

# عصر ابر انسان‌ها فرا رسید؟

درباره کاشت اولین تراشه مغزی توسط شرکت ایلان ماسک که ادعا می‌شود، می‌تواند محدودیت‌های ذهن انسان را برای اتصال به رایانه، هوش مصنوعی و در تفکر و محاسبه بر دار دو امکان مکالمه مستقیم بین مغز هار فراهم و به در مان بیماری‌هایی چون اوتیسم کمک کند

ZENDEGI - SALAM

ضمیمه روزنامه خراسان رضوی

پنج شنبه • ۱۲ بهمن ۱۴۰۲

۲۰ رجب ۱۴۴۵ • اول فوریه ۲۰۲۴

شماره ۳۱۴۲۳

۲۶۴۱



مجدید حسین زاده | روزنامه‌نگار

پرونده

چهار سال ونیم پیش بود که «ماسک» گفت شرکت نورالینک امیدوار است تا پایان سال ۲۰۲۰ اولین ایمپلنت‌های خود را به صورت ماشینی روی انسان نصب کند. با توجه به عادت معروف ماسک در تخمین و تعجیل در اعلام زمان رقم خوردن رویدادهایش، این شرکت حالا با ۴ سال تاخیر در ۲۰۲۴ میلادی به این مهم دست یافته است. به گفته «ماسک»، چند روز پیش اولین بیمار انسانی ایمپلنت مغزی نورالینک را دریافت کرده، ظاهراً این کاشت موفقیت‌آمیز بوده و این بیمار اکنون پس از جراحی به خوبی در حال بهبود است. البته فعلاً مشخص نیست که اولین بار تراشه نورالینک در مغز چه کسی کاشته شده و ایلان ماسک پیشتر مدعی شده بود که در آینده، تراشه نورالینک را وارد مغز خودش هم خواهد کرد. هدف شرکت نورالینک که توسط ایلان ماسک تأسیس شده، ایجاد رابط‌های مغز و رایانه است که پس از دریافت چراغ سبز از سازمان غذا و داروی آمریکا در پاییز سال گذشته میلادی شروع به جذب بیماران انسانی برای اولین آزمایش بالینی خود کرد. نورالینک در آن زمان گفت که افرادی که به دلیل آسیب نخاعی گردن یا اسکروز جانبی آمیوتروفیک به فلج چهار اندام (کوادرپلژی) مبتلا هستند، می‌توانند برای شرکت در این کارآزمایی واجد شرایط باشند. با این حال، کاشت موفقیت‌آمیز این تراشه در یک بیمار انسانی نقطه عطف مهمی برای این شرکت خواهد بود. به همین بهانه و در پرونده امروز زندگی‌سلام از آن چه باید درباره تراشه مغزی نورالینک بدانید، خواهیم گفت و البته این که این پروژه بلند پروازانه ایلان ماسک، چه خطرات و نگرانی‌هایی را ایجاد کرده است.

## فهرست بلندبالای نگرانی‌های مرتبط با تراشه N1

بدون تردید، تراشه ایمپلنت مغزی نورالینک مانند هر فناوری دیگری در کنار مزایای خود، معایبی هم دارد و استفاده از آن می‌تواند نگرانی‌هایی را ایجاد کند. در ادامه به مهم‌ترین نگرانی‌های مرتبط با این تراشه اشاره خواهد شد.

۱- **خطر ناک‌شدن توانمندی‌های بشر** برخی از افراد معتقدند ممکن است استفاده انسان از N1 نورالینک، زمینه بهره‌مندی او از سطوح بالای توانایی‌های هوش مصنوعی را فراهم کند و به این صورت بشر توانایی‌های خطرناکی را به دست آورد که دیگر قابل کنترل نباشد.

۲- **اطمینان نداشتن از بی‌خطر بودن N1 برای انسان** بی‌خطر بودن این تراشه برای انسان هنوز به صورت کامل ثابت نشده است. تا قبل از عمل اخیر، این تراشه تنها روی موش، میمون و خوک امتحان شده بود؛ البته پس از قرار دادن تراشه N1 در مغز میمون، این حیوان توانست با مغزش رایانه را کنترل کند! آزمایش این فناوری روی حیوانات نگرانی‌هایی را برای افراد مدافع حقوق حیوانات به وجود آورده است و هیچ اطمینانی از بی‌خطر بودن آن برای انسان وجود ندارد.

۳- **خطر سرقت اطلاعات شخصی توسط هکرها** به دلیل این که برای استفاده از این تراشه مغز باید به اینترنت متصل شود، ممکن است هکرها به مغز شما دسترسی پیدا کنند و اطلاعات شخصی تان را مستقیماً از مغزتان به سرعت ببرند. هم‌اکنون هیچ تضمینی برای محافظت از افراد دارای N1 در برابر نفوذ هکرها به مغز آن‌ها وجود ندارد.

۴- **امکان آسیب این تراشه به مغز** اگر چه طبق ادعای شرکت در هنگام قرار دادن تراشه N1 در مغز، آسیبی به شریان‌ها و رگ‌های آن نمی‌رسد، اما ظاهر اقرار است این قطعه در مغز افراد باقی بماند و ممکن است قرار گرفتن یک تراشه در مغز به مدت طولانی باعث آسیب دیدن و عفونی شدن مغز شود.

۵- **وابسته شدن افراد به این تراشه‌ها** آنا و کسلر، استادیار فلسفه در گروه اخلاق پزشکی در دانشگاه پنسیلوانیا، می‌گویند: «البته این تراشه‌ها باعث تغییراتی در مغز می‌شوند اما سوال بی‌پاسخ این است که تا چه اندازه چه نوع تغییراتی ایجاد می‌کنند و اهمیت این تغییرات چقدر است؟» مداخله در عملکرد حساس مغز انسان کار دشواری است و البته آثار آن همیشه مطلوب نیست. این دستگاه‌های رابط مغز و رایانه، قابلیت ایجاد وابستگی در افراد را دارد و ممکن است کاربران احساس عاطفی عمیقی به آن‌ها پیدا کنند.

۶- **تغییر دادن شخصیت افراد** فردریک گیلبرت، استاد فلسفه هم‌توجه اثرات احتمالی عجیب و غریبی از این تراشه شده است. گیلبرت توضیح می‌دهد: «مفاهیم شخصیت، هویت، عاملیت، اصالت و خودمختاری در انسان مفاهیمی بسیار دشوار و مبهم‌اند. در تعریف این واژه‌ها اتفاق نظر واقعی وجود ندارد. اما به نظر می‌رسد که رابط‌های مغز و رایانه، موجب تغییراتی در شخصیت یا بیان تمایلات افراد شوند». او ادامه می‌دهد: «در برخی موارد، اثر شدید این تراشه ممکن است باعث شود که افراد دست به خودکشی بزنند». استفاده از این تراشه‌ها در عرصه‌های پزشکی طبیعی و منطقی به نظر می‌رسد اما وقتی پای استفاده عمومی در میان باشد، نگرانی درباره جنبه‌های منفی آن بسیار خواهد بود.

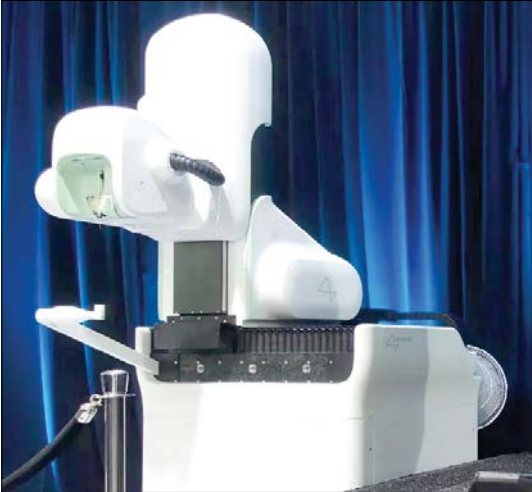
## پیش‌بینی‌های «ایلان ماسک» از آینده این پروژه



شرکت نورالینک تخمین می‌زند که هزینه هر جراحی کاشت تراشه حدود ۱۰۵۰۰ دلار (تقریباً معادل ۶۰۰ میلیون تومان) باشد. البته این رقم همه هزینه‌ها از جمله نیروی کار را هم در بر نمی‌گیرد. طبق پیش‌بینی‌ها، این پروژه ظرف پنج سال برای نورالینک ۱۰۰ میلیون دلار درآمد خواهد داشت. شرکت ایلان ماسک پیش‌بینی کرده در سال‌های ۲۰۲۴، ۲۰۲۵ و ۲۰۲۶ به ترتیب ۲۷، ۷۹ و جراحی ایمپلنت انجام دهد. براساس اسنادی که به سرمایه‌گذاران نورالینک ارائه شده است، در ادامه در سال ۲۰۲۷ باید منتظر آغاز یک رشد بزرگ در تعداد جراحی‌ها باشیم. در سال ۲۰۳۰ هم احتمالاً بیش از ۵۰ هزار نفر در جهان به تراشه مغزی نورالینک مجهز خواهند شد.

## کاشت این تراشه بار بات در مغز

برای کاشت N1 در مغز باید حجمه سوراخ شود و سیم‌های زیادی در مغز قرار گیرد. طبق گفته ماسک، فرایند کاشت این تراشه به این سادگی هم نیست و انجام این کار به مهارت‌هایی نیاز دارد که حتی فراتر از مهارت‌های جراح‌های کاملاً حاذق و آموزش‌دیده برای این کار هستند. به همین دلیل برای کاشت این تراشه از ربات استفاده می‌شود. این ربات می‌تواند تراشه را در مدت کوتاهی و در محل دقیق مشخص شده از قشر مغز (لایه خارجی مغز) قرار دهد. ربات تراشه را با استفاده از یک میکروسکوپ و سوزن‌هایی به اندازه ۲۴ میکرون در مغز شما قرار می‌دهد (یک میکرون به اندازه یک میلیونیم یک متر است). این سوزن‌ها به قدری کوچک هستند که با چشم غیر مسلح به سختی قابل مشاهده‌اند. ربات جراح نورالینک طوری طراحی شده است که می‌تواند تراشه را بدون تماس با هیچ رگ یا شریانی در مغز قرار دهد. البته این جراحی نیازمند ایجاد شکافی در مغز به قطر ۲ میلی‌متر است که قطر آن در فرایند عمل به ۸ میلی‌متر هم می‌رسد. پس از اتمام فرایند جراحی قسمت سوراخ شده حجمه با مازول تراشه پوشانده می‌شود. طبق گفته ماسک مدت زمان این جراحی ۲ ساعت خواهد بود و بی‌هوشی جزئی هم برای آن کافی است. همچنین به گفته او پس از اتمام فرایند جراحی هیچ سیمی یا آنتنی در بیرون از سر افراد باقی نخواهد ماند.



## مهم‌ترین کاربردهای تراشه نورالینک

«ایلان ماسک» مدعی است که تراشه N1 نورالینک توانایی‌های بالقوه زیادی دارد و می‌تواند در حوزه‌های مختلف به اشکال گوناگون استفاده شود؛ از درمان بیماری‌ها و مشکلات مرتبط با مغز گرفته تا ارتباطات و بهره‌مندی از هوش مصنوعی. در ادامه به برخی از مهم‌ترین کاربردهای این فناوری اشاره خواهد شد.

**درمان بیماری‌ها از صرع تا نابینایی و اندام فلج‌شده** طبق گفته شرکت این فناوری در فاز اول عرضه خود برای اهداف پزشکی و درمانی استفاده و برای درمان بیماری‌هایی مثل صرع به کار گرفته می‌شود. ماسک در مصاحبه‌ای مدعی شده تراشه N1 حتی می‌تواند امکان بازیابی بینایی برای افرادی که اعصاب بینایی خود را از دست داده‌اند، تراشه در اصل می‌تواند تمام مشکلات و بیماری‌های مرتبط با مغز را درمان کند که ادعای بسیار بزرگی است. در ضمن ماسک ادعا می‌کند N1 می‌تواند برای بازیابی حافظه، قابلیت تکلم و حرکت اندام‌های فلج‌شده هم استفاده شود. به گفته ماسک این فناوری قابلیت درمان بیماری اوتیسم و اختلال روانی اسکیزوفرنی یا روان‌پریشی را هم دارد.

**برقراری ارتباط با دیگران بدون صحبت کردن** به دلیل ادغام شدن این تراشه با مغز انسان، افراد بهره‌مند از آن می‌توانند بدون نیاز به صحبت کردن با همدیگر، با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. هنوز مشخص نیست که برای استفاده از این فناوری باید زبان خاصی را فرا بگیریم یا نه؛ اما به گفته ماسک این امر شدنی است. در ضمن افراد می‌توانند با بهره‌مندی از تراشه مغزی نورالینک هر آن چه در

## شرکت عجیب و جاه‌طلب «ایلان ماسک»

شرکت نورالینک که به دست ایلان ماسک تأسیس شده است، می‌خواهد با استفاده از توسعه تراشه مغزی محدودیت‌های ارتباطی بین انسان و رایانه را بردارد تا در نهایت افراد بتوانند با استفاده از آن و اتصال مغزشان به اینترنت، کنترل وسایل دیجیتال را با مغز در دست بگیرند. شرکت نورالینک در سال ۲۰۱۶ تأسیس شد و از آن زمان تا کنون در حال کار کردن روی این روش ارتباطی نوین است. این شرکت یکی از شرکت‌های عجیب، بلندپروازانه و آینده‌نگرانه ایلان ماسک محسوب

## تراشه مغزی نورالینک چیست و چه کار می‌کند؟



این تراشه از طریق جراحی در مغز قرار می‌گیرد و افراد از طریق آن می‌توانند با دستگاه‌های مختلف ارتباط برقرار کنند و حتی آن‌ها را کنترل کنند. در ضمن این تراشه می‌تواند به مطالعه سیگنال‌های الکتریکی مغز و دست‌یابی به راه‌حل‌های مناسب برای معالجه انواع بیماری‌ها و مشکلات مغزی هم کمک کند. افراد برای استفاده از فناوری ارتباط مغزی نورالینک باید اجازه دهند تراشه‌ای به نام N1 با قطر ۸ میلی‌متر و به اندازه یک سکه در مغز آن‌ها قرار گیرد. این تراشه دارای چند رشته سیم‌دارای عایق است که در مجموع ۱۰۴ الکتروود در خود جای داده‌اند. طبق نظریه ارائه‌شده این الکترودها می‌توانند بر فعالیت مغز نظارت و آن را به صورت الکتریکی تحریک کنند. داده‌های این تراشه به صورت بی‌سیم به رایانه یا هر دستگاه دیگری که کاربر قصد کنترل آن را دارد، ارسال می‌شود.

**ضخامت این رشته به اندازه یک تار مو است** تراشه مغزی N1 از طریق یک ربات به صورت خودکار و طی یک جراحی در حجمه قرار می‌گیرد. سیم‌های N1 به گفته شرکت سازنده تنها ۱۰۰ میکرومتر ضخامت دارند که یک بیستم ضخامت یک تار موی انسان است. افرادی که می‌خواهند از این نورالینک استفاده کنند، می‌توانند چند عدد از این تراشه‌ها را در مغز خود قرار دهند تا کنترل بخش‌های بیشتری از مغز را در دست بگیرند. تراشه N1 می‌تواند برای کنترل دستگاه‌های مختلف سیگنال‌های مختلف را از طریق مغز ارسال کند یا آن‌ها را با همین روش دریافت کند. شرکت