌آموزان کنار دست، روشنایی، فاصله، دمای اتاق، میزان دسترسی به منابع و عوامل دیگر مربوط به آرایش و چیدمان کلاس درس، همه بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر دارند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۸۷). رینولد و میلر (۲۰۰۳) معتقدند می‌توان دانش‌آموزان را با موقعیت‌های چالش‌برانگیز نیز مواجه ساخت، زیرا در محیط‌های چالش‌برانگیز بالاترین امکان ارتباط بین نوروهای مغزی را می‌توان انتظار داشت. این امر نشان می‌دهد که چرا مغز هم زمان به چالش و پایداری نیاز دارد (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶: ۱۳۹). نور طبیعی سبب تسهیل در ماندگاری و یادگیری عمیق می‌شود. قسمتی از هیپوتالاموس مستقیماً اطلاعات را از چشم می‌گیرد و سبب کنترل ساعات زمانی بدن می‌شود که بر توجه و خلق‌و‌خو مؤثر است. روشنایی و تاریکی باعث ترشح بعضی از هورمون‌های خواب و بیداری (به‌ویژه ملاتونین) می‌شود. به همین دلیل حفظ یک سطح پیوسته و کافی نور روشن در کلاس برای ممانعت از ترشح ملاتونین در مغز برای بهینه‌کردن یادگیری لازم است. دمای مناسب یادگیری در محیط، نه خیلی و نه خیلی گرم است. دمای بالا سطح انتقال‌دهنده‌های عصبی نوراپی‌نفرین و سروتونین را تحت تأثیر قرار می‌دهد که با آرامش و خوشایندی مرتبط است. افزایش سطح این مواد شیمیایی می‌تواند به رفتار پرخاشگرانه بینجامد که مانع اصلی یادگیری بهینه است. (نوری، ۱۳۹۶).

از نظر توکان^۱ (۲۰۰۹) رنگ رسانه ای قوی و واقعی است که متأسفانه دست کم پنداشته می‌شود. در یک مطالعه که توسط وانتلا صورت گرفت مشخص شد که علامت های رنگی تأثیر زیادی روی حافظه و یادگیری دارند. همچنین جنسن و دابنی، معتقدند که رنگها تأثیرات شگفت انگیزی روی چیزهایی که مغز یاد گرفته می‌گذارد و هم چنین بر روحیه و کارایی تأثیر فراوانی دارند.، رنگهای زرد، نارنجی روشن بژ(قهوه ای مایل به خاکستری) یا انواع رنگهای خاکستری روشن باعث افزایش یادگیری می‌شوند همچنین بوی یک غذای مطبوع یا استشمام کتاب معطر یا کثیف می‌تواند به آسانی یادآور خاطرات گذشته باشد. در کلاس می‌توان توجه دانش آموزان بوسیله کاربرد عطر وانیل یا نعنای افزایش داد. علاوه بر این باید مراقب دانش آموزانی که به برخی بوها از جمله سیگار حساسیت دارند نیز باشیم. (مهدی زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۸). از آنجا که مغز، محرک هایی همچون رنگ ها، عناصر تزئین شده، صداها و بوها را در اولویت کانون توجه قرار می‌دهد، اهمیت این عناصر در طراحی محتوای برنامه درسی و محیط های یادگیری باید در نظر گرفته شود. قرار دادن چارت ها و پوستر هایی که اطلاعات ضروری را منتقل می‌کنند در کتب درسی، مواد آموزشی و کلاس درس، نصب تصاویر، معماها و سؤالات نیازمند تأمل بر روی دیوار های کلاس، استفاده از آثار هنری بزرگ، منتقل کننده یک مضمون عمده از جمله شیوه های مؤثر برای برانگیختن ادراک پیرامونی یادگیرندگان هستند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۸۸-۱۸۷). از دیدگاه جنسن و دابنی (۲۰۰۰) روشنایی یک عامل محیطی است که در کل کلاس تأثیر می‌گذارد همچنین در فرایند یادگیری. در تحقیقی راجع به این موضوع تصدیق شد که دانش آموزانی که در کلاس روشن مطالعه می‌کنند، نسبت به دانش آموزانی که در کلاس کم نور مطالعه می‌کنند، بهتر عمل می‌کنند. (در ریاضیات ۲۰٪ و در خواندن ۲۶٪). (مهدی زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۸).

۱-۲- نقش امنیت و فشار روانی محیط بر یادگیری

وسرمن و زامبو^۲ (۲۰۱۳) معتقدند هرچند مهم‌ترین ویژگی یک محیط مناسب «امنیت» می‌باشد - تحقیقات فراوان مشخص کرده است که کودکانی که در محیط‌های خشن رشد می‌کنند، دارای اختلالات رفتاری و معضلات یادگیری فراوانی هستند. (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۳۹) سیفی، ابراهیمی قوام، فرخی (۱۳۸۹) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که محیط یادگیری بدون فشار روانی، احساس خودکارآمدی، انعطاف‌پذیری و نیز خود تنظیمی دانش‌آموزان را تقویت و قشر مخ آنان را فعال‌تر کرد و باعث یادگیری و افزایش درک مطلب آن‌ها شد تغییر نور کلاس از فلوروسنت سفید به زرد (لامپ رشته‌ای)، فشار روانی و استرس وارد بر مغز را کم کرد و بر انگیزه و علاقه دانش‌آموزان به یادگیری و فعالیت‌های گروهی تأثیر مثبت گذاشت. (سیفی، ابراهیمی قوام، فرخی، ۱۳۸۹: ۵۶). اطلاعاتی که به مغز می‌رسد، قبل از اینکه به نواحی مرتبط با تفکر سطح بالا وارد شود، با احساسات در ارتباط است. پیام اصلی این یافته این است که معلمان نمی‌توانند اهمیت خلاقیت را در محیط‌های یادگیری مثبت که تأثیر منفی استرس را کاهش می‌دهد، نادیده بگیرند. همچنین پیشنهاد می‌شود که فرصت‌هایی برای برقراری ارتباط شخصی بین دانش‌آموزان و بزرگسالان فراهم شود. این امر به افزایش عملکرد و کاهش استرس و در نتیجه کاهش رفتارهای پرخطر منجر می‌شود. گنجاندن طنز و خنده نیز به کاهش استرس کمک می‌کند و دانش‌آموزان در کلاس‌هایی که جو طنزآمیز دارند، عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند. روحیه مثبت می‌تواند روند خلاقیت را در دانش‌آموزان تقویت کند. (فاتح راد، محمدخانی، مصلح، ۱۴۰۰).

1. Tockan

2. Wasserman and Zambo

کین و کین^۱ (۱۹۹۱) می‌نویسند عواطف و شناخت نمی‌توانند جدا از هم باشند، بنابراین محیط یادگیری باید نگرش‌های مثبت میان دانش‌آموزان و معلمان را تقویت کند. عواطف در ذخیره‌سازی و یادآوری اطلاعات بسیار مهم هستند، لذا باید به دانش‌آموزان کمک کرد تا از احساسات خود، آگاهی داشته و بر نحوه تأثیر شرایط عاطفی بر یادگیری‌شان آگاه باشند (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۴۳). محیط‌های خوشایند نیز در یادگیری مبتنی بر مغز تأثیر بسزایی دارند و در این زمینه انتقال‌دهنده‌های عصبی نقش زیادی را بر فرایند یادگیری ایفا می‌کنند دانشمندان اعتقاد دارند هنگامی که ما از فرایند یادگیری در محیطی خوشایند، لذت می‌بریم به دلیل احساسات خوشایند، به مقدار کافی انتقال‌دهنده دوپامین ترشح می‌شود و این ماده نیز منجر به ترشح ماده دیگری چون استیل‌کولین می‌شود که تأثیر مستقیمی بر روی هیپوکامپ گذارد؛ یعنی مرکز یادگیری جدید را تحریک می‌کند. در واقع محیط خوشایند یادگیری جوی است که باعث تقویت عاطفه مثبت می‌شود. عاطفه مثبت زمانی اتفاق می‌افتد که در احساسات مثبت افزایش قابل‌توجهی صورت بگیرد که این احساسات در نتیجه رویدادهای عادی و روزانه زندگی آشکار می‌شود (کین و همکاران، ۱۳۸۹).

۱-۳- نقش محیط واقعی و طبیعی و تعامل با آن بر یادگیری

درگیری فعالانه مغز باعث درک بهتر مطالب می‌شود و سرعت یادگیری را بهبود می‌بخشد. یادگیری در محیط‌های پیچیده، واقعی و مرتبط بهتر اتفاق می‌افتد. (تلخابی، ۱۳۹۸: ۴۶) همچنین تجربه و تعامل با محیط بر رشد و پیچیدگی شبکه‌های عصبی تأثیر می‌گذارد. مغز کودکان در تجربیات یادگیری معنی دار و مرتبط با زندگی بهتر یاد می‌گیرد. انگیزش جزء اساسی یادگیری است. (داداش زاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۳). وقتی حقایق و مهارت‌ها در زمینه طبیعی و واقعی قرار دارند، مغز بهتر یاد می‌گیرد. دانش آموزانی که در بافت زندگی واقعی یاد می‌گیرند عملکرد بهتری نسبت به کسانی دارند که صرفاً برداشتی از بافت دارند^۲ (کاردان حلویی، ۱۳۹۷: ۵۵). همانطور که نمی‌توان محتوای آموزشی را تجربیات موجود در ارائه واقعی یک برنامه درسی جدا نمود. در عین حال نمی‌توان تجربه را از محتوا، یادگیری محتوا و کسب دانش را از فضا یا فضاهایی که در قالب آن تجربه رخ می‌دهد، تفکیک کرد. محیط یادگیری یک پدیده پیچیده از انعکاس فعالیت‌های یک معلم است. (لوننبرگ، اورنشتاین^۲، ۲۰۱۱). در طراحی برنامه‌های درسی باید به این نکته توجه شود که چیزی که یادگیرندگان می‌خواهند بیاموزند محتوا نیست، بلکه معنا می‌باشد. بنابراین یکی از اقداماتی که مدارس خوب به کار می‌گیرند درک معنا سازی و بوجود آوردن محیطی است که معنا سازی را تسهیل می‌نماید (جنسن، ۱۴۰۰). در نتیجه معلم باید بر یادگیری توأم با فهم تأکید ورزد. وظیفه اصلی معلم این نیست که مطلبی را مرتب تکرار کند، بلکه باید به دانش آموز کمک کند روش‌هایی برای سازماندهی معنی دار دانش خویش و پردازش اطلاعات جدید بر پایه دانش بنیادین ابداع کند (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۲۰).

۱-۴- نقش تعامل با محیط بر یادگیری

انعطاف‌پذیری مغز به آن اجازه می‌دهد که به طور مداوم تحت تأثیر محیط قرار بگیرد (برائعلی و همکاران ۱۳۹۵: ۲) این قابلیت مغز به آن اجازه می‌دهد که در تمام عمر آماده یادگیری و انطباق پیوسته با محیط باشد از طرف دیگر، فریت (۲۰۰۵) بیان می‌دارد 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 (نوری و مهر محمدی، ۱۳۸۹: ۸۸) به عبارت دیگر، نحوه رشد مغز با تغییر نوع محیط، تغییر می‌کند (جنسن، ۱۴۰۰: ۷۲). بلیک

^۱ . Caine, Caine

^۲ . Lunenburg & Ornstein

مور و فریث^۱ (۱۳۸۸) معتقدند در دیدگاه شناختی، محیط نقش برجسته ای دارد، زیرا اصولاً رشد مغز در نتیجه تعامل با محیط صورت می گیرد. بنابراین، در طراحی محیط یادگیری مناسب برای کودکان و نوجوانان باید ویژگی های رشدی آن ها را در نظر گرفت. پژوهش ها نشان می دهند که در دوران کودکی و نوجوانی قابلیت ها و توانمندی های شناختی کودکان پایه گذاری می شود. در تحقیقات عصب - تربیت این مسئله با عنوان پنجره های یادگیری یا دوره های حساس معرفی شده است (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۳۸). از آنجا که دوران کودکی و نوجوانی در برگیرنده بسیاری از دوره های حساس رشد و یادگیری است، محیط یادگیری باید بتواند زمینه بروز و ظهور آن ها را فراهم سازد. (همان: ۱۳۸).

۵-۱- نقش محیط های متنوع بر یادگیری

اگر بپذیریم هر مغز منحصر به فرد است، در این صورت کلاس نمی تواند تنها مکان یا فضای یادگیری باشد. بنابراین برنامه درسی مبتنی بر مغز از محیط های متنوع حمایت خواهد کرد و بر سازگاری محیط با مغز تأکید خواهد داشت (نه سازگاری مغز با محیط - آنچه امروزه در مدارس بر آن اصرار می شود). همچنین برنامه درسی مبتنی بر مغز طرفدار یادگیری در درون محیط است. مغز زمانی می تواند در زمینه یادگیری عملکرد بهتر داشته باشد که یادگیری در محیط رخ دهد؛ زیرا جدا کردن یادگیری از محیط واقعی، عملکرد مغز را کاهش می دهد. در واقع محیط یادگیری فضایی است که در آن مغز به طرز مناسب عالی ترین کار خود یعنی یادگیری را به انجام می رساند. از این رو طبیعتاً برنامه درسی مبتنی بر مغز تأکید بر فضای یادگیری خواهد داشت نه مکان یادگیری. (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۴۴-۱۴۳). در این راستا تلخابی (۱۳۸۷) در ارائه مدلی برای برنامه درسی مبتنی بر مغز، به محیط های متنوع تأکید دارد. محیط های طبیعی و واقعی مناسب ترین مکان برای آموزش و یادگیری است. مکان آموزشی بایستی بازتابی از شرایط واقعی زندگی فراگیران باشد؛ لذا در معرفی ویژگی های عنصر هدف، بر مرتبط ساختن برنامه درسی به زندگی و محیط پیرامونی تأکید داشته است. (داداش زاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۳).

۶-۱- نقش محیط غنی بر یادگیری

از سوی دیگر رویکرد مبتنی بر مغز طرفدار غنی سازی محیط یادگیری است (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۴۳). فراهم نمودن محیط غنی، بحث در مورد پدیده های پیرامونی و تحریک حس کنجکاوی، به کارگیری سازمان دهنده های بصری، به کارگیری آموخته ها در موقعیت جدید، از جمله فعالیت های تدریس و یاددهی می باشند که از اصول یادگیری این پژوهش قابل استنباط هستند. محیط های طبیعی و واقعی مناسب ترین مکان برای آموزش و یادگیری است. مکان آموزشی بایستی بازتابی از شرایط واقعی زندگی فراگیران بوده و عاری از هر گونه آلودگی و حواس پرتی باشند (داداش زاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۳). درباره عنصر منابع یادگیری می توان گفت که رویکرد مبتنی بر مغز طرفدار غنی سازی محیط یادگیری است. این رویکرد می کوشد تا از طریق ایجاد امنیت عاطفی، ارائه محرک های متنوع، ارائه اطلاعات چالش برانگیز، ارائه بازخورد و... یادگیری را مدیریت نماید (همان، ۱۴۹). بر اساس نظر تلخابی (۱۳۸۷) محیط یادگیری غنی باید دارای ویژگی های زیر باشد:

۱. احساس امنیت و حذف تهدید

۲. تنوع محرک های محیطی: در چنین محیطی مغز ارتباطات جدید در خود ایجاد می کند و این امر منجر به افزایش ظرفیت یادگیری می شود.

۳. ارائه اطلاعات چالش برانگیز: این کار را می توان با فراهم ساختن فرصت های یادگیری جدید، تغییر راهبردهای آموزشی، حمایت از فرایند یادگیری و... انجام داد.

۱. Blakemore and Frith

بررسی نقش محیط و نقش معلم و دانش آموز در یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

۴. ارائه بازخورد : در واقع مغز مطابق با بازخورد عمل می کند .
۵. انجام دادن فعالیتهای گروهی : در فرایند تعامل گروهی افراد احساس ارزشمندی می کنند .
۶. آموزش خواندن : این کار برای تحریک مغز بسیار مفید است و با افزایش گنجینه واژگان ارتباطات مغز توسعه پیدا می کند.
۷. تحریک حرکتی : با انجام دادن حرکات بدنی جدید مغز رشد می کند؛ بنابراین فعالیتهای بدنی برای تحریک حرکتی خاص باید در برنامه گنجانده شوند .
۸. آموزش تفکر و حل مسئله : حل مسائل چالش برانگیز بهترین روش برای رشد مغز است .
۹. آموزش موسیقی : موسیقی محرکی است که تمام مغز را درگیر می سازد و آن را در سه نقش می توان به کار برد . به عنوان برانگیزاننده برای تغییر شرایط عاطفی یادگیرنده ، در نقش حامل واژگان و نهایتاً به منزله چاشنی .
- ۱۰ . انعطاف پذیری برنامه : دادن حق انتخاب به فراگیر در گزینش محتوا و شیوه یادگیری . (تلخابی ، ۱۳۸۷ : ۱۴۳-۱۴۲).

۷-۱- نقش محیط های یکپارچه و انتگرال در یادگیری

محیط یاددهی - یادگیری یکپارچه، تدریس را پویا و جذابتر، ارتباط را صمیمانه‌تر و همدلانه‌تر، محتوا را پویا، منعطف و زیاتر و ارزشیابی را جامع و گویاتر خواهد نمود. (شرفی، ۱۳۹۸ : ۱۹۹) در چنین محیط هایی، همه ابعاد، سطوح، حالات و لایه های واقعیت در محیط های آموزشی به طور همزمان و متعادل مورد توجه قرار می گیرد. با به رسمیت شناختن ماهیت چندوجهی، لایه وار و متعامد واقعیت یادگیری، محیط های یادگیری یکپارچه فضایی را برای شمول همه ابعاد و لایه ها در تدریس، ارزشیابی، برنامه درسی و رابطه معلم و یادگیرنده فراهم می کنند. (همان ، ۱۳۹۸ : ۱۹۸).

به طور خلاصه، محیط یاددهی - یادگیری به شدت مملو از موقعیتهای نوپدید و غیرقابل پیش‌بینی است . پرسش‌ها، ایده‌ها، پاسخ‌ها، کنش‌ها و گفتگوها همگی به صورت بداهه و جدید شکل می گیرند. در چنین کلاسی، مربی به عنوان آغازگر، تسهیل کننده و زمینه ساز جریان آگاهی عمل می کند و به تمامی حالات، ابعاد و سطوح توجه دارد. از طریق تعاملات و کنش‌های متقابل، کلاسی خودنوازی کننده شکل می گیرد که در آن جریانی از تخیل، خودآگاهی، درون‌نگری، گوش دادن فعال و فهم هرمنوتیکی به وجود می آید. این فرایند به زایش دانش و فهم مشترک و نوپدید بین عوامل فعال محیط یادگیری منجر می شود، نه صرفاً در سطح فردی؛ بنابراین، مطالعه چنین کلاسی نیازمند بررسی های توانمند از منظر اول شخص و سوم شخص است. (شرفی، ۱۳۹۸).

۲- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری بر اساس مبانی معرفت شناختی علوم اعصاب تربیتی

برای پاسخ به این سوال بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی به دست آمده در حوزه یادگیری با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی که در جدول ۱ مشخص شده‌اند، نقش معلم و دانش آموز را استخراج می کنیم . بطور کلی آگاهی از ماهیت و چگونگی یادگیری مغز در طراحی برنامه های آموزشی منطبق با نحوه یادگیری مغز دانش آموزان همواره یکی از دغدغه های مهم و اساسی بسیاری از عصب‌شناسان و مربیان بزرگ بوده است (ادلن، ۱۳۹۵ : ۱۹۳) همچنین پژوهش‌ها بیشتر این نکته را تأیید می کنند که افزایش کارایی معلم به باور معلم و به استعداد دانش آموزان برای یادگیری، به شدت تابع افزایش درباره دانش مغز است (وایتمن و کلهر، ۱۴۰۱ : ۹). بنابراین بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی به دست آمده در حوزه یادگیری، می توان نقش معلم و دانش آموز را در عناوین زیر خلاصه کرد:

۲-۱- نقش معلم و دانش آموز در ساختن شبکه های عصبی جدید در مغز

به طور کلی در علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری، کار یادگیرنده، یادگیری (ساختن شبکه عصبی جدید) و کار معلم خلق شرایطی برای پشتیبانی از یادگیری است (تلخایی، ۱۳۹۸: ۴۵). مغز انسان از انعطاف پذیری بالایی برخوردار است و در طول زندگی به رشد خود ادامه می دهد. این تغییرات شامل تولید نورون های جدید (نورون زایی)، ایجاد سیناپس های تازه (سیناپس زایی)، افزایش غلاف میلین (میلینه شدن) و تخصصی شدن عملکرد ساختارهای مغزی (تخصص عملکردی) است. پیام نهفته در این موضوع این است که تدریس متناسب با انعطاف پذیری مغز می تواند برخی از محدودیت های ساختاری مغز کودکان را جبران کند. اگرچه این نوع یادگیری ممکن است زمان بر باشد، اما به کارگیری اصول دقیق آموزشی می تواند به بازسازی کلی یا جزئی عملکردهای از دست رفته مغز منجر شود (نوری، ۱۴۰۱). به گفته دانیل سیگل، عصب شناس، آموزش عمیقاً در مغز و در نورون ها با اصلاح ساختار آنها و فعال کردن ژن های مناسب کار می کند: از طریق "صحبت کردن با نورون ها" عمل می کند؛ بنابراین، در این منظر، یک مربی مؤثر می تواند به عنوان یک میکرو جراح واقعی ذهن، یک عصب شناس شبکه های عصبی تعریف شود (دی آلسیو^۱، ۲۰۱۱). بسیاری از شبکه های عصبی ما توسط تجربه واقعی شکل گرفته اند. اغلب می توان از این تمایل طبیعی با درگیر کردن دانش آموزان در حل مشکلات واقعی در مدرسه یا جامعه سود برد. جان دوی (۱۹۳۷) معتقد بود که مدارس نباید زیاد در رابطه با آماده شدن برای زندگی باشند، بلکه باید بیشتر به خود زندگی بپردازند (ولف، ۱۳۹۲: ۱۵۷). برخی از روش های تدریس بیش از سایر روش ها با انعطاف پذیری عصبی سازگارند. روش هایی مانند تمرین و تکرار، تکلیف منزل، نقشه های مفهومی، یادگیری مبتنی بر مسئله و استفاده از مثال های متنوع در زمره این روش ها هستند (نوری، ۱۴۰۱: ۴۱).

۲-۲- نقش معلم و دانش آموز مبتنی بر یکپارچه بودن مغز

یادگیری یا شناخت در کل سیستم یا شبکه ذهن/مغز شکل می گیرد نه در یک مرکز خاص. در واقع در فرایند یادگیری تمام مغز درگیر است و با رخداد یادگیری، مغز تغییر می کند (تلخایی، ۱۳۹۸: ۱۳۵). همچنین مغز یک اندام پیچیده است و در تمام تکالیف شناختی بخش های چند گانه آن باهم عمل می کنند (وایتمن، کلهر، ۱۴۰۱: ۴۸). بنابراین یادگیری مبتنی بر مغز، فرآیندی یادگیرنده محور است که تمامیت مغز را مورد استفاده قرار می دهد و این حقیقت را می پذیرد که همه دانش آموزان، خود فعالانه، در موقعیت ها و زمینه های گوناگون یادگیری، دانش خویش را می سازند (مهر محمدی، ۱۳۸۹: ۱۹) در این رویکرد، معلم، دانش آموز، برنامه درسی و کلاس درس به عنوان یک سیستم زنده در نظر گرفته می شوند و ایزوله نیستند. بین یاددهنده و یادگیرنده و محیط هیچ گسستی وجود ندارد. عمل و فعالیت، تجربه در موقعیت و گسترش آن در محیط، اساس یادگیری را تشکیل می دهد. تجربه یادگیرنده به دلیل پیچیدگی اش به طور همزمان با شبکه عصبی مغزی او در ارتباط است. به همین دلیل، یادگیری و به تبع آن آموزش و برنامه درسی، کلیتی وحدت بخش محسوب می شود. (بابایی و همکاران، ۱۳۹۶). شیوه آموزش تمام مغزی به معلمان کمک می کند تا درک عمیقی از مواد آموزشی به دست آورند و به تبع آن اثر بخشی آموزشی خود را افزایش دهند (مک کارتی، ۲۰۱۲: ۴۱۲). برای مثال اگر ما ناحیه ای از مغز را برای فعالیت ذهنی خاصی مانند خواندن در نظر بگیریم، نمی توانیم بگوییم که خواندن را شناخته ایم. به بیان مولفان «دانش مغز تکه دیگری را به جورچین پیچیده می افزاید و به حل مسئله کمک می کند [اما] تصویر واقعی را جایگزین جورچین نخواهد ساخت» (باترو، فیشر، لنا، ۱۳۹۸: ۲۵).

۲-۳- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری اجتماعی و نیابتی

1. D'Alessio

معلم بیش از آنچه در برنامه درسی یکی از عناصر قلمداد می‌شود، عنصری مهم در نظام آموزشی و حتی به‌عنوان مهندس اجتماعی نیز به‌حساب می‌آید. (پاینار، ۲۰۰۳). به‌طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که خود الگودهی به دلیل شباهت بالایی که بین الگو و مشاهده‌گر وجود دارد، باعث جلب‌توجه بیشتر در حین مشاهده مهارت و در نتیجه فعالیت بیشتر نوروهای آینه‌ای می‌شود، حتی زمانی که مشاهده‌گر حرکتی را در ذخیره حرکتی خود نداشته باشد. نوروهای آینه‌ای به‌عنوان مکانیزم زیربنایی یادگیری مشاهده‌ای شناخته شده‌اند و فعال‌سازی بیشتر آنها می‌تواند نکات تمرینی مهمی در یادگیری مهارت‌های حرکتی داشته باشد؛ بنابراین، توصیه می‌شود مربیان با استفاده از مداخلات خود الگودهی در یادگیری مهارت‌های حرکتی و ورزشی، واکنش بیشتری از نوروهای آینه‌ای دریافت کرده و در نهایت فرایند یادگیری مشاهده‌ای را بهبود بخشند. (اشرف و همکاران، ۱۳۹۸). شناخت اجتماعی به طور عمده در نواحی قشری مغز پردازش می‌شود و رشد آن از نوزادی آغاز و تا اواخر نوجوانی ادامه می‌یابد. باتوجه‌به اهمیت نقش اجتماعی در یادگیری و رشد مغز دانش‌آموزان، معلمان می‌توانند زمینه‌های بهره‌گیری از این ظرفیت و زمینه تقویت آن را از طریق روش‌های گفت‌و شنود محور و مشارکتی فراهم سازند (نوری، ۱۴۰۱: ۱۱۲). از طرفی با رشد فناوری و ورود آن به همه عرصه‌های زندگی انسان، در محیط‌های آموزشی باید از نیروی اجتماعی فناوری، مانند آموزش‌های مجازی و یادگیری از طریق شبکه‌های اجتماعی، بهره‌گیری شود و آن محیط‌ها به‌گونه‌ای طراحی شوند که تاحدامکان ویژگی‌های ارتباطات اجتماعی در دنیای واقعی را منعکس کنند. مهم‌تر اینکه فناوری به هر اندازه هم پیشرفته باشد، نقش هدایتگری و راهنمایی معلمان در فرایند آموزش همچنان محفوظ باقی خواهد ماند. (نوری، ۱۴۰۱: ۱۱۱).

۲-۴- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر هیجان و عواطف

اگرچه تمایزی بین شناخت و هیجان وجود ندارد، باوجود این می‌توان گفت که اعمال بهنجار دارای جنبه شناختی و اعمال شناختی دارای جنبه هیجانی‌اند، بنابراین در تدارک فعالیت‌های تربیتی، ضمن توجه به این واقعیت، باید از جنبه‌های نگرشی و عاطفی آغاز کرد تا موجب اثربخشی بیشتر شود (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶: ۱۶۸-۱۶۷). عصب فلاسفه بر این باورند که تحقیقات نشان می‌دهد انسان‌ها برای ارزیابی اهداف، احساسات و انگیزه‌های یکدیگر، به احساسات و ویژگی‌های چهره هم توجه می‌کنند. این امر نشان دهنده این است که نگرش‌ها و تعصبات شخصی معلم بر درک دانش‌آموزان از خواسته‌های او تأثیر می‌گذارد و آنها را به عنوان یادگیرندگان توانمند در نظر می‌گیرد. نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که باوجود اینکه مبنای عصبی شناختی تعاملات است، اکثر مطالعات بر روی مغزها در عصب فلاسفه شناخت، حالات ذهنی افراد دیگر را به صورت جدا از بافت اجتماعی و تعاملات واقعی بررسی کرده‌اند (شرفی، ۱۳۹۸) روحیه مثبت می‌تواند روند ایجاد خلاقیت را تسهیل کند زیرا باعث افزایش فعالیت در قشر پیش‌پیشانی و قشر کمربندی قدامی (نواحی مرتبط با شناخت، تصمیم‌گیری و عواطف در مغز) می‌شود (کاردان حلویی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۴). از آنجا که هیجان شمشیر دولبه‌ای است که می‌تواند یادگیری را تقویت یا متوقف کند. آموزگاران باید زیر بنای زیست‌شناختی هیجان را بفهمند تا محیطی مهیج با هیجانی سالم برای مدرسه به وجود آورند تا یادگیری مفید و مؤثر را بیشتر کند (ولف^۱، ۱۳۹۲: ۱۲۷). معلمان باید نگرش‌ها و احساسات یادگیرندگان را درک کنند، به‌ویژه آن‌هایی که با یادگیری‌های آینده مرتبط هستند. برداشت دانش‌آموزان از کمکی که می‌توانند از معلم و دیگر افراد دخیل در آموزش دریافت کنند، تأثیر زیادی بر یادگیری آنها دارد. به‌عنوان مثال، تعاملات روزانه در کلاس درس، مانند دیدار دانش‌آموزان در راهرو یا غذاخوری، می‌تواند بر یادگیری آنان تأثیرگذار باشد. این نوع ارتباطات نشان‌دهنده میزان حمایتی است که یادگیرنده می‌تواند از معلم، مدیر و دیگران دریافت. (حیدر تبار، ۱۳۸۲). معلمان باید احساسات دانش‌آموزان را

۱. Wolff

درک کنند. باید یادگیری مشارکتی و فراشناخت مورد استفاده قرار گیرد. (مهدی زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۵). با توجه به این که نقش عواطف در ذخیره سازی و یادآوری اطلاعات بسیار مهم است مربی باید با ایجاد یک منبع موثق از حمایت های مثبت عاطفی و تأمین یک جو فارغ از استرس، ولی سرشار از رضایت، تشویق و تعاملات اجتماعی و با ارتقای دامنه ی وسیعی از مهارت های ذهنی، جسمانی،، زیباشناختی، اجتماعی و عاطفی، به فراگیران کمک کند تا از احساسات خود، آگاهی داشته و بر نحوه تأثیر شرایط عاطفی بر یادگیریشان مطلع شوند (شفایی و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۹۹-۲۹۸) همچنین از نظر جنسین معلم می تواند از طریق ایفای نقش، بزرگداشت، ارتباطات کلامی دو جانبه و استفاده هدفمند از تشریفات معمول مانند دست زدن و تشویق تا حدودی دانش آموزان را از لحاظ عاطفی در گیر نماید (مهدی زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۱۵۹).

۲-۵- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر ارزشیابی و بازخورد

آن چه ما می دانیم این است که حجم فزاینده ای از پژوهش های مرتبط با ارزشیابی نه تنها اهمیت ذهنیت دانش آموزان، بلکه اهمیت بازخورد مداوم و چگونگی بازبایی فعال اطلاعات (یادآوری حافظه)، در فواصل زمانی دقیق را روشن می کند که خود می تواند یادگیری طولانی مدت ایجاد کند. پژوهش ها همچنین نشان می دهد که ارائه گزینه ارزشیابی به دانش آموزان توجه و تعامل را افزایش می دهد (وایتمن، کلهر ۱۴۰۱: ۱۱۶). این بدان معناست که ارزشیابی، به منزله مغناطیس توجه، عامل مهمی است که توجه دانش آموزان را به خود جلب می کند (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۳۶) بازخورد مبتنی بر این فرض است که به منظور بهبود یادگیری، دانش آموزان نیاز به دانستن آنچه آنها هنوز نمی دانند، دارند. وقتی فراگیر از اشتباهات خود آگاه می شود، جهت اصلاح آنها تلاش خود را افزایش می دهد. (کاردان حلوایی، ۱۳۹۷: ۵۲)؛ بنابراین برای ارزشیابی پیشرفت یادگیری، معلمان باید فرصتی فراهم آورند تا دانش آموزان دانش جدید خود را در عمل بیازمایند. با این حال، تأکید برنامه درسی مبتنی بر مغز بر خودارزیابی خواهد بود. دانش آموزان باید بتوانند به اصلاح و پالایش آموخته های خود بپردازند. آنها کاربرد آموخته های جدید خود را برای مفهوم سازی، برقراری ارتباط، اثربخشی و خلاقیت مورد تحلیل قرار می دهند و از این طریق از صحت و دقت اطلاعات جدید اطمینان حاصل می کنند و در صورت نیاز به اصلاح آن خواهند پرداخت (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۴۲-۱۴۱). از طرفی بازخورد به موقع ثابت کرده است که سبب تعمیق حافظه فرد برای مطالب ارزشیابی شده، می شود (وایتمن، کلهر، ۱۴۰۱: ۱۱۷).

محققان همچنین متوجه شده اند که فاصله میان ارزشیابی ها و بازخوردها می تواند یادگیری مؤثرتری ایجاد کند. اگر دانش آموزان محتوا را در فواصل زمانی بادقت مرور کنند، اطلاعات را بیشتر از زمانی که فقط یکبار با آن مواجه شده اند، حفظ خواهند کرد. سپس بلافاصله پس از تسلط اولیه (کوتاه مدت) مورد ارزشیابی قرار می گیرند. این یافته ها نشان دهنده رابطه متقابل بین ارزشیابی و یادگیری هستند. ارائه بازخورد به موقع و مؤثر می تواند تسلط دانش آموزان بر مطالب را افزایش دهد و تجارب یادگیری کارآمدتر و رضایت بخش تری ایجاد کند (وایتمن، کلهر، ۱۴۰۱). مجموعه ای روبه رشد از پژوهش ها نشان می دهد که بازبایی فعالانه اطلاعات از طریق خودآزمایی در مقایسه با مطالعه غیرفعال، مانند صرف خواندن یادداشت های کلاس، مزایای قابل توجهی را برای یادگیری در بر دارد (همان: ۱۱۸). طبق پژوهش ها، مقایسه بین چندین بار مطالعه یک مطلب و یکبار مطالعه و چندین آزمون از همان مطلب نشان می دهد که در روش اول مطالب بیشتری در کوتاه مدت و در روش دوم مطالب بیشتری در بلندمدت در یاد می ماند. آزمون های مکرر نسبت به مطالعه مکرر بازده بیشتری در درازمدت دارد (تلخابی، ۱۳۹۸: ۴۹).

۲-۶- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر تجارب چند حسی

معلم‌ان باید برای برقراری ارتباط میان «دانشه‌ها و مهارت‌ها» و «حافظه طبیعی»، فعالیت‌های آموزشی متنوعی که به مسائل روزمره زندگی مرتبط باشد، طراحی کنند. این فعالیت‌ها می‌تواند شامل نمایش‌های کلاسی، واحدهای کار، بازدیدهای میدانی، تجربیات دیداری و بازخوانی داستان‌ها باشد. آموزش دستور زبان نیز می‌تواند از طریق داستان‌ها و متون انجام شود. موفقیت زمانی به دست می‌آید که تمامی حواس یادگیرنده فعال شوند و دانش آموز در زمینه‌های مختلف تجربه کند (حیدر تبار، ۱۳۸۲). براساس مطالعات انجام شده، مربی باید زمینه ای را به وجود آورد تا در آن، یادگیرندگان حس کنجکاوی، اشتیاق به نوجویی و اکتشاف، و میل به مبارزه با مشکلات را در خود تقویت کنند. از آنجایی که برای فعال کردن مغز فراگیران یک روش یا یک راهکار پاسخگو نیست مربیان باید از راه کارها و فنون گوناگون برای فعال کردن مغز یادگیرندگان کمک بگیرند. (شفایی و همکاران، ۱۴۰۱: ۳۰۱). به همین خاطر معلم‌ان به طور مداوم در حال جستجوی روش‌هایی برای ارائه مطالبشان با روش‌های گوناگون و درگیر کردن حواس چند گانه هستند. این فعالیت چند و جهی خاص شانس بیشتری برای شروع فرایند تعبیه این مفاهیم کلیدی در حافظه بلند مدت هر دانش آموز دارد زیرا دانش آموزان از طریق دستکاری اطلاعات یاد می‌گیرند. (وایتمن و کلهر، ۱۴۰۱: ۷۶).

برای معلم‌ان بسیار حائز اهمیت است که با ارائه راهنمایی‌های مؤثر در زمینه یادگیری، تجارب چند حسی را برای کمک به یادگیری فراگیران فراهم کنند. هر چه روش‌های دریافت اطلاعات متنوع‌تر باشد، احتمال ماندگاری اطلاعات در مغز بیشتر خواهد بود. ابزارهای رسانه‌ای مختلف نواحی متفاوتی از مغز را فعال می‌کنند و زمانی که بخش‌های مختلف مغز به طور هماهنگ فعال شوند، اطلاعات سریع‌تر به‌خاطر سپرده و حفظ می‌شوند. بینایی یکی از حواس کلیدی است و بخش عمده‌ای از یادگیری از طریق این حس انجام می‌شود. با استفاده از فعالیت‌های بصری، می‌توان تدریس را جذاب‌تر و تعاملی‌تر کرد و دانش‌آموزان را با منابع بصری مانند ورقه‌ای سیاه‌وسفید و ترکیب رنگ‌ها تشویق به یادگیری کرد؛ بنابراین، بهتر است معلم‌ان برای ایجاد کلاسی شاد و موفق برای دانش‌آموزان، از یادگیری چند حسی استفاده کنند که شامل فعالیت‌هایی است که تمام حواس را تحریک می‌کند (کاردان حلویی و همکاران، ۱۳۹۷). معلم باید از راهکارها و فنون گوناگون برای فعال کردن مغز دانش‌آموز کمک بگیرد. تدریس خوب یا اثربخش، تدریسی است که بتواند تجربه‌های یادگیرنده را هماهنگ سازد و از این طریق، بخش‌های مختلف مغز را به فعالیت وادارد. (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۲).

۲-۷- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر درگیری کل فیزیولوژی بدن

بدن مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهد و مغز بدن را کنترل می‌کند. این بدان معناست که اگر ما به بدن آنچه را نیاز دارد بدهیم، احتمال بیشتری وجود دارد که مغز بتواند به طور مؤثر یاد بگیرد (تاکوهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۷۴). معلم‌ان باید فعالیت‌های جسمانی را در فعالیت‌های روزانه قرار دهند. فعالیت بدنی مانند دویدن و انواع ورزش‌های هوازی جریان اکسیژن به مغز را بهبود می‌بخشند؛ اما مغز به چیزی بیشتر از اکسیژن نیاز دارد. مغز همچنین نیاز به آب و گلوکز دارد. از دست دادن آب می‌تواند شدیداً یادگیری را مختل کند. پروتئین نیز برای سلامتی مغز ضروری است. پروتئین سطح سروتونین در مغز را افزایش می‌دهد که باعث افزایش هوشیاری، توجه و انگیزه می‌شود (کاردان حلویی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۴). هر عاملی که بر عملکرد فیزیولوژیک بدن انسان تأثیر بگذارد، بر ظرفیت یادگیری او نیز تأثیر خواهد گذاشت. مدیریت استرس، تغذیه مناسب، ورزش و استراحت به طور مستقیم بر فرایند یادگیری تأثیر دارند. به‌عنوان مثال، هر دانش‌آموز باید روزانه شش تا هشت لیوان آب بنوشد تا تعادل هیدرولیکی مغز او حفظ شود. زمان شروع مدرسه نیز عامل مهمی در فرایند یادگیری دانش‌آموزان است. نوجوانانی که با مشکل خواب مواجه هستند و به‌اندازه کافی استراحت نمی‌کنند، صبح زود بیدار شدن و حضور در مدرسه در ساعات ۷ یا ۸ صبح برایشان دشوار است. معلم باید با آگاهی از این شرایط، روش تدریس مناسبی را برای یاددهی - یادگیری

انتخاب کند و مطالب درسی را با مدیریت مناسب به دانش‌آموزان ارائه دهد (حیدر تبار، ۱۳۸۲) که مربیان و والدین باید فراگیران را برای خوردن و آشامیدن در یک شیوه کاملاً سازگار بامغز که شامل خوردن مقداری پروتئین که به مغز کمک می‌کند، اجتناب از مصرف بی‌رویه کربوهیدرات‌ها در مقادیر زیاد، و نوشیدن، مقدار زیادی آب یا نوشیدنی برای عملکرد درست مغز فراگیر، تشویق نمایند (شفایی و همکاران، ۱۴۰۱: ۳۰۲). بنابراین برای این منظور باید برای دانش‌آموزان انتخاب‌ها و فرصت‌هایی را فراهم کنید تا تصمیماتی را برای حل مسئله بگیرند. (مهدی‌زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۵).

۲-۸- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر توجه

در حقیقت معلمان باید توجه و تمرکز دانش‌آموزان را برای تسهیل یادگیری سازماندهی کنند (مهدی‌زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۵). به همین خاطر هم سو با نظر مک اتر (۲۰۱۰)، معلمان باید چگونگی ایجاد چالش فیلترکردن اطلاعات غیرضروری را برای دانش‌آموزان درک کرده باشند و با رعایت بعد توجه، زمینه مدیریت کلاسی کارآمدتر را فراهم کنند. توجه به علایق دانش‌آموزان، ایجاد ارتباط مناسب و مکمل بین معلم و دانش‌آموزان و نیز دانش‌آموزان با یکدیگر، آرامش ذهنی به همراه دارد که در فرایند توجه بسیار مهم است. شایان‌ذکر است بسیاری از مهارت‌های شناختی سطح بالا از جمله توجه انتخابی باید به‌وسیله هر فرد به‌صورت خودانگیخته فعال شود و زمینه‌سازی برای این حالت، نیازمند توجه به علاقه‌مندی‌ها، ارتباطات مناسب و ایجاد چالش در محیط یادگیری است. فراهم‌سازی این شرایط بر اساس یادگیری سازگار بامغز باعث افزایش توجه انتخابی می‌شود (سیفی و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۹)؛ بنابراین، برای یک معلم، تمامی جنبه‌های محیط آموزشی از اهمیت بالایی برخوردارند. به‌عنوان مثال، برگزاری نمایشگاه‌های هنری می‌تواند تأثیر مثبتی بر ذائقه یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد و موسیقی نیز ابزاری مؤثر برای ارتقای سطح یادگیری است. معلمان باید به ایجاد علاقه و اشتیاق در دانش‌آموزان توجه کنند. این نیاز می‌تواند از طریق الگوسازی، برقراری ارتباطات غیررسمی، ارزش‌گذاری بر احساسات و باورها و موارد مشابه تأمین شود. در نتیجه، هر جنبه‌ای از زندگی نظیر جامعه، خانواده و فناوری بر فرایند یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار است (حیدر تبار، ۱۳۸۲). درحالی‌که شواهدی وجود دارد که نشان‌دهنده ریشه‌های وراثتی شبکه‌های توجه است، مطالعات جدید همچنین به نقش مهم تجربه در شکل‌گیری و توسعه این شبکه‌ها اشاره دارند. این یافته‌ها به طور بالقوه از مزایای آموزش توجه در بهبود عملکرد توجه دانش‌آموزان حمایت می‌کنند و پژوهشگران را به طراحی و اجرای برنامه‌هایی برای تقویت مهارت‌های تنظیم توجه در کودکان از طریق برنامه درسی مدرسه تشویق می‌نمایند. گفتگوی سقراطی یکی از راهبردهای شناخته شده‌ای است که به نظر می‌رسد تأثیرات مثبت و پایداری بر بهبود مهارت‌های توجه دانش‌آموزان دارد و به طور گسترده‌ای در کلاس‌های درس قابل اجراست. (نوری، ۱۴۰۱).

۲-۹- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر پردازش‌های کلی و جزئی

تونونی، اسپورن و ادلمن (۱۹۹۴، ۱۹۹۸) معتقدند این امر بدین معناست که ضرورتاً پردازش اطلاعات سازمان‌یافته و منظمی در مغز وجود ندارد - بلکه مغز به‌شدت کار می‌کند تا تکه‌های پازل را بر اساس تجربیات گذشته و انگیزه‌ها کنار هم قرار دهد (تاکوهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۷۰). به طور خلاصه، مغز اطلاعات را به‌صورت خطی پردازش نمی‌کند، بلکه اجزاء و کل‌ها را به طور هم‌زمان دریافت و خلق می‌کند. این بدان معناست که مغز تمایل دارد روابط بین اجزاء و کل‌ها را به‌صورت هم‌زمان شناسایی کند و اطلاعات مجزا را به‌سختی یاد می‌گیرد. به نظر می‌رسد مغز چیزهایی را که در یک‌طبقه مشابه قرار دارند بهتر درک می‌کند؛ زیرا این اشیا شبکه‌های عصبی مشابهی را تحریک می‌کنند (نوری، ۱۳۹۶). تدریس مطلوب، زمینه دریافت دانش و پرورش مهارت‌ها را در سیری

تدریجی فراهم می‌آورد. از آن جا که یادگیری ماهیتی رشدنگر و انباشتی دارد، محتوای برنامه درسی باید با توالی مناسب و همراه با ارتباطات میان‌رشته‌ای تنظیم و ارائه گردد. (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۳). امانی و ایران‌نژاد (۱۹۹۵) می‌نویسد: بر اساس پژوهش‌های مربوط به کارکردهای مغز و رابطه آن با آموزش، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌های درسی بایدنیم کره راست مغز را موردتوجه قرار دهند و از طریق تکالیفی کل‌گرا و فضایی و همین‌طور مهارت‌های هنری، توانایی مغز را توسعه دهند. پژوهشگران معتقدند با انجام‌دادن چنین فعالیت‌هایی دانش‌آموزان قادر خواهند بود نیمکره فراموش شده را فعال سازند (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۴۱) معلمان باید گرایش‌های مغز را تأیید کنند. یادگیری مؤثر، فهمیدن و مهارت را ایجاد می‌کند. (مهدی‌زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۵).

۲-۱۰- نقش معلم و دانش‌آموز در یادگیری مبتنی بر جستجوی معنا و الگو سازی

یادگیری مبتنی بر مغز یک رویکرد دانش‌آموز محور است که به‌منظور تضمین اثربخشی و ماندگاری یادگیری فردی طراحی شده است. این روش یادگیری بر اساس ساختار و عملکرد مغز انسان شکل‌گرفته و برخلاف شیوه‌های سنتی، بر یادگیری معنادار به‌جای حفظ‌کردن تأکید دارد. به بیان دیگر، مغز نمی‌تواند به‌راحتی چیزهایی را که منطقی یا معنادار نیستند، یاد بگیرد (توفکسی و دمیرل^۱، ۲۰۰۹). برای اینکه معلمان بتوانند به جستجوی معنا در یادگیری بپردازند، ضروری است که محیطی ملموس، آشنا و پایدار فراهم کنند. همچنین باید فضایی ایجاد شود که در آن یادگیرندگان حس کنجکاوی، اشتیاق به نوآوری و تمایل به‌مواجهه با چالش‌ها را تقویت کنند؛ بنابراین، درس‌ها باید معنادار و جذاب باشند و به یادگیرنده آزادی انتخاب بدهند. به‌این‌ترتیب، بسیاری از روش‌های تدریس که برای دانش‌آموزان ممتاز به کار می‌روند، می‌توانند برای سایر دانش‌آموزان نیز مؤثر باشند (حیدر تبار، ۱۳۸۲).

جنسن (۲۰۰۸) بر این باور است که اساس یادگیری مبتنی بر مغز این است که مغز به طور طبیعی برای یادگیری معنادار برنامه ریزی شده است. همانطور که هر متخصصی برای عملکرد مطلوب به شناخت مجموعه‌ای از عوامل مرتبط با تخصص خود نیاز دارد، معلمان نیز به عنوان متخصصان یادگیری باید از نحوه یادگیری مغز دانش‌آموزان آگاه باشند و اصول سازگار با آن را به کار ببرند تا یادگیری پایدار و عمیق در ذهن دانش‌آموزان شکل گیرد. در غیر این صورت، معلمان مانند پزشکی هستند که بدون آشنایی با ساختار بدن، اقدام به درمان می‌کنند (درانی، علیزاده رضایی، ۱۳۹۴). یادگیری مبتنی بر مغز نوعی از یادگیری است که متناسب با عملکرد طبیعی مغز است. این روی آورد، دیدگاهی پیچیده به آموزش است که نتایج پژوهش‌های مربوط به علوم زیستی-عصبی را مورد استفاده قرار می‌دهد. چنین آموزشی بر روش‌های طبیعی که مغز از طریق آنها یاد می‌گیرد، تأکید می‌ورزد و بر دانشی مبتنی است که امروزه از ساختار و عملکردهای واقعی مغز انسان در دوره‌های تحولی گوناگونی وجود دارد. (العدل، سعد^۲، ۲۰۱۹).

بنابراین، معلمان باید روشی را اتخاذ کنند که یادگیرندگان همیشه به الگوسازی، دریافت اطلاعات و تولید معنا بپردازند. جریان معناسازی یادگیرندگان قابل‌توقف نیست، اما می‌توان بر سمت‌وسوی آن تأثیر گذاشت. تصویرسازی ذهنی، حل مسئله و تفکر انتقادی از شیوه‌های الگوسازی محسوب می‌شوند. اثربخشی تدریس بستگی به این دارد که یادگیرنده بتواند به معناسازی پرداخته و الگوهای مشخصی ایجاد کند. ترکیب برنامه درسی با رویکردهای زندگی محور از زمینه‌هایی است که امکان معناسازی و الگوپردازی را فراهم می‌آورد (حیدر تبار، ۱۳۸۲). در واقع ارائه خلاصه‌ای از اطلاعات کلامی یا تصویری توسط مدرس (که دیدی کلی از محتوای مورد نظر ارائه می‌دهد و اطلاعات تفصیلی را می‌توان بر پایه آن ارائه داد) در این مرحله می‌تواند مؤثر باشد (شفایی و همکاران، ۱۴۰۱).

1. Tufekci, Demirel

2. ElAdl, Saad

۳۰۱). برای اینکه معلمان مفید تر عمل کنند، دانش آموزان باید الگوهایی را بسازند که معنادار هستند و به طور شخصی با خودشان در ارتباط است. (مهدی زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۵).

۲-۱۱- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر چالش و تهدید و ترس و اضطراب

نقش معلم به وجود آوردن محیطی امن برای تفکر و درعین حال ایجاد آمادگی روبهرو شدن با خطر در یادگیرندگان برای یادگیری بیش تر حائز اهمیت است. ترس از شکست و ترس از گرفتن نمره کم در آزمون ها، بیش از آن که محرک یادگیری باشد، مانعی برای یادگیری است. (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۴). کریچ (۲۰۰۳) معتقد است معلمان باید ضمن شناخت قسمت های مختلف مغز از نحوه فعالیت هایی که در مغز صورت می گیرد نیز آگاهی داشته باشند؛ برای مثال معلمی که بداند هیجانات مثبت باعث می شود هورمون ها و موادی در مغز ترشح شود که سبب یادگیری بهتر می شود، رغبت بیشتری برای استفاده از روش های آموزشی همانند روش های اکتشافی، همیاری و ایفای نقش نشان خواهد داد. همچنین در حالتی مخالف، کسی که نسبت به نقش مخرب محیط های پر استرس و تهدیدآمیز بر مغز دانش آموزان آگاهی یابد راه کارهایی را برای کنترل این موارد اتخاذ می کند (محمدی، رستمی نژاد، آیتی، ۱۴۰۱: ۲۳۶). از دیدگاه جنسن، محیط فیزیکی کلاس که تحت فشار روانی و عدم موفقیت دانش آموزان قرار دارد، تأثیر مستقیمی بر یکدیگر دارد. کلاس ها معمولاً ارتباطات ضعیفی را ایجاد می کنند و حتی نور کم در کلاس نیز می تواند تأثیر منفی بگذارد. معلمان برای کاهش فشار روانی در کلاس باید شرایطی را فراهم کنند که این فشار را مهار کند. معلم می تواند به دانش آموزان آموزش دهد که چه عواملی باعث ایجاد فشار روانی می شود و در مقابل آن چه اقداماتی باید انجام دهند. در این راستا، معلم می تواند فنون مدیریت فشار روانی را به دانش آموزان آموزش دهد؛ از جمله تنظیم زمان، تنفس صحیح، تکنیک های ارتباطی و نقش زمان استراحت، یاری گرفتن از دوست. (مهدی زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰).

برخی از راه کارها شامل پخش موسیقی ملایم هنگام کار آرام دانش آموزان یا در زمان ورود و خروج از کلاس است. این کار به دانش آموزان کمک می کند تا رفتارهای موفقیت آمیز را در ذهن خود مجسم کنند. همچنین، برای افرادی که دچار استرس هستند، کمک می کند تا تنفس عمیق تری داشته باشند. این فعالیت ها باید به صورت منظم و متعادل انجام شود و همیشه آب آشامیدنی در دسترس باشد تا کودکان و نوجوانان را به نوشیدن بیشتر آب تشویق کند. همچنین، معلمان باید به دانش آموزان یادآوری کنند که غذایی که می خورند و برنامه هایی که تماشا می کنند، تأثیر عمیقی بر روی آنها خواهد داشت. یکی از روش های مطرح ساختن این موضوع این است که به آنها بگویند هر کاری که انجام می دهند بر آنها تأثیر خواهد گذاشت. هدف باید ایجاد جوی مملو از احترام و امنیت باشد تا همه بتوانند افکار و ایده های خود را به صورت درستی ابراز کنند. (همان: ۱۳۹۰).

۲-۱۲- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر تفاوت های فردی و منحصر بودن

ذهن و مغز آدمی علی رغم داشتن زیرساخت های مشابه می تواند کارکردهای مشابه یا متفاوتی داشته باشد. تک تک مغزها، مانند آحاد افراد، با یکدیگر تفاوت دارند، اما مغزی وجود ندارد که نتوان آن را بهبود بخشید یا تغییر داد (تلخابی، ۱۳۹۸: ۴۰). نقش معلم با توجه به اینکه یادگیرندگان متفاوت از یکدیگرند. بنابراین باید آنان را با توجه به تفاوت های فردی شان آموزش داد و اجازه داد دست به انتخاب های خاص خود بزنند. همچنین باید آنان را آزاد گذاشت که جهان را براساس ملاک های ذهنی ویژه خود درک و فهم کنند. امکان انتخاب در مدرسه و کلاس درس برای یادگیرنده، زمانی به وجود می آید که فعالیت های متنوعی تدارک دیده شوند و با استفاده از روش های تدریس مبتنی بر فعالیت یادگیرنده، ارائه گردند خلاصه آن که، آموزش و پرورش نیاز به تسهیل کارکرد بهینه مغز دارد. (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۴). همچنین معلمان باید به دانش آموزان اجازه دهند تا از راه های مختلف ابراز

وجود کنند. (مهدی زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰ : ۸۶). برای این منظور، باید برای دانش آموزان گزینه ها و انتخاب های مختلفی فراهم شود و زمان کافی برای پرسش و پاسخ در نظر گرفته شود. برای این منظور می توان از روزنامه نگاری، داستان نویسی، مباحثه و گفتگو استفاده کرد. بنابراین، تأکید صرف بر یک نوع روش تدریس خاص یا یک برنامه درسی از پیش تعیین شده بدون توجه به نیازها و علایق یادگیرندگان یا بدون توجه به ارزشیابی توصیفی و عدم ارائه فرصت های مناسب یاددهی - یادگیری، مخالف با اصول یادگیری مغزمحور است. (همان : ۱۳۹۰).

۱۳-۲- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر دو نوع سیستم حافظه (فضایی و یادگیری طوطی وار)

شیوه‌هایی که حافظه‌ها در مغز با هم مرتبط می‌شوند و مواد شیمیایی که بازایی را ممکن می‌سازند، در انواع حافظه‌ها متفاوت است. بدون حافظه ما نمی‌توانیم بدانیم چه نوع اطلاعاتی، چگونه و چرا اهمیت دارند و همچنین قادر نیستیم آن‌ها را با اطلاعات جدید پیوند دهیم تا یادگیری حاصل شود. یادگیری فقط زمانی بهینه است که سیستم‌های حافظه به خوبی کار کنند (تاکوهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۷۳-۷۲). باتوجه به اینکه به یادسپاری گاه بسیار مهم و سودمند است، نظیر به یاد سپردن جدول ضرب. تدریس معطوف به یادسپاری، یادگیری را تسهیل نمی‌کند و به احتمال زیاد با درک و فهم اطلاعات آتی تداخل می‌یابد. معلمان با نادیده گرفتن دنیای شخصی یادگیرنده، و از یاد بردن تفاوت در سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان، مانع کارکرد بهینه مغز آنان می‌شوند. (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۴) و از سوی دیگر ادعا شده است که یادگیری طوطی‌وار خلایق را سرکوب می‌کند و از فردیت می‌کاهد. (بلیک مور و فریث، ۱۳۹۴: ۲۲۲). به همین دلیل، یک معلم تأثیر گذار از سیستم حافظه فضایی طبیعی مغز استفاده خواهد کرد. حافظه فضایی باید همیشه غنی باشد و برنامه ها باید از طریق تجارب مربوط درونی و فعال شود. (مهدی‌زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۵). معلمان از شرایط زندگی واقعی استفاده می‌کنند و همکاری فعال دانش‌آموزان را برمی‌انگیزند. فعالیت‌های آموزشی عبارت‌اند از: نمایش‌های مشارکتی، پروژه‌ها، گردش‌های علمی، تصویرسازی بصری، و ترکیب موضوعات (همان: ۸۶). معلمان خوب می‌دانند که سیستم‌های حافظه در ورودی‌ها و بازایی‌ها با هم فرق دارند و آن‌ها از این اطلاعات در تدریس مطالب متفاوت، برای بهبود شانس یادآوری بهره می‌برند (تاکوهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۷۳).

۱۴-۲- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر فرایند های هوشیار و ناهوشیار

مغز انسان می‌تواند اطلاعات را حتی زمانی که به آن‌ها توجهی نداریم یا دقتی به آن‌ها نمی‌کنیم، به شکل ناآگاهانه کسب کند (تلخایی، ۱۳۹۸: ۳۹). الکساندریا (۱۹۹۷) در این رابطه معتقد است درک و فهم انسان آنی رخ نمی‌دهد، بلکه در طول زمان شکل می‌گیرد. زمان برای پردازش، تأمل و فراشناخت از عناصر حیاتی یک محیط یادگیری اثرگذار است. بسیاری از تلاش‌های صرف شده برای تدریس و مطالعه، از آن‌رو به هدر می‌روند که زمان مناسب برای پردازش اطلاعات دریافتی و تأمل روی آن‌ها را در اختیار دانش‌آموز نمی‌گذارند. (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۴)؛ بنابراین برای این منظور معلمان همیشه باید آموزش‌های ترغیب‌کننده را طراحی کنند. دانش‌آموزان فعال به جای منفعل. (مهدی‌زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰: ۸۵).

کودکان می‌توانند بدون آگاهی و به شکل ضمنی درست از بدو تولد اطلاعات را کسب کنند. کودکان به شکل تلویحی اطلاعات زیادی درباره دنیای پیرامون خود حتی قبل توانایی تکلم به دست می‌آورند (تلخایی، ۱۳۹۸: ۳۹). به همین دلیل از یک سو، مربیان باید به دانش آموزان کمک کنند تا بر روی موضوعات تمرکز کنند و معانی ایده ها را درک کرده و اطلاعات را گردآوری، سازماندهی و مقایسه کنند. این فرایندها در رشد و کارایی فعالیت های اجرایی بسیار مؤثر هستند. از سوی دیگر، دانش آموزان باید ذهن خود را به گونه ای آماده کنند که تفکر و سازماندهی ناخودآگاه شکل بگیرد. آنها باید در حالت آرامش قرار بگیرند تا ذهنشان بتواند در مراحل نهفته به

فعالیت ادامه دهد. اغلب، راه حل های مسائل زمانی پیدا می شوند که افراد به آن مسائل فکر نمی کنند. وضعیت نهفته به معنای پردازش ناخودآگاه است که منجر به ایجاد بینش خلاق می شود. مربیان می توانند با استفاده از انواع هنرها در ارائه محتوا و مطالب، زمینه ای برای پردازش ناخودآگاه فراهم کنند. همچنین، مربیان باید از فرآیند اندیشیدن درباره شیوه های تفکر خود یا همان فراشناخت در آموزش و تربیت استفاده کنند، زیرا فراشناخت باعث می شود افراد در حین کار از توانایی ها و استعداد های خود آگاه شوند. آنها همچنین می توانند به طور آگاهانه راهبردهای جدیدی برای غلبه بر مشکلات و دستیابی به موفقیت کشف کنند (همان: ۱۳۹۸).

۲-۱۵- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر محتوی موسیقی و هنر

باتوجه به اینکه یادگیری مبتنی بر مغز هنر و موسیقی را در کانون توجه خود قرار می دهد (تلخابی، ۱۳۸۷) و اینکه هر شکلی از هنر شبکه های عصبی را درگیر می کند، هنرهای بصری و نمایشی می تواند توجه و حافظه را افزایش دهد. طراحی برنامه هنری می تواند عاملی برای کاهش استرس باشد. چندین نظریه در یادگیری مغز محور استفاده از هنر به عنوان وسیله ای برای تثبیت احساسات انسانی را حمایت کرده اند که باعث ایجاد ارتباطات عصبی جهت بازیابی دانش قبلی و ارتباط با تجارب کنونی با هدف ساخت معنا می شود (کاردان حلوایی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۴). در زمینه معلم، می توان گفت که استفاده از برنامه درسی مبتنی بر نمایش و هنر موجب افزایش لذت یادگیری می شود. هر نوع هنری شبکه های عصبی را فعال می کند و هنرهای بصری و نمایشی می تواند توجه و حافظه را تقویت کند. طراحی برنامه های هنری می تواند به کاهش استرس کمک کند. چندین نظریه در یادگیری مغز محور، هنر را به عنوان ابزاری برای تثبیت احساسات انسانی معرفی کرده اند که منجر به ایجاد ارتباطات عصبی برای بازیابی دانش قبلی و ارتباط با تجارب جاری می شود تا معنا ایجاد کند. نظریه هندل و دیگران (۲۰۱۱) در این زمینه حمایت می کند و فرصت هایی برای طراحی برنامه درسی فراهم می آورد که با مدل های سه بعدی در فرآیند یادگیری و تدریس انطباق یابد. مدل چهار بعدی آموزش اگر با استفاده از زیبایی شناسی انجام شود، بسیار معنادار است و تولید اندورفین ها را افزایش می دهد، به گونه ای که یادگیری به حداکثر توانایی خود می رسد (فاتح راد، محمد خانی، مصلح، ۱۴۰۰).

۲-۱۶- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر سازنده گرایی

یادگیری بسیاری از مفاهیم بر پایه تجربیات قبلی شکل می گیرد. منشأ این اصل به فلسفه سازنده گرایی برمی گردد؛ دانش آموزان دانش خود را بر اساس ارتباط بین دانش مفهومی جدید و یادگیری قبلی بنا می کنند. ارتباط دانسته های جدید با دانش قبلی فرصتی برای انواعی از یادگیری های معنادار به وجود می آورد (فاتح راد، محمدخانی، مصلح، ۱۴۰۰). سازنده گرایی در تعلیم و تربیت بدین معنی است که مربیان به یک شیوه کل گرایانه تفکر در خصوص یادگیری اعتقاد پیدا خواهند نمود که امری کاملاً متفاوت با روش تدریس مستقیم است. این دیدگاه بسیار تحت تأثیر معرفت شناختی پیازه است (شیخی فینی، ۱۳۸۱: ۶۶). حتی (۲۰۰۹) بر این باور است که معلمان تا جایی موفق هستند که دانش آموزان را از ایده های منفرد به ایده های چندگانه برسانند، سپس این ایده ها را به هم مرتبط سازند و بسط دهند تا این که دانش آموزان دانش را بسازند و بازسازی نمایند. دانش یا ایده ها مهم نیستند، بلکه ساخت دانش و ایده یادگیری است که مهم است (تاکوهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۹۱).

۲-۱۷- نقش معلم و دانش آموز در یادگیری مبتنی بر تمرین و تکرار

تکرار و تمرین در ماندگاری تغییرات مغزی مؤثر است (تلخایی، ۱۳۹۸ : ۴۹). و یک رابطه مستقیم بین ساعات تمرین و موفقیت وجود دارد. (وایتمن، کلهر، ۱۴۰۱ : ۶۴) نوری (۲۰۱۲) بر این باور است که علم عصب-تربیت از اهمیت تکرار در آموزش یک مفهوم حمایت می کند. تمرین و تکرار به تقویت پیوندها و شبکه های عصبی کمک می کند. تجربه به طور مداوم ارتباطات عصبی را تغییر می دهد و پردازش بیشتر اطلاعات در طول زمان، منجر به شکل گیری پیوندهای بیشتر، تقویت بهتر و در نتیجه بهبود حافظه می شود. این مفهوم نشان می دهد که دانش آموزان برای به خاطر سپردن اطلاعات نیازمند تمرین و تکرار هستند. در کلاس هایی که به شیوه مغز محور برگزار می شوند، یادگیرندگان هر بار به شیوه ای مشابه به تمرین و فعالیت نمی پردازند. (فاتح راد، محمد خانی، مصلح : ۱۴۰۰). به عبارت دیگر این موضوع از این قاعده تبعیت می کند که از آن استفاده کن یا دسترسی به آن را از دست بده. یعنی مسیرهای سیناپسی که مورد استفاده قرار نمی گیرند دستخوش هرس عصبی قرار می گیرند در صورتی که مسیرهای عصبی که به منظور یادگیری تکرار می شوند، باقی می مانند (نوری، ۲۰۱۲) نتایج تحقیق کارول دوک و تعداد دیگری از تحقیقات متقاعد کننده است : اگر ما می خواهیم دانش آموزان به اهداف بیشتری دست یابند، اگر ما بخواهیم کیفیت تدریس خود را بهبود بخشیم، اگر ما می خواهیم توانایی های خود را به عنوان رهبران مدرسه بهبود بخشیم، این کار نیازمند همه انواع تمرین ها و نه فقط یک نوع تمرین خاص است (وایتمن، کلهر، ۱۴۰۱ : ۶۲-۶۳).

بحث و نتیجه گیری

باتوجه به جایگاه محیط و فضای آموزشی در ارتقا یادگیری و آموزش فراگیران و همچنین جایگاه نقشی که معلم و دانش آموزان در فرایند یادگیری ایفا می کنند و با نظر به یافته های مبانی معرفت شناختی علوم اعصاب تربیتی در زمینه یادگیری، می توان بستری مناسب را برای بهبود نظام آموزشی در تعلیم و تربیت ایجاد کرد که سازگار بامغز باشد. در این پژوهش برخی از یافته های حاصل برای نقش محیط در یادگیری بر اساس مبانی معرفت شناختی علوم اعصاب تربیتی شامل: نقش محیط فیزیکی بر یادگیری، نقش امنیت و فشار روانی محیط بر یادگیری، نقش محیط واقعی و طبیعی و تعامل با آن بر یادگیری، نقش محیط های متنوع بر یادگیری نقش محیط های متنوع بر یادگیری، نقش محیط غنی بر یادگیری و نقش محیط های یکپارچه و انتگرال در یادگیری است و این همه موید این نکته است که در صورتی محیط که شامل تمامی امکانات و تجهیزات آموزشی، فضای آموزشی و اجتماعی که فرد در آن قرار می گیرد، بیشترین کارایی را خواهد داشت که منطبق با ساختار و کارکردهای طبیعت مغز انسان طراحی شود و یافته های به دست آمده برای نقش معلم و دانش آموز در زمینه یادگیری شامل: ساختن شبکه های عصبی جدید در مغز، یادگیری مبتنی بر یکپارچه بودن مغز، یادگیری اجتماعی و نیابتی، یادگیری مبتنی بر هیجان و عواطف، یادگیری مبتنی بر ارزشیابی و بازخورد، یادگیری مبتنی بر تجارب چند حسی، یادگیری مبتنی بر درگیری کل فیزیولوژی بدن، یادگیری مبتنی بر توجه، یادگیری مبتنی بر پردازش های کلی و جزئی، یادگیری مبتنی بر جستجوی معنا و الگوسازی، یادگیری مبتنی بر چالش و تهدید و ترس و اضطراب، یادگیری مبتنی بر تفاوت های فردی و منحصر بودن، یادگیری مبتنی بر دو نوع سیستم حافظه (فضایی و یادگیری طوطی وار)، یادگیری مبتنی بر فرایندهای هوشیار و ناهوشیار، یادگیری مبتنی بر محتوی موسیقی و هنر، یادگیری مبتنی بر سازنده گرایی و یادگیری مبتنی بر تمرین و تکرار است و این یافته ها بیانگر آن است که افزایش کارایی نقش معلم و دانش آموز در فرایند یادگیری زمانی بیشترین تأثیر را خواهد داشت که دانش آنان در زمینه مغز بیشتر شود. معلمان و اساتید می توانند از یافته های این پژوهش که منطبق با ساختارهای و کارکردهای مغز است جهت ارتباط و تعامل سازنده با دانش آموزان در امر آموزش و یادگیری استفاده کنند. همچنین صاحب نظران و دست اندرکاران تعلیم و تربیت

می‌توانند جهت ساماندهی و ساخت تجهیزات و لوازم آموزشی و ایجاد فضای منطبق با علوم اعصاب تربیتی در زمینه فراهم آوردن بستری مناسب برای افزایش کیفیت بخشی در امر تعلیم و تربیت و به‌ویژه فرایند یاددهی و یادگیری در کلاس درس استفاده کنند.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از رساله دکتری است و از اساتید راهنما و مشاور که صمیمانه در تمامی مراحل پژوهش نقش داشته‌اند تشکر می‌گردد.

مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری قادر فراقی با عنوان «تبیین مبانی معرفت شناختی علوم اعصاب تربیتی به منظور استخراج دلالت های تربیتی آن درحوزه یادگیری»، استاد راهنما دکتر محسن فرمهینی فراهانی، دانشگاه شاهد تهران، تاریخ تصویب پیشنهاد (پروپوزال) ۱۴۰۱/۱۲/۳- شماره رهگیری ثبت ۱۷۷۷۳۷۸ می باشد.



منابع

Ashraf R, Abdoli B, Khosrowabadi R, Farsi A. Effects of model type on mirror neurons activity during observation of a motor skill . *Advances in Cognitive Sciences* 2019; 21 (2):132-140

URL: <http://icssjournal.ir/article-1-899-fa.html>.

Association of Neurological Sciences (2019) *Brain Facts: A Primer on the Brain and Nervous System* , translated by Mahnaz Kosi and Namdar Yusuf Vand, Kermanshah, Razi University Publishing Center.

Babaei B, Bakhtiar, Shabani Varki B, Javidi Kalate, Jafarabadi T, Moghimi, A . (2017) *Embodiment Learning: A Critique of Neurophilosophy Approach to Cognition and Learning*., Tarbiat bi-quarters, 4(3), 61-90 .

Battro, A; Fischer, K. W, Le'na, P.J(2019) *The Trained Brain*, translated by Mahmoud Talkhabi and Ali Nouri, Tehran, Koresh Publishing House, second edition.

Baratali M , Yousefy A , Keshtiaray N, Saboori M . (2016). The fundamental insights derived from the findings of Neurological sciences for education: a systematic review of international documents. *Publication: Research in curriculum planning*, 13(48) ,1-13.

Biyabangard, Ismail (1999). *A guide for parents and teachers in raising and teaching children*. Tehran: University Publishing Office.

Caine, R. N ; Caine, J; McClentick, C; Klimak, K (2009) *The principle of teaching - learning in practice*, translated by Asghar Nouri Imamzadei, Isfahan, published by nashreh nevashteh.

Caine ,N.R, Caine ,J. (2005).12 *Brain / mind learning principlerts in action*.Crowin Press.california

9-Churchland, P (2013) *Matter and Consciousness*, translated by Amir Gholami, Tehran, markaz publication.

Dadashzadeh S , Fathi Azar E , Maleki Avarsin S , Khadivi A. (2021) *Determining and Explaining the Principles of Learning Based on Cognitive Processes in the Brain* , *Publication: Education and evaluation*, 13(52) , 36-58.

D'Alessio, C, (2011). *Il contributo delle neuroscienze all'epistemologia pedagogica. Verso un nuovo paradigma* , *STUDI E RICERCHE* , Dossier 2: Around the D'Alessio mind, Università degli Studi di Salerno - chdalessio@unisa.it
D'Alessio .

Durrani, K, Alizadeh, Y, Rezaei, S . (2015). *Cognitive neuroscience and education, The second scientific-research conference on educational sciences and psychology of social and cultural injuries in Iran* , Tehran.

Edelman, G (2016) Language and Consciousness, translated by Reza Nilipour, Tehran, Nilufar Publications.

ElAdl AM, Saad MA. (2019) Effect of a brain-based learning program on working memory and academic motivation among tenth grade Omanis students. International Journal of Psycho-Educational Sciences; 1:42-50.

Fatehrad Gh , Mohammadkhani K , Mosleh M. (2021). Identifying factors affecting the quality of education (based on brain-based learning), Educational Administration Research Quarterly, 12(47), 41-52.

Fathi Vajargah, Korosh (2009). Principles and concepts of curriculum planning. Tehran: Bal Publications

Goswami, U. (2008) ‘‘Principles of learning, Implications for Teaching: A Cognitive Neuroscience Perspective’’ Journal of Philosophy of Education,

Haider Tabar M . (2003). Principles of brain-based learning, Bahman Teacher Development, 179, 42-44.

Hendel-Giller R, Hollenbach C, Marshall D, Oughton K, Pickthorn T, Schilling M, et al. (2011) The neuroscience of learning: A new paradigm for corporate education. St. Louis, Missouri (USA): The Maritz Institute.

Jensen, E . (2021). Brain and Education, translated by Lili Mohammad Hossein and Sepideh Razavi, Tehran, Burhan School Cultural Institute (School Publications), fifth volume.

Kardan Helvai, Z , Fathi Azar, I , Adib, Y, Mahdizadeh Fanid, L . (2018). Determining the learning principles of neuro-educational using exploratory study and explaining its educational implications, Education Strategies in Medical Sciences, 11(6), 47-57.

Kharrazi S K, Talkhabi M . (2017). Foundations of Cognitive Education, Tehran, Samt Organization Publications. Volume 3 .

Mehdizadeh Moghadam Arani M . (2011). Explanation of position of the brain-based curriculum In Educational system , For Degree of Master of Science in curriculum Planning , University of Kashan , Faculty of Humanistic Department of humanistic Science.

Mohammadi, Adel; Rostaminejad, Mohammad Ali; Mohsen, Aiti (2022) Content features and goals of electronic curriculum from the perspective of cognitive neuroscience theory, Journal of New Advances in Psychology, Educational Sciences and Education, 5th year, number 49.

Momeni Rad, Akbar; Khadijah Aliabadi; Fardanesh, Hashem; Mazini, Nasser(2014)

Qualitative content analysis in research tradition: nature, stages and validity of the result, Quarterly of Educational Measurement 4(14) , 187-222.

Nouri A . (2017). Neuroscience Bases of learning and Education, Tehran, Samt. [Persian].

Nouri, A . (2022) Teaching and educational neuroscience, Fatemi Publications, First edition.

Nouri, A . (2024), Neuroconstructivism curriculum design model, Curriculum Iranian encyclopedia.

Nouri A, Mehrmohammadi M. (2012) Defining the Boundaries for Neuroeducation as a Field of Study. Educ Res J.;27(1/2):1

NRC (National Research Council). (2000). How people learn: Brain, mind, experience, and school. Washington, D.C: National academic press.
Paul Howard, Jones (2018) Introduction to Neuro-Educational Research, Neurosciences, Educational Sciences and the Brain: , translated by Seyyed Kamal Kharazi, Tehran Semt, 4th edition.

Sadat Mansouri, Mohammad (2019) Knowledge and Mind: An Introduction to Epistemology and Philosophy of Mind, Tehran, Arjmand Publications.
Saifi S, Ebrahimigavam S, Farokhi N, (2010). Effect of brain - based learning on comprehension and pace of learning of Grade 3 primary school students, Journal of educational innovations , 9(2), 45-60. .

Sharfi, H. (2019). The inseparability of the elements of experience in the teaching-learning environment: passing from the nerve of Churchland's philosophy to the nerve of Varla's phenomenology, PhD thesis, Ferdowsi University of Mashhad, Faculty of Educational Sciences and Psychology.

Shafaei S, Haghani F, Talkhabi M, Yarmohammadian M H. (2022). Effective educational measures to improve learning based on educational neuroscience studies: a review. Iranian Journal of Medical Education , 22 ,294-304.

Shaarinejad, Ali Akbar (2008). Psychology of Culture and Education. Tehran: Amir Kabir Publications.

Sheikhi fini A A. (2004). Constructivism: an Introduction and Evaluation, Advances in Cognitive Sciences , 4 (3) ,65-73 .

Thagard, P(2010). Cognitive Science. The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edward N. Zalta (ed).

Talkhabi M. (2010). Research in Education: Science or Philosophy? Implications of Cognitive Science Methodology for Education, Advances in Cognitive Sciences , 11 (4) ,75-85.

Talkhabi, M . (2019). Cognition and Education (Cognitive Principles of Education), Tehran, Samt.

Talkhabi M. (2019) Learning activities: design, implementation and evaluation, ,moassesh farhangi honari Angareh.

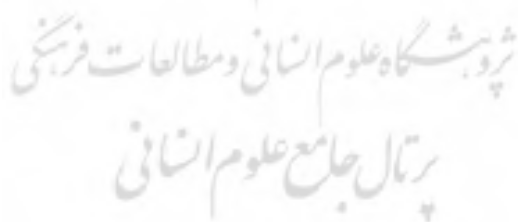
Tokuhamma-Espinosa, T . (2019). Mind, learning and education, translated by Mahmoud Talkhabi, Tehran, Angareh Cognition and Education Publishing House.

Tufekci, S. & Demirel, M. (2009). The effect of brain based learning on achievement, retention, attitude and learning process. World Conference on Educational Sciences. http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_199010_caine.pdf.

Whitman, G. Kelleher I (2022). Neuro Teach Brain science and the future of education, Translated by Bijeh Babaei, Ehsan Qadiri Hessari, Zahra Sharifian and Haddadah Saadatifar, Mashhad, cheshm andaze Qutb Publications, first edition.

Wolff P . (2012). Brain and learning process; Adaptation of teaching-learning methods and the functioning of the human brain, translated by Daud Abolghasmi, Tehran, Madrasah Cultural Institute (Madrasah Publications), 5th edition.

Yarmohammadean M , Froguy A , Jafari E , Gholtash A(2008) Critical Survey of Curriculum Elements in the Progressive and Conservative Citizenship Educational Approaches, Curriculum Planning Quarterly, Volume:5 Issue: 17



Explaining the role of the environment and the role of the teacher and student in learning, based on epistemological foundations Educational neuroscience

Abstract

The purpose of this article is to explain the role of the environment and the role of the teacher and student in learning based on the epistemological foundations of educational neuroscience. In this research, the epistemological foundations of educational neuroscience have been explained with the documentary method and qualitative content analysis, and then, using epistemological propositions, the role of the environment and the role of the teacher and student have been deduced and analyzed. Some of the findings for the role of the environment in learning based on the epistemological foundations of educational neuroscience include: the role of the physical environment on learning, the role of security and psychological pressure of the environment on learning, the role of the real and natural environment and interaction with it on learning, the role of environments Diverse on learning, And some findings obtained for the role of teacher and student in learning include: building new neural networks in the brain, based on brain integration, social and vicarious learning, learning based on emotion and emotions, learning based on evaluation and feedback, learning It is based on multi-sensory experiences, learning based on the involvement of the whole body physiology, learning based on attention, learning based on general and detailed processing, learning based on searching for meaning and modeling, learning based on challenges and threats and fear and anxiety. The obtained results can be used to increase the quality of education and especially the teaching and learning process in the classroom.

Keywords: educational neuroscience, epistemology, role of environment, role of teacher and student, learning.