

## اتصال عملکردنی و مؤثر

### اتصال عملکردنی

چند سال پس از معرفی اف.ام.آر.آی<sup>۱</sup>، رویکردی نوین برای بررسی داده‌ها توسعه یافت که به شیوه‌ای فراگیر، به آن اتصال عملکردنی یا اف.سی.ام.آر.آی<sup>۲</sup> می‌گویند (بیسوال<sup>۳</sup>، یتکین<sup>۴</sup>، هاتن<sup>۵</sup> و هید<sup>۶</sup>، ۱۹۹۵). اتصال عملکردنی را با محاسبه همبستگی (یا هم‌وردایی) در سیگنال بی.آ.ال.دی<sup>۷</sup> بین نواحی مختلف مغز بررسی می‌کنند. این را می‌توان در تقابل با رویکردی از همبستگی سیگنال بی.آ.ال.دی قرار داد، رویکردی که با یک سری زمانی معین، مرجع و مستقل، توسط زمان‌بندی برخی رویدادهای بیرونی مانند ارائه محرك یا پاسخ‌های حرکتی مشخص می‌شود. در این زمینه، توجه به اینکه کلمه «اتصال» به معنای اتصال ساختاری، ارتباط مستقیم آکسونی (مادة سفید) بین نواحی مغز نیست، حائز اهمیت است (به فصل ۱۰ رجوع کنید). همبستگی در سیگنال بی.آ.ال.دی، نوعی همزمانی فعالیت یا برهم‌کنش دیگری بین نواحی همبسته را نشان می‌دهد، اما نکته مهم این است که عواملی می‌توانند این همبستگی را تعدیل کنند، مانند: اتصال ساختاری مستقیم، اتصال غیرمستقیم از راه یک یا چند ناحیه دخیل در مغز، تأثیر بخش دیگری از مغز که سیگنال‌هایی را به دو ناحیه مغز با اتصال عملکردنی ارسال می‌کند یا حتی یک همبستگی تصادفی بین دو ناحیه مغز که در حقیقت فعالیت آن‌ها همبسته نیست. به رغم همه هشدارها، این تکنیک با استفاده از اف.ام.آر.آی، روشی بالقوه و بسیار قدرتمند را برای درک فعالیت مغز ارائه می‌دهد (اتصال عملکردنی را با استفاده از تکنیک‌های دیگری مانند: ام.ای.جی<sup>۸</sup>، ای.ای.جی<sup>۹</sup> و داده‌های تصویربرداری نوری نیز می‌توان انجام داد). در حالی که رویکردهای استاندارد برای تحلیل اف.ام.آر.آی مبتنی بر فعالیت می‌توانند مجموعه‌ای از نواحی فعال شده مغز هنگام انجام فعالیتی خاص را شناسایی کنند، اف.سی.ام.آر.آی می‌تواند بستری را برای شناخت چگونگی تعامل این نواحی به عنوان شبکه‌های منسجم، فراهم کند. بدین ترتیب، اتصال عملکردنی یکی از راههایی است که رشتۀ اف.ام.آر.آی را از جمجمه‌شناسی نوین فراتر برده و به این شناخت می‌رساند که مغز یک شبکه یا مجموعه‌ای از شبکه‌هاست.

<sup>1</sup> Functional Magnetic Resonance Imaging (FMRI)

<sup>2</sup> Functional connectivity Magnetic Resonance Imaging (FcMRI)

<sup>3</sup> Biswal

<sup>4</sup> Yetkin

<sup>5</sup> Haughton

<sup>6</sup> Hyde

<sup>7</sup> Blood Oxygenation Level Dependent (BOLD)

<sup>8</sup> Magnetoencephalography (MEG)

<sup>9</sup> Electroencephalography (EEG)