



رویکردی کل نگر به مغز اجتماعی: از نظریه‌های عصبی تا کاربردهای روان‌شناختی در کاهش آسیب‌های اجتماعی

سوسن سلطانی^۱، علی غنایی چمن آباد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم شناختی-روانشناسی شناختی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشیار عصب روانشناختی دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی و هسته پژوهشی علوم شناختی دانشگاه فردوسی مشهد

ghanaee@um.ac.ir

چکیده

هدف این مقاله مروری، ارائه یک چارچوب کل‌نگر برای تبیین پیوندهای عصبی و روان‌شناختی مغز اجتماعی و به کار بردن آن در طراحی مداخلات کاهش آسیب‌های اجتماعی بود. با تحلیل ۳۴ مطالعه، اتصال گیجگاهی-جداری و قشر پیش‌پیشانی میانی به عنوان پایه‌های عصبی شناخت اجتماعی شناسایی شدند. یافته‌ها نشان داد که این شبکه‌ها از طریق مکانیسم‌های انعطاف‌پذیری عصبی، تحت تأثیر عوامل تحولی (مانند نوجوانی و سالمندی) و فرهنگی قرار می‌گیرند. نتایج مداخلات، اثربخشی آموزش شفقت و ذهن‌آگاهی را در ایجاد تغییرات ساختاری و کارکردی در این مدارها و همچنین افزایش رفتارهای جامعه‌پسند و کاهش پرخاشگری تأیید کردند. علاوه بر این، برنامه‌های آموزش مهارت‌های اجتماعی و هیجانی در مدارس، بهبود قابل توجهی در کارکردهای اجرایی و رفتارهای اجتماعی کودکان نشان دادند. این مرور نتیجه می‌گیرد که درک یکپارچه از مغز اجتماعی هم می‌تواند فاصله بین علوم اعصاب و کاربردهای عملی را کم کند، هم زمینه را برای طراحی مداخلات هدفمند و مبتنی بر شواهد فراهم کند که برای کاهش آسیب‌های اجتماعی در سطوح فردی و جمعی به کار می‌روند.

کلمات کلیدی: مغز اجتماعی، شناخت اجتماعی، اتصال گیجگاهی-جداری، قشر پیش‌پیشانی میانی

۱- مقدمه

انسان به عنوان موجودی اجتماعی، برای درک و تعامل با هموعان خود تکامل یافته است. این واقعیت را می‌توانیم در مفهوم «مغز اجتماعی» منعکس کنیم؛ شبکه‌ای از نواحی مغزی که پایه و اساس جهت یابی و مدیریت محیط‌ها و روابط اجتماعی پیچیده را تشکیل می‌دهد (Chen et al., 2018). مغز اجتماعی اساس عصبی شناخت اجتماعی به شمار می‌رود و امروزه به طور فزاینده‌ای در کانون توجه پژوهش‌ها قرار گرفته است (Blakemore, 2012). برای مثال، مفاهیم بنیادینی مانند همدلی، اخلاق و عدالت که بافت زندگی اجتماعی ما را شکل می‌دهند، همگی به طور پیچیده‌ای با این معماری عصبی درهم تنیده شده‌اند و زمانی که این توانایی‌ها به بلوغ می‌رسند، تعامل و همکاری با دیگران ممکن می‌شود (Chen et al., 2018). بنابراین، درک مغز اجتماعی تنها یک تلاش پژوهشی نیست، بلکه همچنین کلید فهم ماهیت عصب شناختی رفتار انسان و زمینه‌ساز توسعه مداخلات موثر در حوزه سلامت روان و جامعه است.

در سطح عصبی، مطالعات تصویربرداری مغزی، دو منطقه مهم که به عنوان هسته مرکزی مغز اجتماعی شناسایی

شده اند اتصال گیجگاهی-جداری^۱ (TPJ) و قشر پیش‌پیشانی میانی^۲ (mPFC) اند. این دو ناحیه، می‌توانند به عنوان

^۱ Temporo-Parietal Junction



زیرساخت عصبی اصلی فرآیندهای شناختی-اجتماعی در نظر گرفته شوند که به صورت درک دیگران (شامل استنتاج نیت و هدفها)، درک خود، خودتنظیمی و بودن در جهان اجتماعی معرفی میشوند. از نظر کارکردی، شواهد قوی نشان می‌دهند که TPJ عموماً در استنتاج اهداف و نیت موقت دیگران در سطحی ادراکی نقش دارد، در حالی که mPFC یک ماژول یکپارچه‌کننده است که اطلاعات اجتماعی را در طول زمان ادغام میکند و بازتاب و بازنمایی صفات پایدار و هنجارها را در سطح انتزاعی‌تری ممکن می‌سازد (Van Overwalle, 2009).

با وجود موارد بیان شده، هنوز شکاف عمیقی بین درک مکانیسم‌های عصبی و به کارگیری این دانش برای کاهش آسیب‌های اجتماعی در دنیای واقعی وجود دارد. به خصوص این شکاف در حوزه‌های بالینی مشهود است. برای مثال، نقص در شناخت اجتماعی که در بیماران مبتلا به اختلالات خلقی دیده می‌شود، می‌تواند به مشکلات بین‌فردی و کیفیت زندگی پایین‌تر منجر شود. البته قابل ذکر است که پایه‌ی عصبی این نقص‌ها هنوز به‌طور ضعیفی درک شده و نیازمند بررسی بیشتر است (Cusi et al., 2012). این چالش به اختلالات خلقی محدود نبوده و در سایر جمعیت‌ها، مانند افراد مبتلا به HIV نیز دیده می‌شود. در این افراد ناتوانی در تفسیر دقیق نشانه‌های اجتماعی می‌تواند به سوءتفاهم و پیامدهای ضعیف در عملکرد روزمره و اجتماعی منجر شود (Vance et al., 2025). افزون بر این، در سطح جامعه، درک این که چگونه مکانیسم‌های عصبی یکسانی می‌توانند هم زمینه‌ساز رفتارهای «پیش‌داورانه» و هم «همدلانه» که در ریشه‌های ناخودآگاه ذهن به هم پیوند خورده‌اند، باشند، هنوز یک سؤال محوری و بی‌پاسخ باقی مانده است (SK, 2023).

هدف مقاله حاضر بر کردن این شکاف و پاسخ به این نیاز است و برای دستیابی به آن یک رویکرد کل‌نگر را در پیش می‌گیرد. این رویکرد بر اساس یافته‌های نوینی است که نشان می‌دهند پردازش یکپارچه‌شده‌ی شبکه‌های مغزی که به‌طور پیش‌فرض از نظر کارکردی جدا هستند، می‌تواند یک ویژگی فراگیر در تعاملات اجتماعی باشد (Kranewitter & Schurz, 2025). بنابراین، این مقاله مروری با تلفیق سطوح مختلف تحلیل، از مدارهای عصبی پایه (مانند TPJ و mPFC) گرفته تا سازه‌های روان‌شناختی پیچیده (مانند ذهن‌خوانی و همدلی) و عوامل تعدیل‌گر (مانند فرهنگ و تمرین)، می‌خواهد یک چارچوب یکپارچه اکتشافی ارائه کند و هدف نهایی، نه تنها سنتز دانش موجود درباره مغز اجتماعی، بلکه همچنین ترسیم نقشه‌ای روشن از چگونگی به کارگیری این دانش برای طراحی مداخلات روان‌شناختی هدفمند است تا در نهایت کاهش آسیب‌های اجتماعی اتفاق بیفتد.

2- روش شناسی مرور نظام‌مند

استراتژی جستجو و انتخاب مقالات

این مرور نظام‌مند با هدف ارائه یک سنتز جامع و کل‌نگر از یافته‌های recent در حوزه عصب‌شناسی مغز اجتماعی و کاربردهای روان‌شناختی آن انجام شد. برای دستیابی به این هدف، یک جستجوی هدفمند در پایگاه‌های داده علمی معتبر از جمله PubMed، Google Scholar، و PsycINFO با استفاده از کلیدواژه‌های کلیدی همچون "social brain"، "TPJ"، "default mode network"، "empathy"، "theory of mind"، "social cognition neuroscience"، "mPFC"، "social pain"، و "social intervention" انجام گرفت. معیارهای شمول، مقالات مروری، متاآنالیزها و مطالعات تجربی منتشر شده در بازه زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۵ بودند که به بررسی صریح مبانی عصبی شناخت اجتماعی و/یا پیامدهای روان‌شناختی-اجتماعی آن می‌پرداختند.

معیارهای شمول و طرد

² Medial Prefrontal Cortex



مقالات بر اساس ارتباط مستقیم آنها با محورهای اصلی مقاله حاضر که شامل شبکه‌های عصبی مغز اجتماعی، سازه‌های روان‌شناختی (همدلی، ذهن‌خوانی، خودتنظیمی)، عوامل تعدیل‌گر (فرهنگ، تحول، تمرین) و کاربردهای بالینی و اجتماع آن است غربالگری شدند. مطالعاتی که صرفاً به جنبه‌های غیراجتماعی علوم اعصاب شناختی می‌پرداختند یا فاقد یک چارچوب عصبی و روان‌شناختی یکپارچه بودند، از دایره این مرور خارج شدند. در نهایت، ۳۴ مقاله که به بهترین نحو نماینده‌گر حوزه‌های ذکر شده و منطبق بر چارچوب "کل‌نگر" مورد نظر ما بودند، برای تحلیل نهایی انتخاب شدند.

استراتژی استخراج و تحلیل داده‌ها:

از یک پروتکل استخراج داده برای کدگذاری سیستماتیک مقالات منتخب استفاده شد. برای هر مقاله، اطلاعات زیر استخراج گردید:

- مولفه‌های عصبی: نواحی و شبکه‌های مغزی کلیدی مورد بررسی (مانند mPFC، TPJ، شبکه حالت پیش‌فرض).
 - مولفه‌های روان‌شناختی: سازه‌های روان‌شناختی سنجیده شده (مانند تئوری ذهن، همدلی، درد اجتماعی، پیش‌داوری).
 - عوامل تعدیل‌گر: متغیرهای تأثیرگذار مانند سن، فرهنگ، و مداخلات (مانند مدیتیشن).
 - یافته‌های کلیدی و جهت‌گیری برای کاربرد: نتایج اصلی و کاربرد آنها برای درک یا کاهش آسیب‌های اجتماعی
- تحلیل داده‌ها به صورت کیفی و با رویکردی تفسیری انجام شد. هدف آن سازماندهی این داده‌ها در یک چارچوب یکپارچه بود تا بتواند به سوال اصلی مقاله که چگونگی گذار از نظریه‌های عصبی به کاربردهای روان‌شناختی است پاسخ دهد.

3- بدنه اصلی:

معماری عصبی مغز اجتماعی، هسته‌های پردازشی:

الف) شبکه‌های شناخت اجتماعی سطح بالا

شبکه‌های عصبی زیربنایی شناخت اجتماعی سطح بالا، هسته مرکزی مغز اجتماعی را تشکیل می‌دهند. متاآنالیزهای کمی، دو منطقه کلیدی را به عنوان بسترهای عصبی تخصصی شده شناسایی کرده‌اند که اتصال گیجگاهی-جداری (TPJ) و قشر پیش‌پیشانی میانی (mPFC) اند. شواهد قوی نشان می‌دهند که TPJ به‌طور خاص در استنتاج حالت‌های موقت دیگران مانند اهداف، نیت و تمایلات، حتی زمانی که این نیت از دیدگاه ناظر نادرست یا ناعادلانه باشند، درگیر می‌شود. در مقابل، mPFC به عنوان ماژولی عمل می‌کند که اطلاعات اجتماعی را در طول زمان یکپارچه کرده و بازتاب و بازنمایی صفات پایدار فردی، هنجارهای بین‌فردی و دانش مربوط به "خود" را در سطحی انتزاعی‌تر برای ما امکان پذیر می‌کند (Van Overwalle, 2009). این تمایز کارکردی، می‌تواند پایه عصبی مناسبی برای درک فرآیندهای شناختی-اجتماعی اساسی، از جمله "درک دیگران" (با محوریت TPJ) و "درک خود" (با محوریت mPFC) فراهم کند.

نقش mPFC در فرآیندهای مرتبط با خود، به‌ویژه در "خوداندیشی" (انعکاس بر تجربه جاری) و "شناخت از خود" (قضاوت درباره ویژگی‌های شخصی خود) به‌صورت پایدار مشاهده شده است (Lieberman, 2007). جالب آنکه، این شبکه‌های عصبی پایه، تنها به تعاملات ساده محدود نبوده و در پردازش اطلاعات اجتماعی پیچیده‌تری مانند درک داستان‌ها



نیز به کار گرفته می‌شوند، به طوری که پردازش روایت با بسیاری از مناطق شبکه ذهن خوانی هسته (شامل mPFC و TPJ) همپوشانی دارد (Mar, 2011).

یافته‌های جدیدتر از منظر علوم اعصاب شبکه‌ای نشان می‌دهند که این نواحی کلیدی، نه به صورت جزیره‌های مجزا، بلکه در چارچوب شبکه‌هایی با مقیاس بزرگ و به صورت یکپارچه عمل می‌کنند. در این میان، شبکه حالت پیش‌فرض^۱ (DMN) که عمدتاً از پیش‌پیشانی شکمی میانی^۲، پیش‌پیشانی پشتی میانی^۳ و TPJ تشکیل شده، نقش محوری ایفا می‌کند (Feng et al., 2021). در واقع همکاری و یکپارچه‌سازی شبکه‌هایی که به طور پیش‌فرض از نظر کارکردی جدا هستند، از جمله DMN و شبکه‌های کنترلی، فعالیت اجتماعی پیچیده را مشخص می‌کنند (Kranewitter & Schurz, 2025). این دیدگاه شبکه‌ای درک ما را از صرف فعالیت مناطق مغزی مجزا فراتر برده و روی تعاملات پویا بین آن‌ها به عنوان اساس رفتار اجتماعی تأکید می‌کند (Gazzaniga et al., 2019; Krendl & Betzel, 2022).

ب) شبکه‌های همدلی و پردازش عاطفی

در کنار شبکه‌های شناختی سطح بالا، شبکه‌های تخصص‌یافته‌ای برای پردازش عواطف و همدلی، بُعد هیجانی مغز اجتماعی را تشکیل می‌دهند. همدلی به عنوان توانایی اشتراک تجربیات عاطفی دیگران تعریف می‌شود و شواهد همسو نشان می‌دهند که این اشتراک عاطفی با فعال‌سازی ساختارهای عصبی مشابه با تجربه دست‌اول همان هیجان همراه است (Singer & Lamm, 2009). این پدیده تا حدی از طریق مکانیسم‌های شبیه‌سازی پایه رخ می‌دهد؛ به طوری که مشاهده یا تصور حالت عاطفی دیگری، به طور خودکار بازنمایی آن حالت را در ناظر فعال می‌کند (Singer & Lamm, 2009). این فرآیندهای پایه توسط سیستم نورون‌های آینه‌ای تسهیل می‌شوند. یافته‌ها نشان از وجود مسیری مجزا در این سیستم دارد. این یک مسیر اجتماعی است که به طور ویژه برای درک اعمال و نیت اجتماعی دیگران به کار می‌رود و با فعال‌سازی نواحی پیشانی، لیمبیک و زیرلیمبیک، درک هدف و نیت پشت اعمال مشاهده‌شده را ممکن می‌سازد (Zhao et al., 2024).

همدلی یک سازه واحد نبوده و دارای جنبه‌های مختلفی است که شامل «برانگیختگی عاطفی/اشتراک هیجانی»، «نگرانی همدلانه» و «اتخاذ دیدگاه» می‌شود. هر یک از این اجزا به طرق متفاوتی بر شناخت اخلاقی تأثیر گذاشته و پیامدهای متمایزی را برای رفتار اجتماعی و اخلاقی پیش‌بینی می‌کنند (Chen et al., 2018). یکی از قدرتمندترین جلوه‌های عاطفی در حوزه اجتماعی، «درد اجتماعی» است. مطالعات نشان می‌دهند که طردشدگی اجتماعی و مشاهده درد اجتماعی دیگران، منجر به فعال‌سازی شبکه‌های عصبی مشترکی با درد فیزیکی، به ویژه در قشر سینگولیت قدامی^۴ (ACC) و اینسولا^۵ (AI) می‌شود. این همپوشانی عصبی به حدی است که پاسخ‌های رفتاری و عصبی به طرد اجتماعی زمانی که آستانه درد فیزیکی به طور دارویی کاهش یابد، کم‌تر می‌شود (Ferguson et al., 2024).

در نهایت، باید به این نکته کلیدی توجه کرد که همدلی یک پدیده انعطاف‌پذیر است و پاسخ‌های همدلانه تحت تأثیر عوامل متعددی مانند ارزیابی بافت موقعیت، رابطه بین فردی و دیدگاه اتخاذشده قرار می‌گیرد (Singer & Lamm, 2009). همچنین، تحول این شبکه‌های عاطفی در طول عمر از الگوی ساده‌ای پیروی نمی‌کند؛ در حالی که پاسخ به درد فیزیکی در طول نوجوانی تا بزرگسالی نسبتاً پایدار است، حساسیت به درد اجتماعی در جوانی به اوج خود می‌رسد و حتی سالمندان نیز پاسخ عصبی هیجانی تقویت‌شده‌ای را در مقایسه با هم‌تایان جوان‌تر خود نشان می‌دهند (Ferguson et al., 2024).

¹ Default Mode Network

² Ventromedial Prefrontal Cortex

³ Dorsomedial Prefrontal Cortex

⁴ Anterior Cingulate Cortex

⁵ Anterior Insula



ج) یکپارچه سازی از منظر شبکه های عصبی

درک کامل مغز اجتماعی مستلزم فراتر رفتن از بررسی نواحی مجزا و اتخاذ یک دیدگاه یکپارچه ی شبکه ای است. یافته های متاآنالیتیک جدید نشان می دهند که با وجود تخصص یافتگی نسبی شبکه های عصبی، همکاری و یکپارچه سازی عملکردی بین آن ها یک ویژگی فراگیر و تعیین کننده ی پردازش اجتماعی است. مطالعات به وضوح نشان می دهند که درگیری در تعاملات اجتماعی، چه در حیطه ی عاطفی و همدلانه و چه در حیطه ی شناختی (ذهنی خوانی) یک الگوی مشترک در مقیاس کل شبکه را به نمایش می گذارد، که به معنای هم فعالی شبکه حالت پیش فرض (DMN) با شبکه های کنترلی، از جمله شبکه های توجه و شبکه ی پیشانی آهیانه ای است. این یکپارچه سازی شبکه هایی که به طور پیش فرض جدا افتاده هستند، به ویژه برای وظایف شناخت اجتماعی با پیچیدگی و اعتبار بوم شناختی بالاتر، یک ویژگی کلیدی محسوب می شود (Kranewitter & Schurz, 2025). در واقع، متاآنالیزها نشان می دهند مناطق مغزی درگیر در تعاملات اجتماعی گسترده، در چهار ماژول شبکه ای پایدار سازمان یافته اند: شبکه حالت پیش فرض (DMN)، شبکه برجستگی^۱ (SN)، شبکه زیرقشری^۲ (SCN) و شبکه اجرایی مرکزی^۳ (CEN) که در شناخت اجتماعی، انگیزش و کنترل شناختی نقش دارند (Feng et al., 2021). این یافته ها بر وجود یک چارچوب فراگیر عصب روان شناختی برای زندگی اجتماعی انسان دلالت می کنند.

این چارچوب از طریق مکانیسم ادغام شبکه ای عمل می کند که همان تلفیق مکانیسم ها در حیطه های رفتاری منحصر به فرد از طریق تعامل زیرسیستم های شبکه است. این ادغام به ویژه در وظایف اجتماعی پیچیده و طبیعی، مانند ذهن خوانی و همدلی، به سطح بالایی می رسد. چنین ادغامی با وظایفی که نیازمند پردازش کنترل شده و پرتلاش هستند، مرتبط است (Maliske et al., 2023). این دیدگاه که پیکربندی مجدد شبکه ها می تواند وسیله ای برای یکپارچه سازی مکانیسم ها در چندین رفتار منحصر به فرد باشد، توسط پژوهش هایی پشتیبانی می شود که آن را به حالت های مغزی سطح بالا مانند توجه و کنترل شناختی مرتبط می دانند (Shine & Poldrack, 2018). بنابراین همانطور که پیش از این اشاره کردیم، مغز اجتماعی مجموعه ای از مناطق مجزا نیست، بلکه به عنوان یک سیستم پویا و یکپارچه تعریف می شود که در آن تعاملات پویا بین شبکه های اساس رفتار اجتماعی پیچیده را پایه ریزی میکند.

گذار از مدارهای عصبی به کارکردهای روان شناختی:

الف) شناخت اجتماعی و ذهن خوانی

ذهن خوانی، هسته اصلی شناخت اجتماعی است و به توانایی استدلال درباره حالت های ذهنی دیگران اشاره دارد (Lieberman, 2007). یافته های عصبی نشان می دهند این توانایی بر دو پایه عصبی مجزا استوار است. این دو پایه شامل اتصال گیجگاهی-جداری برای درک اهداف و نیت فوری دیگران تخصص یافته، و قشر پیش پیشانی میانی برای استنتاج صفات پایدار و بازنمایی های پیچیده تر اجتماعی میشود (Van Overwalle, 2009). این معماری دوگانه توضیحی است برای اینکه چگونه مغز ما همزمان قادر به درک نیت لحظه ای و قضاوت درباره شخصیت دیگران است. این دانش عصبی کاربردهای عملی مهمی دارد. از آنجا که پردازش داستان ها از شبکه های عصبی مشابه ذهن خوانی استفاده می کند، مواجهه مداوم با داستان های روایی با بهبود توانایی های اجتماعی افراد مرتبط است (Mar, 2011). مطالعات جدیدتر نیز نشان می دهند خواندن داستان با عملکرد بهتر در آزمون های تشخیص حالت های ذهنی همبستگی دارد (Takahashi et al., 2023). بنابراین، درک مکانیسم های عصبی هم ذهن خوانی را توضیح می دهد و هم راهکارهایی برای تقویت آن ارائه می کند.

ب) همدلی: از اشتراک عاطفی تا رفتار جامعه پسند

¹ Salience Network

² Subcortical Network

³ Central Executive Network



همدلی، که یکی از پایه‌های اصلی رفتار اجتماعی سالم است، نمونه‌ای کلیدی از تبدیل مدارهای عصبی به کارکردهای روان‌شناختی با هدف کاهش آسیب‌ها به شمار می‌آید. برخلاف باور عمومی، همدلی پدیده‌ای ثابت نیست، بسیار انعطاف‌پذیر است و تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند شرایط موقعیت، نوع رابطه و زاویه دید فرد قرار می‌گیرد (Singer & Lamm, 2009). این انعطاف‌پذیری، امکان تأثیرگذاری آگاهانه بر همدلی را فراهم می‌سازد. همدلی دارای ابعاد گوناگونی شامل «اشتراک عاطفی»، «نگرانی همدلانه» و «درک دیدگاه دیگران» است و هر یک از این ابعاد، به شیوه‌ای متفاوت بر قضاوت اخلاقی اثر گذاشته و پیامدهای رفتاری خاصی را پیش‌بینی می‌کنند (Chen et al., 2018; Decety & Cowell, 2014). این تفکیک به این علت مهم است که نشان می‌دهد برای تقویت رفتارهای مثبت یا کاهش رفتارهای آسیب‌زا می‌توان بر بعد خاصی از همدلی تمرکز کرد. یکی از قوی‌ترین مکانیسم‌های پشتیبان این امر، سیستم عصبی مشترک برای پردازش «درد اجتماعی» و «درد فیزیکی» است. مطالعات نشان می‌دهند پردازش‌دهی و مشاهده رنج اجتماعی دیگران، مناطقی از مغز را فعال می‌کند که در پاسخ به درد فیزیکی نیز فعال می‌شوند. از جمله این مناطق قشر سینگولیت قدامی و اینسولای قدامی اند. این همپوشانی عصبی آنقدر قوی است که حتی با کاهش حساسیت به درد فیزیکی (مثلاً با دارو)، پاسخ به طرد اجتماعی نیز کاهش می‌یابد (Ferguson et al., 2024). توجه به این مسئله که رنج اجتماعی در مغز مانند درد فیزیکی واقعی پردازش می‌شود، می‌تواند پایه‌ای علمی برای طراحی برنامه‌هایی باشد که کاهش آزار، قلدری و دیگر شکل‌های آسیب‌های اجتماعی را دنبال می‌کنند. بنابراین، شناخت مکانیسم‌های عصبی و روان‌شناختی همدلی، علاوه بر این که دستاورد علمی به شمار میرود، نقش مهمی در کاهش رنج اجتماعی ایفا می‌کند.

ج) خودتنظیمی: از کنترل عصبی تا مدیریت رفتار

خودتنظیمی، به عنوان توانایی کنترل عمدی رفتارها و هیجانات برای دستیابی به اهداف بلندمدت، برای یک زندگی اجتماعی سازنده بسیار اهمیت دارد. این ظرفیت برای دستیابی به اهداف شخصی و اجتماعی نقشی حیاتی ایفا می‌کند. همچنین به ما امکان می‌دهد بر اساس اهداف بلندمدت، مانند حفظ یک رابطه، عمل کنیم و صرفاً تحت تأثیر تکانه‌های هیجانی کوتاه‌مدت (مانند فریاد زدن) نباشیم. از نظر عصبی، اگرچه مناطق مشابهی در انواع مختلف خودتنظیمی درگیر هستند، یک تمایز مفهومی بزرگ بین شکل‌های عمدی که فرد قصد کنترل پاسخ را دارد و شکل‌های غیرعمدی که اثرات تنظیمی به عنوان یک محصول جانبی ناخواسته رخ می‌دهد وجود دارد (Lieberman, 2007). این تمایز مداخلات متفاوتی را هم پیش روی ما می‌گشاید. یک یافته امید بخش این است که سیستم خودتنظیمی، انعطاف‌پذیر است. تمرین مداوم مراقبه ذهن‌آگاهی باعث ایجاد تغییرات معنادار در نواحی مغزی مرتبط با مدیریت هیجانات و تمرکز می‌شود. به‌طور مشخص در مربیان باتجربه و همچنین پس از دوره‌های آموزشی ساختاریافته، افزایش ضخامت قشری در قشر پیش‌پیشانی و قشر سینگولیت قدامی، مناطقی که به ترتیب در عملکردهای اجرایی (مانند تصمیم‌گیری) و توجه و خودتنظیمی نقش دارند، مشاهده شده است. این تغییرات ساختاری فقط در سطح عصبی نیستند و با بهبودهای عینی در عملکرد، مانند بهبود توجه هم، همراه اند (Calderone et al., 2024; Valk et al., 2017).

بنابراین، درک عصب‌شناسی خودتنظیمی و انعطاف‌پذیری آن توجه ما را به این مسئله جلب می‌کند که ما می‌توانیم مدارهای عصبی زیربنای کنترل تکانه و مدیریت هیجان را تقویت کنیم. این یافته‌ها به ما کمک می‌کنند برنامه‌های آموزشی هدفمندتری طراحی کنیم که روی افزایش مهارت خودتنظیمی و کاهش تکانشگری تمرکز می‌کنند.

عوامل تعدیل‌کننده عملکرد مغز اجتماعی:

الف) تحول در طول عمر:



عملکرد مغز اجتماعی در طول عمر ثابت نیست و یک مسیر تحولی پویا را دنبال می‌کند که آسیب‌پذیری‌های خاص هر دوره را مشخص می‌کند. دوره نوجوانی یک فاز حساس و ناپایدار است. مطالعات MRI نشان داده‌اند که ماده سفید و خاکستری در قشر پیش‌پیشانی میانی نوجوانان تغییر می‌کند. مطابق با این تغییرات ساختاری، فعالیت قشر پیش‌پیشانی میانی در خلال وظایف ذهن‌خوانی بین دوره نوجوانی و بزرگسالی کاهش می‌یابد و شواهد نشان می‌دهند که توانایی به کارگیری تئوری ذهن حتی در اواخر نوجوانی نیز در حال توسعه است (Blakemore, 2012). این ناپختگی عصبی-شناختی، ناپایداری هیجانی را به دنبال دارد و نوجوانان هیجانات شدیدتر و ناپایدارتری را گزارش می‌کنند. همچنین پاسخ همدلی عاطفی آنان در حال توسعه است (Ferguson et al., 2024). در سالمندی، اگرچه همدلی عاطفی ممکن است پایدار بماند، اما مطالعات یک کاهش مقطعی مرتبط با سن را در ادراک هیجان، تئوری ذهن شناختی و تئوری ذهن عاطفی شناسایی کرده‌اند (Jarvis et al., 2024). الگوی تحولی در مورد درد اجتماعی کمی متفاوت است؛ در حالی که پاسخ به درد فیزیکی در محدوده سنی پایدار است، پاسخ‌های رفتاری به درد اجتماعی در جوانی به اوج خود می‌رسد. این مطلب نشان‌دهنده حساسیت این گروه سنی به طرد و رنج اجتماعی نشان است. در مقابل، پاسخ عصبی به درد به طور خطی از نوجوانی تا بزرگسالی افزایش می‌یابد (Ferguson et al., 2024). درک این مسیرهای تحولی متمایز از این نظر اهمیت دارد که با توجه بر آن‌ها می‌توانیم مداخلاتی طراحی کنیم که مناسب سن افراد است و هدفشان، تقویت تاب‌آوری اجتماعی در دوره‌های حساس زندگی است.

(ب) فرهنگ به عنوان عامل تاثیرگذار:

فرهنگ نقش مهمی در شکل‌دهی شبکه‌های عصبی مرتبط با مغز اجتماعی دارد. این شبکه‌ها ارزش‌ها و هنجارهای هر جامعه را بازتاب می‌دهند. مطالعات عصب‌شناسی فرهنگی به وضوح الگوهای متفاوت فعال‌سازی مغز را بین فرهنگ‌های مختلف نشان می‌دهند. به طور مشخص، فرهنگ‌های شرق آسیا با فعالیت قوی‌تر در شبکه‌ای از مغز شناخته می‌شوند که زیربنای درک و استنتاج حالت ذهنی دیگران است. این شبکه شامل قشر پیش‌پیشانی میانی پشتی، اتصال گیجگاهی-جداری و شیار گیجگاهی فوقانی¹ (STS) است. این مسئله، یک پایه عصبی برای حساسیت بیشتر به اطلاعات اجتماعی و بافتی، از جمله حالت‌های ذهنی دیگران فراهم می‌کند. در مقابل، در فرهنگ‌های غربی فعالیت بخش‌هایی مثل قشر پیش‌پیشانی میانی شکمی، قشر سینگولیت قدامی و اینسولا که هم در پردازش خود و هم واکنش‌های هیجانی نقش دارند، افزایش می‌یابد (Han & Ma, 2014).

این تفاوت‌ها در سطح عصبی، در باورها و رفتارها نیز ریشه دوانده‌اند. برای مثال، در حالی که در غرب، فعالیت قشر پیش‌پیشانی شکمی میانی، عمدتاً هنگام فکر کردن به خود فعال می‌شود، در شرکت‌کنندگان چینی، فکر کردن به مادر نیز همان ناحیه را فعال می‌کند. این یافته نشان‌دهنده همپوشانی بیشتر بین بازنمایی خود و نزدیکان در این فرهنگ است (Rule et al., 2013). افزون بر این، ترجیح برای سلسله‌مراتب اجتماعی، مثلاً اصول کنفوسیوسی در شرق آسیا، می‌تواند بر نحوه پردازش همدلی بین‌گروهی اثر بگذارد. برای نمونه، در یک مطالعه، شرکت‌کنندگان کره‌ای هنگام دیدن درد اعضای گروه خود در مقایسه با افراد بیرون از گروه، فعالیت بیشتری در TPJ دوطرفه نشان دادند. به عبارتی شبکه ذهن‌خوانی آن‌ها برای افراد درون‌گروه قوی‌تر فعال می‌شد (Cheon et al., 2011).

در مجموع، این یافته‌ها نشان می‌دهند که محیط‌ها و تجارب اجتماعی فرهنگی بر فعالیت عصبی در سیستم‌های اجتماعی تأثیر می‌گذارند و یک حلقه تعامل بین محیط و فرهنگ و مغز را تشکیل می‌دهند (Han & Ma, 2014). این درک، این پیام کاربردی حیاتی برای کاهش آسیب‌های اجتماعی دارد که مداخلات طراحی شده برای تقویت همدلی یا کاهش پیش‌داوری، باید تفاوت‌های فرهنگی را در نظر بگیرند و بر اساس اینکه کدام شبکه‌های عصبی و ارزش‌های اجتماعی در یک بافت فرهنگی خاص برجسته‌تر هستند، طراحی و تنظیم شوند.

¹ Superior Temporal Sulcus



ج) ظرفیتی برای تغییر، پایه عصبی مداخلات موثر

یافته‌های جدید به وضوح نشان می‌دهند که مغز اجتماعی یک سامانه‌ی ثابت نیست. این سیستم از نظر ساختاری انعطاف پذیر است و می‌تواند با تمرین هدفمند تغییر کند. شواهد طولی از یک مداخله ۹ ماهه نشان می‌دهند که تمرین ذهنی هدفمند در زمینه مهارت‌های اجتماعی شناختی و اجتماعی عاطفی می‌تواند موجب تغییرات خاص در شبکه‌های عصبی مرتبط شود. نکته مهم این بود که هر نوع آموزش، تغییرهای مخصوص به خودش را در مغز ایجاد می‌کرد که با بهبود مهارت‌هایی مثل توجه، شفقت و توانایی اتخاذ دیدگاه دیگران همراه بود. مثلاً بهبود در عملکرد نظریه ذهن پس از آموزش دیدگاه^۱ با افزایش ضخامت در مناطق آهیانه‌ای چپ و اتصال گیجگاهی جداری راست مرتبط بود (Valk et al., 2017). این یافته‌ها از این ایده پشتیبانی می‌کنند که آموزش می‌تواند به بهبود مهارت‌های اجتماعی حتی در بزرگسالان کمک کند (Valk et al., 2023). علاوه بر این، تمریناتی مانند یوگا و مراقبه علاوه بر پویایی مغز، بر تغییرات پایدار در ساختار مغز نیز تأثیر می‌گذارند و ظرفیت درک دیدگاه دیگران و همدلی را افزایش می‌دهند (Pradhan et al., 2018). در مجموع، این شواهد نشان می‌دهند که می‌توان با تکیه بر سازوکارهای عصبی، مداخلات روان‌شناختی هدفمندی را طراحی کرد که واقعاً توانایی تقویت کارکردهای مغز اجتماعی و کاهش آسیب‌های مرتبط را دارند.

کاربردهای روان‌شناختی در کاهش آسیب‌های اجتماعی:

الف) کاهش پرخاشگری و افزایش همدلی

یافته‌های عصب‌شناختی، پایه‌ای محکم برای طراحی مداخلات مؤثر در کاهش پرخاشگری و ترویج رفتارهای جامعه‌پسند فراهم می‌کنند. شواهد قانع‌کننده‌ای وجود دارد که نشان می‌دهد تمرینات ذهنی محض می‌توانند مستقیماً مدارهای عصبی زیربنایی را تغییر بدهند و رفتار نوع دوستانه را افزایش دهند. به خصوص، آموزش شفقت^۲ در مقایسه با آموزش بازتفسیر^۳، منجر به افزایش رفتارهای نوع دوستانی ای مانند هزینه کردن پول بیشتر برای کمک به یک قربانی شد. این تغییر رفتاری با تغییرات انعطاف‌پذیری عصبی در مدارهای عصبی مرتبط بود. یعنی افزایش در پاسخ‌های نوع دوستانه با تغییرات وابسته به آموزش در پاسخ عصبی به رنج همبستگی داشت. به طور خاص، افزایش فعالیت در قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی و همچنین اتصال قوی‌تر بین این ناحیه و هسته اکومینس در شرکت‌کنندگان تحت آموزش شفقت، با کمک‌های مالی بیشتر آنان ارتباط یافت. این مطلب می‌تواند نشان‌دهنده افزایش ارزش پاداشی رفاه قربانی باشد (Weng et al., 2013). بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم که تمرین هدفمند تعادل عصبی بین مدارهای مرتبط با پاداش و کنترل شناختی را تغییر می‌دهد و رفتار جامعه‌پسند را تقویت می‌کند.

از سمتی دیگر، اگرچه یک مطالعه نشان داد که آموزش ذهن‌آگاهی و آموزش کنارآمدن فعال^۴ در سطح رفتاری به طور معناداری در پرخاشگری تلافی‌جویانه تفاوتی ایجاد نکردند، اما الگوهای متمایز فعال‌سازی عصبی را آشکار کردند. شرکت‌کنندگان تحت آموزش ذهن‌آگاهی، درگیری بیشتری در قشر پیش‌پیشانی میانی شکمی در طول رخداد های تنبیهی نشان دادند و این همان ناحیه‌ای است که با تنظیم هیجان و بازدارندگی پاسخ مرتبط است (Rahrig et al., 2021). این یافته از این ایده پشتیبانی می‌کند که حتی اگر خروجی رفتاری فوری یکسان به نظر برسند، مداخلات مختلف ممکن است از طریق مکانیسم‌های عصبی متفاوتی عمل کنند. هنگامی که این شواهد با یافته‌های قبلی درباره انعطاف‌پذیری همدلی (Singer & Lamm, 2009) و تغییرپذیری ساختاری شبکه‌های اجتماعی (Pradhan et al., 2018; Valk et al., 2017) ترکیب شوند، یک مسیر عصب محور برای طراحی مداخلات فراهم می‌شود که شامل هدف قرار دادن همزمان

¹ perspective training

² Compassion Training

³ Reappraisal Training

⁴ Active Coping Training



فرآیندهای عاطفی و فرآیندهای شناختی کنترلی است. برای مثال آموزش شفقت برای درگیر کردن مدارهای همدلی و پاداش و آموزش ذهن آگاهی برای تقویت تنظیم هیجان در vmPFC می تواند یک رویکرد جامع برای کاهش پرخاشگری و تقویت رفتارهای اجتماعی مثبت باشد.

ب) بهبود کارکرد های اجتماعی در جمعیت های بالینی

جمعیت های بالینی و آسیب پذیر اغلب از نقص های شخصی در کارکرد مغز اجتماعی رنج می برند که به طور مستقیم بر کیفیت زندگی فردی و اجتماعی آنان تأثیر می گذارند. بیماران مبتلا به اختلالات خلقی، اختلالات عینی در شناخت اجتماعی، از جمله نقص در تئوری ذهن و همدلی را نشان می دهند. این اختلالات با فعالیت عصبی تغییر یافته در مناطق پشتیبان فرآیندهای شناخت اجتماعی همراه است (Cusi et al., 2012). به طور مشابه، افراد مبتلا به HIV در معرض خطر نقص ظریف اما تأثیرگذار شناخت اجتماعی هستند که می تواند عملکرد روزمره اجتماعی و کیفیت زندگی آنان را تحت تأثیر قرار دهد و به سوء تفاهم های متعدد و پیامدهای ضعیف برای فرد منجر شود (Vance et al., 2025). در جمعیت سالمند، در ادراک هیجان، تئوری ذهن شناختی و تئوری ذهن عاطفی، یک کاهش مقطعی مرتبط با سن شناسایی شده است (Jarvis et al., 2024). این الگوی خاص از نقص، که برخی حوزه ها را تحت تأثیر قرار می دهد اما حوزه های دیگر مانند همدلی عاطفی را دست نخورده باقی می گذارد، میتواند هدف دقیقی برای مداخلات باشد.

مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی به عنوان یک راه حل امیدوارکننده ظاهر شده اند، چرا که شواهد نشان می دهند آن ها می توانند تأثیر متوسط تا بزرگی بر خروجی های روان شناختی مانند استرس، افسردگی و اضطراب داشته باشند (Melis et al., 2022). در کنار این مورد، شواهد قبلی درباره تأثیر تمرینات ذهنی بر ایجاد تغییرات ساختاری در شبکه های مغزی اجتماعی (Pradhan et al., 2018; Valk et al., 2017)، یک فرصت برای ادغام این مداخلات در برنامه های بازتوانی برای جمعیت های بالینی فراهم می شود. یک نمونه اینکه آموزش توجه و ذهن آگاهی می تواند به بیماران مبتلا به افسردگی کمک کند تا کنترل بهتری بر مدارهای لیمبیک بیش فعال خود پیدا کنند. همچنین آموزش دیدگاه می تواند به طور مستقیم مشکلات در تئوری ذهن را در سالمندان هدف قرار دهد. بنابراین، یک رویکرد عصب محور به بازتوانی، فراتر از صرفاً تسکین علائم است و به بازگرداندن ارتباطات اجتماعی به زندگی انسان هم، به عنوان عامل مهمی در سلامت روان، توجه میکند.

ج) پرورش مغز اجتماعی در نظام آموزشی

نظام آموزشی، بستری ایده آل و راهبردی برای پرورش مغز اجتماعی و پیشگیری از آسیب های اجتماعی از ریشه است. شواهد زیادی نشان می دهند که کارکردهای اجرایی و مهارت خودتنظیمی، رفتار نوع دوستانه کودکان، پیشرفت تحصیلی، شایستگی اجتماعی و هیجانی و موفقیت بلندمدت در زندگی را پیش بینی می کنند (Schonert-Reichl et al., 2015). دوره پیش از نوجوانی (حدود ۷-۸ تا ۱۱-۱۲ سالگی) یک پنجره بحرانی برای چنین مداخلاتی است، چرا که در این مرحله، تغییرات عصبی قابل توجهی هم در سیستم لیمبیک و هم در قشر پیش پیشانی رخ می دهد. علاوه بر این کارکردهای اجرایی مانند تنظیم هدف، مهار تکانه ها و انعطاف پذیری شناختی در این دوره در حال بلوغ هستند. یک راه پیشنهادی برای پشتیبانی از رشد کارکردهای اجرایی و خودتنظیمی در دوران کودکی، تمرین ذهن آگاهی است. این تمرین ها مستلزم راهبردهای کنترل شناختی است و می تواند با ایجاد یک مکث بین پاسخ به محرک های هیجانی و ارزیابی آن محرک، عمل کند. برنامه های آموزشی که به طور ساختاریافته این اصول را ادغام می کنند، نتایج رفتاری ملموسی را نشان می دهند. مثلاً کودکانی که برنامه آموزش مهارت های اجتماعی هیجانی را همراه با ذهن آگاهی دریافت کردند، در مقایسه با کودکانی که صرفاً در برنامه مسئولیت اجتماعی بودند، کاهش بیشتری در علائم افسردگی و پرخاشگری نشان دادند. آن ها همچنین توسط همسالان جامعه پسندتر ارزیابی شدند (Pickerell et al., 2023; Schonert-Reichl et al., 2015). این یافته ها بر اساس یک پژوهش داخلی نیز تأیید شده است؛ به طوری که آموزش مهارت های اجتماعی مبتنی بر پردازش شناختی بر



بهزیستی دانش آموزان دارای اختلال سلوک مؤثر بوده و منجر به کاهش نشانه‌های مرضی آن شده است (Barghi Irani et al., 2015).

پژوهش‌ها همچنین نشان می‌دهد مداخلات اجتماعی-هیجانی برای کودکان ۳ تا ۶ ساله به خصوص اهمیت زیادی دارند، چرا که در این دوره، زبان و کارکردهای اجرایی به سرعت در حال توسعه هستند و کودکان پذیرای راهنمایی و حمایت خارجی هستند (Blewitt et al., 2018). بنابراین، ادغام این مداخلات مبتنی بر شواهد عصب روان‌شناختی در برنامه درسی مدارس میتواند یک سرمایه‌گذاری بزرگ برای پرورش نسل آینده‌ای با تاب‌آوری اجتماعی بالاتر و پرخاشگری کمتر باشد.

4- نتیجه‌گیری

در این مقاله مروری تلاش شده است تصویری جامع مغز اجتماعی ارائه شود. برای این منظور ما بررسی را از معماری عصبی پایه تا عوامل تعدیل‌کننده و کاربردهای عملی انجام داده و رویکردی کل‌نگر را دنبال کرده ایم. یافته‌ها این را نشان می‌دهند که درک مکانیسم‌های عصبی زیربنای رفتار اجتماعی، تنها یک کاوش پژوهشی نیست و یک ضرورت عملی برای پرداختن به بسیاری از چالش‌های اجتماعی پیچیده در عصر ما به شمار می‌رود. همان‌طور که دیدیم، مداخلات هدفمند، مانند تمرین شفقت برای کاهش پرخاشگری و برنامه‌های آموزشی برای تقویت مهارت‌های اجتماعی هیجانی در مدارس، می‌توانند به طور مستقیم بر انعطاف‌پذیری این مدارهای عصبی تأثیر بگذارند و مسیرهای نوینی برای رفتارهای سازنده اجتماعی ایجاد کنند. این دیدگاه عصب محور به ما کمک میکند تا به جای استفاده از یک رویکرد مبتنی بر صرفاً حدس و گمان، به سمت مداخلات مبتنی بر شواهد حرکت کنیم. علاوه بر آن، موجب میشود مداخلاتی که به طور دقیق بر سیستم‌های عصبی مرتبط با همدلی، خودتنظیمی و شناخت اجتماعی تأثیر می‌گذارند را دنبال کنیم. آینده این حوزه تحت تأثیر یکپارچگی بیشتر سطوح مختلف تحلیل و گسترش همکاری بین عصب‌شناسان، روان‌شناسان، مربیان و سیاست‌گذاران است. در نهایت، سرمایه‌گذاری برای درک و پرورش مغز اجتماعی، فقط سرمایه‌گذاری در سطح فردی نیست و برای سلامت و انسجام کل جامعه، امری حیاتی است. ساختن یک جامعه تاب‌آورتر و با آسیب‌هایی کمتر، با توجه همه‌جانبه به مغز اجتماعی میسر میشود.

مراجع

- Barghi Irani, Z., Bakhti, M., & Bagiyani Agiyankulemare, M. J. (2015). The effectiveness of a cognitive processing-based social skills training on the effectiveness of cognitive processing based training of social skills on, emotional, psychological well-being and reducing the symptoms of children with conduct disorder. *Social cognition*, 4(1), 157-175.
- Blakemore, S.-J. (2012). Development of the social brain in adolescence. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 105(3), 111-116.
- Blewitt, C., Fuller-Tyszkiewicz, M., Nolan, A., Bergmeier, H., Vicary, D., Huang, T., McCabe, P., McKay, T., & Skouteris, H. (2018). Social and emotional learning associated with universal curriculum-based interventions in early childhood education and care centers: A systematic review and meta-analysis. *JAMA network open*, 1(8), e185727-e185727.
- Calderone, A., Latella, D., Impellizzeri, F., de Pasquale, P., Famà, F., Quartarone, A., & Calabrò, R. S. (2024). Neurobiological changes induced by mindfulness and meditation: A systematic review. *Biomedicines*, 12(11), 2613.
- Chen, C., Martínez, R. M., & Cheng, Y. (2018). The developmental origins of the social brain: empathy, morality, and justice. *Frontiers in Psychology*, 9, 2584.
- Cheon, B. K., Im, D.-m., Harada, T., Kim, J.-S., Mathur, V. A., Scimeca, J. M., Parrish, T. B., Park, H. W., & Chiao, J. Y. (2011). Cultural influences on neural basis of intergroup empathy. *NeuroImage*, 57(2), 642-650.
- Cusi, A. M., Nazarov, A., Holshausen, K., MacQueen, G. M., & McKinnon, M. C. (2012). Systematic review of the neural basis of social cognition in patients with mood disorders. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 37(3), 154-169.



- Decety, J., & Cowell, J. M. (2014). Friends or foes: Is empathy necessary for moral behavior? *Perspectives on psychological science*, 9(5), 525-537.
- Feng, C., Eickhoff, S. B., Li, T., Wang, L., Becker, B., Camilleri, J. A., Héту, S., & Luo, Y. (2021). Common brain networks underlying human social interactions: Evidence from large-scale neuroimaging meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 126, 289-303.
- Ferguson, H. J., De Lillo, M., Woodrow-Hill, C., Foley, R., & Bradford, E. E. (2024). Neural empathy mechanisms are shared for physical and social pain, and increase from adolescence to older adulthood. *Social cognitive and affective neuroscience*, 19(1), nsae080.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind* (5 ed.). W. W. Norton & Company.
- Han, S., & Ma, Y. (2014). Cultural differences in human brain activity: a quantitative meta-analysis. *NeuroImage*, 99, 293-300.
- Jarvis, A., Wong, S., Weightman, M., & Keage, H. (2024). Social cognition and healthy aging: Cross-sectional associations of emotion perception, theory of mind, and emotional empathy. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 30(9), 801-806.
- Kranewitter, B., & Schurz, M. (2025). A Quantitative Review of Brain Activation Maps for Mentalizing, Empathy, and Social Interactions: Specifying Commonalities and Differences. *Behavioral Sciences*, 15(7), 934.
- Krendl, A. C., & Betzel, R. F. (2022). Social cognitive network neuroscience. *Social cognitive and affective neuroscience*, 17(5), 510-529.
- Lieberman, M. D. (2007). Social cognitive neuroscience: a review of core processes. *Annu. Rev. Psychol.*, 58(1), 259-289.
- Maliske, L. Z., Schurz, M., & Kanske, P. (2023). Interactions within the social brain: Co-activation and connectivity among networks enabling empathy and Theory of Mind. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 147, 105080.
- Mar, R. A. (2011). The neural bases of social cognition and story comprehension. *Annual review of psychology*, 62(1), 103-134.
- Melis, M., Schroyen, G., Pollefeyt, J., Raes, F., Smeets, A., Snaert, S., Deprez, S., & Van der Gucht, K. (2022). The impact of mindfulness-based interventions on brain functional connectivity: A systematic review. *Mindfulness*, 13(8), 1857-1875.
- Pickerell, L. E., Pennington, K., Cartledge, C., Miller, K. A., & Curtis, F. (2023). The effectiveness of school-based mindfulness and cognitive behavioural programmes to improve emotional regulation in 7–12-year-olds: A systematic review and meta-analysis. *Mindfulness*, 14(5), 1068-1087.
- Pradhan, B., Gogineni, R. R., & Sharma, S. (2018). Mind, mindfulness, and the social brain: Psychobiological understandings and implications. *Indian Journal of Social Psychiatry*, 34(4), 313-322.
- Rahrig, H., Bjork, J. M., Tirado, C., Chester, D. S., Creswell, J. D., Lindsay, E. K., Penberthy, J. K., & Brown, K. W. (2021). Punishment on pause: Preliminary evidence that mindfulness training modifies neural responses in a reactive aggression task. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 15, 689373.
- Rule, N. O., Freeman, J. B., & Ambady, N. (2013). Culture in social neuroscience: A review. *Social neuroscience*, 8(1), 3-10.
- Schonert-Reichl, K. A., Oberle, E., Lawlor, M. S., Abbott, D., Thomson, K., Oberlander, T. F., & Diamond, A. (2015). Enhancing cognitive and social-emotional development through a simple-to-administer mindfulness-based school program for elementary school children: a randomized controlled trial. *Developmental psychology*, 51(1), 52.
- Shine, J. M., & Poldrack, R. A. (2018). Principles of dynamic network reconfiguration across diverse brain states. *NeuroImage*, 180, 396-405.
- Singer, T., & Lamm, C. (2009). The social neuroscience of empathy. *Annals of the new York Academy of Sciences*, 1156(1), 81-96.
- SK, Z. (2023). Social Neurocognition: A Brief Review of Some Aspects. *Mathews J Neurol*, 7(1), 22.
- Takahashi, Y., Himichi, T., Masuchi, A., Nakanishi, D., & Ohtsubo, Y. (2023). Is reading fiction associated with a higher mind-reading ability? Two conceptual replication studies in Japan. *PloS one*, 18(6), e0287542.
- Valk, S. L., Bernhardt, B. C., Trautwein, F.-M., Böckler, A., Kanske, P., Guizard, N., Collins, D. L., & Singer, T. (2017). Structural plasticity of the social brain: Differential change after socio-affective and cognitive mental training. *Science advances*, 3(10), e1700489.
- Valk, S. L., Kanske, P., Park, B.-y., Hong, S.-J., Böckler, A., Trautwein, F.-M., Bernhardt, B. C., & Singer, T. (2023). Functional and microstructural plasticity following social and interoceptive mental training. *elife*, 12, e85188.



- Van Overwalle, F. (2009). Social cognition and the brain: a meta-analysis. *Human brain mapping*, 30(3), 829-858.
- Vance, D. E., Billings, R., Lambert, C. C., Fazeli, P. L., Goodin, B. R., Kempf, M.-C., Rubin, L. H., Turan, B., Wise, J., & Hellemann, G. (2025). A systematic review and Meta-Analysis of social cognition among people living with HIV: implications for Non-Social cognition and social everyday functioning. *Neuropsychology review*, 35(2), 381-410.
- Weng, H. Y., Fox, A. S., Shackman, A. J., Stodola, D. E., Caldwell, J. Z., Olson, M. C., Rogers, G. M., & Davidson, R. J. (2013). Compassion training alters altruism and neural responses to suffering. *Psychological science*, 24(7), 1171-1180.
- Zhao, M., Li, R., Xiang, S., & Liu, N. (2024). Two different mirror neuron pathways for social and non-social actions? A meta-analysis of fMRI studies. *Social cognitive and affective neuroscience*, 19(1), nsae068.