

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی^۱

قادر فراقی^۲

محسن فرمهینی فراهانی^۳

محمدحسن میرزاحمدی^۴

چکیده

هدف مقاله حاضر استخراج اهداف و اصول یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی است. در این پژوهش با روش اسنادی و تحلیل مفهومی، مبانی نوع اول و نوع دوم معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی تبیین شده‌اند و سپس از روش استنتاجی پیش‌رونده (اصلاح شده فرانکنا)، اهداف و اصول یادگیری بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی، با استفاده از دو قیاس عملی حاصل گردیده‌اند. برخی از اهداف به‌دست‌آمده از این روش عبارت‌اند از «مرتبط با زندگی، توصیف راه‌حل‌های مسئله و یادگیری، مطالعه ذهن در همه ابعاد، یادگیری بهینه، آموزش بر اساس تفاوت‌های فردی، تولید دانش معتبر و مفید» و برخی اصول به‌دست‌آمده با توجه به این اهداف و مبانی نوع دوم شامل: اصل بدنمندی، اصل یادگیری غیرخطی، اصل تغییر مغز، اصل هوشیاری آرمیده، اصل یکپارچگی مغز، اصل ایجاد توجه و تمرکز بر یادگیری است. از نتایج این پژوهش می‌توان برای بهبود و بهسازی فرایند یادگیری فراگیران در کلاس استفاده نمود. هرچند برای اعتباربخشی بیشتر، نیاز به ترکیب این یافته‌ها و علوم تربیتی است به این ترتیب می‌توان با ترکیب این دو عرصه، پیشرفت‌های بزرگی در زمینه یادگیری به عمل آورد.

کلید واژه‌ها: معرفت‌شناختی، علوم اعصاب تربیتی، یادگیری، اهداف یادگیری، اصول یادگیری

۱. این مقاله مستخرج از رساله دکتری با عنوان «تبیین مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی به منظراستخراج دلالت‌های تربیتی آن درحوزه یادگیری» است.

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

۳. استاد گروه علوم تربیتی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران (استاد راهنما و نویسنده مسئول)

farmahinifan@gmail.com

۴. استاد گروه علوم تربیتی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران (استاد مشاور)

mir.educated@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله؛ ۱۴۰۳/۳/۳۱ تاریخ پذیرش؛ ۱۴۰۳/۶/۱۱

مقدمه

علوم‌شناختی از دانش‌های جدید است و می‌توان آن را به «دانش مطالعه مغز، ذهن، هوش و فرایندهای مرتبط با آنها تعریف کرد» (عباس‌زاده، ۱۴۰۰: ۲۰۹). هدف علوم‌شناختی، ارائه چارچوبی است که زمینه مشترک بین تمام رشته‌های مختلف دانشگاهی را که ذهن را مطالعه می‌کنند، فراهم آورد و نشان می‌دهد که آنها چگونه با یکدیگر مرتبط هستند (Bermudez, 2022: 97). علوم اعصاب نیز که به‌عنوان یکی از زیرمجموعه‌های علوم‌شناختی است با بهره‌گیری از روش‌های نوین تصویربرداری عصبی به مطالعه ساختار و کارکردهای مغز می‌پردازد (نوری، ۱۳۹۶). علوم اعصاب شناختی و تربیت می‌توانند با یکدیگر به طور مستقیم تعامل کنند، به دلیل اینکه تربیت‌شناسان می‌توانند اطلاعات در مورد بهترین روش یادگیری مغز به مثابه اندام زیستی یادگیری را از مطالعات علوم‌شناختی اعصاب کسب کنند (Homas, 2019). علوم اعصاب تربیتی به‌عنوان یک عرصه جدید توانسته است تعلیم و تربیت و فرایند آن را تحت تأثیر قرار دهد و نظریات در این باب، افق‌های تازه‌ای به جریان تعلیم و تربیت گشوده است؛ لذا پرداختن به مبانی و اصول علوم اعصاب تربیتی بر اساس مبانی معرفت‌شناختی، برای بهبود و بهسازی فرایندهای تدریس و یادگیری و تعامل درست معلم و دانش‌آموز برای دست یافتن به یک نظام مطلوب آموزشی بسیار مهم تلقی می‌شود. دانشمندان علوم‌شناختی به مطالعه چگونگی یادگیری و نحوه ذخیره، سازماندهی و یادآوری دانش، ادامه می‌دهند. هرچه این فرآیندهای پیچیده بهتر درک شوند، پیشنهاد و ارزیابی ابزارهای خاص برای برقراری ارتباط مؤثر دانش‌آسان‌تر خواهد بود (Bermudez, 2022: 485).

بسیاری از سؤالاتی که دانشمندان شناختی در صدد پاسخ به آنها هستند، در ابتدا توسط فلاسفه مطرح گردیده‌اند (علاقبند راد، ۱۳۸۳: ۱۱۰). با توجه به اینکه علوم‌شناختی با حوزه‌های گوناگونی درگیر است و از آنها تغذیه می‌کند، بر بسیاری از آنها نیز تأثیر گذاشته است. در حوزه فلسفه، این تأثیر بیشتر در معرفت‌شناسی و فلسفه ذهن بوده است (بیابانکی، ۱۳۹۸: ۵۰). از آنجا که علوم‌شناختی در صدد توصیف انواع راه‌های حل مسئله و

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۹۵

یادگیری است و به تبیین چگونگی انجام فعالیت‌های ذهنی می‌پردازد، پیامدهای مهمی در تعلیم و تربیت خواهد داشت (تلخایی، ۱۳۸۸: ۸۴). همچنین با در نظر گرفتن اینکه مفروضات فلسفی و معرفت‌شناسی در علوم اعصاب، در تعلیم و تربیت تأثیر دارد (خرازی و تلخایی، ۱۳۹۶) و با دانستن اینکه روش‌های تدریس و یادگیری نزدیک‌ترین ارتباط را با معرفت‌شناسی یا نظریه شناخت دارند (رضایی، پاک‌سرشت، ۱۳۸۷: ۱۴). بر این اساس هرچه معرفت و آگاهی ما نسبت به بنیادی‌ترین فرایندها در حوزه تعلیم و تربیت، یعنی فرایند یاددهی و یادگیری افزایش یابد، این فرایند انتقال معلومات و اطلاعات از معلم به دانش‌آموز تسهیل‌تر می‌شود و یکی از بهترین این روش‌ها، مطالعه مغز و ذهن و علوم اعصاب تربیتی است و این در صورتی ممکن می‌شود که دانش و شناخت بیشتری در این عرصه به دست آوریم و بهترین راه کسب دانش و شناخت، استفاده از مبانی فلسفی به‌ویژه معرفت‌شناختی آن است.

از طریق مبانی معرفت‌شناختی می‌توان از ماهیت ذهن و مغز در علوم‌شناختی، دانش و شناخت عمیقی حاصل کرد و سبب معرفت و آگاهی نسبت به علوم اعصاب تربیتی در حوزه تعلیم و تربیت به‌ویژه فرایند یادگیری شد. از سوی دیگر چون این دو حوزه دانش، اثر متقابل با یکدیگر دارند در نتیجه، پیشرفت دانش در این حوزه می‌تواند سبب بالندگی در حوزه‌های دیگر علوم‌شناختی شود. همچنین با توجه به تأثیر معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی در افزایش دانش تعلیم و تربیت، این معرفت می‌تواند دیدگاه ما را نسبت به مقوله تدریس و یادگیری تغییر داده و یک کاربست عملی در آموزش برای برنامه‌ریزان و اندیشمندان و معلمان و صاحب‌نظران به وجود آورد و رفتارها و عملکردهای متخصصان این حوزه را تغییر داده و در نتیجه شاهد افزایش کیفیت‌بخشی، بهبود و بهسازی در تعلیم و تربیت و تمامی عناصر آن شود؛ بنابراین در این پژوهش سعی شده است که از منظر فلسفی و مبانی معرفت‌شناختی آن، به تبیین علوم اعصاب تربیتی، یعنی پی‌بردن به ماهیت و اعتبار علوم اعصاب تربیتی؛ و بهره‌گیری از آن به منظور استخراج دلالت‌های تربیتی آن در حوزه یادگیری و همچنین اهداف و اصول یادگیری مبتنی بر معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی، پرداخته شود و این ویژگی تحقیق، سبب شده است که این پژوهش را از دیگر پژوهش‌های انجام شده متمایز کند. در نتیجه این سؤال را می‌توان برای این پژوهش مطرح

کرد که «مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری چیست؟ و اصول و اهداف آن کدام‌اند؟»

سؤالات پژوهش

۱. مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟
۲. اهداف یادگیری مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟
۳. اصول یادگیری مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟

روش‌شناسی

در این پژوهش، در پاسخ به سؤال اول، باید ابتدا به روش اسنادی و تحلیل مفهومی و با استفاده از بررسی و جستجو در متون علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری، مبانی معرفت‌شناختی آن در حوزه یادگیری تبیین شود و پس از استخراج مبانی واقع‌نگر نوع اول و نوع دوم و تعیین بایدهای حیاتی علوم اعصاب تربیتی، با به کار بردن روش استنتاج پیش‌رونده و با استفاده از یک قیاس عملی، اهداف مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی تعیین گردد. به این صورت که با ترکیب بایدهای حیاتی (گزاره‌ای ای حاوی «باید» ناظر به نیاز و خواست اولیه و اصلی) با گزاره‌های واقع‌نگر، نتیجه‌ای حاصل می‌شود که به صورت هدف بنیادین در فلسفه‌های تعلیم و تربیت هنجارین مشخص می‌شود. الگوی به کار برده شده در پژوهش حاضر برای پاسخ به سؤال دوم، قیاس عملی فرانکنا است که توسط باقری، در کتاب «درآمدی بر فلسفه تعلیم و تربیت جمهوری اسلامی ایران» برای استنتاج اهداف و اصول تعلیم و تربیت به کار برده شده است (باقری، ۱۳۹۸). استنتاج پیش‌رونده روشی از نوع عقلانی و استدلالی با قدرت تبیینی بالا است که اعتبار برون دینی هم دارد.

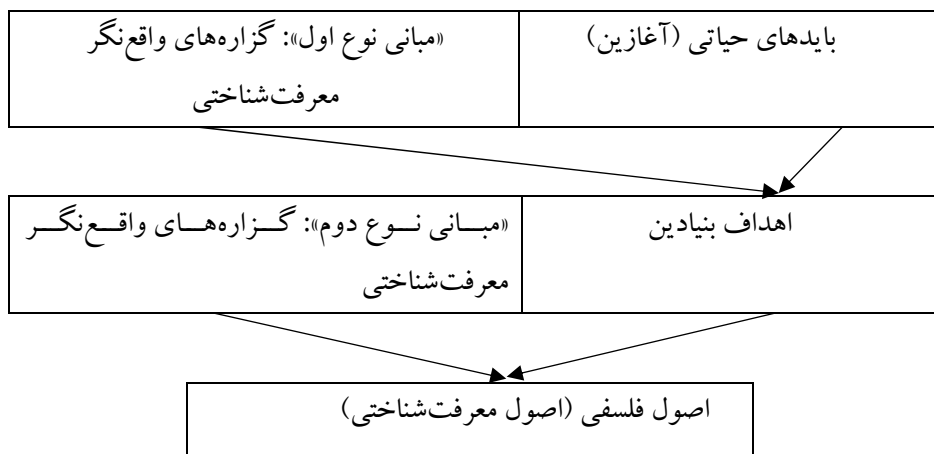
یافته‌ها

۱. مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟

مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی، بستری را فراهم می‌آورد تا بتوان از آن گزاره‌های تجویزی چون اهداف و اصول را استخراج کرد. در روش استنتاج قیاس عملی پیش‌رونده، جهت از مقدمات به سمت نتایج می‌باشد. براین اساس ابتدا مقدمات یعنی بایدهای

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۹۷

آغازین و گزاره‌های واقع‌نگر فلسفی یا الاهیاتی در نظر گرفته می‌شود و از آنها اهداف یا اصول بنیادین استنتاج می‌شوند (باقری، سجادیه، توسلی، ۱۳۸۹) به این صورت که با ترکیب بایدهای حیاتی (گزاره‌ای حاوی «باید» ناظر به نیاز و خواست اولیه و اصلی) با گزاره‌های واقع‌نگر، نتیجه‌ای حاصل می‌شود که به صورت هدف بنیادین در فلسفه‌های تعلیم و تربیت هنجارین مشخص می‌شود (باقری، ۱۳۹۸) و برای استنتاج اصول تربیتی باید از اهداف تربیتی و گزاره‌های واقع‌نگر فلسفی، الهیاتی، علمی به منزله مقدمات یک استدلال قیاس عملی استفاده کرد که نتیجه‌اش اصلی از اصول تعلیم و تربیت خواهد گشت (همان: ۱۳۹۸). در الگوی فرانکنا، گزاره‌های واقع‌نگر می‌توانند شامل فرضیه‌های تبیین‌کننده، نظریه‌های روان‌شناختی، یافته‌های تجربی، پیش‌بینی‌ها و نظیر آن باشند. همچنین، آنها می‌توانند شامل گزاره‌های معرفت‌شناختی، متافیزیکی یا الاهیاتی باشند (باقری، سجادیه، توسلی، ۱۳۸۹). برای رسیدن به اهداف و اصول مبتنی بر معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی باید به دو نوع مبانی دست یابیم. مبانی نوع اول؛ این مبانی در تعیین ویژگی‌های اهداف اساسی تعلیم و تربیت و نیز ساختار مفهوم تعلیم و تربیت تأثیر دارد... مبانی نوع دوم، این مبانی در تعیین اصول تعلیم و تربیت تأثیر دارد (باقری، ۱۳۸۷: ۷۴-۷۳) برای تعیین اهداف، به مبانی نوع اول نیاز داریم. بر اساس الگوی فرانکنا که باقری آن را بومی‌سازی و کامل کرده است، باید مراحل زیر مورد توجه قرار بگیرد:



نمودار ۱. تعیین اهداف بنیادین و اصول معرفت‌شناسی بر اساس روش استنتاج اصلاح شده فرانکنا (باقری، ۱۳۹۸)

مبانی معرفت‌شناختی نوع اول، شامل گزاره‌هایی در سه حیطه هستی‌شناختی، ارزش‌شناختی و معرفت‌شناختی است که هدف و مفهوم آموزش و پرورش علوم اعصاب تربیتی و شناختی را مشخص می‌کند که در این پژوهش فقط سعی شده است که به مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی پرداخته شود. این مبانی مطابق نمودار ۱ جنبه توصیفی داشته و در واقع باعث تحقق اهداف کلی و بنیادین علوم اعصاب تربیتی خواهد شد که با عبارت «مبانی معرفت‌شناختی نوع اول» مطرح می‌شوند. این مبانی باید بتوانند اهداف کلی و بنیادین علوم اعصاب تربیتی را تبیین کنند؛ بنابراین با تعمق و بررسی در مقالات و کتب مربوط به علوم اعصاب تربیتی، مهم‌ترین مبانی نوع اول شامل موارد زیر می‌باشد:

۱-۱. یادگیری حاصل ساختن شبکه‌های عصبی جدید در مغز است

مغز انسان حدود ۱۰۰ بیلیون سلول عصبی دارد و هر سلول عصبی می‌تواند هزاران پیوندگاه عصبی با سایر سلول‌های عصبی داشته باشد. تعداد پیوندگاه‌های عصبی یا سیناپس‌ها بستگی به میزان یادگیری فرد در یک حوزه خاص دارد که به صورت شبکه‌ای از پیوندگاه‌های عصبی پیچیده در ناحیه تخصصی مغز او پدیدار می‌گردد (خرازی، ۱۳۸۵: ۸۶). در واقع یادگیری از طریق پیوندگرایی و ایجاد شبکه‌های عصبی جدید صورت می‌گیرد (خرازی، تلخایی، ۱۳۹۶: ۹۴) یا به عبارت دیگر یادگیری در شبکه‌های عصبی صورت می‌گیرد (تلخایی، ۱۳۹۸: ۳۱) و در زمان تولد تعداد سیناپس‌ها به نسبت سطح آنها در بزرگسالان کم است. پس از دو ماه، و در ده‌ماهگی به اوج خود رسیده چگالی سیناپسی در بافت مغز به طور تصاعدی افزایش می‌یابد و از سطح بزرگسالان بیشتر می‌شود پس از آن، در حدود ۱۰ سالگی به سطوح بزرگسالان کاهش یافته و تثبیت می‌شود (OECD, 2000). ولی این شبکه‌های عصبی اولیه به قوت خود باقی نمی‌مانند، مگر آنکه به کار گرفته شوند؛ در غیر این صورت هرس و تنظیم می‌شوند و اغلب آنها از بین می‌روند. توانایی کودکان در یادگیری هر نوع زبان و صداها مختص آن، برخاسته از وجود چنین شبکه‌ای از پیوندگاه‌های عصبی پیچیده در مغز کودک است. البته در سنین بالاتر نیز یادگیری باعث پیدایش پیوندگاه‌های عصبی می‌شود، ولی به تلاش بیشتری نیاز دارد (خرازی، ۱۳۸۵: ۸۷-۸۶).

۱-۲. نقش هیجانات در یادگیری و تصمیم‌گیری و الگو سازی حیاتی است

الگوهای دارای بار هیجانی و عاطفی به درک مفاهیم و یادسپاری بهتر تجارب یادگیری و هدایت توجه افراد کمک می‌کنند (کاردان حلوائی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۳) احساسات و عواطف معنا را به کار می‌گیرند و یادگیری آتی ما را پیش‌بینی می‌کنند؛ زیرا همین عواطف‌اند که اهداف، باورها، تعصبات و انتظارات ما را در برمی‌گیرند (جنسن، ۱۴۰۰: ۱۹۷). هیجانات افزون بر اینکه در حافظه مفاهیم و اتفاقات ما تأثیر می‌گذارند، ضمن تنظیم رفتارهای ما، در سازماندهی به دنیای پیرامون ما نیز یاری می‌رسانند. بدون دستیابی لازم به عکس‌العمل‌های اجتماعی و هیجانی، مؤلفه‌های اصلی فرهنگ و یادگیری موقعیت‌های دنیای واقعی مؤثر نخواهند بود. هیجانات هم یکی از عناصر مهم در تصمیم‌گیری هستند که فرصت پاسخگویی شایسته با موقعیت‌های مختلف را فراهم می‌کنند. مطالعات نشان می‌دهد که سیستم‌های نورویولوژیکی که تصمیم‌گیری را پشتیبانی می‌کنند همان نظام‌هایی‌اند که از رفتارهای اخلاقی و اجتماعی پشتیبانی می‌کنند. در حقیقت هیچ نوع تصمیم‌گیری بدون درگیری سطوح هیجانی انجام نمی‌گیرد (نوری، ۱۳۹۶). از سوی دیگر هیجانات می‌توانند هم تقویت‌کننده یادگیری و هم بازدارنده آن باشند. از یک طرف مغز ما به گونه‌ای طراحی شده است که به تجارب دارای مؤلفه هیجانی توجه می‌کند؛ از طرف دیگر، تجارب هیجانی ناخوشایند و تهدیدکننده، بادامه را وادار به پاسخ جنگ و گریز می‌کند. در این شرایط، هیجان بر شناخت غلبه می‌کند و بخش تفکر مغز کارآمدی زیادی ندارد (همان، ۱۱۴).

۱-۳. سیستم عصبی به عنوان یک سامانه پردازش اطلاعات عمل می‌کند

تفکر آدمی همانند برون‌داد رایانه، حاصل پردازش اطلاعات است. بدین ترتیب، پردازش اطلاعات نگاهی کارکردی یا عملیاتی به ذهن دارد؛ بدین معنا که به ذهن همچون سیستمی برای دستیابی به اطلاعات و پردازش آن و در نهایت تولید دانش می‌نگرد. (خرازی، تلخایی، ۱۳۹۶: ۴۸) دانشمندان علوم شناختی ذهن انسان را شبکه پیچیده‌ای می‌دانند که اطلاعات را دریافت، نگهداری و بازیابی می‌کند و می‌تواند آن را تغییر شکل یا انتقال

دهد. عملیات ذکر شده را پردازش اطلاعات و این پارادایم را رویکرد پردازشی می‌خوانند. اطلاعات از جهان خارج از طریق گیرنده‌های حسی ما (مثل بینایی یا شنوایی) به داخل شبکه پردازشگر (ذهن) راه می‌یابند، در حافظه نگهداری و در فرایند تفکر پردازش می‌شوند. خروجی‌های این پردازش می‌تواند گفتار یا رفتار حرکتی باشند. البته، باید توجه داشت که اطلاعات در این رویکرد معنای بسیار وسیعی دارند و شامل تمامی دریافت‌های انسان از جهان خارج به علاوه تمامی مفاهیم و ادراکاتی می‌شود که درون ذهن انسان به صورت فطری یا اکتسابی وجود دارند (Thagard, 2010, 1-2).

۲- اهداف یادگیری مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟

برای تعیین اهداف کلی و بنیادین، مطابق نمودار ۱ باید ابتدا به پی‌ریزی قیاس عملی پرداخت که منجر به تعیین هدف‌های کلی می‌شود؛ بنابراین طبق دستورالعمل استخراج برای دلالت‌ها، باید در ابتدا به کشف «بایدهای حیاتی علوم اعصاب تربیتی» پرداخته شود که در حکم مقدمه نخست قیاس محسوب می‌شود و با توجه به بررسی مفاهیم علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری، بایدهای حیاتی باید پیرامون «بقای مغز» صورت بگیرد که مهم‌ترین مبنای معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی است و پس از آن باید «مبانی نوع اول» به عنوان مقدمه دوم قیاس، از بررسی متون مربوط به علوم اعصاب تربیتی استنباط شوند که نتیجه این قیاس، گزاره یا گزاره‌های هنجارینی خواهد بود که همان «اهداف بنیادین» نامیده می‌شوند که به دنبال آن هستیم. در ادامه به تبیین بایدهای حیاتی که از بررسی کتب و متون مربوط به علوم اعصاب تربیتی، به دست آمده است، پرداخته می‌شود.

۲-۱. بایدهای حیاتی علوم اعصاب تربیتی

وجود مغز برای بقا ضروری است، هدف اصلی تحولات مغز مدیریت فیزیولوژی، بهینه‌سازی بقا و تسهیل رشد است (تلخابی، ۱۳۹۸: ۵۸). نیازی نیست شما نگران کنترل ضربان قلب، تعرق، تنفس، ترشح هورمون‌ها یا سیستم ایمنی خود باشید، مغز این کارها را برای شما به طور ناخودآگاه و خودکار انجام می‌دهد (Wolff, 2012: 13). مغز انسان، مانند

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۱۰۱

سیستم ایمنی بدن، صرفاً برای بقا تعیین شده است (Trnikova, Petlak, 2012). در یک شخص هوشیار و آرام، انرژی و نیروی کافی برای بسیاری از کارکردهای مغز موجود است، اما در شرایط تجربه تهدید فیزیکی یا تصویری (ترس همراه با احساس درماندگی) مغز عمده انرژی خود را صرف بقای خویش می‌کند. بقا نیازمند یک پاسخ فوری و تقریباً آنی است؛ به همین دلیل بخش‌هایی از مغز انرژی مورد نیاز را از دست می‌دهند، درحالی که عمده انرژی در اختیار بخش‌های درگیر حفظ بقا قرار می‌گیرد (نوری، ۱۳۹۶: ۱۲۷). این بدین معنا است که در ابتدا مغز برای بقای خود فعالیت می‌کند و پس از اطمینان از بقای خود، شروع به فعالیت‌های عالی شناختی می‌کند. به عبارتی دیگر تا زمانی که مغز از انجام فرایندهای طبیعی خود ممنوع نیست، یادگیری رخ خواهد داد (Ramakrishnan. & Annakodi, 2013: 236). این در صورتی است که مغز برای بقای خود باید سالم باشد و به‌صورت مادام‌العمر به یادگیری و جستجوی معنا از طریق هیجان‌ات بپردازد.

۱-۱-۲. مغز سالم نیازمند یادگیری مستمر و فعالیت بدنی است

اگر بخواهیم از نظر ذهنی سالم بمانیم، یادگیری مستمر باید وجود داشته باشد (تاکاهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۶۳). مطالعات متعدد نشان می‌دهد که در اشخاصی که فعالیت بدنی منظمی دارند، یادگیری و حافظه آنها بهبود یافته است و خطر مبتلا شدن به زوال عقل کمتر شده است و همچنین افرادی که فعالیت‌هایی که نیازمند شناخت است را انجام می‌دهند یا کارهایی که سبب تحریک مغز می‌شود مانند: خواندن، حل جدول، معماها، نوازندگی یک ابزار موسیقی، سرعت کاهش شناختی آنها با بیشتر شدن سن، کاسته می‌شود. (انجمن علوم اعصاب، ۱۳۹۹). از سوی دیگر فعالیت بدنی و ورزش موجب کاهش فشار روانی و بهبود سلامت روانی و ذهنی می‌شود (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۱۴).

۱-۲-۲. یادگیری برای مغز حیاتی است.

بر اساس آنچه درباره مغز می‌دانیم، مغز انسان همیشه دغدغه بقا دارد و چیزهایی را یاد می‌گیرد که بقای آن را تضمین کند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۶۵). در حقیقت، حافظه برای بقا

ضروری است. ما انسان‌ها بدون قدرت یادگیری، ذخیره و یادآوری این که چگونه باید به خطرهای محیط جواب دهیم، کجا باید بدویم یا بجنگیم و حتی چگونه بدویم و یا بجنگیم، شانس کمی برای زنده بودن داریم. (Wolff, 2012: 89-90) در علوم اعصاب تربیتی با توجه به اینکه اهمیت حافظه در آن است که برای هویت و بقا ضروری است. حافظه و یادگیری با یکدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند و در واقع مطالعه یکی، مطالعه دیگری نیز خواهد بود. به زبان ساده، حافظه‌ها احتمال یک الگوی شلیک عصبی خاص در شبکه نورون‌ها هستند. در مغز اطلاعات دریافت شده توسط گیرنده‌های حسی به استثنای بویایی به تالاموس و از آنجا به قشر مخ فرستاده می‌شود؛ تالاموس به طور هم‌زمان اطلاعات را به بادامه نیز می‌فرستد. در صورتی که اطلاعات تهدیدی برای بقای یادگیرنده باشند، بادامه واکنش نشان می‌دهد و سازوکارهای ناخودآگاه فعال می‌شوند که ترشح هورمون‌ها و مواد شیمیایی اعلان دهنده تهدید و مقابله با آن را منجر می‌شوند؛ در غیر این صورت برای ثبت موقت به هیپوکامپ منتقل می‌شوند و مورد پردازش عمیق‌تر قرار می‌گیرند و سپس برای ثبت بلندمدت به بخش‌هایی از قشر مخ فرستاده می‌شوند که در پردازش اولیه دروندادهای حسی درگیر بوده‌اند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۴۳). یادگیری یکی از فرایندهای بقا و انطباق با محیط بوده است و از کارکردهای تکاملی بشر محسوب می‌شود (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۰۳)؛ بنابراین یادگیری و حافظه برای بقا نقش حیاتی دارد.

۳-۱-۲. مغز برای بقا نیازمند جستجوی معنا است

جستجوی معنا مایه بقای مغز است. مغز نیاز دارد که محرک‌های آشنا را ثبت کند و هم‌زمان به جستجوی محرک‌های نو و پاسخ به آن‌ها پردازد (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۲۰). همچنین جستجوی مغز ضامن حفظ بقاست و بنیانی برای فعالیت مغز به حساب می‌آید (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۳). Lorch & Hellal (۲۰۱۰). معتقد است برای مغز غیرممکن است که یاد نگیرد. نوزادان ذاتاً کنجکاو هستند و یادگیری جدید، سازوکار بقا است (تاکاهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۶۳) که این کار با الگوسازی صورت می‌گیرد. از آنجا که جستجوی معنا ذاتی است، افراد تمایل دارند به چیزهایی بیشتر توجه کنند که برای آنها معنی‌دار باشد و بقای آنها را تضمین کند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۳۵).

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تریقی ۱۰۳

۴-۱-۲. نقش عواطف در الگوسازی مغز حیاتی است

الگوهای دارای بار هیجانی و عاطفی به درک مفاهیم و یادسپاری بهتر تجارب یادگیری و هدایت توجه افراد کمک می‌کنند. مطالعه ابعاد هیجانی - فیزیولوژیکی مغز از دیدگاه زیست‌شناختی علمی جدید و بسیار مهم به شمار می‌روند. امروزه دانشمندان علم عصب، برای تشریح این اجزای ارزشمند از یادگیری، قدم‌های جدیدی برداشته‌اند (فاتح‌راد، محمدخانی، مصلح، ۱۴۰۰: ۴۹) عواطف در الگوسازی نقش حیاتی دارند (تلخایی، ۱۳۹۸: ۱۳۰). بادامه بر قشر مخ، تأثیر زیادی دارد. تعداد درون داده‌ها از بادامه به قشر مخ، بیشتر از قشر مخ به بادامه است. با وجود این، اطلاعات در هر دو طرف جریان دارند. طراحی این مدارهای بازخورد، به گونه‌ای است که تأثیر عواطف را اغلب بیشتر می‌کند. این تأثیر، همان ارزشی است که ما برای افکار، تعصبات، عقاید و استدلال‌هایمان قائل هستیم. در حقیقت، همان چاشنی عاطفی، و نه منطقی است که ما را زنده نگه می‌دارد (جنسن، ۱۴۰۰: ۱۵۹-۱۵۸). عواطف ما، همان شخصیت ما هستند و پایه‌ی اغلب تصمیم‌گیری‌های ما محسوب

اهداف بنیادین	نتیجه
	فهم ماهیت، ساختار و کارکردها و کنش‌های مغز و ذهن، مطالعه در همه ابعاد، یادگیری مرتبط با زندگی، تولید دانش معتبر و سودمند، تحقق یادگیری بهینه، آموزش بر اساس تفاوت‌های فردی، تنوع‌بخشی به راهبردهای تدریس، تغییر تصاویر ذهنی، حفظ تمامیت و کلیت مغز، بی‌پایگی ادعاهای اسطوره‌های عصبی، در پی پر کردن شکاف یادگیری و آموزش و ادغام آنها.
	مغز برای سالم‌بودن، یادگیرنده بودن، سرشار از عواطف بودن، جستجوگر معنا بودن، الگوساز بودن باید دربی فهم ماهیت و ساختار مغز در همه ابعاد، مرتبط با زندگی، تولید دانش معتبر و سودمند، تحقق یادگیری بهینه، آموزش بر اساس تفاوت‌های فردی، بی‌پایگی ادعاهای اسطوره‌های عصبی، در پی پر کردن شکاف یادگیری و آموزش و ادغام آنها باشد.

می‌شوند (همان: ۱۵۹). این بدان معناست که تصمیم‌های درست یا اشتباه ما می‌تواند بقا یا عدم بقا ما را باعث شود. از طرفی عواطف نه تنها تصمیم‌گیری صحیح ما را تسریع می‌کنند؛ بلکه به آنها کیفیت بهتر و ارزش بالاتری نیز می‌بخشند. (همان: ۱۶۶).

مقدمه دوم	۱. یادگیری حاصل ساختن شبکه‌های عصبی جدید در مغز است. ۲. عواطف و هیجانات در یادگیری، تصمیم‌گیری و الگو سازی نقش حیاتی دارند. ۳. سیستم عصبی به عنوان یک سامانه پردازش اطلاعات عمل می‌کند.	مبانی معرفت‌شناسی علوم اعصاب تربیتی نوع یک
مقدمه اول	مغز برای بقا باید، سالم، یادگیرنده، سرشار از عواطف، جستجوگر معنا، الگوساز باشد.	بایدهای حیاتی

جدول ۱. قیاس عملی تعیین اهداف بنیادین

۲-۲. اهداف بنیادین علوم اعصاب تربیتی

با توجه به جدول قیاس عملی تعیین اهداف کلی، شواهدی از علوم اعصاب تربیتی که بر اهداف کلی تأکید می‌کنند عبارتند از:

۲-۲-۱. توصیف راه حل‌های مسئله و یادگیری

Thagard (2005) معتقد است هدف علوم شناختی نه فقط توصیف انواع راه‌حل‌های مسئله و یادگیری، بلکه تبیین شیوه انجام این اعمال به وسیله ذهن است (تلخایی، ۱۳۸۸: ۷۶). در حل مسئله، علم ذهن، مغز، تربیت دقیق‌تر و کارآمدتر از تعلیم و تربیت صرف است. (تاکاهاما-اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۲۰). یادگیری مبتنی بر مغز، شیوه‌ای از تفکر درباره فرایند یادگیری است. این شیوه مجموعه‌ای از اصول، پایه‌های دانشی و مهارت‌هایی است که از طریق آنها ما بهتر می‌توانیم در رابطه با فرایند یادگیری، تصمیم بگیریم (Ramakrishnan. & Annakodi, 2013: 236). هدف از رشته علوم اعصاب آموزشی شناسایی و توسعه تکنیک‌هایی برای افزایش تجربه یادگیری است (Antonopoulou, Halkiopoulos, & Gkintoni, 2023:89).

۲-۲-۲. تبیین کارکرد ضعیف تفکر برای تصمیم‌گیری صحیح

Thagard (2005) بیان می‌کند علوم شناختی به دنبال تبیین کارکرد ضعیف تفکر نیز هست؛ مثل این که چرا و چه موقع مردم تصمیمات نادرست می‌گیرند. دانشمندان علوم شناختی تفکر را نوعی کامپیوتر می‌دانند و برای توصیف و تبیین نحوه حل مسئله و یادگیری از

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۱۰۵

استعاره محاسباتی^۱ استفاده می‌کنند (تلخابی، ۱۳۸۸: ۷۶). تلخابی در پیش‌گفتار مترجمان کتاب تاکوهاما - اسپینوزا بیان می‌دارد که هدف تعلیم و تربیت رسمی پرورش متفکرین مادام‌العمر است، نه فقط دانش‌آموزانی که امتحان را بگذرانند. با تفکر در چارچوب علم جدید ذهن، مغز، تربیت، ما می‌توانیم این هدف را به شکل تأثیرگذارتری باتکیه بر زمان و منابع ارتقا دهیم (تاکوهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۷).

یادگیری مبتنی بر مغز، شیوه‌ای از تفکر درباره فرایند یادگیری است. این شیوه مجموعه‌ای از اصول، پایه‌های دانشی و مهارت‌هایی است که از طریق آنها ما بهتر می‌توانیم رابطه با فرایند یادگیری، تصمیم‌گیری (Ramakrishnan, & Annakodi, 2013:236). یادگیری مبتنی بر مغز، راهی برای فکر کردن در مورد فرایند یادگیری است. این مجموعه‌ای از اصول و پایه دانش و مهارت‌هایی است که ما می‌توانیم از طریق آنها تصمیم‌گیری‌های بهتری در مورد یادگیری داشته باشیم (Jensen, 2008: 2).

۳-۲-۲. فهم ماهیت، ساختار و کارکردها و کنش‌های مغز و ذهن

هدف علم اعصاب شناختی فهم ماهیت، ساختار مغزی و کارکردهای مغزی یا کنش‌های ذهن است. رویکرد علم اعصاب شناختی رویکردی پردازشی است به این معنی که فعالیت یا کنش‌های ذهنی بر اساس نحوه پردازش خرده‌نظام‌هایی توضیح داده می‌شود که هریک مسئول انجام یک فعالیت ذهنی ویژه، مثل خواندن یک کلمه یا جمله، بازشناسی بصری اشیا یا انسان‌ها، و یا حل مسائل ریاضی هستند. این خرده‌نظام‌های پردازشگر بر اساس الگوهای فعالیت مغزی و اطلاعات ساختاری مغز تبیین می‌شوند. دانشمندان این رشته از روش‌های متنوعی برای مطالعه مغز استفاده می‌کنند، از قبیل بررسی تأثیر داروها و مواد شیمیایی روی مغز (نوروفارماکولوژی)، ثبت نوارهای مغزی (ERP, EEG)، ثبت تحریک سلولی تحریک مستقیم مغز حین عمل جراحی، مداخله غیرمستقیم در عملکرد مغز و تصویربرداری پیشرفته با استفاده از ابزارهایی مانند PET, fMRI, MEG و غیره. (درانی، علیزاده، رضایی، ۱۳۹۴: ۲) مغز انسان یک عضو استثنایی است که در آن رمز و رازهای بی‌شماری نهفته است و دارای ویژگی‌های مختلفی است که در هر لحظه از زمان باید مورد بررسی قرار گیرد؛ لذا

1. computational

درحالی که مغز میزبان هر نوع یادگیری است، این پرسش هیچ وقت نباید نادیده گرفته شود که بر اساس ساختار مغز، بهترین راه یادگیری چیست (Inci & Erten, 2010:1).

۴-۲-۲. مطالعه ذهن در همه ابعاد

هدف علوم شناختی مطالعه «ذهن در تمام ابعادش» است (آنتوویچ، دوانی، کامران زاده حسینی، ۱۳۹۵: ۹۷). اهداف در برنامه درسی مبتنی بر مغز، باید منتهی به حفظ تمامیت و یکپارچگی مغز باشد و در حیطه‌های کاملاً مرتبط با یکدیگر تدوین شود و منجر به تغییر تصاویر ذهنی در شخص شود (تلخابی، ۱۳۸۷).

۵-۲-۲. تحقق یادگیری بهینه

هدف این علم تعیین و توسعه روش‌هایی است که مدرسان و فراگیران می‌توانند برای بهبود یادگیری از آنها استفاده کنند (شفایی، حقانی، تلخابی، یارمحمدیان، ۱۴۰۱). هدف علوم اعصاب به عنوان یک دانش توصیفی، اکتشاف اصولی است که ساختار و کارکرد سیستم عصبی و نحوه یادگیری و رشد آن را توصیف می‌کند (نوری، ۱۳۹۶: ۳). همچنین هدف اساسی برنامه درسی نیز ایجاد شرایط بهینه برای یادگیری طبیعی مغز یادگیرنده است (همان: ۱۶۵). Fuller (2001) اعتقاد دارد یادگیری مبتنی بر مغز رویکردی در یادگیری و آموزش است که بر مبانی و اصول عصب‌شناختی استوار است و بر فراهم کردن شرایط، تجارب و راهبردهایی منطبق با یادگیری مغز به هدف تحقق یادگیری بهینه تأکید می‌کند. منطق یادگیری در این رویکرد، ورود اطلاعات از طریق نورون‌های سیستم عصبی محیطی و ایجاد تجربه جدید به واسطه نورون‌ها در مغز است. یادگیری در این تعبیر عصب‌شناختی عبارت است از فرایند تغییرات نسبتاً پایدار در سیناپس‌ها و شبکه‌های عصبی که در نتیجه تجربه یا همان تعامل با محیط در مغز رخ می‌دهد (شکینیا نیا، ۱۴۰۰، ۶۹).

۶-۲-۲. مرتبط با زندگی

هدف‌های برنامه درسی مبتنی بر مغز مرتبط با زندگی است (تلخابی، ۱۳۸۷). یادگیری معنادار با تمرکز به تجربه‌های زندگی واقعی و غنی‌سازی تجربیات، موقعیت‌هایی را برای یادگیری فراگیران مهیا می‌کند و از طریق طبقه‌بندی واحدهای اطلاعات در قطعات

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۱۰۷

سازمان یافته، بهبود پیدا می‌کند (سیف، ۱۴۰۰). بر پایه پژوهش‌های علوم اعصاب تربیت، برنامه درسی مبتنی بر مغز مربوط به زندگی است هیچ قسمتی از زندگی نیست که فراگیران در مورد آن یاد نگیرند. معلمان باید تدریس خود را بر اهداف زندگی یادگیرندگان سازگار کنند. سرانجام محقق شدن اهداف در برنامه درسی مبتنی بر مغز باید به تغییر تصاویر ذهنی بینجامد (Thurrodliyah, Prihatin, & Novenda.,2020).

۲-۲-۷. تدریس لذت بخش تر، شخصی تر و حرفه‌ای تر

Fischer et al (2007:3) این باور را داشتند که «اولین هدف ظهور علم، ذهن، تربیت ایجاد ارتباط بین زیست‌شناسی، علوم شناختی، رشد و علوم تربیتی است تا بتوان پایه مناسبی برای پژوهش‌های تربیتی خلق کرد.» و امیدوارانه انتظار توانایی تدریس مؤثرتر و کارآمدتر را داشتند (تاکاهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۱۸). دانش ذهن، مغز، تربیت، زمان و هزینه را در برنامه‌های تربیتی کاهش می‌دهد و به معلمان کمک می‌کند تا در تدریس خود موفق‌تر شوند (همان: ۲۰). زیرا هم نواقص آنچه دانش آموزان نیاز دارند را رفع می‌کنند و هم چگونگی تدریس بهتر را تبیین می‌کنند. در نتیجه، تدریس لذت بخش تر، شخصی تر و حرفه‌ای تر می‌شود (همان: ۲۰).

۲-۲-۸. تولید دانش معتبر و سودمند

یکی از اهداف اساسی رشته علوم اعصاب تربیتی، تولید دانش معتبر و سودمند (نوری، ۱۳۹۸: ۴) است. پاتریشیا چرچلند معتقد است که: دانش من وابسته به نورون‌های من است - به سلول‌های مغز من بستگی دارد. به طور دقیق تر آنچه من می‌دانم بستگی به پیکربندی خاصی از ارتباطات میان تریلیون‌ها نورون من و روی تعاملات عصبی شیمیایی بین نورون‌های متصل شده و مجموعه پاسخ‌های مختلف انواع نورون‌ها است (Churchland,2004:42).

۲-۲-۹. آشکار کردن بی‌پایگی ادعاهای اسطوره‌های عصبی

یکی دیگر از اهداف علوم اعصاب تربیتی، آشکار کردن بی‌پایگی برخی ادعاهایی است که اغلب، طرف داران یادگیری مبتنی بر مغز و با عنوان «اسطوره‌های عصبی» آنها را ترویج

۱۰۸. دوصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های معرفت‌شناختی، شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۴۰۳

می‌کنند (نوری، ۱۳۹۸: ۴) گاسوامی (۲۰۰۴) معتقد است نامعتبر بودن ادعاهای مذکور به خاطر آن است که این ادعاها ناشی از سوء تفسیر داده‌های عصب‌شناختی یا فراتیمیم یافته‌های پژوهشی ظهور نموده‌اند و در واقع پژوهش‌های کنونی علوم اعصاب بی‌اعتبار بودن آنها را آشکار ساخته است (نوری، ۱۳۹۰: ۴).

۱۰-۲-۲. تحقیقات کاربردی در زمینه یادگیری و آموزش

هدف علوم اعصاب آموزشی ایجاد تحقیقات پایه و کاربردی است که یک گزارش فرارشته‌ای جدید از یادگیری و آموزش ارائه می‌دهد که قادر به اطلاع‌رسانی آموزش باشد (Goswami, 2006). امروزه فرصتی جدید و تکرارنشده به پداگوژی ارائه شده است. وقتی نوبت به مطالعه عملکرد ذهنی در زمینه آموزشی می‌رسد، دانشمندان علوم اعصاب نمی‌توانند بدون راهنما کار کنند و از این نظر آموزش می‌تواند سهم بسیار ارزشمندی را ارائه دهد. پتانسیل آن در ویژگی چشم‌اندازهای آن نهفته است که می‌تواند به علوم اعصاب کارکردهای ذهنی را نشان دهد که برای دستیابی به درک پیچیده‌تر و عمیق‌تر از پویایی آموزشی باید مورد مطالعه قرار گیرد (D'Alessio, 2011: 96).

۱۱-۲-۲. پر کردن شکاف یادگیری و آموزش

هدف اصلی علوم اعصاب آموزشی، پر کردن شکاف بین این دو زمینه از طریق گفتگوی مستقیم بین محققان و مربیان، اجتناب از «واسطه‌های صنعت یادگیری مبتنی بر مغز» است. این واسطه‌ها در فروش «نورومیت‌ها» و درمان‌های احتمالی آنها منافع تجاری دارند (Goswami, 2006) و از سویی می‌توان به طور خلاصه گفت، این علم جدید یادگیری در تلاش برای پیوند دانش در خصوص مغز و ذهن با دانش در مورد برنامه درسی و پداگوژی است (Nouri, 2013). Corrado (2021) عقیده دارد که مطالعات مداخله تصویربرداری عصبی هیچ وضعیت شواهد خاصی برای مبنای عمل آموزشی ندارند و نتیجه می‌گیرد که این محدودیت‌ها را می‌توان با ادغام شواهد از علوم اعصاب شناختی و آموزشی حل کرد (Corrado, 2021).

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۱۰۹

۱۲-۲-۲. گسترش و ادغام دانش مبانی بیولوژیکی و علوم اعصاب برای یادگیری و آموزش

هدف علوم اعصاب آموزشی گسترش و ادغام دانش موجود در مورد مبانی بیولوژیکی یادگیری از علوم اعصاب در آموزش است (Antonopoulou, Halkiopoulos, Gkintoni, 2023). (Uttal, 2014) معتقد است یکی از اهداف محققان زیست‌شناسی کشف این که چه ارتباطی بین شناخت و رفتار با سازوکارهای زیست‌شناختی وجود دارد. برای مثال، تحقیق می‌کنند که چگونه هیپوکامپ یادگیری را ممکن می‌سازد؛ بدین ترتیب زیست‌شناختی، شناخت و رفتار باهم کار می‌کنند. آن‌ها به‌هیچ‌وجه مانع‌الجمع نیستند. آنها به سؤالات مرتبط با هم ولی نه یکسان پاسخ می‌دهند (Sternberg, Sternberg., 2022: 84).

۱۳-۲-۲. آموزش بر اساس تفاوت‌های فردی

Takahama-Espinoza (2010) خاطرنشان می‌سازد از آن جا که هیچ دو مغزی شبیه یکدیگر نیستند، برنامه‌ریزان تربیتی باید بپذیرند که عرصه اطلاعات به اشکال مختلف حسی در ارتقای یادگیری مؤثر است (بابایی، بختیار شعبانی ورکی، جاویدی کلاته جعفر آبادی، مقیمی، ۱۳۹۶: ۷۸). همچنین در کلاس‌های مبتنی بر مغز باور این گونه است که فراگیران منحصر به فرد هستند که دانش پیشین آنها همچون پایه و اساسی برای یادگیری جدید به کار می‌رود (Ozden, Gultekin, 2008).

۱۴-۲-۲. تنوع بخشی به راهبردهای تدریس و به حداکثر رساندن فرآیند یادگیری طبیعی مغز

هدف مطالعات پژوهشی مغز محور، شامل آموزش بر اساس تفاوت‌های فردی، تنوع بخشی به راهبردهای تدریس، و به حداکثر رساندن فرآیند یادگیری طبیعی مغز است (Duman, 2078: 2010). مغز دارای قابلیت پردازش چندگانه است و به طور طبیعی به روش موازی عمل می‌کند رهنمود آن به طور ضمنی دو پیام در پی دارد. اول اینکه، تحریک حواس چندگانه یادگیرندگان سبب درگیر شدن و فعالیت شبکه عصبی متفاوت می‌شود که به سبب

۱۱۰ «مصلحنامه علمی پژوهشی پژوهشهای معرفت‌شناختی»، شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۴۰۳

آن یادگیری و یادآوری ساده‌تر می‌شود. دوم تحقیقات مشخص می‌کنند یادگیری پیچیده است و قابلیت آن را دارد تا فرایندهایی را درگیر کند که به صورت هم‌زمان فعالیت می‌کنند که بیانگر حمایت از الگوی ماریچی در نحوه تقدم و تأخر ارائه محتوای برنامه درسی است (نوری، ۱۳۹۶).

۱۵-۲-۲. حفظ تمامیت و کلیت مغز

علاوه بر این اهداف برنامه درسی مبتنی بر مغز می‌بایست منجر به حفظ تمامیت و کلیت مغز شود و در حوزه‌ها یا حیطه‌های کاملاً مرتبط به هم تدوین گردند، (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۳۷). انسان‌ها سیستم یادگیری دارند که متکی به تعامل بین بدن و مغز است. یافته‌های علوم اعصاب از رویکردهای کل‌گرایانه مبتنی بر همبستگی بدن و ذهن، هیجان و شناخت حمایت می‌کند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۱۵).

۱۶-۲-۲. تغییر تصاویر ذهنی

در نهایت تحقق یافتن اهداف در برنامه درسی مبتنی بر مغز می‌بایست منجر به تغییر تصاویر ذهنی گردد (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۳۷). بسیاری از راهبردهای بهبود حافظه متکی به تصویرسازی‌های دیداری هستند. برای یادآوری یک چیز مهم، تداعی کردن با تصویری واضح می‌تواند مؤثر باشد (Thagard, 2023, 145). کوسلین (1994, b) استدلال کرده است که مغز انسان با استفاده از انواع مختلف شبکه‌های عصبی اطلاعات فضایی را بازنمایی می‌کند (Ibid: 135)؛ بنابراین با یک یادگیری جدید، شبکه‌های عصبی نیز تغییر می‌کند.

نمودار ۲. تعیین اهداف بنیادین مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

بایدهای حیاتی (آغازین) علوم اعصاب تربیتی «مبانی نوع اول»: گزاره‌های واقع‌اگر معرفت‌شناختی	
۱. مغز سالم نیازمند یادگیری مستمر و فعالیت بدنی است.	۱. یادگیری حاصل ساختن شبکه‌های عصبی جدید در مغز است.
۲. یادگیری برای مغز حیاتی است.	۲. عواطف و هیجانات در یادگیری، تصمیم‌گیری و
۳. مغز برای بقاء نیازمند جستجوی معنا است.	الگو سازی نقش حیاتی دارند.

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۱۱۱

۴. نقش عواطف در الگوسازی مغز حیاتی ۳. سیستم عصبی به عنوان یک سامانه پردازش است. اطلاعات عمل می‌کند.

اهداف بنیادین

۱- توصیف راه‌حل‌های مسأله و یادگیری. ۲- تبیین کارکرد ضعیف تفکر برای تصمیم‌گیری صحیح. ۳- فهم ماهیت، ساختار و کارکردها و کنش‌های مغز و ذهن. ۴- مطالعه ذهن در همه ابعاد. ۵- تحقق یادگیری بهینه. ۶- مرتبط با زندگی. ۷- تدریس لذت بخش‌تر، شخصی‌تر و حرفه‌ای‌تر. ۸- تولید دانش معتبر و سودمند. ۹- آشکار کردن بی‌پایگی ادعاهای اسطوره‌های عصبی. ۱۰- تحقیقات کاربردی در زمینه یادگیری و آموزش. ۱۱- پر کردن شکاف یادگیری و آموزش. ۱۲- گسترش و ادغام دانش مبانی بیولوژیکی و علوم اعصاب برای یادگیری و آموزش. ۱۳- آموزش براساس تفاوت‌های فردی. ۱۴- تنوع بخشی به راهبردهای تدریس و به حداکثر رساندن فرآیند یادگیری طبیعی مغز. ۱۵- حفظ تمامیت و کلیت مغز. ۱۶- تغییر تصاویر ذهنی

۳- اصول یادگیری مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟

آنچه که در اینجا بررسی می‌شود ایجاد قیاس عملی است که منتهی به تعیین اصول علوم اعصاب تربیتی می‌شود. با توجه به اینکه مقدمه نخست این قیاس یعنی همان اهداف کلی، در قسمت قبلی استخراج شده است، در ادامه باید در پی «مبانی دوم» به عنوان مقدمه دوم قیاس بود که نتیجه این قیاس گزاره یا گزاره‌های هنجارینی است که همان «اصول علوم اعصاب تربیتی» نامیده می‌شود که در جستجوی آنها هستیم.

۳-۱. مبانی معرفت‌شناختی نوع دوم

با بررسی در مقالات و کتب مربوط به علوم اعصاب تربیتی، مهم‌ترین مبانی نوع دوم شامل موارد زیر می‌باشد:

۱-۱-۳. جستجوی معنا برای یادگیری در مغز ذاتی است

اسمیلکستین^۱ (۲۰۰۲) از طریق ترکیب شواهد مختلف به تبیین این مسئله می‌پردازد که مغز زاده می‌شود تا یاد بگیرد. او با اتکا به مطالعات زیادی تلاش می‌کند تا نشان دهد که انسان‌ها از زمان تولد تا پایان زندگی همواره به طور طبیعی در جستجوی معانی، الگوها، تفکر، حل مسائل و یادگیری هستند و مغز در سرتاسر چرخه حیات خود از این فرایند طبیعی بهره‌مند می‌شود (نوری، ۱۳۹۶: ۱۱۰). Willis (2007) اعتقاد دارد جستجوی معنا (ساخت معنا از تجربه) فطری است و از طریق الگوسازی رخ می‌دهد. فرایندهای الگوسازی از طریق مرتبط کردن آموخته‌های جدید با آموخته‌های قبلی یا ربط‌دادن الگوهای جدید با الگوهای قبلی در مغز حاصل می‌شود (نوری، مهرمحمدی، ۱۳۸۹: ۹۵). جستجوی معنا (معنا بخشیدن به تجربه‌هایمان) و نیاز به عمل و اثرگذاری بر محیط، کاری است که به صورت خودکار انجام می‌شود. جستجوی معنا، ضامن حفظ بقاست و بنیانی برای فعالیت مغز انسان به حساب می‌آید. مغز در عین حال که موارد آشنا را ثبت می‌کند، به صورت همزمان برای پاسخ به محرک‌های جدید هم می‌کوشد. جستجوی معنا هرگز متوقف نمی‌شود، فقط می‌توان آن را منظم‌تر و متمرکزتر کرد (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۳).

۱-۲-۳- مغز برای یادگیری در جستجوی الگوسازی است

الگوسازی به سازماندهی معنادار و مقوله‌بندی اطلاعات اطلاق می‌شود. مغز از نظر ساختاری برای دریافت اطلاعات و تولید الگو طراحی شده است و در برابر الگوهای فاقد معنا مقاومت نشان می‌دهد. الگوی «فاقد معنا»، اطلاعاتی از هم گسیخته و غیرمرتبط با داده‌هایی است که دانش آموز درصدد معنادار ساختن آن‌هاست (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۳). این میل به تشکیل نوعی الگوی معنادار از یادگیری، ظاهراً میلی فطری است (جنسن، ۲۰۱۰: ۱۴۰۰). یادگیری بسیاری از مفاهیم بر پایه تجارب قبلی صورت می‌گیرد. این اصل ریشه در فلسفه سازنده‌گرایی دارد. دانش‌آموزان، دانش خود را بر پایه ارتباط بین دانش مفهومی جدید و یادگیری قبلی می‌سازند. ارتباط اطلاعات جدید به دانش قبلی فرصتی

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تریقی ۱۱۳

برای هر نوع یادگیری معنادار ایجاد می‌کند (فاتح راد، محمدخانی، مصلح، ۱۴۰۰: ۴۹). مهم‌ترین پیش‌فرض معرفت‌شناسانه سازنده‌گرایی آن است که معنا، تابعی از چگونگی ساختن آن بر اساس تجربه‌ای فردی است. سازنده‌گرایان می‌گویند «ساختار دانش چیزی نیست که خارج از ذهن شاگرد وجود داشته باشد، بلکه ساختار دانش حاصل تعامل مستمر با سازه‌های موجود و آزمایش و پالایش بازنمایی‌های ذهنی آن برای یافتن درک صحیح‌تری از جهان خارج است» (فردانش، ۱۳۸۳: ۴۳).

۳-۱-۳. در فرایند یادگیری کل فیزیولوژی بدن درگیر می‌شود

کین و کین^۱ (۱۹۹۱) می‌گویند: یادگیری تمام فیزیولوژی بدن را درگیر می‌کند؛ بنابراین رشد جسمی، آرامش شخصی و حالات عاطفی بر توانایی یادگیری تأثیر می‌گذارند (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۴۳). در واقع در فرایند یادگیری تمامی ابعاد شناختی، عاطفی و جسمانی درگیر می‌شوند و این درگیری توسط اندام‌های مختلف، هورمون‌ها، ماهیچه‌ها، سلول‌ها و مواد شیمیایی متفاوت انجام می‌گیرد. مغز عضوی از بدن است و به‌مانند اندام‌های دیگر بدن عوامل زیادی بر عملکرد بهینه آن مؤثرند. استرس زیاد و مزمن کارکردهای درگیر به بقا را تحریک می‌کند و یادگیری را دچار اختلال می‌کند. علاوه بر این مغز کمتر از سه درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهد در صورتی که در حدود بیست درصد از انرژی بدن را صرف می‌کند. منابع این انرژی از گلوکز مواد غذایی حاصل می‌شود که از غذا به دست می‌آوریم و اکسیژنی است که از طریق تنفس از هوا حاصل می‌شود و از آبی که می‌نوشیم به دست می‌آید و مهم‌تر این است که مغز برای تحکیم اطلاعات خود به استراحت کافی نیازمند است (Springer, 1999; Jensen, 2007; Pete & Fogarty, 2003) که این کار را بیشتر از طریق خواب انجام می‌دهد. به طور خلاصه، مغز برای پیوند بین دانش قبلی و یادگیری جدید به زمانی برای استراحت نیاز دارد. خواب کافی و منظم، برای یادگیری مؤثر مغز ضروری است و محرومیت از خواب تأثیر منفی بر یادگیری دارد (نوری، ۱۳۹۶: ۱۲۵). این موضع از یادگیری از مبانی معرفت‌شناسی است که به معرفت‌شناسی بدنمندی مرتبط

می‌شود ریشه‌های فلسفی بدنمندی را می‌توان در پدیدارشناسی به‌ویژه کارهای مرلو-پونتی، جست (برخورداری، ۱۳۸۹).

۴-۱-۳. مغز یک پردازشگر موازی است

افکار، عواطف و تصویرسازی‌های ذهنی به‌صورت هم‌زمان و در تعامل با هم در نظامی کامل با تغییر اطلاعات در محیط به کنش و واکنش می‌پردازند (حیدرتبار، ۱۳۸۲: ۴۲). به‌عبارت دیگر پردازش اطلاعات در مغز از الگوی موازی پیروی می‌کند این بدان معنی است که موضوعات پیچیده هم‌زمان در قسمت‌های متفاوت مغز اجرا می‌گردند و نه به‌صورت یکی پس از دیگری و در نتیجه هیچ بازنمایی پیچیده‌ای به یک بخش از مغز منحصر نمی‌شود؛ بلکه توسط تعامل شبکه‌های عصبی مختلف و مرتبط به یکدیگر مورد پردازش قرار می‌گیرند و از طرفی برای فهم بهتر موضوعات پیچیده، از حواس چندگانه تجربه شده خود استفاده می‌کنیم و این بدان معناست که یادگیری چندحسی است و از طریق گذرگاه‌های حسی متفاوت دیداری، شنیداری و جنبشی در یک‌زمان صورت می‌گیرد که در بخش‌های مختلف مغز ذخیره می‌شوند و توسط نشانه‌های مختلفی مورد بازیابی قرار می‌گیرند؛ بنابراین هر چقدر از روش‌های متنوع‌تری که همه حواس را در بر گیرد، موضوعات درسی مرور شوند پیوندهای سیناپسی بیشتری ایجاد می‌شوند و کانال‌های بیشتری در مغز تشکیل می‌شود که در ادامه این کانال‌ها قوی‌تر و پیچیده‌تر می‌شوند (نوری، ۱۳۹۶). این بدان معناست که مغز به یک شیوه خطی، ساختاریافته و قابل پیش‌بینی یاد نمی‌گیرد، بلکه به‌طور هم‌زمان اطلاعات را به‌صورت موازی و در بخش‌های مختلف مغز پردازش می‌کند؛ یعنی اینکه به‌صورت هم‌زمان در سطوح متعددی از هوشیاری عمل کرده و متغیرهای متعدد حسی را در یک‌لحظه پردازش می‌کند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۳۹-۱۳۸).

۴-۱-۵. چالش باعث تقویت یادگیری و تهدید سبب توقف یادگیری است.

آگاهی جدید ما از تأثیر هیجانات بر رفتار، توجه به نقش حالت‌های هیجانی همچون تهدید، پریشانی و استرس را ضروری می‌سازد. تحت شرایط هیجانی خوشایند، مغز بهتر یاد

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۱۱۵

می‌گیرد؛ اما تجارب هیجانی ناخوشایند همراه با ترس و تهدید و استرس، بیش از حد مانع یادگیری می‌شوند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۲۷). مغز، آن‌گاه که یادگیرنده خطر را می‌پذیرد و با آن روبه‌رو می‌شود، ارتباط‌های زیادی برقراری می‌کند. ارتباطات بین نورونی مغز، هنگامی که محیط تهدیدکننده‌ای وجود دارد، متوقف می‌شوند یا به شدت کاهش می‌یابند (حیدر تبار، ۱۳۸۲: ۴۴) در یک شخص هوشیار و آرام؛ انرژی و نیروی کافی برای بسیاری از کارکردهای مغز موجود است؛ اما در شرایط تجربه تهدید فیزیکی یا تصویری (ترس همراه با احساس درماندگی) مغز عمده انرژی خود را صرف بقای خویش می‌کند. بقا نیازمند یک پاسخ فوری و تقریباً آنی است؛ به همین دلیل بخش‌هایی از مغز انرژی موردنیاز را از دست می‌دهند؛ درحالی‌که عمده انرژی در اختیار بخش‌هایی درگیر حفظ بقا قرار می‌گیرد. بخش‌هایی از مغز که تحت شرایط تهدید، انرژی کافی برای فعالیت ندارند، بخش‌های کنترل‌کننده کارکردهای اجرایی و تأمل، تفکر، تحلیل، تفسیر و تحلیل قصدمندانه یک موقعیت هستند که به طور مستقیم درگیر بقا نیستند (نوری، ۱۳۹۶: ۱۲۷).

۶-۱-۳. مغز انعطاف‌پذیر است (نوروپلاستیسیته مغز)

اکثر سلول‌های عصبی از بدو تولد در شما موجود بوده‌اند. اغلب این نورون‌ها در همه بقیه عمر در جای خود وجود خواهند داشت. با این وجود، مغز همیشه در حال تغییر است. دانشمندان این فرایند را شکل‌پذیری (پلاستیسیته)^۱ می‌نامند. مغز هنگام یادگیری یک مهارت یا زبان جدید، به وسیله تقویت یا تضعیف ارتباط‌های بین نورون‌ها یا حتی سلول‌های عصبی جدید، عکس‌العمل نشان می‌دهد. هر تجربه تازه شما را به طریقی شکل می‌دهد که منحصر به فرد بشوید (انجمن علوم اعصاب، ۱۳۹۹). در واقع این ویژگی مغز باعث پیوندهایی جدید در اثر تجربه‌های جدید می‌شود، انعطاف‌پذیری مغز که لازمه تطابق مداوم مغز با شرایط در حال تغییر محیط است، ایجاد چنین پیوندهایی را ممکن می‌سازد (Frith, 2005). منظور از انعطاف‌پذیری این است که مغز می‌تواند کارکردهای خود را به بخش‌های دیگر واگذارد. مطالعه از طریق تصویربرداری از مغز نشان می‌دهد که ویژگی

1. plasticity

انعطاف‌پذیری تا دوره بزرگسالی ادامه می‌یابد (تلخایی، ۱۳۹۱: ۱۱). پلاستیسیته (شکل‌پذیری)، توانایی مغز برای تغییر خود و سازش با چالش‌های محیطی از جمله ورودی‌های حسی است. بدون پلاستیسیته دوره‌های بحرانی وجود نخواهند داشت؛ زیرا مغز نمی‌تواند به محیط و تجربه پاسخ دهد. پلاستیسیته فقط مختص انسان‌ها نیست، اما توانایی مغز انسان‌ها برای سازش، یک ویژگی مشخصه جنس بشر است. پلاستیسیته به دسته‌های انتظار - تجربه و وابسته به تجربه دست‌بندی می‌شود (انجمن علوم اعصاب، ۱۳۹۹: ۱۰۴).

۷-۱-۳. مغز هر کسی به صورت منحصر به فردی سازمان یافته است.

همه انسان‌ها دستگاه مغزی مشابهی دارند، ولی هر کس از جنبه‌های وراثتی خاص و پیش‌دانشته‌های متفاوتی برخوردار است و در محیط‌های متفاوتی پرورش یافته است. هر اندازه بیش‌تر بیاموزیم، بر یکه بودن و منحصربه‌فرد بودنمان افزوده می‌شود (حیدرتبار، ۱۳۸۲: ۴۴). از طرف دیگر هر تجربه تازه مغز انسان را به طریقی شکل می‌دهد که منحصربه‌فرد بشوید. (انجمن علوم اعصاب، ۱۳۹۹). در میان نوزادان انسانی، اگرچه شباهت‌های قابل توجهی به هنگام تولد بین آنها وجود دارد، بعد از چند ماهی تحت تأثیر محیطی که در آن رشد می‌کنند، متفاوت می‌شوند. به دلیل رویارویی با تجارب منحصربه‌فرد، مغزشان نیز خاص و منحصربه‌فرد می‌شود و در نتیجه شیوه‌های تفکر، احساسات و رفتارهای آنان نیز متنوع و متفاوت می‌گردد (نوری، ۱۳۹۶: ۹۵). و از آنجا که هر فردی در طول زندگی خود شرایط مختلف محیطی، مکانی، اجتماعی، فرهنگی، ارزشی و... متفاوتی را تجربه می‌کند و با نظر به اینکه همه افراد با ساختار فیزیکی مغزی و کارکردی متفاوتی به لحاظ ژنتیکی متولد می‌شوند؛ بنابراین این شرایط متفاوت و متمایز تجربیات گوناگون انسان‌ها، آنها را نسبت به هم خاص و منحصربه‌فرد می‌کند.

۸-۱-۳. مغز یک ساختار اجتماعی در یادگیری است

تفکر و یادگیری در خلأ رخ نمی‌دهد، بلکه در بافت اجتماعی و فرهنگی اتفاق می‌افتد (تلخایی، ۱۳۹۸: ۷۰). برای سازنده‌گرایان اجتماعی، فرایند دانستن، ریشه در تعامل

۱۱۷ اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

اجتماعی دارد. یعنی اینکه دانش فرد از جهان - که به تجربیات شخصی او مربوط گردیده است از طریق تعامل (زبان) با دیگران میانجی می‌شود؛ بنابراین دانش منفعلانه به دست نمی‌آید، زیرا نو و تازگی فقط از طریق جذب ساختار شناختی به موضوع تجربه شده‌ای که قبلاً وجود داشته است حاصل می‌شود (شیخی فینی، ۱۳۸۱: ۶۹). از سوی دیگر این تعامل دوطرفه است؛ یعنی یادگیری بین مغز افراد و گروه‌های اجتماعی صورت می‌گیرد. گروه‌های اجتماعی، افرادی را در برمی‌گیرند که مغزهایی با نوروهای ساخته شده از مولکول دارند. تغییر در گروه‌های اجتماعی به واسطه تغییر در مغز افراد ایجاد می‌شود که برخاسته از تغییرات عصبی و مولکولی است (Thagard, 2006: 8).

۲-۳. اصول معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

برای استنتاج اصول تربیتی باید از اهداف تربیتی و نیز گزاره‌های واقع‌نگر مبنایی به منزله یک استدلال قیاس عملی بهره جست که نتیجه آن، اصلی از اصول تعلیم و تربیت خواهد بود (باقری، سجادیه، توسلی، ۱۳۸۹: ۱۲۴). در پژوهش حاضر، از روش استنتاج پیش‌رونده برای استخراج اصول علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری استفاده شده است که همان قواعد هنجارین یا دستورالعمل‌های کلی است که به عنوان راهنمای عمل در نظر گرفته می‌شود.

۱-۲-۳. اصل فطری بودن جستجوی معنا

- هدف: مرتبط با زندگی است.

- گزاره واقع‌نگر مبنایی: گرایش به یادگیری و جستجوی معنا در مغز ذاتی است.

- اصل فطری بودن جستجوی معنا: (مغز به طور ذاتی برای یادگیری و جستجوی

معنا باید در پی ارتباط آن با زندگی واقعی فرد باشد).

۲-۲-۳. اصل ساخت دانش بر اساس تجارب گذشته

- هدف: توصیف راه‌حل‌های مسئله و یادگیری

۱۱۸ دوصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های معرفت‌شناختی، شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۴۰۳

- گزاره واقع‌نگر مبنایی: جستجوی معنا در مغز از طریق الگوسازی رخ می‌دهد.
- اصل ساخت دانش بر اساس تجارب گذشته: (مغز برای توصیف راه‌حل‌های مسئله و یادگیری باید از طریق الگوسازی و جستجوی معنا به ساخت دانش بپردازد).

۳-۲-۳. اصل بدنمندی

- هدف: فهم ماهیت، ساختار و کارکردها و کنش‌های مغز و ذهن.
- گزاره واقع‌نگر مبنایی: در فرایند یادگیری کل فیزیولوژی بدن درگیر می‌شود.
- اصل بدنمندی: (برای فهم ماهیت، ساختار و کارکردها و کنش‌های مغز و ذهن در فرایند یادگیری، باید کل فیزیولوژی بدن درگیر شود).

۳-۲-۴. اصل یادگیری غیر خطی

- هدف: مطالعه ذهن در همه ابعاد
- گزاره واقع‌نگر مبنایی: مغز به مثابه یک پردازشگر موازی، اطلاعات را پردازش می‌کند.
- اصل یادگیری غیر خطی: (برای یادگیری غیر خطی و موازی باید به مطالعه ذهن در همه ابعاد آن پرداخته شود).

۳-۲-۵. اصل تغییر مغز

- هدف: تدریس لذت‌بخش‌تر، شخصی‌تر و حرفه‌ای‌تر
- گزاره واقع‌نگر مبنایی: مغز انعطاف‌پذیر است.
- اصل تغییر مغز: (برای تدریس لذت‌بخش‌تر، شخصی‌تر و حرفه‌ای‌تر باید مغز برای یادگیری، به انعطاف‌پذیری و تغییر خود بپردازد).

۳-۲-۶. اصل هوشیاری آرمیده

- هدف: یادگیری بهینه

اهداف و اصول یادگیری، متنی بر مبنای معرفت‌شناختی علوم اعصاب تریتی ۱۱۹

- **گزاره واقع‌نگر مبنایی:** یادگیری از طریق چالش، تقویت و از طریق تهدید متوقف می‌شود.
- **اصل هوشیاری آرمیده:** (برای یادگیری بهینه باید به چالش همراه با آرامش مبادرت ورزید).

۲-۳-۷. اصل تفاوت‌های فردی

- **هدف:** آموزش بر اساس تفاوت‌های فردی
- **گزاره واقع‌نگر مبنایی:** نقش مغز هر شخصی در یادگیری منحصر به فرد است.
- **اصل تفاوت‌های فردی:** (برای آموزش بر اساس تفاوت‌های فردی باید به منحصر بودن مغز هر فرد در یادگیری توجه شود).

۲-۳-۸. اصل تأثیر بافت و زمینه بر مغز

- **هدف:** تولید دانش معتبر و سودمند
- **گزاره واقع‌نگر مبنایی:** مغز یک اندام اجتماعی است و افراد از طریق تعامل با یکدیگر یاد می‌گیرند.
- **اصل تأثیر بافت و زمینه بر مغز:** (برای کسب دانش معتبر و سودمند باید مغز به یادگیری از بافت و زمینه و یادگیری اجتماعی و تعامل با افراد پردازد).

۲-۳-۹. اصل یکپارچگی مغز

- **هدف:** تنوع‌بخشی به راهبردهای تدریس
- **گزاره واقع‌نگر مبنایی:** مغز انسان کل و جزء را به صورت هم‌زمان پردازش (درک و خلق) می‌کند.
- **اصل یکپارچگی مغز:** (مغز انسان برای اینکه کل و جزء را به صورت هم‌زمان پردازش (درک و خلق) کند باید به تنوع‌بخشی به راهبردهای تدریس پردازد).

۲-۳-۱۰. اصل ایجاد توجه و تمرکز بر یادگیری

- هدف: به حداکثر رساندن فرایند یادگیری طبیعی مغز

- گزاره واقع‌نگر مبنایی: یادگیری انسان نیازمند توجه متمرکز و ادراک پیرامونی است.

- اصل ایجاد توجه و تمرکز بر یادگیری: (برای به حداکثر رساندن فرایند

یادگیری طبیعی مغز باید به نقش توجه و تمرکز در یادگیری، اهمیت داده شود).

جدول ۲. قیاس عملی تعیین اصول مبنایی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

اهداف بنیادین علوم اعصاب تربیتی	گزاره‌های واقع‌نگر مبنایی
مرتبط با زندگی - توصیف راه‌حل‌های مسئله و یادگیری - فهم ماهیت، ساختار و کارکردها و کنش‌های مغز و ذهن - مطالعه ذهن در همه ابعاد - تدریس لذت‌بخش‌تر، شخصی‌تر و حرفه‌ای‌تر - یادگیری بهینه - آموزش بر اساس تفاوت‌های فردی - تولید دانش معتبر و سودمند - مطالعه ذهن در همه ابعاد - به حداکثر رساندن فرایند یادگیری طبیعی مغز	گرایش به یادگیری و جستجوی معنا در مغز ذاتی است - جستجوی معنا در مغز از طریق الگوسازی رخ می‌دهد - در فرایند یادگیری کل فیزیولوژی بدن درگیر می‌شود - مغز به‌مثابه یک پردازشگر موازی، اطلاعات را پردازش می‌کند - مغز انعطاف‌پذیر است - یادگیری از طریق چالش، تقویت و از طریق تهدید متوقف می‌شود - نقش مغز هر شخصی در یادگیری منحصر به فرد است - مغز یک اندام اجتماعی است و افراد از طریق تعامل با یکدیگر یاد می‌گیرند - مغز انسان کل و جزء را به‌صورت هم‌زمان پردازش (درک و خلق) می‌کند - یادگیری انسان نیازمند توجه متمرکز و ادراک پیرامونی است.
اصول مبنایی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی	
اصل فطری بودن جستجوی معنا - اصل ساخت دانش بر اساس تجارب گذشته - اصل بدن‌مندی - اصل یادگیری غیرخطی - اصل تغییر مغز - اصل هوشیاری آرمیده - اصل تفاوت‌های فردی - اصل تأثیر بافت و زمینه بر مغز - اصل یکپارچگی مغز - اصل ایجاد توجه و تمرکز بر یادگیری	

بحث و نتیجه‌گیری

معرفت‌شناسی که با مفاهیم کلی و بنیادین شناخت سروکار دارد، با روش‌های تدریس و یادگیری رابطه نزدیکی دارد (گوتک، ۱۳۹۰: ۸) و از آنجا که معرفت‌شناسی حقیقت، منابع و اعتبار معرفت را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد، به همین خاطر در این مقاله برای اعتباربخشی به شناخت و حقیقت علوم اعصاب تربیتی، مبانی معرفتی علوم اعصاب تربیتی از متون در دسترس، بر اساس گزاره‌های معرفت‌شناختی جمع‌آوری شده است و با استفاده از روش استنتاج پیش‌رونده که روشی از نوع عقلانی و استدلالی است و قدرت تبیینی و توجهی بالایی دارد سعی شده است تا اهداف و اصول علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری به درستی تبیین گردد و باتکیه بر این اصول و اهداف یادگیری، بتوان برنامه‌ریزی درستی برای کیفیت‌بخشی به فرایند یادگیری انجام داد و با توجه به اینکه یادگیری، حلقه اتصال علوم اعصاب و علوم تربیتی است و انسان برای پیشرفت و بقای خود نیازمند یادگیری مادام‌العمر است، بهترین و طبیعی‌ترین یادگیری، سازگاری آن با اصول و اهداف یادگیری مبتنی بر مغز است؛ بنابراین می‌توان چنین انتظار داشت، نتایج این پژوهش می‌تواند برای برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران و از همه مهم‌تر برای استادان و معلمان، در راستای بهبود و بهسازی فرایند یادگیری فراگیران در کلاس درس، و به‌طور کلی در آموزش و پرورش مورد استفاده قرار گیرد. هرچند برای اعتباربخشی بیشتر، نیاز به پلی برای برقراری بین این یافته‌ها و علوم تربیتی است؛ در حال می‌توان با ترکیب این دو عرصه، پیشرفت‌های بزرگی در زمینه یادگیری به عمل آورد.

منابع

- آنتوویچ، میهایلو؛ دوانی، احسان؛ کامران‌زاده حسینی، عاطفه (۱۳۹۵). **جایگاه معنی‌شناسی در علوم‌شناختی معاصر** (ص ۹۵-۱۰۹)، زبان کاوی، شماره ۲.
- انجمن علوم اعصاب (۱۳۹۹). **حقایق مغز: الفبای مغز و سیستم عصبی**، ترجمه مهناز قوسی و نامدار یوسف‌وند، کرمانشاه، مرکز چاپ و نشر دانشگاه رازی.
- بابایی، بیژن، بختیار شعبانی ورکی، بختیار، جاویدی کلاته جعفرآبادی، طاهره، مقیمی، علی (۱۳۹۶) **یادگیری بدنمند: نقد رویکرد عصب‌پژوهی فلسفی به شناخت و یادگیری** (ص ۹۰-۶۱)، دو فصلنامه تربیت، سال ۲، شماره ۲.
- باقری خسرو. (۱۳۸۷). **نگاهی نو به تربیت اسلامی**، جلد اول، تهران، انتشارات مؤسسه فرهنگی مدرسه.
- باقری، خسرو؛ سجادیه، نرگس؛ توسلی، طیبه (۱۳۸۹). **رویکردها و روش‌های پژوهش در فلسفه تعلیم و تربیت**، تهران، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، چاپ اول.
- باقری، خسرو (۱۳۹۰). **نگاهی دوباره به تربیت اسلامی**، جلد ۱، تهران، انتشارات مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)، چاپ بیست و ششم.
- باقری، خسرو (۱۳۹۸). **درآمدی بر فلسفه تعلیم و تربیت**، جلد اول، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی کتیبه، چاپ چهارم.
- برخورداری، رمضان (۱۳۸۹). **کتاب درآمدی بر اندیشه‌های مولوپونتی**، تهران، انتشارات گام نو.
- بیابانکی، سیدمهدی (۱۳۹۸). **رابطه متافیزیک و علوم‌شناختی: نقدی بر متافیزیک طبیعی شده آلوین گولدمن** (ص ۶۶-۴۹)، نشریه علمی متافیزیک، سال یازدهم، شماره ۲۸.
- تاکاهاما- اسپینوزا، تریسی (۱۳۹۸). **ذهن، یادگیری و آموزش**، ترجمه محمود تلخابی، تهران، انتشارات شناخت و تربیت انگار، چاپ دوم.
- تلخابی، محمود (۱۳۸۷). **برنامه درسی مبتنی بر مغز** (ص ۱۵۰-۱۲۷)، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی. ۲۶(۷).

اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۱۲۳

- تلخابی، محمود (۱۳۸۸). **پژوهش تربیتی: علم یا فلسفه؟ بررسی پی آمدهای روش‌شناسی علوم شناختی در تعلیم و تربیت** (ص ۸۵-۷۵)، تازه‌های علوم شناختی، سال ۱۱، شماره ۴.
- تلخابی، محمود (۱۳۸۹). **آموزش میان رشته‌ای: نوآوری علوم شناختی در آموزش فلسفه ذهن** (ص ۸۷-۶۷)، مطالعات میان رشته‌ای در علوم انسانی، شماره ۲.
- تلخابی، محمود (۱۳۹۱). **پیوند میان علوم اعصاب و تربیت: چالشها و امیدها** (ص ۲۲-۹)، فصلنامه تازه‌های علوم شناختی، سال ۱۴، شماره ۲.
- تلخابی، محمود (۱۳۹۷). **نسبت میان فلسفه و علوم شناختی: تأملی بر دیدگاه پل تاگارد** (ص ۱۹-۱۰)، فصلنامه تازه‌های علوم شناختی، سال ۲۰، شماره ۴.
- تلخابی، محمود (۱۳۹۸). **شناخت و تربیت (مبانی شناختی تربیت)**، تهران، سمت.
- جنسن، اریک (۱۴۰۰). **مغز و آموزش**، ترجمه لیلی محمد حسین و سپیده رضوی، جلد پنجم، تهران، مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه).
- حیدرتبار، محی‌الدین (۱۳۸۲). **اصول یادگیری مبتنی بر مغز** (ص ۴۴ تا ۴۲)، رشد معلم بهمن، شماره ۱۷۹.
- خرازی، سید کمال (۱۳۸۵). **گزیده یادگیری در رویکرد شناختی** (ص ۸۹-۸۶)، تازه‌های علوم شناختی، سال ۸، شماره ۴.
- خرازی، سید کمال؛ تلخابی، محمود (۱۳۹۶). **مبانی آموزش و پرورش شناختی**، تهران، انتشارات سازمان سمت، چاپ سوم.
- رضایی، محمد هاشم؛ پاک‌سرشت، محمد جعفر (۱۳۸۷). **تأثیر دیدگاه‌های معرفت‌شناسی بر فعالیت‌های یاددهی یادگیری در نظام آموزش باز و از راه دور** (ص ۳۶-۹)، فصلنامه اندیشه‌های نوین تربیتی دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه الزهراء، دوره ۴، شماره ۴.
- داداش‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) **تعیین و تبیین اصول یادگیری مبتنی بر فرآیندهای شناختی مغز** (ص ۵۸-۳۶)، نشریه علمی آموزش و ارزشیابی، سال ۱۳، شماره ۵۲.
- درانی، کمال؛ علیزاده، یاسمین؛ رضایی، سعید (۱۳۹۴) **علوم اعصاب شناختی و آموزش**، دومین همایش علمی پژوهشی علوم تربیتی و روان‌شناسی آسیب‌های اجتماعی و فرهنگی ایران، ایران، تهران.

۱۲۴ دو فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های معرفت‌شناختی، شماره ۲۷، بهار و تابستان ۱۴۰۳

- سیف، علی‌اکبر (۱۴۰۰). **مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری**، تهران، نشر دوران، چاپ سی و نهم. شکیبانیا، فریدون (۱۴۰۰). **تحلیل مبانی فلسفی رویکرد یادگیری مبتنی بر مغز و استنتاج دلالت‌های آن برای تعلیم و تربیت ایران با تأکید بر دیدگاه توماس نیگل**، رساله دکتری، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز.
- شفایی، شکوه و همکاران (۱۴۰۱). **اقدامات آموزشی مؤثر بر بهبود یادگیری مبتنی بر مطالعات علوم اعصاب تربیتی**: یک مطالعه مروری (ص ۳۰۴-۲۹۴)، جلد ۲۲، مجله ایرانی آموزش پزشکی.
- شیخی فینی، علی‌اکبر (۱۳۸۱). **تبیین و ارزیابی دیدگاه سازنده‌گرایی** (ص ۶۵-۷۳)، تازه‌های علوم شناختی، سال ۴، شماره ۳.
- صبوری مقدم، حسن (۱۳۸۳). **علوم شناختی**، ترجمه: حسن صبوری مقدم، علامه، شماره ۴ و ۳. عباس‌زاده، مهدی (۱۴۰۰). **نسبت علوم شناختی و فلسفه اسلامی** (ص ۲۰۷-۲۳۲)، فلسفه معاصر، دوره ۱، شماره ۱.
- علاقبندراد، جواد (۱۳۸۳). **کاربردهای بالینی علوم شناختی** (ص ۱۱۲-۱۰۹)، نشریه تازه‌های علوم شناختی، سال ۶، شماره ۲۱ و ۲۲.
- فاتح‌راد، غزال؛ محمدخانی، کامران؛ مصلح، مریم (۱۴۰۰). **شناسایی عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش (مبتنی بر یادگیری مغز محور)** (ص ۵۲-۴۱)، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مدیریت آموزشی، سال دوازدهم، شماره سوم.
- فردانش، هاشم (۱۳۸۳). **مبانی نظری تکنولوژی آموزشی**، تهران، سمت.
- کاردان حلوابی، ژیلای؛ فتحی آذر، اسکندر؛ ادیب، یوسف، مهدی‌زاده فانید، لیلا (۱۳۹۷). **تعیین اصول یادگیری مبتنی بر عصب - تربیت با استفاده از مطالعه اکتشافی و تبیین دلالت‌های آموزشی آن** (ص ۵۷-۴۷)، راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، دوره ۱۱، شماره ۶.
- گری لینک، ای سی، و دیگران (۱۳۸۰). **نگرش‌های نوین در فلسفه**، ترجمه محمد سعیدی‌مهر و دیگران، قم، انتشارات مؤسسه فرهنگی طه.
- گوتک، جرال (۱۳۹۰). **مکاتب فلسفی و آراء تربیتی**، ترجمه محمدجعفر پاک سرشت، تهران، انتشارات سمت، چاپ یازدهم.

اهداف و اصول یادگیری، مبنای بر مبنای معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی ۱۲۵

نوری، علی؛ مهر محمدی، محمود (۱۳۸۹): **تبیین انتقادی جایگاه علوم اعصاب در قلمرو دانش و عمل تربیتی** (ص ۱۰۰-۸۳)، تازه‌های علوم‌شناختی، سال ۱۲، شماره ۲. نوری، علی (۱۳۹۰). **تدوین چارچوب مفهومی برنامه درسی سازگار با مغز**، رساله دکتری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس.

نوری، علی (۱۳۹۶). **مبانی و اصول عصب‌شناختی یادگیری و تربیت**، تهران، سمت.

نوری، علی. (۱۳۹۸). **مغز آموزش و پرورش: پیشرفت‌ها و چالش‌ها** (ص ۷-۴)، مجله رشد مدرسه‌زندگی، ۱۶ (۲).

ولف، پاتریشیا (۱۳۹۲). **مغز و فرایند یادگیری: انطباق روش‌های یاددهی - یادگیری و عملکرد مغز انسان**، ترجمه داود ابولقاسمی، تهران، مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)، چاپ پنجم.

Antonopoulou H, Halkiopoulou C, Gkintoni E. (2023). *Educational Neuroscience and its Contribution to Math Learning*, Technium Education and Humanities, Vol. 4, 86-95, ISSN: 2821-5079, www.techniumscience.com.

Bermúdez, J. L. (2022) *Cognitive Science: An Introduction to the Science of the Mind*, 4th edition (current edition), Texas A & M University.

Churchland, P. S. (2004) *How Do Neurons Know?* Daedalus, Published by: The MIT Press on behalf of American Academy of Arts & Sciences, 133 (1): 42-50

Corrado M. (2021). *Neuroscience and educational practice – A critical assessment from the perspective of philosophy of science Educational Philosophy and Theory*, Volume 53, Issue 2.

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.

Duman, B. (2010). *The effects of Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice, 10 (4) 2077-2103. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ919873.pdf>.

Eckardt, Barbara V. (2003). *Cognitive Science: Philosophical Issues*. In: Lynn Nadel (Ed.): *Encyclopedia of Cognitive Science*, London: Nature Publishing Group, (1), 552-559.

Fogarty, R. J. (2009). *Brain-compatible classrooms*. corwin press.

Goswami, U. (2006). *"Neuroscience and education: from research to practice?"*. *Nature Reviews Neuroscience*, 7 (5), 406-411.

Frith U. (2005) *Teaching in 2020: The impact of neuroscience*. *Journal of Education for Teaching*. 31(4):289-91.

- Homas, M.S.C., Ansari, D. & Knowland, V.C.P.(2019). *Annual Research Review: Educational neuroscience: progress and prospects*. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 60(4), 477-492
- Inci, N. & Erten, H. (2010). *The effect of brain based learning on academic success*, attitude and retrieval of information in science and technology classes. http://www.esera.org/media/ebook/strand3/ebook-esera2011_--NC---03.pdf
- Jensen, E. P. (2007), *Introduction to Brain-Compatible Learning*, Corvine Press, Thousand Oaks, CA
- Jensen, E. P. (2008). *Brain-based learning: The new paradigm of teaching* (2th ed). San Diego, CA: Corwin Press.http://www.amazon.com/Brain-Based-Learning-The-Paradigm-Teaching/dp/1412962560#reader_1412962560
- Nouri A (2013) *Practical strategies to strengthen interdisciplinary collaboration in neuro-educational studies*, International Journal of Cognitive Research in Science Engineering and Education. (IJCRSEE); 1(2):
- OECD (2000) *Understanding the brain: Toward a new learning Science*
- Ozden, M., & Gultekin, M. (2008). *The Effects of Brain based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course. The Mathematics Education*, 12(1), 1-17
- Pete, B. M. & Fogarty, R. J. (2003) *Twelve Brain Principles That Make the Difference*, Corwin Press, Thousand Oaks, CA
- Ramakrishnan, J. & Annakodi. R. (2013). *Brain based learning strategies*. International journal of innovative research & studies. Vol 2, Issue 5. http://www.ijirs.com/vol2_issue-5/19.pdf
- Thagard, P. Hot thought (2006): *Mechanisms and applications of emotional cognition*, London: The MIT Press.1988
- Thagard, P. (2010). *Cognitive Science*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edward N. Zalta (ed).
- Thagard, p. (2023). *Mind: Introduction to Cognitive Science*, Translation: Ramin Golshaie, Tehran, Samt, 8th edition
- 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
- Thurrodliyah NI, Prihatin J, Novenda IL. (2020). *The Development of Brain-Based Learning Model Based On SocioScientific Issues (Bbl-Ssi) For Biology Learning In Senior High School*, ScienceEdu, 3(1), 32-42.
- Trnikova J, Petlak E. (2012). *Neuroscience as a Basis for Innovations in Education*, Acta Technologica Dubnicae, volume 2, issue 2.
- Sternberg R. J, Sternberg K. (2022) *Cognitive psychology, translation of Seyyed Kamal Kharrazi and Elaha Hejazi*, Tehran, samt, 7th edition.