

# ذهن خوانی

بیگ بنگ: اگر مغز بتواند کامپیوتر یا بازوی مکانیکی را کنترل کند، آیا کامپیوتر می تواند، بدون نصب الکترودهایی درون مغز، اندیشه های آدمی را بخواند؟

از سال 1875 معلوم شد که مغز بر پایه چا به جایی الکتریسته درون نوروں ها کار می کند، که سیگنال های ضعیفی را می سازد که می توان آنها را با گذاردن الکترودهایی در اطراف سر آدم اندازه گرفت. با تحلیل کردن پالس های الکتریکی گردآوری شده با این الکترودها، می توان امواج مغزی را ثبت کرد. این را EEG (الکترانسفالوگرافی) 1 می نامند که قادر به ثبت تغییرات کلی در مغز است، مثلاً هنگام خوابیدن، یا حالت روحی، مثل خشم، نگرانی و غیره. نمودار EEG را می توان روی نمایشگر کامپیوتر نشان داد و سوژه قادر به دیدن آن است. پس از مدتی شخص می تواند مکان نما را با اندیشیدن محض جا به جا کند. تاکنون نیلس بیرباومر (2) از دانشگاه توپینگن توانسته افراد تقریباً فلج را برای تایپ کردن جمله های ساده به این شیوه آموزش دهد. مزیت EEG آن است که می تواند به سرعت امواج فرکانس های گسلی از مغز را بدون نیاز به تجهیزات پیچیده و گران قیمت آشکار سازی کند. ولی یک عیب بزرگ آن است که EEG نمی تواند اندیشه ها را به مکان های ویژه ای در مغز منتسب کند.



## EEG یا

الکروانسفالوگرافی (نوارمغزی)، ثبت فعالیت الکتریکی مغز است، این تکنیک شامل اخذ سیگنال توسط الکترودهای سطحی، بهبود سیگنال (معمولاً تقویت و حذف نویز)، چاپ سیگنال و آنالیز آن می شود.

روش بسیار حساس تر عبارت است از اسکن fMRI (تصویر برداری با رزونانس مغناطیسی عاملی) 3. EEG و fMRI تفاوت های مهمی با هم دارند. اسکن EEG وسیله ای است ناپویا که تنها سیگنال های

الکتریکی آمده از مغز را می گیرد، پس نمی توانیم خیلی خوب مکان منبع را تعیین کنیم. ماشین fMRI از پژواک های ایجاد شده توسط موج های رادیویی برای نگریستن به درون بافت زنده استفاده می کند. بدین ترتیب می توان به دقت مکان انواع سیگنال ها را تعیین کرد، که به تصاویر سه بعدی خیره کننده از درون مغز می انجامد. ماشین fMRI بسیار گران است و نیازمند آزمایشگاهی پر از تجهیزات سنگین وزن، ولی تاکنون جزئیاتی نفس گیر از چگونگی کارکرد مغز در حال اندیشیدن ارائه کرده است.

جوشوا فریدمن ( 4 ) روانپزشک دانشگاه کالیفرنیا در لس آنجلس می گوید « اوضاع شبیه اخترشناسی در سده ی شانزدهم پس از اختراع تلسکوپ است. برای هزاران سال افراد بسیار هوشمند کوشیدند که از آن چه که در آسمان ها می گذرد سر در آورند، ولی تنها می توانستند درباره آنچه که در ورای چشمان غیر مسلح آدمی قرار دارد به گمانه زنی بپردازند. و بعد، ناگهان، تکنولوژی ، نگریستن مستقیم به آن جا را امکان پذیر ساخت.

✘ در روش fMRI تصاویری متناوب از مغز در حال فعالیت و سپس در حال استراحت گرفته می شود و از یکدیگر بطور دیجیتالی تفریق می گردند، که حاصل این پردازش عملکرد مغزی در اثر تغییرات جریان خونی در مغز را از لحاظ فیزیولوژیکی نشان میدهد.

راستش اسکن های fMRI حتی می توانند حرکت اندیشه در مغز را با تفکیک پذیری 0.1 میلی متر ، یا کمتر از نوک سوزن ، که متناظر است با کمابیش چند هزار نورون ، نشان دهند. به تازگی دستاوردی از سوی کندریک کی ( 5 ) و گروهش در دانشگاه کالیفرنیا در برکلی رخ داد. آنان از کسانی که به تصاویری از اشیای گوناگون ، مانند خوراک، جانوران، مردم، و چیزهای معمولی با رنگ های گوناگون، می نگریستند اسکن fMRI گرفتند. کی و همکارانش برنامه ای نرم افزاری تهیه کردند که می توانست این اشیا را با الگوهای fMRI متناظر مرتبط کند. سوژه ها هر چه عکس های بیشتری می دیدند، برنامه کامپیوتری در شناسایی این اشیا در اسکن های fMRI بهتر عمل می کرد.

سپس به همان سوژه ها عکس هایی کاملاً جدید نشان دادند، و برنامه ی نرم افزاری در اغلب می توانست به درستی شی را با اسکن fMRI تطبیق دهد. پس از نشان دادن 120 عکس از اشیای جدید، برنامه نرم افزاری الگوی fMRI این اشیا را 90 درصد موارد به درستی شناسایی کرد. هنگامی که به سوژه ها 1000 عکس جدید نشان داده شد، نرخ موفقیت برنامه نرم افزاری 80 درصد شد. به گفته کی « شناسایی این که سوژه در مجموعه ی بزرگی از تصاویر طبیعی کاملاً بدیع به کدام تصویر نگریسته امکان پذیر است... چه بسا به زودی بتوان تصویر تجربه ی دیدگانی آدم را با اندازه گیری فعالیت مغز بازسازی کرد. »

هدف این رهیافت ایجاد « واژه نامه اندیشه » است، به گونه ای که هر شی دارای تناظری یک به یک با تصویر fMRI خاصی باشد. پس با خواندن الگوی fMRI می توان از شی که آدم دارد به آن می اندیشد رمزگشایی کرد. سرانجام، کامپیوتر شاید هزاران الگوی fMRI که دارد از مغز در حال اندیشیدن تراوش می کند اسکن کند و راز هر یک را بگشاید. به این شیوه، چه بسا که بتوان قفل جریان آگاهی آدمی را گشود.

میچو کاکو - فیزیک آئندہ

پی نوشت:

Electroencephalography -1

2- Niels Birbaumer

3-Functional magnetic resonance imaging

4-Joshua Freedman

5-Kendrick Kay