عصب‌شناسی تربیتی، آیا رشته جدیدی در حال ظهور است؟ چشم‌اندازها، موانع و فرصت‌ها

مریم براتعلی، علیرضا یوسفی*، مسیح صبوری، نرگس کشتی‌آرای

چکیده

مقدمه: رشد سریع علوم اعصاب و شناسایی کارکردهای مختلف قسمت‌های گوناگون مغز به مدد دستگاه‌های تصویربرداری پیشرفته حاصل شده، چشم‌اندازهای جدیدی را پیش روی علوم گوناگون گشوده است. این نوشتار درصدد است به تشریح چشم‌اندازهای تلفیق یافته‌های علوم اعصاب و تربیت بپردازد.

روش‌ها: مقاله حاضر حاصل یک مرور غیرنظام‌مند است که از طریق جستجوی پایگاه‌های اطلاعاتی science direct و Springer و نیز موتور جستجوی عمومی Google و همچنین منابع کتابخانه‌ای موجود به دست آمد. کلیدواژه‌های اصلی مورد استفاده عبارت بود از NEUROEDUCATIN ؛BRIDGING EDUCATION AND NEUROSCIENCE

نتایج: گرچه روش‌های دستیابی به نتایج در علوم اعصاب و تعلیم و تربیت تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با هم دارند که تلفیق یافته‌های این دو حوزه را با هم دشوار جلوه می‌دهد؛ اما به نظر می‌رسد در آینده احتمال ظهور یک رشته میان رشته‌ای میسّر باشد.

نتیجه‌گیری: هم یافته‌های علوم اعصاب برای متخصصان تربیت، بینش‌های جدیدی را ایجاد کرده است و هم نتایج پژوهش‌های روانشناسان تربیتی سؤالات و حوزه‌های پژوهشی جدی را در مقابل متخصصان علوم اعصاب قرار می‌دهد. همکاری علمی نزدیکتر متخصصان دو حوزه نویدبخش یافته‌هایی خواهد بود که برابعاد زندگی بشر تأثیر خواهد گذاشت.

واژه‌های کلیدی: علوم اعصاب، علوم اعصاب تربیتی، تربیت

مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی/ اسفند ۱۳۹۲؛ ۱۳(۱۲): ۱۰۵۱ تا ۱۰۵۷

مقدمه

علوم اعصاب و شناسایی کارکردهای قسمت‌های مختلف مغز در سه دهه اخیر رشد بسیار شتابانی داشته است. دولت فدرال آمریکا دهه ۱۹۹۰ را «دهه مغز» نام‌گذاری کرد(۱) و شاید بتوان مدعی شد که دهه ۲۰۱۰ «دهه تربیت مغز» نامیده شود.

توسعه بسیار سریع و شگفت‌انگیز فناوری‌های تصویربرداری کاربردی (فانکشنال ام آر آی) به پژوهشگران امکان دسترسی بی‌سابقه‌ای به نحوه رفتار مغز در کودکان و بزرگسالان بخشیده، و تاکنون این فناوری تصویربرداری از طریق ایجاد میدان مغناطیسی به عنوان فناوری سالم و بی‌خطری شناخته شده است.

نتایج پژوهش‌های اخیرموجی از بینش‌های نو در چگونگی تفکر، ایجاد هیجان، نحوه انگیزش، چگونگی یادگیری و شناسایی فرایند رشد، پدید آورده است. این بینش‌های جدید، گستره قابل توجهی از علوم انسانی و اجتماعی را

* **نویسنده مسؤول:** دکتر علیرضا یوسفی(دانشیار)، گروه آموزش پزشکی، مرکز تحقیقات آموزش پزشکی، مدیریت مطالعات و توسعه آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، aryousefy@edc.mui.ac.ir

مریم براتعلی، دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، گروه علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان(اصفهان)، اصفهان، ایران. (baratali_540_1359@yahoo.com)؛ دکتر مسیح صبوری(استاد) گروه جراحی مغز و اعصاب دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (saboori@edc.mui.ac.ir)؛ دکتر نرگس کشتی‌آرای (استادیار) گروه علوم تربیتی، واحد خوراسگان(اصفهان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران. keshtiaray@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۱۰/۲۵، تاریخ اصلاحیه: ۹۲/۱۱/۱، تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۷

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-04]

تحت تأثیر قرار داده، تعبیر و تفسیرهای جدیدی را باعث شده است. عناوینی چون علوم اعصاب‌شناختی، علوم اعصاب اجتماعی، علوم اعصاب رشد و علوم اعصاب اقتصادی که در مقالات گوناگون به آنها اشاره می‌شود، حاصل توجه به این حوزه مطالعاتی و تقاضای اجتماعی برای پرداختن به یافته‌های علوم اعصاب است. زیرشاخه‌های علوم اجتماعی از جمله ارتباطات و علوم سیاسی نیز توجه زیادی را به یافته‌های علوم اعصاب نشان می‌دهند(۲تا۵). سؤال مشترک در تمام این علوم این است که آیا بینش‌های نوینی که حاصل یافته‌های علوم اعصاب است، می‌تواند پژوهش‌های آنان را تغذیه اطلاعاتی کند؟

در این میان طبیعی است که یافته‌های علوم اعصاب که با فناوری‌های پیشرفته FMRI حاصل شده است، بیش‌ترین تأثیر را چه در جنبه علمی و چه در حوزه عمومی با تعلیم و تربیت و حوزه‌های مرتبط با یاددهی و یادگیری داشته باشد. این نسبت تأثیرگذار و آینده‌ساز و تعاملات روزافزون بین متخصصان دو حوزه تربیت و علوم اعصاب عبارت از امکانی است برای ظهور رشته بین رشته‌ای جدیدی به نام «علوم اعصاب تربیتی». این امکان امری بالقوه است. اگر این دو حوزه در عمل باهم پیوند نخورند، چشم‌انداز روشنی وجود ندارد. اما آمیختگی متخصصان دو حوزه مطالعاتی که هم افزایی نتایج پژوهشی را فزونی بخشد موجب تقویت این امکان خواهد بود(٦).

به منظور بررسی این امکان نگارندگان این مقاله دغدغه عمده‌ای که برای انطباق نتایج پژوهش‌های دو حوزه در موضوعات مشترک وجود دارد، یعنی «دغدغه روش» را مورد بررسی قرار داده‌اند و محدودیت‌ها و فرصت‌های پیوند بین این دو حوزه علوم بشری بیش‌تر از این منظر مورد ملاحظه قرار گرفته است.

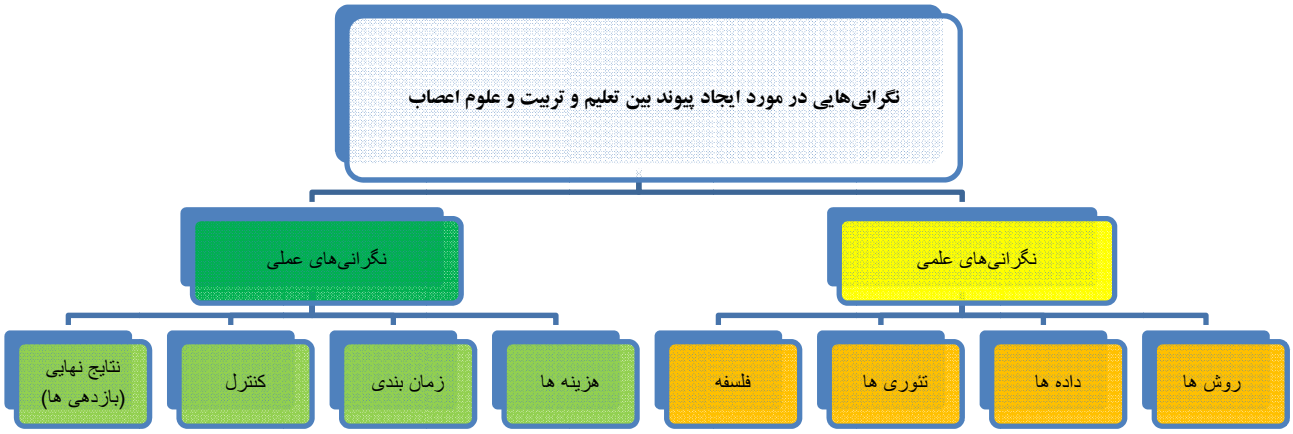
روش‌ها

مقاله حاضر یک مطالعه مروری غیرنظام‌مند است که مواد لازم برای نگارش آن از طریق جستجوی پایگاه‌های اطلاعاتی science direct و springer و نیز موتور جستجوی عمومی google و همچنین منابع کتابخانه‌ای موجود به دست آمد.

کلیدواژه‌های اصلی مورد استفاده عبارت بودند از: BRIDGING EDUCATION AND NEUROSCIENCE؛ NEUROEDUCATIN. نتایج جستجو براساس کلیدواژه‌های مذکور محدود بوده و براساس ارتباط با موضوع برای مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین با توجه به هدف مطالعه نتایج بازیابی شده همه به زبان انگلیسی بود و مورد بررسی قرار گرفت.

نگرانی‌ها یا دغدغه‌های پیوند بین علوم اعصاب و تربیت براساس مقالات نگارش شده دغدغه‌ها یا نگرانی‌های پیوند بین علوم اعصاب و تعلیم و تربیت را می‌توان در دو حوزه نگرانی‌های علمی و نگرانی‌های عملی و هرکدام با زیرشاخه‌هایی، مطابق با دیاگرام زیر، دسته‌بندی کرد:

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-04]



همان‌طور که اشاره شد این مقاله از این هشت دسته نگرانی، صرفاً به نگرانی‌های ناشی از روش می‌پردازد و سایر جنبه‌ها در مقالات دیگر مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

نگرانی‌های مرتبط با روش‌ها

نگرانی‌های مرتبط با روش‌های پژوهش در دو حوزه مطالعاتی اولین و شاید بااهمیت‌ترین نگرانی‌ها در پیوند بین پژوهش‌های دو رشته و منطبق ساختن نتایج آنها باشد. اصولاً هر علمی وابسته به روش‌ها و تئوری‌های خود است و تبعاً اختلاف در روش‌ها، یکسانی نتایج را مخدوش می‌سازد.

در پژوهش‌های تربیتی، محیط و زمینه اهمیت فراوانی دارند؛ اما در پژوهش‌های علوم اعصاب و مغز این جنبه‌ها کم‌تر مورد توجه واقع می‌شوند. در پژوهش‌های تربیتی هرچه محیط، واقعی‌تر باشد، نتایج از اعتبار بیش‌تری برخوردار است. در پژوهش‌های علوم اعصاب، محیط پژوهش به شدت مصنوعی، آزمایشگاهی و کنترل شده است و بالتبع نتایج آنها در محیط واقعی چندان مورد اعتنا نیست. در روش‌های وابسته به فناوری علوم اعصاب، کارکردهای نرمال و غیرنرمال مغز مستقیماً مورد بررسی قرار می‌گیرد و درک و فهم مطلوبی نیز به دست می‌آید؛ اما عملکردهای ناشی از سنجش میدانی که مطلوب روانشناسان و پژوهشگران تربیتی است چندان مورد توجه نیست(٦).

در روش‌های تصویربرداری با FMRI سر و صدای نسبتاً زیادی که ایجاد می‌شود به ویژه در پژوهش‌هایی که کودکان آزمودنی‌های آن را تشکیل می‌دهند از عوامل مزاحم و مخدوش‌کننده است. گرچه در مزایای این روش‌ها نیز تردیدی وجود ندارد.

زمینه مورد علاقه پژوهشگران علوم اعصاب، شناسایی دقیق کارکردهای گوناگون قسمت‌های مختلف مغز و تغییراتی است که در اثر محرک‌های بیرونی در هرکدام از این قسمت‌ها اتفاق می‌افتد، لذا به شدت به محیط‌های تصویربرداری محدود و وابسته شده اند.

در مقابل برای متخصص تربیتی، زمینه و محیط مرتبط با ذهن، بااهمیت است. تفکر و یادگیری عمیقاً وابسته به زمینه‌ای است که تفکر در آن شکل می‌گیرد. در این حالت زمینه اهمیت فراوانی می‌یابد، چراکه مربیان می‌توانند زمینه‌های افزایش یادگیری را تقویت و موزون کنند. در حال حاضر توجه به زمینه‌ها و محیط‌های تربیتی فراتر از دسترسی به روش‌های متداول علوم اعصاب است. برای مثال، یک تدریس خوب و مفید، محیط، زمینه‌ها و

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-04]

متغیرهای متعدد و مؤثری را که در این فرایند درگیر هستند، در بر می‌گیرد و صرفا تحت‌تأثیر یک یا دو متغیر ساده نیست. نکته قابل تأمل در این جا این است که بدون در نظر گرفتن متغیرهای بسیار نقش آفرین زمینه‌ای، خروجی‌های شگفت آور در حال حاضر از تحقیقات علوم اعصاب و ابزارهای موجود کسب نتایج و از جمله FMRI انتظار نمی‌رود. لذا محدود شدن متخصصان تربیت و روانشناسان تربیتی به روش‌های فعلی علوم اعصاب نیز نوعی محدودیت و توقف است و نتیجه‌ای را که در عمل قابل به کارگیری باشد و فرایند یاددهی-یادگیری را متحول کند، حاصل نخواهد شد. بایستی به این نکته نیز توجه داشت که علوم اعصاب در زمره علوم بیولوژیک است و طبیعتاً به راه‌حل‌های بیولوژیکی بیش‌تر متمایل است تا راه‌حل‌های آموزشی(۲و٦).

چشم‌اندازهای پیشرفت و راه‌حل‌های احتمالی

با آنچه در مقوله اختلاف در روش‌ها و عدم انطباق نتایج ذکر شد، به ظاهر به نقطه بن بست رسیده‌ایم و چشم‌انداز هم‌زیستی علوم اعصاب و تربیت چندان روشن به نظر نمی‌رسد. اما علاقمندان به توسعه علم با برخورد به معضلات و محدودیت‌ها، مسلماً برای برون رفت از مشکلات، راه‌حل‌های نوینی را تجربه خواهند کرد. دانشمندان علوم اعصاب با تکمیل تحقیقات در مراحل پژوهش‌های بنیادین علوم اعصاب، قطعاً در جستجوی این خواهند بود که یافته‌های علمی اشان در مقام عمل به پیشرفت بشر کمک کند و یکی از روشن‌ترین زمینه‌های تحقق عملی یافته‌های علوم اعصاب، در حوزه تربیت خواهد بود. لذا به نظر می‌رسد پژوهش‌های آتی به سمت و سویی خواهند رفت که به دغدغه‌های متخصصان تربیت، بیش‌تر پرداخته شود. یکی از این راه‌حل‌ها می‌تواند استفاده از FMRI در تجربه‌های یادگیری باشد که اثرات پایدارتر دارند و طبیعتاً در این گونه تجربه‌ها عوامل زمینه‌ای نیز لحاظ شده اند. برای مثال دلارز و همکاران(۷) در پژوهشی که دو روش یادگیری ریاضی را مقایسه کردند، به یک گروه راه‌حل‌هایی را که منجر به نتیجه می‌شد، آموزش دادند (شیوه یادسپاری) و در گروه دیگر استراتژی‌هایی که در قالب الگوریتم‌هایی ارائه شد که چگونه راه‌حل‌ها ممکن است به نتایج مرتبط شوند. تصاویر FMRI نشان داد گروه یادسپاری فعالیت بیش‌تری را در ناحیه منطقه مغزی شکنج زاویه‌ای داشتند. گروهی که در شرایط استراتژیک از الگوریتم به ادراک و درک روابط رسیده بودند، فعالیت بیش‌تری در ناحیه کورتکس بینایی و کورتکس Cingulate نشان می‌دادند. نتایج این پژوهش برای محققان تربیتی می‌تواند حاوی این نتیجه باشد که شرایط و زمینه‌های یادگیری، چگونه افراد را به سمت سازگاری برای حل مسائل پیش می‌برد و ضمنا تفاوت‌های روش‌های یادگیری را در مغز آدمی آشکار می‌سازد(۷).

برخی مطالعات انجام شده در حوزه رشد نیز نتایج قابل توجهی داشته است. ریورا و همکاران(۸) در افراد ۸ تا ۱۹ ساله سرعت حل مسائل ریاضی ساده را بررسی کردند و نتیجه این بود که با افزایش سن سرعت حل مسأله افزایش می‌یابد. تصاویر FMRI نشان داد که بهبود مداوم سرعت حل مسأله نتیجه تغییرات در اثربخشی نواحی خاصی از مغز که فرایند خاصی را انجام می‌دهد، نیست. بلکه این افزایش سرعت، حاصل انتقال پردازش از حوزه عمومی به حوزه اختصاصی است. حوزه‌های عمومی عمدتاً داده‌های حسی را دریافت و تحلیل می‌کنند. در افراد سنین پایین، مناطق لب گیجگاهی میانی، هسته‌های قاعده‌ای، شکنج میانی پیشانی و کورتکس پیشانی فعالیت بیش‌تری دارد. تغییر در سرعت فی‌الواقع یک جابجایی‌شناختی با اهمیت در نواحی مغز است که یافته مهمی بوده و برای شناسایی تفاوت‌های بین افراد در یادگیری نیز کمک کننده است. ضمن این که نتایج این مطالعه احتمالا می‌تواند به طراحی تجربیات یادگیری که بچه‌ها را از حوزه تفکر عمومی سریع‌تر به حوزه

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-04]

اختصاصی سوق دهد، کمک کند.

یکی از عوامل زمینه‌ای بااهمیت در یادگیری، پاداش‌هایی است که یادگیرنده دریافت می‌کند؛ اعم از پاداش‌های بیرونی و مادی و یا پاداش‌های درونی و غیرمادی. این مسأله در پژوهش‌های متخصصان علوم اعصاب مورد توجه قرار گرفته است. مونتاگو و همکاران(۹) پژوهشی راتحت عنوان نظام پاداش گزارش کردند. در این پژوهش دوپامین که یک انتقال دهنده عصبی شیمیایی پیام عصبی است و نقش دوگانه‌ای را ایفا می‌کند به عنوان متغیر وابسته در مقابل متغیر مستقل دریافت پاداش اندازه‌گیری شد. دوپامین بیش‌تر جنبه Activator دارد و در بعضی مواقع هم به عنوان Inhibitor عمل می‌کند و ترشح آن در هنگام درد، در مواقع احساس خوشایند، در استرس‌ها و در حالت‌های هیجانی افزایش می‌یابد. برای مثال اگر آزمودنی از عملکرد خود، انتظار پاداش کم داشته باشد و پاداش بیش‌تر دریافت کند و یا برعکس، مقدار ترشح دوپامین افزایش می‌یابد و باعث تعدیل انتظار می‌شود که این خود نوعی یادگیری و سازش با شرایط است که نقش عوامل زمینه‌ای در این حالت قابل ملاحظه است. تحقیقات اولیه در زمینه پاداش و ترشح دوپامین بیش‌تر با حیوانات انجام شده است. تحقیقات در زمینه تأثیرات پاداش در عملکرد مغزی با آزمودنی‌های انسانی نیز روبه توسعه است. ریلینگ و همکاران(۱۰) نتایج تحقیقی را گزارش کردند که روی گروه‌های دونفره انجام شده است. گروه‌های دونفره بازی‌ای را انجام می‌دادند که هم همکاری در آن بود و هم رفاقت؛ پاداش در نظر گرفته شده در رقابت پول بود. بررسی تصاویر FMRI در بین آزمودنی‌ها نشان داد افرادی که در این بازی پاداش بیش‌تری را دریافت داشتند، فعالیت قسمت قدامی میانی قشر جلوی پیشانی در آنها بیش‌تر بود.

در پژوهش دیگری که توسط سانفی و همکاران(۱۱) انجام شده، توجه پژوهشگران به ابعاد هیجانی و احساسی عملکرد معطوف بوده است. آنها دریافتند که رفتارهایی که با احساس منفی توأم است، قسمت ذکرشده قبلی را در مغز، غیرفعال می‌کرد.

تریکامی و همکاران(۱۲) متذکر می‌شوند که آیا نتایج این پژوهش‌ها برای محیط‌های واقعی آموزشی، حاوی اطلاعات مفید عملی است یا خیر؟ در مورد دوپامین هم، همین‌گونه سؤالات مطرح است.

علی‌رغم وجود این سؤالات و طرح این شبهات، این واقعیت به خوبی خود را نشان می‌دهد که تصویربرداری‌های کارکردی (FMRI) پرده از این که در هنگام یادگیری چه اتفاقاتی در مغز می‌گذرد، برداشته‌اند و براین نکته وقوف داریم که در هنگام یادگیری‌های گوناگون، فعالیت قسمت‌های متفاوت در مغز، چگونه افزایش می‌یابند. برای مثال در هنگام تفریق ساده تک رقمی، شیار درون‌جداری در مغز فعال می‌شود(۱۳). به هر حال شناسایی سازمان‌دهی مکانی یادگیری در قسمت‌های مختلف مغز حاصل یافته‌های بسیار بااهمیت علوم اعصاب است که در آینده می‌تواند به کاربردهای قابل توجهی معطوف شود.

بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی امکان ایجاد رشته عصب‌شناسی تربیتی در این مقاله به محدودیت‌های برخاسته از روش تطبیق یافته‌های دو حوزه علمی پرداخته شد و علی‌رغم وجود محدودیت‌های جدی، چشم‌اندازهای نویدبخش و راه‌حل‌های امیدوار کننده نیز دیده شد.

به نظر می‌رسد در حال حاضر، علوم اعصاب تربیتی نه به عنوان یک رشته مستقل دانشگاهی بلکه به عنوان یک حوزه پژوهشی قدرتمند، تازه و جذاب وجود دارد و هر روز تنومندی علمی بیش‌تری می‌یابد. یافته‌های این حوزه پژوهشی قدر مسلّم به رشد تربیت و روانشناسی یادگیری کمک خواهد کرد. به هرحال علم تربیت سابقه‌ای دیرین دارد و مجموعه علمی انباشته شده غنی‌ای است که هم زیربناهای فلسفی و منطقی محکمی دارد و هم از

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-04]

بنیادهای تجربی بامعنا برخوردار است(٦). از این رو به نظر می‌رسد نبایستی صرفاً انتظار داشت که علوم اعصاب، چه کمکی به تربیت می‌تواند بکند؟ بلکه انتظار برعکس با توجه به پشتوانه انباشته علمی تربیت، موجه‌تر و منطقی‌تر است.

بسیاری از سؤالات در حوزه تربیت و یادگیری وجود دارد که هنوز پاسخ‌های قطعی نیافته است و شاید در علوم اعصاب به پاسخ‌های روشنتری برسد. از جمله می‌توان به موضوعاتی چون یادگیری مبتنی بر مسأله و توصیف مدارهای مغزی و ارتباطات بین قسمت‌های گوناگون در این گونه یادگیری، هدایت تحصیلی مبتنی برتوانایی‌های مغزی، انتخاب افراد دارای استعدادهای ویژه، حافظه مصنوعی اشاره کرد.

نکته اساسی این است که تحقیقات علوم اعصاب به قلمرو تربیت در مسایل‌شناختی، ورود جدی پیدا کرده است وبدون نگرانی از تطبیق یافته‌هایش با یافته‌های تربیتی راه خود را دنبال خواهد کرد. متخصصان تربیت و روانشناسی یادگیری، این موقعیت را بایستی فرصتی مناسب تلقی کنند و از چالش‌هایی که علوم اعصاب آفریده است، کناره‌گیری نکنند. البته علوم اعصاب نیز بدون بهره‌گیری از تربیت، شاید درحوزه پژوهش‌هایش محدود شود و کم‌تر به نتایج عملی پیوند بخورد. از این رو همکاری بین متخصصان دو حوزه برای هر دو رشته مفید خواهد بود. انتظار این که این دو حوزه به نوعی به وحدت برسند، انتظار بی موردی جلوه می‌کند؛ اما پیدایی علوم اعصاب تربیتی حتی در حد یک رشته دانشگاهی و آن هم در مقاطع تحصیلات تکمیلی دور از ذهن نیست. به نظر نگارندگان، علوم اعصاب تربیتی در آینده ممکن است یافته‌های راه‌گشایی برای بهبود زندگی علمی و آموزشی انسان ارائه کند.

منابع

1. Jones EG, Mendell LM. Assessing the decade of the brain. Science. 1999; 284(5415): 739.
2. Gazzaniga MS, Ivry R, Mangun GR. Cognitive neuroscience: The biology of the mind. 2nd Ed. New York: WW Norton & Company; 2002.
3. Johnson MH, Munakata Y,Gilmore R. Brain development and cognition: A reader. 2nd Ed. Oxford: Blackwell; 2001.
4. Cacioppo JT, Visser PS,Pickett CL. Social neuroscience: People thinking about thinking people. Cambridge, Massachusetts: MIT Press; 2005.
5. Camerer C, Loewenstein G,Prelec D. Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics. Journal of Economic Literature. 2005; 43, 9-64.
6. Varma S, McCandliss BD, Schwartz DL. Scientific and pragmatic challenges for bridging education and neuroscience. Educational Researcher. 2008; 37(3): 140-152.
7. Delazer M, Ischebeck A, Domahs F, Zamarian L, Koppelstaetter F, Siednetopf C M, et al. Learning by strategies and learning by drill – evidence from an fMRI study. Neuroimage. 2005; 25(3): 838-849.
8. Rivera SM, Reiss AL, Eckert MA, Menon V. Developmental changes in mental arithmetic: Evidence for increased specialization in the left inferior parietal cortex. Cereb Cortex. 2005; 15(11): 1779-1790.
9. Montague PR, King-Casas B,Cohen JD. Imaging valuation models in human choice. Annu Rev Neurosci. 2006; 29: 417-448.
10. Rilling JK, Sanfey AG, Aronson JA, Nystrom LE,Cohen JD. Opposing BOLD responses to reciprocated and unreciprocated altruism in putative reward pathways. Neuroreport. 2004; 15(16): 2539-2543.
11. Sanfey AG, Rilling JK, Aronson JA, Nystrom LE, Cohen JD. The neural basis of economic decision making in the ultimatum game. Science. 2003; 300: 1755–1757.
12. Tricomi E, Delgado MR, McCandliss BD, McClelland JL,Fiez JA. Performance feedback drives caudate activation in a perceptual learning task. J Cogn Neurosci. 2006; 18(6): 1029-1043.
13. Dehaene S, Piazza M, Pinel P, Cohen L. Three parietal circuits for number processing. Cogn Neuropsychol. 2003; 20(3): 487-506.

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-04]

Neuroeducation, Is the New Field Emerging? Prospects, Challenges, and Opportunities

Maryam Baratali[1], Alireza Yousefy[2], Masih Saboori[3], Narges Keshtiaray[4]

Abstract

Introduction: *Thanks to advanced imaging devices, the rapid growth of neurosciences and identification of various functions in different parts of the brain has lead to new perspectives open in a variety of sciences. This paper outlines the prospects for integrating findings of neuroscience and education.*
Methods: *This paper is the outcome of a non-systematic review through searching scientific databases such as Science Direct and Springer and search engines such as Google as well as library sources. Main key terms in our search were neuroeducation, bridging education, and neuroscience.*
Results: *Although methods to achieve results in neuroscience and education are significantly different and combination of the findings of these two fields may appear difficult, the emergence of a new interdisciplinary field seems to be possible in the future.*
Conclusion: *The findings of neuroscience have generated new insights to education professionals. The results of educational psychologists' studies as well, have placed new questions and study fields to neuroscientists. Closer scientific cooperation between experts of these two fields may lead to promising findings that can affect human life.*

Keywords: Neuroscience, neuroeducation, education.

Addresses:
[1] PhD candidate, Department of Educational Sciences, Islamic Azad University, Khorasgan (Isfahan) Branch, Isfahan, Iran. Email: baratali_540_1359@yahoo.com
[2] (✉)Associated Professor, Medical Education Research Center, Department of Medical Education, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran. Email: aryousefy@edc.mui.ac.ir
[3] Professor, Department of Neurosurgery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. Email: saboori@edc.mui.ac.ir
[4] Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Islamic Azad University, Khorasgan (Isfahan) Branch, Isfahan, Iran. Email: keshtiaray@gmail.com

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-04]