

## پیوند میان علوم اعصاب و تربیت: چالشها و امیدها

**هدف:** از آنجا که تمایل به ایجاد ارتباط بین علوم اعصاب و تربیت در میان دانشمندان و مربیان افزایش یافته است، این مقاله در نظر دارد تا دشواریها و امیدهای پیوند میان این دو حوزه را بررسی نماید. **روش:** شیوه پژوهش حاضر نقد فلسفی است و در آن امکانها و دشواریهای ارتباط بین دو قلمرو علوم اعصاب و تربیت بررسی می‌شود. **یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که این قلمرو میان‌رشته‌ای به برخی از مسائل فلسفی مانند رابطه ذهن و مغز، اراده آزاد، توصیفی / تجویزی بودن علم دامن می‌زند. با این حال، اگرچه تربیت را نمی‌توان صرفاً با توجه به عملکرد مغز تبیین نمود، اما تربیت، قلمرویی است که ناگزیر از اتخاذ رویکرد چندگانه است. در این رویکرد متخصصان تربیت آگاهی‌ها و مهارت‌ها را از رشته‌های علمی متنوعی بدست آورده، آن‌ها را ترکیب کرده و نظریه‌های قابل دفاعی تدوین می‌نمایند. **نتیجه‌گیری:** بدین ترتیب، علوم اعصاب به عنوان یکی از رویکردهای چندگانه، داده‌هایی به دست می‌دهد که با استفاده از آن‌ها مربیان می‌توانند جنبه‌های علمی دیدگاهشان را تقویت و اندیشه‌هایشان را توجیه نمایند.

**واژه‌های کلیدی:** علوم اعصاب، تربیت، مسئله ذهن و بدن، اراده آزاد، قلمرو میان‌رشته‌ای

**\*محمود تلخابی\***  
استادیار پژوهشکده علوم شناختی  
نشانی تماس: خیابان ولیعصر، خیابان  
پزشکپور، پژوهشکده علوم شناختی  
رایانامه: talkhabi@iricss.org

## The Connection between Neuroscience and Education: Challenges and Hopes

**Objective:** Where as tendency toward making bridges between neuroscience and education has increased among scientists and educators, the purpose of this study is to investigate challenges and hopes for connecting the two fields. **Method:** The nature of the research is philosophical critique in which possibilities and difficulties of the connection between the two domains are investigated. **Results:** Findings show that the interdisciplinary field of educational neuroscience provokes philosophical problems like mind- brain relationship, free will, and the descriptive / prescriptive role of science. Education, however, cannot be explained by the function of the brain alone, but is a field that inevitably takes multiple approaches. In this view, educationists acquire knowledge and skills from diverse scientific domains and synthesize them to develop defendable theories. **Conclusion:** In this way, neuroscience can be one of the multiple approaches which are used to justify and support educational thoughts. **Keywords:** Neuroscience, education, mind and brain problem, free will, interdisciplinary field.

**Mahmoud Talkhabi\***  
Assistant Professor, Institute for  
Cognitive Science Studies (ICSS)

\*Corresponding Author:  
Email: talkhabi@iricss.org

## مقدمه

دانش تربیت همواره برای شناخت آدمی (به عنوان موضوع تربیت) از دستاوردهای سایر حوزه‌های معرفت بهره برده است. به طور سنتی، رشته‌های فلسفی (به ویژه معرفت‌شناسی و ارزش‌شناسی) و رشته‌های علمی (از قبیل روان‌شناسی، جامعه‌شناسی و زیست‌شناسی) در فهم موقعیت، امکانات، توانایی‌ها و محدودیت‌های آدمی به دانش تربیت کمک کرده‌اند. اکنون به نظر می‌رسد با پدیدآیی قلمروهای معرفتی جدید (مانند علوم اعصاب‌شناختی)، در مبانی علمی تربیت تحولاتی حاصل شود. بسیاری از دانشمندان و مریبان احساس می‌کنند که در راستای روش‌های مرتبط با ذهن، مغز و تربیت پیشرفت‌هایی شده است. این احساس تا حدی به دلیل پیشرفت‌های چشم‌گیری است که در دو دهه اخیر در رشته‌هایی از قبیل علوم‌شناختی، زیست‌عصب‌شناسی و تربیت رخ داده است، از این رو پژوهش‌گران به دنبال بررسی کنش متقابل میان آن‌ها هستند. علاوه بر این، ارتباط روزافزون این رشته‌ها به دلیل رشد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در روزگار جهانی شده<sup>۱</sup> افزایش یافته است (باترو<sup>۲</sup>، فیشر<sup>۳</sup> و لنا<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸).

پس از آن که دهه ۱۹۹۰ میلادی در کشور آمریکا دهه مغز نامیده شد (هال<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵)، مطالعات و برنامه‌های بسیاری برای کاربست پژوهش‌های مغز در تربیت به انجام رسید که برای نمونه می‌توان به بلیک‌مور<sup>۶</sup> و فریث<sup>۷</sup> (۲۰۰۰)، سازمان همکاری علمی اقتصادی<sup>۸</sup> (۲۰۰۲، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷) و گاسوامی<sup>۹</sup> (۲۰۰۸) اشاره کرد. لوی مونتالسنینی<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۸) می‌گوید ما بسیار خوش شانس هستیم، زیرا در عصری زندگی می‌کنیم که با تغییر تربیت، زندگی میلیون‌ها نفر به سرعت غنا پیدا می‌کند. چنین فرصتی از ما می‌خواهد تا از فعالیت‌های هماهنگ دانشمندان، معلمان و دانش‌آموزان ملل، نژاد و مذاهب مختلف در حوزه‌های میان‌رشته‌ای جدید (ذهن، مغز و تربیت) حمایت کنیم. بروئر<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۸) این کوشش را «عصب-تربیت»<sup>۱۲</sup> یا «علوم اعصاب تربیتی»<sup>۱۳</sup> نامیده است که در آن بر جنبه فرارشته‌ای<sup>۱۴</sup> تربیت تأکید می‌شود. باترو و همکاران

(۲۰۰۸) عنوان «ذهن، مغز و تربیت» را برگزیده‌اند تا شامل هر دو زمینه فوق و هم‌چنین دیگر گرایش‌هایی شود که می‌کوشند علوم شناختی و زیست‌شناسی را با تربیت مرتبط سازند.

با افزایش این گرایش‌ها، علوم اعصاب تربیتی به عنوان قلمروی میان‌رشته‌ای نوظهور در تربیت معرفی شد (هوارد جونز<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۹). پرسش اساسی این حوزه این است که آیا «تربیت از علوم اعصاب سود می‌برد؟» (ویلیس<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۸) برخی پژوهش‌گران (برای نمونه، بروئر، ۱۹۹۷) در وجود رابطه میان علوم اعصاب و تربیت تردید کردند. در سال ۲۰۰۲ گزارش سازمان توسعه و همکاری اقتصادی برخی از یافته‌های پژوهش‌های مغز را افسانه خواند. با وجود این، هم اکنون بسیاری از دانشگاه‌ها (مثلاً، هاروارد) به ایجاد رشته‌های دانشگاهی در این حوزه اقدام کرده و برنامه‌های آموزشی فراوانی در سطوح گسترده، روانه بازار تربیت کرده‌اند.

بی‌تردید تربیت چیزی بیش از جنبه‌های وابسته به سیستم عصبی است، اما علوم مغز و علوم زیستی می‌توانند بسیاری از فرایندها و روش‌های آن را روشن کنند. تصویربرداری‌های جدید مغز و فنون تحلیل DNA، فرایندهای پنهان ژنتیکی را آشکار می‌سازند. امروزه حل مسایل آموزش و پرورش مستلزم انقلابی آموزشی و پرورشی است (باترو و همکاران، ۲۰۰۸). در راستای بررسی امکان و ضرورت وجود رابطه بین علوم اعصاب‌شناختی و تربیت، مقاله حاضر در سه بخش این موضوع را بررسی می‌کند:

۱- دست‌آوردهای پژوهش‌های مغز برای تربیت. در این بخش پیامد آگاهی ما از مغز برای تربیت روشن می‌شود.  
۲- نحوه تعامل علوم اعصاب و تربیت (سازواری و ناسازواری) با تأکید بر مفهوم یادگیری از منظر فلسفی.

- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| 1- globalized world | 9- Goswami                   |
| 2- Battro           | 10- Levi-Montalcini          |
| 3- Fischer          | 11- Bruer                    |
| 4- Lena             | 12- neuroeducation           |
| 5- Hall             | 13- educational neuroscience |
| 6- Blakemore        | 14- transdisciplinary        |
| 7- Frith            | 15- Howard-Jones             |
| 8- OECD             | 16- Willis                   |

مغز می‌تواند کارکردهای خود را به بخش‌های دیگر واگذارد. مطالعه از طریق تصویربرداری از مغز نشان می‌دهد که ویژگی انعطاف‌پذیری تا دوره بزرگ‌سالی ادامه می‌یابد.

- دوره‌های بحرانی<sup>۶</sup>: دوره‌های بحرانی، مرحله‌ای از زندگی است که رشد مغز در آن دوره اتفاق می‌افتد. در نظر گرفتن دوره بحرانی برای رشد در سال‌های اولیه زندگی از این جهت اهمیت دارد که احتمالاً برخی از کارکردهای شناختی در این دوره‌ها رخ می‌دهد.

- برجسته ساختن نواحی خاصی از مغز: چنین ادعا می‌شود که نواحی خاصی از مغز مسئول کارکردهای شناختی ویژه هستند؛ برای مثال، ناحیه خاصی از مغز که بالقوه مستعد یادگیری ریاضی است.

- محیط‌های غنی<sup>۷</sup>: از این رو بر اهمیت نقش محیط‌های یادگیری غنی برای کودکان تأکید می‌شود که این نوع محیط‌ها منجر به افزایش تراکم سیناپسی می‌شوند.

- امکان یادگیری در خواب: به این معنا که مغز می‌تواند در حالت خواب نیز به یادگیری پردازد.

- تأکید بر ویژگی‌های متمایز مغز زنان و مردان<sup>۸</sup>: به این معنا که توانایی‌ها و کارکردهای مغز مردان و زنان متمایز است.

- یادگیری ضمنی<sup>۹</sup>: یعنی مغز می‌تواند ضمن انجام دادن فعالیت‌های دیگر بدون توجه و تمرکز بر تکالیف، به یادگیری پردازد (هوارد- جونز، ۲۰۰۸).

در هر حال باید توجه داشت که علی‌رغم این که مغز در فرایند تربیت (به طور عام) و یادگیری (به طور خاص)، درگیر است، با این پرسش مواجهیم که آیا می‌توان نتایج پژوهش‌های مغز را مستقیماً به تربیت ترجمه کرد.

### علوم اعصاب و تربیت

همان‌گونه که اشاره شد، به طور معمول دانش تربیت برای تحکیم بنیادهای نظری خود از علم بهره می‌برد، اما پس از انقلاب شناختی و دسترسی پژوهش‌گران در

- 1- Singer
- 2- pruning
- 3- plasticity
- 4- Cigman
- 5- Davis

- 6- critical periods
- 7- enriched environment
- 8- gendered brain
- 9- implicit learning

در این بخش تعامل این دو قلمرو با چهار مسئله اساسی (رابطه بین «ذهن و بدن»، «اراده آزاد»، «توصیفی بودن یا تجویزی بودن» و «گران‌بار از ارزش بودن») مواجه می‌شود.

۳- مسایل مربوط به نحوه تعامل علوم اعصاب و تربیت به عنوان یک حوزه میان‌رشته‌ای. در این بخش نیز برای برقراری رابطه منطقی بین حوزه علوم اعصاب و علوم تربیتی، ضمن بررسی ناسازواری‌ها، زمینه‌های سازواری دو قلمرو بررسی می‌شود.

### یافته‌های علوم اعصاب

مغز آدمی دارای ۱۰<sup>۱۱</sup> نورون فعال است (سینگر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸) که از طریق سیناپس‌ها به یکدیگر مرتبط‌اند. این تعداد نورون تقریباً در طول زندگی ثابت‌اند و رشد مغز در دوره کودکی تا بزرگ‌سالی تقریباً وابسته به شکل‌گیری ارتباط بین آن‌هاست. در فرایند ارتباط بین نورون‌ها، یعنی تشکیل سیناپس‌ها، حذف زوائد<sup>۲</sup> و انعطاف‌پذیری<sup>۳</sup> برای رشد مغز حائز اهمیت حیاتی است. بر اساس مطالعات دانشمندان علوم اعصاب، مغز از دو نیم‌کره و هر نیم‌کره از چهار منطقه تشکیل شده که با کارکردهای شناختی به یکدیگر مرتبط می‌شوند. به نظر این دانشمندان مغز دارای ساختار پیمان‌ای تکامل یافته‌ای است که کارکردهای اولیه در آن توزیع شده است.

هم‌چنین از مغز می‌توان به عنوان پردازش‌گر موازی نام برد که دارای اتصالات فراوان و مازاد است و به شیوه احتمالی عمل می‌کند (هال، ۲۰۰۵). پژوهش‌گران مغز از شیوه‌های متفاوتی مانند جراحی مغز، مطالعه حیوانات و فنون تصویربرداری استفاده می‌کنند. این شیوه‌ها نقاط قوت و ضعف خود را دارند و نتایجی به دست می‌دهند که می‌بایست با احتیاط تفسیر شود. سازمان همکاری علمی اقتصادی، (۲۰۰۲)، گاسوامی (۲۰۰۴) و سیگمن<sup>۴</sup> و دیویس<sup>۵</sup> (۲۰۰۹) برخی از یافته‌های مغز را افسانه نامیده و معتقدند مواجهه با آن‌ها باید هوشمندانه باشد. در اینجا به برخی از این یافته‌ها که وارد برنامه‌های آموزشی شده‌اند، اشاره می‌شود:

- انعطاف‌پذیری: منظور از انعطاف‌پذیری این است که

و سیستم عصبی می پردازد، از جمله دانش های پیچیده ای است که به تدریج و آرام آرام در حال وارد شدن به عرصه های مختلف زندگی است (جنسن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). در آستانه قرن ۲۱ موفقیت های حاصل از مطالعات عصب زیست شناختی مغز انسان، دانشمندان حوزه علوم انسانی و اجتماعی را برانگیخت تا به بررسی پیامدهای آگاهی از مغز پردازند. به باور جنسن (۲۰۰۸)، کاربرد علوم اعصاب در تربیت بیش از سایر زمینه ها نمود پیدا کرده است؛ به طوری که رشته جدیدی با عنوان «علوم اعصاب تربیتی» در حال پدید آیی است تا روش های تصویربرداری کارکردی را در مطالعات یادگیری و آموزش به کارگیرد (وارما<sup>۴</sup>، مک کندلیس<sup>۵</sup> و شوارتز<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸). مطالعات اخیر علوم اعصاب، مفهوم جدیدی از یادگیری ارائه می کند. در این رویکرد، یادگیری عبارت از شکل گیری دندریت های جدید یا ساختارهای مغزی جدید است (ولف<sup>۷</sup>، ۲۰۰۱؛ بلیک مور و فریت، ۱۳۸۸). به عبارت دیگر، یادگیری ساختار فیزیکی مغز و به تبع آن سازمان دهی کارکردی آن را تغییر می دهد (شورای ملی پژوهش<sup>۸</sup>، ۲۰۰۰). بدین ترتیب، ساختارها و کارکردهای مغز از طریق یادگیری، سازمان دهی و بازسازمان دهی می شوند. مطالعه ماهیت و چگونگی یادگیری، حلقه اتصال علوم اعصاب و تربیت است (گاسوامی، ۲۰۰۴). این زمینه مشترک، بسیاری از پژوهش گران را بر آن داشته تا با تمرکز بر یادگیری مبتنی بر مغز برای بهبود شیوه های آموزش تلاش کنند. به نظر طرفداران این حوزه می توان بین علوم اعصاب و تربیت پیوند محکمی برقرار کرد. از این رو، در بخش بعدی به بررسی مفهوم یادگیری از منظر علوم اعصاب و سپس از منظر تربیت می پردازیم.

### مفهوم یادگیری از دیدگاه علوم اعصاب

همان گونه که قبلاً یادآوری شد، یکی از مفاهیم مشترک حوزه علوم اعصاب و علوم تربیتی، مفهوم یادگیری<sup>۹</sup>

- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| 1- Thagard     | 6- Schwartz                        |
| 2- Black wells | 7- Wolfe                           |
| 3- Jensen      | 8- National Research Council (NRC) |
| 4- Varma       | 9- learning                        |
| 5- MacCandlis  |                                    |

سال های اخیر به فن آوری های جدید تصویربرداری مغز، تحولاتی نیز در این علوم ایجاد شده است؛ به طوری که قلمروهای زیست عصب شناسی، روان شناسی شناختی و شناخت اجتماعی و انسان شناسی شناختی ظهور پیدا کرده اند (ثاگارد<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). با توجه به تحولاتی که در بنیادهای علمی تربیت روی داده، برقراری ارتباط میان علوم اعصاب و تربیت نیز ادامه تلاشی است که در سده گذشته برای علمی ساختن تربیت صورت گرفته است. اکنون این کوشش ها با عناوین مختلف معرفی شده اند که از جمله آنها می توان به «ذهن، مغز و تربیت»، «مطالعات عصبی - تربیتی»، «علوم اعصاب تربیتی» و «مغز و ذهن» اشاره کرد (هوارد-جونز، ۲۰۱۱). رویکرد عناوین مذکور به ارتباط بین پژوهش های مغز و تربیت متفاوت است، اما به طور کلی هدف مشترک همه آنها تلفیق آموخته های تربیتی با آموزه هایی است که درباره کارکرد مغز و یادگیری مبتنی بر مغز به دست آمده است (سیگمن و دیویس، ۲۰۰۹).

نام گذاری دهه ۱۹۹۰ به عنوان «دهه مغز»، تمایل به مطالعه دلالت های پژوهش های علوم اعصاب در تربیت را افزایش داد. در این راستا، پروژه «علوم یادگیری و پژوهش مغز» (بلیک مور و فریت، ۲۰۰۰) آغاز شد. در مرحله اول پروژه که تا سال ۲۰۰۲ طول کشید، دلالت های پژوهش های مغز برای سیاست گذاران مشخص و در مرحله دوم (۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶) چالش هایی که این نوع فعالیت ها برای آموزش خواندن، ریاضی و یادگیری در طول زندگی ایجاد کردند، مطرح شد. در سال ۲۰۰۵، چارچوبی برای مطالعه مشارکتی در زمینه علوم اعصاب و تربیت آماده شد که در شش ماهه اول به بیش از ۱۱۰ هزار نسخه اینترنتی درباره موضوع دست یافت. در سال ۲۰۰۷ بلک ولز<sup>۲</sup> مجله تخصصی «ذهن، مغز و تربیت» را منتشر کرد. هم چنین مجله «پژوهش تربیتی» در سال ۲۰۰۸ ویژه نامه ای با عنوان «علوم اعصاب و تربیت» منتشر کرد (هوارد-جونز، ۲۰۰۹) و با این کار قلمروی مطالعاتی علوم اعصاب تربیتی را به رسمیت شناخت. علوم اعصاب شناختی که به مطالعه ساختار و کارکرد مغز

همکاران، ۲۰۰۴). برای مثال، مطالعات دلیرز<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) نشان داد که هنگام انجام دادن ضرب‌های چندرقمی، گردش خون در ناحیه جلوی مغز افزایش می‌یابد، اما تصاویر نشان می‌دهد که بعد از یک هفته تمرین و بهبود عملکرد، این بار گردش خون در ناحیه عقب مغز افزایش می‌یابد.

### مفهوم یادگیری از دیدگاه تربیت

موضوع تربیت نسبت به یادگیری به‌گزینی<sup>۱۱</sup> است. به عبارت دیگر، مفهوم یادگیری در تربیت حاصل جریان‌های مختلف از جمله سنت‌های تربیتی رایج در یک جامعه، سنت‌های روان‌شناختی و باورهای شخصی معلمان است. علی‌رغم وجود عوامل فوق، شاید بتوان گفت که در حال حاضر رویکرد غالب سنت سازه‌گرایی است. ایده اصلی رویکرد سازه‌گرایی این باور است که فراگیر دانش را بر اساس تجارب شخصی و باورهای قبلی خویش می‌سازد. با این حال، باید توجه داشت که نوآوری در تربیت همانند انداختن سنگ در برکه آب است که با فرود سنگ موج‌های بزرگ‌تری ایجاد می‌شود (برنامه پژوهشی یاددهی و یادگیری<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۶).

همان‌گونه که شکل زیر نشان می‌دهد، نوآوری و تغییر در کلاس درس، به تدریج موج تغییرات را وارد عرصه‌های وسیع‌تر می‌کند و در نهایت شیوه‌های سیاسی را در سطح ملی تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این رو، کاربست یافته‌های علوم اعصاب در تربیت نگرانی برخی اندیشمندان را به همراه داشته است؛ برای نمونه، بلیک‌مور و فریت (۲۰۰۰) اظهار کردند که علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجه، هنوز پژوهش‌های مغز کاربست یافته را در سطح نظریه یا عمل پیدا نکرده‌اند. گاسوامی (۲۰۰۴) نیز ابراز کرد که اگرچه کانون شناسایی و تحلیل تربیت موفق پژوهش‌های تربیتی است، اما هنوز تربیت خارج از

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1- memory                       | 7- Arhib   |
| 2- Declarative system           | 8- FMRI  |
| 3- Squire                       | 9- Draganski                                     |
| 4- long term potentiation (LTP) | 10- Delazer                                      |
| 5- signals                      | 11- eclectic                                     |
| 6- long term depression (LTD)   | 12-Teaching and Learning Research Program (TLRP) |

است. در علوم اعصاب پایه، وقتی یادگیری به صورت اسم به کار می‌رود، اغلب مترادف حافظه<sup>۱</sup> است. در این علم دو نوع سیستم حافظه در نظر گرفته می‌شود: سیستم اظهاری<sup>۲</sup> که عبارت است از توانایی فراخوانی آگاهانه حقایق و وقایع که به مفهوم تربیتی یادگیری بسیار نزدیک است (اسکوایر<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴)؛ و سیستم غیراظهاری که از طریق عملکرد بیان می‌شود (نه به خاطر آوردن). این نوع حافظه صرفاً هنگام تغییر رفتار (مانند کسب مهارت، عادات و غیره) آشکار می‌شود و درباره آن‌ها نمی‌توان به دقت داوری کرد (هوارد-جونز، ۲۰۰۹).

بر اساس دیدگاه علوم اعصاب، یادگیری در موجودات انسانی تابع شکل‌گیری حافظه است و زمانی رخ می‌دهد که در الگوهای اتصالات بین نورون‌ها (انعطاف‌پذیری سیناپس‌ها) تغییر ایجاد می‌شود. بدین ترتیب، برای تحقق یادگیری (یعنی ایجاد اتصالات نورونی) دو شیوه وجود دارد:

۱- توان‌مندی‌سازی بلندمدت<sup>۴</sup> که عبارت است از توانایی یک نورون برای سازگاری خود با اتصالاتش در پاسخ به علایم<sup>۵</sup> مرتبطی که در هر لحظه دریافت می‌کند. به عبارت دیگر، در این شیوه نورون‌ها به یک‌دیگر شلیک کرده و به هم متصل می‌شوند و با این کار یک شبکه می‌سازند. این رخداد که نورون‌ها را سازمان می‌دهد، نوعی یادگیری به وجود می‌آورد.

۲- فروافتادگی بلندمدت<sup>۶</sup> که عبارت است از کاهش مداوم کارایی سیناپس‌ها. برای مثال، به محض این که برون‌داد قشر مخ کاهش می‌یابد، ارائه مکرر محرک‌ها متضمن توانایی ما در بازشناسی شباهت‌هاست (آرهب<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳).

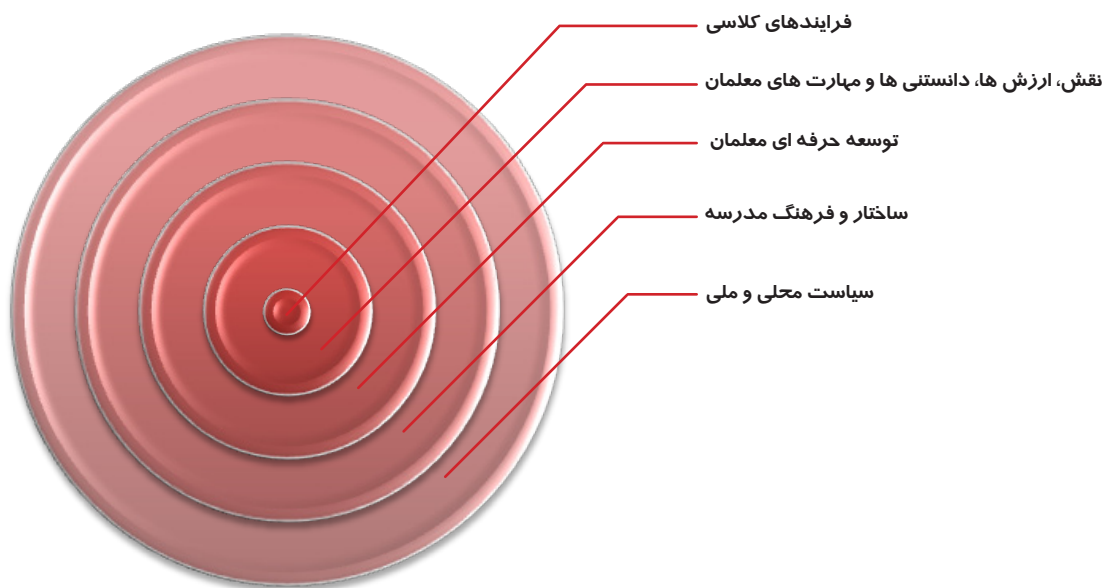
یادگیری، حتی در یک دوره زمانی کوتاه، تغییرات ساختاری آشکاری در مغز ایجاد می‌کند. با این حال، تشخیص این‌که تغییرات ایجاد شده در فیزیک مغز حاصل افزایش اتصالات است یا تولد سلول‌های عصبی جدید دشوار است. مطالعات تصویربرداری کارکردی از مغز<sup>۸</sup> نشان می‌دهد که وقتی یادگیری اتفاق می‌افتد، کارکرد زیستی مغز نیز تغییر می‌کند (دراگنسکی<sup>۹</sup> و



زودهنگام و انتظارات غیرواقع بینانه از تربیتی هستیم که تصور می شود از طریق یافته های علوم زیستی شکفته خواهد شد و از سوی دیگر نیز نگران مداخله های نابخردانه ای هستیم که ممکن است اعمال مقتدرانه و فوری آنها نتایج غیرقابل پیش بینی و حتا آسیب زا به همراه داشته باشد.

حوزه علوم اعصاب شناختی قرار دارد. گاردنر<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) نیز اعلام می دارد که همه کسانی که علاقه مند به مبتنی ساختن تربیت بر پایه های علمی هستند، از ایده های جدید برخاسته از علوم زیستی برانگیخته می شوند؛ به ویژه مطالعاتی که در زمینه مغز و ژنوم انسان صورت گرفته است. اما این برانگیختگی هنوز برای بسیاری از ما کم رنگ و محتاطانه است، زیرا از یک طرف متوجه بلوغ

شکل - پیامدهای نوآوری در فرایندهای کلاس درس (بلیک مور و فریث، ۲۰۰۲)



### ناسازواری علوم اعصاب و تربیت: مواجهه با مسایل فلسفی

اول: یکی از مسایل پایدار در فلسفه مدرن، مسئله ذهن و بدن است که در کانون فلسفه ذهن معاصر نیز قرار دارد. تاریخ فلسفه، دو رویکرد به این مسئله داشته است: یگانه انگاری و دوگانه انگاری. شکل کلاسیک دوگانه-انگاری به دکارت برمی گردد و اغلب نظریه های فلسفه ذهن معاصر به مناقشه با وی پرداخته اند. پرسش اساسی در اینجا این است که آیا مغز با ذهن مساوی است. دانشمندان علوم اعصاب شناختی عمدتاً با اتخاذ صورتی از یگانه انگاری (فیزیکیالیسم)<sup>۲</sup> جهان ذهن را جزئی از جهان مغز تلقی می کنند. به زعم این گروه از دانشمندان

همان گونه که مشاهده می شود، مفهوم یادگیری نزد دانشمندان علوم اعصاب و متخصصان تربیت متفاوت است. علوم اعصاب یادگیری را حاصل پیوند نورون ها می دانند، در حالی که در علوم تربیتی - دست کم در رویکرد سازه-گرایانه- یادگیری معطوف به ساختن دانش است. بنابراین متخصصان تربیت در این امر تردید دارند که مفاهیم علوم اعصاب پایه بتوانند یادگیری را تبیین کنند. این مناقشه ناظر به برخی مسایل عمده فلسفی است؛ این که در جست و جوی زمینه های ارتباط بین علوم اعصاب و تربیت، ناگزیریم در آن ها تأمل کنیم (هوارد- جونز، ۲۰۰۸، ۲۰۰۹، ۲۰۱۱؛ بروئر، ۱۹۹۹، ۲۰۰۸).

1- Gardner

۲ - منظور از فیزیکیالیسم نظریه ای است که بر مبنای آن یک فرد انسانی با همه حالات روان شناختی اش چیزی بیش از بدن نیست

تبلیغات علمی ماده‌گرایان، دوگانه‌انگاری راه حلی برای مسئلهٔ نفس و بدن است که با عقل سلیم مطابقت دارد. بدین‌سان، اگرچه بر اساس دیدگاه فوق، وقایع ذهنی را نمی‌توان به رخداد‌های فیزیکی فروکاست، با این حال هنوز این پرسش مطرح است که «اگر ذهن و مغز را از هم جدا بدانیم، رفتارها را به ذهن نسبت بدهیم یا به مغز». از این روست که دیویس (۲۰۰۵) بحث دانشمندان علوم اعصاب را دربارهٔ یادگیری متضمن خطای مقوله‌ای<sup>۱</sup> می‌داند؛ به این معنا که جایگاه بحث دربارهٔ یادگیری حوزهٔ علوم اعصاب نیست. با این حال، متخصصان تربیت با استفاده از نظریه‌های روان‌شناختی و جامعه‌شناختی، مفهومی از یادگیری را مبنای تربیت قرار می‌دهند که متأثر از فرهنگ و سنت‌های اجتماعی است. در این دیدگاه، تربیت اصولاً ذهن را به مغز فرو نخواهد کاست. این گروه برای ذهن ماهیت مستقلی قائل‌اند و برای تربیت ذهن، برنامه‌ها و فعالیت‌های خاصی را در نظر می‌گیرند.

دوم: مسئلهٔ دیگری که به ناسازواری بین علوم اعصاب‌شناختی و تربیت منجر می‌شود، مسئلهٔ ارادهٔ آزاد<sup>۲</sup> است. دانشمندان علوم اعصاب در وجود ارادهٔ آزاد تردید دارند تا جایی که وگنر<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) ارادهٔ آزاد را نوعی حيله نامیده است (سیگمن و دیویس، ۲۰۰۹). این در حالی است که متخصصان تربیت می‌کوشند تا فراگیران مستقلی را تربیت کنند که شخصاً برانگیخته می‌شوند؛ کسانی که قادرند هنگام یادگیری ارادهٔ آزاد خود را تجربه کنند. در واقع این ناسازواری ناظر به بُعد انسان‌شناسی است. به طور کلی، در این زمینه دو دیدگاه فلسفی متعارض وجود دارد: دیدگاه نخست قائل به تعیین‌گرایی<sup>۴</sup> است؛ به این معنا که انسان در مسیر خلقت با مجموعه‌ای از مقدرات پا به عالم هستی گذاشته و تمام اعمال وی تحت مکانیزم‌های درونی و بیرونی عارض بر

حالت‌های مغزی را می‌توان به طور کامل بر اساس ذهن توصیف کرد.

جان سرل<sup>۱</sup> (۱۳۸۲) با اتخاذ رویکرد فیزیکیالیسم فروکاهش‌گرا، دیدگاه دانشمندان علوم اعصاب‌شناختی را تأیید می‌کند و معتقد است که تمامی پدیده‌های ذهنی معلول فرایندهایی‌اند که در مغز جریان دارد، بنابراین پدیده‌های ذهنی صرفاً ویژگی‌های مغزند. چرچلند<sup>۲</sup> (۱۳۸۶) مخالف تحویل کامل ذهن به مغز است. او معتقد است فروکاهش‌گرایان هنوز نتوانسته‌اند میان حالت‌های نفسانی و فرایندهای مغزی-عصبی تناظری یک به یک برقرار کنند؛ بنابراین به جای تحویل باید منتظر باشیم که علوم اعصاب فهم متعارف را حذف کنند. بدین ترتیب، بر اساس دیدگاه فیزیکیالیسم حذف‌گرا، حالت‌های نفسانی مصداق واقعی ندارند بلکه نوعی توهم و پندارند. با این همه باید توجه داشت که پدیده‌های ذهنی چهار ویژگی ذاتاً ذهنی دارند که بر درک علمی ما از جهان مادی منطبق نیست:

اولین ویژگی آگاهی<sup>۳</sup> است؛ به این معنا که نظام‌های صرفاً فیزیکی چگونه می‌توانند آگاهی داشته باشند.

دومین ویژگی حیث‌النفاتی<sup>۴</sup> است؛ ویژگی‌ای که به سبب آن حالت‌های ذهنی ما معطوف به اشیا و امور می‌شوند، در حالی که ماده یا مغز نمی‌تواند دربارهٔ چیزی باشد یا به چیزی اشاره کند.

ویژگی سوم شخصی بودن<sup>۵</sup> حالت‌های ذهنی است؛ به این معنا که دربارهٔ پدیده‌های ذهنی نمی‌توان به صورت علمی مطالعه کرد، زیرا دسترسی دیگران به جهان درونی ما امکان‌ناپذیر است.

ویژگی چهارم مسئلهٔ علیت ذهنی<sup>۶</sup> است؛ یعنی چنانچه افکار و احساسات ما واقعاً ذهنی باشند، چگونه می‌توانند بر یک امر فیزیکی تأثیر بگذارند.

از این رو برخی فیلسوفان ضمن هم‌رایی با افلاطون و دکارت، دو تن از بزرگان معروف فلسفه که به روشنی هر چه بیشتر دوگانه‌انگارند، با طرح استدلال‌هایی همانند براهین فوق بر جدایی نفس و بدن باور دارند؛ از جمله ویلیام هارت<sup>۷</sup> (۱۳۸۱) که معتقد است با وجود

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 1- Searle           | 7- W. Hart             |
| 2- Charchland       | 8- Categorical mistake |
| 3- Consciousness    | 9- Free will           |
| 4- Intentionality   | 10- Wegner             |
| 5- Subjectivity     | 11- Determinism        |
| 6- Mental causation |                        |

چهارم: مسئله پایانی ناظر به توصیفی یا تجویزی بودن علوم اعصاب تربیتی است. همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، علوم اعصاب تربیتی کوششی برای علمی ساختن تربیت از طریق کاربرست یافته‌های مربوط به پژوهش‌های مغز است. چنین کوششی ما را با این پرسش مواجه می‌کند که علوم اعصاب تربیتی چگونه علمی خواهد بود؟ بدیهی است که تربیت نیاز به علوم دیگر دارد، اما باید دید که تلاقی بین این دو حوزه معرفتی چگونه امکان‌پذیر است. دانشمندان علوم اعصاب تحت الزامات روش شناختی، خود را مقید به جنبه توصیفی علم می‌سازند و ماهیت علم را در تبیین جهان جست‌وجو می‌کنند، در حالی که در تربیت، حتی گزاره‌های توصیفی نیز دارای دلالت‌های تجویزی‌اند. برای مثال، پژوهش‌گری که به مطالعه علمی «زبان» می‌پردازد و توصیفی از مراحل توسعه زبان ارائه می‌دهد، به طور ضمنی استدلال می‌کند که در آموزش زبان باید به این مراحل توجه کرد. از این رو، تربیت هیچ‌گاه جنبه توصیفی صرف نخواهد داشت. بدین ترتیب، مسئله‌ای که علوم اعصاب تربیتی با آن مواجه می‌شوند این است که چگونه بر اساس شواهد تجربی، درباره گزاره‌های هنجارین داوری خواهد کرد؟

### زمینه‌های سازواری

به نظر می‌رسد امروزه برخی از مخالفت‌های اولیه، به توافق در تعدادی از ایده‌های مورد پذیرش عموم منجر شده است. این ایده‌ها (که ابتدا افسانه خوانده می‌شدند) عبارت‌اند از این‌که ویژگی انعطاف‌پذیری مغز انسان تا بزرگسالی ادامه پیدا می‌کند و دیگر این‌که آمادگی یادگیری در دوره‌هایی از زندگی بسیار زیاد است و این دوره‌ها ممکن است تا سنین نوجوانی و شاید هم بیش‌تر ادامه یابد؛ به طوری که برخی انواع یادگیری آسان شود. علوم اعصاب می‌تواند برای رشد مهارت‌ها ایده‌های خاصی ارائه دهد. این دیدگاه سرآغازی است برای جست‌وجوی یک مسیر جدید در بررسی برخی نارسایی‌های مهارتی. یافته‌های علوم اعصاب نظریه‌های

وی قرار دارد. دیدگاه دوم قائل به اراده و اختیار آدمی است. بر اساس این دیدگاه، در جریان آفرینش چنین مقدر شده است که اعمال انسان از اراده و اختیارش سرچشمه بگیرد. به بیان دیگر، باور این است که «انسان با اعمالی که منشأ الزام آنهاست، هویت نهایی خویش را رقم بزند» (باقری، ۱۳۸۷). با توجه به دیدگاه اخیر، تربیت باید احساس مسئولیت و پاسخ‌گو بودن را در مریبان پرورش دهد.

سوم: ناسازواری سایر علوم اعصاب و تربیت به مسئله «ارزش» مربوط می‌شود. در علوم اعصاب (مثل دیگر علوم طبیعی)، کوشش برای تبیین رفتار آدمی برحسب روابط علت و معلولی است، در حالی که تربیت متأثر از پرسش‌های بنیادی درباره ارزش‌هاست و نمی‌توان با آن رفتار آدمی را بر اساس روابط علی صرف تبیین کرد. جرج مور در اوایل قرن بیستم اذعان کرد که ارزش را چون واقعیت نمی‌توان در مفهوم علمی و تجربی آن لحاظ کرد. او از چنین خلط مفهومی به عنوان «مغالطه طبیعت‌گرایانه»<sup>۱</sup> یاد کرد (باقری، ۱۳۷۸). اگرچه مردم در غالب موارد باورهای محکم و متناقضی در این خصوص دارند (برای مثال، آماده کردن افراد برای پذیرش مسئولیت‌های شهروندی، هدف آشکاری است که سرشار از ارزش‌های اجتماعی رایج جامعه است)، اما باید توجه داشت که همواره در درون ارزش‌ها سهمی از واقعیت وجود دارد. هوارد-جونز (۲۰۰۷) ارزش را نوعی پدیده ثانوی<sup>۲</sup> می‌داند؛ بدین معنا که ارزش‌ها را هم چون خصیصه‌های ناطبعی بر خصیصه‌های طبیعی مترتب می‌شمارد. بنابراین، اگرچه تربیت همواره سرشار از ارزش<sup>۳</sup> است و هیچ‌گاه نمی‌تواند فارغ از ارزش<sup>۴</sup> باشد، نباید تصور کرد که در تصمیم‌گیری در تربیت و گزینش اهداف تربیتی می‌بایست تمام بار را بر دوش ارزش‌ها نهاد و از واقعیت‌ها چشم پوشید. برعکس، به نظر می‌رسد کوشش برای بنا نهادن تربیت بر پایه واقعیت و غافل شدن از جنبه‌های ارزشی نیز ره به جایی نمی‌برد و این همان مسئله‌ای است که علوم اعصاب تربیتی با آن مواجه‌اند.

1- Naturalistic fallacy  
2- Epi-phenomenon

3- Value-laden  
4- Value-free



که متأثر از عوامل فردی و محیطی است. اگرچه عوامل فردی و محیطی تأثیرگذار بر هر یک از عوامل تأثیرپذیر سه‌گانه (مغز، ذهن و رفتار) متفاوت‌اند، اما در تحلیل نهایی تأثیرات غیرمستقیمی بر رفتار، ذهن و مغز خواهند داشت. بدین ترتیب، هوارد-جونز با ارائه این الگو تأثیرات ارتباطات مغزی را به وسیله ذهن تبیین می‌کند. این در حالی است که این رابطه یک‌سویه نبوده، بلکه از ناحیه رفتارها نیز تأثیراتی بر اذهان و مغزها گذاشته می‌شود. با این حال، باید اذعان کرد که هرچند الگوی هوارد-جونز در پیوند دادن علوم اعصاب با تربیت قابل

پیشین روان‌شناسی در مورد اهمیت درگیری عاطفی در یادگیری را نیز تأیید می‌کنند.

برای روشن ساختن نحوه سازواری بین دو قلمروی پیش‌گفته می‌توان از چارچوبی که هوارد-جونز (۲۰۰۷) ارائه داده، بهره برد. او رویکرد علوم اعصاب تربیتی را تحت عناوین «ذهن»، «مغز» و «تربیت» قرار داده و برای هر یک از حوزه‌های سه‌گانه کارکردی معرفی می‌کند. در واقع، به نظر وی تربیت قلمرویی است که هم از مغز و هم از ذهن متأثر است. همان‌گونه که جدول زیر نشان می‌دهد، بین مغز، ذهن و رفتار روابط متقابلی وجود دارد

شکل - پیامدهای نوآوری در فرایندهای کلاس درس (بلیک‌مور و فریت، ۲۰۰۲)

ذهن و مغز در کنار یکدیگر		
عوامل محیطی	عوامل فردی	عوامل تأثیرپذیر
اکسیژن	تشکیل سیناپس	
تغذیه	حذف سیناپس‌های زائد	مغز
مواد سمی	اتصالات نورونی	
تدریس	یادگیری	ذهن
نهادهای فرهنگی	حافظه	
عوامل اجتماعی	عواطف	رفتار
موانع موقتی	عملکرد	
(از قبیل ابزارهای تدریس)	خطاها	
	بهبود	

منبع: برنامه پژوهشی یاددهی و یادگیری، ۶۰۰۲

- در مرحله دوم، مغز به شیوه تجربی (اما از بیرون) مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این سطح به روان‌شناسی تعلق دارد. روان‌شناسان به مطالعه تأثیرات رفتاری درون‌دادهای متنوعی علاقه‌مند هستند که به اشکال شناختی و در زمینه‌های خاص ارائه می‌شوند.

- سطح سوم به بررسی کاربردهای عملی دانشی که درباره رفتار آدمی به دست آمده است، اختصاص دارد. این سطح به تربیت تعلق دارد و برای بهبود فرایند یاددهی-یادگیری، از یافته‌های سطح پیشین بهره می‌برد.

توجه است، اما بیشتر جنبه روان‌شناختی داشته و برای مسایل فلسفی پیش‌گفته راه حلی ارائه نمی‌دهد.

جان هال (۲۰۰۵) نیز زمینه سازواری بین دو قلمروی فوق را طی سه مرحله زیر عملی می‌داند:

- در مرحله اول دانشمندان درون مغز را مطالعه می‌کنند که این سطح به علوم اعصاب تعلق دارد. دانشمندان علوم اعصاب جنبه‌های مختلف زیستی، فیزیولوژیکی و شیمیایی مرتبط با ساختار مغز را بررسی و سازمان و رشد آن را به مثابه یک ارگانیزم فیزیکی مطالعه می‌کنند.

### تربیت به مثابه رویکردی چندگانه

رشته‌های علمی ابداعات بشری بوده و از زمان به وجود آمدن (از زمان پذیرش انجمن‌های مربوط) از یکدیگر متمایز بوده‌اند. درباره علم بودن رشته‌هایی مانند شیمی، علوم زیستی و علوم رفتاری کمتر تردید وجود داشته، اما در مورد تربیت چنین نبوده است، زیرا همانند یک تازه‌وارد همواره در معرض این سؤال بوده که آیا می‌تواند زیر چتر علوم طبیعی یا علوم انسانی و یا علوم اجتماعی قرار گیرد؟ هر یک از این رشته‌ها، قوانین، استانداردهای پژوهشی و تعلقات رشته‌ای مربوط به خود را داشته‌اند، در حالی که تربیت را به سختی می‌توان یک رشته علمی با مشخصات سایر رشته‌های علمی در نظر گرفت.

اگرچه رابطه بین «علوم اعصاب» و «تربیت» را نمی‌توان تنها رویکرد تربیت تلقی کرد، با این حال چنانچه تربیت را یک رشته علمی تلقی نکنیم و آن را صرفاً نوعی حرفه بدانیم، در این صورت این پرسش مطرح می‌شود که چگونه می‌توان به تربیت مریبان پرداخت. به نظر می‌رسد تربیت نیازمند اتخاذ رویکردی چندگانه است؛ به این معنی که متخصصان تربیت می‌بایست آگاهی‌ها و مهارت‌ها را از سایر رشته‌های علمی به دست آورده، آنها را ترکیب کرده و برای عرصه عمل توصیه‌هایی ارائه کنند. در واقع، مریبان با داشتن این نوع توانایی می‌تواند خود را میان رشته‌ای بدانند.

### کار میان رشته‌ای در علوم اعصاب تربیتی

در حالی که متخصصان تربیت برای تسلط بر رویکرد چندگانه باید تلاش کنند، پژوهش‌گران قلمروی جدید نیز می‌بایست به دنبال اهداف بلند پروازانه باشند. برای انجام دادن پژوهش اصیل<sup>۱</sup> در حوزه ذهن، مغز و تربیت، پژوهش‌گر باید یک میان رشته‌ای واقعی باشد؛ پژوهش‌گری که قادر به مطالعه و بررسی حوزه‌های مرتبط رشته‌های زیست‌شناسی، روان‌شناسی و تربیت است. با این حال، ادعای بسیاری از کسانی که خود را میان رشته‌ای می‌نامند واهی است، زیرا فاقد توانایی پژوهش در حوزه‌های متفاوت‌اند.

این سطح عمدتاً کوششی اجتماعی است و نه علمی (هال، ۲۰۰۵).

بنابر دیدگاه هال، ارتباط بین علوم اعصاب و تربیت نیازمند وساطت قلمروی دیگری به نام روان‌شناسی است و بدون آن این ارتباط برقرار نمی‌شود. علوم اعصاب شناختی حوزه‌ای است که می‌خواهد بین دو سطح اول و دوم پیوند برقرار کند. از آنجا که رشته‌هایی مانند روان‌شناسی تربیتی و روان‌شناسی اجتماعی به سطح سوم نزدیک‌ترند تا سطح دوم، این تمایز برای یادآوری این مطلب است که از درک فیزیولوژی سازمان مغز تا کاربردهای عملی آن در کلاس درس راه درازی وجود دارد. با توجه به تعدد حوزه‌هایی که تربیت از یافته‌های آنها می‌تواند بهره‌برداری کند، وظیفه حرفه‌ای مریبان و متخصصان تربیت این است که داده‌های هر یک از این حوزه‌ها را با دقت بررسی و درک کنند، آنها را با همدیگر ترکیب کرده و توصیه‌هایی فراهم آورند که در مقابل کارشناسان منتقد قابل دفاع باشد. آنها باید بتوانند عموم ذی‌نفعان (دانش‌آموزان، معلمان، مدیران و اولیا) را توجیه کنند.

همان‌گونه که اشاره شد، برای مطالعه میان رشته‌ای در حوزه علوم اعصاب و تربیت باید بر سه قلمرو تسلط پیدا کرد: علوم زیستی (شامل پژوهش‌های مغز و ژنتیک)؛ روان‌شناسی (شامل یادگیری، شناخت و انگیزش) و تربیت (شامل تدریس، برنامه‌داری و سنجش). بنابراین، برای انجام دادن کار میان رشته‌ای می‌بایست به موارد زیر توجه کرد:

- رعایت معیارهای رشته‌های علمی (مانند علوم مغز و روان‌شناسی) و ارزش‌های اصلی حرفه‌های مرتبط (مانند علم و تربیت)

- ترکیب مؤلفه‌ها یا اجزای اصلی رشته‌های علمی، به گونه‌ای که کل بیش از اجزای تشکیل دهنده آنها باشد. برای مثال، دانشمند و یا مربی باید به بینشی دست پیدا کند که هرگز در رشته خود دست‌یافتنی نیست.

- درهم تنیدن همه تصمیمات با مقدار زیادی تأمل، موقتی بودن و فروتنی (گاردنر، ۲۰۰۹).

افزایش می‌یابد. در این رویکرد پژوهشگران می‌توانند با طرح مسایل مشترک و مطالعه یک پارچه به بررسی راه‌حل‌های احتمالی بپردازند. امروزه رشته علوم اعصاب تربیتی، به مثابه یکی از این حوزه‌ها، بسیاری از علاقه‌مندان تربیت را به استفاده از پژوهش‌های مغز ترغیب کرده است. بی‌تردید آگاهی ما درباره عملکرد ذهن/ مغز در انتخاب روش‌های تربیت و هدایت جریان یادگیری نقش یاری‌گر خواهد داشت. با این حال، در شکل‌گیری چنین ارتباطی، توجه به دو نکته اساسی ضروری است: نخست این که نباید تصور کرد که علوم اعصاب با راه یافتن به درون مغز از طریق فنونی مانند تصویربرداری کارکردی، تمامی ابهامات و دشواری‌های تربیت را برطرف خواهند کرد. همان‌گونه که اشاره شد، تربیت ذاتاً متضمن رویکردی چندگانه است. دوم این که پیوند علوم اعصاب و تربیت نیازمند توجه به ملاحظات بنیادین فلسفی است. در واقع بی‌توجهی به آنها ممکن است تربیت را به یک فعالیت مکانیکی تبدیل کند.

در این مقاله به چهار مسئله اساسی توجه شد: مسئله اول این که بهره بردن از پژوهش‌های مغز به معنای یگانه‌انگاری نخواهد بود. اگرچه این تفکر نزد دانشمندان علوم شناختی نسبتاً پذیرفته شده است، با این حال با این همان نداشتن ذهن و مغز می‌توان از یافته‌های درون مغز در تربیت بهره برد. در این راستا، به جای استفاده از «تربیت مبتنی بر مغز»، تعبیر «تربیت سازگار با مغز»، راه‌گشاست. به بیان دیگر، حتی اگر رفتار آدمی را به خصوصیات فراتر از فرایندهای مغزی نسبت دهیم، باز هم نمی‌توانیم فرایندهای مغزی را نادیده بگیریم.

مسئله دوم، نگرانی جدی بسیاری از افرادی که در کاربرد علوم اعصاب در تربیت موضع محتاطانه اتخاذ می‌کنند این است که آگاهی از نحوه عملکرد مغز برای اتخاذ تصمیم‌های درست درباره تربیت کافی نیست؛ مسئله‌ای که از آن به عنوان ملاحظه اخلاقی یاد می‌شود.

- 1- Problem based phenomena
- 2- Contextual accounts

سه عامل محرک در مطالعات میان‌رشته‌ای عبارت‌اند از: ۱- پدیده‌های مسئله‌محور<sup>۱</sup>: پژوهش‌گرانی که به دنبال درک پدیده‌های معماگونه می‌روند، ناگزیر خود را درگیر یک کار میان‌رشته‌ای خواهند کرد؛ مانند اختلال در خواندن.

۲- صورت‌بندی فرضیه‌ها بر اساس عوامل انتزاعی پایه: پژوهش‌عالمانه مستلزم در نظر گرفتن عوامل انتزاعی برای تبیین پدیده‌هاست؛ پدیده‌هایی مانند توجه به شبکه‌های عصبی و سیستم‌های پویای غیرخطی برای روشن کردن گستره یادگیری.

۳- تبیین‌های وابسته به متن<sup>۲</sup>: انگیزه دیگر برای انجام دادن پژوهش‌های میان‌رشته‌ای، تمایل به تبیین چرایی وقوع رخداد‌های خاص است؛ این که کی و چگونه اتفاق می‌افتند. تبیین‌های وابسته به متن مستلزم توجه به عوامل تاریخی، جامعه‌شناختی و فرهنگی است؛ مانند انقلاب مربوط به حقوق شهروندی (گاردنر، ۲۰۰۹).

اگرچه پژوهش میان‌رشته‌ای در تربیت ضرورتی انکارناپذیر است، با این حال برای تحقق آن، به سه معیار اساسی باید توجه کرد:

اول: آیا پژوهش‌گران به مفروضه‌ها، رویه‌ها و باریک بینی‌های تک‌تک رشته‌ها توجه کرده‌اند.

دوم: آیا شرایطی برای فرارفتن از الزامات اساسی رشته‌ها فراهم شده است؟ بدین معنا که آیا پژوهش‌گران می‌توانند قیودات رشته‌ای خود را کنار بگذارند؟

سوم: آیا زمینه‌ای برای تأمل و خودانتقادگری مستمر در فرایند پژوهش به وجود آمده است؟ در واقع، لازمه پژوهش میان‌رشته‌ای اتخاذ تدابیری برای تأمل مداوم در مسیر پژوهش است. انجام دادن پژوهش اصیل در حوزه علوم اعصاب تربیتی نیازمند آن است که پژوهش‌گر این حوزه یک میان‌رشته‌ای اصیل باشد. او باید بتواند ضمن حفظ هویت مستقل هر یک از رشته‌ها در زمینه‌های مرتبط زیستی، روان‌شناختی و تربیتی پژوهش کند.

## بحث

با پیچیده‌تر شدن مسایل بشری، به ویژه مسایل مربوط به تربیت آدمی، ضرورت خلق قلمروهای میان‌رشته‌ای

دو حوزه مستلزم وساطت حوزه‌های معرفتی دیگری از قبیل روان‌شناسی است. به نظر می‌رسد این دو قلمرو در رویارویی اول، جنبه‌های مشترک اندکی داشته باشند. بدین ترتیب، اتخاذ یک رویکرد چندگانه، نگرانی از گرفتار شدن در یک انگاره خام و اصرار بر معجزه‌آمیز بودن روش‌های آن جلوگیری خواهد کرد.

مسئله چهارم این که در کاربست یافته‌های علوم اعصاب در تربیت نباید تعجیل کرد، زیرا در این حیطه امکان اندکی برای جبران خطاها وجود دارد. بنابراین، از پژوهش‌گران میان‌رشته‌ای حوزه علوم اعصاب تربیتی انتظار می‌رود با طراحی برنامه پژوهشی جامع و با نظر گرفتن ملاحظات بوم‌شناختی و فرهنگی، زمینه کاربرد پژوهش‌های مغز را ارزیابی کنند.

به نظر می‌رسد این تلقی از آدمی که موجودی است عامل<sup>۱</sup> به معنای ضرورت سخن گفتن از تربیت است. از این رو، فهم چگونگی عملکرد ذهن/مغز می‌بایست از مریسی به مریبی انتقال یابد. در این صورت فرد ضمن حفظ استقلال شخصی، با آگاهی از عملکرد ذهن/مغز به تربیت شخصی خویش مبادرت می‌ورزد.

مسئله سوم، از آنجا که دانش تربیت ناگزیر از جنبه توصیفی و تجویزی است، برای تکمیل اطلاعات خود در زمینه قابلیت‌ها و محدودیت‌های آدمی می‌تواند از علوم اعصاب بهره‌برداری کند و با اتکا به سایر منابع درباره اهداف و اصول تربیت به تصمیمات عالمانه و خردمندانه دست یابد. از این رو، این که علوم اعصاب جنبه توصیفی دارد و تربیت تجویزی، امکان پیوند این دو حوزه را متفی نمی‌سازد، زیرا تربیت ناگزیر از شناخت موضوع تربیت؛ یعنی آدمی است و بعد مهمی از وجود وی که در فرایند تربیت توسعه می‌یابد، ذهن و مغز اوست. بنابراین، نه تنها امکان تحقق یک قلمروی میان‌رشته‌ای وجود دارد، بلکه وجود آن ضروری است. آنچه در این مقاله بر آن تأکید شد این بود که تعامل بین

---

دریافت مقاله: ۹۱/۳/۳۰؛ پذیرش مقاله: ۹۱/۵/۲۳

---

1- agent

منابع

- باقری، خسرو (۱۳۸۶). *درآمدی بر فلسفه تعلیم و تربیت جمهوری اسلامی ایران* (جلد اول). تهران: انتشارات علمی و فرهنگی
- بلیک مور، سارا و فریث، اوتا. (۱۳۸۸). *مغز یادگیرنده: درس‌هایی برای آموزش و پرورش* (سید کمال خرازی، مترجم). تهران: انتشارات سمت.
- چرچلند، پاول (۱۳۸۶). *ماده و آگاهی*. (ا. غلامی، مترجم). تهران: نشر مرکز.
- سرل، جان (۱۳۸۲). *ذهن، مغز، علم*. (ا. دیوانی، مترجم). قم: مؤسسه بوستان کتاب.
- کشفی، عبدالرسول (۱۳۸۷). *نقد روایت پاول چرچلند از فیزیکیالیسم حذف گرایانه*. فصلنامه اندیشه دینی دانشگاه شیراز (۲۶)، ۱۸-۱.
- هارت، ویلیام (۱۳۸۱). *دوگانه انگاری*. و. د. هارت (تدوین)، *در فلسفه نفس* (امیر دیوانی، مترجم). ۳۰-۱۹. تهران: انتشارات سروش.
- Arhib, M. A. (2003). *The handbook of brain theory and neural networks*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Battro, M., Fischer, K. and Lena, P. (2008). *The educated brain*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Blakemore, S.J. & Frith, U. (2000). *The implications of recent development in neuroscience for research on teaching and learning*. London: Institute of Cognitive Neuroscience.
- Bruer, T. J. (1999). The brain and education: Misconceptions and misinterpretations. *Annual meeting of the American Educational Research Association*. Montreal, Canada.
- Bruer, T. J. (2008). Building bridges in neuroeducation, in: Battro, M.; Fischer, K. and Lena, P. (Eds.), *The educated brain*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 43-58.
- Cigman, R. & Davis, A. (2009). *New philosophy of learning*. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.
- Davies, M. (2005). Cognitive science. In F. Jackson and M. Smith (Eds.), *The Oxford Handbook of Contemporary Analytic Philosophy* (pp. 358-395). Oxford: Oxford University Press.
- Delazer, M. (2003). Neuropsychological findings on conceptual knowledge of arithmetic. In A. Baroody & A. Dowker (Eds.), *The development of arithmetic concepts and skills* (pp. 385-408). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dranganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U. & May, A. (2004). Changes in Grey matter induced by training. *Nature*, 427, 311-312.
- Gardner, H. (2009). An Education Grounded in Biology: Interdisciplinary and Ethical Considerations. *Mind, Brain and Education*, 3, 68-73.
- Goswami, U. (2004). Neuroscience and education. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 1-14.
- Goswami, U. (2008). Neuroscience in education. Mental Capital and Wellbeing. *State-of-Science Reviews*. London: Government Office for Science.
- Hall, J. (2005). *Neuroscience and Education: A review of the contribution of brain science to teaching and learning*. Retrieved 2 11, 2010, from Teacher training resource bank: <http://www.ttrb.ac.uk/viewArticle.aspx?contentId=11531>
- Howard-Jones, P. (2007). *Neuroscience and Education: Issues and opportunities*. London Teaching and Learning Programme.
- Howard-Jones, P. (2009). Philosophical challenges for researchers at the interface between neuroscience and education. In R. Cigman, & A. Davis (Eds.), *New philosophy of learning* (pp. 6-25). West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.
- Howard-Jones, P. (2011). A Multiperspective approach to neuroeducational research, *Educational Philosophy and Theory*. 43, 24-30.
- Howard-Jones, P. A. (2008). Philosophical Challenges for Researchers at the Interface between Neuroscience and Education. *Journal of Philosophy of Education*, 42, 361-380.
- Jensen, E. (2000). Brain-based learning: A reality check. *Educational Leadership*, 57, 76-80.
- Jensen, E. (2008). *A fresh look at brain-based education*. Retrieved November 1, 2009, from <http://www.pdkintl.org/kappan/kv89/k0802>
- Levi-Montalcini, R. (2008). Foreword: Towards a new pedagogical and didactic approach. In A. Battro, K. Fischer, & P. Lena (Eds.), *The educated brain* (pp. xxi-xxiv). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- National Research Council. (2002). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academies Press.



- Brain, mind, experience and school. Washington D.C.: National Academy Press.
- OECD (2003). *Brain research and learning sciences: Emotions and learning*. Planning Symposium.
- OECD. (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. Paris: OECD.
- OECD. (2007). *Understanding the brain: Birth of new learning science*. Paris: OECD.
- Singer, W. (2008). Epigenesis and brain plasticity in education. In Battro, M., Fischer, K. and Lena, P. (Eds.), *The educated brain*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Squire, L. R. (2004). Memory system of the brain: A brief history and current perspective. *neurobiology of learning and memory*, 82, 77-171.
- Thagard, P. (2005). *Mind: Introduction to cognitive science*. London: the MIT Press.
- TLRP. (2006). *Improving teaching and learning in schools: A Commentary by the teaching and learning research programme*. London: TLRP.
- Varma, S.; MacCandliss, B. and Schwartz, D. (2008). Scientific and pragmatic challenges for bridging education and neuroscience. *Educational Research*, 37 (3), 140-152.
- Willis, J. (2008, February). Building a bridge from neuroscience to the classroom. *Phi Delta Kappan*, 424-427.
- Wolfe, P. (2001). *Brain matters: Translating research into classroom practice*. Alexandria, VA: ASCD.