

ORIGINAL ARTICLE

Educational Methods and Educational Content in the Field of Learning, Based on the Epistemological Foundations of Educational Neuroscience

Ghader Faraghi¹ , Mohsen Farmahini Farahani^{*2} , Mohammad Hasan Mirza Mohammadi³ 

1. Ph.D student of philosophy of education and training, Shahed University, Tehran, Iran

2. Professor of Educational Sciences Department, Shahed University, Tehran, Iran.

3. Professor of Educational Sciences Department, Shahed University, Tehran, Iran.

Correspondence

Mohsen Farmahini Farahani
Email:
farmahinifar@yahoo.com

Received: 04/Mar/2024

Accepted: 06/May/2024

How to cite:

Faraghi, G. Farmahini Farahani, M. Mirza Mohammadi, M.H. (2024). Educational Methods and Educational Content in the Field of Learning, Based on the Epistemological Foundations of Educational Neuroscience, Technology and Scholarship in Education, 4 (1), 41-60.

ABSTRACT

The purpose of this research is to educational methods and content topics in the field of learning, based on the epistemological foundations of educational neuroscience. In this research, using the documentary method and conceptual analysis, the first, second, and third types of epistemological foundations of educational neurosciences have been explained, and then, using the progressive inference method (modified by Franken) educational methods and the outlines of educational content, based on the epistemological foundations of the sciences Educational nerves have been extracted using a series of practical syllogisms. Some of the methods obtained from this method are: "naturalistic teaching method, constructivist teaching method, practical and active learner teaching method, integrated and dynamic teaching methods, experience-based teaching method, problem-oriented teaching method" and some inferred educational content outlines According to these principles, goals and foundations (realistic, philosophical and mystical) including: natural science lessons, music and art lessons, new and varied lessons, lessons based on consolidated and combined assignments, sports and physical education lessons. The findings of the present research can be used to provide teaching methods and educational content, to improve the quality of the learning process, and to cause progress and growth in the field of learning. Of course, to increase the validity of this research, it is better to combine the results of these findings with the findings of educational sciences.

KEYWORDS

Learning, Epistemological, Educational Neuroscience, Teaching Methods, Content Topics.



«مقاله پژوهشی»

روش‌های تربیتی و محتوای آموزشی در حوزه یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

قادر فراقی^۱، محسن فرمهینی فراهانی^{۲*}، محمدحسن میرزاحمدی^۳

چکیده

هدف این پژوهش روش‌های تربیتی و رئوس محتوایی در حوزه یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی است. در این پژوهش با استفاده از روش اسنادی و تحلیل مفهومی، مبانی نوع یک، نوع دوم و نوع سوم معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی تبیین شده‌اند و سپس از روش استنتاجی پیش‌رونده (اصلاح شده فرانکنا) روش‌های تربیتی و رئوس محتوای آموزشی، بر اساس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی، با استفاده از سلسله قیاس‌های عملی استخراج شده‌اند. برخی از روش‌های به‌دست‌آمده از این روش عبارت‌اند از: «روش تدریس طبیعت‌گرایانه، روش تدریس سازنده‌گرایی، روش تدریس عملی و فعالانه یادگیرنده، روش‌های تدریس تلفیقی و پویا، روش تدریس مبتنی بر تجربه، روش تدریس مسئله‌محور» و برخی از رئوس محتوای آموزشی استنباط شده باتوجه‌به این اصول و اهداف و مبانی (واقع‌نگر، فلسفی و عرفانی) شامل: دروس علوم طبیعی، درس‌های موسیقی و هنر، دروس جدید و متنوع، دروسی مبتنی بر تکالیف تلفیقی و ترکیبی، درس ورزش و تربیت‌بدنی. از یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان برای ارائه روش‌های تدریس و محتواهای آموزشی، برای بهسازی و کیفیت‌بخشی فرایند یادگیری استفاده کرده سبب پیشرفت و بالندگی در زمینه یادگیری شد. البته برای افزایش اعتباربخشی این پژوهش، بهتر است تا نتایج این یافته‌ها با یافته‌های علوم تربیتی، ترکیب شوند.

واژه‌های کلیدی

یادگیری، معرفت‌شناختی، علوم اعصاب تربیتی، روش‌های تدریس، رئوس محتوایی.

۱. دانشجوی دکتری تخصصی فلسفه تعلیم و تربیت، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.
۲. استاد گروه علوم تربیتی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.
۳. استاد گروه علوم تربیتی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:

محسن فرمهینی فراهانی

رایانامه: farmahinifar@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۷

استناد به این مقاله:

فراقی، قادر؛ فرمهینی فراهانی، محسن و میرزاحمدی، محمدحسن. (۱۴۰۳). روش‌های تربیتی و رئوس محتوایی در حوزه یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی فصلنامه علمی فناوری و دانش‌پژوهی در تعلیم و تربیت، ۴ (۱)، ۴۱-۶۰.

مقدمه

امروزه علوم‌شناختی که به مطالعه مغز و ذهن و فرایندهای آنها می‌پردازد (عباس‌زاده، ۱۴۰۰) و علوم اعصاب نیز که یکی از زیرشاخه‌های علوم‌شناختی است توانسته است افق‌های جدیدی در زمینه فرایند یادگیری، در تعلیم و تربیت ایجاد کند. در این رابطه علوم اعصاب تربیتی خود نیز، از تلفیق دیدگاه‌های برآمده از علوم اعصاب، روان‌شناسی و تعلیم و تربیت حاصل می‌شود (تاکوهاما - اسپینوزا، ۱۳۹۸) در این حوزه بین‌رشته‌ای، مسائل یادگیری و آموزش با استفاده از این دیدگاه‌ها، توصیف، تبیین و تفسیر می‌شوند (نوری، ۱۴۰۱) علوم اعصاب و تربیت در درجه اول درهم تنیده هستند و باهدف نهایی افزایش یادگیری و آموزش در تعامل هستند (گکینتونی، دیماکوس، هالکیوپولوس، آنتونوپولو^۱، ۲۰۲۳) در نتیجه فرایند یادگیری در علوم اعصاب تربیتی عملکردهای شناختی را تقویت کرده و به دانش‌آموزان و معلمان کمک می‌کند تا فعالیت‌ها، رفتارها و نگرش‌های خود را بهبود بخشیده و گسترش دهند. (آرون، سنگراولو^۲، ۲۰۱۸). از سوی دیگر معرفت‌شناسی پایه و اساس آموزش و یادگیری است و اساتید را در مورد چگونگی دست‌یافتن یادگیرندگان به دانش و مهارت و اعتقاد به چگونگی فکر کردن در مورد بهترین روش‌های دستیابی به این اهداف، راهنمایی می‌کند، این فرایند به نوبه خود بر شیوه تدریس آنها تأثیر می‌گذارد (تیل، تاکر، هانسون^۳، ۲۰۲۴).

و از آنجا که یکی از مهم‌ترین عناصری که در فرایند یادگیری نقش به سزایی دارد روش‌های تدریس و همچنین رئوس محتوایی است و باتوجه به اینکه در علوم اعصاب تربیتی، یادگیری به معنای تغییر مغز و به تبع آن تدریس، هنر تغییر مغز تعریف می‌شود و همچنین معنای یادگیری مبتنی بر مغز، سازگار شدن با همان روشی است که مغز برای یادگیری طراحی شده است (کامل^۴، ۲۰۰۹) به همین خاطر هرچه روش‌های تدریس و رئوس محتوایی با ساختار طبیعی مغز سازگار باشد کیفیت یادگیری و ماندگاری و پایداری مطالب در مغز افزایش می‌یابد؛ لذا پرداختن به این مسئله برای بهبود و بهسازی در ارتباط با تدریس و یادگیری و تعامل درست معلم و دانش‌آموز، برای معلمان، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران تعلیم و تربیت، جهت دست‌یافتن به یک نظام مطلوب آموزشی بسیار مهم تلقی می‌شود.

بنابراین، برای اعتباربخشی به علوم اعصاب تربیتی، بهترین روش، مبانی معرفت‌شناختی آن است. از طرفی، معرفت‌شناسی تعریف ما از شناخت یا یادگیری، ماهیت آن، منابع و روش مناسب برای آن را روشن می‌سازد و در انتخاب روش و راهبرد تدریس مطلوب نقش اساسی ایفا می‌کند (یارمحمدیان، ۱۳۸۸: ۴۶). روش‌های تدریس از عناصر اصلی برنامه درسی است و در فرایند آموزش و یادگیری نقش بارزی را ایفا می‌کند. تحقق هدف‌های آموزشی از طریق کاربرد روش‌ها و فنون تدریس امکان می‌یابد. در برنامه درسی سعی بر این است با انتخاب محتوای مناسب، به ایجاد یادگیری و تغییر رفتار مطلوب پرداخته شود. شیوه ارائه محتوا یا روشی که طی آن سعی می‌شود، تغییرات مورد نظر در یادگیرنده ایجاد شود، روش تدریس یا راهبرد یاددهی - یادگیری نامیده می‌شود (میرزاییگی، ۱۳۹۹: ۳۱۱)؛ بنابراین، در پژوهش حاضر سعی شده است که از منظر فلسفی و مبانی معرفت‌شناختی آن به تبیین علوم اعصاب تربیتی، یعنی پی‌بردن به ماهیت و اعتبار علوم‌شناختی پرداخته و با بهره‌گیری از آن بتوان به استخراج اهداف و اصول یادگیری، مبتنی بر معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی، پرداخته شود و سپس با توجه با اهداف و اصول به دست‌آمده، روش‌های تربیتی و رئوس محتوای آموزشی استخراج گردد. و این ویژگی تحقیق، سبب متمایز شدن این پژوهش از دیگر پژوهش‌های انجام‌شده، گردیده است. در نتیجه این سؤال را می‌توان برای این پژوهش مطرح کرد که «مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری چیست؟ و روش‌ها و محتوای آموزشی یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟

روش

در این پژوهش، در پاسخ به سؤال اول با استفاده از روش‌های اسنادی و تحلیل مفهومی اطلاعات کلیه منابع معتبر داخلی و خارجی موجود و در دسترس به روش کتابخانه‌ای جمع‌آوری شده، و پس از آن به مطالعه در آثار مربوط به علوم اعصاب تربیتی در ارتباط با معرفت‌شناسی اقدام شده و مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است و سپس کدگذاری شده پس از طبقه‌بندی مطالب، یعنی مراحل کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی، گزاره‌های مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی آشکار شده است. اسنادی که در پژوهش

³ - Teal, Tucker, Hanson

⁴ - Connell

¹ - Gkintoni, Dimakos, Halkiopoulou, Antonopoulou

² - Arun & Singaravelu

اسنادی مورد استفاده قرار می‌گیرند عمدتاً شامل اطلاعات و نتایجی است که توسط نویسندگان و پژوهشگران قبلی در حوزه مورد بحث فراهم گردیده‌اند. (ساروخانی، ۱۳۸۳: ۲۵۶) و در پاسخ به سؤال دوم و سوم از روش استنتاج پیش‌رونده که باقری آنها بومی‌سازی کرده است (باقری، ۱۳۹۸) استفاده شده است که روشی عقلانی و استدلالی است و قدرت تبیینی و توجیهی بالایی دارد و اعتبار برون دینی هم دارد. طبق این روش باید پس از تعیین مبانی عام نوع اول و با مشخص کردن بایدهای حیاتی، و با به‌کاربردن روش استنتاج پیش‌رونده در یک قیاس عملی، اهداف معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی حاصل گردد و پس از آن با استفاده از این اهداف و یک قیاس عملی دیگر و مبانی عام نوع دوم، اصول معرفت‌شناسی علوم اعصاب تربیتی استخراج گردد و در آخر، با ترکیب این اصول به‌دست‌آمده و مبانی عام نوع سوم، روش‌های تربیتی استخراج می‌شود و در نهایت با ترکیب اصول یا اهداف مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی به‌عنوان مقدمه اول و گزاره‌هایی مبانی (واقع‌نگر، فلسفی و عرفانی) به‌عنوان مقدمه دوم، رئوس محتوایی آموزشی حاصل می‌گردد.

یافته‌ها

۱- مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری کدام‌اند؟

مبانی معرفت‌شناختی به سه دسته تقسیم‌بندی می‌شوند مبانی نوع اول، این مبانی تأثیر خود را در تعیین ویژگی‌های اهداف اساسی تعلیم و تربیت و نیز ساختار مفهوم تعلیم و تربیت آشکار می‌سازد. مبانی نوع دوم: این مبانی تأثیر خود را در تعیین اصول تعلیم و تربیت آشکار می‌سازد. مبانی نوع سوم: تأثیر خود را در تعیین روش‌های تعلیم و تربیت آشکار می‌سازد (باقری، ۱۳۸۷: ۷۳-۷۴). با استفاده از روش تحلیلی و تکنیک اسنادی در بررسی متون و کتب علوم اعصاب تربیتی مهم‌ترین مبانی معرفت‌شناختی نوع اول شامل: ۱. یادگیری حاصل ساختن شبکه‌های عصبی جدید در مغز است (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶). ۲. نقش هیجانات در یادگیری و تصمیم‌گیری و الگوسازی حیاتی است (نوری، ۱۳۹۶: ۳). نقش سیستم عصبی همانند یک سامانه پردازش اطلاعات است. (تاگارد^۱، ۲۰۱۰) مهم‌ترین مبانی

معرفت‌شناختی نوع دوم شامل: ۱. جستجوی معنا برای یادگیری در مغز ذاتی است (نوری، ۱۳۹۶). ۲. جستجوی معنا در مغز از طریق الگوسازی صورت می‌گیرد. (فاتح راد، محمدخانی، مصلح، ۱۴۰۰). ۳. فرایند یادگیری شامل درگیر شدن کل فیزیولوژی بدن است (تلخابی، ۱۳۸۷: ۴۰). مغز همانند یک پردازشگر موازی است (نوری، ۱۳۹۶: ۵۰). یادگیری از طریق چالش، تقویت و از طریق تهدید متوقف می‌شود (حیدر تبار: ۱۳۸۲: ۶). مغز انعطاف‌پذیر است (نوروپلاستیسیته مغز) ۷. نقش مغز هر شخصی در یادگیری منحصر به فرد است. (انجمن علوم اعصاب، ۱۳۹۹). ۸. مغز یک ساختار اجتماعی در یادگیری است (تلخابی، ۱۳۹۸) و مهم‌ترین مبانی معرفت‌شناختی نوع سوم شامل: ۱. یادگیری انسان تابع قوانین رشد است (شورای ملی تحقیقات^۲، ۲۰۰۰). ۲. یادگیری انسان فرایندی سازنده‌گرایانه است. (هندل - گیلر و همکاران^۳، ۲۰۱۱). ۳. شناخت و یادگیری تحت تأثیر بدن قرار دارد (تلخابی، ۱۳۹۸: ۱۱۲). ۴. ذهن سیستمی پویاست که به‌صورت نامنظم و تصادفی عمل می‌کند (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶: ۵۰). تجربه مغز را شکل می‌دهد (بابایی و همکاران، ۱۳۹۶: ۶). یادگیری و ساختار مغز حاصل تعامل ژنتیک و تجربه است (سادات منصوری، ۱۳۹۸: نوری، ۱۳۹۶: ۷). یادگیری نیابتی است و از طریق تقلید و تجسم صورت می‌گیرد. (پاول هوراد، جونز^۴، ۱۳۹۸). ۸. یادگیری در مغز به‌صورت فرایند هوشیار و ناهوشیار است. (نوری، ۱۳۹۶: ۹). یادگیری انسان نیازمند توجه متمرکز و ادراک پیرامونی است (داداش‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۰). شیوه پردازش اطلاعات در سیستم‌های چندگانه حافظه در مغز، متفاوت است (نوری، ۱۳۹۶: ۱۱). مغز منبع فعالیت‌های شناختی است (ولف، ۱۳۹۲: ۱۲). رویکرد مغز به دانش، یکپارچه است (تلخابی، ۱۳۸۹: ۱۳). پردازش درک کل و جز در مغز هم‌زمان صورت می‌گیرد (نوری، ۱۳۹۶).

۲- روش‌های تدریس در حوزه یادگیری مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟

در این مقاله، برای رسیدن به روش‌های تدریس در حوزه یادگیری مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی، چندین قیاس عملی از نوع استنتاج پیش‌رونده، استفاده خواهد شد. در ابتدا با ترکیب بایدهای حیاتی و گزاره‌های واقع‌نگر اول، اهداف کلی علوم اعصاب تربیتی حاصل شده است که در جدول شماره ۱، این اهداف مشخص شده‌اند.

³- Hendel-Giller, Hollenbach, Marshall, Oughton, Pickthorn, Schilling

⁴ - Paul Howard, Jones

¹ - Thagard

² - NRC (National Research Council)

نتیجه	۱- توصیف راه حل‌های 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 لذت‌بخش‌تر، 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 بر اساس 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	اهداف کلی
مقدمه دوم	۱- یادگیری حاصل ساختن شبکه‌های عصبی جدید در مغز است. ۲- عواطف و هیجانات در یادگیری، تصمیم‌گیری و الگوسازی نقش حیاتی دارند. ۳- سیستم عصبی به‌عنوان یک سامانه پردازش اطلاعات عمل می‌کند.	گزاره‌های واقع‌نگر نوع اول
مقدمه اول	۱- مغز سالم نیازمند یادگیری مستمر و فعالیت بدنی است. ۲- یادگیری برای مغز حیاتی است. ۳- مغز برای بقا نیازمند جستجوی معنا است. ۴- نقش عواطف در الگوسازی مغز حیاتی است.	بایدهای حیاتی

جدول ۱. قیاس عملی تعیین اهداف کلی مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

سپس با استفاده از اهداف کلی به‌عنوان مقدمه اول این قیاس؛ و گزاره‌های واقع‌نگر نوع دوم به‌عنوان مقدمه دوم قیاس، اصول معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی در حوزه یادگیری حاصل گردیده‌اند که در جدول شماره ۲، این اصول مشخص شده‌اند:

نتیجه	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	اصول معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی
مقدمه دوم	گرایش به یادگیری و جستجوی معنا در مغز ذاتی است - جستجوی معنا در مغز از طریق الگوسازی صورت‌می‌گیرد - فرایند یادگیری شامل درگیر شدن کل فیزیولوژی بدن است - مغز همانند یک پردازشگر موازی است - 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 ساختار اجتماعی در یادگیری است - مغز انسان کل و جزء را به‌صورت هم‌زمان پردازش (درک و خلق) می‌کند - یادگیری انسان نیازمند توجه متمرکز و ادراک پیرامونی است.	گزاره‌های واقع‌نگر نوع دوم
مقدمه اول	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	اهداف کلی علوم اعصاب تربیتی

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

فعالیت‌های مشخصی دارند، مانند یادگیری زبان دوم (نوری، ۱۳۹۶).

از سوی دیگر طبیعت‌گرایان بر این باورند که یادگیری باید شامل تعامل فعال کودکان با محیط باشد، به‌طوری‌که از حواس خود بهره‌برداری کرده و به حل مسائل بپردازند (گوتک، ۱۳۹۰). هنگامی که یادگیری در موقعیت‌های واقعی و دنیای واقعی صورت می‌گیرد، یادگیری به کارآمدترین نحو رخ می‌دهد (تلخابی، ۱۳۹۸: ۲۴). در این روش باید طراحی درس‌های اصیل صورت بگیرد هدف از اصیل بودن این است که مفاهیم در دنیای واقعی زندگی یادگیرندگان وجود دارد (نوری، مهر محمدی، ۱۳۸۹). در این نوع آموزش، معلمان باید اطلاعات اولیه‌ای درباره طبیعت و محیط‌زیست به دانش‌آموزان منتقل کنند و به آن‌ها در درک بهتر مسائل کمک نمایند. در این راستا، صرفاً دانستن اطلاعات کافی نیست؛ بلکه هدف معلم باید شامل تجربه واقعی طبیعت و فهم عمیق آن باشد. این درک می‌تواند در رفتار و اعمال دانش‌آموزان نسبت به طبیعت نمایان شود (تلخابی، ۱۳۹۸). به‌عنوان مثال، دانش‌آموزان زمانی قانون نیوتن را بهتر به‌خاطر می‌سپارند که افتادن سیب از درخت را مشاهده کنند. معلمان باید تلاش کنند تا تدریس کلاس را با کاربردهای واقعی زندگی دانش‌آموزان مرتبط سازند. این نیازمند آگاهی از موضوع و همچنین درک نیازهای دانش‌آموزان است. شناسایی این نیازها تنها از طریق ارزیابی دقیق دانش قبلی و توجه به بافت فرهنگی آنان امکان‌پذیر است؛ بنابراین، شیوه‌ای مناسب‌تر این است که فرصت‌هایی برای یادگیری تجربی عملی در محیط واقعی فراهم شود و این هدف می‌تواند با استفاده از روش یادگیری موقعیتی (Contextual learning) محقق گردد (کاردان حلوائی و همکاران، ۱۳۹۷).

۲-۲. روش تدریس سازنده گرایی

– اصل ساخت دانش بر اساس تجارب گذشته

– مبنا: یادگیری انسان فرایندی سازنده‌گرایانه است (نوری، ۱۳۹۶: ۹۳).

روش تدریس سازنده‌گرایی: ساخت دانش جدید در مغز بر اساس سازنده‌گرایی است (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶: ۸۵). پژوهش‌های تجربی بی‌شماری مشخص کرده‌اند که اشخاصی که شناخت معرفتی سازنده‌تری را برمی‌گیرند (به‌عنوان مثال اعتقاد دارند که دانش پیچیده، آزمایشی، فعالانه ساخته شده و از طریق ارزیابی توجیه می‌شود) راهبردهای یادگیری بهتری را

قیاس سوم، با استفاده از مبانی نوع سوم که شامل گزاره‌های واقع‌نگری است که برای دستیابی به روش‌های تعلیم و تربیت، به کار گرفته می‌شوند. این گزاره‌ها شامل روش‌هایی است که به‌وسیله آن‌ها، نیل به اهداف و یا دستیابی به اصول را، آسان‌تر می‌کند. در مبانی نوع اول و دوم، بیشتر صبغه فلسفی و نظری غلبه داشت، درحالی‌که در مبانی نوع سوم بیشتر جنبه تجربی و عملی غالب است. به این دلیل که و سایل و شیوه‌های عملی تحقق اصول یا اهداف را مشخص می‌کند. در این پژوهش برای دست‌یافتن به این روش‌ها باید یک قیاس عملی پی‌ریزی شود که منجر به تحقق روش‌های علوم اعصاب تربیتی شود. از آنجا که مقدمه نخست این قیاس، گزاره‌های هنجاری است که مشتمل بر اهداف و اصول معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی است که در بخش‌های قبلی استنتاج شده‌اند، مقدمه دوم قیاس که شامل گزاره‌های واقع‌نگر (همان مبانی نوع سوم) است، به کار می‌روند. نتیجه این قیاس گزاره‌های هنجاری می‌شود که همان «روش‌های علوم اعصاب تربیتی» نامیده می‌شود که به دنبال آنها هستیم و در جدول ۳ مشخص شده است.

۲-۱. روش تدریس طبیعت‌گرایانه – مبتنی بر

مشارکت دانش‌آموزان

– اصل فطری بودن جستجوی معنا

– مبنا: یادگیری انسان تابع قوانین رشد است.

روش تدریس طبیعت‌گرایانه: در روش طبیعت‌گرایی

باتوجه به طبیعت انسان، انسان‌ها در جریان عمر خود کودکی تا پیری، مراحل از رشد را نشان می‌دهند و هر مرحله زمانی شروع می‌شود که هر شخص آمادگی آن مرحله را به‌دست آورده باشد، یعنی آمادگی جسمی و روانی ویژه آن مرحله را نشان داده و فعالیت‌های که سبب رشد وی می‌شود را اجرا کند (گوتک، ۱۳۹۰). در فرایند رشد مغز نیز دوره‌های حیاتی وجود دارد که برخی آن را دوره‌های حساس نامیده‌اند (بلیک مور و فریب، ۱۳۹۴) دوره‌های حیاتی به زمان‌های زیستی خاصی اشاره دارند که در آنها از دست‌دادن فرصت یادگیری می‌تواند تأثیرات قابل توجهی داشته باشد. در مقابل، دوره‌های حساس وجود دارند که اگرچه زمان یادگیری برخی مهارت‌ها را تسهیل می‌کنند، اما برای یادگیری آنها ضروری نیستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که به‌هیچ‌وجه دوره‌ای در زندگی انسان دوره حیاتی برای یادگیری نیست؛ ولی دوره‌های حساسی هست که در این دوره‌ها، یادگیرندگان آمادگی بیشتری برای یادگیری

تصمیم‌گیری و توضیح پدیده‌های دنیای واقعی و مرتبط ساختن ایده‌های جدید به کار رود (همان: ۲۴). برای این منظور باید دانش‌آموز در فرایند یادگیری مشارکت فعال داشته‌باشد. درگیر کردن فعالانه دانش‌آموزان در روند یادگیری، نهادینه کردن فرایند یادگیری در جریان طبیعی و عادی زندگی و برقراری ارتباط شخصی بین دانش‌آموز و موضوع یادگیری به یادگیری عمیق و افزایش بینش و دانش آنان منجر می‌شود (تلخابی، ۱۳۹۶: ۱۰۳). از میان الگوهای نوین تدریس که سبب یادگیری معنی‌دار در یادگیرندگان می‌شود می‌توان به روش‌های تدریس مبتنی بر مغز (راهبردهای علوم اعصاب تربیتی) اشاره کرد که تکنیک‌های یادگیری فعال در کلاس درس را به کار می‌برد (هوف و همکاران، ۲۰۱۳).

۴-۲. روش‌های تدریس تلفیقی و پویا

– اصل یادگیری غیرخطی

– مبنا: ذهن سیستمی پویاست که به‌صورت نامنظم و تصادفی عمل می‌کند (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶: ۳۵).

روش‌های تدریس تلفیقی و پویا: مربیان باید در فرایند تربیت از روش‌های نوین و خلاقانه استفاده کنند تا شرایط لازم برای رشد ظرفیت‌های فراگیران فراهم شود. آن‌ها باید توجه داشته‌باشند که رفتارهای یادگیرندگان تحت تأثیر عوامل متغیر ممکن است در زمان‌های مختلف متفاوت باشد. یک روش آموزشی ممکن است برای افراد مختلف یا حتی برای یک فرد در زمان‌های مختلف نتایج متفاوتی داشته‌باشد؛ بنابراین، نظام تربیتی نباید افراد را با روش‌های ثابت و ازپیش تعیین شده محدود کند. یادگیرندگان در فضاهایی که انعطاف‌پذیری و آزادی عمل متناسب با نیازهایشان را فراهم می‌کند، قادر به کشف و رشد قابلیت‌های خود خواهند بود (تلخابی، ۱۳۹۸). مغز به‌صورت یکپارچه عمل می‌کند و قسمت‌های مختلف آن با همدیگر همکاری می‌کنند به همین خاطر می‌توان با به‌کارگیری برنامه‌های درسی تلفیقی و بر پایه مسائل واقعی زندگی و استفاده از روش‌های تدریس مضمون محور، به یادگیرندگان یاری کرد تا سبب عملی کردن یادگیری معنی‌دار و ساخت الگوهای نظامند و یکپارچه شود (فوگارتی، ۲۰۰۹؛ باربارا، ۲۰۰۲؛ مک گیهان، ۲۰۰۱؛ وست و اتر، ولف، ۲۰۰۰؛ کین و

به کار می‌گیرند (شومر، ۱۹۹۰). در این روش تدریس، یادگیری به‌عنوان ساخت فعالانه دانش، بر پایه تجربیات و نیازهای فردی هر یادگیرنده استوار است. این فرایند زمانی مؤثرتر است که دانش‌آموزان به‌جای «دریافت‌کنندگان دانش» همچون «خلق کنندگان دانش» تلقی شوند. مغز یادگیرندگان در شرایطی بهترین عملکرد را دارد که آنها به‌طور فعال در تجارب یادگیری مشارکت کنند. این مشارکت موجب افزایش انگیزه و تحقق یادگیری معنی‌دار می‌شود. (نوری، ۱۳۹۶). توکوها-اسپینوزا و نوری (۲۰۲۰) بیان می‌کنند که الگوی عصب - سازندگی به‌طور ضمنی تأکید دارد که برنامه درسی باید یادگیرندگان را با تجربیاتی مواجه کند که منجر به بازسازی شناختی و تغییرات در فعالیت شبکه‌های عصبی مغز شود. هدف اصلی این الگو، پرورش توانمندی‌های یادگیرندگان در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و حل مسئله در موقعیت‌های واقعی زندگی است. انتخاب و سازماندهی تجربیات یادگیری نیز بر اساس راهنمایی‌هایی است که از اصول یادگیری و رشد مغز استخراج می‌شود (نوری، ۱۴۰۳).

۳-۲. روش تدریس عملی و فعالانه یادگیرنده

– اصل بدنمندی

– مبنا: شناخت و یادگیری تحت تأثیر بدن قرار دارد.

روش تدریس عملی و فعالانه یادگیرنده: یادگیری

از طریق مشاهده عملی از محیط و بافت اجتماعی، یکی از روش‌های کلیدی است که در آن تعاملات میان فرد و محیط، به تغییر رفتار و یادگیری منجر می‌شود. اگر نتوانیم از طریق مشاهده رفتار دیگران، مهارت‌ها و دانش‌های لازم را کسب کنیم، زندگی ما دچار اختلال خواهد شد. بسیاری از مهارت‌ها و دانش‌های ما از طریق مشاهده رفتار والدین، معلمان و افراد دیگر به‌دست می‌آید. (تلخابی، ۱۳۹۸). شناخت صرفاً به آنچه در ذهن فرد شکل می‌گیرد محدود نمی‌شود. محیط فیزیکی و اجتماعی و نوع تعاملات با آنها و همچنین کنش‌ها و اعمال نقش تعیین کننده در شناخت دارند. نظریه‌های یادگیری بر این اساس به موقعیت‌هایی که یادگیری در آن رخ می‌دهد توجه ویژه دارند. دانش در خلال فعالیت و انجام دادن آن و در تعامل اجتماعی و وابسته به بستری که فعالیت در آن انجام می‌گیرد ساخته می‌شود. دانستن و انجام دادن را نمی‌توان از همدیگر جدا کرد بلکه باید به‌نحوی با هم آمیخته شود و در حل مسأله،

کین^۱، ۱۹۹۵).

۲-۵. روش تدریس مبتنی بر تجربه

- اصل تغییر مغز

- مبنا: تجربه مغز را شکل می‌دهد.

روش تدریس مبتنی بر تجربه: کوتالاک (۱۹۹۶)

اشاره می‌کند که در گذشته این تصور وجود داشت که مغز به‌طور دائمی عصب‌کشی شده‌است. اما در واقع، مغز توانایی یادگیری و تغییر را دارد و با هر رفتار، تجربه یا تحریک جدید، می‌تواند خود را بازسازی کند. این فرایند با استفاده از محرک‌های درونی یا بیرونی آغاز می‌شود و محیط غنی می‌تواند تغییرات فیزیکی در مغز در حال رشد ایجاد کند. (تلخابی، ۱۳۸۷). یادگیری تجربی (ExL) فرایند یادگیری است که از طریق تجربه حاصل می‌شود و به‌صورت خلاصه با نام "یادگیری از طریق تأمل در انجام" تعریف می‌گردد (فلیسیا^۲، ۲۰۱۱). در یادگیری تجربی، تمرکز فرایند یادگیری بر فرد است. یکی از مثال‌های یادگیری تجربی رفتن به باغ‌وحش و یادگیری از طریق مشاهده و تعامل با محیط باغ‌وحش است. در این روش فرد بر خلاف مطالعه از روی کتاب در مورد حیوانات، و به‌جای شنیدن و خواندن تجربیات دیگران، به دانش دست‌اول یعنی کشف و آزمایش مبادرت می‌ورزد و این روش فرصت‌هایی را در زمینه علاقه فرد ایجاد می‌کند که می‌تواند یادگیری ارزشمندی را مهیا کند که به فهم کلی فراگیر از محیط دنیای واقعی کمک چشمگیری کند (مک‌کارتی، مک‌کارتی، ۲۰۰۶). سازماندهی عملکرد مغز و ذهن به تجربه بستگی دارد و از آن بهره مثبت می‌گیرد. (شورای ملی تحقیقات، ۲۰۰۰). از طرفی در مغز، رابطه مشابهی بین میزان تجربه در یک محیط پیچیده و میزان تغییرات ساختاری وجود دارد (مک‌کارتی، مک‌کارتی^۲، ۲۰۰۶). مغز دائماً تغییر می‌کند و هر کاری که فرد انجام می‌دهد تغییراتی در مغزش انجام می‌شود. این تغییرات می‌تواند کوتاه‌مدت یا بلندمدت باشد. مغز سازگاری فوق‌العاده‌ای دارد که بعضی اوقات به‌عنوان انعطاف‌پذیری عصبی (Neuroplasticity) از آن یاد می‌شود. این ناشی از فرایندی است که در طی آن ارتباطات میان نورون‌ها قوی شده و این زمانی است که نورون‌ها به‌طور هم‌زمان فعال می‌شوند. این تأثیر، تجربه عمیق شکل‌پذیری نام دارد و در تمام زندگی فرد حضور دارد (براتعلی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲) یافته‌ها نشان می‌دهد که مغز یک اندام پویا است که

تا حد زیادی توسط تجربه شکل‌گرفته است (شورای ملی تحقیقات، ۲۰۰۰).

۲-۶. روش تدریس مسئله‌محور

- اصل هوشیاری آرمیده

- مبنا: مغز منبع فعالیت‌های شناختی است.

روش مسئله‌محور: فعالیت‌های شناختی مغز یعنی یادگیری، حافظه، تفکر و هوش در صورتی به‌صورت کارآمد و بهینه در مغز صورت می‌گیرد که در آن جوی فاقد استرس و ترس زیاد، همراه با چالش متعادل وجود داشته‌باشد (نوری، ۱۳۹۶). تاکاهاما اسپینوزا (۲۰۱۰) بیان می‌کند که استرس در سطح ملایم می‌تواند به یادگیری مؤثر کمک کند، اما شرایط خاصی وجود دارد که استرس کم یا زیاد ممکن است مناسب‌تر باشد. همچنین، سطح بهینه استرس برای موضوعات مختلف و یادگیرندگان متفاوت است؛ بنابراین معلمان باید دقت کنند تا فضایی متعادل از نظر استرس برای همه فراهم کنند. (نوری، ۱۳۹۶).

جستجو برای معناداری با آرمیدگی هوشیار، افزایش می‌یابد؛ لذا نیاز است محیطی ملموس، آشنا و پایدار، برای یادگیرندگان فراهم شود. همچنین باید زمینه‌ای را به وجود آورد تا در آن فراگیران حس کنجکاوی، اشتیاق به نوجویی و اکتشاف و میل به مبارزه با مشکلات را در خود تقویت کنند. از این‌رو باید به یادگیرنده در انتخاب‌هایش، آزادی عمل داده شود، مدرسانی که توانایی ایجاد ارتباط بین مفاهیم نو و آموخته‌های پیشین را دارند روش آموزش آنها به یادگیری بهتر فراگیران منجر می‌شود و قابلیت آنها را برای یادگیری مطالب جدید افزایش می‌دهند (داداش‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹) بهترین روش برای تقویت مغز، حل مسائل چالش‌برانگیز است که سبب به‌وجودآمدن ارتباطات دندرتی تازه می‌شود و به ما توانایی دست‌یافتن برای ارتباطات جدیدتر را نیز می‌دهد (جنسن، ۱۴۰۰). روش تدریس حل مسئله، روشی است که یادگیری از راه فکر را به نتیجه می‌رساند و در حقیقت نوعی آماده‌کردن فراگیران برای زندگی است. حل مسئله فرایندی است برای کشف صحیح راه‌هایی که به یک هدف یا یک راه‌حل منتهی می‌شوند. (شاقلی، مؤیدی، صیادی، ۱۳۹۹: ۲۹۵).

²- Felicia

³- McCarthy, McCarthy

¹- Fogarty, Barbara, McGeehan, Westwater & Wolfe, Caine & Caine, 1995

۷-۲. روش تدریس آموزش افتراقی

– اصل تفاوت‌های فردی

– مبنا: یادگیری و ساختار مغز حاصل تعامل ژنتیک و تجربه است.

روش آموزش افتراقی: (نوری، ۱۳۹۶: ۱۶۴). در این روش بسیاری از پژوهشگران بر لزوم استفاده از راهبردهای آموزشی متناسب با این تفاوت‌ها تأکید می‌کنند. بر اساس این دیدگاه همان‌طور که سمیلکستین (۲۰۰۲) هم اشاره می‌کند ما باید قبول کنیم که اولاً هیچ روش واحدی برای همه موقعیت‌ها مؤثر نیست و ثانیاً برنامه‌های درسی باید متنوع و مطابق با نیازهای فردی طراحی شوند تا از یادگیری بهینه حمایت کنند. به همین خاطر تجویز یک برنامه واحد و روش تدریس و شیوه سنجش برای همه یادگیرندگان با منحصربه‌فرد بودن مغز آنان هماهنگ نیست. تجویز برنامه درسی واحد و آموزش یکسان برای اکثر یادگیرندگان ناکارآمد و برای بعضی از آنها حتی ضرر دارد (نوری، ۱۳۹۶) به بیان دیگر، با توجه به اینکه یادگیری باعث تغییر ساختار مغز می‌شود. بنابراین در انسان‌ها هر اندازه یادگیری بیشتر می‌شود مغز آنها نیز متمایز تر می‌شود و در نتیجه، یادگیرندگان در ابعاد رفتاری و هوشی تفاوت‌های قابل توجهی دارند (خرازی و تلخایی، ۱۳۹۶).

بر پایه نظریه هوش‌های چندگانه، گاردنر اعتقاد دارد که نوع و ترکیب هوش انسان‌ها همچون چهره و شخصیت آنها با هم فرق دارد (بلیث و گاردنر، ۱۹۹۰) در نتیجه نظریه یادگیری مبتنی بر مغز بر اهمیت توجه به ویژگی‌ها و کارکردهای مغز در آموزش و برنامه‌ریزی درسی تأکید دارد. این نظریه به طراحان برنامه درسی یادآوری می‌کند که مغز هر دانش‌آموز به دلیل ورودی‌ها، محیط، دانسته‌های پیشین و ساختار فیزیولوژیکی مختلف مغزی در مقابل آموزش و یادگیری، عملکرد خاص خود را خواهد داشت؛ بنابراین، طراحان برنامه درسی باید به تنوع و کثرت در عناصر برنامه توجه کنند (اسلامیان و همکاران، ۱۴۰۱) گواسومی (۲۰۰۶) معتقد است پژوهش‌های مبتنی بر مغز و اعصاب دستاوردهای متعددی برای تعلیم و تربیت به ارمغان آورده‌است. یکی از الزامات این پژوهش‌ها در برنامه درسی و برنامه آموزشی، پرهیز از یک برنامه مشخص و اهمیت برنامه‌های افتراقی است. ارائه برنامه‌های سلسله‌مراتبی و مبتنی بر رشد از پیشنهادهای مشخص این یافته‌هاست (بابایی و همکاران، ۱۳۹۶: ۷۶). برنامه درسی افتراقی به معنای تنوع در

فعالیت‌ها و تجارب یادگیری معنی‌دار برای همه دانش‌آموزان و سنجش فعالیت‌های آنان به روش‌های چندگانه است و می‌تواند با فراهم کردن بستر موفقیت و پیشرفت برای همه دانش‌آموزان با توانمندی‌ها و نیم‌رخ‌های هوشی متمایز، زمینه‌ساز عدالت تربیتی و رشد همه‌جانبه شخصیت هر یادگیرنده باشد (نوری، ۱۳۹۶)؛ بنابراین باید از روش‌های چندگانه برای ارائه مطالب و سنجش عملکرد فراگیران بهره جست. (آیزنر، ۱۹۹۵).

۸-۲. روش تدریس بحث گروهی

– اصل تأثیر بافت و زمینه بر مغز

– مبنا: یادگیری نیابتی است و از طریق تقلید و تجسم صورت می‌گیرد.

روش بحث گروهی: نوروهای آینه‌ای به عنوان مکانیسم زیربنایی یادگیری مشاهده‌ای ذکر شده‌اند، لذا فعال‌سازی بیشتر آنها می‌تواند ملاحظات تمرینی مهمی در یادگیری مهارت‌های حرکتی داشته‌باشد (اشرف و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۳۹). مطالعات عصب‌شناسی نشان می‌دهند که محرک‌های داخلی و خارجی در ایجاد الگوهای عصبی همکاری دارند. برانگیختگی هم‌زمان چندین مسیر عصبی منجر به رشد ارتباطات جدید می‌شود و ظرفیت مغز برای یادگیری را افزایش می‌دهد. برای مثال، در آموزش مهارت‌های ورزشی، یادگیری از طریق مشاهده رفتار معلم معمولاً آسان‌تر از یادگیری صرفاً کلامی است، زیرا دانش‌آموزان می‌توانند با مشاهده عمل معلم مفهوم را بهتر درک کنند و از آن رونویسی کنند (شرفی، ۱۳۹۸) کشف سیستم نوروهای آینه‌ای یافته‌ای مهم در مورد یادگیری مشاهده‌ای است و تصور می‌شود که این سیستم نقش مهمی در درک اعمال دیگران دارد و می‌تواند مسئول توانایی ما برای یادگرفتن از طریق مشاهده کردن و تقلید اعمال دیگران باشد و زیربنای مکانیسم یادگیری مشاهده‌ای است (ونگوگ و همکاران، ۲۰۰۹). روش تقلیدی به معنای انتقال دانش از یک مغز به مغز دیگر است. معلمان برای انتقال مهارت‌های عملی مانند ورزش یا هنر از الگوگیری و تمرین استفاده می‌کنند. این رویکرد تدریس مبتنی بر مغز نشان‌دهنده ارتباطات عصبی و نیاز مغز به تحریک از دیگر مغزهاست که می‌تواند برنامه‌ریزی و تنظیم و تعمیر شود تا ماهرانه‌تر یاد بگیرد (شرفی، ۱۳۹۸).

از سوی دیگر با توجه به اجتماعی بودن زندگی، این نظام همچنین از مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری

یادگیری مبتنی بر مغز می‌تواند به عنوان یک پاسخ میان رشته‌ای به این سؤال باشد که مؤثرترین مکانیسم‌های یادگیری مغز چیست؟ (مهر محمدی، ۱۳۸۹: ۱۸). در پاسخ باید گفت که همان‌طور که کین (۱۹۹۴) و دیگر محققان اشاره کرده‌اند، برنامه درسی مبتنی بر مغز باید با زندگی واقعی مرتبط باشد و هیچ بخشی از زندگی وجود ندارد که دانش‌آموزان در مدرسه درباره آن یاد نگیرند. هدف این برنامه‌ها حفظ تمامیت و کلیت مغز است و باید در حوزه‌های مرتبط با یکدیگر تهیه گردد (مهدی‌زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰). پاتریشیا (۱۳۸۲) دو فعالیت را برای آموزش تمام مغز پیشنهاد می‌کند:

۱. درگیر کردن دانش‌آموزان در حل مشکلات واقعی زندگی: بسیاری از شبکه‌های عصبی ما را تجربیات واقعی شکل داده‌اند، بنابراین می‌توان با درگیر ساختن دانش‌آموزان در حل مشکلات واقعی در مدرسه و جامعه از این تمایل طبیعی سود برد.

۲. شبیه‌سازی: در شرایطی که امکان پرداختن به مشکلات واقعی وجود ندارد، شبیه‌سازی فرصتی مفید فراهم خواهد ساخت. (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۴۰).

بر اساس مطالعات دانشمندان علوم اعصاب، مغز از دو نیمکره و هر نیم کره از چهار منطقه تشکیل شده که با کارکردهای شناختی به یکدیگر مرتبط می‌شوند (تلخابی، ۱۳۹۱: ۱۱) که در شکل ۱ مشخص شده‌اند. یعنی اینکه هر یک از قسمت‌های مغز با اینکه فعالیت‌های اختصاصی دارند؛ اما همه بخش‌های مغز یک سیستم یکپارچه‌ای شکل می‌دهند که در ارتباط با یکدیگر عمل می‌کنند (نوری، ۱۳۹۶). کین و کین (۱۹۹۱) معتقدند که آموزش جامع مغز نیازمند فعالیت‌های متنوع آموزشی است. در حال حاضر، بسیاری از فعالیت‌های آموزشی در مدارس بیشتر نیمکره چپ مغز را تحریک می‌کنند و نیمکره راست مغز نادیده گرفته می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فعالیت‌های هنری و موسیقی می‌توانند ارتباط بین دو نیمکره مغز را تقویت کرده و به حفظ کلیت مغز کمک کنند (تلخابی، ۱۳۸۷).

حمایت می‌کند. بدین ترتیب، دانش‌آموزان در فرایند فهم و یادگیری یکدیگر نقش دارند و به تقویت یادگیری یکدیگر کمک می‌کنند. پژوهش‌های مرتبط با مغز نشان می‌دهند که استفاده از گروه‌های همیار در محیط‌های یادگیری می‌تواند مفید باشد. این گروه‌ها از طریق تعاملات داخلی، احساس ارزشمندی و توجه را در اعضا ایجاد می‌کنند و ترشح مواد شیمیایی مانند آندروفین و دوپامین در مغز، لذت از فعالیت‌ها را افزایش می‌دهد. (تلخابی، ۱۳۸۷). تعامل اجتماعی نقش کلیدی در یادگیری انسان در طول عمر و در حوزه‌های مختلف شناختی ایفا می‌کند، و همچنین دارای یک مشخصه عصبی متمایز در مغز است (دی فلیس و همکاران^۱، ۲۰۲۲). همچنین، به‌طور طبیعی، ذهن و مغز از طریق تعامل با دیگران توسعه می‌یابند. از این رو، فرایند تربیت به عنوان راهنمای رشد انسان، نیازمند تعامل با دیگران است و تدریس به عنوان نمادی از این تعامل انسانی برای توسعه محسوب می‌شود. یادگیری واقعی نیز به شکل تعاملی و بیرونی است؛ بنابراین، باتوجه به اینکه شناخت از طریق ارتباط بین ذهن‌ها حاصل می‌شود و اعمال و تعاملات انسانی باعث تغییرات مطلوب در گروه‌های اجتماعی می‌گردد. در نتیجه، وجود ارتباط قوی و پایدار بین مربی و دانش‌آموزان در فرایند تدریس به رشد سالم ذهن و مغز آن‌ها کمک خواهد کرد (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶).

۲-۹- روش تدریس براساس یادگیری مبتنی بر مغز (به روش Mat)

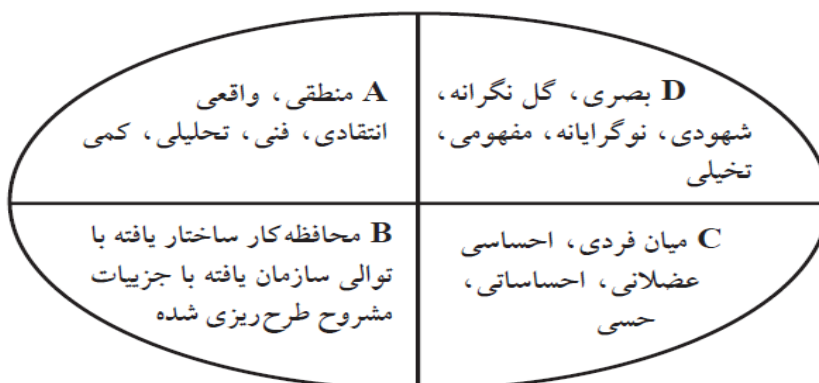
– اصل یکپارچگی مغز

– مبنا: پردازش درک کل و جز در مغز همزمان صورت می‌گیرد.

روش تدریس بر اساس یادگیری مبتنی بر مغز:

نظریه‌ها و رویکردهای جدیدی مانند سازنده‌گرایی، هوش‌های چندگانه، یادگیری فعال، یادگیری پژوهش‌محور در جهت حذف و محدودیت شیوه سنتی تدریس و برای ارتقا کیفی آموزش اجرا می‌شوند. یکی از این دیدگاه‌ها، یادگیری مبتنی بر مغز است.

¹ – De Felice et al



شکل ۱ - چهار ربع مغز (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۳۲)

شرح نظر متخصصان درباره مفهوم و توسعه مهارت‌های مرتبط که سبب فعالیت نیمکره چپ می‌شود.

۵- آزمون از طریق کاربست^۵

فراهم کردن فرصت‌هایی برای آزمایش دانش جدید در عمل که سبب فعالیت نیمکره چپ می‌شود.

۶- بسط دادن^۶

در این مرحله، فراگیران فرصتی برای به‌کارگیری آموخته‌های خود در موقعیت‌های پیچیده‌تر پیدا می‌کنند. این

فرایند به فعال‌سازی نیمکره راست مغز کمک می‌کند که مرتبط با خلاقیت و تفکر انتزاعی است. مدرسان باید فعالیت‌های عملی و چالش‌برانگیز را طراحی کنند تا فراگیران بتوانند یادگیری‌های خود را به شیوه‌های مختلف خودسازماندهی و با هم ترکیب کنند. این گام به فراگیران کمک می‌کند تا ارتباطات جدیدی بین اطلاعات کسب‌شده و تجربیات شخصی خود برقرار کنند.

۷- اصلاح و پالایش

این مرحله به فعال‌سازی نیمکره چپ مغز مربوط می‌شود که به تحلیل منطقی و سازمان‌یافته اطلاعات می‌پردازد. در این مرحله، فراگیران باید کاربرد یادگیری جدید خود را بررسی کرده و آن را برای مفهوم‌سازی، ارتباط، تمرین و ابتکار تحلیل کنند. مدرسان باید اطمینان حاصل کنند که تحلیل‌های فراگیران دقیق است و در صورت نیاز، آنها را راهنمایی کرده و اصلاح کنند تا درک بهتری از مفاهیم داشته باشند.

تدریس به روش Mat^۴ مک‌کارتی (۱۹۹۰)، بر اساس شیوه تمام مغزی است. (شاقلی، مؤیدی، صیادی، ۱۳۹۹: ۲۳۱). مدل آموزش تمام مغزی (Mat^۴) به پیوند نیمکره راست و چپ مغز کمک کرده و به تمامی فراگیران در گروه‌های سنی و سبک‌های یادگیری مختلف امکان بهره‌برداری می‌دهد. در این روش، نقش مدرس تغییر کرده و فراگیران مسئولیت یادگیری خود را بر عهده می‌گیرند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این شیوه انگیزه یادگیرندگان را افزایش می‌دهد این شیوه تدریس چون به ترجیحات نیمکره‌های مغز تأکید می‌کند مطابق پژوهش‌های عصب‌شناسی نسبت به دیگر روش‌ها، به الگوی تمام مغزی نزدیک‌تر است. (شاقلی، مؤیدی، صیادی، ۱۳۹۹) مراحل هشت گانه آموزش تمام مغز عبارتند از:

مراحل هشت‌گانه آموزش تمام مغز عبارت‌اند از:

۱- ارتباط^۱

فعال‌سازی ارتباط بین نیمکره‌های مغز با ایجاد تجربه جدید یا فراخوانی تجارب قبلی.

۲- بررسی^۲

تأمل بر تجارب برای روشن‌شدن مفهوم فعالیت‌ها که سبب فعالیت نیمکره چپ می‌شود.

۳- تخیل^۳

فعال‌سازی نیمکره راست با تصور و درک مفهوم ارائه شده که سبب فعالیت نیمکره راست می‌شود.

۴- توصیف^۴

۴ - Define

۵ - Try

۶ - Extent

۱ - Connect

۲ - Examine

۳ - Imagine

۸- تلفیق

فراگیران حمایت کنند تا در یادگیری مشارکت داشته باشند و مسئولیت یادگیری خود را بپذیرند. این مرحله به ایجاد یک محیط یادگیری مشارکتی کمک می‌کند که در آن همه فراگیران درگیر هستند. (تلخابی، ۱۳۸).

در این مرحله، فراگیران می‌توانند فهم خود را با دیگران به اشتراک بگذارند و یادگیری جدید را با زندگی روزمره خود ترکیب کنند. این فرایند نیز نیمکره راست مغز را فعال می‌کند و به خلاقیت و تفکر انتزاعی کمک می‌کند. مدرسان باید از

جدول ۳. قیاس عملی تعیین روش‌های تربیتی (تدریس) مبانی معرفت شناختی علوم اعصاب تربیتی

گزاره‌های واقع‌نگر نوع سوم	اصول مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی
یادگیری انسان تابع قوانین رشد است - یادگیری انسان فرایندی سازنده‌گرایانه است - شناخت و یادگیری تحت‌تأثیر بدن قرار دارد - ذهن سیستمی پویاست که به‌صورت نامنظم و تصادفی عمل می‌کند - تجربه مغز را شکل می‌دهد - مغز منبع فعالیت‌های شناختی است - یادگیری و ساختار مغز حاصل تعامل ژنتیک و تجربه است - یادگیری نیابتی است و از طریق تقلید و تجسم صورت می‌گیرد - پردازش درک کل و جز در مغز هم‌زمان صورت می‌گیرد-	اصل فطری‌بودن 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-
روش‌های تربیتی (تدریس) مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی	
روش تدریس طبیعت‌گرایانه - روش تدریس سازنده‌گرایی - روش تدریس عملی و فعالانه یادگیرنده - روش‌های تدریس تلفیقی و پویا - روش تدریس مبتنی بر تجربه - روش تدریس مسئله‌محور - روش تدریس آموزش افتراقی - روش تدریس بحث گروهی - روش تدریس بر اساس یادگیری مبتنی بر مغز (به‌روش Mat ۴)	

۳- رئوس محتوایی در حوزه یادگیری مبتنی بر مبانی معرفت شناختی علوم اعصاب تربیتی کدام‌اند؟

در این قسمت رئوس دانش‌ها، نگرش‌ها و مهارت‌هایی که باید فراگیران در بعد معرفتی علوم اعصاب تربیتی به‌دست آورند مشخص می‌گردند. برای این کار با به‌کارگیری یک قیاس عملی که مقدمه اول آن شامل اهداف یا اصول هنجارین است و مقدمه دوم آنکه گزاره‌های مبنایی (واقع‌نگر، فلسفی و عرفانی) است نتیجه‌ای به‌دست می‌آید که همان رئوس محتوای آموزشی است و در جدول ۴ نشان داده شده است.

۳-۱. دروس علوم طبیعی (زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی و ...)

- **اهداف یا اصول بنیادین:** مرتبط با زندگی است.
- **مبنا:** جستجوی معنا برای یادگیری در مغز ذاتی است.
- **محتوا:** دروس علوم طبیعی (زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی و ...).
- در روش یادگیری مبتنی بر مغز، برخلاف شیوه‌های سنتی،

تأکید مغز بر یادگیری معنادار است تا محفوظات. به بیانی دیگر مغز به‌راحتی قادر به یادگیری چیزهایی که معنادار و منطقی نیستند، نیست (توفکسی، دمیرل^۱، ۲۰۰۹). پالکو در پایان‌نامه خود به این نتیجه می‌رسد که مؤثرترین راهبردهای آموزشی، راهبردهایی هستند که با مکانیسم‌های طبیعی و ذاتی ذهن برای خلق معنا از تجربه همخوانی دارند و از آنها حمایت می‌کنند (پالکو^۲، ۲۰۱۰). محتوای یادگیری باید به‌گونه‌ای باشد که فراگیران بتوانند ارتباطات عصبی و خاطرات ایجاد شده را در موقعیت‌های مناسب زندگی واقعی استفاده کنند (محمدی، رستمی‌نژاد، آیتی، ۱۴۰۱: ۲۴۲). به‌طور کلی مغز در برابر الگوهای بی‌معنی از خود مقاومت نشان می‌دهد، بی‌معنی بدین معناست که موضوعات مجزا و تکه‌تکه بوده و باتجربه‌های یادگیرندگان مرتبط نیست (نوری، مهر محمدی، ۱۳۸۹). کاویگلیولی و هریس (۲۰۰۳) خاطرنشان می‌کنند برای اینکه آنچه تدریس می‌شود در حافظه درازمدت دانش‌آموز ثبت شود و در زندگی شخصی او سودمند باشد باید برای دانش‌آموز معنادار باشد. (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶: ۱۵۸). برای مثال، اگر ما به دانش‌آموز مفهوم کسر را با درست‌کردن بیسکویت آموزش

² - Palko

¹ - Tufekci, Demirel

دانش‌آموزان تحریک شده و درک بهتری از مسائل فراهم گردد (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶). ولف (۲۰۰۱) در مورد اهمیت تأثیر تربیتی موسیقی می‌گوید: «در واقع بسیاری از تجارب موسیقایی می‌تواند سیستم‌های شناختی، دیداری، شنیداری، عاطفی و حرکتی را فعال کند» (نوری، مهر محمدی، ۱۳۸۹: ۹۴). موسیقی با آرام کردن سیستم عصبی، سبب افزایش یادگیری، حافظه و خلاقیت می‌شود (مارتین^۱، ۲۰۰۶).

سوسا (۲۰۰۱) هم اظهار می‌کند که سایر رشته‌ها (غیر از هنر) اغلب یک مهارت یا قابلیت را پرورش می‌دهند، اما هنرها بسیاری از مهارت‌ها و قابلیت‌ها را درگیر می‌کنند؛ بنابراین باید برای گنجاندن هنرهای مختلف؛ یعنی هنرهای زیبا، هنرهای زبانی، هنرهای حرکتی و هنرهای دیداری در برنامه درسی بیش از گذشته تلاش کرد (نوری، مهر محمدی، ۱۳۸۹: ۹۴). امفون طی مطالعاتی به بررسی کارکرد نیمکره‌های مغز پرداخت. وی به بررسی این پرسش پرداخت که چگونه موسیقی هر دو نیمکره مغز را برمی‌انگیزد و می‌تواند در آموزش رفتارهای مطلوب به کودکان کمک نماید. به اعتقاد او با بهره‌گیری از موسیقی می‌توان آموزش را تقویت کرد زیرا موسیقی فعالیت‌های کل مغز را برمی‌انگیزد. وی بر همین اساس الگویی برای آموزش کودکان ارائه می‌دهد: (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۳۵) که در شکل ۲ مشخص شده است.

دهیم، تجربه‌ای که به واسطه آن می‌بیند، احساس می‌کند، می‌بوید، وزن می‌کند، با اجزا پیوند می‌دهد، مفهوم‌سازی می‌کند و به احتمال زیاد مطلب را بهتر از خواندن صرف از روی کتاب به یاد می‌آورد؛ زیرا اطلاعات به تجربه زندگی واقعی منتقل می‌شوند (تاکوهارا - اسپینوزا، ۱۳۹۸: ۷۳).

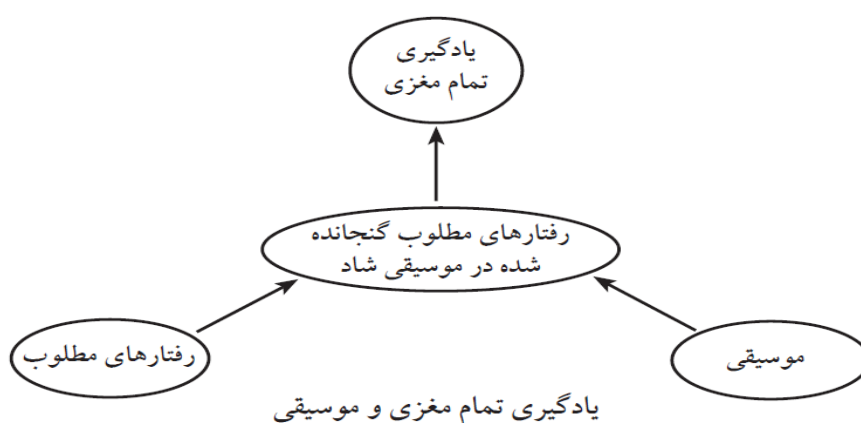
۲-۳. درس‌های موسیقی و هنر

- **اهداف یا اصول بنیادین:** تحقق یادگیری بهینه

- **مبنا:** نقش هیجانات در یادگیری و تصمیم‌گیری و الگوسازی حیاتی است.

- **محتوا:** محتوای مبتنی بر موسیقی و هنر

هنگامی گفت‌وگوی واقعی میان شنونده و گوینده ایجاد می‌شود که رابطه هیجانی بین آنها برقرار باشد، به همین خاطر موضوعات درسی در مدارس باید توأم با داستان‌سرایی، نمایش، خیال‌پردازی و استفاده از نمادهای هنری نمایش داده شود تا یادگیرندگان برای آنچه که یاد می‌گیرند علاقه نشان بدهند و دید مثبتی به موضوع درسی بیابند. اگر نظام آموزشی بتواند بین علوم و هنر پل بزند، می‌تواند مرزهای بین این دو حوزه را کاهش دهد؛ بنابراین، موضوعات درسی باید به صورت یکپارچه و همراه با هنر و خلاقیت آموزش داده شوند تا هیجانات



شکل ۲ - یادگیری تمام مغزی و موسیقی (تلخابی، ۱۳۸۷: ۱۳۶)

¹ - Martin,

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). در این رویکرد بر تنوع فعالیت‌ها تأکید می‌شود و ضمن حمایت از تکالیف کل‌گرا، هنر و موسیقی را در کانون خود قرار می‌دهد (تلخایی، ۱۳۸۷: ۱۴۹). استفاده از فناوری‌های جدید و متنوع نیز می‌تواند سبب توجه و تمرکز بر یادگیری شوند.

۴-۳. دروسی مبتنی بر تکالیف تلفیقی و ترکیبی

- **اهداف یا اصول بنیادین:** اصل یادگیری غیرخطی

- **مبنا:** مغز همانند یک پردازشگر موازی است.

- **محتوا:** محتوای دروسی مبتنی بر تکالیف تلفیقی و ترکیبی از آنجاکه ویژگی مغز انسان این است که به‌صورت یکپارچه عمل می‌کند و اینکه بخش‌های مختلف مغز با هم در تعامل هستند به همین خاطر با به‌کاربردن برنامه‌های درسی تلفیقی و مبتنی بر مسائل واقعی زندگی و استفاده از روش‌های تدریس مضمون محور، می‌توان یادگیرندگان را ترغیب به یادگیری معنادار و ساخت الگوهای منسجم و هماهنگ کرد. (خرازی، تلخایی، ۱۳۹۶). مغز زمانی اطلاعات پیچیده را بهتر یاد می‌گیرد که آنها را از طریق حواس چندگانه تجربه کند. (کاردان حلوائی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۴) در دیدگاه علوم‌شناختی محتوا، باید دارای ویژگی چندرسانه‌ای باشد (محمدی، رستمی‌نژاد، آیتی، ۱۴۰۱). مطالعات نشان داده‌اند که با تکیه بر همه حواس، یادگیری اثربخش‌تر خواهد بود و با به‌کارگیری حواس پنج‌گانه، پردازش اطلاعات و درگیر شدن فراگیر، بیشتر از زمانی است که از یک حس استفاده می‌شود. با استفاده از حواس چندگانه، اتصالات شناختی بیشتر شده و مفهوم‌سازی بهتر صورت می‌گیرد. همچنین به‌راحتی می‌توان اطلاعات را بازبازی کرد (همان: ۵۴)

یادگیری تجربه‌ای جامع است که شامل جهان درونی و بیرونی فرد می‌شود. در زمینه برنامه‌ریزی درسی، این یکپارچگی سازمان‌های عصبی و ساختارهای آگاهی نیازمند رویکردی غیرخطی و باز است. چنین رویکردی نشان‌دهنده این است که برنامه‌ریزی درسی بدون یادگیری معنا ندارد و یادگیری، تدریس و برنامه‌ریزی درسی همواره وابسته به یکدیگر هستند. از آنجایی که یادگیری یک فرایند نوظهور است، سازماندهی

۳-۳. دروس جدید و متنوع (دانش فناوری، چند رسانه‌ای و...)

- **اهداف یا اصول بنیادین:** اصل ایجاد توجه و تمرکز بر یادگیری

- **مبنا:** یادگیری انسان نیازمند توجه متمرکز و ادراک پیرامونی است.

- **محتوا:** محتوای مبتنی بر تازگی و جدید بودن دانش

چیزهای نو در مغز دوپامین آزاد می‌نمایند و دوپامین نیز سبب ازدیاد انگیزه و تشکیل نورون‌های تازه در مغز می‌شود. وقتی یادگیرنده در پی چیزهای جدید است یا در معرض محتوای جدید واقع می‌شود چند چیز رخ می‌دهد. قبل از هر چیز، با هر فعالیتی که انجام می‌دهد یک اتصال سیناپس تشکیل می‌گردد. این اتصالات روی یکدیگر تشکیل می‌شود و در نتیجه فعالیت عصبی شخص زیاد می‌شود و اتصالات بیشتری به وجود می‌آید تا روی اتصالات دیگر قرار می‌گیرند، این بدان معنی است که یادگیری رخ می‌دهد (جنسن، ۲۰۰۵). مغز اغلب در پی تازگی است. تجربه‌های نو و هر چیزی که جدید است روش نیرومندی برای حفظ و جلب‌توجه فراگیران است؛ (جنسن، ۲۰۰۵؛ هاردیمن، ۲۰۱۲؛ واکر، ۲۰۱۶). در یادگیری سازگار بامغز، توجه به محیط فیزیکی، برای مثال، طراحی فضای یادگیری برای دروس بسیار مهم و در جلب‌توجه (به‌ویژه توجه انتخابی) مؤثر است. (سیفی و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۹). ای‌موردینو - یانگ (۲۰۰۷) روشن ساخت که فراخوانی توجه افراد برای محرک‌های مفروض به نوع و سطح تجربه عاطفی وابسته است. سطح توجه افراد وابسته به عاطفه‌ای است که با موقعیت همراه است. عاطفه بهتر مساوی با توجه بهتر و یادگیری بهتر است (کاردان حلوائی و همکاران، ۱۳۹۷: ۵۴). هم سوء 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 به‌همراه 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،

– **اهداف یا اصول بنیادین:** اصل هوشیاری آرمیده
– **مبنا:** یادگیری از طریق چالش، تقویت و از طریق تهدید متوقف می‌شود.

– **محتوا:** اطلاعاتی حاوی هیجانات خوشایند و کم چالش مغز از نظر زیستی و ژنتیکی به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده‌است که در ابتدا به اطلاعاتی توجه می‌کند که محتوای هیجانی قوی دارند. توجه همراه با هیجان، هم سبب بازداري و هم تحریک آن می‌شود. افراد بیشتر به چیزهایی توجه نشان می‌دهند که برای آنها خوشایند باشد. محتوایی که این چنین هستند باعث می‌شوند یادآوری تسهیل شود؛ چون با یادآوری یک تجربه هیجانی، اطلاعاتی که به همراه آن به خاطر سپرده شده‌اند هم بهتر و راحت‌تر یادآوری می‌گردند (ولف، ۱۳۹۲؛ جنسن، ۱۴۰۰). یکی از بزرگ‌ترین دستاوردهای علوم اعصاب برای مریبان، تأکید بر ارتباط عواطف و یادگیری است. عواطف بخشی جدایی‌ناپذیر از افکار و تصمیم‌گیری‌ها واکنش‌های ما هستند و یادگیری مؤثر تحت تأثیر تجربیات عاطفی، متعادل، و راهنمایی می‌شوند و از طریق کارکردهای اجرایی تقویت و توسعه پیدا می‌کنند. مریبانی که این ارتباط را درک می‌کنند، می‌توانند فضایی آرام و هوشیارانه برای یادگیری ایجاد می‌کنند. (کین و همکاران، ۱۳۸۹) محتوای یادگیری نباید آسان باشد، یادگیری باید چالش‌برانگیز و همراه دشواری‌های مطلوب باشد. (محمدي، رستمی‌نژاد، آیتی، ۱۴۰۱ : ۲۴۲).

رابرت سیلوستر (۱۹۹۵) نویسنده کتاب «جشن نورون‌ها» معتقد است «هیجان توجه را باعث می‌شود و توجه منجر به یادگیری می‌شود». مسیر کوتاه میان تالاموس و آمیگدال در مقایسه با مسیر تالاموس به قشر مغز، ثابت می‌کند که ما به اطلاعاتی که همراه با هیجان هستند سریع‌تر واکنش نشان می‌دهیم؛ اما این فقط نتیجه مواجه شدن و عکس‌العمل رفتاری ما با موقعیت‌های خطرناک نیست؛ بلکه حادثه هیجان‌آور هم به‌طور خیلی روشن در ذهن ما باقی می‌ماند و به حافظه تقویت شده می‌انجامد (ولف، ۱۳۹۲) به همین جهت در آموزش و پرورش شناختی به جای اینکه اولویت یادگیری به ترتیب دانش، مهارت و نگرش باشد، ابتدا نگرش و سپس مهارت و دانش است به بیان دیگر، ابتدا باید نسبت به موضوع درسی نگرش مثبت، علاقه و انگیزه در دانش‌آموزان ایجاد کرد و سپس به ایجاد مهارت و انتقال دانش پرداخت. (خرازی، تلخابی، ۱۳۹۶: ۱۵۱). الگوهای دارای بار هیجانی و عاطفی می‌توانند به درک بهتر مفاهیم و یادآوری تجربیات یادگیری کمک کنند و توجه افراد را هدایت نمایند. مطالعه ابعاد هیجانی –

تجربیات باید خود – سازمان‌بخش باشد و هیچ روش واحدی برای آموزش وجود ندارد. یادگیری در موقعیت‌های خاص اتفاق می‌افتد و به همین دلیل آیزنر (۲۰۰۲) تدریس را به عنوان یک تجربه زیبایی شناختی توصیف می‌کند. او این فرآیند را مشابه هنرمندی می‌داند که پس از اتمام کار نقاشی، به اثر خود نگاه می‌کند، نامش را پای آن می‌نویسد و با خود می‌گوید که «این کار زیبایی است» (بابایی و همکاران، ۱۳۹۶).

۳-۵. درس ورزش و تربیت بدنی

– **اهداف یا اصول بنیادین:** اصل بدنمندی

– **مبنا:** در فرایند یادگیری کل فیزیولوژی بدن درگیر می‌شود.

– **محتوا:** درس ورزش و تربیت بدنی

هرچه محتوا عملی و تعاملی‌تر باشد یادگیری بهتر اتفاق می‌افتد (محمدي، رستمی‌نژاد، آیتی، ۱۴۰۱ : ۲۴۲). طبق نظریه‌های علوم شناختی، تصور اینکه تفکر و حرکت دو پدیده جدا از هم هستند، نادرست است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ورزش و حرکات موزون می‌توانند به بهبود عملکرد شناختی کمک کنند. مغز حدود ۲۰ درصد از اکسیژن بدن را مصرف می‌کند و افزایش فعالیت بدنی به بهبود تأمین اکسیژن و افزایش توجه و کنترل کمک می‌کند. همچنین، ورزش می‌تواند به کاهش استرس و بهبود سلامت روانی منجر شود. تجارب حسی-حرکتی و بازی‌های لذت بخش ارتباط بهتری بین دانش آموزان و مدرسه ایجاد می‌کند. بازی‌هایی که نیازمند تصمیم‌گیری، کنترل و توجه هستند، عملکردهای اجرایی را تقویت می‌کنند (تلخابی، ۱۳۹۸). فعالیت بدنی نه تنها سلامت جسمی، بلکه فرایندهای شناختی و خصوصاً کارکردهای اجرایی را نیز بهبود می‌بخشد. اصطلاح کارکردهای اجرایی به مجموعه‌ای از توانایی‌های ذهن و مغز اطلاق می‌شود که بخش پیش‌پیشانی مغز برای کنترل افکار، احساسات و اعمال به کار می‌گیرد (همان: ۷۵). لایت و همکاران (۲۰۱۰) معتقدند تجربه حرکت و فعالیت جسمانی می‌تواند بر بهبود حل مسئله مؤثر باشد به عبارتی، فرد با تجربه حرکتی، به دلیل فعال شدن قسمت‌های مختلف مغز، می‌تواند به بازیابی و تشخیص موقعیت پرداخته و لذا عملکرد بهتری را از خود نمایش دهد (سجادی پور و همکاران، ۱۴۰۲ : ۲۰-۱۹).

۳-۶. اطلاعاتی حاوی هیجانات خوشایند و چالش

متعادل

محیطی ارائه دهیم که برای دانش‌آموزان معنا داشته باشد و با زندگی و تجربیات شخصی آن‌ها مرتبط باشد؛ به عبارت دیگر، آموزش باید شامل هر دو نیمکره مغز باشد. این در حالی است که بسیاری از نظام‌های آموزشی بیشتر بر نیمکره چپ تمرکز دارند و مواد درسی را به‌طور جداگانه تدریس می‌کنند که این امر منجر به عدم کاربرد اطلاعات آموخته‌شده در زندگی واقعی می‌شود. به‌طور کلی، مغز برای درک و خلق الگوها طراحی شده و ارائه اطلاعات در زمینه‌های علمی واقعی باید به دانش‌آموزان کمک کند تا الگوها را شناسایی کرده و با تجربیات قبلی خود ارتباط برقرار کنند (مهدی‌زاده مقدم آرانی، ۱۳۹۰). فراگیران باید علاوه بر یک محتوای کامل، بتوانند به خلاصه‌ای از مفاهیم مهم سطح بالا دسترسی پیدا کنند تا ظرفیت حافظه کاری به‌طور مناسب پر شود (محمدی، رستمی‌نژاد، آیتی، ۱۴۰۱: ۲۴۲).

فیزیولوژیکی مغز از منظر زیست‌شناسی، علمی جدید و بسیار حائز اهمیت است (کاردان حلوائی و همکاران، ۱۳۹۷).

۷-۳. برنامه درسی مبتنی بر تمام مغز

– **اهداف یا اصول بنیادین:** اصل یکپارچگی

– **مبنا:** پردازش درک کل و جز در مغز هم‌زمان صورت می‌گیرد.

– **محتوا:** برنامه درسی مبتنی بر تمام مغز

محتوای یادگیری در برنامه درسی مبتنی بر مغز باید بتواند هم نیمکره چپ و هم نیمکره راست مغز را تحریک نماید.

پاتریشیا (ترجمه ابوالقاسمی، ۱۳۸۲). استدلال می‌شود که باید بر آموزش هر دو نیمکره مغز تأکید کنیم، زیرا آن‌ها همیشه با هم کار می‌کنند. نیمکره چپ اطلاعات متنی را پردازش می‌کند و نیمکره راست محیط را درک می‌کند. باید محتوا را در

جدول ۴. قیاس عملی تعیین محتوای دروس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

اهداف یا اصول هنجارین علوم اعصاب تربیتی	گزاره‌های مبانی (واقع‌نگر، فلسفی و عرفانی)
مرتبط با زندگی است - تحقق یادگیری بهینه - اصل ایجاد	جستجوی معنا برای یادگیری در مغز ذاتی است - نقش هیجانات در یادگیری و
توجه و تمرکز بر یادگیری - اصل یادگیری غیرخطی - اصل	تصمیم‌گیری و الگوسازی حیاتی است - یادگیری انسان نیازمند توجه متمرکز و ادراک
بدنمندی - اصل هوشیاری آرمیده - اصل یکپارچگی	پیرامونی است - مغز همانند یک پردازشگر موازی است - در فرایند یادگیری کل
	فیزیولوژی بدن درگیر می‌شود - یادگیری از طریق چالش، تقویت و از طریق تهدید
	متوقف می‌شود. - پردازش درک کل و جز در مغز هم‌زمان صورت می‌گیرد.

محتوای دروس مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی

دروس علوم طبیعی (زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی و...) - محتوای مبتنی بر موسیقی و هنر - دروس جدید و متنوع - دروسی مبتنی بر تکالیف تلفیقی و ترکیبی - درس ورزش و تربیت‌بدنی - اطلاعاتی حاوی هیجانات خوشایند و چالش متعادل - برنامه درسی مبتنی بر تمام مغز

نتیجه‌گیری و بحث

هدف از این پژوهش استنتاج روش‌های تربیتی و محتوای آموزشی در حوزه یادگیری، مبتنی بر مبانی معرفت‌شناختی علوم اعصاب تربیتی توسط الگوی اصلاح شده فرانکنا است. روش‌های تربیتی (تدریس) به‌دست‌آمده از این روش شامل:

روش تدریس طبیعت‌گرایانه، روش تدریس سازنده‌گرایی، روش تدریس عملی و فعالانه یادگیرنده، روش‌های تدریس تلفیقی و پویا، روش تدریس مبتنی بر تجربه، روش تدریس مسئله‌محور، روش تدریس آموزش افتراقی، روش تدریس بحث گروهی و روش تدریس بر اساس یادگیری مبتنی بر مغز (به‌روش Mat ۴) است که در روش تدریس طبیعت‌گرایانه باید تدریس در موقعیت‌های واقعی و دنیای واقعی صورت بگیرد. در روش سازنده‌گرایی باید دانش‌آموزان فعالانه در ساخت دانش دخالت کنند. در روش تدریس عملی و فعالانه، یادگیری دانش در حین فعالیت و تعامل اجتماعی ساخته می‌شود؛ در روش تلفیقی، روش‌های تدریس نوین، خلاقانه و متفاوت، باتوجه‌به شرایط موجود انجام می‌شود در روش تدریس مبتنی بر تجربه، تغییرات مغز بر اثر تجربیات فراگیران در فرایند یادگیری صورت می‌گیرد و در روش تدریس مسئله‌محور، حل مسائل چالش‌برانگیز همراه با آرامش مدنظر است. در روش تدریس افتراقی برای یادگیری بهینه برنامه‌های درسی باید متنوع و مطابق با نیازهای افراد طراحی شوند. در روش تدریس گروهی به‌دلیل اینکه ساختار مغز ذاتاً اجتماعی است، یادگیری از طریق تعامل با افراد صورت می‌گیرد و در روش تدریس مبتنی بر مغز (به‌روش Mat ۴)، با مهارت‌هایی که به پیوند نیمکره‌های راست و چپ می‌انجامد برای همه فراگیران در گروه‌های سنی و سبک‌های یادگیری مختلف کمک می‌کند و در آن، جایگاه و مسئولیت یادگیری به‌جای معلم به خود دانش‌آموزان سپرده می‌شود و رئوس محتوای آموزشی استنباط شده باتوجه‌به این اصول و اهداف و مبانی (واقع‌نگر، فلسفی و عرفانی) شامل: دروس علوم طبیعی، درس‌های موسیقی و هنر، دروس جدید و متنوع، دروسی مبتنی بر تکالیف تلفیقی و ترکیبی، درس ورزش و تربیت‌بدنی، اطلاعاتی حاوی هیجانات خوشایند و چالش متعادل و برنامه درسی مبتنی بر تمام مغز است. این دروس به‌ترتیب به‌دلیل سازگاری با موقعیت‌های واقعی و معنی‌دار، حفظ توجه و تمرکز، افزایش فعالیت مغز و آرام کردن سیستم عصبی، افزایش درگیری و پردازش اطلاعات، بهبود کارکردهای اجرایی، یادآوری بهتر آمیخته با هیجان، درگیر شدن نیمکره‌های مغز می‌توانند زمینه تسهیل فرایند یادگیری را برای فراگیران توسط

اساتید و معلمان فراهم آورد. از نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش می‌توان جهت تدریس بهتر و کارآمدتر برای انتقال درست مفاهیم درسی و همچنین برای یادگیری عمیق‌تر و ماندگارتر مطالب درسی در مغز بهره جست. یافته‌های این پژوهش با نظریات نوری (۱۳۹۶، ۱۴۰۱)، کاردان حلویی و همکاران (۱۳۹۷)، (گاسوامی^{۲۶}، ۲۰۰۸)، تاکوها - اسپینوزا (۱۳۹۸)، فاتح راد، غزال؛ محمدخانی، کامران؛ مصلح، مریم (۱۴۰۰) و تلخابی (۱۳۹۸) مبنی بر تأثیر ورزش، هیجان، شناخت اجتماعی و انعطاف‌پذیری عصبی بر نحوه تدریس و آموزش معلمان همسویی دارد. از طرفی این یافته‌ها با نتایج پژوهش سجادی پور و همکاران (۱۴۰۲) و براتلی، و همکاران (۱۳۹۵) همخوانی دارد که فعالیت بدنی بر بهبود توجه و حل مسئله را بر عملکرد یادگیری فرد، بسیار مؤثر است. البته با پل زدن میان کلاس درس و این یافته‌ها می‌توان گام‌های بسیار بزرگی در این حیطه برداشت و به اعتبار این یافته‌ها افزود که این امر در صورتی میسر می‌شود که دانش‌آموزان و معلمان به منتقدان فعال تبدیل شوند.

تشکر و قدردانی

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

ملاحظات اخلاقی

اصول اخلاقی تماماً در این مقاله رعایت شده‌است. شرکت‌کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت‌کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن‌ها محرمانه نگه‌داشته شد.

حامی مالی

این تحقیق هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

تعارض منافع

مقاله حاضر حامی مالی و تعارض منافع ندارد.

منابع

اسلامیان، زهرا، سعیدی رضوانی، محمود؛ کرمی، مرتضی و ایوانس، دیوید. (۱۴۰۱). بررسی تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان از منظر دلالت‌های نظری در طراحی برنامه درسی، پژوهش‌های برنامه درسی، انجمن مطالعات برنامه درسی ایران، دوره دوازدهم،

علوم شناختی در آموزش فلسفه ذهن، *مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم/انسانی*، شماره ۲، ۸۷-۶۷.

تلخابی، محمود. (۱۳۹۱). پیوند میان علوم اعصاب و تربیت: چالش‌ها و امیدها، *تازه‌های علوم شناختی*، سال ۱۴، شماره ۲، ۲۲-۹.

تلخابی، محمود. (۱۳۹۸). شناخت و تربیت (مبانی شناختی تربیت)، تهران: سمت.

تلخابی، محمود. (۱۳۹۸). فعالیت‌های یادگیری (طراحی، اجرا و ارزشیابی)، تهران: مؤسسه فرهنگی هنری شناخت و تربیت/نگاره.

جنسن، اریک. (۱۴۰۰). مغز و آموزش، ترجمه لیلی محمد حسین و سپیده رضوی، جلد پنجم، تهران: مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه).

حیدر تبار، محی‌الدین. (۱۳۸۲). اصول یادگیری مبتنی بر مغز، *رشد معلم، بهمن*، شماره ۱۷۹، ۴۲ تا ۴۴.

خرازی، سید کمال؛ تلخابی، محمود. (۱۳۹۶). مبانی آموزش و پرورش شناختی، چ ۳، تهران: سمت.

داداش‌زاده، سعید؛ فتحی‌آذر، اسکندر؛ ملکی‌آوارسین، صادق و خدیوی، اسداله. (۱۳۹۹). تعیین و تبیین اصول یادگیری مبتنی بر فرایندهای شناختی مغز، *نشریه علمی آموزش و ارزشیابی*، سال ۱۳، شماره ۵۲، ۵۸-۳۶.

رضایی، محمد هاشم؛ پاک‌سرشت، محمدجعفر. (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.

سادات منصوری، محمد. (۱۳۹۸). معرفت و ذهن: درآمدی بر معرفت‌شناسی و فلسفه ذهن، تهران: *ارجمند*.

سجادی پور، فریده سادات؛ دشتی خویدکی، محمدحسن، یآوری، فاطمه و نعیمیان، ارغوان. (۱۴۰۲). تأثیر فعالیت‌های ورزشی همراه با موسیقی بر توجه دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی آموزش پذیر، *فناوری و دانش پژوهی در تعلیم و تربیت*، سال سوم، شماره یکم، پیاپی هفتم، ۲۲-۱۳.

سیفی، سمیه؛ ابراهیمی قوام، صغری؛ فرخی، نورعلی. (۱۳۸۹). بررسی تأثیر یادگیری مغز محور بر درک مطلب و سرعت یادگیری دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی، *نوآوری‌های آموزشی*، سال نهم، شماره ۳۴، ۶۰-۴۵.

شاقلی، ریحانه؛ مؤیدی، اکبر؛ صیادی، طیه. (۱۳۹۹). روش‌های نوین تدریس، کرج: مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، *نشر آموزش کشاورزی*.

شرفی، حسین. (۱۳۹۸). تفکیک ناپذیری عناصر تجربه در

شماره دوم، پیاپی ۲۴، ۵۱-۲۸.

اشرف، رامین؛ عبدلی، بهروز؛ خسروآبادی، رضا و فارسی، علیرضا. (۱۳۹۸). تأثیر نوع الگو بر فعالیت نوروهای آینه‌ای حین مشاهده یک مهارت حرکتی، *تازه‌های علوم شناختی*، دوره ۲۱، شماره ۲، ۱۴۰-۱۳۲.

امیریان، مهدی. (۱۳۹۵). رویکردهای مدل‌سازی ذهن در علوم شناختی و چالش‌های فلسفی پیش روی آن، *پژوهش‌های علوم/انسانی نقش جهان*، سال هشتم، شماره ۲، ۵۴-۳۵.

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؛ شعبانی ورکی، بختیار؛ جاویدی کلاته جعفرآبادی، طاهره؛ مقیمی، علی. (۱۳۹۶). یادگیری بدنمند: نقد رویکرد عصب‌پژوهی فلسفی به شناخت و یادگیری، *دوفصلنامه تربیت*، سال ۲، شماره ۲.

باتری، آنتونیوم؛ فیشر، کورت؛ دب‌لیو، لانا، پیرجی. (۱۳۹۸). مغز تربیت یافته، ترجمه محمود تلخابی و علی نوری، تهران: *انتشارات کورش*، چاپ دوم.

باقری، خسرو. (۱۳۸۷). نگاهی نو به تربیت اسلامی، تهران: مؤسسه فرهنگی مدرسه، جلد اول.

باقری، خسرو. (۱۳۹۸). درآمدی بر فلسفه تعلیم و تربیت، تهران: *انتشارات علمی و فرهنگی کتیبه*، جلد ۱، چاپ چهارم.

براتعلی، مریم؛ یوسفی، علیرضا؛ کشتی‌آرای، نرگس و صبور، مسیح. (۱۳۹۵). بینش‌های اساسی برآمده از یافته‌های علوم مغز و اعصاب برای تعلیم و تربیت: مرور سیستماتیک مستندات بین‌المللی، *پژوهش در برنامه ریزی درسی (دانش و پژوهش در علوم تربیتی-برنامه ریزی درسی)*، دوره: ۱۳، شماره: ۲۱ (پیاپی ۴۸)، ۱-۱۳.

پاول هوارد، جونز. (۱۳۹۸). علوم اعصاب، علوم تربیتی و مغز: معرفی تحقیقات عصبی - تربیتی، ترجمه سید کمال خرازی، تهران: سمت، چاپ چهارم.

تاکوهاما - اسپینوزا، تریسی. (۱۳۹۸). ذهن، یادگیری و آموزش (کاربرد اصول علم ذهن، مغز و تربیت)، ترجمه محمود تلخابی، آزاده بزرگی و لاله صحافی، تهران: مؤسسه فرهنگی و هنری شناخت و تربیت/نگاره، چاپ دوم.

تلخابی، محمود. (۱۳۸۷). برنامه درسی مبتنی بر مغز. *نوآوری‌های آموزشی*، ۲۶(۷)، ۱۲۷-۱۵۰.

تلخابی، محمود. (۱۳۸۸). پژوهش تربیتی: علم یا فلسفه؟ بررسی پیامدهای روش‌شناسی علوم شناختی در تعلیم تربیت.

تازه‌های علوم شناختی. ج ۱۱، شماره ۴. تلخابی، محمود. (۱۳۸۹). آموزش میان‌رشته‌ای: نوآوری

انتشارات فاطمی، چاپ اول.
 نوری، علی. (۱۴۰۳). الگوی طراحی برنامه درسی عصب - سازنده گرای، دانشنامه ایرانی برنامه درسی.
 نوری، علی؛ مهر محمدی، محمود. (۱۳۸۹). تبیین انتقادی جایگاه علوم اعصاب در قلمرو دانش و عمل تربیتی، تازه‌های علوم شناختی، سال ۱۲، شماره ۲، ۸۳-۱۰۰.
 ولف، پاتریشیا. (۱۳۹۲). مغز و فرایند یادگیری؛ انطباق روش‌های یاددهی - یادگیری و عملکرد مغز انسان، ترجمه داوود ابولقاسمی، تهران: مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)، چاپ پنجم.
 یارمحمدیان، محمدحسین. (۱۳۸۸). اصول برنامه‌ریزی درسی: ماهیت برنامه‌ریزی درسی - مبانی فلسفی، روانشناختی و جامعه‌شناختی برنامه، ارزشیابی برنامه، تحلیل محتوا، تهران: مؤسسه انتشاراتی یاد واره کتاب، چاپ ششم.

References

- Antonopoulou, H. Halkiopoulos, C. Barlou, O & Beligiannis, G. N. (2020). Leadership types and digital leadership in higher education: Behavioural data analysis from University of Patras in Greece. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(4), 110-129. doi:10.26803/ijlter.19.4.8.
- Arun, A. Singaravelu.G. (2018). Brain-Based Learning: A Tool for Meaningful learning in the Classroom, *International Journal of Research*. 7(9):766-771
- Barbara, G. K. (2002). *Teaching to the brain's natural learning systems*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development .
- Caine, R. N & Caine, G. (1995). Reinventing schools through brain-based learning. *Educational Leadership*, 52(7), 43-47.
- Connell, D. (2009). The Global aspects of brainbased learning. *Educational horizons*.
- De Felice S, de C Hamilton AF, Ponari M, Vigliocco, G. (2022). Learning from Eckardt, Barbara V. (2003). Cognitive Science: Philosophical Issues. In: Lynn Nadel (Ed.): *Encyclopedia of Cognitive Science*, London: Nature Publishing Group, (1) 552-559.
- Eisner, E, W. (1995). *The Educational Imagination (Third editaion)*, Macmilan Colleg Publishing Company: New York
- Felicia, Patrick. (2011). Handbook of Research on Improving Learning and Motivation. *IGI Global*. p. 1003. ISBN 978-1609604967.
- Fogarty, R. (2009), *Brain-compatible Classrooms*, Corwin Perss: Thousand Oaka, California.
- Gkintoni, E. Dimakos, I. Halkiopoulos, C. Antonopoulou, H. (2023). Contributions of Neuroscience to Educational Praxis: A Systematic Review, *Emerging Science Journal*, "Current محیط یاددهی - یادگیری: گذر از عصب فلسفه چرچلند به عصب پدیدار شناسی وارلا، رساله دکتری، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- عباس‌زاده، مهدی. (۱۴۰۰). نسبت علوم شناختی و فلسفه اسلامی، فلسفه معاصر، دوره ۱، شماره ۱، ۲۰۷-۲۳۲.
- فاتح راد، غزال؛ محمدخانی، کامران؛ مصلح، مریم. (۱۴۰۰). شناسایی عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش (مبتنی بر یادگیری مغز محور)، تحقیقات مدیریت آموزشی، سال دوازدهم، شماره سوم، ۴۱-۵۲.
- کاردان حلوائی، ژیلا؛ فتحی آذر، اسکندر؛ ادیب، یوسف، مهدی‌زاده فانید، لیلان. (۱۳۹۷). تعیین اصول یادگیری مبتنی بر عصب - تربیت با استفاده از مطالعه اکتشافی و تبیین دلالت‌های آموزشی آن، راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، دوره ۱۱، شماره ۵۷، ۶-۴۷.
- کین، رنیت ناملا؛ کین، جوفری؛ مک کلنیتیک، کارول؛ کلیمک، کارل. (۱۳۸۹). اصل یاددهی - یادگیری در عمل، ترجمه اصغر نوری امامزاده‌ای، اصفهان: نشر نوشته.
- گوتک، جرال (۱۳۹۰) مکاتب فلسفی و آرا تربیتی، ترجمه محمدجعفر پاک‌سرشت، تهران: سمت، چاپ یازدهم.
- محمدی، عادل؛ رستمی‌نژاد، محمدعلی؛ محسن، آیتی. (۱۴۰۱). ویژگی‌های محتوایی و اهداف برنامه درسی الکترونیک از منظر نظریه علوم اعصاب شناختی، پیشرفت‌های نوین در روان‌شناسی، علوم تربیتی و آموزش و پرورش، سال پنجم، شماره ۴۹.
- مهدی‌زاده مقدم آرانی، مریم. (۱۳۹۰). تبیین جایگاه برنامه درسی مبتنی بر مغز در نظام آموزش و پرورش، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و علوم تربیتی دانشگاه کاشان.
- مهر محمدی، محمود. (۱۳۸۹). برنامه درسی: نظرگاه‌ها، رویکردها و چشم‌اندازها، به نشر وابسته به آستان قدس رضوی، چاپ دوم.
- میرزاییگی، علی. (۱۳۹۹). برنامه ریزی درسی و طرح درس در آموزش رسمی و تربیت نیروی انسانی، تهران: یسطرون، چاپ ششم.
- میرزایی اهرنجانی، حسن؛ سرلک، محمدعلی. (۱۳۸۴). نگاهی به معرفت‌شناسی سازمانی: سیر تحول، مکاتب و کاربردهای مدیریتی، پیک نور - علوم/انسانی، پاییز، دوره ۳، شماره ۳، ویژه مدیریت، ۶۹-۷۸.
- نوری، علی. (۱۳۹۶). مبانی و اصول عصب شناختی یادگیری و تربیت، تهران: سمت.
- نوری، علی. (۱۴۰۱). معلمی و علوم اعصاب تربیتی، تهران:

- Issues, Trends and New Ideas in Education", Vol. 7, Special Issue, 146-158.
- Goswami, U. (2008) "Principles of learning, Implications for Teaching: A Cognitive Neuroscience Perspective" *Journal of Philosophy of Education*.
- Hardiman M. (2012). Informing pedagogy through the brain-targeted: teaching model. *J Microbiol Biol Educ*; 13(1):11-6.
- Hendel-Giller R, Hollenbach C, Marshall D, Oughton K, Pickthorn T, Schilling M. (2011) The neuroscience of learning: A new paradigm for corporate education. St. Louis, Missouri (USA): *The Maritz Institute*.
- Houff, S. Klinger, M.B & Coffman, T. (2013). Using Brain-Based Learning Strategies in the Classroom. In. Jan Herrington et al. (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. Chesapeake, VA: AACE2005*. 2013. pp. 2060-2069 [cited 2014 November 30]. Available from: <http://www.editlib.org>.
- Jensen E. (2005). *Teaching with the brain in mind*: ASCD.
- Martin, k. L. (2006). *Preceptions of brain based learning from principals in the Bulloch country school system, Georgia* Doctoral Dissertation, *union Institute & university cincin nati, ohio*.
- McCarthy, P. R & McCarthy, H. M. (2006). When Case Studies Are Not Enough: Integrating Experiential Learning Into Business Curricula. *Journal of Education for Business*, 81(4), pp. 201-204.
- McGeehan, J. (2001). Brain-compatible learning. *Green Teacher*, 64, 7-13.
- new knowledge. *Phil. Trans. R. Soc. B* 378:20210357. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0357>.
- NRC (National Research Council). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, D.C: *National academic press*.
- others is good, with others is better: the role of social interaction in human acquisition of
- Palko. (2010). *An epistemological framework for curriculum and instruction*. Doctoral dissertation, Christian University
- Schommer, M. (1990). Effect of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Thagard, P. (2010). *Cognitive Science. The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed).
- 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.
- Van Gog T, Paas F, Marcus N, Ayres P, Sweller J. (2009). The mirror neuron system and observational learning: Implications for the effectiveness of dynamic visualizations. *Educational Psychology Review*. 21(1):21-30.
- Walker JL. (2016) *Brain-Targeted Early Childhood Beginnings: A Case Study in India*: Johns Hopkins University;
- Westwater, A & Wolfe, P. (2000). The braincompatible curriculum. *Educational Leadership*, 58(3), 49-5.